

**Національна академія аграрних наук України**

# **КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО**

---

Міжвідомчий  
тематичний  
науковий  
збірник

**76**

Вінниця  
2013

Представлені результати досліджень з питань:

- Ø світові і вітчизняні кормові ресурси;
- Ø генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур;
- Ø сучасних технологій вирощування зернових, зернобобових та білково-олійних культур;
- Ø прогресивних технологій вирощування кормових культур;
- Ø стратегії використання лучних агроєкосистем у вирішенні проблеми рослинного білка;
- Ø енергозберігаючих технологій заготівлі, зберігання, переробки і використання кормів і кормового білка;
- Ø якості і безпеки кормів;
- Ø економіки виробництва кормів.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів вузів, аспірантів, студентів та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН, протокол № 7 від 30.07.2013 року.

Редакційна колегія: **В. Ф. Петриченко** (відповідальний редактор), **О. В. Корнійчук**, **В. Д. Бугайов** (заступники відповідального редактора), **Л. П. Гулько** (відповідальний секретар), А. О. Бабич, М. І. Бахмат, В. П. Борона, Н. Я. Гетман, Г. І. Демидась, В. С. Задорожний, О. І. Зінченко, С. В. Іванюк, С. М. Каленська, К. П. Ковтун, В. Г. Кургак, С. І. Колісник, В. А. Кононюк, М. Ф. Кулик, В. В. Лихочвор, Л. П. Чернолата.

Точка зору редколегії  
не завжди збігається  
з позицією авторів.

© Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,  
текст, макет, 2013

**А. О. Бабич**, академік НААН

**С. В. Іванюк**, кандидат сільськогосподарських наук

**Н. В. Коханюк**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ РОСЛИН ЗА ВЕГЕТАТИВНИМИ ОЗНАКАМИ В СЕЛЕКЦІЇ СОЇ**

*Проведено оцінку вихідного матеріалу сої за кількісними ознаками. Подані результати наукових досліджень по виділенню стабільних абсолютних і відносних кількісних ознак.*

**Ключові слова:** *соя, вихідний матеріал, селекція, мінливість, стабільність кількісних ознак, ступінь варіювання, коефіцієнт варіації.*

Одним із найбільш доступних методів оцінки продуктивності рослин у селекційному процесі є ідентифікація генотипів за кількісними (непрямими) ознаками та селекційними індексами [5].

Під час відбору високопродуктивних генотипів доводиться мати справу з фенотипічною мінливістю, яка обумовлена як генетично зумовленим рівнем розвитку ознаки, так і варіюванням умов вирощування. Від величини останньої залежить правильність ідентифікації генотипів за фенотипом.

При відборах на продуктивність значний інтерес мають суттєві ознаки. Однозначної думки щодо питання: які ж ознаки повинні бути основними при відборі? – поки ще немає. Н. С. Шевченко [9], вважає найбільш прийнятними ознаками для відбору на урожайність число продуктивних вузлів, бобів у вузлі і насінин у бобі. Сунь Синь-дун [8] та В. Б. Енкен [3], надають велике значення числу бобів у вузлі в сої. Інші дослідники – В. М. Серов і А. М. Сириця [7], за основні ознаки беруть число бобів на рослині, насінин у бобі і маси 1000 насінин.

Найбільш точна ідентифікація генотипів можлива за показниками, що мають низьку екологічну дисперсію, оскільки в цьому випадку практично вся фенотипічна мінливість визначається генотипічними відмінностями. Тому, було поставлене завдання оцінити варіювання різних ознак у сої і визначити показники, що мають низьку екологічну мінливість.

**Методика досліджень.** Вивчення колекції сої проводили в 2010 – 2012 рр. на 300 сортозразках іноземної та вітчизняної колекції. Визначення мінливості кількісних ознак сої проводили на 5 колекційних зразках різного еколого-географічного походження з відповідним періодом вегетації,

таких як Омега вінницька, Анжеліка, Оксана, Огата і Banana. При цьому аналізувалось по 25 рослин кожного сорту.

Упродовж усього періоду вегетації рослин культури проводили фенологічні спостереження за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [6]. Відмічали основні фази росту і розвитку рослин. За початок фази приймали наявність її не менше як у 10 % рослин, за повну – 75 %.

Ступінь варіювання одних і тих самих показників сортозразків, що вивчались у різні роки досліджень порівнювали за величиною дисперсії ( $S^2$ ), а для порівняння мінливості різних ознак використовували коефіцієнт варіації (V) [4].

**Результати досліджень.** На основі проведених досліджень виявлено, що абсолютно кількісні ознаки сої суттєво різняться між собою за варіабельністю (табл. 1).

Встановлено, що найбільш стабільними є показники висоти рослини ( $V = 10,42 \%$ ) та маси 1000 насінин ( $V = 10,86 \%$ ), тому ці ознаки можуть використовуватись для ідентифікації генотипів, так як генотипічна мінливість значно перевищує модифікаційне варіювання. Крім того, нами відмічено відносно стабільні показники за кількістю вузлів на рослині ( $V = 19,85 \%$ ).

Мінливість таких показників як надземна маса рослини ( $V = 32,58 \%$ ) і кількість продуктивних вузлів ( $V = 34,47 \%$ ) досить висока, тому проведення відбору за цими показниками є причиною низької ефективності ідентифікації генотипів.

Такі показники, як маса насіння ( $V = 40,56 \%$ ), кількість бобів ( $V = 37,74 \%$ ) та кількість насінин з однієї рослини ( $V = 40,09 \%$ ), є складовою частиною продуктивності рослини, але відбір за цими ознаками веде до низької ідентифікації генотипів через високе її варіювання (табл. 1).

Відбір рослин за абсолютними кількісними ознаками, в значній мірі, не ефективний, так як не спроможний цілком відтворити продуктивність генотипу. На думку М. Л. Аристархової, цікавим є вивчення варіювання відносних показників, які відтворюють долю однієї ознаки, що приходить на одиницю іншої [2]. Наприклад: на одиницю маси рослини, на один вузол, на один біб тощо. Ми розглядаємо прості індекси, що визначають відношення величини однієї ознаки до величині іншої. Відповідно, при вивченні були включені індекси, які відтворювали доцільний зміст певної направленості.

Для селекції найбільш важливими є стабільні індекси, екологічна мінливість яких менша, ніж варіювання вихідних ознак. Значення коефіцієнтів варіації найбільш стабільних індексів показано в табл. 2.

**1. Ступінь варіювання кількісних ознак у сої  
(дані за 2010 – 2012 рр.)**

№ п/п	Ознака	Коефіцієнт варіації, %	Розмах варіації, %	
			min	max
1	Надземна маса рослини	32,58	26,18	43,79
2	Висота рослини	10,42	7,40	12,16
3	Висота прикріплення нижнього бобу	42,02	28,16	51,54
4	Загальна кількість вузлів	19,85	12,69	27,73
5	Кількість продуктивних вузлів	34,47	29,77	41,68
6	Кількість бобів з однієї рослини	37,74	30,80	48,72
7	Кількість насінин на рослині	40,09	37,33	51,99
8	Маса насіння з однієї рослини	40,56	31,35	52,94
9	Маса стулок	39,89	34,68	50,13
10	Маса 1000 насінин	10,86	8,74	12,04

**2. Ступінь варіювання екологічно стабільних простих індексів у сої,  
2010 – 2012 рр.**

№ п/п	Показник	Коефіцієнт ва- ріації, %	Розмах варіації, %	
			min	max
1	Маса насіння з рослини/масу рослини	18,02	8,50	23,90
2	Маса рослини без бобів/масу рослини	18,63	10,53	23,85
3	Маса стулок бобів/масу рослини	17,47	11,24	21,12
4	Маса насіння з рослини/кількість вуз- лів на рослині	33,30	24,43	41,28
5	Маса насіння з рослини/кількість бо- бів на рослині	14,95	12,63	16,20
6	Маса насіння з рослини/кількість на- сінин з рослини	11,13	8,74	12,87
7	Маса насіння з рослини/масу стулок бобів з рослини	15,21	11,45	17,70
8	Маса рослини/кількість вузлів на рос- лині	24,46	20,89	31,58
9	Маса рослини/кількість бобів на рос- лині	20,78	11,56	25,52
10	Маса рослини/кількість насінин на ро- слині	24,70	10,78	32,21
11	Кількість насінин на рослині/кількість бобів на рослині	12,55	10,08	14,49
12	Кількість бобів на рослині/кількість вузлів на рослині	30,49	24,82	36,08
13	Кількість насінин на рослині/кількість вузлів на рослині	33,63	24,49	41,16
14	Маса стулок бобів на рослині/кількість бобів на рослині	14,17	12,69	14,93
15	Маса стулок бобів на рослині/кількість вузлів на рослині	33,95	27,98	40,63

Надземна маса рослини визначається сукупністю маси її складових частин: масою насіння, масою стебла та масою стулок бобів. Індeksi 1, 2, 3

є відношенням кожного з них до маси рослини. Відмічені показники досить стабільні ( $V$  відповідно, 18,02, 18,63 і 17,47 %). Відносний показник (маса насіння з рослини/масу рослини) збиральний індекс (1) широко використовується в селекційній практиці [1].

Якщо розглянути відношення між окремими показниками, які складають надземну масу рослини, то спостерігається наступна картина. Так, відношення маси насіння з однієї рослини до маси ступок бобів (7) – показник мікророзподілу є стабільним показником ( $V = 15,21$  %). Варіювання індексу 8 (маса рослини/кількість вузлів на рослині), індексу 9 (маса рослини/кількість бобів на рослині) та індексу 10 (маса рослини/кількість насінин на рослині) знаходиться в межах від 20 до 25 % ( $V$  відповідно, 24,46 %, 20,78 і 24,70 %).

Індекси 4, 5, 6 характеризують масу насіння, що припадає на один вузол, на один біб і на одну насінину (величина насіння) рослини. Якщо два останніх показники є досить стабільними ( $V$  відповідно, 14,95 % і 11,13 %), то перший із них варіює значно сильніше ( $V = 33,30$  %).

Індекси 11 і 14 (кількість насінин і маса ступок, що припадає на один біб однієї рослини) є екологічно стабільними показниками ( $V$  відповідно 12,55 % і 14,17 %), а індекси 12, 13 і 15 (кількість бобів, насінин і маса ступок бобів, що припадає на один вузол рослини) варіюють у досить широких межах ( $V$  відповідно, 30,49 %, 33,63 % і 33,95 %).

### **Висновки.**

1. Для сої найбільш екологічно стабільними є такі прості індекси: збиральний індекс ( $V = 18,02$  %); маса 1000 насінин, або однієї насінини ( $V = 11,13$  %); кількість насінин у бобі ( $V = 12,55$  %); а також показник мікророзподілу ( $V = 15,21$  %).

2. Більш високою мінливістю відмічаються індекси, в яких розрахунок зроблено на один вузол рослини. Серед них: маса рослини ( $V = 24,46$  %), маса насінин ( $V = 33,30$  %), кількість бобів ( $V = 30,49$  %), кількість насінин ( $V = 33,63$  %) і маса ступок бобів ( $V = 33,95$  %).

### **Бібліографічний список**

1. *Алпатьев В. Н.* Использование косвенной оценки исходного материала для селекции сои на продуктивность // Автореф. дис. ... канд. с-х. наук. – Л., 1988. – 18 с.
2. *Аристархова М. Л.* Корреляционная изменчивость признаков сои // Тр. Ленингр. Общество естествоиспытат. – Л., 1976. – Т. 73. – № 5. – С. 22 – 32.
3. *Енкен В. Б.* Краткий обзор итогов селекции сои в СССР // Биология и возделывание сои. – Владивосток, – 1971. – С. 121 – 131.
4. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М.: Колос, 1985. – 336 с.
5. *Іванюк С. В., Темченко І. В.* Математико-статистичні методи оцінки вихідного матеріалу сої за елементами продуктивності // Корми і кормовиробництво.

во. – Міжвідомчий тематичний науковий збірник – Вінниця, 2011. – Вип. 69. – С. 45 – 53.

6. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.

7. Серов В. М., Сирица А. И. Коллекция сои как исходный материал селекции на продуктивность // Бюл. НТИ по масличн. культурам. – ВНИИМК, 1976, – Вип.1. – С. 22 – 24.

8. Сунь Син-дун. Соя. Перевод с китайского. А. М. Кайгородова. Сельхозгиз, 1958. – 248 с.

9. Шевченко Н. С. Продуктивность и элементы структуры урожая семян сои // Селекция и семеноводство (Киев), – 1975. – Вип. 30. – С. 44 – 49.

**С. В. Зеленцов**, доктор сельскохозяйственных наук

**Е. В. Мошненко**, кандидат биологических наук

*Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта (ВНИИМК) РАСХН, г. Краснодар, Россия*

## **СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СОИ К РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ СЕЗОННОЙ АРИДИЗАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО ЮГА РОССИИ**

*В условиях развивающейся аридизации европейского юга России предложены возможные пути стабилизации урожайности сои. Разработаны модели и созданы сорта сои с глубокой корневой системой, позволяющие использовать влагу с глубины более 1,5 м, а также холодоустойчивые сорта для сверхранних сроков посева, позволяющие сформировать урожай семян до наступления позднелетних засух.*

**Ключевые слова:** климат, глобальное потепление, селекционно-генетическая адаптация, соя, экологическая селекция, засухоустойчивость, холодоустойчивость, сверхранние посевы.

Глобальные изменения климата в последние десятилетия стали очевидным фактом и для целого ряда регионов и стран всё больше превращаются из научной в экономическую, технологическую и продовольственную проблему. Недостаточное внимание к климатическим изменениям в настоящее время чревато крупными экономическими последствиями в будущем [2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15].

Коснулось глобальное потепление и территории России. По данным сети Росгидромета за последние 120 лет (1885 – 2005 гг.) потепление, в целом по России, составило 1,29 °С. За период 1976 – 2006 гг. среднее потепление по России достигло величины 1,33 °С. При этом процессы потепления климата на территории России проходят заметно интенсивнее глобального [9].

Согласно большинству прогностических климатических моделей они будут сопровождаться увеличением частоты аномальных погодных событий.

В последние десятилетия в России ежегодно количество аномальных явлений стало возрастать, в среднем увеличиваясь на 6,3 % в год [1]. При сохранении имеющихся тенденций в изменении климата России в умеренных широтах можно ожидать увеличения интенсивности и частоты основ-



ных экстремальных явлений: аномальные максимумы летних температур и очень жаркие дни; усиление неравномерности выпадения осадков в течение года с длительными дождливыми и засушливыми периодами.

Наиболее подвержены возникновениям экстремальных и катастрофических гидрометеорологических явлений Северокавказский и Волго-Вятский экономические районы России – то есть те регионы, где сосредоточено основное сельскохозяйственное производство, и где ущерб от погодных аномалий может быть максимальным.

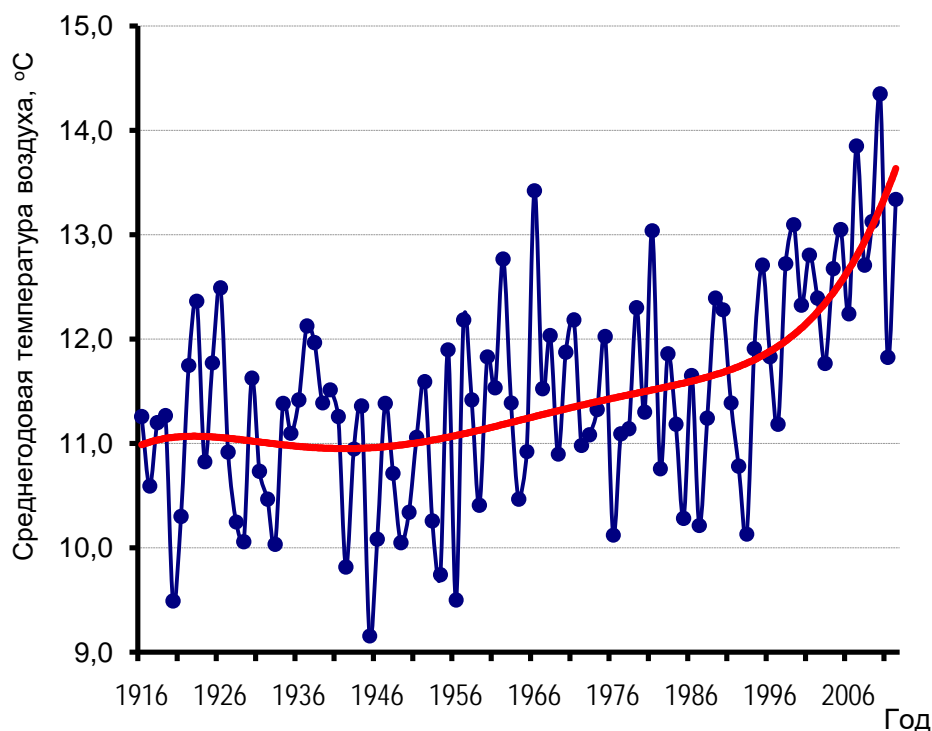
Единственный действенный способ минимализации негативных последствий глобальных климатических изменений – это развитие адаптивных, экономически оправданных направлений производства, в том числе сельскохозяйственного, с учётом тенденций изменения климата и специфических особенностей каждого сельскохозяйственного региона.

В настоящее время разработан целый ряд глобальных климатических моделей, обосновывающих гипотезы, как глобального потепления, так и глобального похолодания [9, 10]. Характерной особенностью большинства моделей среднесрочного и долгосрочного потепления является относительно монотонное повышение среднегодовых температур в течение десятков, а то и сотен лет. На их основе уже сформулированы ожидаемые изменения климата на всей территории России, а также отдельных экономических регионов. Прогнозируется, что в целом ряде регионов мира, включая европейский юг России, на фоне потепления будет усиливаться явления сезонной аридизации.

В то же время имеются исследования, в которых в среднесрочной перспективе обосновывается глобальное похолодание. В основе подобных работ лежит концепция периодических колебаний климата, хорошо известных в предшествующие исторические и геологические эпохи, а также предположение, что цикл глобального потепления завершился и мир находится у порога очередного цикла похолодания [12].

Тем не менее, следует признать, что аргументация сторонников глобального потепления более убедительна и подтверждается не только инструментальными данными мировой службы погоды, но и очевидным уменьшением на 40 % толщины льдов Северного Ледовитого океана за последние 50 лет [14].

Глобальные процессы климатических изменений затронули и практически все регионы европейского юга России, включая Краснодарский край. За 96 лет инструментальных метеонаблюдений в Краснодаре зафиксировано постепенное возрастание среднегодовой температуры со скоростью прироста 0,17 °С в десятилетие. При этом в последние 30 лет (1983–2012 гг.) этот прирост увеличился почти в пять раз и составил 0,81 °С в десятилетие (рис. 1).



**Рис. 1. Динамика среднегодовых температур приземного воздуха в Краснодаре за период 1916 – 2012 гг., метеостанция «Круглик»**

Наиболее частым аномальным явлением на юге России, связанным с глобальными изменениями климата, являются длительные засушливые периоды во второй половине лета на фоне высоких ( $35 - 40^{\circ}\text{C}$ ) дневных температур воздуха, вызывающие стремительное иссушение верхнего слоя почвы. Поэтому с целью адаптации южнороссийского сельскохозяйственного производства к складывающимся изменениям климата, к современным и перспективным сортам возделываемых в этом регионе яровых культур начинают предъявляться дополнительные требования, направленные на дальнейшее сохранение уровня производства и рентабельности отрасли. При этом основными адаптивными параметрами вновь создаваемых сортов сельскохозяйственных яровых культур являются достаточная продуктивность в засушливых условиях, обеспечивающая хорошую рентабельность и конкурентоспособность, высокий потенциал продуктивности и его максимальная реализация, сохранение качества продукции, полевая устойчивость к основным патогенам и вредителям и пригодность к механизированной уборке.

Одной из сельскохозяйственных культур, которая оказалась подвержена негативному влиянию климатических изменений, является соя. Поэтому все вышеизложенные требования по климатической адаптации сельскохозяйственных растений в полной мере применимы в экологической селекции адаптивных сортов сои к нарастанию сезонной (позднелетней) засушливости климата на юге России.

Многолетняя эффективная селекция сои во Всероссийском научно-исследовательском институте масличных культур им. В. С. Пустовойта (ВНИИМК) Россельхозакадемии, г. Краснодар, в предыдущие десятилетия обеспечивала практически полную адаптацию сортов местной селекции к региональным почвенно-климатическим условиям Северного Кавказа и Предкавказья. Однако на фоне учащения и усиления позднелетних засух во многих климатических зонах этого региона возникла устойчивая тенденция сокращения урожайности сои при поздних и даже оптимальных сроках посева.

В связи со складывающимися в регионе погодно-климатическими изменениями, во ВНИИМК была начата реализация комплексной селекционно-генетической программы по повышению экологической адаптивности вновь создаваемых сортов сои, включающая селекцию на скороспелость, повышение засухоустойчивости и сдвиг вегетации растений на более ранние и более благоприятные по влагообеспечению периоды.

Селекция очень ранних сортов сои наиболее проста и результативна из-за обилия доноров и источников раннеспелости. В результате, уже к началу XXI века в институте была создана серия раннеспелых сортов, даже в острозасушливые годы успевающих сформировать достаточный урожай семян до наступления пиков позднелетних засух. Однако в годы с хорошей обеспеченностью осадками в течение вегетационного периода, из-за сниженного потенциала продуктивности такие сорта заметно уступают по рентабельности более поздним сортам.

Более сложным адаптивным направлением является селекция средне-спелых, наиболее урожайных сортов сои, сочетающих в себе максимальную продуктивность во влажные годы со способностью формировать рентабельную продуктивность в засушливые годы. В основном это достигается за счёт увеличения сосущей силы корней и снижения интенсивности транспирации. В этом направлении также достигнуты положительные результаты. Однако и этого оказалось недостаточно для экологической адаптации сои к южнороссийским позднелетним засухам.

Почти ежегодно в большинстве климатических зон Краснодарского края в период засух из-за иссушения и растрескивания верхних горизонтов почвы, на глубинах до одного метра практически не остаётся доступной для растений влаги. В то же время, даже при глубоких и длительных засухах в почвенных горизонтах, расположенных на глубинах более полутора метров, запасов воды достаточно. Поэтому в перечень параметров модели средне-спелого засухоустойчивого сорта сои был введён признак быстро растущей и глубоко проникающей корневой системы, способной достигать влажных горизонтов почвы на глубинах от полутора метров и глубже.

В наших исследованиях прямые раскопки корневых систем сои показали, что у неё, как у плодовых культур, существует высокая положительная

корреляция между глубиной проникновения корней и высотой растений. Соотношение высоты растений к длине центрального корня у сои обычно составляет 1 : 2 – 1 : 2,4. Следовательно, высота растений может быть довольно наглядным косвенным признаком глубины залегания корней при селекции сортов сои с повышенной, адаптацией к острозасушливым условиям второй половины лета.

Практическая реализация селекционно-генетической программы по созданию сортов сои с повышенной засухоустойчивостью за счёт более глубокой корневой системы уже доказала свою эффективность в производственных условиях. Созданные в последнее десятилетие во ВНИИМК высокорослые засухоустойчивые сорта сои успешно выживали и обеспечивали рентабельный урожай семян даже в острозасушливых условиях, в которых обычные детерминантные сорта с неглубокой корневой системой полностью засыхали на корню задолго до созревания семян.

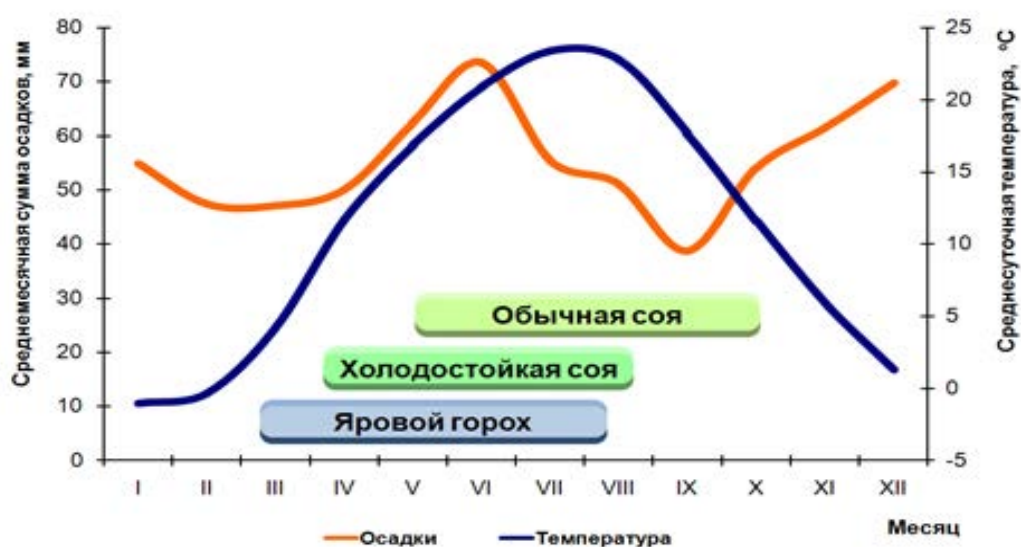
В климатических условиях Северного Кавказа при традиционных (конец апреля – начало мая) сроках посева сои созревание растений, как правило, наступает в I–III декадах сентября. Однако в последние два десятилетия при таких сроках посева фаза налива семян сои всё чаще проходит на фоне позднелетних почвенных засух, что приводит к снижению, порой значительному, количества и качества урожая. Поэтому, ещё одним направлением повышения адаптивности сои к возрастающей сезонной аридизации юга России, является создание холодоустойчивых сортов сои, пригодных для посевов в сверхранние (конец марта – начало апреля) сроки в условиях пониженных положительных температур [6]. При этом главными преимуществами выращивания сои в сверхранних посевах являются эффективное использование растениями осенне-зимних запасов влаги и прохождение всех этапов онтогенеза сои в более ранние календарные сроки, обеспечивающие созревание растений до наступления пиков позднелетних засух, то есть не позднее первой декады августа (рис. 2).

В ходе реализации программы селекции сои для сверхранних сроков посева нами была сформулирована и практически испытана эмпирическая модель холодоустойчивого сорта, совокупность адаптивных признаков которого должна обеспечивать максимальную приспособленность будущих сортов сои к экстремальным ранневесенним условиям.

Кроме этого создание и выращивание сортов сои при ранних и сверхранних посевах позволяет завершать формирование урожая семян до начала массового распространения на сое традиционных, а также вновь появившихся в регионе чужеродных насекомых-вредителей и болезней.

В результате целенаправленных селекционно-генетических исследований в течение последнего десятилетия во ВНИИМК была создана серия уникальных линий и сортов сои с такими адаптивными признаками, как:

- повышенная устойчивость к высокотемпературным засушливым условиям в критические периоды развития растений;
- высокорослость и глубокая корневая система, позволяющая использовать запасы воды из глубоких (более 1,5 м) горизонтов почвы;
- пониженная фотопериодическая чувствительность, позволяющая возделывать новые сорта сои на широтах от 35 до 50° при фотопериодах от 13,5 до 16,5 ч без существенного изменения габитуса и фертильности сои;
- повышенная холодоустойчивость, позволяющая при сверхранних сроках посева получать всходы сои на 9–15 дней раньше, чем у обычных сортов, и выдерживать неоднократные заморозки на почве до минус 4,5 °С.



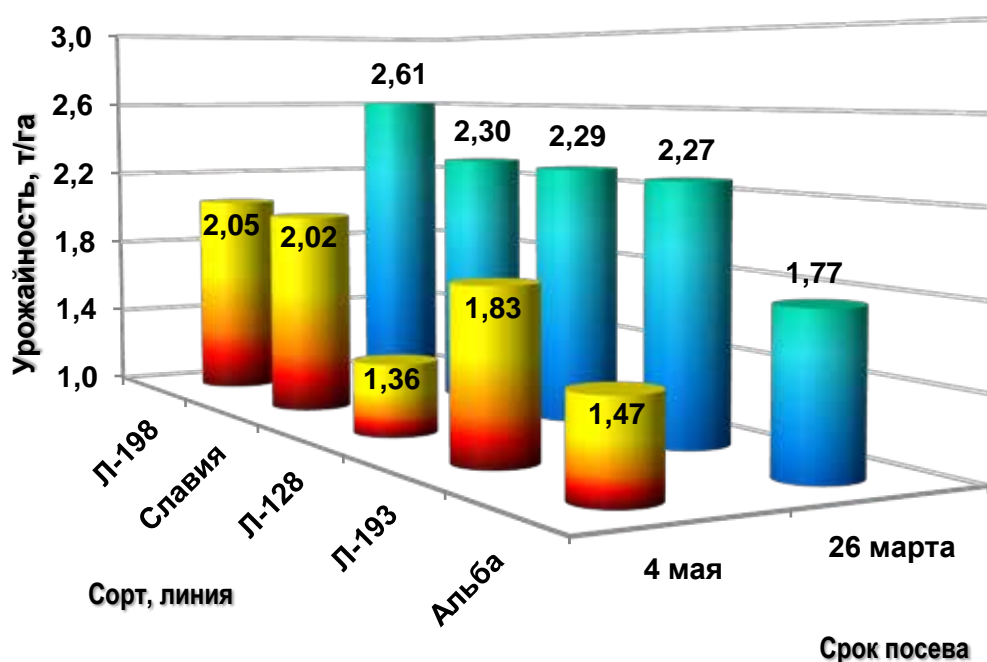
**Рис. 2. Сдвиг вегетации холодоустойчивых форм сои на более ранние сроки с целью ухода от позднелетних засух**  
(температуры воздуха и суммы осадков приведены по метеостанции «Круглик», г. Краснодар, среднее за 2000 – 2009 гг.)

Первые же созданные во ВНИИМК сорта сои с признаками улучшенной экологической адаптивности показали лучшие результаты по выживаемости в острозасушливых условиях, а также отличались высокой урожайностью семян и её стабильностью по годам (рис. 3).

Это позволило таким сортам в последние годы занять основные площади посевов сои в Краснодарском крае, и не менее половины посевных площадей под соей в других регионах европейского юга России.

В случае развития в среднесрочной перспективе одного из сценариев последовательного охлаждения глобального и регионального климатов, в частности на юге России, весна может стать более холодной и поздней, а осень – более ранней и дождливой. При этом сроки посева и созревания обычных сортов сои, не имеющих в своём геноме комплексов признаков

повышенной экологической адаптивности, вынужденно сдвинутся на более поздние периоды. Увеличение технических проблем с уборкой и сушкой сои в условиях пониженных осенних температур воздуха и повышенной вероятности осадков неизбежно приведёт к переходу сельскохозяйственного производства на возделывание более скороспелых и менее урожайных сортов сои.



**Рис. 3. Урожайность некоторых холодоустойчивых сортов и линий сои при посеве в сверхранние (26 марта) и оптимальные (4 мая) сроки в острожа-сушливых условиях 2010 года, ВНИИМК, Краснодар**

Использование сортов сои с генетически детерминированной холодо- и морозоустойчивостью в условиях возможного глобального или регионального похолодания климата позволит проводить посевы и получать дружные всходы в традиционные календарные сроки (конец апреля – начало мая) даже в условиях пониженных температур. Это обеспечит своевременное созревание таких сортов в оптимальные сроки до наступления возможных ранних осенних холодов.

Таким образом, селекция сои, ориентированная на повышение устойчивости к расширенному диапазону климатических параметров, позволяет уже сейчас создавать сорта, пригодные для рентабельного возделывания, как в условиях дальнейшего развития глобального потепления и аридизации, так и в условиях вероятного глобального похолодания.

### Библиографический список

1. Бедрицкий А. И., Кориунов А. А., Шаймарданов М. З. Опасные гидрометеорологические явления и их влияние на экономику России – Обнинск, 2001. – 34 с.
2. Брундтланд Г. Х. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее», одобренный Генеральной Ассамблеей ООН на 96-м пленарном заседании [Электронный ресурс] / Г. Х. Брундтланд / 11.12.87 A/RES/42/187 – Режим доступа: <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>.
3. Будыко М. И., Израэль Ю. А., Янишин А. Л. Глобальное потепление и его последствия – Метеорология и гидрология. – 1991. – № 12. – С. 5–10.
4. Зеленцов С. В., Бушнев А. С. К вопросу изменения климата Западного Предкавказья. – Масличные культуры. – 2006. – Вып. 2 (135). – С. 79–92.
5. Зеленцов С. В. Некоторые итоги VIII всемирной научной конференции по сое в Пекине. – Масличные культуры. – 2009. – Вып. 2 (141). – С. 99–104.
6. Зеленцов С. В., Мошненко Е. В. Перспективы использования сверххран-ных посевов сои в условиях Краснодарского края. – Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2010. – вып. 1 (142–143). – С. 87–94.
7. Кондратьев К. Я. Глобальный климат. – С.-Петербург: Наука, 1992. – 358 с.
8. Кондратьев К. Я., Демирчян К. С. Климат Земли и «Протокол Киото». – Вестник Российской академии наук. – 2001. – т. 71. – № 11. – С. 1002–1009.
9. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том I. Изменения климата / Под общей ред. А. И. Бедрицкого, В. Г. Блинова, Д. А. Гершиновой [и др.] – М.: Росгидромет, 2008а. – 227 с.
10. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том II. Последствия изменений климата / Под общей ред. А. И. Бедрицкого, В. Г. Блинова, Д. А. Гершиновой [и др.] – М.: Росгидромет, 2008б. – 288 с.
11. Терез Э. И. Устойчивое развитие и проблемы изменения глобального климата Земли. – Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, Симферополь, 2004. – т. 17 (56). – № 1. – С. 181–205.
12. Abdussamatov H. I. Bicentennial Decrease of the Total Solar Irradiance Leads to Unbalanced Thermal Budget of the Earth and the Little Ice Age [Электронный ресурс] – Applied Physics Research, 2012. – vol. 4. – No. 1. – P. 178–184. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.5539/apr.v4n1p178>.
13. Climate Change 2001: The contribution of Working Group 1 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. // Edited by J. T. Houghton et al., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001. – 881 p.
14. Levi B. G. The Decreasing Arctic Ice Cover – Physics Today, 2000. – No. 1. – P. 19–20.

**А. М. Максимов**, кандидат сільськогосподарських наук

*Вінницький національний аграрний університет*

**В. Д. Бугайов**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ГЕНЕТИЧНЕ ДЕТЕРМІНУВАННЯ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ ГЕНОТИПІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ САМОНЕСУМІСНОСТІ**

*Дана оцінка комбінаційної здатності генотипів люцерни посівної за ознаками: урожай зеленої маси, сухої речовини та насінневої продуктивності. Виділені сортозразки, які за даними досліджень є найбільш перспективними для використання в селекційних програмах.*

**Ключові слова:** люцерна, самонесумісність, комбінаційна здатність.

Одним із факторів подальшого розвитку тваринництва в Україні, особливо її молочної галузі, є наявність відповідної кормової бази. Основою вирішення даної проблеми є створення високопродуктивних сортів і гібридів кормових культур, адаптованих до відповідних ґрунтово-кліматичних умов і здатних забезпечити виробництво високоякісними кормами [4].

У зв'язку з цим слід звернути увагу на таку цінну багаторічну високобілкову культуру як люцерна, яка відзначається високою продуктивністю та якістю корму. Тому розробка методів створення сортів люцерни з підвищеною кормовою та насінневою продуктивністю – одне із важливих завдань селекції даної культури [2, 3].

Незважаючи на здобутки, дана проблема на сьогодні залишається актуальною й остаточно не вирішеною. Тому, постає питання про пошук нових підходів у селекції культури, які могли б радикально вплинути на підвищення її продуктивності. На думку провідних селекціонерів люцерни головним напрямом у вирішенні цієї проблеми є оволодіння ефектом гетерозису на основі створення і залучення нового вихідного матеріалу. Відомо, що найбільшого ефекту гетерозису можна досягти при контрольованому перехресному запиленні відповідно підібраних батьківських форм. Одним із механізмів генетичного контролю перехресного запилення є використання явища самонесумісності. Обов'язковим при цьому має бути оцінка господарсько-цінних ознак виділених генотипів з підвищеним рівнем самонесумісності.

Так як розвиток та величина ознак контролюються відповідними ге-



нами, які виявляють певний ефект, як правило, кількісні ознаки, які складають та впливають на комплексну ознаку – продуктивність або врожайність, детермінуються великою кількістю генів. На даний час розрізняють такі основні типи ефектів (дії) генів: адитивний, домінантний епістатичний. Визначивши внесок ефектів генів в успадкування ознак певного генотипу, можна значно прискорити процес відбору цінних генотипів з гібридних популяцій, отриманих при схрещуванні з цим генотипом.

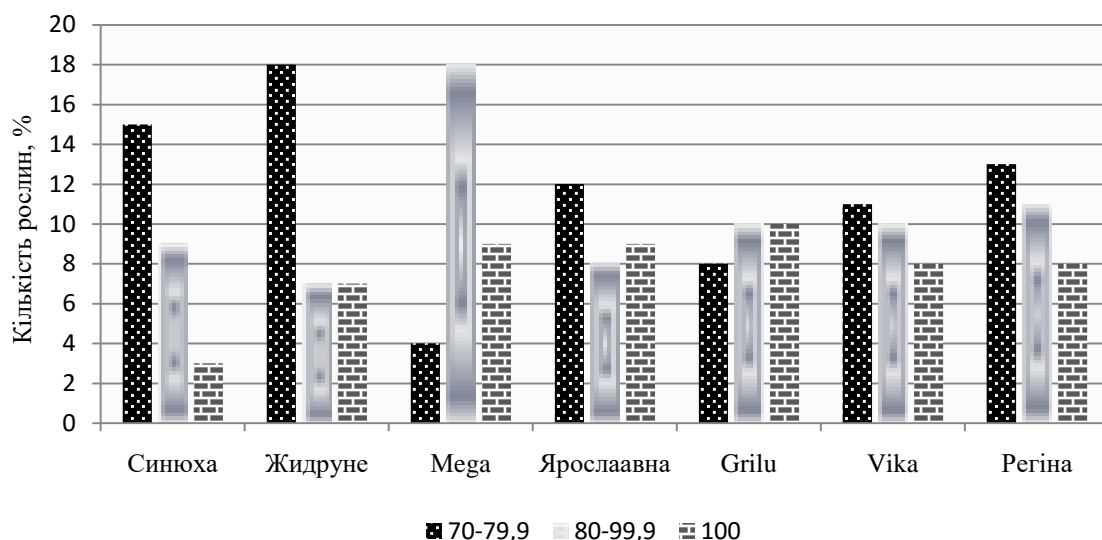
З метою з'ясування впливу наведених генетичних факторів на успадкування основних господарсько-цінних ознак генотипів люцерни, було проведено схрещування за повною діалельною схемою. А також отримання якнайповнішої інформації про їх генетичні властивості та перспективність використання в селекції люцерни при створенні сортів-синтетиків.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили у 2002 – 2012 рр. на базі дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН в агрокліматичних умовах правобережного Лісостепу України. Кліматичні умови складались доволі різноманітно та, в цілому, були сприятливі для росту і розвитку рослин люцерни. Оцінку самонесумісності окремих генотипів проводили в розсаднику індивідуального стояння рослин, кращих за насінневою та кормовою продуктивністю сортозразків за нашою методикою [1].

У 2006 році було проведено схрещування за повною діалельною схемою. З метою прискорення досліджень проводили посів свіжозібраного насіння  $F_1$  в торфоперегнійні стаканчики в лабораторних умовах з додатковим освітленням. Навесні рослини висаджували в полі з індивідуальним розміщенням за схемою 70 x 70 см. Під час проведення обліків та аналізів керувались Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур (2000) та Методикою польового дослідження за Б. А. Доспеховим (1979). Враховувались наступні показники: урожай зеленої маси і сухої речовини, насіннева продуктивність. Для оцінки комбінаційної здатності використовували третій метод Гриффінга.

**Результати досліджень.** У результаті наших досліджень виділені генотипи люцерни посівної з підвищеним рівнем самонесумісності (мал. 1). Слід зазначити, що в складі даних популяцій значну частину становлять генотипи, які здатні формувати насіння від перехресного запилення. Така здатність способу запилення має велике еволюційне значення, так як перехресне запилення підвищує рівень гетерозиготності.

При цьому постає питання про цінність даних вихідних форм, що включаються в схему гібридизації, яка визначається не тільки присутністю в них ознак та властивостей, що цікавлять дослідника, але й здатністю цих форм передавати конкретні ознаки потомству та давати гібриди з високою життєздатністю і продуктивністю.



**Мал. 1. Структура виділених генотипів люцерни з підвищеним рівнем самонесумісності, 2002 – 2005 рр.**

Аналіз одержаних даних свідчить, що за період досліджень за ознакою «урожайність зеленої маси» високу загальну комбінаційну здатність виявили генотипи № 2/07 (Регіна)  $\hat{g}_i = 49,5$  та № 3/07 (Жидруне)  $\hat{g}_i = 24,9$  (табл. 1).

**1. Оцінка ефектів загальної ( $g_i$ ), варіанс загальної ( $\sigma^2_{gi}$ ) та специфічної ( $\sigma^2_{si}$ ) комбінаційної здатності генотипів люцерни посівної за ознакою «урожай зеленої маси»**

№ генотипу / походження	$g_i$	$\sigma^2_{gi}$	$\sigma^2_{si}$
№ 1/07 (Grilu)	-11,3	127,6	2348,3
№ 2/07 (Регіна)	49,5	2450,2	1630,6
№ 3/07 (Жидруне)	24,9	620,5	485,2
№ 4/07 (Ярославна)	-11,2	127,4	626,2
№ 5/07 (Vika)	-22,7	518,9	1316,7
№ 6/07 (Синюха)	-25,6	657,4	813,9
№ 7/07 (Mega)	-3,4	11,5	1308,9
$HIP_{0,05}$	0,4	$\hat{g}_i - \hat{g}_j$	0,6

При цьому варіанса загальної комбінаційної здатності ( $\sigma^2_{gi}$ ) більша за варіансу специфічної комбінаційної здатності ( $\sigma^2_{si}$ ), що свідчить про те, що у даних генотипів успадкування ознаки продуктивності вегетативної маси контролюється адитивними ефектами генів та про перспективність використання їх у створенні синтетичних популяцій. Низькою ЗКЗ відрізнялись інші генотипи, але варіанси СКЗ в них мали великі значення  $\sigma^2_{gi} < \sigma^2_{si}$ . Не дивлячись на те, що вони є непридатними для створення синтетичного гібридного сорту, їх можна використовувати для створення високоврожайних комбінацій.

Встановлено, що високу загальну комбінаційну здатність за ознакою «суха речовина» мають генотипи – № 2/07 (Регіна) ( $\hat{g}_i = 0,31$ ) та № 3/07 (Жидруне) ( $\hat{g}_i = 0,32$ ), низьку – № 1/07 Grilu ( $\hat{g}_i = -0,11$ ), № 4/07 (Ярославна) ( $\hat{g}_i = -0,13$ ), № 7/07 (Mega) ( $\hat{g}_i = -0,06$ ). У досліджуваних генотипів при успадкуванні ознаки сухої речовини відіграють гени з домінантними і можливо епістатичними ефектами  $\sigma^2_{gi} < \sigma^2_{si}$  (табл. 2).

## 2. Оцінка ефектів загальної ( $g_i$ ), варіанс загальної ( $\sigma^2_{gi}$ ) та специфічної ( $\sigma^2_{si}$ ) комбінаційної здатності генотипів люцерни посівної за ознакою «суха речовина»

№ генотипу / походження	$g_i$	$\sigma^2_{gi}$	$\sigma^2_{si}$
№ 1/07 (Grilu)	-0,11	0,01	0,6
№ 2/07 (Регіна)	0,31	0,1	0,8
№ 3/07 (Жидруне)	0,32	0,1	0,2
№ 4/07 (Ярославна)	-0,13	0,02	0,5
№ 5/07 (Vika)'	-0,59	0,3	0,6
№ 6/07 (Синюха)	0,25	0,1	0,5
№ 7/07 (Mega)	-0,06	0,004	0,1
HIP <sub>0,05</sub>	0,01	$\hat{g}_i - \hat{g}_j$	0,01

Оцінюючи ефекти ЗКЗ за ознакою «урожай насіння», генотипи можна поділити на три групи: з високою, середньою і низькою комбінаційною здатністю. Генотипи № 1/07 (Grilu), № 2/07 (Регіна) мали високу ЗКЗ ( $\hat{g}_i = 1,24$ ;  $\hat{g}_i = 0,57$ ), а № 3/07 (Жидруне), № 4/07 (Ярославна), № 7/07 (Mega) – низьку ( $\hat{g}_i = -0,30$ ;  $\hat{g}_i = -0,75$ ;  $\hat{g}_i = -0,78$ ) (табл. 3).

## 3. Оцінка ефектів загальної ( $g_i$ ), варіанс загальної ( $\sigma^2_{gi}$ ) та специфічної ( $\sigma^2_{si}$ ) комбінаційної здатності генотипів люцерни посівної за ознакою «урожай насіння»

№ генотипу / походження	$g_i$	$\sigma^2_{gi}$	$\sigma^2_{si}$
№ 1/07 (Grilu)'	1,24	1,5	2,3
№ 2/07 (Регіна)	0,57	0,3	2,2
№ 3/07 (Жидруне)	-0,30	0,1	2,9
№ 4/07 (Ярославна)	-0,75	0,6	0,6
№ 5/07 (Vika)	0,01	0,0001	1,2
№ 6/07 (Синюха)	0,01	0,0001	0,4
№ 7/07 (Mega)	-0,78	0,6	-0,5
HIP <sub>0,05</sub>	0,01	$\hat{g}_i - \hat{g}_j$	0,02

У генотипу № 7/07 (Mega) переважаючу роль при успадкуванні ознаки насінневої продуктивності відіграють гени з адитивними ефектами, так як в нього  $\sigma^2_{gi} > \sigma^2_{si}$ . В усіх інших генотипів значну роль при успадкуванні ознаки насінневої продуктивності відіграють гени з домінантними і можливо епістатичними ефектами а  $\sigma^2_{gi} < \sigma^2_{si}$ .

**Висновки.** Таким чином, за комплексом господарсько-цінних ознак

та підвищеним рівнем самонесумісності нами в якості вихідного селекційного матеріалу виділено 200 генотипів рослин люцерни.

За результатами досліджень, більшість вивчених генотипів мають суттєву комбінаційну здатність за окремими ознаками. Під час аналізу досліджуваного матеріалу встановлена генетична неоднорідність генотипів люцерни посівної. Слід звернути увагу на високу ЗКЗ за ознаками «урожайність зеленої маси», «насіннєва продуктивність», «суха речовина» у генотипів № 2/07 (Регіна) та № 3/07 (Жидруне).

Аналіз варіанс СКЗ поряд з даними по ЗКЗ дає змогу намітити ефективні шляхи подальшого використання кожного генотипу.

#### **Бібліографічний список**

1. Спосіб виділення самонесумісних рослин люцерни посівної // Патент МПК (2006). А01Н1/04, № 17756 від 16.10.06.
2. Теоретические основы селекции зерновых культур на продуктивность. – Мн.: Наука и техника, 1987. – 279 с.
3. Шеуджен А. Х., Онищенко Л. М., Хурум Х. Д. Люцерна. – М.: ОАО "Полиграфиздат "Адыгея", – 2007, – 226 с.
4. Шпаков А. С., Савченко И. В., Якушев Д. В. Состояние кормопроизводства в России // Кормопроизводство. – 2001. – № 3. – С. 2 – 4.

**З. Ш. Шамсутдинов**, член-корреспондент РАСХН

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов  
имени В. Р. Вильямса*

## **СЕЛЕКЦИЯ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ**

*Обоснован биогеоценотический подход в селекционной стратегии кормовых растений.*

**Ключевые слова:** *биогеоценология, селекция, кормовые растения, стратегия.*

Многолетние кормовые травы имеют фундаментальное значение для развития экологически ориентированного земледелия, сохранения и повышения устойчивости биосферы. Им нет альтернативы как возобновляемому источнику получения высокобелковых и энергонасыщенных кормов для животноводства. Многолетние травы – лучшее биологическое средство предупреждения эрозионных процессов и борьбы с процессами опустынивания, это мощный средообразующий и средовосстанавливающий фактор сохранения и повышения почвенного плодородия. Таким образом, многолетние травы являются всепроникающим и системообразующим фактором в устойчивом развитии жизнеспособного сельского хозяйства России [2, 13, 14]. Эти важнейшие естественные фундаментальные эколого-биоценотические (планетарные) свойства многолетних кормовых трав реализуются на уровне сортов и их системных образований – кормовых агро-биоценозов. Сорт определяет особенности технологии возделывания и определяет возможные пределы антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Для успешного решения задач общенационального масштаба в свое время сложился и сейчас функционирует селекционно-семеноводческий комплекс в России по кормовым культурам с достаточно солидным научным потенциалом, который включает 5 специализированных селекционных центров, 12 комплексных селекционных центров и более 20 научных селекционно-семеноводческих подразделений по кормовым культурам в отраслевых, зональных, областных научных учреждениях. Селекционные центры и другие научные учреждения ведут селекционную работу с 60 видами кормовых растений.

Этими селекционными учреждениями России создано и включено в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к ис-

пользованию более 700 (707) сортов по 100 видам кормовых культур (без кукурузы), в том числе в 1991 – 2009 годы – 474 сорта. Научные коллективы России внесли существенный вклад в разработку новых подходов и методов в селекцию по кормовым растениям, в частности в разработку новых методов селекции и семеноводства, позволяющих эффективно использовать отдаленную гибридизацию, экспериментальную полиплоидию, индуцированный мутагенез, ДНК-технологии, ПЦР – анализы, биотехнологические методы.

Ученые селекционного центра Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В. Р. Вильямса своими селекционными достижениями завоевали широкую известность у нас в стране и в зарубежных странах высоким уровнем селекционно-семеноводческих исследований, устойчивостью научных традиций и преемственностью поколений в ходе подготовки научных кадров.

Научная школа селекционеров Института на конкурсной основе получила Статус "Ведущей научной школы России" и грант Правительства России за работу: "Ботанико-географические и эколого-эволюционные основы селекции. Создание системы географически и экологически дифференцированных сортов кормовых растений для устойчивого развития жизнеспособного сельского хозяйства" (№ 00-15-98621).

Селекционные достижения Института нашли широкое освоение в практике кормопроизводства и земледелия, а также признание среды научной общественности. За работу: "Сорта клевера лугового нового поколения – основа устойчивого кормопроизводства и биологизации земледелия Нечерноземной зоны России" группа сотрудников ВНИИ кормов удостоены Государственной премии Российской Федерации.

Таким образом, анализ результатов селекционной работы с кормовыми растениями в свете концепции современных эколого-эволюционных представлений, отраженных в эколого-географических исследованиях Н. И. Вавилова, получивших дальнейшее развитие в серии фундаментальных работ коллектива селекционного центра показывает, что в системе эколого-эволюционной селекции отбор растений совершается в направлении усиления конкурентоспособности (виолентности) и экологической устойчивости (патентности).

Изменившийся и изменяющийся уклад социально-экономических условий, постоянно ухудшающаяся экологическая обстановка, наличие огромных земельных угодий с экстремальными физико-географическими условиями и дестабилизированной экологической средой и необходимость создания малоэнергоёмких технологий диктуют необходимость смены приоритетов в селекционной стратегии кормовых культур и ориентацию селекционных программ на адаптивные, биогеоценотические рельсы, нужны принципиально новые сорта, более полно использующие ресурсы сре-

ды, устойчивые к комплексу абиотического, биотического и эксплуатационного стресса.

Биогеоценотический подход в селекции реализуется на основе разработки и освоения в селекционной практике принципов и методов фитоценотической, симбиотической, ассоциативной, эдафической и экотипической селекции кормовых культур.

**Фитоценотическая селекция.** Важнейшее звено биогеоценотического подхода в селекционной стратегии – это разработка принципов и методов фитоценотической селекции кормовых культур. Это эволюционно обоснованная задача. Развитие фитоценологии в фундаментальных трудах отечественных ученых, начиная от И. Г. Пачосского (1921), кончая Т. А. Работновым (1978, 1983) и современными исследователями как науки о взаимодействии видовых и популяционных структур в растительных сообществах, предопределила возможность обоснования новых подходов – принципов и методов фитоценотической селекции кормовых культур.

Отделы селекции и первичного семеноводства люцерны, клевера и многолетних злаковых трав во ВНИИ кормов эту задачу успешно решают в рамках разрабатываемой концепции и методов фитоценотической селекции. Именно на принципах фитоценотической селекции созданы новые сорта люцерны Пастбищная 88 и Луговая 67. Эти первые, фитоценотически наиболее продвинутые сорта, пригодны для организации многокомпонентных люцерново-злаковых агрофитоценозов. Сорта эти обеспечивают получение в условиях Центра Нечерноземья 10 – 12 тонн сухого вещества и до 2,5 тонн белка с 1 га. Но главная черта данных сортов – это их фитоценотическое долголетие. Бобовый компонент в травосмеси сохраняется на 4 – 5 год пользования на уровне 30 – 40%. Говоря языком фитоценологии, сорта люцерны Пастбищная 88 и Луговая 67 повышают "порог преуспевания вида", т. е. стабильно и продолжительно поддерживает высокое количественное участие вида в поликомпонентном агрофитоценозе, проявляя, таким образом, свои виолентные свойства. Подобные исследования успешно проводятся по клеверу, вике, злаковым травам и кормовым галофитам.

**Эдафическая селекция.** Этот аспект биогеоценотической селекции в научных учреждениях Россельхозакадемии развивается в двух направлениях: первое – это формирование исходного материала и создание новых сортов клевера и люцерны, устойчивых к избыточно кислым почвам и токсичности алюминия. По клеверу луговому создан сорт Топаз (М. Ю. Новоселов, С. Г. Пайвин), успешно произрастающий и формирующий 8 – 10 т/га сухого вещества в условиях повышенной кислотности почвы на уровне pH – 4,5 – 4,8. По люцерне создан кислотоустойчивый сорт Селена (Ю. М. Писковацкий), который обеспечивает на почвах при кислотности pH 4,3 – 4,5 сбор 9 т/га сухого вещества и 2,0 т/га протеина, ко-

торый сопоставим с урожаем люцерны, произрастающей на плодородных почвах.

Второе направление эдафической селекции – это создание системы солеустойчивых сортов кормовых галофитов. Работы, проводимые в этом направлении ВНИИ кормов совместно с Калмыцким НИИ сельского хозяйства, увенчались отбором гильдии и созданием взаимодополняющих друг друга по эколого-биологическим характеристикам сортов кормовых галофитов и ксерофитов.

**Симбиотическая селекция.** Принципиально новый подход в системе биогеоценотической селекционной стратегии разработан по симбиотической селекции многолетних бобовых трав и клубеньковых бактерий на повышенную биологическую азотфиксацию.

Развитие биогеоценологии, формирование учения о консорциях, получивших теоретическую и экспериментальную разработку в работах [9, 7, 1, 5, 6] и многих других, а также накопление знаний по экологии и генетике макросимбионтов – селективируемых видов кормовых растений и микросимбионтов – клубеньковых и ризосферных бактерий обусловили в теоретическом плане разработку метода симбиотической селекции, а в практическом плане – создание сортомикробных консортивных систем кормовых культур, способных к повышению фиксации азота и фосфатмобилизующей способности.

ВНИИ кормов совместно с ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии ведут исследования по широкой комплексной программе в направлении создания комплементарных пар «штамм-растение» с эффективным симбиозом для специфичных почвенно-климатических условий каждой природной зоны России.

Практическим следствием исследований по повышению эффективности симбиотической селекции является новые сорта люцерны Пастбищная 88, клевера Марс, Ранний 2, эффективно сопрягающихся с серией специфичных рас клубеньковых бактерий, обеспечивающих повышение продуктивности в сухом веществе на 20 – 33,4%, увеличение сбора протеина на 19 – 44,6% по сравнению с естественным микробиологическим фоном почвы.

**Ассоциативная селекция небобовых кормовых растений.** Следующий важнейший резерв биогеоценотического подхода в селекции кормовых растений – использованием ризосферных азотфиксирующих бактерий.

По данным Всероссийского НИИ сельскохозяйственной микробиологии в настоящее время путем ненаправленного выделения и изменения микроорганизмов созданы штаммы ризосферных азотфиксирующих бактерий с измененной системой узнавания, способных исключить неэффективную микрофлору из взаимодействия с растениями и осуществлять фикса-



цию азота в ризосферных небобовых растениях, на основе знания популяционных закономерностей взаимодействия различных видов и рас между собой и микроорганизмами и растениями, создано новое поколение биопрепаратов для небобовых культур, оказывающих комплексное действие на растительные организмы (Кожемяков, 1998).

Генетическая детерминация растениями процесса азотфиксации в настоящее время еще мало изучена. Диапазон внутрисортной изменчивости по способности ризосферной (ассоциативной) азотфиксации довольно широк. Например, по данным Института сельскохозяйственной микробиологии УААН, различия в уровне нитрогеназной активности между семьями у ржи составила 270% [3, 4].

Накопленные данные позволяют заключить, что небобовое растение обладает достаточно высоким азотфиксирующим потенциалом и важнейшей задачей современной науки является наиболее полное использование этого биоценотического резерва на основе разработки эффективных методов сопряженной селекции небобовых кормовых растений и ризосферных микроорганизмов.

Во ВНИИ кормов развернуты совместные с ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии селекционные работы по ассоциативной селекции, направленные на создание сортов костреца безостого, райграса пастбищного, тимopheевки луговой с повышенной азотфиксирующей способностью во взаимодействии с ризосферными микроорганизмами.

**Экотипическая селекция.** Среди названных выше направлений селекции для России с её разнообразными и экстремальными экологическими условиями большое значение имеет создание системы экологически дифференцированных сортов кормовых растений, основанных на максимальном использовании экотипов, обладающих высокой адаптивностью.

Экотипы, сформированные в процессе эволюции того или иного вида, имеют разный спектр норм реакций, следовательно, разный адаптивный характер признаков по отношению к факторам среды, и, следовательно, неравноценный адаптивный потенциал. Установление характера норм реакций по отдельным признакам или их комбинациям, оценка её диапазона в экстремальных условиях – ключ к выявлению потенциала продуктивности и устойчивости отобранных экотипов кормовых растений.

Знание и использование принципов экотипической организации видов, исходя из политипической концепции биологического вида и учения об экотипах, позволили обосновать принципы и методы экотипической селекции кормовых растений во ВНИИ кормов [12].

Многолетние исследования, выполненные с кормовыми культурами, позволили выявить широкий экотипический полиморфизм местных популяций клевера, люцерны, многолетних злаковых трав и аридных кормовых

растений. На основе использования экотипов создано около 50% селекционных сортов клевера, почти все сорта аридных растений.

### Библиографический список

1. Беклемишев В. Н. О классификации биогеоценотических (симбиотических) связей // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. 1951. Т. 56. Вып. 5.
2. Михайличенко Б. П., Шамсутдинов З. Ш. Актуальные проблемы селекции кормовых культур / Проблемы научного обеспечения кормопроизводства Российской Федерации. – М., 1992, С. 136 – 142.
3. Надкерпичная Е. В., Скорик В. В., Патыка В. Ф. Азотфиксирующий потенциал новых растений и его использование в селекции. Материалы 7-й Международной научно-практической конференции "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье". Симферополь, 1998: 579 – 580.
4. Надкерпичный С. П., Надкерпичная Е. В. Азотфиксирующие бактерии как фактор повышения устойчивости растений к возбудителям корневых гнилей. Материалы 7-й Международной научно-практической конференции "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье". Симферополь, 1998: 577 – 578.
5. Работнов Т. А. Представление об экологической индивидуальности видов растений и непрерывности растительного покрова в работах Л. Г. Раменского // Экология. 1978. № 5.
6. Работнов Т. А. Фитоценология. – М. МГУ, 1983. – 292 с.
7. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М., 1938. – 620 с.
8. Раменский Л. Г. О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники // Бот. журнал, Т 37, № 2, 1952, С. 181 – 202.
9. Сукачев В. Н. Растительные сообщества (введение в фитосоциологию). – Л., 1928. – 232 с.
10. Сукачев В. Н. Избранные труды. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Т. 1. Изд-во Наука – Ленинградское отделение – Ленинград. 1972. 417 с.
11. Шамсутдинов З. Ш., Писковацкий Ю. М., Новоселов М. Ю. др. Новые подходы в селекционной стратегии и создание системы экологически дифференцированных сортов для организации адаптивных кормовых агроэкосистем // Кормопроизводство. 1999. № 1. С. 21 – 25.
12. Шамсутдинов З. Ш., Писковацкий Ю. М., Козлов Н. Н. и др. Экотипическая селекция кормовых растений. М. 1999. 96 с.
13. Шамсутдинов З. Ш. Эколого-эволюционные принципы селекции кормовых растений / Селекция и семеноводство. 2004. С. 2 – 10.
14. Шамсутдинов З. Ш. Смена парадигм в селекционной стратегии кормовых культур // Кормопроизводство. 2007. № 5. С. 24 – 32.
15. Шамсутдинов З. Ш. Достижения и стратегия развития селекции кормовых культур // Кормопроизводство. 2010. № 18. С. 25 – 27.

**Л. И. Зайцева**

**В. И. Жужукин**, доктор сельскохозяйственных наук

**С. А. Зайцев, В. В. Маевский**, кандидаты сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов*

## **УРОЖАЙНОСТЬ И МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ (*LATHYRUS SATIVUS* L.) В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Проведено сравнительное изучение районированных сортов и перспективных сортообразцов чины посевной. Определены основные морфобиологические параметры сортообразцов. Результаты могут использоваться для корректировки селекционных программ.*

Чина посевная (*Lathyrus sativus*. L.) – ценная продовольственная и кормовая культура. Высокое содержание белка в зерне, хорошая засухоустойчивость выводят ее в разряд ведущих зернобобовых культур. Однако по своим биологическим особенностям чина недостаточно технологична. Склонность к полеганию и осыпанию, неравномерность созревания, низкое прикрепление бобов нижнего яруса приводят к ухудшению качества семян и потерям урожая при уборке. Производство зерна этой культуры остается на очень низком уровне. Основной причиной этого является отсутствие технологичных районированных сортов.

С целью оптимизации параметров сортов нового поколения и разработки соответствующих направлений селекции культуры в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» было проведено сравнительное изучение коллекции сортообразцов ВИРа.

**Материалы и методы.** В исследование были включены сортообразцы из коллекции ВИРа, различного происхождения. Повторность опыта – трехкратная. Учетная площадь делянки 7,7 м<sup>2</sup>, длина делянки 5,5 м. В качестве стандарта использован районированный по Нижневолжскому региону сорт «Рачейка» селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Посев осуществлен селекционной сеялкой СКС-6-10. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [1, 2, 3, 4].

**Результаты исследований.** Величина урожайности семян чины изменялась в зависимости от условий выращивания (табл. 1)

# 1. Урожайность семян сортообразцов чины, кг/га (2011 – 2012 гг.)

Сорт, сортообразец, происхождение	Урожайность семян, кг/га, по годам			
	2011	2012	среднее	± к стандарту
Рачейка, стандарт	1765,2	912,0	1338,6	-
к-7 Sanchinak, Иран	2220,0	627,6	1423,8	+ 85,2
к-17, Туркменистан	2606,0	867,4	1736,7	+ 398,1
к-21 Степная 21, Франция	1801,4	754,6	1278,0	- 60,6
к-30 Gesse Cultive, Франция	1720,8	729,6	1225,2	- 113,4
к-398, Кипр	2699,0	1181,9	1940,4	+ 601,8
к-407, Кипр	2667,0	942,6	1804,8	+ 466,2
к-429, Алжир	1483,5	1192,3	1337,9	-0,7
к-703, Италия	1930,2	1078,3	1504,2	+ 165,6
к-823, Россия, Алтай	2707,0	1838,4	2272,7	+ 934,1
к-854, Крош-горох, Таджикистан	2055,1	1402,7	1728,9	+ 390,3
к-956, Италия	3446,3	1104,8	2275,5	+ 936,9
к-965, Грузия	2290,8	1110,1	1700,4	+ 361,8
к-1125, Россия, Башкортостан	3004,6	1411,1	2207,8	+ 869,2
к-1196 Россия, Татарстан	2287,3	1178,4	1732,8	+ 394,2
к-1211 Россия, Татарстан	3371,6	1388,3	2379,9	+ 1041,3
к-1246 Кинельская 7, Россия, Самара	2293,3	775,7	1534,5	+ 195,9
к-1251 Красноградская 1, Украина	2144,0	875,7	1509,9	+ 171,3
к-1298 Саранская местная, Россия, Мордовия	1247,4	687,0	967,2	- 371,4
к-1341 Красноградская 3, Украина	2433,3	987,1	1710,2	+ 371,6
к-1392 Кубанская 492, Россия, Краснодар. край	2966,0	625,6	1795,8	+ 457,2
к-1402, Австралия	2896,9	1112,5	2004,7	+ 666,1
к-1403, Австралия	2837,4	752,0	1794,7	+ 456,1
к-1512 Кишиневская 2, Молдавия	2395,1	1119,4	1757,2	+ 418,6
к-1730 Красноградская 5, Украина	3316,1	1375,7	2345,9	+ 1007,3
F	4,28	2,85		
НСР <sub>05</sub>	799,74	498,34		

Условия 2011 г. оказались наиболее благоприятными для развития растений чины. Урожайность семян в 2011 г. варьировала в пределах от 1483,5 кг/га (к-429) до 3446,3 кг/га (к-956). В 2012 г. урожайность семян составила от 625,6 кг/га (к-1392 Кубанская 492) до 1838,4 кг/га (к-823). В среднем за два года наибольшее превышение показателей урожайности семян над стандартом выявлены у следующих сортообразцов: к-1730 Красноградская 5, к-1402, к-1211, к-1125, к-956, к-823, к-398.

В селекционной работе важно установить, какое сочетание морфологических признаков обеспечивает высокую продуктивность растений и хорошую технологичность (табл. 2). Длина стебля у изученных сортов варьировала в пределах 43,3 – 51,6 см. По высоте прикрепления нижних бобов наиболее выделились сорта: к-1392 (17,8 см), к-1298 (17,1 см), к-1251 (17,6 см), к-1211 (17,1 см), к-1196 (17,0 см), к-854 (18,4 см), к-30 (17,8 см), к-21 (17,6 см). Однако, максимальная высота прикрепления нижнего боба выявлена у стандарта сорта «Рачейка» (19,2 см).

## 2. Морфологические параметры сортов чины (среднее за 2011 – 2012 гг.)

Сорт, сорт-образец	Длина стебля, см	ВПНБ*, см	Число на 1 растении, шт.		Масса	
			бобов	семян	Семян с 1 раст., г/раст	1000 семян, г
Рачейка, ст.	44,2	19,2	22,0	33,8	6,69	193,2
к-7	46,8	16,1	27,7	40,9	7,10	159,4
к-17	48,4	16,0	36,1	51,6	8,70	161,4
к-21	45,3	17,6	23,3	30,4	6,40	202,4
к-30	47,7	17,8	23,5	32,8	6,10	189,2
к-398	47,2	16,5	31,1	43,3	9,70	214,3
к-407	47,2	15,6	29,0	45,9	9,00	197,5
к-429	43,5	16,0	33,2	46,2	6,70	152,1
к-703	46,9	16,7	24,8	37,0	7,52	208,5
к-823	50,3	16,9	35,2	49,6	11,36	206,3
к-854	48,0	18,4	28,6	44,4	8,64	193,4
к-956	47,3	11,8	36,0	51,7	11,40	212,4
к-965	48,6	15,6	26,3	45,2	8,50	180,8
к-1125	49,0	15,2	36,7	52,1	11,04	224,1
к-1196	46,6	17,0	47,6	49,4	8,69	174,2
к-1211	46,5	17,1	36,0	56,6	11,90	222,1
к-1246	51,6	16,3	27,4	41,3	7,67	174,9
к-1251	47,8	17,6	28,9	41,9	7,55	178,3
к-1298	45,2	17,1	20,1	29,8	4,84	151,6
к-1341	46,8	15,8	30,1	45,9	8,55	174,1
к-1392	48,5	17,8	43,1	59,0	9,14	195,7
к-1402	43,3	14,9	32,7	53,7	10,02	186,5
к-1403	46,0	15,3	34,9	41,4	8,97	204,6
к-1512	45,9	15,6	22,9	37,0	8,79	204,9
к-1730	49,3	15,5	36,2	60,4	11,73	190,0

*Примечание.\** ВПНБ – Высота прикрепления нижнего боба

Содержание сырого протеина – важный показатель при оценке семян чины, так как эта культура ценится, прежде всего, как высокобелковая. В 2011 г. наибольшее содержание сырого протеина отмечено у селекционного образца к-1196 (32,5 %). Показатели, превышающие значения стандарта Рачейка (26,65 %), выявлены у сортов: к-30 Gesse Cultive

(30,63 %), к-7 Sanchinak (28,16 %), к-17 (28,84 %), к-407 (28,64 %), к-965 (29,56 %), к-1251 Красноградская 1 (29,75 %), к-1392 Кубанская 492 (28,81%).

В ходе исследования выделены сортообразцы чины перспективные для возделывания в условиях Саратовской области, которые обладают высокой урожайностью семян, повышенным содержанием сырого протеина и хорошей технологичностью.

### **Библиографический список**

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
2. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность чины (кроме декоративных сортов) (*Lathyrus sativus* L.) ФГУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений».
3. Методика опытов с полевыми кормовыми культурами // ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. М., 1983.
4. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / Н. И. Корсаков и др. – Л.: Колос, 1975. – 59 с.

**Бабич А. О.**, академік НААН України та РАСГН  
**Барвінченко С. В.**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ХІМІЧНИЙ МУТАГЕНЕЗ – ЯК МЕТОД ОТРИМАННЯ РОЗШИРЕНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ У БОБІВ КОРМОВИХ**

*Наведені описи мутацій, отриманих у результаті обробки насіння бобів кормових хімічними мутагенами. Одержані та описані такі типи мутацій: порушення синтезу хлорофілу, структури стебла, листків, квіток і китиць, забарвлення та розміру насіння, фізіологічних ознак. Встановлені генотипові специфічні відмінності в спектрі мутацій досліджених сортів.*

**Ключові слова:** селекція, боби кормові, хімічні мутагени, типи мутацій, спектр, генотип, морфози.

Серед факторів, що забезпечують одержання високих і стабільних врожаїв бобів кормових, в сучасних умовах провідне місце займає селекційно-генетичне поліпшення культури. Можливим шляхом збільшення генетичного розмаїття вихідного матеріалу в селекції бобів кормових є мутаційна селекція.

Мутації, індуковані фізичними і хімічними мутагенами, якісно рівноцінні мутаціям, що виникають у природі [3, 6]. Отже, якщо корисна мутація виявлена у природі, то вона може бути також одержана і за допомогою штучно створених мутагенних факторів. Проте, нерідко мутанти є «сирим матеріалом», що потребує проведення тривалих і інтенсивних пошуків із залученням великих вибірок у подальшій селекції.

Послідовність процесів розвитку організму – морфологічну, фізіологічну та біохімічну диференціацію клітин і тканин, що її складають, визначає генотип. Мутації умовно ділять на морфологічні, фізіологічні та біохімічні.

В основі прояву усіх мутацій лежать зміни біохімічних процесів. А. Густафссон та ін. [7], у своїх дослідженнях розділили життєздатні мутації на дві групи: морфологічні мутанти, в яких змінені морфологічні ознаки та фізіологічні мутації, які від вихідної форми відрізняються властивостями, що пов'язані зі скоростиглістю, посухостійкістю, тощо.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вихідним матеріалом бобів кормових було використане насіння сортів Ві-

зир, Білун та Оріон, яке обробляли хімічними мутагенами: Д-7, ДМССО-НПІР-111, ДМССО-12, Д-2ДМС-11В, ДТЕА ДМС-11 – речовинами з підвищеною алкілюючою властивістю. Використовували розчини чотирьох концентрацій: 0,005; 0,05; 0,5; 1% Тривалість замочування насіння в розчинах мутагенів становила 2, 4, 8, 16 год. Контроль замочували в дистильованій воді з відповідними експозиціями. Обробку насіння проводили за загальноновизнаною методикою [2].

Посів рослин  $M_2$  и  $M_3$  проводили сім'ями, в польових умовах. Чутливість рослин до мутагенної дії визначали за показниками схожості та виживаності рослин. Облік і виділення змінених рослин проводили ретельним оглядом рослин усіх варіантів упродовж вегетаційного періоду, починаючи від сходів.

При вивченні спектра видимих мутацій класифікація їх на типи проводилась по головній, різко вираженій, мутантній ознаці в порівнянні із контролем. У процесі класифікації, рослини розподіляли на мікро- та макромутанти. Лінії носії мутацій з різким фенотиповим проявом відносили до макромутантів. У результаті виділено низку оригінальних макромутантів, зокрема, високорослі і широколисті форми, мутанти за різним строком дозрівання, безлисті форми.

Мутації, які не мали різкого фенотипового прояву, відносили до мікрмутантів. Мікрмутанти ідентифікувалися шляхом вивчення кількісних ознак.

**Результати досліджень.** Одну з найбільших груп спадкових змін склали хлорофільні мутації. Такі мутації ведуть до повного або часткового порушення синтезу хлорофілу у рослин. Відомо, що вони призводять до загибелі, або зниження життєздатності рослин, тому не представляють інтересу для селекційної практики. Як зазначають деякі автори, хлорофільні мутації, через їх високу частоту прояву та простоту обліку при індукованому мутагенезі, можуть бути використані як тести ефективності мутагенної дії і часто знаходяться у прямій кореляції зі спадковою мінливістю морфологічних та фізіологічних ознак, хоча ця кореляція не завжди стійка [4]. Використовуючи цей тест, можна визначати оптимальні дози та інші умови дії мутагенів, врахувати, або відібрати найбільш мутабільні форми і сорти різних культур. Опис хлорофільних мутацій проводили за класифікацією Хензеля [5].

У ході експерименту у поколінні  $M_2$  був виділений широкий спектр хлорофільних мутацій, які різнилися за зовнішнім проявом та ступенем пригніченості від летальних до нормально життєздатних рослин.

Мутації з порушенням синтезу хлорофілу: *albina* – перші листки білі, біло-жовті. Мутація завжди летальна, рослина гине на цій стадії розвитку, інколи з'являлися 1–2 наступні листки такого ж кольору. Спостерігали у всіх генотипів бобів кормових; *viridis-albina* – пластини листків білі, верхі-



вка або основа у більшості листків забарвлена в зелений колір. Мутація такого типу виявлена в усіх сортів бобів кормових. Мутація з білим краєм та білою плямистістю на листках зустрічається у сортів Візир і Оріон. Рослини пригнічені, відстають у рості, низькопродуктивні; *xantha* – листки жовті або жовтуваті. Такі рослини пригнічені у рості, раніше досягають, низькопродуктивні, інколи гинуть. У наших дослідженнях виділені в усіх сортів бобів кормових; *viridis* – рослини світло-зелені, зеленувато-жовті, або блідо-зелені. Мутація такого типу дуже поширена, виявлена в усіх сортів. Часто рослини у процесі вегетації здобувають нормальне забарвлення. *Xantha-viridis* – листки забарвлені нерівними плямами у світло-зелений, або жовтий колір. Рослини світлішого кольору порівняно з контролем. Мутація виділена у Візира і Білуна; *сизо-зелене забарвлення* листків інколи з сіро-голубим відтінком. Такі зміни виявлені нами у сортів Візир і Білун. За продуктивністю рослини не поступаються контролю; *темно-зелена рослина* – мутант відрізняється від контролю темним забарвленням, потовщенням стебла, пізньостиглістю та високою продуктивністю. Мутація зустрічається у Візира і Білуна.

Встановлено залежність спектра хлорофільних мутацій від генотипу бобів кормових. У подальшій роботі було встановлено, що рослини бобів кормових, в яких були відмічені хлорофільні мутації субвітального типу, проявляли більш високу мутабільність за іншими ознаками.

Мутації структури стебла представлені десятьма типами змін (*укорочене міжвузля, потовщене стебло, верхнє гілкування, багато бічних пагонів, висока закладка бобів*), що характеризують порушення архітекtonіки рослини. Спостерігалися в усіх сортів, а останніх два тільки у сорту Білун; *високорослі* – тип мутацій, виділений в усіх сортів, рослини вищі за контроль на 15–40 см; *низькорослі міцні рослини* – тип мутації, який зустрічається тільки у сорту Візир, його рослини нижчі за контроль на 15–40 см, мали світліше зелене забарвлення і, як правило, пізніше досягали; *карлики* – тип мутації, що зустрічався в усіх сортів; *антоціанове забарвлення стебла* – дуже поширена мутація, зустрічається в усіх сортів, від дуже насиченого забарвлення до ледь помітного; *детермінантний тип росту* – закінчення верхівки бобами, тип мутації виділений у сорту Білун.

Мутації листків представлені п'ятьма типами змін: *широколиста форма* – поширений тип мутацій, виявлений у всіх сортів, рослини потужні, мають потовщене стебло, інколи високорослі, пізньостиглі (на 6–7 днів); *безлиста рослина* – рідкісний тип мутацій, виявлено нами тільки у сорту Білун. Характеризується повною відсутністю листя, збільшеною площею прилистників, такі мутанти мають детермінантний тип росту, за висотою нижчі, ніж контроль, пізно зацвітають, мають дрібні квітки, рихлі китиці на довгих черешках, погано зав'язують насіння; *рослина з великими прилистниками* – мутація характерна тільки для сортів Візир і Білун, про-

дуктивна за зеленою масою; *дрібнолиста форма* – характеризується дрібними листками, мутація переважно малопродуктивна і ранньостигла, зустрічається в усіх сортів; *листки еліпсовидні* – рідкісний тип мутацій, виділений нами тільки у сорту Білун, листки дрібні, мають еліпсовидну форму.

Шість типів змін відносяться до групи мутації квіток і китиць: *багатоквітковість* – характеризується великою кількістю китиць на рослині і квіток у китиці. Рослини такого типу ранньостиглі, але їм притаманна висока абортивність квіток; *квіти червоно-фіолетові* (крильця фіолетового кольору з наявною меланіною прямою, а парус червоно-коричневого відтінку) – рідкісна мутація виявлена на сортах Білун і Оріон; *довгий черешок* – така мутація проявилася в комплексі з антоціановим забарвленням стебла, виявлена у сорту Візир; *довга китиця* – досить поширена мутація, зустрічається в усіх генотипів. Китиця такого типу рихла, на ній мало квіток витягнутої форми; *подовження китиці пагоном* – мутація характеризується незакінченим (інтермінантним) типом росту китиці – коли замість верхівкової квітки формується пагін, відмічена на всіх сортах. За продуктивністю рослини не поступаються контролю.

Мутації забарвлення та розміру насіння: *дуже дрібне насіння* – зустрічається в усіх сортів. Часто супроводжується темнішим забарвленням оболонки. Рослини нижчі за контрольні, досягають раніше на 3 – 4 дні. Маса 1000 насінин 250 – 350 г; *крупне насіння* – виявлене у сорту Візир і Оріон. Маса 1000 насінин 590 – 670 г у першого генотипу і 510 – 580 г у другого; *коричнева пігментація насіння* – мутація такого типу виділена нами у сортів Білун і Оріон; *зеленкуватий колір насіння* – такий тип змін виділений у сортів Візир і Оріон; *стерильне насіння* – досить поширена мутація, характеризується дрібним розміром, неправильною формою насіння і темним забарвленням оболонки. Маса 1000 насінин складає 110 – 135 г.

Мутації фізіологічних ознак: *ранньостигла рослина* – корисний тип мутацій, виділений нами з сортів Візир і Оріону, дозріває – на 5–8 днів раніше, ніж контроль; *пізнньостигла рослина* – мутанти такого типу характеризувалися пізнім цвітінням, потовщенням стебла, великими листками та подовженням строку дозрівання на 8–10 днів, відмічені в усіх сортів; *стерильна рослина* – досить поширена мутація, рослини не утворюють генеративних органів, зазвичай такі мутанти за висотою нижчі, ніж контрольні, мають дрібні листки. Інший тип – рослини за висотою не поступаються контрольним, утворюють багато бобів, але без насіння, виділені в усіх генотипів.

Спектр одержаних у поколінні  $M_2$  морфо-фізіологічних мутацій був досить широким, залежав від генотипу бобів кормових і складав 35 типів спадкових змін. Мутації структури стебла складали найбільшу групу – 10 типів спадкових змін, хлорофільні мутації – 7, мутації листків – 5, мутації

квіток – 2, китиць – 3, мутації забарвлення та розміру насіння – 5, мутації фізіологічних ознак – 3.

Встановлено, що сорт Оріон характеризувався вузьким спектром спадкових змін – 29 типів. У нього були відсутніми деякі мутації листків, вузький спектр хлорофільних мутацій.

Спектр мутацій у сорту Білун складав 26 типів на відміну від сортів Візир і Оріон, у якого з'явилися мутації типу висока закладка нижнього бобу, еліпсовидне листя, кустистість, детермінантний тип росту, форма з великими прилистниками. Оригінальна мутація у вигляді безлистої форми рослини з'явилися тільки у сорту Білун.

Встановлено, що у поколінні  $M_3$ , порівняно з поколінням  $M_2$ , виявлено більш вузький спектр мутацій, який представлений 17 типами змін: 11 – у сорту Візир, 15 – у сорту Білун та 12 – у сорту Оріон.

У наших досліджах хімічні мутагени також спричинили зміни не мутаційного характеру. Це зміни в побудові стебла, вони не є спадковими і віднесені нами до морфозів. Механізми прояву морфозів ще не вивчені, але причинами виникнення їх, мабуть, є зміни в розвитку організму в онтогенезі. Морфози, імітуючи спадкові зміни, самі не успадковуються, так як вони представляють собою зміни в соматичних клітинах і виникають не в силу зміни генів, а у результаті порушення їх дії [1]. Так, у деяких рослин на різній висоті від поверхні ґрунту (15 – 25 см) з нормального круглого стебла формується плоске стрічкове стебло (фасціація). Відзначено велику кількість рослин, що не мають центрального стебла, при цьому рослина не гине, а у неї розвиваються бічні гілки (точка росту ділиться на дві і ріст відбувається в двох напрямках, тобто утворюються дві рівнозначні гілки). Такі рослини мають різноманітний вигляд, так як відмирання точки росту могло відбутися в будь-який період онтогенезу.

### Висновки

1. Характер експериментальної мутаційної мінливості у бобів кормових в достатній мірі визначався фенотиповими особливостями. Ці відмінності виявлялися в різній мутабільності вивчених сортів, які відрізнялися за спектром видимих мутацій.

2. Серед індукованих хімічними мутагенами мутантних типів найбільшу частину складали мутації структури стебла. Мутацій інших типів було значно менше. Найбільш рідкісною мутацією в поколінні  $M_2$  була безлиста форма, яка виявлена лише в одного з трьох вивчених генотипів.

3. При вивченні спектру мутацій на фенотиповому рівні у різних генотипів виявлено паралелізм в мутаційній мінливості.

4. Сорту Білун властива поява комплексних мутацій, які стосуються двох або більше ознак.

### Бібліографічний список

1. Дынник В. П. Влияние некоторых химических мутагенов и условий выращивания мутантных форм на изменчивость льна-долгунца: Дис. канд. с.-х. наук: 06.00.05. – Киев, 1973. – 145 с.
2. Зоз Н. Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур // Мутационная селекция. - М.: Наука, 1968. – С. 23 – 27.
3. Мобильность генома растений: Пер. с англ. / Под ред. Ю. П. Винецкого. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с
4. Набойщиков А. М., Газизов К. Г. // Химический мутагенез и селекция. М.: Наука – 1971. – С. 202 – 208.
5. Орав Т. А. О влиянии условий среды на радиационные хлорофилльные нарушения // Влияние гамма-облучения на организмы. – Талин, 1965. – С. 5 – 17.
6. Солодюк Н. В, Фартушняк А. Т., Головченко О. В. Індукований мутагенез в селекції люпину // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 236 – 244.
7. Gustafsson A. and Tedin O. Plant-breeding and mutations // Acta agricultural Scandinavica. – 1954. – Vol. 4., № 3. – P. 633 – 639.

**А. О. Гагін, С. В. Синьогуб**

*Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААН*

**С. Д. Орлов**, доктор сільськогосподарських наук

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*

## **СЕЛЕКЦІЯ ВИКИ ЯРОЇ ДЛЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ПОСІВІВ**

*Використання різних фонів покривних культур у процесі селекції дає змогу отримати продуктивні і високоадаптовані лінії вики ярої, які мають практичне значення для селекції. Створено гібриди вики ярої для вирощування в одновидовому агроценозі та в сумісних посівах з вівсом, гірчицею білою.*

**Ключові слова:** добір, вика яра, ценоз, гібрид.

Вика яра має сланке стебло, часто вилягає, тому вирощується в змішаних посівах з підтримуючими культурами: вівсом, іншими ярими злаковими, бобами, гірчицею [1].

Селекційні добори дають змогу зберегти найбільш пристосовані до умов зовнішнього середовища особини і популяції вики ярої, обмежити збільшення гетерозиготності і поліморфізму та закріплює нівелюючу функцію генетичної системи онтогенетичної адаптації [2].

Сорти вики ярої, крім онтогенетичної гетерогенності і фенотипової однорідності, повинні мати компенсуючий характер взаємозв'язків з іншими компонентами змішаного агроценозу. Необхідно створювати сорти вики ярої пристосовані для багатоконпонентних посівів.

**Матеріали і методика досліджень.** В умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції гібриди вики ярої впродовж трьох поколінь  $F_2$ - $F_4$ , 2009 – 2012 рр. досліджуються в двокомпонентних посівах [3].

Для формування штучної гібридної популяції, що піддається дії селекційних доборів, використовується насіння гібридів  $F_2$  вики ярої в агроценозі з вико-вівсом, гірчицею білою, білонасінною викою та вика в численному посіві.

Густота рослин вики ярої становить 0,5 млн шт./га (500 насінин на ділянку обліковою площею 10 м<sup>2</sup>), білонасінного сорту вики – 0,8 млн шт./га, вівса – 1,0 млн шт./га та гірчиці білої 0,5 млн шт./га.

На перших двох етапах добору зразки вики ярої висіваються під покрив вівса та з білонасінним сортом вики, який характеризується специфічним білим забарвленням насінної оболонки, не властивим іншим сортам та

гібридам, яке легко відділити. Рослини гібридів вики ярої, зазнають дії внутрішньовидової та міжвидової конкурентної боротьби в ценозі підтримуючих культур. У посівах відбувається накопичення генотипів вики ярої з адаптивно-корисними ознаками.

На третьому етапі добору рослини гібридів вики ярої вирощуються під покровом вівса і білої гірчиці, де проводиться індивідуальний добір за елементами урожаю, стійкості до хвороб та продуктивністю.

**Результати досліджень.** Гібриди  $F_2$ - $F_3$  вики ярої вирощуються у вико-вівсяному та в одновидовому ценозі, в таких умовах рослини з низьким адаптивним потенціалом гинуть або не дають потомства. Наслідком цього є скорочення генотипової мінливості і відбувається накопичення цінних генотипів, проте вплив конкурентних фонів на популяцію гібридів різний, про що свідчать коефіцієнти відбору (табл. 1.).

### 1. Коефіцієнт добору рослини вики ярої в змішаних агроценозах

Рік	Умови вегетації (за ГТК)	Покривна культура (фон)	Коефіцієнт розмноження, %	
			$F_2$	$F_3$
2009	1,28	овес	18,8	20,6
		вика*	35,4	40,8
2010	1,12	овес	6,4	8,7
		вика	32,7	31,1
2011	1,60	овес	7,0	7,6
		вика	19,1	20,7
2012	0,57	овес	3,1	4,8
		вика	13,5	13,4

*Примітка\** білонасінний сорт вики

При вирощуванні гібридів вики ярої з вівсом спостерігаються зміни за фенотипом. Гібридні рослини вики ярої за таких умов реагують видовженням міжвузлів та стебла, зміною кількості продуктивних вузлів, гілок другого порядку, кількості бобів та насінин у бобах.

Вплив міжвидового конкурентного фону на рослини вики ярої значно сильніший і в окремі роки переважає одновидовий до 80,3%.

Упродовж років досліджень отримано різні показники, що вказує на вплив інших факторів на рослини вики ярої, такі як погодні та ґрунтові умови, забур'яненість посіву. Конкурентна боротьба між рослинами загострюється в засушливих і спекотних умовах, про що свідчить від'ємний кореляційний зв'язок ( $r = -0,21 - 0,53$ ).

Вирощування гібридних рослин вики ярої впродовж трьох років з відмінними між собою умовами та різному ценозі дає змогу відібрати лише цінні адаптовані генотипи.

На третьому етапі рослини збираються в сніп, що дає змогу проаналізувати і описати кожну з них, визначити її продуктивність (табл. 2). За-

звичай виділяється три групи рослин: ті що не дають потомства (загинули, або не утворюють бобів), пригнічені (мають низьку продуктивність) і продуктивні (добре розвинені рослини з високою кількістю бобів).

## 2. Продуктивність рослин гібридів F<sub>4</sub> вики ярої в агроценозі

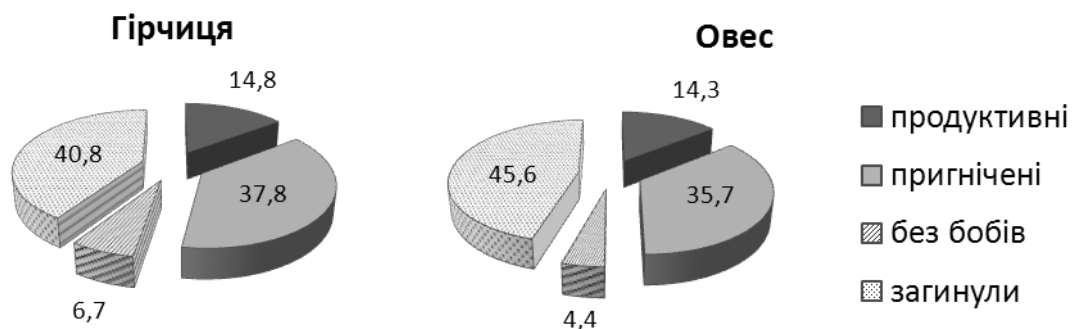
Рік	Покривна культура (фон)	Кількість рослин вики, шт.				Тиск добору (S)
		всього	продуктивні	пригнічені	не дали потомства	
2009	овес	3996	918	825	2253	0,566
	гірчиця	4000	861	1191	1948	0,488
2010	овес	5000	724	2420	1856	0,370
	гірчиця	5000	713	1710	2577	0,516
2011	овес	7000	904	2612	3484	0,498
	гірчиця	7000	1045	2399	3556	0,508
2012	овес	7000	488	2562	3950	0,564
	гірчиця	7000	594	3700	2706	0,386
НІР <sub>0,05</sub>	фактор А рік	30,8				
	фактор В фон	43,5				

Зазвичай в вико-вівсяному та вико-гірчичному ценозах близько половини висіяних під фон рослин гібридів вики ярої гине, або не дає потомства. Це свідчить про конкурентну боротьбу в змішаних агроценозах. Інтенсивність добору при розмноженні популяції виражається коефіцієнтом, який вказує, яка частина рослин певного генотипу загинула не залишивши потомства [4].

У результаті дії добору в популяції залишається від 7 до 23% високопродуктивних рослин. Деякі з них є трансгресивними, тобто такими які переважають за показниками елементів продуктивності батьківські форми. Різниця за тиском добору в ценозах не велика, але в окремі роки сягає 28 – 30%.

З'ясовано, що гібридні рослини вики ярої в різних агроценозах майже однакові, що свідчить про вплив фонів вівса і гірчиці на добір продуктивних рослин (рис. 2). Різниця між двома фонами полягає у тому, що під покровом вівса більша кількість гібридів гине, в той час як під покровом гірчиці збільшується кількість пригнічених і рослин, що не утворюють бобів.

Встановлено, що добір із гібридних рослин вики ярої сприяє формуванню генетично збалансованих, гомозиготних ліній. З використанням даного способу створено продуктивні за урожаєм зеленої маси та сіна сорти вики ярої: Білоцерківська 34, Білоцерківська 96, Ліла.



**Рис. 2. Структурний склад гібридних рослин вики ярої у змішаних посівах з гірчицею білою та вівсом (в %), 2009 – 2012 рр.**

В екологічному сортовипробуванні проводиться оцінка 8 селекційних номерів, два розмножуються для передачі до Державного випробування.

**Висновки.** Високий тиск різних фонів покривних культур та біотичних і абіотичних факторів зовнішнього довкілля на гібридні рослини вики ярої дає змогу звужити межі генотипової мінливості, відібрати найбільш адаптовані трансгресивні форми, цінні генотипи.

Отримано продуктивні високоадаптовані лінії, які мають практичне значення для селекції вики ярої як кормової культури, що вирощується в змішаних посівах.

#### **Бібліографічний список**

1. Леокене Л. В. Яровая и озимая вика / Л. В. Леокене. – Л.: Колос, 1964. – 88 с.
2. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 766 с.
3. Сидорчук В. И. Использование факторов естественного отбора в работе с исходным материалом при селекции яровой вики / В. И. Сидорчук // Направление и методы совершенствования селекции зерновых и зернобобовых культур. – К., 1994. – С. 19 – 24.
4. Українсько-російсько-англійський словник термінів з генетики та селекції / під ред. О. О. Созінова. – К., 1993. – 76 с.



**М. І. Кондратенко**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ОСНОВНИХ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ТА ВМІСТУ ПРОТЕЇНУ В ЗЕРНІ У СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО РІЗНИХ МОРФОТИПІВ**

*Представлені результати вивчення успадкування основних кількісних ознак та вмісту протеїну в зерні у сортів гороху посівного різних морфотипів шляхом схрещування і аналізу отриманих гібридів  $F_1$  та батьківських сортів.*

**Ключові слова:** горох, сорти, гібриди, вміст протеїну, ступінь домінування, гетерозис, депресія, успадкування.

Основним методом селекції гороху залишається гібридизація і спрямований систематичний добір цінних форм на всіх етапах селекційного процесу. Аналіз колекційного матеріалу, який знаходиться в розпорядженні селекціонерів, показує, що для успішної реалізації моделей перспективних сортів нового покоління потрібно виділити селекційні донори цінних ознак продуктивності та якості зерна.

Ступінь фенотипового домінування, як показник для оцінки селекційного матеріалу на ранніх етапах випробування, використовується в багатьох культурах. Дослідження за цим показником підтверджують можливість його використання для підбору пар схрещування, а також для швидкої оцінки гібридних нащадків [3, 6].

Метою наших досліджень було вивчення характеру успадкування основних господарсько-цінних ознак у сортів гороху посівного різних морфологічних типів методом гібридологічного аналізу та виявлення найбільш перспективних гібридних комбінацій.

**Матеріал та методика досліджень.** Випробування проводили на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у зоні Правобережного Лісостепу України в 2011 – 2012 рр. шляхом схрещування 8 сортів гороху різних морфотипів, таких як Світ, Універ, Царевич, Камертон, Харківський еталонний, Karphause Kleine breche, Colmo і Vondprodopperstaw. Дані сорти були створені в різних науково-дослідних установах України та Європи і були виділені серед колекції сортів гороху посівного відділу селекції кормових культур за високим рівнем прояву господарсько-цінних ознак, що вивчалися. Сорти Світ, Універ, Царевич, Камертон і Харківський еталонний в різні роки були занесені до Державного

реєстру сортів рослин України. Вони мають напівбезлисточковий «вусатий» тип листка. Сорти Царевич, Камертон і Харківський еталонний характеризуються ознакою неосипаємості насіння. Сорти Kapphause Kleine breche, Colmo і Vondproddropperstaw мають підвищений вміст протеїну в зерні. Отримане насіння гібридів у кількості 15 комбінацій та батьківських сортів було висіяне в 2012 році за схемою 30 x 10 см за допомогою спеціально створеного ручного маркера. Технологія вирощування гороху – загальноприйнята для даної зони. Польові дослідження, спостереження, обліки та проміри проводилися згідно з Методикою державного сортовипробування с.-г. культур та Методичними вказівками ВІР [4, 5].

Гібридологічний аналіз проводили в лабораторних умовах по 10 рослинам  $F_1$  і батьківських форм у трьох повтореннях. Отримані гібриди оцінювалися за вісьмома ознаками: довжина стебла, загальна кількість міжвузлів стебла, кількість плодоносних вузлів стебла, кількість бобів на одну рослину, кількість насінин на одну рослину, маса насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин і вміст протеїну в зерні.

Для статистичної обробки вихідних даних використовували метод дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [2]. Для вивчення характеру успадкування і рівня гетерозиса визначали ступінь домінування ( $h_p$ ), який рораховували за формулою Griffing B. [7]. Групування отриманих даних проводилося згідно класифікації G. M. Beil, R. E. Atkins [8].

Ступінь гетерозису визначали шляхом порівняння гібриду  $F_1$  з кращою батьківською формою [1].

**Результати та обговорення досліджень.** Виявлено, що у гібридів гороху першого покоління у переважної більшості комбінацій за ознаками, що досліджувалися, проявився значний ефект гетерозису (табл. 1). Так, за масою 1000 насінин позитивне наддомінування було встановлено в 12 або у 80%, масою насіння з однієї рослини в 11 (73,3%), кількістю бобів на одну рослину в 10 (66,7%), довжиною стебла в 9 (60,0%), кількістю плодоносних вузлів стебла у 8 (53,3%), кількістю насінин на одну рослину у 7 (46,7%) комбінацій, що досліджувалися.

Згідно з отриманими даними ознака «загальна кількість міжвузлів стебла» успадковувалася за типом проміжного успадкування, негативного домінування або депресії ( в 5 або в 33,3%, 4 (26,7%) і 3 (20,0%) комбінацій, відповідно).

Ознака «вміст протеїну в зерні» в експериментальному матеріалі успадковувалася в основному за типом негативного наддомінування (депресії) – 6 комбінацій, або 40,0% та часткового позитивного домінування – 5 комбінацій, або 33,3%.

Показники ступеню фенотипового домінування ( $h_p$ ) ознак, що досліджувалися в окремих комбінаціях, наведені в таблиці 2.

# **1. Розподіл гібридних комбінацій гороху за ступенем домінування кількісних ознак та вмісту протеїну в зерні**

Ознака	Гетерозис (над домінування)	Часткове позитивне домінування	Проміжне успадкування	Негативне домінування	Де-пресія
Довжина стебла, см	9	1	5	-	-
Загальна кількість міжвузлів стебла, шт.	1	2	5	4	3
Кількість плодоносних вузлів стебла, шт.	8	2	1	-	4
Кількість бобів на одну рослину, шт.	10	2	1	-	2
Кількість насінин на одну рослину, шт.	7	4	1	1	2
Маса насіння з однієї рослини, г	11	1	-	-	3
Маса 1000 насінин, г	12	1	2	-	-
Вміст протеїну в зерні, %	1	5	1	2	6

У комбінаціях Універ/Karphause Kleine breche, Царевич/Karphause Kleine breche, Камертон/Karphause Kleine breche, Харківський еталонний/Karphause Kleine breche і Харківський еталонний/Vondprodropsaw було виявлене позитивне наддомінування або гетерозис ( $h_p > 1$ ) за основними господарсько-цінними ознаками структури зернової продуктивності рослини, такими як «кількість плодоносних вузлів стебла», «кількість бобів на одну рослину», «кількість насінин на одну рослину», «маса насіння з однієї рослини» та «маса 1000 насінин». При цьому були виділені комбінації, в яких наддомінування даних ознак доповнюється частковим позитивним домінуванням вмісту протеїну в зерні ( $0,5 \leq h_p \leq 1$ ). Це такі комбінації, як Універ/Colmo, Царевич/ Colmo і Царевич/ Vondprodropsaw.

Ступінь гетерозису в гібридних комбінаціях гороху за ознаками, що досліджувалися, наведений в таблиці 3.

Як свідчать дані таблиці 3, серед експериментального матеріалу можна виділити комбінацію Універ/Colmo, де гетерозис був відмічений за всіма ознаками, що досліджувалися, окрім ознаки «вміст протеїну в зерні».

За комплексом ознак структури зернової продуктивності: «кількість плодоносних вузлів стебла», «кількість бобів на одну рослину», «кількість насінин на одну рослину», «маса насіння з однієї рослини» та «маса 1000 насінин» та ознакою «довжина стебла», гетерозис був виявлений в комбінаціях Світ/Vondprodropsaw, Царевич/Vondprodropsaw і Харківський еталонний/Vondprodropsaw.

## 2. Ступінь домінування ознак у гібридів F<sub>1</sub> гороху посівного

№ п/п	Гібрид F <sub>1</sub>	Довжина стебла	Кількість міжвузлів стебла	Кількість плодоносних вузлів стебла	Кількість бо-бів на одну рослину	Кількість насіння на одну рослину	Маса насіння з однієї рослини	Маса 1000 насінин	Вміст протеїну в зерні
1	♀1*/♂6	3,5	-0,5	-1,7	1,0	0,6	1,6	2,2	-2,7
2	♀2/♂6	1,7	1,0	0,6	0,8	0,9	14,6	1,3	-1,9
3	♀3/♂6	6,9	-0,8	3,7	4,6	1,6	1,2	1,0	-0,1
4	♀4/♂6	-0,1	0,2	2,3	1,4	0,9	0,6	0,3	-0,7
5	♀5/♂6	2,5	-0,3	5,0	4,2	81,0	2,0	0,4	-11,0
6	♀1/♂7	0,9	0,6	0,1	1,7	-0,7	32,2	17,1	1,3
7	♀2/♂7	4,3	5,5	7,0	13,0	2,5	7,7	3,8	0,6
8	♀3/♂7	0,1	-0,3	5,2	5,3	4,3	3,5	1,6	0,8
9	♀4/♂7	0,2	-1,0	-3,6	-2,4	-4,2	-3,2	2,2	-1,1
10	♀5/♂7	0,1	0,1	1,0	1,7	-0,3	2,3	1,4	0,6
11	♀1/♂8	1,9	-1,7	1,5	1,5	3,8	-233,0	2,2	0,6
12	♀2/♂8	0,3	-1,5	-2,5	-21,0	-5,6	-3,6	6,0	-2,9
13	♀3/♂8	4,1	-0,8	2,5	2,6	4,0	11,6	13,9	0,6
14	♀4/♂8	1,8	-2,4	-1,8	0,0	0,8	2,4	7,9	-1,0
15	♀5/♂8	2,7	-0,8	1,1	1,6	8,2	6,3	3,0	-5,0

Примітка: \* – 1 – с. Світ; 2 – с. Універ; 3 – с. Царевич; 4 – с. Камертон; 5 – с. Харківський еталонний;  
6 – с. Karpause Kleine breche; 7 – с. Colmo; 8 – с. Vondprodopperstau

### 3. Прояв гетерозису в гібридів F<sub>1</sub> гороху посівного, %

№ п/п	Гібрид F <sub>1</sub>	Довжина стебла	Кількість міжвузлів стебла	Кількість плодоносних вузлів стебла	Кількість бобів на одну рослину	Кількість насінин на одну рослину	Маса насіння з однієї рослини	Маса 1000 насінин	Вміст протеїну в зерні
1	♀1*/♂6	27,7	-12,5	-14,3	0,0	-2,4	5,6	6,4	-9,1
2	♀2/♂6	14,1	0,0	-8,0	-4,7	-0,7	31,5	4,3	-7,2
3	♀3/♂6	41,7	-14,4	20,0	33,7	1,9	2,4	-0,4	-3,8
4	♀4/♂6	-8,5	-7,1	7,1	3,8	-1,5	-8,7	-7,7	-3,8
5	♀5/♂6	20,4	-10,0	8,0	18,6	27,0	17,0	-11,0	-2,3
6	♀1/♂7	-1,9	-4,5	-14,3	10,0	-4,2	26,9	30,4	1,1
7	♀2/♂7	17,4	10,3	47,4	62,1	20,6	60,0	17,4	-1,5
8	♀3/♂7	-17,0	-14,4	22,4	37,1	3,1	12,1	3,8	-0,7
9	♀4/♂7	-22,9	-22,6	-73,2	-76,4	-75,6	-73,8	6,2	-7,7
10	♀5/♂7	-12,2	-9,1	0,0	7,9	-5,0	9,4	4,3	-0,7
11	♀1/♂8	12,9	-20,5	3,6	10,0	28,0	81,4	12,1	-1,1
12	♀2/♂8	-15,9	-15,8	-58,3	-42,3	-44,0	-36,4	11,5	-12,3
13	♀3/♂8	31,5	-12,6	8,3	22,9	22,3	62,9	26,9	-1,5
14	♀4/♂8	3,7	-27,0	-19,6	-26,9	-5,0	25,0	23,1	-6,0
15	♀5/♂8	27,7	-12,1	4,2	9,6	34,0	44,7	8,6	-5,6

*Примітка:* \* – 1 – с. Світ; 2 – с. Універ; 3 – с. Царевич; 4 – с. Камертон; 5 – с. Харківський еталонний; 6 – с. Karphause Kleine breche; 7 – с. Colmo; 8 – с. Vondprodopperstaw

За основною ознакою зернової продуктивності «маса насіння з однієї рослини» було отримано гетерозисний ефект у 12 гібридних комбінацій, або 80,0%

Найбільшим ефектом гетерозису за цією ознакою характеризувалися такі комбінації, як Світ/Vondprodopperstaw (81,4%), Царевич/Vondprodopperstaw (62,9%), Універ/Colmo (60,0%) і Харківський еталонний/Vondprodopperstaw (44,7%). За ознакою «вміст протеїну в зерні» гетерозисний ефект в експериментальному матеріалі був лише в комбінації Світ/ Colmo (1,1%).

**Висновки.** Встановлено характер успадкування кількісних ознак і вміст протеїну в зерні в сучасних сортів гороху шляхом визначення ступеня домінантності та ефекту гетерозису. Виявлено, що такі кількісні ознаки як «довжина стебла», «кількість плодоносних вузлів стебла», «кількість бобів на одну рослину», «кількість насінин на одну рослину», «маса насіння з однієї рослини» та «маса 1000 насінин» в основному успадковуються за типом наддомінування. Ознаки «загальна кількість міжвузлів стебла» і

«вміст протеїну в зерні» мають різний характер успадкування в залежності від комбінації. За основною ознакою зернової продуктивності «маса насіння з однієї рослини» було отримано гетерозисний ефект у 12 гібридних комбінацій, або 80,0%. Найбільшим ефектом гетерозису за цією ознакою характеризувалися такі комбінації, як Світ/Vondprodopperstaw (81,4%), Царевич/Vondprodopperstaw (62,9%), Універ/Colmo (60,0%) і Харківський еталонний/Vondprodopperstaw (44,7%). За ознакою «вміст протеїну в зерні» гетерозисний ефект в експериментальному матеріалі був відмічений лише в комбінації Світ/Colmo (1,1%). Отримані результати плануємо використати в подальшій селекційній роботі.

### Бібліографічний список

1. Гужов Ю. Л., Фукс А., Валичек П. Селекция и семеноводство культурных растений. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 588 с.
4. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение /Методические указания. Санкт-Петербург, ВИР, 2010 р. – 141 с.
5. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. – Вип. 2. – 68 с.
6. Федин М. А. Генетика пшеницы и гетерозис / М. А. Федин. – М.: Колос, 1979. – 204 с.
7. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques // Genetics. – 1950. – V. 35. – P. 303 – 321.
8. G. M. Beil, R. E. Atkins. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / Iowa State Journal. – 1965. – № 39. – P. 3.

УДК 631.52.

© 2013

**В. П. Кулька**

*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція*

*Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**Л. П. Щербина**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ СОРТІВ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ**

*Викладено результати вивчення колекційних зразків конюшини лучної різних екотипів. Наведена характеристика кращих з них щодо основних господарсько-цінних ознак. Представлені результати оцінки перспективного селекційного матеріалу.*

**Ключові слова:** конюшина лучна, селекція, гібридизація, продуктивність.

Конюшина лучна перехреснозапильна рослина, яка за морфологічними та біологічними ознаками представлена великою еколого-географічною різноманітністю. Об'єктом селекційної роботи є популяції, що складаються з біотипів, які мають цінні біологічні властивості: високу продуктивність кормової і насінневої продуктивності, високий вміст протеїну, стійкість до хвороб і шкідників, зимостійкість, посухостійкість [1]. У зв'язку з цим нові сорти конюшини лучної повинні мати здатність своєчасно реагувати на зміну абіотичних та біотичних чинників зовнішнього середовища, зберігаючи при цьому високі показники основних господарсько-цінних ознак. На даний час це набуває особливої актуальності в зв'язку з зміною клімату.

Мета наших досліджень – виділення генетичні джерела найбільш цінних складових кормової і насінневої продуктивності та біологічних особливостей, які формуються при створенні сорту, а саме: тривалості вегетаційного та між- фазних періодів, висоти та облистяності рослин, урожаю зеленої маси та сухої речовини, насінневої продуктивності та створення на їх основі перспективного селекційного матеріалу.

**Методика проведення досліджень.** Колекційний розсадник конюшини лучної був сформований із колекції ВІР та інших наукових установ, дикорослих форм, селекційних і місцевих сортів різного еколого-географічного походження. Для одержання вихідного матеріалу використовувались методи міжсортової гібридизації, полікросу при вільному пере-

запиленні з подальшим біотипічним, масовим та індивідуально-сімейним добором. Вихідний матеріал оцінювався за комплексом господарсько-цінних ознак, а за кращими номерами проводилась зоотехнічна оцінка.

Досліди розміщувались у селекційній сівозміні Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на чорноземах глибоких, малогумусних, середньо-суглинистого механічного складу та на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих, опідзолених ґрунтах, які характеризуються такими показниками: рН сольової витяжки – 5,5 – 6,2; гідролітична кислотність – 2,1 – 2,4 мг/екв. на 100 г ґрунту; вміст гідролізованого азоту менше 10 мг на 100 г ґрунту; рухливих форм фосфору – 10 – 14 мг, і обмінного калію – 15 – 20 мг на 100 г ґрунту; сума поглинених основ-12 – 13 мг/екв. на 100 г ґрунту

Посів колекційного матеріалу проводився безпокровним способом у другій декаді липня. Облікова площа ділянки на кормову продуктивність 1,5 м<sup>2</sup>, насіннєву – 1 м<sup>2</sup>, повторність триразова, стандарти – сорти Тернопільська 4 і Анітра висівали через десять номерів. Розміщення ділянок систематичне в послідовному розташуванні в декілька ярусів. Розсадники селекційного матеріалу висівали під покрив вико-вівса на зелений корм за загальноприйнятою технологією. Облікова площа ділянки – 10 м<sup>2</sup>, повторюваність – чотириразова.

Облік урожаю зеленої маси проводили на початку цвітіння в фазу укісної стиглості в першому та другому укусах. За роки досліджень (2008 – 2011) водний та температурний режими в період формування урожаю першого укусу були близькими до норми, що сприяло нормальному наростанню вегетативної маси. Під час формування кормової продуктивності другого укусу спостерігалась нестача вологи, що спричинило уповільнення темпів росту і зниження урожаю.

Під час вивчення колекційного та селекційного матеріалу використовували методичні вказівки селекції багаторічних трав ВІК (А. С. Новоселова і інші, 1985 р.), Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (1971 р.), Методичні вказівки по вивченні світової колекції ВІР (ВІР-1979 р.), Методические указания по селекции многолетних трав (М., 1985), Методические указания по изучению коллекции многолетних трав (М., 1985), Методические указания по селекции и первинному семеноводству клевера (М., 1996), а також окремі методики. Статистичне опрацювання експериментальних даних проводились за Б. А. Доспеховим (1979 р.).

**Результати досліджень.** Встановлено, що гібриди конюшини та інших багаторічних трав, отримані при схрещуванні правильно підібраних географічно віддалених форм, значно перевищували вихідні батьківські



пари за продуктивністю зеленої маси, сухої речовини, насіння та інших господарсько-біологічних ознак [2].

Для виявлення найбільш перспективних колекційних зразків, їх всебічного вивчення проводилося за показниками, які в основному впливають на формування кормової і насінневої продуктивності рослин.

Тривалість періоду вегетації від фази весняного відростання до стиглості насіння та тривалість міжфазних періодів залежать як від генотипу рослин, так і від чинників зовнішнього середовища. Вони мають велике значення для формування урожаю кормової маси і насіння.

Як свідчать результати наших спостережень, вегетаційний період всіх сортозразків від фази весняного відростання до господарської стиглості насіння, істотно не відрізнявся за роки вивчення і коливався в межах 152 – 145 днів.

За строками цвітіння першого укусу зразки колекційного розсадника були поділені на три групи: ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі. До ранньостиглих (період від весняного відростання до укісної стиглості 57 – 62 дні) належать 29, середньостиглих (63 – 68 днів) – 46 та пізньостиглих (69 – 72 дні) – 7 зразків.

До ранньостиглих були віднесені сортозразки: Arlington, Prosper (США); Осетинський, Дар'ял (Північний Кавказ); O'zdi, Pilosum (Угорщина); Lovrin, Sagna (Румунія); Zero (Німеччина); Viola (Польща); E 2229 (Португалія); Primes (Бельгія); RF 2 Brand (Франція). На нашу думку, найбільш пластичними до умов середовища виявились зразки Pilosum (Угорщина), Primes (Бельгія), Lovrin (Румунія).

Висота рослин у фазі укісної стиглості є одним з важливих складників, які формують урожай кормової маси. В наших дослідженнях висота рослин I укусу в фазі укісної стиглості (початок цвітіння) в 2008 році коливалась в межах 41,3 – 53,3 см, в 2009 – 51,3 – 68,8, в 2010 – 39,5 – 52,7 см при висоті стандартного сорту Тернопільська 4, відповідно, 49,8, 64,4 та 43,2 см.

Найбільш високорослими були зразки південноукраїнського сорто-типу Спарта, Анітра, Полтавська, Атлас, Передкарпатська 33, Тернопільський 2, Тернопільська 3 і Глорія місцева поліпшена; окремі сорти західно-та південно-європейського сорто-типу: Pilosum, Lovrin, O'zdi, Diper, Primes. Їх висота в середньому по групі була в межах 60,0 – 69,7 см і перевищувала стандарт на 2,0 – 11,7 см.

Нами встановлено середній позитивний кореляційний зв'язок між висотою рослин на початку цвітіння та урожаєм зеленої маси ( $r = 0,60 \pm 0,12$ ).

Однією з важливих ознак, що впливають на кормову продуктивність рослин, є інтенсивність добового приросту, яка в середньому по досліді складала в фазі бутонізації – початку цвітіння першого укусу 1,57 см. За

цією ознакою найбільший добовий приріст 1,81 – 2,33 см спостерігався у 16 зразків західноєвропейського та південно-європейського сортотипу: Camaras, CVNZC 279, CVNJB 179, Vanessa, Ruttinova, Primes, Leo 6 та ін.; у 4 зразків північноамериканського сортотипу: Arlington, Oregon, Prosper 1, Florex.

Середніми темпами добового приросту в межах 1,61 – 1,80 см характеризуються 16 зразків, представлених в основному українською підгрупою: Уладівська 34, Передкарпатська 6, Полтавська 35, Миронівська 45, Тернопільський 2, Тернопільська 3, Тернопільська 4, Павлина, Політанка.

Останні колекційні зразки мали добовий приріст нижче 1,6 см.

Урожай зеленої маси та вихід сухої речовини є найважливішим критерієм добору зразків для використання їх як батьківських компонентів у селекції на продуктивність.

Урожай зеленої маси за два укуси в 2008 році коливався від 2,63 до 5,02 кг/м<sup>2</sup>, в 2009 році – від 2,99 до 5,97 кг/м<sup>2</sup> і в 2010 році – 3,19 – 5,42 кг/м<sup>2</sup>.

Найвищий вихід сухої речовини в сумі за два укуси відмічено у сортозразків Тернопільський 2, Анітра, які належать до південноукраїнського сортотипу; Temara, Vanessa, Zero, CVNZC 279, Primes, Pilosum, Lovrin, Raden (західноєвропейська група сортотипів (табл. 1).

# **1. Кормова і насіннєва продуктивність колекційних зразків конюшини лучної (у середньому за 2008 – 2010 рр.)**

(Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція)

№№ п/п	Назва зразка	Урожайність			
		суха речовина		насіння	
		кг/м <sup>2</sup>	± до ст.	г/м <sup>2</sup>	± до ст.
1	Тернопільська 4, ст.	0,93	-	37,6	-
2	Primes	1,07	+ 0,14	30,0	-7,6
3	Raden	1,04	+ 0,11	35,5	-2,1
4	Temara	1,03	+ 0,10	42,6	+5,0
5	Pilosum	1,02	+ 0,09	35,2	-2,4
6	Глорія місцева поліпшена	1,02	+ 0,09	30,8	-6,8
7	Vanessa	1,01	+ 0,08	44,1	+6,5
8	Тернопільський 2	1,00	+ 0,07	41,3	+3,7
9	ST <sub>2</sub> – 95	1,00	+ 0,07	28,9	-8,7
10	Lovrin	1,00	+ 0,07	35,3	-2,3
11	Анітра	0,99	+ 0,06	56,1	+ 18,5
12	CVNZC – 279	0,99	+ 0,06	33,2	-4,4
13	Diper	0,96	+ 0,03	35,0	-2,6
14	CVNJB - 179	0,95	+ 0,02	45,6	+ 8,0
15	Zero	0,91	+ 0,02	47,6	+ 10,0
	HIP <sub>05</sub>		0,04 - 0,06		1,6 - 2,1

За урожаєм насіння в середньому за роки вивчення перевищували стандарт на 15 – 31% 16 сортозразків, при рівні урожаю стандартного сор-

ту 27,4 г/м<sup>2</sup> (з них 6 південноукраїнського сортотипу, 3 – середньоєвропейського, 3 – західноєвропейського); 18 сортозразків перевищували стандарт на 2 – 13%, останні – нижче стандарту.

Найвищий рівень урожаю насіння мали: Глорія місцева поліпшена, Подільська місцева, Анітра, Спарта, Тернопільська 3, Полтавський 75 (Україна), Arlington, Floris (США), Місцевий та Уральський двохукісний (Росія), Renova, Temara (Німеччина), E-2696 (Португалія), Quin (Англія). Серед сортозразків з підвищеною кормовою продуктивністю виділилось 6, які за насінневою продуктивністю перевищують на 3,7 – 18,5 г/м<sup>2</sup> стандартний сорт Тернопільська 4.

Для повної характеристики зразків та підвищення ефективності відборів велике значення мають показники структури урожаю кормової маси і насіння.

Найбільшу вагу рослин у фазі укісної стиглості першого укусу мають зразки західноєвропейського та південноєвропейського сортотипів (у середньому по групі відповідно 66,9 та 66,3 г). Вага рослин по групах всіх інших сортотипів коливалася в межах 55,6 – 60,1 г.

Проте, слід зазначити, що в кожній групі виділилися зразки, які значно перевищують середній популяційний рівень за цим показником: Спарта, Передкарпатська 33, Павлина, Політанка (Україна); Vanessa, Renova (Німеччина); CVNJB-179 (Польща); E-2696, E-2739 (Португалія), Quin (Англія).

Облистяність сортозразків у 2009 році коливалась у цілому по досліді в межах 39,2 – 52,6%. Найвищий рівень облистяності рослини мали зразки: Тернопільська 4, Тернопільський 2, Павлина, Атлас (Україна); Дединівський 5, Слов'янський (Росія); Botosani (Румунія); Zero, Renova, Temara (Німеччина); E-1626, E-2739 (Португалія); Primes (Бельгія).

Коефіцієнт співвідношення листя і стебел, який також є непрямим показником якості корму, більше або близький до одиниці мали такі зразки: Полтавська 35, Атлас, Носівський 4, Миронівська 45, Передкарпатська 33, Тернопільський 2, Тернопільська 4 (Україна); Дединівський 5 (Росія), Botosani, Sarga (Румунія); CVNJB-179, CVNZC-279 (Польща); Renova, TZ<sub>2</sub>-95 (Німеччина); E-1626, E-2739, E-2230 (Португалія); Primes (Бельгія); RF<sub>2</sub> Brand (Франція).

Для оцінки насінневої продуктивності проводили аналіз структури урожаю при якому визначали число суцвіть на рослину, кількість та вагу насіння з суцвіття, масу 1000 насінин.

Найвищу обнасіненість суцвіття мали Спарта, Полтавська 75, Носівська 4, Тернопільська 3 (Україна); Місцевий (Росія); Botosani, Bod Lovrin, Samaras (Румунія); Raden (Чехія), Quin (Англія).

Найбільш крупним насінням (маса 1000 насінин 2,00 – 2,21 г) відзначились зразки: Носівська 5, Подільська місцева, Передкарпатська 33, Пол-

тавська 35, Тернопільська 3 (Україна); Frolex (США); Camaras, Botosani (Румунія); CVNJB-179 (Потльща); Raden (Чехія), Atilla (Франція), E-2229 (Португалія).

За результатами цього вивчення було виділено деякі генетичні джерела господарсько-цінних ознак, які використовуються як батьківські форми при контрольованій гібридизації та вільному перезапиленні в розсадниках полікросу з подальшими доборами кращих біотипів для створення синтетичних популяцій. Складногібридні популяції складаються із декількох компонентів і за рахунок постійного перезапилення між собою підтримується ефект гетерозису наступних поколінь. Такі популяції створені на люцерні (3), конюшині лучній (4), конюшині повзучій і гібридній (5).

Таким методом в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН та Тернопільській державній дослідній станції ІК СГП НААН були створені і проходять державне сорто випробування сорти Політанка та Павлина.

На Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції ІК СГП НААН виділені перспективні сортозразки: FP-05 (Florex / Полтавська 75); TR-05 (Temara / Raden); Sin 4-03 і Sin 2-05 створені на основі шести сортозразків різного походження, кожний. Вказані номери перевищують стандартний сорт Тернопільська 4 за врожаєм сухої речовини на 29 – 44 і насіння – 17 – 34% (табл. 2).

## 2. Продуктивність сортозразків конюшини лучної за результатами конкурсного сорто випробування (у середньому за 2010 – 2011 рр.) (Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція)

№ п/п	Назва зразка	Висота рослини, см	Урожайність			
			суха речовина		насіння	
			т/га	± до ст.	т/га	± до ст.
1	Тернопільська 4, ст.	56,4	9.4	-	0,29	-
2	Павлина	63,3	12.3	+ 2,9	0,36	+ 0,07
3	FP-05	63,3	12.2	+ 2,8	0,34	+ 0,05
4	TR-05	55,5	12.9	+ 3,5	0,35	+ 0,06
5	Sin 4-03	58,3	12.8	+ 3,4	0,35	+ 0,06
6	Sin 2-05	53,9	13.6	+ 4,2	0,31	+ 0,02
	HIP <sub>05</sub>		0,6 - 0,9		0,02 - 0,03	

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН при штучному та природному перезапиленні в розсадниках полікросу з поєднанням різних видів добору виділені перспективні селекційні номери: № 4/22 (Середньоруська / Миронівська 47) / Сиворіцька 416; № 10/18 (Білоцерковська 3306 / Каніщевська місцева) / (ВІК 7 / Білоцерковська 3306); № 2 – 30/117 [(Трудівник / Миронівську 47) / (Білоцерковський 3306 / Се-

редньоруська)] / (Дарунок / Dej), які перевищують стандартний сорт Анітра за врожаєм сухої речовини і насіння на 9 – 34% (табл. 3).

### 3. Продуктивність сортозразків конюшини лучної за результатами конкурсного сортовипробування (у середньому за 2009 – 2011 рр.) (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН)

№ п/п	Назва зразка	Висота рослин в 1 укосі, см	Облістяність, %	Урожайність			
				суха речовина		насіння	
				т/га	± до ст.	т/га	± до ст.
1	Анітра, ст.	76	48	17,29	-	0,51	-
2	Спарта	81,1	49	20,97	+ 3,68	0,66	+ 0,15
3	Політанка	79,5	51	18,87	+ 1,58	0,64	+ 0,13
4	2/30 – 17	87	50	17,55	+ 0,26	0,56	+ 0,05
5	10/18	82,7	51	17,81	+ 0,52	0,69	+ 0,18
6	4/22	83,3	48	18,66	+ 1,37	0,57	0,06
	НІР <sub>05</sub>			0,81 – 1,02		0,04 – 0,05	

**Висновки.** За результатами досліджень 2008 – 2011 років вивчено 87 колекційних зразків конюшини лучної, виділені генетичні джерела цінних ознак для селекції та створено вихідний матеріал за основними морфо - біологічними та господарськими ознаками з використанням методів гібридизації, полікросу, різних видів добору. На його основі виділено високопродуктивні селекційні номери з підвищеним рівнем кормової і насінневої продуктивності, покращеною якістю кормової маси та стійкі до несприятливих факторів середовища.

#### Бібліографічний список

1. Боженко А. І. Ефективні методи селекції та створення високопродуктивних сортів конюшини лучної // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 75. – С. 21 – 27.
2. Константинова А. М. Основные достижения в селекции многолетних трав // Материалы всесоюзной конференции по кормопроизводству. М. 1969. – С. 261 – 270.
3. Писковацкий Ю. М. Создание пастбищных сортов люцерны для нечерноземной зоны // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1976. – Вып. 14. – С. 59 – 63.
4. Семенов А. Л. Селекция многолетних трав в Белоруссии // Сб. науч. работ ВНИИ кормов. – 1976. – Вып. 14. – С. – 163 – 167.
5. Писковацкая Р. Г. Некоторые аспекты селекции клевера ползучего на гетерозис // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 4. – С. 17 – 18.

**Ю. В. Харченко**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. Я. Кочерга, С. М. Холод**

*Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту  
рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗРАЗКІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ (*TRIFOLIUM PRATENSE* L) В УМОВАХ УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

*Подано характеристику колекції конюшини Устимівської дослідної станції рослинництва. Наведено результати трирічного вивчення 21 колекційного зразка за морфологічними та господарсько-цінними ознаками. Виділено перспективні зразки – які можуть слугувати вихідним матеріалом в селекції сортів конюшини лучної на посухостійкість, та за іншими господарсько-цінними ознаками.*

**Ключові слова:** конюшина лучна, комплексне вивчення, продуктивність, ушкодження хворобами

Конюшина лучна (*Trifolium pratense* L) відома в Україні та Росії з середини XVIII ст. У наш час основні райони вирощування конюшини – Україна, Центральна Нечорноземна зона Росії, Білорусь, країни Балтії.

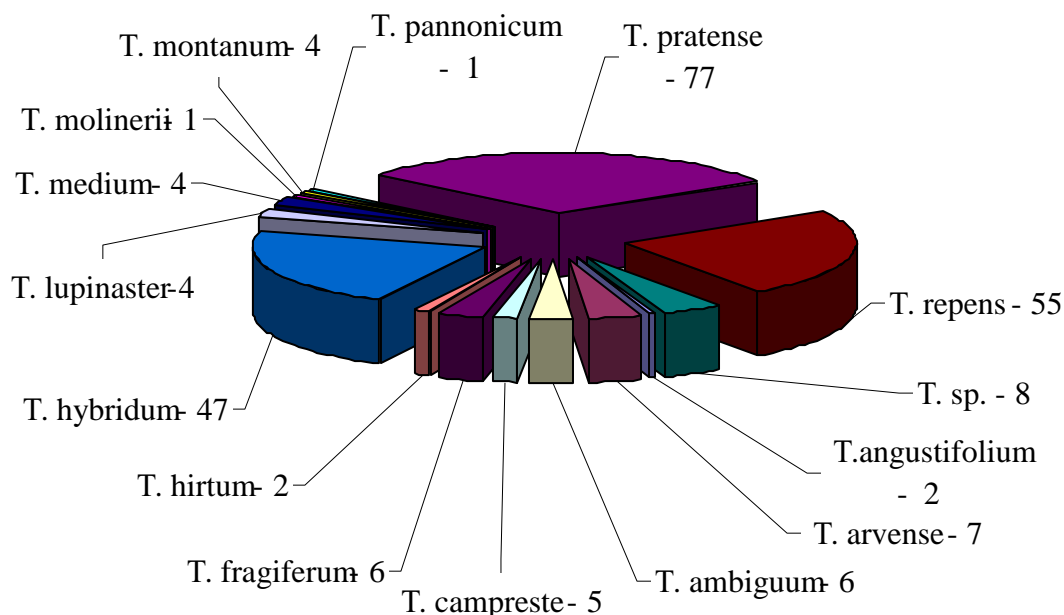
В Україні селекційною роботою з конюшиною займаються кілька науково-дослідних установ. Одна з них – Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. Вавилова, вчені якої створили низку сортів цієї культури. Найбільш відомий з них – Полтавська-75 (Україна, UDS00075) [1].

Сучасне кормовиробництво потребує сортів конюшини лучної, котрі поєднують високий біологічний потенціал урожайності, з високим вмістом поживних речовин, високою адаптивністю, високою насінневою продуктивністю та стійкістю до хвороб і шкідників. Створення таких сортів інтенсивного типу повинно бути забезпечене різноманітним вихідним матеріалом.

На Устимівській дослідній станції рослинництва вже понад 20 років проводиться формування та вивчення колекції конюшини. Наразі наявна колекція налічує 228 зразків, 18 ботанічних видів. До колекції входять місцеві форми, селекційні сорти та дикорослі зразки конюшини зібрані у 15 країнах світу.

Основою колекції конюшини (33,8%) є конюшина лучна (*Trifolium pratense* L), котра найчастіше використовується у кормовиробництві Полта-

вщини. Широко також представлені конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.) (24,1%) та конюшина гібридна (*Trifolium hybridum* L.) (21,4%). Інші види представлені одиночними екземплярами.



**Рис. 1. Видовий склад сформованої на УДСР колекції конюшини (*Trifolium* L.).**

**Метою** наших досліджень було виявлення зразків конюшини лучної цінних за основними ознаками продуктивності в умовах центральної частини Лівобережного Лісостепу України для подальшого їх використання у селекції.

**Матеріали і методика досліджень.** Комплексну оцінку зразків конюшини лучної із колекції Устимівської дослідної станції рослинництва різного еколого-географічного походження проводили в 2008 – 2010 роках. Матеріалом для досліджень слугував 21 колекційний зразок. Походження зразків: Україна – 12, Росія – 7, Казахстан – 1, Болгарія – 1. За стандарт використовували сорт, занесений до Державного реєстру сортів України – Миронівська 5 (UDS00073, Україна).

Дослідження виконані на Устимівській дослідній станції рослинництва, в центральній частині лівобережної України, на межі між лісостеповою та степовою зонами. Ґрунт – середньосуглинистий, малогумусний, розпильований чорнозем. Закладку дослідів, фенологічні спостереження, польові та лабораторні оцінки проводили згідно методики [2]. Агротехніка дослідів загальноприйнята для зони Лісостепу. Посів проводили в оптимально ранні строки. Розміщення ділянок без повторень. Спосіб сівби – рядковий з

міжряддя 70 см. Ділянка – 4 рядки завдовжки 5 м, площею 14 м<sup>2</sup>. Норма висіву становила 0,5 г/м<sup>2</sup>. Впродовж вегетації проводились фенологічні спостереження за розвитком рослин. Дату сходів, висоту рослин, облік урожаю визначали згідно методичних рекомендацій. Польову стійкість до основних хвороб визначали на природному фоні, шляхом візуальної оцінки зразка з визначенням збудника хвороби та ступеня ураження рослини. Оцінку проводили щорічно в період масового розмноження патогенів. Обстеження зразків конюшини з метою визначення поширення й розвитку основних хвороб упродовж вегетаційного періоду проводили згідно відповідних методик [3, 4].

**Результати досліджень.** У 2008 році початок цвітіння у зразків відмічався 5 – 10 липня (90 днів від посіву). Висота рослин на початку цвітіння у зразків варіювала від 40 до 60 см. За даною ознакою 5 зразків перевищили стандарт на 25%. Найбільш високорослими були такі сорти: Маруся, Кумач, Поліс, Кретуновський, Полянка. Вони мали і кращу облистяність. У зразків першого року життя був один укіс на зелену масу. За урожайністю зеленої маси 4 зразки перевищили стандарт на 40,0 – 50,0 %.

Конюшина лучна – рослина ярого типу розвитку. Рослини проходять початкові фази органогенезу в умовах літніх температур і тому в рік посіву формують генеративні пагони та дають насіння [5]. За насінневою продуктивністю у перший рік життя сорт Міліус (Росія) перевищив стандарт.

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2008 – 2009 років були оптимальними для успішної перезимівлі та формування навесні першого укосу зразків конюшини лучної. Літо 2009 року характеризувалося різкими перепадами денних та нічних температур (від 36,0 °С до 5,8 °С у повітрі та від 48,5 °С до 4,5 °С на ґрунті). Упродовж липня не випало жодного дощу. Взагалі за літні місяці випало 36,4 мм опадів (за середнім багаторічним показником 187,0 мм). Не зважаючи на такі екстремальні погодні умови зразки конюшини сформували два урожаї зеленої маси. За результатами обліку високу урожайність зеленої маси (від 2734 г/м<sup>2</sup> до 2285 г/м<sup>2</sup>) мали сорти: Маруся, Полянка, Поліс, Яскрави, Дракон, Дарунок, Миронівська 45, Тернопільська 3, Огоньок, Топаз. У них був більший відсоток облистяності ніж у стандарту (20,9%). За урожайністю насіння зразок Оріон перевищив стандарт на 30 %. Суттєвих пошкоджень хворобами та шкідниками колекційних зразків конюшини лучної в 2009 році не спостерігалось

У зимовий період 2009 – 2010 років склалися не сприятливі умови для перезимівлі. Через значне промерзання ґрунту та пізнє його відтавання (І декада квітня) талі води не накопичувався в орному шарі, а були знесені у пониження мікрорельєфу, балки. Наступне різке підвищення температури негативно вплинуло на відростання та ріст конюшини лучної. Також на перезимівлю мала значний негативний вплив льодова кірка, яка утворилася на полях у III декаді січня і протрималася до III декади березня. Весняно-



літній період 2010 року характеризувався високою температурою повітря та ґрунту і недостатньою кількістю опадів. Так за період квітень-червень (відростання-масове цвітіння 1 укосу) випало 74,2 мм опадів при середній багаторічній нормі 151,0 мм. Днів з ефективними дощами (понад 5 мм) відмічалось 6. За місяцями і декадами опади розподілялися не рівномірно. Так у III декаді квітня, I декаді травня та II декаді червня дощів не було взагалі.

Критичним виявився і період червень-липень (формування зеленої маси та цвітіння 2 укосу). Абсолютний максимум температури у повітрі у червні становив  $38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  при середньомісячній температурі  $23,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (середньомісячна багаторічна  $19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). У зразків конюшини, що проходили вивчення, був один укіс на зелену масу. Високу урожайність зеленої маси (від  $1285,7\text{ г/м}^2$  – до  $1542,8\text{ г/м}^2$ ) мали сорти: Огонек, Яскрави, Топаз. Усі зразки конюшини, відзначалися високою облистяністю (14,5% – 23,5%) порівняно із стандартом (13,3%).

Липень характеризується значними опадами 106,1 мм (за норми 72,0 мм) на фоні високих температур повітря та ґрунту (середня  $t$  повітря  $25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  та  $37,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  середня  $t$  на поверхні ґрунту  $31,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  та  $59,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) [6]. Був відмічений прояв парникового ефекту, що негативно вплинуло на закладку генеративних пагонів. Подальше наростання спеки на фоні періоду бездощів'я у серпні (середньомісячна  $t$   $26,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  при нормі  $19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; та  $u$  повітрі  $40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  та  $61,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  на поверхні ґрунту; опадів випало 6,1 мм при нормі 58 мм), призвело до того, що зразки Тернопільська 2, Миронівська 5, Миронівська 45, Поліс, Кумач, Поляна, Цудовне не сформували насіння. Посухостійкими виявились зразки Топаз, Дракон, Оріон.

За результатами фітопатологічних обстежень зразків конюшини лучної, було встановлено наявність симптомів ураження бурою плямистістю (*Pseudopeziza Trifolii* (Fuck.)), іржею (*Uromyces fallens* Kern), борошнистою росою (*Erysiphe communis* Grew. f. *trifolii* Rab.), аскохітозом (*Ascochyta trifolii* Bond. et Trums.), пероноспорозом (*Peronospora trifolii* Gaum.).

Найбільш істотної шкоди завдавала борошниста роса (збудник – *Erysiphe communis* Grew. f. *trifolii* Ra.). Розвиток борошнистих грибів на зразках конюшини мав епіфітотійний характер, уражувалися всі надземні органи. Хвороба почала розвиватися наприкінці червня – на початку липня, коли на рослинах спочатку з'являвся білий павутинистий, а потім – борошнистий наліт. Пізніше цей наліт ущільнювався і набував брудно-сірого забарвлення в результаті утворення на ньому клейстотеціїв у вигляді чорних крапок. Особливо інтенсивно борошниста роса розвивалася у фазі утворення бобів. Слід зауважити, що значне ураження даною хворобою призвело до передчасного масового опадання листків рослин, що вплинуло на зниження урожаю насіння. Розвитку хвороби сприяли висока температура повітря вдень, прохолодні ночі, а також ґрунтова посуха. Найбільш

стійкими до борошнистої роси виявились сорти: Яскрави, Топаз, Дракон, Оріон.

#### **Висновки.**

1. Завдяки мінливим і навіть критичним для рослин конюшини погодним умовам періодів вегетації та зимівлі вдалося об'єктивно оцінити зразки конюшини лучної та стійкість до несприятливих кліматичних чинників.

2. Трирічне вивчення колекції конюшини лучної за морфологічними та господарсько-цінними ознаками дало змогу виділити зразки, перспективні для використання в селекції, як вихідний матеріал. Це насамперед сорти Топаз, Дракон, Оріон та інші.

3. Оцінка сортів конюшини, що вивчали, на стійкість до основних хвороб, не виявила абсолютно стійких зразків. Однак, значне варіювання ступеню враження хворобами різних зразків конюшини дає змогу вести успішний пошук стійких генотипів.

#### **Бібліографічний список**

1. Сорти кормових культур селекції Полтавського інституту Агропромислового виробництва імені М. І. Вавилова УААН. – Полтава, 2007 – 13 с.

2. Методические рекомендации по изучению коллекции многолетних кормовых культур. – Л.: Издательство ВИР, 1979. 41 с.

3. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В. П. Омелюти. – К.: Урожай. – 1986. – С. 2 – 15.

4. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.; За ред. М. П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – С. 76 – 115.

5. Мухина Н. А., Станкевич А. К. Культурная флора. Многолетние бобовые травы (клевер, лядвенец) / Мухина Н. А., Станкевич А. К. – Москва «Колос» – 334 с.

6. Холод С. М., Кочерга В. Я. Небезпечні хвороби конюшини лучної та їх шкодочинність в умовах південного Лісостепу України // Бюлетень інституту сільськогосподарства степової зони НААН України – 2012. № 3. С. 111 – 114.

**Л. Г. Білявська**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Полтавська державна аграрна академія*

## **ТРАНСГРЕСІЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ $F_2$ – $F_4$ СОЇ**

*За результатами вивчення трансгресивної мінливості у гібридних потомствах  $F_2$  –  $F_4$  сої встановлено, що показники ступеню і частоти позитивних трансгресій за основними елементами структури врожаю залежать від генотипу, покоління й не пов'язані між собою. Виділено комбінації, які володіють донорськими властивостями за конкретними ознаками, кращою визнано гібридну комбінацію Аметист/Агат. У більшості випадків спостерігається різке зниження частоти трансгресій у  $F_3$  порівняно з  $F_2$  та підвищення її у  $F_4$ .*

**Ключові слова:** соя, гібриди, трансгресія, генотип, покоління, сорт.

Основним методом створення нових сортів є внутрішньовидова гібридизація, внаслідок якої можна отримати широкий спектр рекомбінантних форм. Серед них небажані генотипи вибраковуюються, а кращі – добираються спеціальними методами та розмножуються з метою створення нових генотипів [1].

Проте зустрічаються і трансгресивні форми, прояв ознак у яких має суттєву перевагу порівняно з батьківськими формами. Причиною цього, очевидно, є ефект сумарної дії полімерних генів, який проявляється у стійкому збільшенні (позитивна трансгресія) або зменшенні (негативна трансгресія) значення будь-якої ознаки в окремих особин у потомстві порівняно з крайніми значеннями ознаки у батьківських форм [2]. Для кількісної інтерпретації цього явища введено поняття частоти і ступеня трансгресії. Слід зауважити, що загальновизнаної теорії трансгресії ознак, яка пояснювала б природу цього явища, донині не існує [3], хоча у практичній селекції трансгресивні форми зустрічаються досить часто і є перспективним матеріалом для подальших доборів з метою створення як донорів цінних ознак, так і нових високопродуктивних сортів.

*Метою нашої роботи* було оцінити трансгресивну мінливість за господарсько-цінними ознаками сої залежно від генотипу в  $F_2$  –  $F_4$  і виділити перспективні зразки.

**Матеріали і методика досліджень.** Застосовували внутрішньовидову гібридизацію з подальшим індивідуальним добором серед гібридного потомства. Об'єктом досліджень були гібридні комбінації  $F_2$  –  $F_4$  від міжсо-

ртових схрещувань сортів сої різного еколого-географічного походження, які у першому поколінні проявили гетерозис. Материнською формою слугував сорт Аметист, який найбільш пристосований для умов Полтавщини. Батьківськими формами було залучено сорти та колекційні зразки, які за високого рівня урожайності є носіями більш вираженого значення складових елементів продуктивності (кількість бобів, кількість вузлів, кількість насінин, маса 1000 насінин, маса насіння з рослини) – українські сорти: Альтаїр, Агат, Романтика, Краса Поділля та китайський сорт Мяо-ян-доу.

Польові дослідження проводили у 2008 – 2010 рр. на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії.

Посів гібридного розсадника проводили вручну у першій декаді травня. Спосіб сівби – відстань між рядками 45 см, відстань між рослинами у рядку 10 см. Площа ділянки – 2,25 – 5,40 м<sup>2</sup>.

Фенологічні спостереження та аналіз елементів структури врожайності здійснювали за Широким уніфікованим класифікатором СЕВ роду *Glycine* Willd [4, 5].

Частоту і ступінь трансгресивних форм визначали за формулами, наведеними В. І. Глазко, Г. В. Глазко [6]. Математична обробка даних проводилася методом оцінювання істотності різниці середніх вибірок за *t*-критерієм [7].

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено, що частота виділення трансгресивних форм за ознаками кількість бобів, кількість насінин на рослині, а також маса насіння з однієї рослини залежала від генотипу, покоління і від умов довкілля. Покоління  $F_2$  –  $F_4$  вивчали у різні роки, отже вплив метеорологічних умов року у даному дослідженні не ідентифіковано. У зв'язку з цим частота і ступінь трансгресій у послідовних поколіннях дещо «завуальована» їх впливом. Як показав аналіз цих даних, у трьох гібридних комбінаціях спостерігали різке зниження частоти трансгресій в  $F_3$ , порівняно з  $F_2$ , та її підвищення в  $F_4$ . Ця тенденція була характерна для комбінацій Аметист/Альтаїр, Аметист/Агат та Аметист/Мяо-ян-доу (рис. 1).

В останній комбінації за ознаками кількість бобів та кількість насінин на одну рослину частота трансгресій у другому поколінні становила відповідно 38,1 та 42,9 %, залишаючись найвищими у досліді. За цими ж ознаками у гібридів комбінації Аметист/Романтика частота трансгресій в  $F_4$  виявилася вищою, ніж в  $F_2$  –  $F_3$ . За кількістю бобів цей показник у гібридів Аметист/Агат залежно від покоління майже не змінювався (12,0...14,3%). Ця комбінація вирізнялась і тим, що в  $F_2$  за ознакою маса насіння з однієї рослини мала найвищу кількість виділених трансгресивних форм (58,3%). Дещо нижча частота трансгресій (45,6%) за цією ж ознакою була характерна для гібридів  $F_2$  комбінації Аметист/Романтика.

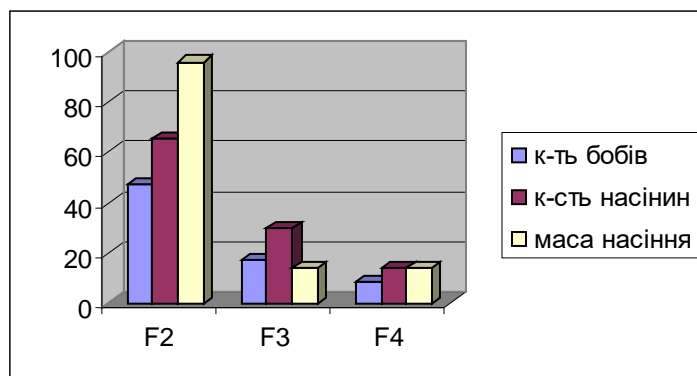
У комбінації Аметист/Краса Поділля показник частоти трансгресивних форм за елементами продуктивності з кожним наступним поколінням знижувався.

У комбінації Аметист/Агат за ознакою кількість насінин на одну рослину у гібридній популяції  $F_3$  спостерігали різке збільшення частоти трансгресій порівняно з  $F_2$  (43,3 проти 8,3%), що було винятком порівняно з динамікою цього показника у всіх інших досліджуваних комбінацій. В цілому, у переважної більшості гібридних потомств тренд динаміки частоти трансгресій за елементами продуктивності, залежно від покоління, був наступним – різке її зниження в  $F_3$  порівняно з  $F_2$ , а потім її підвищення у  $F_4$ .

**Рис. 1. Частота трансгресивних форм у  $F_2$  –  $F_4$  гібридних комбінацій:**

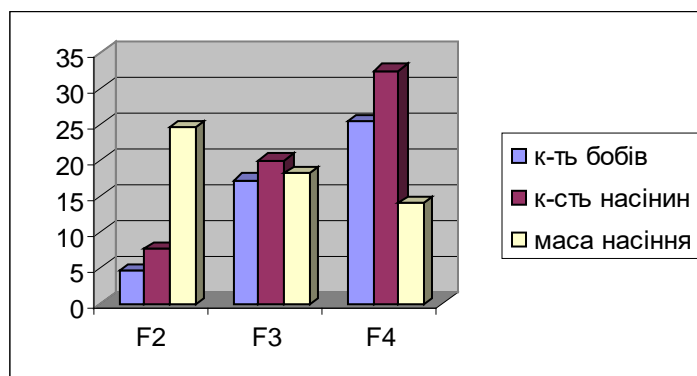
**1 – Аметист/Альтаір, 2 – Аметист/Романтика, 3 – Аметист/Агат,  
4 – Аметист/Краса Поділля, 5 – Аметист/Мяо-ян-доу.**

Для селекційної практики важливим є вивчення ступеню позитивних трансгресій за елементами продуктивності у конкретних гібридних комбінацій з тим, щоб відібрати перспективні рекомбінанти для створення нових сортів і виявити донорів цінних ознак. Аналіз комбінації Аметист/Альтаір показав, що ступінь трансгресій знижувався з кожним наступним поколінням: з 47,1 до 8,7% за кількістю бобів, з 65,4 до 14,1 % за кількістю насінин та з 95,6 до 14, 1% за масою насіння з однієї рослини (рис. 2).



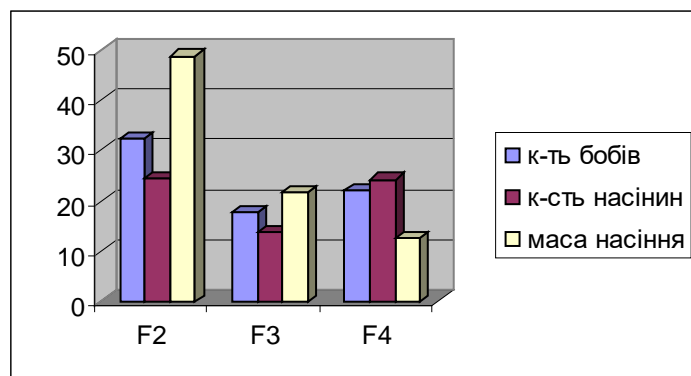
**Рис. 2.** Ступінь трансгресії у гібридних потомствах F<sub>2</sub> – F<sub>4</sub> комбінації Аметист/Альтаір, % (2008 – 2010 рр.)

Протилежною для ознак кількість бобів і кількість насінин на одній рослині виявилася динаміка цього показника залежно від поколінь у комбінації Аметист/Романтика, у якій спостерігали її підвищення у напрямі від F<sub>2</sub> до F<sub>4</sub>. За ознакою маса насіння відбувалося незначне її зниження від 24,6 до 14,1 %. (рис. 3).



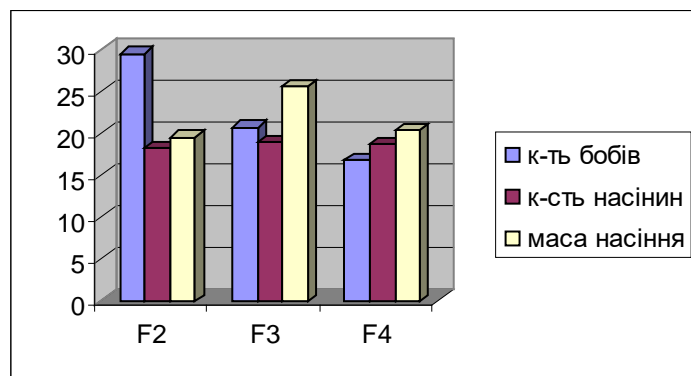
**Рис. 3.** Ступінь трансгресії у гібридних потомствах F<sub>2</sub> – F<sub>4</sub> комбінації Аметист/Романтика, % (2008 – 2010 рр.)

Така ж тенденція за цією ознакою була характерною і для гібридних потомств комбінації Аметист/Мяо-ян-доу (рис. 4). Динаміка ступеню трансгресій ознак кількість бобів і кількість насінин на рослині була іншою – зниження в F<sub>2</sub> порівняно з F<sub>3</sub> і підвищення в F<sub>4</sub> відносно F<sub>3</sub>.



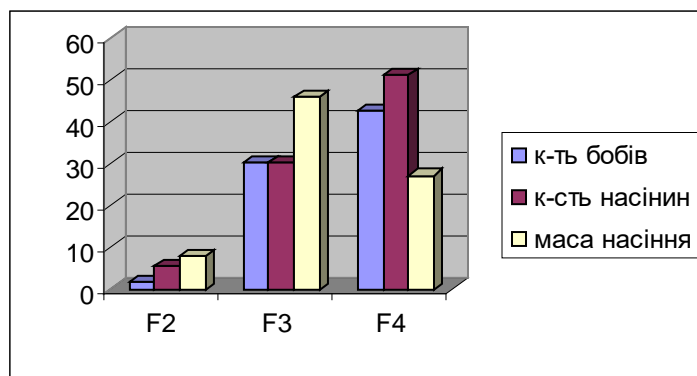
**Рис. 4. Ступінь трансгресії у гібридних потомствах F<sub>2</sub> – F<sub>4</sub> комбінації Аметист/Мяо-ян-доу, % (2008 – 2010 рр.)**

Необхідно відмітити, що у комбінації Аметист/Краса Поділля ступінь трансгресії за кількістю насінин залишався на одному рівні впродовж трьох поколінь, а за масою насіння цей показник в F<sub>3</sub> був навіть вищим, ніж в F<sub>2</sub>. Проте за кількістю бобів спостерігалось поступове зниження ступеню трансгресії з 29,4 до 16,7 % (рис. 5).



**Рис. 5. Ступінь трансгресії у гібридних потомствах F<sub>2</sub> – F<sub>4</sub> комбінації Аметист/Краса Поділля, % (2008 – 2010 рр.)**

Особливої уваги заслуговує комбінація Аметист/Агат, у якої за двома ознаками – кількістю бобів і кількістю насінин з однієї рослини спостерігалось підвищення ступеню трансгресії (рис. 6) відповідно з 1,9 до 42,5 і з 5,6 до 51,1%. За масою насіння ступінь трансгресії у F<sub>3</sub> та F<sub>4</sub> була найвищою серед усіх гібридних поколінь інших комбінацій і становила відповідно 45,8 та 27,1%. Враховуючи також і частоту трансгресивних форм, цю комбінацію можна вважати як таку, що має донорські властивості за цими ознаками і саме з неї необхідно відібрати родоначальні рослини для вивчення у селекційному та наступних розсадниках з метою виведення сорту.



**Рис. 6. Ступінь трансгресії у гібридних потомствах F<sub>2</sub> – F<sub>4</sub> комбінації Аметист/Агат, % (2008 – 2010 рр.)**

За масою 1000 насінин у всіх комбінацій, крім Аметист/Краса Поділля, у деяких гібридних поколіннях трансгресивних рослин не виявлено.

**Висновки.** Аналіз частоти і ступеню трансгресій у гібридних поколіннях F<sub>2</sub> – F<sub>4</sub> сої, показав, що вони залежать від генотипу і покоління.

Кращою комбінацією за комплексом ознак визнано Аметист/Агат, саме з неї необхідно відібрати родоначальні рослини для вивчення у селекційному та наступних розсадниках з метою виведення сорту.

Ступінь трансгресії не пов'язана з її частотою, останній показник у переважної більшості гібридних комбінацій характеризувався різким зниженням у третьому поколінні порівняно з другим і підвищенням його у четвертому поколінні, що необхідно враховувати у селекційній практиці.

### **Бібліографічний список**

1. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / Анатолій Павлович Орлюк [Монографія]. – Херсон: Айлант, 2008. – 572 с.
2. Бобер А. Ф. Трансгресія ознак насінневої і кормової продуктивності у міжвидових гібридів люцерни / А. Ф. Бобер, М. В. Повидало // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН», випуск 1 – 2, 2011. – С. 214 – 219.
3. Созинов, А. А. Генетическое улучшение пшеницы / А. А. Созинов, А. А. Орлюк, А. А. Корчинский // Генетическое улучшение пшеницы. – К.: УкрНТЭИ, 1993. – 132 с.
4. Международный классификатор СЭФ рода *Glycine* Willd. / Л. Щелко, Т. Седова, В. Корнейчук и др. – Ленинград: ВИР. – 1990. – 46 с.
5. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / Н. И. Корсаков, О. П. Адамова, В. И. Буданова и др. – Ленинград: ВИР. – 1975. – 59 с.
6. Глазко, В. И. Русско-английский толковый словарь по прикладной генетике. ЛНК-технологии и биоинформатике / В. И. Глазко, Г. В. Глазко. – Киев: Нора-Принт, 2000. – 462 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос. – 1979. – 416 с.



**В. Н. Золотарев, Н. И. Переправо, В. Э. Рябова**, кандидаты  
сельскохозяйственных наук

*ГНУ ВИК Россельхозакадемии, г. Лобня, Россия*

## **АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СЕМЕННЫХ ТРАВСТОЕВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

*Представлены результаты многолетних исследований по определению оптимальной густоты семенных травостоев многолетних трав и технологические приемы достижения этих параметров. Приведены оптимальные дозы и сроки применения минеральных удобрений, обоснована целесообразность использования гербицидов.*

**Ключевые слова:** семеноводство, многолетние травы, технологические приемы, удобрения, гербициды, урожайность, семена.

В товарном семеноводстве основой увеличения уровня урожайности семян является применение рациональных технологий производства семян, включающих использование ресурсо- и энергосберегающих методов создания семенных травостоев, оптимизацию применения средств химизации.

Теоретической основой современных сортовых технологий семеноводства кормовых культур являются исследования по биологии культур с определением оптимальных параметров структуры, которая позволяет наиболее полно реализовать потенциальные возможности растений по семенной продуктивности. Исследованиями установлено, что при полегании бобовых трав биологическая урожайность их семян может снижаться по сравнению со специально созданными неполегающими посевами на 30 – 50 % вследствие уменьшения количества побегов и соцветий на них, ухудшения микроклимата в травостоях и, как следствие – условий опыления и семяобразования, нарушения питания завязей из-за переломов побегов и большой пораженности нижних ярусов патогенным комплексом микроорганизмов, а также ряда других факторов. Эти исследования являются базовыми для разработки технологических приемов создания слабополегающих разреженных посевов на основе использования низких норм высева, оптимизации минерального питания, борьбы с сорняками [1, 2].

Исследования по биологии побегообразования многолетних трав при различных способах и густоте посева позволили установить большое значение регулирования площади питания растений. При этом не под-

твердились прежние рекомендации о преимуществе широкорядных семенных посевов клевера лугового и основных видов злаковых трав. Установлено, что способы посева имеют менее существенное значение в семеноводстве злаковых трав по сравнению с уровнем азотного питания и должны рассматриваться в тесной связи с биологическими особенностями культур [1, 2].

Особо важную роль играет площадь питания в формировании семенных травостоев бобовых трав. Ранее считалось, что при выращивании клевера лугового на семена оптимальным является наличие 100 растений на 1 м<sup>2</sup> и более. Как показали наши исследования и практика семеноводства, такие посевы оказываются излишне загущенными и не отвечают семенному назначению. В равномерно разреженных посевах (для позднеспелых сортов 40 – 60, раннеспелых 60 – 80 растений на 1 м<sup>2</sup>) наиболее полно реализуются биологические возможности семенной культуры клевера, создаются благоприятные условия микроклимата для работы насекомых-опылителей, образования и созревания семян (табл. 1).

**1. Структура семенных травостоев, урожайность трав при оптимальной густоте стояния растений и рекомендуемые нормы высева семян (данные за 1982 – 2012 гг.)**

Культура, сорт ВНИИ кормов	Оптимальная густота растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество соцветий, шт./м <sup>2</sup>	Урожайность семян, кг/га	Рекомендуемые нормы высева семян, кг/га	
				рядовой	черезрядный
Клевер луговой раннеспелый	60 – 80	600 – 900	200 – 300	8 – 10	4 – 5
Клевер луговой позднеспелый	40 – 60	800 – 1000	200 – 300	6 – 8	3 – 4
Клевер гибридный	50 – 60	900 – 1200	150 – 200	5 – 6	3 – 4
Клевер ползучий	20 – 50	800 – 1000	150 – 200	3 – 4	2 – 3
Люцерна изменч.	25 – 40	240 – 350	200 – 300	–	4 – 5
Лядвенец рогатый	40 – 90	1500 – 2000	200 – 300	6 – 8	3 – 4
Тимофеевка луговая	100 – 130	600 – 700	500 – 600	6 – 8	3 – 4
Кострец безостый	90 – 110	420 – 480	400 – 500	–	10 – 12
Овсяница луговая	130 – 170	790 – 940	500 – 600	8 – 10	5 – 6
Ежа сборная	110 – 130	580 – 650	400 – 500	8 – 10	5 – 6
Райграс пастбищн.	120 – 150	1250 – 1500	800 – 1100	10 – 12	6 – 8
Овсяница тростник.	110 – 130	350 – 400	400 – 600	8 – 10	5 – 6
Мятлик луговой Дар	90 – 130	800 – 950	200 – 300	5 – 6	3 – 4
Овсяница красная	120 – 180	900 – 1250	300 – 400	6 – 7	4 – 5
Фестулолиум	90 – 150	1050 – 1192	600 – 900	8 – 10	6 – 7

Установлено, что максимальную семенную продуктивность другие бобовые культуры обеспечивают в посевах с густотой стояния растений: люцерна в пределах 25 – 40 шт./м<sup>2</sup>, клевер гибридный – 50 – 60, клевер

ползучий – 20 – 50, лядвенец рогатый – 40 – 90, верховые злаковые травы – 100 – 150, низовые виды – 90 – 180 шт./м<sup>2</sup> [2].

Рациональное использование удобрений в семеноводстве трав является одним из основных факторов формирования высокопродуктивных семенных агрофитоценозов. Исследования по изучению взаимодействия уровня азотного питания многолетних злаковых трав в зависимости от биологических особенностей видов и сортов, а также технологий их возделывания позволили установить дифференцированные дозы и оптимальные сроки внесения азотных удобрений, обеспечивающие экономное расходование минеральных туков и получение на 1 кг азота дополнительно 4 – 5 кг/га семян.

При подпокровных посевах (райграс пастбищный, фестулолиум, овсяница луговая, полевица гигантская) нормы минеральных удобрений увеличиваются из расчета потребности в них покровных культур. Однако при этом доза азотных удобрений не должна превышать 45 кг/га д. в. во избежание полегания покровной культуры и сильного угнетения ею подсеянных трав (табл. 2).

## 2. Влияние норм и сроков внесения азотных удобрений на урожайность семян многолетних злаковых трав, кг/га (данные за 1993 – 2012 гг.)

Вариант	Райграс пастбищный (ВИК 66)	Фестулолиум (ВИК 90)	Овсяница луговая		Полевица гигантская (ВИК 2)
			диплоидная (Кварта)	тетраплоидная (Бинара)	
Контроль	677	602	285	419	182
P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> – фон	720	667	307	*456	193
Фон + N <sub>30</sub> весной	906	–	352	536	234
Фон + N <sub>45</sub> весной	–	0,91	437	628	252
Фон + N <sub>60</sub> весной	1047	927	458	642	282
Фон + N <sub>90</sub> весной	1070	806	401	511	204
Фон + N <sub>30</sub> осенью	–	–	351	502	–
Фон + N <sub>45</sub> осенью	–	781	421	542	230
Фон + N <sub>60</sub> осенью	839	805	408	558	250
Фон + N <sub>90</sub> осенью	–	–	414	536	–
Фон + по N <sub>30</sub> осенью и весной	957	890	421	580	228
Фон + по N <sub>45</sub> осенью и весной	1039	905	427	594	238
НСР <sub>05</sub> для сроков	60,4	78,1	26,3	51,0	24,9
НСР <sub>05</sub> для норм	69,8	61,3	28,1	40,3	25,8

*Примечание\** фон – P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, содержание в почве калия – низкое; фосфора – среднее, близкое к низкому.

Применение изотопного метода в вегетационных опытах позволило установить, что внесение азотных удобрений под клевер приводит к уменьшению урожайности семян на 5 – 15 %. Снижение азотного фона в

почве уменьшило сбор сухого вещества, но при этом повысило устойчивость растений к полеганию и обеспечило отток пластических веществ в семена, вызванный иным распределением фитоассимилянтов, что способствовало увеличению семенной продуктивности на 12 – 18 %. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности размещения семенных посевов клевера и других многолетних бобовых на полях с относительно низким содержанием подвижного азота. В этой связи повышение семенной продуктивности бобовых трав связано с улучшением фосфорно-калийного питания и применением микроэлементов, которые в комплексе обеспечивают усиление азотфиксации, повышают зимостойкость растений, нектаропродуктивность, предотвращают распространение болезней. Причем положительное действие микроэлементов проявляется как на низком, так и на высоком агротехническом фоне.

Фосфорно-калийные удобрения на многолетних травах целесообразно вносить под основную обработку почвы, а микроэлементы следует применять в период их максимального потребления, т. е. в годы получения семян в начале фазы бутонизации. Поскольку основная роль молибдена в жизнедеятельности бобовых растений связана с усилением азотфиксации, его целесообразно использовать для обработки семян перед посевом или в виде внекорневой обработки травостоев при формировании достаточной листовой поверхности.

Результаты исследований показывают, что на дерново-подзолистых почвах с целью повышения семенной продуктивности и улучшения посевных качеств семян многолетних бобовых трав целесообразно применять микроэлементы: бор (500 г/га д. в.), молибден (150 г/га д. в.), медь (100 г/га д. в) в виде некорневой подкормки травостоя. За счет увеличения количества соцветий и их обсемененности прибавка урожая семян достигает 16 – 22 % [3].

Ограничение материально-денежных ресурсов требует применения энергосберегающих методов выращивания многолетних трав на семена: сужение междурядий, исключая их обработку; уменьшение применения средств химизации и др. Однако, эта проблема нуждается в особом изучении, в том числе в плане установления порогов возможного снижения энергоемкости семеноводства, за пределами которых может наблюдаться резкое снижение урожайности и ухудшение качества производимых семян. Например, исключение гербицидов на посевах клевера уменьшает затраты энергии на 7 %, но в этом случае при уборке засоренных травостоев они увеличиваются на 9 %.

Энергозатраты на послеуборочную обработку полученного вороха возрастают на 17 %. При этом выход кондиционных семян снижается на 22 %, а их качество без дополнительной обработки не соответствует требованиям ГОСТа по засоренности. В настоящее время до 80% посевов кор-

мовых культур на пашне засорено в средней и сильной степени. Кроме того, в связи с сокращением применения гербицидов и снижением культуры земледелия в последние два десятилетия отмечается увеличение в посевах трав злостных многолетних сорняков (на 400 – 500 %). При таком уровне засоренности посевов потери урожая семян многолетних трав достигают 30% и более, а количество партий некондиционных по засоренности семян, высеваемых в России, увеличилось с 17 до 42 % (по некоторым регионам – до 75 %).

В рамках экологически безопасных технологий производства семян разработана система борьбы с сорняками, предусматривающая применение гербицидов на посевах трав преимущественно в год посева [4 – 21].

В 60 – 70-е годы прошлого столетия химические меры борьбы с сорняками в основном основывались на применении гербицидов из группы феноксипропаноновых кислот (соли и эфиры 2,4-Д и 2М-4Х). Вместе с тем, обладая ограниченным спектром действия на некоторые сорные растения, систематическое применение этих препаратов ведет к распространению в семеноводческих севооборотах видов сорняков, устойчивых к ним, до 59 % в общей структуре видов и до 65 % количественного состава [4, 11, 20]. Кроме того, по данным Долежил и Новак (1986), 2,4-Д в питательных средах при культивировании на них каллусов проявляет выраженный мутагенный эффект. Применение 2,4-ДМ в фазу весеннего отрастания клевера приводило к деформации генеративных органов, снижению их количества на 40 % и уменьшению урожайности семян на 30 – 50 %. Такое же негативное проявление было отмечено и на некоторых злаковых травах при применении гербицидов из этой группы в годы получения семян в фазу закладки и развития генеративных органов. Поэтому в целях возможного избежания изменения хозяйственно-полезных и сортовых признаков в разработанных технологиях предусмотрено минимальное применение гербицидов, производных феноксипропаноновых кислот, в основном только в год посева, и преимущественно в смеси с другими препаратами со снижением до 50 % норм их внесения от полных. При этом, в результате уничтожения сорняков получаемый семенной материал по засоренности практически соответствует требованиям ГОСТа уже после первичной очистки вороха.

Таким образом, освоение в производстве сортовых технологий производства семян многолетних бобовых и злаковых трав, включающих комплекс агротехнических приемов, основанных на формировании семенных травостоев с оптимальными параметрами при обеспечении достаточного уровня минерального питания и устранении конкуренции со стороны сорных растений, позволяет максимально реализовать потенциальные возможности многолетних трав по семенной продуктивности и получать высококачественный посевной материал.

### Библиографический список

1. *Переprawo Н. И., Золотарев В. Н., Карпин В. И., Рябова В. Э.* Научные проблемы семеноводства и семеноведения многолетних трав // Кормопроизводство России. – М.: ВИК. – 1997. – С. 272 – 290.
2. *Золотарев В. Н., Переprawo Н. И., Рябова В. Э. и др.* Научные и технологические аспекты адаптивного товарного и внутрихозяйственного семеноводства кормовых культур // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: ФГНУ "Росинформагротех". – 2002. – С. 418 – 428.
3. *Золотарев В. Н.* Семенная продуктивность лядвенца рогатого // Земледелие. – 1995. – № 4. – С. 35 – 36.
4. *Золотарев В. Н.* Эффективность химической прополки // Земледелие. – 1991. – № 10. – С. 8.
5. *Золотарев В. Н.* Рациональное применение гербицидов на семенных посевах клевера ползучего // Защита кормовых культур. Вып. 47. – М.: ВНИИ кормов. – 1991. – С. 26 – 27.
6. *Золотарев В. Н.* Гербициды на лядвенце рогатом // Защита и карантин растений. – 1997. – № 1. – С. 22.
7. *Золотарев В. Н.* Гербициды на семенных посевах клевера ползучего // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 36 – 37.
8. *Золотарев В. Н.* Рациональное применение гербицидов на семенных посевах многолетних злаковых трав // Защита и карантин растений. – 1998. – № 5. – С. 46 – 47.
9. *Золотарев В. Н.* Система мер борьбы с сорняками при возделывании многолетних трав на семена // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения. Т. 2. Жодино. – 1999. – С. 131 – 136.
10. *Золотарев В. Н., Бочкарева Л. М.* Эффективность гербицидов при выращивании мятлика лугового на семена // Земледелие. – 1994. – № 6. – С. 38 – 39.
11. *Золотарев В. Н., Каныгин Ю. И.* Эффективность сангора на семенных посевах многолетних трав // Агрохимия. – 1992. – № 3. – С. 75 – 78.
12. *Золотарев В. Н., Каныгин Ю. И.* Меры борьбы с сорняками при возделывании клевера ползучего на семена // Интенсификация производства семян многолетних трав. – М.: ВИК. – Вып. 40, 1988. – С. 113 – 120.
13. *Золотарев В. Н., Красавина Н. Ю.* Борьба с сорняками на посевах клевера лугового, гибридного и ползучего // Защита и карантин растений. – 1996. – № 11. – С. 29 – 30.
14. *Золотарев В. Н., Пионкин М. Ю., Бочкарева Л. М.* Гербициды на семенных посевах райграсса пастбищного // Защита растений. – 1994. – № 6. – С. 31.
15. *Каныгин Ю. И., Золотарев В. Н.* Борьба с сорняками в семенных посевах клевера ползучего // Защита растений. – 1988. – № 12. – С. 33 – 34.
16. *Каныгин Ю. И., Золотарев В. Н., Бочкарева Л. М.* Применение гербицидов при возделывании овсяницы луговой на семена // Информационный листок № 93 – 91. – МособлЦНТИ. – 1991. – 4 с.

17. Каныгин Ю. И., Золотарев В. Н., Бочкарева Л. М. Особенности борьбы с сорняками на семенных посевах овсяницы тростниковой и луговой // Пути повышения эффективности семеноводства многолетних трав. – Вып. 46.– М.: ВНИИ кормов. – 1991. – С. 125 – 132.

18. Каныгин Ю. И., Золотарев В. Н., Бочкарева Л. М. Борьба с сорняками в семенных посевах овсяницы // Защита растений. – 1993. – № 12. – С. 12.

19. Кутузов Г. П., Золотарев В. Н., Красавина Н. Ю. Возделывание ячменя с подсевом клевера // Зерновые культуры. – 1991. – № 2. – С. 36.

20. Михайличенко Б. П., Золотарев В. Н., Рябова В. Э., Пионкин М. Ю. Эффективность комбинированных гербицидов – производных феноксисукусных кислот с хлорсульфуоном в борьбе с сорняками в семенных посевах райграса пастбищного // Агрохимия. – 1995. – № 2 – С. 95 – 99.

21. Шпаков А. С., Гришина Н. В., Красавина Н. Ю., Золотарев В. Н. Основные факторы интенсификации кормовых севооборотов и меры борьбы с сорной растительностью в Центральном экономическом районе // Кормопроизводство. – 1999. – № 9. – С. 16 – 21.

**О. Д. Тищенко**, кандидат сільськогосподарських наук

**А. В. Тищенко, М. І. Черниченко**

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

## **СЕЛЕКЦІЯ ЛЮЦЕРНИ НА СОЛЕСТІЙКІСТЬ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ**

*Наведені результати вивчення селекційного матеріалу люцерни за солестійкістю з використанням солей сульфату хлориду і натрію, їх сумішей в чотирьох різних концентраціях. Дана оцінка зразків люцерни за солестійкістю. Найбільш стійким до сольового стресу можна віднести сорт люцерни Надєжда. Виділено селекційний матеріал, створені синтетичні популяції за допомогою розсадника полікросу. Після всебічної оцінки виділилось бекросовані нащадки Сін (с)  $S_1BC_1$  з високими параметрами продуктивності ознак кореневої системи (піщана культура та поодинокі стояння рослин), а також за врожайністю зеленої маси та насіння в розсадниках кормового і насінневого використання в польових умовах.*

**Ключові слова:** люцерна, солестійкість, типи засолення, синтетичні популяції, інбридинг, продуктивність.

Природно-кліматичні умови Південного Степу України характеризуються родючістю своїх ґрунтів і тривалістю теплого періоду року, великою кількістю світла з помірно-континентальним кліматом: м'якою зимою і теплим літом, що дає змогу вирощувати тут багато сільськогосподарських культур. Коли існує проблема з вологою, з її низькими запасами в кореневмісному шарі, це питання вирішується за рахунок зрошення, яке часто проводиться з великими порушеннями поливних норм, без дотримання правил дренажу, що призводить до підйому рівня підґрунтових вод і засолення, погіршення зрошуваних земель. Збільшення вмісту солей у ґрунтах поступово знижує їх родючість. Рішення даної проблеми багато в чому залежить від розробки раціональних агротехнічних заходів та використання толерантних до засолення сільськогосподарських культур.

Походженню, типу засолених ґрунтів, питанню солестійкості ґрунтів, характеру пристосувань приділяється достатньо уваги у монографіях та статтях дослідників [1, 2, 3, 4].

Окремі автори [1, 2], вважають, що пошкодження рослин є наслідком не прямої дії солей як токсину, а результатом накопичення токсичних продуктів зміненого обміну речовин, насамперед, азотного метаболізму. У надземних органах порушується синтез білка, посилюється процес роз-



паду раніше утворених білкових речовин, у результаті в клітині утворюються токсичні продукти, зокрема аміак і деякі аміни. Крім того, в умовах засолення може порушуватися фосфорне живлення рослин, засвоєння ними калію і деяких інших елементів. Засолення призводить також до створення в ґрунті низького водного потенціалу, тому надходження води в рослину сильно ускладнюється.

Серед бобових трав особливо високою солестійкістю відрізняється буркун, на другому місці стоїть люцерна, яка витримує 0,4 – 0,5% загального вмісту солей у ґрунті, що обумовлює перспективність її вирощування на деградованих в т. ч і засолених ґрунтах [1, 5].

Відомо, що люцерна є хорошим азотфіксатором. Бульбочкові бактерії (ризобії) *Sinorhizobium meliloti* формують високо специфічний симбіоз з люцерною, в результаті якого відбувається зв'язування атмосферного азоту і переведення його у форму, доступну для рослин [6]. На жаль, на засолених ґрунтах формування бобово-ризобіального симбіозу ускладнено, а іноді навіть взагалі не відбувається. Як зазначає М. Ф. Шемякін, М. Ю. Шерман [7] симбіоз бобових з *Rhizobium* виявився особливо чутливим до NaCl. Підвищення її концентрації до 1,5 – 1,8% спричиняє майже повне пригнічення утворення бульбочок і, як наслідок, різке падіння вмісту азоту в рослинах.

Бобові рослини і бульбочкові бактерії мають істотний вплив на життєздатність один одного. Рослини засвоюють речовини, які ризобії синтезують, в тому числі й для захисту від сольового стресу. В той же час, коріння рослин виробляють ексудат, який стимулює зростання бактерій в ризосфері [8, 9, 10]. Особливий інтерес представляють дані про те, що рослини люцерни в симбіозі з селекційно-підібраними штамми інокулянтів набувають велику стійкість до стресових умов, що виражається у збільшенні приросту зеленої маси рослин. Солестійкість люцерни підвищується при інокуляції штамми-мікросимбіонтами підібраними в результаті селекції [11, 12].

**Матеріали і методика досліджень.** Найбільш ефективний шлях вирішення проблеми використання засоленних земель – створення сортів з підвищеною солестійкістю, тому селекція на стійкість до засолення представляє виключно важливий напрямок. Нами були проведені пошукові роботи на ініціативній основі в польових, вегетаційних і лабораторних умовах.

У лабораторних умовах оцінку проводили по проростках люцерни 10 сортів, гібридних популяцій з використанням солей сульфату і хлориду натрію, їх сумішей в чотирьох різних концентраціях. Повторність досліду триразова. Насіння по 100 штук розкладали в чашки Петрі на фільтрувальний папір, змочений розчинами солей і дистильованою водою (контроль). Інкубацію проводили протягом 10 діб. При аналізі проростків підрахову-

вали кількість пророслих, твердокамінних і загнилих насінин, вимірювали довжину корінця.

Польові досліді проводили на середньозасолений ділянці, де переважало сульфатно-хлоридне засолення. Посів широкорядний з міжряддями 70 см, норма висіву насіння з розрахунку 5 кг/га, площа ділянки 50 м<sup>2</sup>. Були висіяні 6 сортів, гібридних популяцій. Протягом вегетаційного періоду проводили основні обліки і спостереження: дату появи сходів, цвітіння, підрахунок густоти травостою в динаміці, а в масове цвітіння рослини викопували, відбирали кращі, які виділялися не тільки за вегетативною масою, але і за потужністю кореневої системи, наявністю бульбочок.

Дослідження на азотфіксуючу здатність створеного синтетичного матеріалу люцерни проводили на безазотистому середовищі (піщана культура) на фоні інокуляції. Насіння люцерни обробляли бульбочковими бактеріями (штам 404б) та сіяли в річковий пісок. Для забезпечення рослин фосфором вносили порошковидний суперфосфат (19% д.р.) з розрахунку 0,5 г на 1 кг піску. Повний аналіз рослин проводили в другому укосі в фазі початку цвітіння з урахуванням висоти рослин, форми кореневої системи, її об'єму, архітекτονіки, бульбочок та їх фракційного складу, кількості стебел, ваги надземної та кореневої маси. Вологість піску підтримували на рівні 70 – 80% НВ. Нітрогеназну активність визначали на газовому хроматографі Chrom 5 в Південній дослідній станції інституту с.-г. мікробіології.

У польових умовах аналіз проводили по кожній рослині в кожному укосі окремо з урахуванням висоти, куштиння, ваги надземної маси рослини. Статистичну обробку даних проводили за Ушкаренко В. О. та ін., та програмою Excel.

**Результати досліджень.** Аналіз отриманих даних дає змогу говорити про неоднакову реакцію сортозразків на різні солі і їх концентрації. Сорти, гібридні популяції менше реагували на сульфат натрію з концентраціями 5, 7 і 10 г/100 дм<sup>3</sup>, схожість насіння зберігалася, порівняно, високою (61,7 – 78,3%). Виняток становить популяція ПН, у якої вона була низькою на сольовому розчині з концентрацією 7. Число пророслого насіння у всіх популяцій різко скорочувалося на розчині з вмістом солі 15 мг/100 дм<sup>3</sup>. Подібна закономірність відзначалася і за довжиною корінця, паралельно вона зменшувалася.

Дещо інша картина спостерігалася з використанням більш агресивної солі хлориду натрію. Хлоридне засолення, навіть у невеликих концентраціях, гальмувало ростові процеси. Кількість пророслого насіння починало зменшуватися на солоному субстраті з мінімальною концентрацією 5 г/100 дм<sup>3</sup> з 76,0% до 54,0% на субстраті з вмістом солі 7 г/100 дм<sup>3</sup>. При збільшенні концентрації NaCl в середовищі вирощування насіння не проростали або мали мінімальні показники схожості 1,7 – 9,6%. Сильне гальмування ростових процесів відзначалося у популяції ПН. Засолення

5 г/100дм<sup>3</sup> призводило до зниження схожості насіння до 35,1%, при концентрації 7 становила 8,0%. На більш високих фонах засолення насіння люцерни не проростало.

Слід зазначити, що реакція рослин люцерни різко змінювалася під впливом суміші солей хлориду і сульфату натрію, ймовірно в таких випадках спостерігається синергізм розчину.

Дослідження показали, що вже засолення з мінімальною концентрацією солей 5 : 5 г/100 дм<sup>3</sup> NaCl : Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> згубно діє на проростання насіння, особливо у популяції люцерни ПНСН, ВН. У них проросло всього 19,0 – 19,7% насіння. Вище ці показники (38,4 – 66,1%) у гібридної популяції В-11 і сорту Надежда. Негативна дія солей позначалася і на довжині корінця, по відношенню до контролю довжина його склала 60,2 – 57,2%. Із збільшенням концентрації солей зниження схожості насіння стає значним, а на варіантах 10 : 10 і 15 : 15 г/дм<sup>3</sup> насіння зовсім не проростало, за винятком сорту Надежда. У нього на всіх варіантах проростало насіння, але їх кількість зменшувалась зі збільшенням концентрації солей. Так, на субстраті 5 : 5 г/100 дм<sup>3</sup> – 66,1% схожих насінин, 7:7 – 48,0, 10:10 – 7,0 і 15:15 всього 0,3% проросло насіння, але коріння вони не сформували.

Ці номери були висіяні в польових умовах. Появу сходів було відзначено на сьомий-десятий день. Явні ознаки пригнічення і навіть загибель рослин відзначалася протягом усього періоду вегетації. До кінця вегетації збереглося 38,8 – 60,0% рослин. Мінімальна кількість рослин (38,8%) збереглася у популяції ПН.

Рослини у фазі цвітіння відкопали, провели їх аналіз. Нас цікавила насамперед потужність розвитку надземної та підземної частини рослин, а також кількість бульбочок і їх фракційний склад. Враховуючи ці важливі ознаки було відібрано всього 220 рослин, які були висаджені в розсадник полікросу. В результаті проведеної надалі селекційної роботи, були отримані синтетичні популяції, які досліджувались у піщаній культурі, польових умовах при поодинокому стоянні рослин та різних розсадниках.

У результаті отриманих даних, при посіві популяцій люцерни у пісок встановлено, що у досліджуваних номерів вага зеленої та повітряно-сухої маси рослини коливалась від 16,0 до 22,7 та 5,7 – 7,5 г/рослину, відповідно (табл.).

За максимальними показниками продуктивності в досліді виділялись: бекросоване та інбредне потомства: Сін (с) S<sub>1</sub>BC<sub>1</sub>, Сін (с) S<sub>1</sub> при вільному запиленні, гібридні популяції Сін опуш. S<sub>1</sub>/Сін (с) S<sub>1</sub> F<sub>2</sub>, Сін (с) S<sub>1</sub>/Сін опуш. S<sub>1</sub>F<sub>2</sub>. Бекросовані нащадки Сін (с) S<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> та гібридна популяція Сін (с) S<sub>1</sub>/Сін опуш. S<sub>1</sub>F<sub>2</sub> також мали вищі показники, ніж у середньо популяційній за морфологічними ознаками кореневої системи: діаметр кореня (+ 3,3%), його вага (+ 6,9 – 12,0%), об'єм кореневої системи (+ 6,1 – 6,5%). Вони характеризувались високим рівнем нітрогеназної активності + 21,1 –

9,2% щодо відношення до середньо популяційної. Крім того, інбредні потомства Сін (с)  $S_1$  та Сін опуш.  $S_1$  при вільному запиленні за ознаками: висота рослини, кількість стебел на рослину, зелена та повітряно-суха маса рослини перевищували ці ознаки у популяції з більш глибоким інбридингом Сін (с)  $S_2$ , Сін опуш.  $S_2$ , тобто в них спостерігалась депресія.

**Характеристика популяцій люцерни за господарсько-цінними ознаками в піщаній культурі (2009 – 2011 рр.)**

№ п/п	Генетичне походження	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт./роsl.	Вага рослини, г		Діаметр кореня, мм	Об'єм кореня, мл	Повітряно-суха маса кореня, г	Нітрогеназна активність, н/моль/роsl. год.
				зеленої маси	повітряно-сухої маси				
1	Сін (с) $S_1$ BC <sub>1</sub>	28,2	5,0	22,7	7,6	6,3	6,58	6,5	29156,6
2	Сін (с) $S_1$ при в.з.	29,0	4,6	21,4	6,9	6,2	6,30	5,6	26715,7
3	Сін (с) $S_2$	28,5	4,3	16,0	5,7	5,8	5,70	5,3	27075,7
4	Сін опуш. $S_1$ / Сін (с) $S_1$ F <sub>2</sub>	30,2	4,7	21,0	7,5	6,2	6,00	5,9	23710,4
5	Сін. опуш. $S_1$ при в.з.	30,0	4,5	20,0	7,1	6,0	6,00	5,7	21027,4
6	Сін опуш. $S_2$	30,0	4,4	16,2	5,9	6,0	6,00	5,5	14583,5
7	Сін(с)/Сін опуш. $S_1$ F <sub>2</sub>	31,0	4,9	21,2	7,1	6,3	6,60	6,2	26302,5
	Середньопопуляційна	29,6	4,6	19,8	6,7	6,1	6,20	5,8	240828

*Примітка:* в. з. – вільне запилення

Оцінка селекційного матеріалу у польових умовах в розсаднику поодинокого стояння рослин показала, що високою продуктивністю характеризувались бекросоване потомство Сін (с)  $S_1$ BC<sub>1</sub>, а також нащадки другого покоління інбридингу Сін (с)  $S_2$ , Сін опушені  $S_2$  на відмінну від отриманих даних у піщаній культурі. Вони за врожайністю зеленої та повітряно-сухої маси перевищували середньо популяційну на 12,7 – 43,0%. Перші дві популяції виділились також за кількістю стебел на одну рослину 13,5 – 13,6 штук проти, 10,2 у середньо популяційної.

При оцінці цього селекційного матеріалу в різних розсадниках кормового використання популяція Сін (с)  $S_1$ BC<sub>1</sub> сформувала урожай зеленої маси 12,85 кг/м<sup>2</sup> на другий рік життя травостою і 15,94 кг/м<sup>2</sup> в сумі за 2 роки та перевищила стандартний сорт Надежда на 8,2 – 7,5%. Максимальною насінневою продуктивністю, 4,4 – 4,6 ц/га, характеризувались популяції: Сін опуш.  $S_1$ /Сін (с)  $S_1$ F<sub>2</sub>, Сін (с)  $S_1$ /Сін опушен.  $S_1$ F<sub>2</sub>, Сін (с)  $S_1$  при вільному запиленні. Сорти Надежда і Сінська (стандарти) сформували насінневу продуктивність 2,7 і 3,0 ц/га.

**Висновки.** В результаті проведення досліджень у лабораторних та польових умовах зроблена оцінка селекційного матеріалу люцерни за солестійкістю. До найбільш стійкого до сольового стресу можна віднести

сорт люцерни Надежда. Виділено селекційний матеріал, створені синтетичні популяції, в результаті проведення оцінки яких, виділилось бекросовані нащадки Сін (с)  $S_1BC_1$  з високими параметрами продуктивності, ознак кореневої системи (піщана культура та поодинокі стояння рослин), а також за врожайністю зеленої маси та насіння в розсадниках кормового і насіннєвого використання. Високий рівень прояву деяких господарсько-цінних ознак спостерігався в інших популяцій, які використовуються у практичній селекції.

### Бібліографічний список

1. Физиологические основы солеустойчивости растений. Строганов Б. П. М: Изд-во АН СССР, 1962. – 363 с.
2. Структура и функции клеток растений при засолении. Строганов Б. П., Кабанов В. В., Шевякова Н. И. и др. // М :Наука, 1970. – 317 с.
3. Характеристика защитно-приспособительных реакций и их причины разной устойчивости растений к экстремальным воздействиям. Удовенко Г. В. // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции.- Л.: 1973. – Т. 49, вып. 3. – С. 258 – 268.
4. Влияние засоления на утилизацию ассимилятов в пшеницы. Удовенко Г. В., Давыдова Г. В. // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. – Л.: 1981. – Т. 71, вып. 1. – С. 27 – 33.
5. Засоленные почвы, их распространение в мире, окультуривание и вопросы экологии. Новикова А. В. // Харьков: 2004. – С. 61.
6. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К., – М.: Наука, 1973. – С. 288.
7. Возможные пути решения проблемы солеустойчивости методами генной инженерии. Шемякин М. Ф., Шерман М. Ю. // Мат. Всес. конференции. – М.: 1986. – Состояние и развитие с/х биотехнологии. Л. 1986.
8. Plants secrete substances that mimic bacterial Nacylhomoserine lactone signal activities and affect population density-dependent behaviors in associated bacteria. Teplitski M., Robinson J. B., Bauer W. D., 2000 // Mol Plant Microbe Interact. Vol. 13. N 6. P. 637 – 648.
9. The Rhizobium meliloti puta gene: its role in the establishment of the symbiotic interaction with alfalfa Jimenez-Zurdo JI, Garcia-Rodriguez FM, Toro N., 1997 // Mol Microbiol. Vol. 23. № 1. P. 85 – 93.
10. Root growth and exudate production define the frequency of horizontal plasmid transfer in the Rhizosphere Molbak L., Molin S, Kroer N., 2007 // FEMS MicrobioEcol. Vol. 59. N 1. P. 167 – 176.
11. Симбиоз клубеньковых бактерий Sinorhizobium meliloti с люцерной Medicago sativa в условиях засоления Ибрагимов М. В., Румянцева М. Л., Онищук О. П. и др. // Микробиология. 2006. – Т. 75, № 1. – С. 94 – 100.

**І. В. Колісник**, кандидат сільськогосподарських наук

**М. Г. Барилко**

*Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція  
ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового  
виробництва НААН*

**А. В. Колісник**, кандидат біологічних наук

*Полтавська державна аграрна академія*

## **СЕЛЕКЦІЯ ВИКИ ЯРОЇ НА ПОЛТАВСЬКІЙ ДЕРЖАВНІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ ІМ. М. І. ВАВИЛОВА: ПІДСУМКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

*Викладено результати 80-річної селекційної роботи з викою ярою на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова. Особливу увагу приділено останнім досягненням в селекції вики ярої (*Vicia sativa* L.) та провідним напрямкам селекційної роботи на сучасному етапі. Окреслені також і перспективи подальшого розвитку селекції даної культури.*

**Ключові слова:** *вика яра, селекція, сорт, мутагенез, кореневі гнилі, симбіоз, азотфіксація.*

Науковий колектив Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН протягом тривалого часу (понад 80 років) працює як над створенням нових сортів кормових культур так і їх впровадженням у виробництво.

Початок селекційної роботи на дослідній станції припадає на 1924 – 1925 роки ХХ століття і пов'язаний з організацією підвідділу селекції під керівництвом В. І. Сазанова. Спершу була розпочата робота по сортовивченню наявних ресурсів кормових буряків та люцерни. В 1931 році з Харківської селекційної станції на Полтавську була переведена селекційно-насінницька робота по кормовим культурам [2].

У 30-х роках ХХ століття розпочата була робота і по селекції вики ярої (посівної) (*Vicia sativa* L.). Вика яра – високобілкова кормова культура, один з високопоживних видів однорічних трав, активний накопичувач азоту в ґрунті, прекрасний попередник для озимої пшениці, парозаймаюча та сидеральна культура [10]. Суха речовина вики містить 17 – 19% білка. На 1 кормову одиницю припадає близько 180 г перетравного протеїну. За поживністю 1 кг сіна ця культура містить 0,46 к. од. Кормова маса відріз-

няється дуже доброю перетравністю. В зерні вики міститься 23 – 37% білка, 2,3% жиру, 40 – 50% крохмалю [1]. Яра вики незамінна в зеленому конвеєрі і, як бобовий компонент, входить до складу більшості однорічних кормових травосумішок, що використовуються на зелений корм, сіно, силос. У зоні сірих лісових ґрунтів саме в зеленій масі вики зафіксовано найбільший серед однорічних бобових кормових культур вихід сухої речовини та збір сирого протеїну [9].

Майже чотири десятиліття (1933 – 1970) селекційну роботу по виці очолював Василь Федорович Мусієнко. В 1939 році було районовано сорт вики ярої Харківська 134, допрацьований В. Ф. Мусієнком з селекційного матеріалу, одержаного з Харківської селекційної станції. Сорт вигідно вирізнявся серед місцевих форм поєднанням толерантності до мінливих ґрунтово-кліматичних умов з доброю кормовою та насінневою продуктивністю і відіграв свого часу значну роль у зростанні урожайності вико-вівсяних сумішей на зелений корм та сіно в багатьох регіонах колишнього Радянського Союзу [2]. Селекціонери країни тривалий час масово використовували його як компонент для схрещувань при роботі над новими сортами. І на даний час в родовах багатьох сортів, що одержали розповсюдження в країнах СНД та Балтії, є певна частка Харківської 134. Районований в 1954 році сорт Полтавська 78 теж відіграв позитивну роль у зміцненні кормової бази вітчизняного тваринництва.

Упродовж 70 – 90-х років значна увага приділялася роботі з мутантним матеріалом. При використанні хімічного мутагенезу в процесі створення вихідного матеріалу ярої вики було отримано досить цікаву стабільну форму – Мутант широколистий, який використовується як один з компонентів для гібридизації [7, 8].

За останні роки на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова створено ряд сортів ярої вики, два з яких на даний час занесено до Реєстру сортів рослин України – Гібридна 97 (з 1999 р.) та Гібридна 85 (з 2002 р.)

Сорт Гібридна 97 (занесений до Реєстру з 1997 р.) достатньо пристосований до умов вирощування в зоні нестійкого зволоження, посухостійкий, дає змогу отримувати урожаї зеленої маси на рівні стандарту, при цьому за насінневою продуктивністю перевищує стандарт на 16 – 18 %.

Сорт Гібридна 85 створено в результаті плідної співпраці селекціонерів Полтавської ДСГДС та Білоцерківської ДСС. Сорт достатньо посухостійкий, маловибагливий до ґрунтів, перевищує стандарт за урожаєм насіння на 29,9%, не поступаючись за кормовою продуктивністю. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2002 року. Урожайність Гібридної 85 в суміші з вівсом у середньому за 2 роки (2002 – 2003) становить 299 ц/га, в т. ч. вики – 184 ц/га. Даний сорт характеризується підвищеним коефіцієнтом розмноження за рахунок меншої маси 1000 насінин.

Гібридна 2 – сорт, створений селекціонерами Полтавської державної дослідної станції та Білоцерківської дослідно-селекційної станції. Гібридна 2 поєднує в собі відносну стійкість як до надмірного зволоження, так і до посухи, добре використовує елементи мінерального живлення на бідних неструктурних ґрунтах важкого та середнього механічного складу, за знижених норм висіву здатний різко збільшувати кількість пагонів, створюючи оптимальну структуру посіву. Успішно пройшов випробування в Центральному, Волго-Вятському та Уральському регіонах Росії і був занесений з 1996 року в Державний реєстр селекційних досягнень Російської Федерації.

Сорт вики ярої (горошку) Наталка з 2009 року перебуває на Державному сортовипробуванні. Рослини даного сорту мають міцне товсте стебло, завдяки якому менше вилягають, що полегшує збирання чистих насіннєвих посівів та зменшує втрати насіння при комбайнуванні. Насіння круглясте, забарвлення насіння кремово-рожеве, з двома темними крапками по обидва боки насіннєвого рубчика над зародковим корінцем, що є важливою ідентифікаційною ознакою сорту. Маловибагливий до ґрунтів, добре використовує елементи мінерального живлення на бідних неструктурованих ґрунтах середнього та важкого механічного складу. Урожай зеленої маси вико-вівсяної сумішки в середньому за 5 років випробування склав 296 ц/га, в т ч вики 200 ц/га. Вміст білка в кормовій масі – 17,5%, клітковини – 32,5%. Урожай насіння протягом 10 років -26 – 35 ц/га, маса 1000 насінин 70 – 75 г.

Останнім часом селекція вики ярої на Полтавській ДСГДС велася в напрямку стабілізації належного високого рівня насіннєвої продуктивності, підвищення стійкості до фузаріозних кореневих гнилей та ефективності симбіотичної азотфіксації.

Основою створення перспективного селекційного матеріалу є наявна ознакова колекція зразків ярої вики різного географічного походження та всебічне вивчення їх донорських можливостей за основними господарсько-цінними ознаками, що ведеться в рамках виконання завдань ПНД «Кормові ресурси». Завдяки цьому можна буде точніше спрогнозувати перспективи ведення доборів та скоротити час і витрати на створення нових сортів.

Однією із складових селекційного процесу повинен стати і добір ефективних штамів бульбочкових бактерій для кожного перспективного сорту та вивчення особливостей цього процесу [5]. Дослідження попередніх років свідчать, що максимальна ефективність симбіозу досягається лише за достатньої відповідності генотипів макро- і мікросимбіонтів. При цьому розширюються і перспективи адаптивної селекції бобових культур.

Фузаріозні кореневі гнилі спричиняють значні втрати урожаю вики, особливо в посушливі роки при значному ущільненні ґрунтів важкого ме-



ханічного складу. Так, ступінь ураження кореневої системи рослин зразків колекції фузаріозними кореневими гнилями буває досить значним і коливається в межах 10 – 40%, а розповсюдження може сягати 100%, що призводить до зменшення висоти рослин та зниження урожаю насіння. Використання ж антагонізму симбіотичних азотфіксаторів та представників фітопатогенної мікрофлори дасть змогу наблизитися до вирішення комплексного завдання – створення високо інтенсивних сортів, стійких до ґрунтових фітопатогенів, що активно фіксують атмосферний азот, і зроблять ці сорти достатньо прийнятними в екологічному плані [3, 4, 5, 6].

Враховуючи високі кормові якості насіння вики (високий вміст білка та незамінних амінокислот) та наявність вихідного матеріалу перспективною можна також вважати і роботу по створенню сортів зернофуражного напрямку.

Таким чином, за 80-річний період ведення селекції вики ярої створено ряд високопродуктивних сортів, що відіграють важливу роль у кормовиробництві, закладені підвалини та накопичено цінний вихідний матеріал для подальшої плідної практичної роботи по ярій виці, а теоретичні дослідження, що проводяться останнім часом у рамках виконання завдань ПНД «Кормові ресурси», стануть важелем підвищення ефективності селекції.

#### **Бібліографічний список**

1. *Воронцов В. Т., Колісник І. В., Жаркова О. С.* Методика, напрямки та результати селекції вики ярої // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 1999. – № 4. – С. 46 – 48.
2. *Воронцов В. Т., Колісник І. В., Жаркова О. С.* Відпрацювання методичних питань з селекції вики ярої та виведення нових сортів // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – Т. 3. – К. – 2001. – С. 275 – 278.
3. *Колесник І. В.* Поражаемость вики корневыми гнилями фузариозного типа и изучение влияния на нее сортовых особенностей симбиотической азотфиксации у перспективных селекционных образцов // Материалы V Международной научно-практической конференции «Селекция, экология, технология возделывания и переработки нетрадиционных растений» г. Алушта. Симферополь, 1996. – С. 149.
4. *Колесник І. В.* Комплементарность генотипов макро- и микросимбионтов как возможный фактор формирования устойчивости вики посевной к корневым гнилям фузариозного типа // Материалы 7-й Международной научно-практической конференции «Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье» «Симферополь, 1998. – С. 240 – 241.
5. *Колісник І. В.* Перспективи спорідненої селекції ярої вики та бульбочкових бактерій // Корми і кормовиробництво. – № 47. – Київ. – Аграрна наука, 2001. – С. 76 – 77.
6. *Колісник І. В., Барилко М. Г., Колісник А. В.* Агроекологічні аспекти селекційного використання зразків ярої вики колекції ПДСГДС ім. Вавилова // Вісник Полтавської державної аграрної академії № 3, 2012, С. 55 – 59.

7. Мусиенко В. Ф., Чекалин Н. М. и др. Стимуляция у чины посевной и вики яровой под влиянием химических мутагенов в поколении  $M_1$  // Вопросы селекции и семеноводства. Труды Харьковского СХИ. – Харьков. – 1975.–204. – С. 67 – 70.

8. Помогайбо В. М., Гармаш Е. С. Изменчивость вики посевной в  $M_2$  после мутагенной обработки проростков и семян // Цитология и генетика.–1972. – Т. 4. – № 5. – С. 475.

9. Шумилин П. И., Куляева Н. А. Кормовые достоинства зернобобовых культур при возделывании их на серых лесных почвах // Однолетние бобовые культуры. – М.: Колос, 1971. – С. 80 – 85.

10. Яценко Я. Л. Итоги работ по селекции кормовых культур Украинского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса // Юбилейный сборник научных трудов Украинского филиала Института кормов. – К., 1956. – С. 85 – 100.

**А. І. Боженко**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Носівська селекційно-дослідна станція Інституту  
сільськогосподарської мікробіології та агропромислового  
виробництва НААН*

## **ГЕТЕРОЗИС F1 ГІБРИДІВ, ОТРИМАНИХ НА ПІДПОКРИВНИХ І ЛІТНІХ ПОСІВАХ, ТА СПАДКОВИЙ ВПЛИВ ЛІТНІХ ПОСІВІВ НА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ**

*Наведено результати досліджень щодо вивчення проявів післядії літніх посівів у наступних поколіннях на підвищення господарсько-цінних властивостей та стійкості до умов вирощування конюшини лучної.*

**Ключові слова:** конюшина, сорт, насіння, літній посів, урожайність, гібрид, гетерозис, травостій.

У числі заходів, направлених на створення міцної кормової бази, суттєве значення належить конюшині лучній, яка в зоні конюшиносіяння є одним із основних джерел рослинного білка.

Однак, сьогодні насінницькі посіви багаторічних трав, у тому числі і конюшини лучної, невпинно скорочуються. У 2011 році площі їх посіву становили лише 54 тис. га [1].

Через недотримання науково обґрунтованої структури посівних площ і сівозмін, через переважання високоліквідних сільськогосподарських культур [6], за існуючими розрахунками на сьогоднішній день налічується близько 10 млн га земель, які за своїм станом потребують негайного вилучення з активного обробітку з подальшим залуженням травосумішами багаторічних трав з метою поліпшення агрофізичних властивостей ґрунту, підвищення їх родючості, запобігання ерозійним процесам та ін. Ідеальною культурою в цьому процесі може виступати конюшина лучна [4, 5] для створення нових високоврожайних сортів якої вимагається застосування більш ефективних методів селекції, зокрема таких, які передбачають можливість використання ефекту гетерозису і вирішення в цілому проблеми спадкової регуляції процесів розвитку організмів.

**Мета досліджень** – вивчити прояв післядії літніх посівів у наступних поколіннях на підвищення врожайності та інших господарсько-біологічних особливостей конюшини лучної з метою отримання високо гетерозисного вихідного матеріалу для селекції.

**Умови та методика досліджень.** Дослідження проводились на Носівській селекційно-дослідній станції ІСМАВ НААН на чорноземах різного ступеня опідзоленості, легкосуглинкового механічного складу. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 2,3 – 2,8 %; рН сольової витяжки 5,45 – 5,75; гідролітична кислотність (за Каппеном) – 4,98 м/екв. на 100 г ґрунту; вміст РО (за Кірсановим) – 12,5; КО (за Масловою) – 13,2 – 13,9 мг на 100 г ґрунту.

Експериментальна частина досліджень здійснювалася польовими та лабораторно-польовими методами [3]. Досліди закладалися в селекційних сівозмінах як під покрив ярих зернових, так і безпокривно влітку по зайнятому пару. Облікова площа ділянок у попередньому сортовипробуванні – 5 м<sup>2</sup>, в конкурсному – 12,5 та 25 м<sup>2</sup> при чотириразовій повторності. Обробіток даних досліджень проводився методом дисперсійного аналізу [2].

**Результати досліджень.** З метою перевірки впливу агрокліматичних факторів на гетерозисний ефект першого покоління гібридів конюшини лучної п'ять селекційних зразків індивідуального добору були висіяні черезрядно для перезапилення із сортом Носівська 4 під покрив ярих зернових культур і влітку безпокривно.

Отримані гібриди вивчалися в попередньому сортовипробуванні літнього посіву. З даних їх вивчення, наведених в табл. 1, видно, що гібриди, які отримані при літніх посівах по парах, у перший рік користування на 2,7 – 20,1 %, а в другий рік – на 18,1 – 33,3 % більш врожайні ніж ці ж гібриди, але отримані на підпокривних посівах.

#### 1. Урожай гібридів конюшини лучної в 2010 – 2011 рр., отриманих при підпокривному і літньому посівах

Гібрид	Урожай гібридів отриманих				
	підпокривним посівом (контроль)		літнім посівом		
	ц/га	у % до сусіднього стандарту	ц/га	у % до сусіднього стандарту	у % до контролю
Перший рік користування					
3084/а х Носівська 4	702,5	90,2	777,0	99,7	110,6
3085/а х Носівська 4	675,0	95,2	760,5	97,6	112,6
3086/а х Носівська 4	733,5	88,8	753,0	99,4	102,6
3087/а х Носівська 4	708,0	99,8	751,5	106,0	106,1
3090/а х Носівська 4	558,5	82,7	671,0	99,3	120,1
Другий рік користування					
3084/а х Носівська 4	130,0	86,2	161,5	103,9	120,5
3085/а х Носівська 4	107,5	76,5	127,0	81,7	118,1
3086/а х Носівська 4	156,0	115,6	208,0	154,1	133,3
3087/а х Носівська 4	150,0	110,0	146,0	107,7	97,3
3090/а х Носівська 4	89,5	70,5	112,0	88,2	125,1

За висотою травостою більшість гібридів отриманих на літніх посівах позитивно відрізняються від гібридів з підпокровного посіву. Їх цвітіння на першому році користування в першому укосі настає на 2 – 5 днів пізніше, а в другому і третьому укосах – одночасно або раніше отриманих на підпокровних посівах (табл. 2).

## 2. Висота травостою і початок цвітіння гібридів конюшини

Гібрид	Висота травостою (см) гібридів, отриманих:		Дата початку (10 %) цвітіння гібридів, отриманих:					
			на підпокровних посівах			на літніх посівах		
	на підпокровних посівах	на літніх посівах	Укоси					
			1 <sup>й</sup>	2 <sup>й</sup>	3 <sup>й</sup>	1 <sup>й</sup>	2 <sup>й</sup>	3 <sup>й</sup>
3084/а х Носівська 4	43,3	45,4	25.05	14.07	21.08	29.05	14.07	23.08
3085/а х Носівська 4	39,2	43,4	24.05	11.07	21.08	29.05	11.07	19.08
3086/а х Носівська 4	41,0	41,2	28.05	13.07	22.08	28.05	14.07	21.08
3087/а х Носівська 4	41,2	40,7	26.05	14.07	23.08	29.05	12.07	21.08
3090/а х Носівська 4	32,6	39,0	24.05	11.07	27.08	26.05	12.07	22.08

Вивчення спадкового впливу літніх посівів конюшини на врожайні властивості розпочалося на Носівській СДС ще з 2004 року. Дослідження проводились за двома ознаками: стійкість рослин до умов вирощування, врожайність зеленої маси та сухої речовини.

Підрахунок рослин у різні періоди життя травостою показав (табл. 3), що насіння з літніх посівів має, як правило, вищу ніж з підпокровних польову схожість.

## 3. Стійкість рослин конюшини лучної сорту Носівська 4 до умов вирощування від насіння з підпокровного та літнього посіву (в середньому за 3 роки в конкурсному сортовипробуванні)

Висіане насіння	Зійшло, шт./м <sup>2</sup>	Збереглося до осені 1-го року життя		Перезимувало в першу зиму		Збереглося до осені 2-го року життя		Перезимувало в другу зиму	
		шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що зійшло	шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що пішло в зиму	шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що перезимувало	шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що пішло в зиму
Підпокровного посіву	219	135	61,6	119	88,1	80	67,2	25	31,3
Літнього посіву	274	147	53,6	145	98,1	101	69,7	43	42,6

Зимостійкість вирощених з нього рослин в обидві зими вище, а стійкість сходів у підпокровний період на 8 % нижче, ніж від насіння з підпокровних посівів.

Урожай зеленої маси та сухої речовини на першому і другому роках користування від насіння з літнього посіву також вище ніж з підпокровного посіву (табл. 4).

#### 4. Урожай зеленої маси та сухої речовини (ц/га) конюшини лучної сорту Носівська 4 від насіння з підпокровного і літнього посіву

Показники	Висіяне насіння			
	підпокровного посіву (контроль)		літнього посіву	
	зеленої маси	сухої речовини	зеленої маси	сухої речовини
Другий рік життя				
2005	176,0	51,9	195,7	55,3
2006	166,9	40,3	171,6	39,9
2007	159,8	44,7	161,5	48,6
2009	236,5	60,4	217,2	60,4
2011	238,3	63,8	262,9	71,5
Середній за 5 років	195,5	52,2	201,8	55,2
у % до контролю	-	-	103,2	105,7
Третій рік життя				
2008	64,2	14,7	75,7	16,6
2010	29,5	6,3	35,4	7,6
Середній за 2 роки	46,9	10,5	55,6	12,1
у % до контролю	-	-	118,5	115,2

Як видно з таблиці 3, на ділянках засіяних насінням з літнього посіву на одиницю площі рослин більше, ніж від насіння з підпокровного посіву в перший рік користування на 22 %, в другий – на 72 %. Це, очевидно, обумовлює різний врожай зеленої маси.

Крім сорту Носівська 4 (оригіатор Носівська СДС) ми вивчали врожайні якості насіння інших сортів і несортової конюшини, вирощених на підпокровних та літніх посівах. У процесі дослідження встановлено, що виховання місцевих сортів і зразків несортової конюшини при літніх посівах по парах є важливим фактором підвищення їх урожайних якостей в декількох наступних поколіннях. Так, після одноразової репродукції літнім посівом на Носівській СДС насіння несортової конюшини з Поліської зони Чернігівської області забезпечили врожай зеленої маси в перший рік користування на 20 %, а в першому укосі другого року користування на 42 % більше ніж вихідне насіння.

Вплив багаторазового вирощування конюшини літнім посівом по па-ру на її врожайні якості вивчали в останні роки (2006 – 2010). Досліди по-казали, що довговічність і стійкість до хвороб місцевої конюшини після багаторазового вирощування літнім посівом залишається більш високою, ніж при посіві насінням підпокровного посіву (табл. 5).

#### 5. Стійкість рослин конюшини лучної до умов вирощування від насіння багаторазово вирощених підпокровним та літнім посівом

Вісіяне насіння	Зійшло, шт./м <sup>2</sup>	Збереглося до осені 1-го року життя		Перезимувало в першу зиму		Збереглося до осені 2-го року життя		Перезимувало в другу зиму	
		шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що зійшло	шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що пішло в зиму	шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що перезимувало	шт./м <sup>2</sup>	у % до того, що пішло в зиму
Підпокровного посіву	312	205	68,5	156,0	75,7	105,2	70,1	71,0	70,8
Літнього посіву	348	212	63,6	171,8	81,2	120,2	73,2	101,0	84,5

За два роки вивчення (2006 та 2008) травостій конюшини від насіння з літнього посіву був вражений антракнозом у першому укосі на 21 %, у другому: антракнозом – на 35 %, бурю плямистістю – на 6 %, борошнис-тою росю – на 0,9 %. Травостій від насіння підпокровного посіву був вражений відповідно на 35,5 %, 6,4 і 1,6 %.

Після багаторазового літнього посіву в біології конюшини поряд з позитивними особливостями почали проявлятися і негативні сторони. Де-що знизилась облистяність, висота травостою і скоростиглість у першому укосі (табл. 6).

#### 6. Дані аналізів вегетативної маси конюшини від насіння багаторазово вирощеного підпокровним та літнім посівом

Показники	Травостій від насіння посіву	2009 р.		2010 р.		2011 р.		Середнє	
		Укоси							
		1 <sup>и</sup>	2 <sup>и</sup>	1 <sup>и</sup>	2 <sup>и</sup>	1 <sup>и</sup>	2 <sup>и</sup>	1 <sup>и</sup>	2 <sup>и</sup>
Облистяність, %	підпокровного	52,0	49,8	36,5	48,1	40,3	49,0	42,9	49,0
	літнього	50,9	50,2	33,6	42,3	38,9	44,3	41,1	45,6
В т. ч. суцвіть	підпокровного	-	22,7	6,8	16,8	6,3	18,5	11,8	19,3
	літнього	-	25,5	7,0	21,0	5,9	19,4	6,5	22,0
Висота рослин, см	підпокровного	49,2	46,3	72,7	55,0	69,6	59,8	63,8	53,7
	літнього	48,2	42,4	67,6	52,8	67,2	59,6	61,0	51,6

**Висновки.** На основі отриманих даних дослідів по вивченню впливу літніх посівів конюшини лучної на врожайні властивості місцевих сортів і перше покоління міжсортів гібридів можна сказати наступне:

- з метою отримання високогетерозисного вихідного матеріалу для селекції конюшини лучної схрещування необхідно проводити на літніх посівах;

- для підвищення довговічності і врожайності, особливо при двохрічному використанні травостою в подальших репродукціях, літні посіви конюшини потрібно використовувати в ланці первинного насінництва місцевих і селекційних сортів, але, враховуючи прояв негативних властивостей в біології сортів конюшини після багаторазового їх вирощування літнім посівом, вирощування насіння на літніх посівах необхідно чергувати з підпокровним посівом через одну репродукцію.

### **Бібліографічний список**

1. Бугайов В. Д. Сучасні технології виробництва насіння багаторічних трав / В. Д. Бугайов, С. Ф. Антонів // Посібник українського хлібороба. – 2012. – Т. 1. – С. 156 – 161.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1978. – 415 с.

3. Методические указания по селекции многолетних трав / М. А. Смурыгин, А. С. Новосёлова, А. М. Константинова и др. – М.: ВИК, 1985. – 188 с.

4. Новосёлова А. С. Селекция и семеноводство клевера / А. С. Новосёлова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 199 с.

5. Сергеев П. А. Культура клевера на корм и семена / П. А. Сергеев, Г. Д. Харьков, А. С. Новосёлова. – М.: Колос, 1973. – 287 с.

6. Ткаченко М. А. Кислотність сірого лісового ґрунту при застосуванні на добриво нетоварної продукції рослинництва / М. А. Ткаченко // Збірник наукових праць ІЗ НААН. – 2011. – Випуск 3 – 4. – С. 3 – 8.



**В. М. Косолапов**, член-корреспондент Россельхозакадемии

**И. А. Трофимов**, доктор географических наук

**Л. С. Трофимова**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Е. П. Яковлева**

*Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса  
Российской академии сельскохозяйственных наук*

## **АГРОЛАНДШАФТНО – ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

*Представлены результаты агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий Европейской части РФ по природно-экономическим районам с указанием количества выделенных зон, провинций и округов. Показано наличие земель и их структура, площади сенокосов и пастбищ по природно-экономическим районам. Дана качественная оценка сенокосов и пастбищ.*

**Ключевые слова:** *Европейская часть России, природно-экономический район, районирование, природные кормовые угодья, оценка сенокосов и пастбищ.*

Природные кормовые угодья (ПКУ) России занимают значительные площади и играют важнейшую роль не только в кормопроизводстве, но и в рациональном природопользовании. Являясь одним из основных компонентов биосферы, они выполняют продукционные и средостабилизирующие функции в агроландшафтах. Кроме того, они выполняют важные природоохранные функции и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны. Решение проблемы интенсификации кормопроизводства, как и всего сельского хозяйства, должно базироваться на максимальном использовании природно-климатических ресурсов, биологических и экологических факторов.

Районирование является одним из основных конкретных путей биологизации и экологизации сельского хозяйства (и, в частности, кормопроизводства), поскольку оно обеспечивает пространственное размещение биологических закономерностей агрогеоэкосистем, дифференцированное использование агроэкологических свойств земель, природных и хозяйственных особенностей агроландшафтов, дифференцированное применение систем ведения сельского хозяйства (кормопроизводства), приемов и тех-

нологий, культивируемых видов растений и антропогенных факторов. В стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства районирование территории занимает центральное место.

В основу агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий положены природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда страны, агроклиматическое районирование, ландшафтно-экологическое и почвенно-экологическое районирования [1 – 5]. Характеристика содержания единиц районирования выполнена также с использованием современных геоботанических и эколого-географических карт, районирований природных кормовых угодий страны и фондовых данных ВНИИ кормов [6, 7], современных данных Федеральной службы земельного кадастра России [8].

В 2001 – 2013 гг. в лаборатории геоботаники ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса разработано агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий 8 природно-экономических районов (ПЭР) России: Волго-Вятского, Поволжского, Северо-Западного, Северо – Кавказского, Северного, Центрально-Черноземного, Центрального, Уральского. Для каждого природно-экономического района создана карта районирования ПКУ (масштаб 1 : 2 500 000) с подробной легендой, в которой дана характеристика всех выделенных единиц районирования. Для более детальной оценки ПКУ представлена их классификация.

Общая площадь восьми природно-экономических районов составляет 431979,1 тыс. га. На долю сельскохозяйственных угодий приходится 35%, в том числе ПКУ 12,6%, леса и лесные насаждения, не входящие в лесной фонд, занимают 43,2%, под водой 4,1%, под дорогами и застройками находится 2,2%, болота занимают 7,2%, нарушенные и прочие земли – 8,3%, по данным на 01.01.2012 г. [9]. Около 62% площади сельскохозяйственных угодий приходится на пашню, 35,8% – на сенокосы и пастбища, причем площадь пастбищ почти в 4 раза превышает площадь сенокосов (табл.).

Наибольшими площадями ПКУ располагают Поволжский (16,6 млн га) и Уральский (14,0 млн га) природно-экономические районы. Наименьшие площади ПКУ находятся в Северном (1,4 млн га) и Северо-Западном (1,6 млн га) природно-экономических районах. Если в Северном ПЭР преобладают сенокосы, площадь которых в 2,2 раза превышает площадь пастбищ, в Северо-Западном – сенокосы и пастбища представлены в равной степени, то в других природно-экономических районах преобладают пастбища, площадь которых в Центральном, Волго-Вятском и Уральском ПЭР в 1,8 – 2,3 раза больше площади пастбищ, а в Северо-Кавказском и Поволжском – в 12,4 – 13,9 раза.

При движении с севера на юг, юго-восток Европейской части РФ можно проследить тренд увеличения доли ПКУ в структуре земель при-

родно-экономических районов. Если в Северном ПЭР сенокосы и пастбища занимают 1% от общей площади, то в Северо-Кавказском и Поволжском на их долю приходится 27 и 31% соответственно (рис.). В то же время доля ПКУ в структуре сельскохозяйственных угодий выглядит иначе: наибольшая в Северном районе – 50%, тогда как в Центрально-Черноземном снижается до 21, в Волго-Вятском – до 25, в Центральном – до 29%.

**Наличие сельскохозяйственных угодий в границах природно-экономических районов Европейской части РФ, тыс. га**

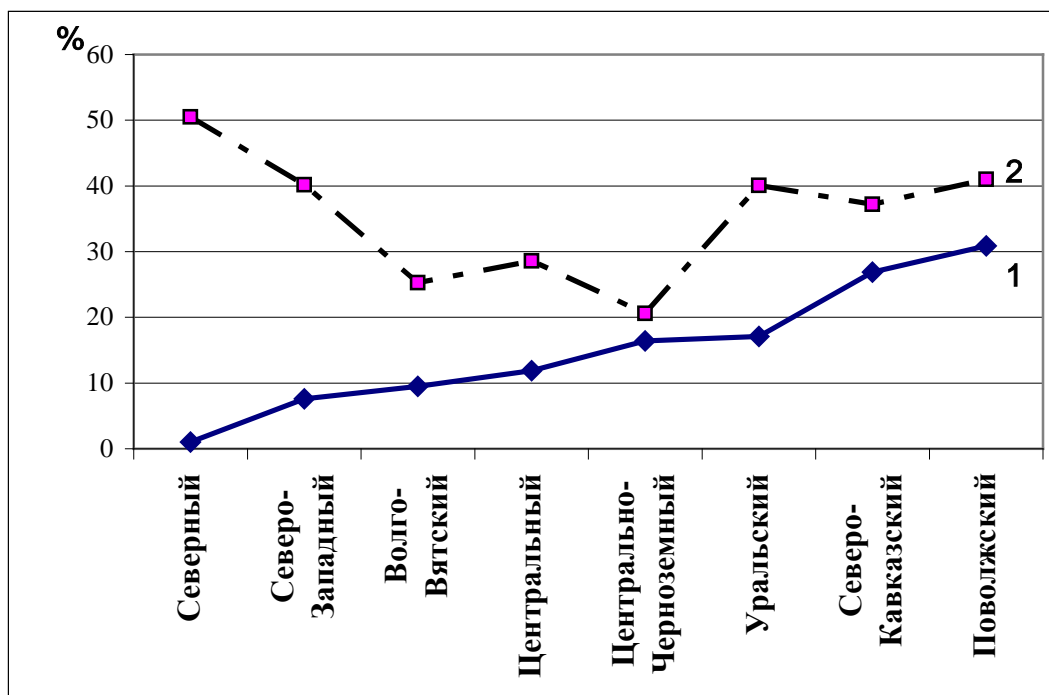
Природно-экономический район	Общая площадь	Сельскохозяйственные угодья			
		всего	в том числе		
			пашня	сенокосы	пастбища
Волго-Вятский	26484,4	9900,1	6877,4	761,7	1741,6
Поволжский	53981,7	40561,0	23299,5	1117,9	15527,6
Северо-Западный	21033,6	3977,2	2106,9	802,9	794,1
Северо-Кавказский	35468,3	25683,0	15748,8	714,6	8843,0
Северный	147663,6	2861,6	1331,7	996,9	449,6
Центрально-Черноземный	16785,6	13334,1	10348,1	553,0	2199,8
Центральный	48234,9	20007,1	13560,3	2018,3	3695,1
Уральский	82327,0	35001,2	20089,1	4249,6	9782,1
<b>Итого</b>	<b>431979,1</b>	<b>151325,3</b>	<b>93361,8</b>	<b>11214,9</b>	<b>43032,9</b>

В результате проведенного районирования на территории Европейской части РФ выделено на равнинной территории 9 зон, 32 провинции, 148 округов, в горных территориях – 9 горных провинций.

Значительное развитие негативных процессов на сельскохозяйственных угодьях ухудшает их качество в результате нарушенности земель водной и ветровой эрозией, переувлажненности и заболоченности угодий, наличия угодий с кислыми и каменистыми почвами, неудовлетворительного культуртехнического состояния природных пастбищ и сенокосов.

Негативные процессы на сенокосах Европейской части РФ – это, в первую очередь, повышенная кислотность почв (27% площади сенокосов), переувлажнение (22%), заболоченность (21%), а также эрозионная (21%) и дефляционная (10%) опасность, около 15% сенокосов расположены на засоленных почвах и солонцовых комплексах, более 12% заросли кустарником и лесом. В то же время природно-экономические районы значительно различаются по степени влияния тех или иных негативных процессов. Так, если в Волго-Вятском, Северо-Западном, Северном и Центральном районах основное негативное влияние связано с повышенной кислотностью почв (35–75%), переувлажнением (16–38%), заболоченностью (24–41%), а также с зарастанием кустарниками и лесом (17 – 24%), то в более южных районах наибольшее значение имеет эрозионная опасность (33 – 48% в Се-

веро-Кавказском и Уральском районах), переувлажненность (31 – 33% в Северо-Кавказском и Поволжском), засоленность почв и солонцеватые комплексы (22–42% в Уральском, Северо-Кавказском и Поволжском районах). На сенокосах Центрально-Черноземного района наибольшее влияние оказывает повышенная кислотность почв (39%), переувлажненность (23%) и заболоченность (29%).



**Рис. Доля природных кормовых угодий: 1 – от общей площади природно-экономических районов; 2 – от площади сельскохозяйственных угодий**

На пастбищах Европейской части РФ, оттесненных на наиболее неудобные, часто склоновые земли, нередко с песчаными почвами, основные негативные процессы связаны с эрозионной (36% площади пастбищ) и дефляционной (40%) опасностью, а также со значительным распространением засоленных почв и солонцовых комплексов (44%). Более 25% площади пастбищ уже эродированы и около 12% дефлированы, что составляет 72% от эрозионоопасных и 30% от дефляционоопасных земель. Значительная эрозионная опасность характерна для пастбищ всех районов Европейской части РФ (22 – 54% площади пастбищ) за исключением Северного района (около 3%), дефляционная опасность – для Уральского, Северокавказского и Поволжского районов (30–60%). Значительные площади пастбищ Уральского, Северокавказского и Поволжского районов (33 – 76%) расположены на засоленных почвах и солонцовых комплексах.

Уменьшение влияния негативных процессов на сенокосах и пастбищах Европейской части РФ может быть обеспечено проведением мелиора-

тивных мероприятий по уменьшению переувлажнения, заболоченности, снижения кислотности почв. На засоленных почвах целесообразно проведение фитомелиорации, химической мелиорации, комплекса агротехнических мероприятий. Рациональное использование сенокосов и пастбищ позволит снизить риск развития эрозии, дефляции, зарастания природных кормовых угодий кустарником и лесом.

Результаты районирования природных кормовых угодий природно-экономических районов Европейской части РФ опубликованы в книгах [1, 2], рекомендациях [9, 12 – 14] и статьях [15 – 18].

### **Библиографический список**

1. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А. Н. Каштанова. – М.: Колос, 1983. – 336 с.
2. Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 42 с.
3. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины, М 1: 2 500 000. – М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. 4 л.
4. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.
5. Почвенно-экологическое районирование, м 1: 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР, м 1: 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. – М.: ГУГК, 1988. – 1 л.
6. Заключительный отчет за 1971 – 1980 гг. "Разработать геоботанические основы реконструкции природных кормовых угодий. Обобщить материалы геоботанического обследования природных сенокосов и пастбищ в целях районирования и установления очередности проведения мероприятий по рациональному их использованию и улучшению" // Отчет о законченных научно-исследовательских работах в 1980 году. Том 1. ВНИИ кормов (рукопись). – М., 1981. – С. 68 – 205.
7. Труды инвентаризации естественных сенокосных и пастбищных угодий Союза ССР (1932 – 1935 гг.) Вып. 1 – 14. / Под ред. Л. Г. Раменского. ВНИИ кормов (рукопись). – М., 1935. – 2933 с.
8. Земельный фонд Российской Федерации на 1 января 2001 года / Росземкадастр, ФКЦ "Земля". – М.: АО "Экос", 2001. – 230 с.
9. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2011 году. – М.: Росреестр, 2012. – 248 с.
10. Агроландшафтно – экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Центрального экономического района Российской Федерации / А. С. Шпаков, И. А. Трофимов и др. (всего 24 чел.). – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2005. – 396 с.
11. Агроландшафты Поволжья. Районирование и управление / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева. – Москва – Киров: "Дом печати – ВЯТКА", 2010. – 336 с.

Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации (рекомендации) / Шпаков

А. С., Трофимов И. А. и др. (всего 18 чел.). – М.: ГНУ ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса Россельхозакадемии, 2005. – 63 с.

12. Ресурсосберегающие способы улучшения и использования сенокосов и пастбищ Поволжского района (Руководство) / А. А. Зотов, З. Ш. Шамсутдинов, В. М. Косолапов, И. А. Трофимов и др. (всего 21 чел.) – М.: ФГУ РЦСК, 2011. – 60 с.

13. Создание и использование продуктивных и устойчивых кормовых угодий Северокавказского природно-экономического района Российской Федерации (рекомендации) / А. А. Зотов, И. А. Трофимов и др. (всего 18 чел.) – М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2008. – 63 с.

14. Трофимова Л. С., Трофимов И. А., Яковлева Е. П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северного Кавказа // Степной бюллетень. – 2013. – № 37. – С. 21–24.

15. Трофимова Л. С., Трофимов И. А., Яковлева Е. П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Волго-Вятского природно-экономического района России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – № 2. – С. 39–42.

16. Трофимова Л. С., Трофимов И. А., Яковлева Е. П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 10–13.

17. Трофимов И. А., Косолапов В. М., Савченко И. В., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Лебедева Т. М. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормопроизводство. 2009. № 1. С. 2 – 10.

УДК 63.001(571.6)  
© 2013

**А. К. Чайка**, академик Россельхозакадемии  
**А. П. Ващенко**, доктор сельскохозяйственных наук  
*Дальневосточный региональный научный центр*

## **СТРАТЕГИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

*Излагаются пути совершенствования научных исследований в АПК Дальнего Востока. Указаны приоритетные направления в сельскохозяйственном производстве Дальневосточного региона и разработаны инновационные проекты по их осуществлению, что позволит улучшить научное планирование и сосредоточить научные силы НИУ по выполнению первостепенных задач.*

Российский Дальний Восток – это крупнейший административный и экономический район России. Это не только большая, но и самая отдалённая территория Российской Федерации с неограниченными потенциальными возможностями, с большими контрастами в природно-экономическом отношении.

Придавая большое значение необходимости использования природно-сырьевых ресурсов на пользу России, вполне естественно, что развитию аграрного сектора экономики региона здесь должно уделяться значительное внимание.

В этих условиях несомненной является необходимость производства на месте основных продуктов питания, таких как мясо, молоко, картофель, овощи, фрукты и ягоды во всех субъектах этого региона.

Однако в ведении агропромышленного производства здесь имеются значительные сложности, определяющиеся низким естественным плодородием земель, проявлением муссонного климата на большинстве территорий региона. Высокая влажность воздуха и температуры являются благоприятной средой для проявления болезней сельскохозяйственных культур. Поэтому главенствующая роль в регионе отводится сельскохозяйственной науке, представленной 11 научно-исследовательскими институтами и четырьмя опытными станциями, которые ведут исследования по всем направлениям сельскохозяйственной деятельности региона.

Учитывая специфику природно-климатических условий, аграрной наукой определена стратегия в развитии сельскохозяйственного производства, в соответствии с которой выполнение Государственной программы развития сельского хозяйства здесь осуществляются приоритетные на-

правления исследований: соеводство, рисоводство, зерновое хозяйство, картофелеводство, производство многолетних трав, земледелие, пчеловодство. По каждому направлению разработан инновационный проект, осуществление которого намечено до 2020 года.

Например, в соответствии с проектом по совершенствованию селекции и технологии возделывания сои намечается выведение сортов сои нового поколения с урожайностью 4,5 – 5,0 т/га путём применения биотехнологических методов селекционного процесса. В целях интенсификации селекции будут использованы методы ускорения селекционного процесса с применением молекулярно-генетического анализа, гаплоидии и генной инженерии. В принципе эти методы в биотехнологии не новые. Они используются при создании сортов ряда культур, но применительно к сое они осуществляются впервые.

Выполнение этой задачи в Приморском НИИСХ подкреплено приобретением современных приборов и оборудования для биотехнологических исследований. К этому подготовлены научные кадры за счёт стажировки во Всероссийском НИИ сельскохозяйственной биотехнологии, за рубежом и институтах ДВО РАН.

В настоящее время в производстве сои на Дальнем Востоке используется 26 сортов. Благодаря внедрению этих и новых инновационных сортов производство сои ежегодно возрастает, достигнув более миллиона тонн. За последние 10 лет в регионе валовой сбор зерна этой культуры увеличился в 3,4 раза. Новыми сортами сои на Дальнем Востоке являются Муссон (Приморский НИИСХ), Тундра (ВНИИ сои), Марината (ДВНИИСХ) и др. Посевные площади сои в Дальневосточном регионе сейчас составляют 870 тыс. га. Однако в дальнейшем увеличение производства зерна сои будет за счёт соблюдения технологии возделывания культуры, восстановления и стабилизации севооборота и, соответственно, повышения урожайности.

Другой пример – Проект по разработке и совершенствованию процесса оригинального семеноводства картофеля, являющегося основной пищевой культурой для населения региона, 85% которого производится личными подсобными хозяйствами.

Учитывая высокую значимость культуры целесообразно в перспективе перенести «центр тяжести» в возделывании картофеля в коллективные хозяйства, где имеются большие возможности в ведении семеноводства и соблюдения технологии его возделывания.

Научные учреждения региона ведут исследовательскую работу по этой культуре. В Государственном испытании находятся сорта местной селекции – Вулкан (Камчатский НИИСХ), Дачный и Смак (созданы в Приморском НИИСХ) с высокими вкусовыми достоинствами.

В настоящее время ведётся совершенствование схемы семеноводства



картофеля, которая, как известно, довольно громоздкая, связанная с производством большого количества суперэлитных и элитных семян. Во многих случаях это приводит к тому, что для личных и фермерских хозяйств становится недоступным использование сортов картофеля высших репродукций. Кроме того, выращивание клубней элиты не даёт возможности репродуцировать в разнообразии селекционные сорта, потребность в которых испытывает население.

Используя методы выращивания безвирусных семян картофеля, этот процесс может быть значительно облегчён. В истекшем году в Приморском НИИСХ установлена лаборатория иммунодиагностики для определения вирусов картофеля. Это – лаборатория коллективного пользования. Она будет обслуживать все НИУ Дальнего Востока, выполняющими работы по первичному семеноводству этой культуры. В результате, в реализацию поступят безвирусные мини-клубни вместо огромных объёмов элиты при большом сортименте картофеля.

Инновационным проектом по кукурузе предусматривается улучшение селекции и развития семеноводства гибридов и гибридных популяций кукурузы с низкой влажностью зерна при уборке на семена.

Если в предыдущие годы на Дальнем Востоке кукуруза рассматривалась в основном как силосная культура, то в настоящее время благодаря успехам отечественной и мировой селекции – это зерновая культура.

Проведённые экологические испытания показали, что в местных условиях кукуруза на зерно даёт до 8 т/га. Некоторые гибриды отечественной селекции и зарубежной вполне пригодны для возделывания при уборочной влажности зерна 16-18%. Естественно, площади посева и валовые сборы зерна стали быстро расти. За последние 5 лет посевная площадь кукурузы на зерно увеличилась в 3,8 раза и валовый сбор – в 6,3 раза, что указывает на одновременный рост урожайности. В 2013 г. площадь под этой культурой ещё более возросла и составила 55,0 тыс. га (в 2012 г. – 48,7 тыс. га), в том числе в Приморском крае 32,5 тыс. га, который как видно является основным производителем зерна кукурузы в регионе (60%). Следует отметить рост производства кукурузы в последние годы в Амурской области.

Основные земледельческие территории Дальнего Востока находятся в выгодном положении в том отношении, что здесь хорошо растут и кукуруза, являющаяся углеводистым кормом, и соя, с высоким содержанием белка. Зерно этих культур является основным ингредиентом приготовления комбикорма для свиней, птицы, крупного рогатого скота, которого будет достаточно, чтобы обеспечивать и северные территории региона – Камчатский край, Сахалинскую, Магаданскую области.

Значительные возможности при производстве кормов создаются здесь при возделывании многолетних трав. В северных территориях – Ма-

гаданской, Сахалинской областях, Камчатском крае, Республике Саха (Якутия) – это дикорастущие и культурные злаковые травы, в остальных районах бобовые и злаковые травы.

Особенное внимание производству семян многолетних трав при опылении их медоносными пчёлами уделяется в Приморском НИИСХ, где отработана технология производства нового перспективного сорта клевера лугового Командор, тимopheевки луговой, овсяницы и костреца безостого. Командор – уникальный сорт, характеризующийся высокой зимостойкостью, выдерживает самые суровые зимы в регионе. Сорт – двуукосный. Урожайность зелёной массы за два укоса – 250 – 280 ц/га, семян – до 3 ц/га. Можно использовать комбинированно – первый укос на зелёную массу – 150 – 200 ц/га, второй – на семена – 1,5 – 2 ц/га.

Возделывание многолетних трав в Дальневосточном регионе, где низкое природное плодородие почв, имеет чрезвычайно большое значение. Многолетние травы, в особенности бобовые, это не только источник кормов для животноводства, но и решение вопросов повышения плодородия почвы за счёт заправки органического вещества.

Уникальным можно считать явление возделывания риса на Дальневосточной территории, самой северной, где выращивается эта культура при сумме активных температур 2300 – 2500 °С. Инновацией можно считать создание сортов риса с урожайностью до 6 т/га. Для этой территории выведено Приморским НИИСХ 8 новых сортов.

В 2012 г. в Госреестр селекционных достижений РФ включён сорт риса Долинный. В Государственном испытании находятся сорта Каскад, Уссур, Азиат. Последний из них сорт Каскад – ультраскороспелый, период вегетации до 90 дней, низкорослый, не полегающий.

Для ведения селекционно-семеноводческой работы и отработки новой технологии возделывания риса в Приморском НИИСХ в эксплуатации находится экспериментальная рисовая мелиоративная система, особенностью которой является осуществление залива водой посевных карт через донный выпуск из водоёма.

Посевы под рисом ежегодно увеличиваются, достигнув в 2013 г. почти 24,0 тыс. га. В перспективе Дальневосточный рис будет обеспечивать крупой всё население этого региона.

Можно считать новизной в земледелии Дальнего Востока возделывание озимых культур – пшеницы и ржи. Возделывание озимых культур по погодным условиям вегетационного периода больше подходит, чем яровых, так как уборка озимых проходит до периода муссонных дождей. Кроме того, их урожайность превосходит яровые культуры в 2 – 3 раза, достигая 6 – 7 т/га.

Успехи отечественной селекции позволяют отобрать устойчивые к перезимовке сорта озимой пшеницы, изученных за последние 3 года. Ус-

пешно проходят испытание такие сорта как Омская озимая, Московская 39, Волжская 3, урожайность которых в среднем за 3 года составила 4,7 т/га. Они являются перспективными для возделывания в регионе, что позволит частично снизить объёмы завоза зерна из других областей страны и обеспечить хлебопекарные предприятия зерном местного производства.

По всем районированным сортам в регионе ведётся семеноводство, в результате чего производится необходимое количество семян высших репродукций.

Для освоения инновационных проектов необходимо создание благоприятных условий и стимулов для прихода в науку талантливой молодёжи, склонной к исследовательской работе. Этот контингент следует направить на решение задач по приоритетным направлениям научных исследований.

Мы считаем, что осваивать новые методы в научных изысканиях, совершенствовать технологии – это, прежде всего, удел молодых научных работников. Поэтому в научных подразделениях следует иметь наставников творческой молодёжи из числа опытных научных сотрудников. Надо более ответственно подходить к назначению руководителей аспирантов, поднять роль руководителя и ответственность обучающихся в аспирантуре.

В Приморском НИИСХ в целях усовершенствования селекционно-семеноводческого процесса сои, риса, картофеля, кукурузы ведётся оснащение приборами, оборудованием для применения новых селекционно-биотехнологических методов при создании новых сортов сои, риса и других культур.

В Камчатском НИИСХ разработана инновационная технология повышения урожайности семенного картофеля, используя выращенные на месте на установке КД-10 мини-клубни гидропонным методом, применяя при этом биологически активные вещества.

В Якутском НИИСХ разработаны инновационные проекты по развитию табунного коневодства на 2013 – 2020 гг. «Выведение новых типов мясных пород с использованием генофонда Якутского скота».

Учитывая особенности самых северных территорий Дальневосточного региона, инновационные разработки ведутся в Магаданском НИИСХ. Разработан и осуществляется инновационный проект «Многолетние аборигенные травы – основа развития животноводства региона». Активное внедрение в производство аборигенных и интродукционных многолетних трав позволит в 3 – 5 раз снизить материальные затраты, обеспечит расширение экологического ареала эффективного луговодства на фоне снижения антропогенного процесса на окружающую среду. Осуществление проекта позволит в производственных условиях при существующем поголовье скота увеличить производство молока в 2,4 раза. Это даст возможность иметь стабильное производство животноводческой продукции.

Встав на путь инновационного развития, аграрная наука должна перестроиться, начиная с планирования исследований на основе разрабатываемых инновационных проектов.

Такое совершенствование научного планирования позволит сосредоточить научные силы НИУ по выполнению первостепенных задач в сельскохозяйственном производстве и даст возможность скоординировать план научных исследований на 2014 и последующие годы, освободится от выполнения малозначимых вопросов в научных учреждениях.

**Н. В. Патыка**, доктор сельскохозяйственных наук  
*ГНУ Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии,  
С.-Петербург, Пушкин, Россия*  
**В. Ф. Патыка**, академик НААН  
*Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного  
НАНУ*

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

*Современными исследованиями показано, что рост концентрации  $CO_2$  в атмосфере и изменение климата может привести к крупным изменениям биоразнообразия, которое есть основным фундаментом обеспечения экосистемных функций и условий для жизни человека. Потери вызванные изменениями климата, будут изменять функции и уменьшать среду обитания самого человека. Снижение получения экосистемных возможностей можно ожидать от всех типов землепользования: сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства, инфраструктуры, городских агломераций и туризма.*

Благоприятные для человека условия жизни на Земле поддерживаются за счет непрерывной работы природных экосистем. Современные масштабы деградации живого покрова планеты заставляют поставить приоритетную цель – безусловное сохранение имеющихся природных систем и их разнообразия. Биоразнообразие (многообразие) – значит быть разным, а организация жизни биологического разнообразия базируется в первую очередь не на геноме, видах или экосистемах, а на разнообразии использования земных ресурсов по принципу распределения труда, которое вытекает из истории эволюции жизни на Земле.

В процессе эволюции из первых одноклеточных микроорганизмов образовались впоследствии многоклеточные организмы, которые уже воплотили в себя, т. е. внутри клеток, принцип распределения труда. Из многоклеточных организмов возникли растения, обеспечивающие себе пропитание из неживых продуктов, воды и внеземной солнечной энергии. Они эту энергию связывали биохимическим и органическим способами своего метаболизма и аккумулировали в своих тканях. При этом возникли две неодинаковые биохимические формы, которые расширили разнообразие.

Первая – травянисто-злаковая и пролонгированная – древесная. Деревья могут образовываться только из второй биохимической формы. На следующем этапе эволюции появились организмы, которые способны обеспечить себя пищей лишь потребляя растения или их части с аккумулированной в них энергией.

Вторая форма – животные, которые питаются частично растениями, а частично и друг другом, что в химическом плане еще эффективнее. Принцип конкуренции был расширен еще и за счет способов поведения – захватывания добычи, охоты или преследования. К данной группе относится и человек со своей биологической частью сущности. Несмотря на эти эволюционные шаги в создании разнообразия, микроорганизмы от которых начала развиваться эволюция всего живого, сохранили свою первичную жизнеобразующую роль [1–12].

**Микробное разнообразие.** Совокупность биологической массы микроорганизмов (биом и метагеном), особенно почвы т. к. в ней сосредоточено 95% всего пула микроорганизмов, почти такая же, как и многоклеточных организмов. От жизненной активности микроорганизмов зависят все высшие живые существа, как в позитивном, так и негативном понимании.

В зависимости от типа почвы и ее культурного состояния различия проявляются в значительных колебаниях численности и структуры почвенных микроорганизмов. Наибольшее разнообразие почвенных микроорганизмов наблюдается в черноземах и отдельных подтипах каштановых почв. Высокой численностью микроорганизмов характеризуются также сероземные почвы. С севера на юг в почвах происходят изменения микробного метагенома такие как увеличение представленности и доминирования отдельных видов. Микробиота активно функционирует и формирует в основном верхний горизонт почв, участвуя в образовании гумусового слоя, в котором сосредоточен наибольший запас органических форм питательных элементов, т. е. плодородие почв и почвенные микроорганизмы тесно взаимосвязаны [6–8].

В ризосфере функционирует большое количество макроскопических организмов, таких как бактерии, микромицеты, простейшие и водоросли. Наиболее распространенными являются бактерии. Растения за счет органических соединений корневых выделений, избирательно привлекают полезные бактерии, создавая очень избирательно низкое разнообразие среды.

Микроорганизмы, в т. ч. и полезные микроорганизмы ризосферы растений (*ПМРР*) находятся в тесном взаимодействии на разных уровнях организации с растениями в основном через их корни (ризосфера). В разнообразии ризосферной микробиоты входят разнообразные по функциям микроорганизмы такие как стимулирующие рост и развитие растений ризобактерий, которые при помощи различных механизмов взаимодействия

(молекулярный сигналинг, биоинформатика и т. д.) являются взаимовыгодными для растений: в частности, за счет оптимизации поступления питательных веществ в растения, антагонизма к другим микроорганизмам, особенно патогенным, синтез регуляторов роста, или усиление вторичных метаболических путей, которые непосредственно связаны с повышением стрессоустойчивости растений. В некоторых видах растений, эти вторичные метаболиты являются полезными для здоровья человека [7–10].

Разнообразие *ПМРР* представлено разнообразными филами бактерий: *Allorhizobium*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Aquaspirillum*, *Azorhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Bradyrhizobium*, *Desulfovibrio*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Mesorhizobium*, *Methanobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Sinorhizobium*, *Spirillum* и другими. Условием эффективного эффекта *ПМРР* на фоне их большего разнообразия является использование различных механизмов, которые разделены на прямые и косвенные. Хотя разница между ними не всегда очевидна, косвенные, как правило, это те, которые происходят за пределами растений, в то время как прямые это те, которые происходят в пределах растений и непосредственно влияют на обмен веществ растений.

Использование разнообразия и функций *ПМРР* в аграрном производстве является одним из самых важных биотехнологических приемом, а также может эффективно применяться для восстановления деградированных экосистем. Биотехнология *ПМРР* может использоваться для широкого спектра целей, которые включают в себя производство биоудобрений, биоиндикаций и биоконтроля, индукции системной защиты и элиситоров вторичных метаболических путей, производстве продуктов питания и фармакологии, что как следствие экономически выгодно [11, 12].

Более 95% прокариотных микроорганизмов почв нуждается в комплексной оценке под влиянием различных экологических условий и наоборот, так же как и весь пул их генов и генных продуктов, поскольку на фоне неизвестных видов их функции совершенно не выяснены. **Функциональная экологическая микробиология** – огромный источник открытия новых жизненных форм, новых биохимических реакций и путей, но и непредвиденных механизмов регуляции генов. Для выяснения значимости и характера весьма сложной связи между микроорганизмами и процессами модификации среды их обитания нужны сведения о микробной системе и, в первую очередь, о функциях микроорганизмов, в частности в разрезе структуры их распределения и текстуры [6–11].

**Текстура микробного сообщества** – новый научный термин, сформированный в процессе наших многолетних фундаментальных и прикладных исследований предложенный для определения закономерности распределения живых объектов в почве или любом другом объекте (как для отдельного вида, так и в целом в почве, а также отдельных ее агрегатов).

Поскольку почва характеризуется гетерогенностью мест обитания микроорганизмов, высокой микроразнообразием их развития, то при изучении деятельности прокариотных форм следует особую роль уделять и их функциональным свойствам.

Направленное изучение роли элементарных частиц и агрегатов, отдельных групп, а также биома и метагенома почвенных микроорганизмов в целом важно не только для понимания основных функциональных областей почв. Полученные знания могут быть использованы для практических вопросов восстановления антропогенно-нарушенных экосистем, рассмотрения важных целевых групп почвенной микрофлоры, действующих в функциональных областях (например, микоризы и возможность манипулирования их видовым составом, чтобы повлиять на восстановление устойчивого растительного покрова). Функциональные свойства чувствительнее к воздействию неблагоприятных факторов, чем численность и структура микробного сообщества. Выявление принципиальных закономерностей влияния условий среды на метаболизм микроорганизмов является научной основой для разработки новых биотехнологий, открывает широкие возможности для направленного синтеза клеточных макромолекул и получения целевых продуктов микробиологического процесса. Следует знать, что экологические функции микробного сообщества настолько важны и уникальны, что любые их изменения отражаются на экосистеме в целом.

Микроорганизмы пула биогеоценоза играют основную функциональную роль в круговороте веществ, составляющими элементами которой является трансформация органических остатков с последующей минерализацией или иммобилизацией, замыкая, таким образом, биологические циклы экосистем. Все разнообразие органического вещества состоящего из целлюлозы представляющего собой полисахарид, состоящий из  $\beta$ -1,4-связанных молекул глюкозы и является основным составным структурным компонентом клеточных стенок растений, в результате микробиологической деятельности подвергаясь в почве биологическому разложению и окислению – гумификации, преобразуются в единую, довольно стабильную химическую субстанцию почвенного субстрата – гумусовые вещества. Процесс синтеза и накопления гумуса происходит в результате повторяющегося долгосрочного разнообразного поэтапного изменения в метагеноме доминирующих микробных фило типов почвы на фоне взаимодействия с периодически сменяемым растительным покровом. В аграрном производстве большую роль играет естественное (природное) почвенное плодородие, основу которого составляют гумусовые вещества формирование и накопление которых, зависит от структуры, разнообразия и активности почвенной микробиоты [9–12].



**Влияние изменения климата на биоразнообразие.** Массовое нарушение и даже уничтожение природных систем «подрывает» видовое разнообразие – необходимое условие устойчивости биосферы (Бродский А. К., 2002). Вследствие глобальных изменений климата появляется серьезная угроза биоразнообразию [13–15]. Не существенные изменения климата совместимы с устойчивостью экосистем и ее функциями, однако их быстрые изменения негативно сказывается на биоразнообразии. Как ожидается, изменение климата в будущем приведет к уменьшению биоразнообразия [16]. Многие виды будут не в состоянии адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни [17]. Таким образом, они окажутся перед угрозой исчезновения. Увеличение количества выделяемого атмосферного  $\text{CO}_2$  в течение следующего столетия, по прогнозам, станет одним из основных факторов, которые приведут к глобальным потерям биоразнообразия [18]. Средняя температура за последнее десятилетие увеличилась на  $0,2^\circ\text{C}$ , так же количество осадков в течение последних 100 лет в среднем увеличилось на 2% [19]. Кроме того, изменения климата являются пространственно-различными. Экосистемы тропических лесов подвергаются значительно большим изменениям. Так же происходят изменения средних температур, осадков, уровня моря, увеличение антропогенной нагрузки, что также связано с увеличением частоты и интенсивности экстремальных явлений, которые влияют на биоразнообразие [20, 21].

Изменение климата уже привело к исчезновениям некоторых видов [10]. Значительный спектр видов распространилось в направлении полюсов и в вертикальном направлении на возвышенности, и эта тенденция будет продолжаться [13, 22]. Доминирующие виды распространяются, перераспределяются в эконишах и занимают не свойственные им биотопы, вытесняя аборигенные виды. Фенологические изменения в популяциях, в том числе смещение циклов размножения или задержки периодов роста, влияет на видовое взаимодействие [23]. Фенологические сдвиги у цветковых растений являются несовместимыми между циклами их опылителей. Это приводит к исчезновению растений и опылителей и негативным последствиям, изменениям от структуры мутуалистических сетей [22].

Несколько компонентов изменения климата т.е. температура, осадки, концентрация  $\text{CO}_2$  и динамика мирового океана, как ожидается, повлияет на все уровни биоразнообразия: гены, виды и среду их обитания [24]. На базовом уровне биологического разнообразия изменения климата способны снизить генетическое разнообразие популяций из-за изменения направления отбора, генетического дрейфа, дифференциации популяции и их быстрой миграции [25, 26]. Как следствие, уменьшается адаптация к новым условиям окружающей среды и, следовательно, риск вымирания возрастает. Кроме того, изменения взаимодействия видов непосредственно влияют на функционирование и гомеостаз экосистемы [27–29].

На более высоком уровне биоразнообразия, изменения климата вызывают изменения в растительных и микробных сообществах, что будет больше влиять на целостность биома в целом. Оценка изменений экосистем за тысячелетие свидетельствует, что им подверглось около 5-20% экосистем Земли.

Особую озабоченность вызывают вопросы порогов устойчивости экосистемы, приводящие к необратимым изменениям в биомах. Такие пороги реально возможны из-за экологического понимания параметра устойчивости или изменения экологических факторов в качестве альтернативных состояний экосистем. Потенциал для гистерезиса показывает, что сообщества и экосистемы могут быть в таких конфигурациях, после изменения, которых они плохо восстанавливаются [25, 26]. Имеются примеры, и опыт которых включают, например, последствия от вторжения экзотических видов [27], и нежелательных изменений растительности в наземных экосистемах [28]. После того, как экосистема входит в зону опасности, одна из ее частей находится в опасности пересечения порогового значения, остальная часть в другом состоянии. Меры по повышению устойчивости экосистем, т.е. сохранению биоразнообразия, имеют решающее значение.

Современными исследованиями показано, что рост концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере и изменение климата может привести к крупным изменениям биоразнообразия. Особенно в тропических регионах [29], повышение температуры на  $2^\circ\text{C}$  определяется как критическое (Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)). Изменения в дальнейшем становятся самовоспроизводящимися, так называемой положительной обратной связи, например, вырубка лесов может уменьшить количество осадков, что приводит к увеличению пожароопасности, высушиванию территории и в итоге гибели леса. В результате отставания развития биологических и физических систем эти изменения будут необратимы в течение следующих нескольких веков [25], создавая большие ущербы для экологии. Биоразнообразие основной фундамент обеспечения экосистемных функций и условий для жизни человека, потери вызванные изменениями климата, будут изменять функции и уменьшать среду обитания самого человека. Снижение получения экосистемных возможностей можно ожидать от всех типов землепользования: сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства, инфраструктуры, городских агломераций и туризма. Помимо комплексных мероприятий сохранения биоразнообразия, существуют также искусственные, такие как контроль миграции видов или сохранение их в местах их обитания.

Возрастание изменений климата ожидается так же и при использовании различных видов человеческой деятельности (т.е. трансформации лесных насаждений в почвы сельскохозяйственного назначения, рост, создание и расширение поселений) на биоразнообразие будет оказано давле-

ние, приводящее к серьезным изменениям, вызванными глобальными изменениями климата [13]. Прогнозируемые темпы изменения климата растут по сравнению с прошлыми годами. Таким образом, на месте генетическая адаптация большинства населения к новым климатическим условиям, маловероятна, на этом фоне миграция будет возможна для многих видов [12, 20].

Таким образом, экосистемы можно рассматривать как фонд запасов природного фонда генерирующие потоки промежуточных и конечных товаров и услуг экосистем, который будет нарушен вышеуказанными причинами. Запасы природного фонда включают в себя возобновляемые (в первую очередь за счет растений и микроорганизмов) и не возобновляемые ресурсы, например биотические, геологические, воды, атмосфера и земельные ресурсы. Экосистемные потоки классифицируются по оценкам экосистем на пороге тысячелетия [30]: гомеостаз (круговорот питательных веществ, первичное воспроизводство), регулирование (смягчения последствий стихийных бедствий, качество воды) и выделение ресурсов (продовольствие, пресная вода). Запасы и потоки тесно связаны между собой. Обеднение запасов ставит под угрозу будущие выходы потоков. Если нет адекватных изменений, замен, это влияет на жизнеспособность естественных основных фондов [31] и, в результате, создает кризис в глобальном масштабе.

#### **Библиографический список**

1. *Андреюк К. И., Валагурова Е. В.* Основы экологии почвенных микроорганизмов. – К.: Наукова думка, 1992. – 224 с.
2. *Андреюк К. И., Іутинська Г. О., Антипчук А. Ф., Валагурова В. О., Пономаренко С. П.* Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. – К.: Обереги, 2001. – 240 с.
3. *Бродский А. К.* Введение в проблемы биоразнообразия. СПб: издательство С.-Петербургского университета, 2002. – 144 с.
4. *Коць С. Я., Моргун В. В., Патыка В. Ф., Даценко В. К., Кругова Е. Д., Кириченко Е. В., Мельникова Н. Н., Михалкив Л. М.* Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: [монография: в 4-х т.] /том 1/ . – К.: Логос, 2010. – 508 с.
5. *Коць С. Я., Моргун В. В., Патыка В. Ф., Маличенко С. М., Маменко П. Н., Киризий Д. А., Михалкив Л. М., Береговенко С. К., Мельникова Н. Н.* Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: [монография: в 4-х т.]. – Т. 2. – К.: Логос, 2011. – 523 с.
6. *Хохлов Н. Ф., Мазиров М. А., Патыка Н. В., Круглов Ю. В.* Длительный полевой опыт 1912–2012. Раздел 3 (п. 3.5. Микробиологические исследования) // Краткие итоги научных исследований «Длительный полевой опыт 1912–2012». – Москва: изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – С. 16-26
7. *Патыка Н. В., Танчик С. П., Колодяжный О. Ю., Іванюк Н. Ф., Круглов Ю. В., Патыка Т. И.* Формирование биоразнообразия и филотипичной структу-

ры эубактериального комплекса чернозема типичного при выращивании пшеницы озимой. // Доклады Национальной академии наук Украины. – № 11. – 2012. – С. 163–171.

8. Ю. В. Круглов, М. М. Умаров, М. А. Мазиров, Н. Ф. Хохлов, Н. В. Патыка, В. А. Думова, Е. Е. Андронов, Н. В. Костина, М. В. Голиченков. Изменение агрофизических свойств и микробиологических процессов дерново-подзолистой почвы в экстремальных условиях высокой температуры и засухи. // Известия ТСХА. – 2012. – Выпуск 3. – С. 79–87.

9. Патыка Н. В. Структура микробного комплекса чернозема типичного в агроценозе пшеницы озимой при различных системах земледелия//<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/march-2013> MODERN DIRECTIONS OF THEORETICAL AND APPLIED RESEARCHES '2013

10. кудеярова Е. И. разнообразие микробных сообществ при различных антропогенных нагрузках. – Молдова, Кишинев: Высшая школа, 1999. – 273 с.

11. Патики В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д., Гамаюнова В. В., Андрусенко І. І. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / За ред. В. П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.

12. Шапиро Я. С. Агроэкосистемы. Учеб. Пособие. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2005. – 264 с.

13. Beisner B. E.; Haydon D. T.; Cuddington K. Alternative stable states in ecology. *Front. Ecol. Environ.* 2003, 7, 376–382.

14. Bellard C.; Berstelsmeier C.; Leadley P.; Thuiller W.; Courchamp F. Impact of climate change on the future of biodiversity. *Ecol. Lett.* 2012, 15, 365–377.

15. Botkin D. B.; Saxe H.; Araujo M. B.; Betts R.; Bradshaw R. H. W.; Cedhagen, T.; Chesson, P.; Dawson, T. P.; Etterson, J. R.; Faith, D. P.; et al. Forecasting the effects of global warming on biodiversity. *Bioscience* 2007, 57, 227–236.

16. Cabral J. S.; Jeltsch F.; Thuiller W.; Higgins S.; Midgley G. F.; Rebelo A. G.; Rouget M.; Schurr F. M. Impacts of past habitat loss and future climate change on the range dynamics of south African Proteaceae. *Divers. Distrib.* 2012, doi: 10.1111/ddi. 12011.

17. Cardinale B. J.; Duffy E.; Gonzales A.; Hooper D. U.; Perrings C.; Venail P.; Narwani A.; Mace G. M.; Tilma D.; Wardle D. A.; et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 2012, 486, 59–67.

18. Dublin H. T.; Sinclair A. R. E.; McGlade J. Elephants and fire as causes of multiple stable states in the Serengeti-Mara woodlands. *J. Anim. Ecol.* 1990, 59, 1147–1164.

19. Eriksson O.; Ehrlén J. Landscape Fragmentation and the Viability of Plant Populations. In *Integrating Ecology and Evolution in a Spatial Context*; Silvertown, J., Antonovics, J., Eds.; Blackwell Publishing: Oxford, UK, 2001; pp. 157–175.

20. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). *Climate Change 2007–The Physical Science Basis*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2007.

22. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Re-*

port of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2012.

23. Heller N. E.; Zavaleta E. S. Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biol. Conserv.* 2009, 142, 14–32.

24. Hirota M.; Holmgren M.; van Nes E. H.; Scheffer, M. Global resilience of tropical forest and savanna to critical transitions. *Science* 2011, 334, 232–235.

25. Hof C.; Araújo M. B.; Jetz W.; Rahbeck C. Additive threats from pathogens, climate and land-use change for global amphibian diversity. *Nature* 2011, 480, 516–519.

26. Kappelle M.; van Vuuren M. M. I.; Baas P. Effect of climate change on biodiversity: A review and identification of key research issues. *Biodivers. Conserv.* 1999, 8, 1383–1397.

27. Keith D. A.; Akçakaya H. R.; Thuiller W.; Midgley G. F.; Pearson R. G.; Phillips S. J.; Regan H. M.; Araújo M. B.; Rebelo T. G. Predicting extinction risks under climate change: Coupling stochastic population models with dynamic bioclimatic habitat models. *Biol. Lett.* 2008, 4, 560–563.

28. Koulibaly A.; Goetze, D.; Traoré, D.; Porembski, S. Conservatoire et Jardin Botaniques de Geneve, Chambésy, Switzerland. *Candollea* 2006, 61, 425–452.

29. Leadley P.; Pereira, H. M.; Alkernade, R.; Fernandez-Manjarrés, J. F.; Proença, V.; Scharlemann, J. P. W.; Walpole, M. J. *Biodiversity Scenarios: Projections of 21st Century Change in Biodiversity and Associated Ecosystem Services*; Technical series no. 50; Secretariat of the Convention on Biological Diversity: Montreal, PQ, Canada, 2010.

30. Malcolm J. R.; Liu, C. R.; Neilson, R. P.; Hansen, L.; Hannah, L. Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots. *Conserv. Biol.* 2006, 20, 538–548.

31. Mbow C.; Smith, M. S.; Leadley, P. Appendix 4. West Africa: The Sahara, Sahel, and Guinean Region. In *Biodiversity Scenarios: Projections of 21st Century Change in Biodiversity and Associated Ecosystem Services*; Leadley, P., Pereira H. M., Alkernade R., Fernandez-Manjarrés J. F., Proença V., Scharlemann J. P. W., Walpole M. J., Eds.; Technical series no. 50; Secretariat of the Convention on Biological Diversity: Montreal, PQ, Canada, 2010.

32. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*; Island Press: Washington, DC, USA, 2005.

**А. М. Кирильчук**, кандидат сільськогосподарських наук

**Н. В. Солодюк**, доктор сільськогосподарських наук

*ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

## **КОНКУРЕНТОЗДАТНІСТЬ ТА СОРТОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ РІПАКУ (*BRASSICA NAPUS OLEIFERA ANNUA METZGER.*) В УКРАЇНІ**

*Обговорено питання конкурентності ріпаку на українському ринку, раціонального використання його для харчового, технічного та кормового напрямку. Оцінено сортовий потенціал ріпаку, який занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.*

**Ключові слова:** селекція ріпаку, Державний реєстр, напрям використання, аналіз сортів, модель сорту.

Генетичні ресурси рослин – важливий елемент продовольчої безпеки будь-якої країни світу. Не випадково в документах ФАО відмічається: «...з усіх земних скарбів найважливішим для всіх народів та поколінь є генетичні ресурси рослин». У повній мірі це належить і до роду *Brassica* [2].

Проблема збагачення, ефективного використання та збереження генетичних ресурсів рослин набула у світі великого значення. Від її вирішення залежить реалізація виробничих, наукових, освітніх, медичних, культурних та інших програм, спрямованих на задоволення матеріальних та духовних потреб людей нинішнього й майбутнього поколінь.

**Мета і завдання дослідження** полягає у виявленні конкурентоздатності ріпаку на Українському ринку.

**Методика досліджень.** Експертиза сортів ріпаку. Під час проведення досліджень було застосовано методи абстрактно-логічний, аналітичний і кількісного та якісного порівняння.

**Результати та їх обговорення.** Селекція ріпаку в Україні має давні традиції та розпочата ще в кінці XIX сторіччя. Її широко вели у Західній Україні, на Ново-Чарторійському та Лохвицькому дослідних полях, а згодом – на Немерчанській і Вінницькій дослідних станціях, де були створені декілька малоцінних вітчизняних сортів ріпаку ярого (Носівський 9, Івацевічський, Високопольський 12) [12].

До 60-х років XX сторіччя селекцію ріпаку вели з метою створення сортів, що містили в насінні технічні олії.

Тривалий час не було сортів вітчизняної селекції, щоб не містили ерукової кислоти і мали низький вміст глюкозинолатів, які б можна було

використовувати на харчові та кормові цілі. Тому була розроблена цільова комплексна програма, якою передбачалось посилення роботи з селекції, насінництва ріпаку, широке залучення закордонних сортів, відпрацювання інтенсивних технологій вирощування [11].

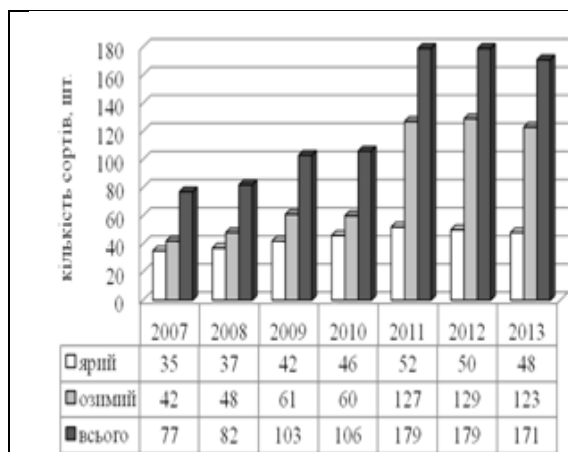
Спочатку були створені високоврожайні сорти з підвищеним вмістом олії в насінні. На другому етапі селекційної роботи ставилось основне завдання знизити вміст ерукової кислоти, тобто створити так звані низькоерукові або одно нулеві («0») сорти [9, 11].

Перший створений вітчизняний безеруковий сорт з низьким вмістом ліноленової кислоти – Кубанський (занесений до Державного реєстру з 1983 року) [1]. Пізніше районовані безерукові та низькоглюкозинолатні сорти Евін (Агат), Промінь, Золотоніський, Шпат і Тисменицький [15].

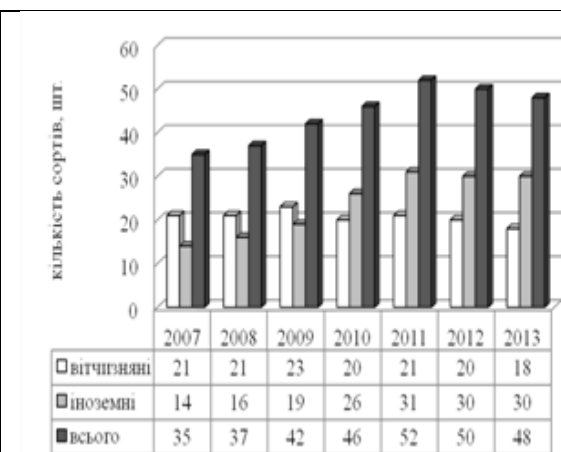
Під час створення нових сортів ріпаку ярого з високою продуктивністю та якістю насіння важливе значення має Державний реєстр сортів рослин України та Каталог якісних показників. Робота зі створення безерукового ріпаку в Україні триває більше трьох десятиліть. За ці роки створено і впроваджено у виробництво 35 сортів, що становило 45,5%. З 2007 року виявлена тенденція до підвищення у реєстрації сортів ріпаку ярого. Проте дрібніше насіння з меншим вмістом олії і, відповідно нижча врожайність порівняно з озимим дається в знаки (рис. 1) [4 – 8, 13, 14], про що свідчить лише 28% сортів які занесені до Державного реєстру сортів рослин України на 2013 рік. На відміну від озимого, ріпак ярий має майже втричі короткий період вегетації, не потребує яровизації для подальшого цвітіння та формування врожаю.

У Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні за напрямом використання всі сорти ріпаку ярого «00», з низьким вмістом ерукової кислоти і глюकोзинолатів, виробництва якісної олії та білкових кормів. Проте, серед озимого сорт Демерка (оригіатор – Івано-Франківський АПВ НААН) з типом «++», має високий вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів, придатний для використання на зелене добриво; сорти Гібрид соколівський, Ксаверівський, Федорівський (оригіатор – Національний університет біоресурсів і природокористування України), Галицький (оригіатор – Івано-Франківський АПВ НААН) з типом «0», має вміст ерукової кислоти > 2% харчового напрямку; решта «00».

До того ж, в існуючому сортименті ріпаку ярого, який знаходиться на українському ринку, 62,5% (30 сортів з яких 19 мають патенти) займають сорти іноземної селекції (рис. 2). Найбільшу частку становлять селекційні досягнення з Німеччини – 50% (15 сортів), на другому місці з Австрії – 30% (9 сортів), Франції – 10% (3 сорти), Америки (2 сорти) і Чехословаччини (1 сорт) 6,7% та 3,3% відповідно.



**Рис. 1. Динаміка реєстрації ріпаку в Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні (2007 – 2013 рр.)**



**Рис. 2. Розподілення сортів ріпаку ярого, придатних для поширення в Україні щодо вітчизняного виробника (2007 – 2013 рр.)**

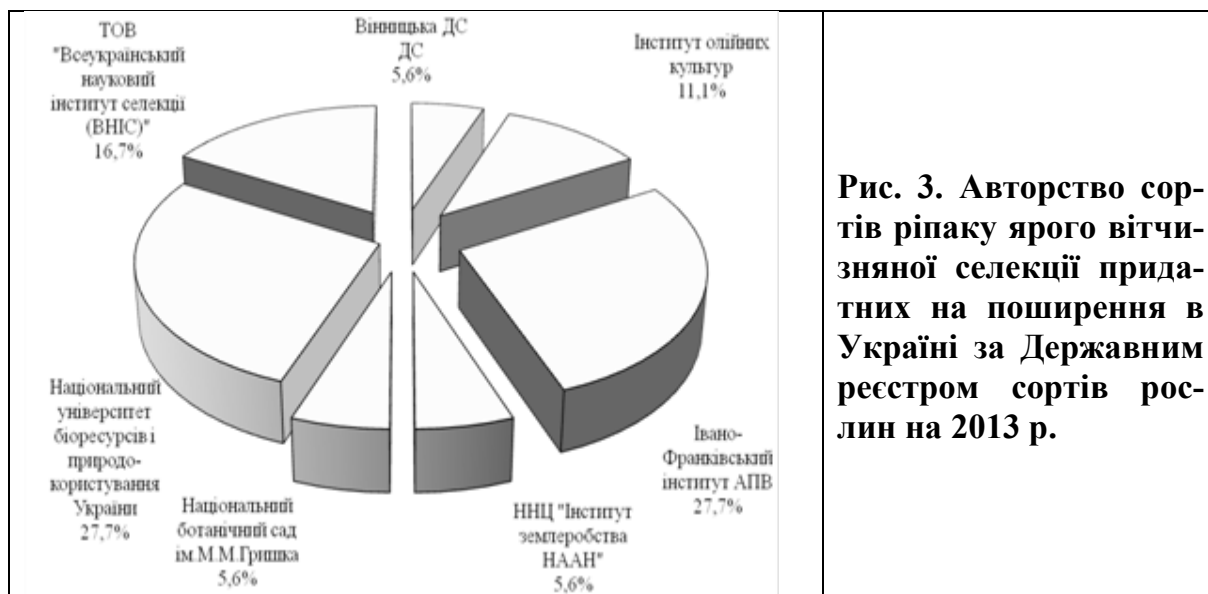
Провівши детальний аналіз вітчизняних сортів ріпаку ярого виявлено, що сорти Національного університету біоресурсів і природокористування України (з яких 2 з патентами) та Івано-Франківського АПВ НААН займають по 27,7% від усієї кількості (5 сортів), ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут (ВНІС)» – 17% (3 сорти), Інститут олійних культур НААН – 11,1% (2 сорти), ННЦ «Інститут землеробства НААН», Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НААН та Вінницька ДСГДС по 5,6% (1 сорт) кожен (рис. 3).

Поряд із загальними питаннями, що вирішують поліпшення якості олії ріпаку для подальшого нарощування вмісту рослинних жирів, високобілкових кормів та біосировини, постає потреба ширше використовувати потенційні можливості цієї культури, так як вирощування соняшнику і виробництво олії обмежене ґрунтово-кліматичними умовами і структурою насіннєвих площ.

При розробленні багатьох селекційних програм, спрямованих на створення нових сортів, велика увага приділяється опису ідеального морфологічного типу рослини. Параметри ідіотипу передбачають найбільш повну реалізацію біологічної продуктивності рослин. Так, модель з ідеальною архітектонікою для ріпаку вважають наявність 6 гілок. Одночасність досягання залежить від кількості гілок на рослині, тому ряд авторів [3], для селекції на цю ознаку рекомендують використовувати сорти шведської селекції з невеликою кількістю гілок другого порядку.

У Німеччині розроблені параметри ідеального типу рослин ріпаку: висота рослин – 130 см, кількість гілок – 6 шт., кількість стручків на рослині – 80 шт., на 1 м<sup>2</sup> – 2400 шт., кількість насінин у стручку – 24 шт., маса 1000 насінин – 6 г, урожайність насіння – 35 – 36 ц/га [10].





**Рис. 3. Авторство сортів ріпаку ярого вітчизняної селекції придатних на поширення в Україні за Державним реєстром сортів рослин на 2013 р.**

Для сортів, створених в Україні, визначена наступна модель високопродуктивного сорту ріпаку: висота стебла – 120 – 130 см, раннє цвітіння, довгострокове дозрівання зерна, 50 рослин на 1 м<sup>2</sup>, 120 стручків на рослину, більше 18 насінин на стручок, маса 1000 насінин – 4,5 г, урожайність – 4,0 – 4,5 т/га (пропонує Гайдаш В. Д. з Івано-Франківська).

Таким чином, під час створення сортів ріпаку ярого слід враховувати вимоги ринків збуту. Нові сорти повинні мати високу харчову або технічну цінність, а також ознаки, від яких залежать смакові якості, запах, транспортабельність продуктів харчування, якнайкраща відповідність вимогам тієї чи іншої агрокліматичної зони вирощування. Кожен сорт має комплекс господарських, морфологічних і фізіологічних ознак та властивостей. Від сорту значною мірою залежать об'єм, якість та собівартість урожаю.

### **Висновки**

1. До Державного реєстру сортів рослин України на 2013 рік занесено 48 сортів ріпаку ярого, що становить 28% від кількості всіх видів ріпаку. За напрямом використання всі сорти ріпаку ярого «00», з низьким вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів, виробництва якісної олії та білкових кормів.

2. До Державного реєстру сортів рослин України на 2013 рік занесено 123 сорти ріпаку озимого, що становить 72% від кількості всіх видів ріпаку. За напрямом використання сорт Демерка (оригіатор – Івано-Франківський АПВ НААН) з типом «+++», має високий вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів, придатний для використання на зелене добриво; сорти Гібрид соколівський, Ксаверівський, Федорівський (оригіатор – Національний університет біоресурсів і природокористування України), Галицький (оригіатор – Івано-Франківський АПВ НААН) з типом «0», має вміст ерукової кислоти > 2% харчового напрямку; решта «00».

3. В існуючому сортименті ріпаку ярого, який знаходиться на українському ринку, 62,5% становлять сорти іноземної селекції.

4. Сорти ріпаку ярого української селекції займають 37,5%. З яких по 5 сортів (27,7%) селекції Національного університету біоресурсів і природокористування України та Івано-Франківського АПВ НААН, 3 сорти (17%) – ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут (ВНІС)», 2 сорти (11,1%) – Інституту олійних культур НААН, по 1 сорту (5,6%) – ННЦ «Інституту землеробства НААН», Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НААН та Вінницької ДСГДС.

### Бібліографічний список

1. Бочкарева Э. Б. Первые отечественные сорта безрукового рапса / Э. Б. Бочкарева // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар. 1984. Вып. 86. – С. 12 – 14
2. Всероссийский Институт Растениеводства им. Н. И. Вавилова [Електронний ресурс]. / Режим доступу: [http://www.vir.nw.ru/index\\_r.htm](http://www.vir.nw.ru/index_r.htm) - Заголовок з екрану.
3. Выращивание ярового рапса и сурепицы на кормовые цели и семена. Рекомендации. – Алма-Ата, Кайнар, 1982 – 23 с.
4. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2007 році (витяг станом на 15.05.2007 року) – К.: Алефа, 2007. – 234 с.
5. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2008 році (витяг станом на 15.05.2008 року) – К.: Алефа, 2008. – 258 с.
6. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2013 році. – Київ, 2012. – 463 с. – Режим доступу: [www.sops.gov.ua/uploads/files/documents/reyestr\\_sort/Reestr EU-2013.pdf](http://www.sops.gov.ua/uploads/files/documents/reyestr_sort/Reestr EU-2013.pdf)
7. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. Витяг станом на 15.04.2009 р. – К.: Алефа, 2009. – 243 с.
8. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. Витяг станом на 25.05.2010 р. – К.: ТОВ «Алефа», 2010. – 263 с
9. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. / Г. М. Ковальчук – К.: Урожай, 1987. – 112 с.
10. Медведев В. Д. Возделывание ярового рапса на корм и семена в Восточной Сибири / В. Д. Медведев – Сибирское отделение ВАСХНИЛ. Научно-технический бюллетень. Вып. 4. – Новосибирск, 1980. – С. 6 – 9
11. Нарращивать производство семян рапса // Масличные культуры. 1983. № 6. – С. 2 – 3
12. Оробченко В. П. Рапс / В. П. Оробченко. – Сельхозгиз. 1933. – 88 с.
13. Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2011 р., 477 с. [Електронний ресурс]. // Режим доступу: [http://sops.gov.ua/uploads/files/documents/Buletin/Kat\\_sort\\_prid\\_posh.pdf](http://sops.gov.ua/uploads/files/documents/Buletin/Kat_sort_prid_posh.pdf)
14. Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мінагрополітики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. – Кам'янець-Подільський: ПП

«Художньо-виробничі майстерні ім. В. Гегенмейстера», Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2012 р., 420 с.

15. Ріпак. Ботанічна характеристика. Біологічні особливості. Селекція і насінництво. Технологія вирощування. Використання. // В. Д. Гайдаш, М. М. Климчук, М. М. Макар, Г. В. Юхимчик та ін. За ред. В. Д. Гайдаша – Івано-Франківськ „Сіверсія”, 1998. – 223 с.

**Г. І. Демидась**, доктор сільськогосподарських наук

**В. П. Коваленко**, кандидат сільськогосподарських наук

**Ю. В. Демцюра**

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

## **ФОРМУВАННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ВИХОДУ СУХОЇ РЕЧОВИНИ ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ СУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СТВОРЕННЯ ТРАВостою**

*Викладено результати трирічних досліджень з добору видового складу багаторічних злакових трав при сумісній сівбі з люцерною посівною залежно від способу створення травостою та удобрення. Результати досліджень сприятимуть удосконаленню технологій вирощування більш продуктивних біологічно цінних люцерно-злакових агрофітоценозів.*

**Ключові слова:** люцерно-злакові травосуміші, способи висіву компонентів, удобрення, видовий склад, вихід сухої речовини.

В сучасних умовах освоєння природоохоронних, ресурсощадних систем кормовиробництва особлива увага приділяється розробці рекомендацій щодо видового і сортового складу бобово-злакових травосумішей, найбільш адаптованих до конкретних умов вирощування та способів використання [1]. При створенні продуктивних бобово-злакових травостоїв суттєву перевагу мають люцерно-злакові суміші в усіх ґрунтово-кліматичних умовах України [2 – 5].

Значним успіхом у збільшенні площ посіву люцерно-злакових сумішей є створення сорту люцерни посівної Синюха стійкого до кислотності ґрунтів, який формує урожай листостеблової маси при рН 5 – 5,5 до 56 т/га, а на ґрунтах з рН 6,0 – 6,5 до 70 т/га з насінневою продуктивністю 0,4 – 0,6 т/га [6].

Дослідженнями проведеними в умовах північної частини Лісостепу правобережного доведено перевагу роздільного висіву люцерни сорту Синюха із злаковими компонентами через два ряди, який забезпечує приріст урожаю листостеблової маси на 20,2 – 21,0 % порівняно з висівом люцерно-злакових сумішей в один рядок [7].

**Матеріали та методика досліджень.** Польовий дослід проводили упродовж 2010 – 2012 рр. у стаціонарній сівозміні кафедри кормовиробництва і меліорації ВП НУБіП України. Ґрунтовий покрив дослідного поля –

чорнозем типовий малогумусний середньо-суглинковий. В 2010 р. сума опадів за період вегетації (квітень-серпень) становила 390,6 мм, при ГТК 1,52, у 2011 – 2012 рр. відповідно, 320,5 і 340 мм, при ГТК 1,20 та 1,28.

У середньому погодні умови сприяли формуванню оптимальних врожаїв листостеблової маси люцерно – злакових травосумішей.

Досліджувались наступні сорти : люцерна посівна Синюха, стоколос безостий Арсен, тонконіг лучний Макс - 1, пирій безкореневищний Вітас, очеретянка звичайна Чабанська, костриця лучна Катріна, грястиця збірна Українка.

Дослідження проводили за наступною схемою польового досліду: фактор А – люцерно-злакові суміші; фактор В – спосіб висіву компонентів: 1-й люцерна і злаки в суміші в один рядок, 2-й люцерна і злаки висіяні смугами через 2 рядки; фактор С – удобрення; 1 – без добрив, 2 –  $P_{60}K_{90}$ , 3 –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ .

Парні суміші злаків висівали з нормою висіву насіння 20% від повної кожного компонента та люцерни 60%.

Сівбу проводили сівалкою СТЗ-3,6. Для роздільного висіву люцерни і злаків насіннєвий ящик ділили металевими перегородками - касетами для висіву смуг по 2 рядки. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію та щорічне підживлення навесні.

Посівна площа ділянки 36 м<sup>2</sup>, облікова 25 м<sup>2</sup>. Повторність досліду чотириразова, розміщення ділянок систематичне. Облік урожаю проводився у фазі початку колосіння злаків та цвітіння люцерни.

**Результати досліджень.** Аналіз видового складу сумішок за роками досліджень показав, що в перший рік вегетації в сумішах незалежно від видового складу злакові компоненти займали найбільшу частку в структурі урожаю зеленої маси. Незважаючи на те, що люцерну посівну в сумішах висівали 60 % від повної норми висіву, в структурі урожаю в перший рік вегетації вона займала близько 50 %, На другий рік вегетації за рахунок інтенсивного кущення злакові культури, як більш конкурентоздатні, поступово витісняли люцерну посівну з травостою, особливо за сівби їх в один рядок. Проте в смугових посівах вона залишалась високою. На третій рік вегетації частка люцерни в сумішах в значній мірі залежала від способу сівби ніж від удобрення. Найбільше її було при сівбі смугами по 2 рядки кожного компонента, що забезпечило краще її збереження в злаковому травостої.

Спостереження показали, що роздільний висів люцерни і злакових трав смугами по 2 рядки сприяє кращому росту і розвитку кожного компонента у суміші, що забезпечує суттєвому підвищенню урожайності та поживності рослинної сировини за рахунок збільшення частки в суміші люцерни посівної, порівняно з сівбою їх в один рядок.

У перший рік вегетації суттєвої різниці у формуванні урожаю листостеблової маси люцерно-злакових сумішей залежно від видового складу злаків та способу висіву компонентів практично не встановлено. Проте встановлена тенденція до підвищення урожайності при роздільному висіву люцерни і злаків смугами через 2 рядки, особливо при внесенні повного мінерального добрива.

Одним із показників, який характеризує кормову продуктивність травосумішей є вихід сухої речовини. Встановлено, що накопичення сухої речовини люцерно-злакових сумішей залежало від способу сівби компонентів та рівня удобрення. Внесення повного мінерального добрива в дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  забезпечило кращі показники при роздільному висіві люцерни і злаків через 2 ряди порівняно з варіантом без застосування добрив.

Із досліджуваних сумішей найбільший вихід сухої речовини (7,56 т/га) одержали за сівби люцерни із стоколосом безостим та тонконогом лучним смугами через 2 рядки на фоні повного мінерального удобрення, де вихід сухої речовини був більшим на 4,8 % ніж за сівби компонентів в один рядок. У результаті включення в суміш пирію безкореневищного вихід сухої речовини на фоні повного мінерального добрива становив 7,38 т/га сухої речовини (табл.).

**Вихід сухої речовини люцерно-злакових травостоїв залежно від способу висіву компонентів та удобрення, т/га (у середньому за 2010 – 2012 рр.)**

Травосуміші, фактор (А)	Спосіб сівби фактор (В)	Удобрення (фактор – С)			Приріст сухої речовини від способу сівби, т/га		
		без добрив	$P_{60}K_{90}$	$N_{30}P_{60}K_{90}$	без добрив	$P_{60}K_{90}$	$N_{30}P_{60}K_{90}$
Люцерна + стоколос + тонконіг	1-й*	6,28	6,81	7,21	-	-	-
	2-й**	7,04	7,33	7,56	0,76	0,52	0,35
Люцерна + пирій безкореневищний + тонконіг	1-й*	5,74	6,29	6,67	-	-	-
	2-й**	6,59	7,03	7,38	0,85	0,74	0,71
Люцерна + очеретянка звичайна + тонконіг	1-й*	5,68	6,06	6,38	-	-	-
	2-й**	6,48	6,72	7,08	0,80	0,66	0,70
Люцерна + костриця лучна + тонконіг	1-й*	5,70	6,09	6,41	-	-	-
	2-й**	6,18	6,70	6,99	0,48	0,61	0,58
Люцерна + грястиця збірна + тонконіг	1-й*	5,86	6,14	6,28	-	-	-
	2-й**	6,05	6,47	6,76	0,19	0,33	0,48
$НIP_{05}$		A- 0,19	B -0,17	C -0,16			

Примітки: 1\* – люцерна і злаки висіяні в суміші в один ряд;

2\*\* – люцерна і злаки висіяні роздільно смугами по 2 ряди.

Створені люцерно-злакові суміші з включенням очеретянки звичайної та костриці лучної за виходом сухої речовини теж поступалися люцерно-стоколосовій суміші, де він складав 6,99 – 7,08 т/га, або на 0,48 – 0,57 т/га був меншим.

При висіві суміші люцерни і злаків в один рядок без застосування добрив вихід сухої речовини становив від 5,68 до 6,28 т/га, а при роздільному висіві люцерни і злаків смугами по 2 ряди ці показники варіювали від 6,05 до 7,04 т/га. При внесенні фосфорно-калійного добрива в дозі  $P_{60}K_{90}$  при сівбі суміші люцерни і злаків в один рядок вихід сухої речовини зростає і був в межах 6,06-6,81 т/га. Найбільший приріст сухої речовини за роздільної сівби люцерни і злаків без застосування добрив встановлено за сівби люцерни із пирієм безкореневищним та тонконогом лучним, який становив 0,85 т/га, або збільшувався на 12,1 %, а найменший цей показник був за сівби люцерни із грястицею збісною, де приріст сухої речовини становив 0,19 т/га, що на 3,2 % більше за сівби суміші в один рядок (табл. I).

Внесення повного мінерального добрива сприяло підвищенню виходу сухої речовини на 7,2 – 16,2 % та на 3,7 – 8,4 % за використання фосфорно-калійних добрив при обох способах сівби люцерно-злакових сумішей порівняно з контролем. За рахунок внесення азотних добрив у дозі 30 кг діючої речовини вихід сухої речовини підвищився на 2,28 – 6,04% залежно від видового складу злакового компонента. Встановлено, що за три роки досліджень накопичення сухої речовини люцерно-злакових травостоїв залежить від способу висіву люцерни і злакових компонентів та удобрення.

За рахунок підбору злакових трав при вирощуванні в суміші з люцерною посівною доцільно створити сировинний конвеєр багаторічних трав для заготівлі високоякісного сіна. Найбільш ранньою злаковою травою із досліджуваних культур є грястиця збісна, яка за біологічними особливостями росту і розвитку укісної стиглості сягає в першій декаді травня. Після неї послідовно надходить рослинна сировина із стоколосу безостого та із пирію безкореневищного, костриці лучної, очеретянки звичайної.

**Висновки.** Кормова продуктивність люцерно-злакових травосумішей залежить від видового складу злаків, способу висіву компонентів та удобрення.

У результаті сівби люцерни і злакового компонента в окремі смуги по 2 рядки, за три роки використання травостою, приріст сухої речовини люцерни із пирієм безкореневищним і тонконогом лучним був на 0,85 т/га, або на 12,1 % більшим, порівняно з висівом їх в один рядок.

### Бібліографічний список

1. Векленко Ю., Воробель М. Кормовиробництво в Словаччині та Україні: адаптивний період – від інтенсифікації до екологізації // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 67 – С. 143 – 150.

2. Демидась Г. І., Демцюра Ю. В. Кормова продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу та способу створення травостою // Зб. наук. праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вип. 9 (49). – 2011. – С. 94 – 100.
3. Молдован Ж. А. Продуктивність люцерно-стоколосових травосумішок залежно від способу обробітку ґрунту та удобрення // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 72 – С. 100 – 104.
4. Оліфірович В. О. Ефективність збагачення сіяних та природних лучних ценозів бобовими компонентами // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 2. – С. 121 – 124.
5. Ряба О. І. Багаторічні бобові трави, як основний фактор біологізації землеробства // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 72. – С. 184 – 186.
6. Мамалига В. С., Бугайов В. Д., Максимов А. М. Синюха новий сорт люцерни, стійкий до кислотності ґрунту // Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2012. – Вип. 4 (63). – С. 71 – 75.
7. Демцюра Ю. В. Формування урожаю люцерно – злакових травосумішей залежно від видового складу, способу висіву компонентів та удобрення в умовах Лісостепу правобережного // Зб. наук. пр. Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2012. – Вип. 4 (63) – С. 64–71.



**Н. Я. Гетман**, доктор сільськогосподарських наук

**О. М. Курнаєв**, кандидат сільськогосподарських наук

**Г. В. Опанасенко, І. О. Виговська, О. М. Ксенчіна**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ЯКІСТЬ ТА ПОЖИВНІСТЬ КОРМУ ІЗ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ СУМІШЕЙ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР**

*Наведено результати досліджень урожайності зеленої маси, виходу сухої речовини бобово-злакових сумішей однорічних культур при конвеєрному виробництві кормів, показники якості, коефіцієнти перетравності та енергетичної цінності заготовлених кормів.*

**Ключові слова:** *ячмінь, овес, зелена маса, урожайність, вихід сухої речовини, корм, перетравність, енергетична цінність.*

Теоретичною основою створення агроценозів сільськогосподарських культур є зниження конкуренції між видами рослин у процесі росту і розвитку з однієї сторони та їхній взаємозв'язок з навколишнім середовищем з іншої. Внаслідок складних біологічних процесів між рослинами через різну будову кореневої системи, габітус рослин і розташування листової поверхні відбувається кругообіг фізіологічно активних речовин, які синтезуються в різних частинах надземної маси і кореневої системи та впливають на процеси фотосинтезу, дихання, мінерального живлення і формування сталих врожаїв у конкретних ґрунтово-кліматичних зонах [4].

Сумісні посіви біологічно різнотипних рослин однорічних ярих культур привертають до себе аграрників з метою отримання посівів збалансованих за поживними речовинами кормів, які можна досягти шляхом збирання бобово-злакових сумішей у період максимального їх накопичення.

Багаторічними дослідженнями доведена доцільність часткової заміни в сумішах бобового компонента (гороху посівного чи вики ярої), як більш енергоємних культур, гірчицею білою або редькою олійною. При цьому не втрачається кормова продуктивність сумішей але зменшується загальна маса посівного матеріалу та норма висіву [3, 6].

Разом з тим введення до складу травосумішок гірчиці білої пояснювалось використанням фітонцидних властивостей цієї культури при консервуванні [1, 2, 5]. Проте, відомо, що строк дії газоподібних бактерицидних виділень дуже короткий (дві-три доби) внаслідок швидкого відновлення чи руйнування до інертних сполук ( вуглекислий газ, сірководень, окисли азоту, ізотіюанати, аміак та ін.). Сподіватися на позитивний ефект від фітон-

цидних властивостей гірчиці білої при заготівлі сінажу з цих сумішок було марно, тому нами було застосовано бактеріально-ферментний препарат Літофер.

Таким чином, необхідність вирощування бобово-злакових сумішей безперечна, так як вони задовольняють потреби великої рогатої худоби органічним кормом та забезпечують отримання органічної продукції тваринництва.

**Матеріали і методика досліджень.** У дослідженнях використані результати польових дослідів проведених у лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вивчали кормову продуктивність бобово-злакових сумішей однорічних культур та їх використання для заготівлі різних видів кормів.

У досліді висівали із злакових культур ячмінь та овес, із зернобобових вику яру, горох посівний та гірчицю білу. Мінеральні добрива вносили весною під передпосівну культивуацію у вигляді нітроамофоски у дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

У роки проведення досліджень (2006 – 2012 рр.) погодні умови дещо відрізнялися від багаторічних показників. За травень-червень, це період формування урожаю однорічних сумішей від сходів до збирання, сума опадів у середньому становила 153 мм, що на 7 мм більше норми. Середньодобова температура повітря була на рівні 15,3 – 18,6 °С, тобто на 0,9 – 1,8 °С вище багаторічних показників. У цілому гідротермічні умови були сприятливі для формування сталих урожаїв бобово-злакових сумішей.

Основними методами досліджень були польовий, лабораторно-аналітичний та математико-статистичний, які проводились згідно існуючих методик.

Визначення поживної цінності кормів проводилося шляхом проведення дослідів по перетравності поживних речовин на баранцях породи прекос за загальноприйнятими методиками. Досліджувані корми були єдиним кормом у групах. Різниця в годівлі була тільки в тому, що контрольна група отримувала корм, заготовлений без консерванту, а дослідна – корм, заготовлений із застосуванням бактеріально-ферментного препарату Літофер у дозі 2 г/т. Енергетичну поживність кормів вираховували використовуючи фактично отримані коефіцієнти перетравності поживних речовин та рівняння регресії [7].

**Результати досліджень.** При конструюванні агрофітоценозів враховували біологічні особливості росту і розвитку злакових, бобових і капустяних культур, які відносяться до різних видів і родин. На основі оптимального співвідношення компонентів у сумішах, рослини знаходились в толерантних відносинах між собою під час росту і розвитку, більш ефективно використовували поживні речовини з ґрунту, що сприяло підвищенню їх продуктивності незважаючи на гідротермічні умови в період вегетації.

За біологічними особливостями росту і розвитку ячмінь та овес, як основні компоненти сумішей, за тривалістю вегетаційного періоду відрізняються між собою. При одночасній сівбі у ячменю фаза молочної стиглості наступала на 6 днів раніше, ніж у вівса. Тобто з другої декади червня упродовж 10 днів збирають суміш ячменю з високобілковими культурами, а потім овес з викою ярою та гірчицею білою, що дає можливість збирати суміші упродовж 20 днів вегетаційного періоду не знижуючи поживність корму. В структурі урожаю зеленої маси частка високобілкових культур була на рівні 26 – 38% у бінарних сумішах та 34 – 46% у трикомпонентних сумішах з включенням гірчиці білої.

Суміші з включенням ячменю забезпечили урожай зеленої маси 20,1 – 21,8 т/га з вмістом сухої речовини 5,33 – 5,66 т/га у фазі молочної стиглості злакового компонента. Овес з викою ярою та гірчицею білою сформували дещо більший урожай, який знаходився на рівні 24,8 – 26,7 т/га з виходом сухої речовини 6,23 – 7,31 т/га (табл. 1).

#### **1. Урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини бобово-злакових сумішей для заготівлі кормів, т/га**

Суміші, співвідношення компонентів, %	Зелена маса	Суша речовина	Видовий склад суміші, %	
			злакові	бобові
Ячмінь, 40 + горох посівний, 60	21,2	5,66	62	38
Ячмінь, 60 + люпин вузьколистий, 40	21,4	5,34	74	26
Ячмінь, 40 + горох, 50 + гірчиця біла, 10	20,1	5,33	54	46
Ячмінь, 40 + люпин, 50 + гірчиця біла, 10	21,8	5,46	66	34
Овес, 30 + вика яра, 75%	24,8	6,23	71	29
Овес, 60 + вика яра, 50 + гірчиця біла, 10	26,7	7,31	56	44
НІР	1,13	0,29		

Після тримісячного зберігання заготовлених кормів були проведені балансові дослідження на баранчиках. Під час проведення дослідів відбиралися зразки для визначення показників якості та хімічного складу.

За результатами хімічного аналізу встановлено, що суміш вико-вівса з гірчицею білою була законсервована по силосному типу, тобто як силос з пров'ялених трав, а суміш ячменю з горохом та гірчицею білою за сінажним типом. Це підтверджують показники вмісту сухої речовини в кормі. Доцільно відзначити, що на момент скошування ячменю у фазі молочної стиглості овес знаходився у фазі колосіння, тому рослинна сировина із цієї суміші мала нижчий вміст сухої речовини та з неї заготовили силос (табл. 2).

## 2. Хімічний склад та біохімічні показники якості корму з сумішок однорічних культур при використанні бактеріально-ферментного препарату Літофер

Показники	Овес + вика + гірчиця		Ячмінь + горох + гірчиця	
	без консерванту	2 г/т Літофер	без консерванту	2 г/т Літофер
Суша речовина, %	33,44	37,95	44,79	48,25
Сирий протеїн, %	11,72	13,09	12,70	13,44
Сирий жир, %	3,51	3,64	2,95	2,98
Сира клітковина, %	34,49	31,36	33,52	31,36
Сирі БЕР, %	37,69	39,70	39,75	41,99
Сира зола, %	12,59	12,20	11,08	10,23
Загальна кислотність, %	3,11	3,01	2,71	2,64
Молочна кислота, %	2,16	2,21	1,49	1,60
Оцтова кислота, %	0,63	0,47	0,82	0,63
Масляна кислота, %	-	-	-	-
Аміачний азот, мг %	42,93	22,40	77,49	18,90
pH	4,30	4,20	4,51	4,38

Так, у кормі, в склад якого входили овес, вика яра та гірчиця біла, вміст сухої речовини був на рівні 33,44 – 37,95 %, тоді як у ячменю з горохом та гірчицею білою він складав 44,79 – 48,25 %. Заготовлені корми мали високий вміст органічних кислот, що підтверджують показники загальної кислотності. У всіх варіантах масляна кислота була відсутньою, що підтверджує фітонцидну дію гірчиці білої. Проте за часткою молочної кислоти позитивно виділялися корми із застосуванням бактеріально-ферментного препарату, її частка на 5 – 11% була вища ніж у контрольного варіанта.

За показниками вмісту аміачного азоту варіанти із застосуванням бактеріально-ферментного препарату були кращими, про що свідчить позитивний вплив цього препарату на ферментативні процеси при дозріванні корму.

Як наслідок збереженість поживних речовин заготовлених кормів була високою в дослідних варіантах. Так, вміст сирого протеїну був більшим на 1,37 та 0,74% відповідно. Вміст клітковини у варіантах із застосуванням бактеріально-ферментного препарату був нижчим на 3,13 та 2,16% відповідно, внаслідок частково розщеплення її на прості вуглеводи, які використовують молочнокислі бактерії.

За результатами годівельного досліду було встановлено, що корми заготовлені із застосуванням бактеріально-ферментного препарату споживалися краще на 3,02, 4,75 та 0,12%, відповідно за сухою речовинною та вірогідно збільшились коефіцієнти перетравності її на 4 та 4,03%. Також вірогідно більшими були коефіцієнти перетравності сирого протеїну та клітковини (табл. 3).

### 3. Перетравність поживних речовин та енергетична цінність корму заготовленого із сумішок однорічних трав

Показники	Овес + вика + гірчиця біла		Ячмінь + горох + гірчиця біла	
	без консерванту	2 г/т Літофер	без консерванту	2 г/т Літофер
Суха речовина	59,26 ± 0,97	63,26 ± 0,79*	72,34 ± 0,37	76,37 ± 0,57**
Органічна речовина	63,28 ± 0,98	66,70 ± 0,83*	74,97 ± 0,47	78,97 ± 0,49**
Сирий протеїн	72,58 ± 0,58	76,83 ± 0,71**	75,35 ± 0,47	80,16 ± 0,35***
Сирий жир	80,82 ± 0,85	82,85 ± 1,0	85,85 ± 0,32	88,21 ± 0,25**
Сира клітковина	63,26 ± 0,74	66,54 ± 0,95*	70,13 ± 0,82	73,22 ± 0,67*
Сирі БЕР	58,69 ± 1,67	61,92 ± 1,44	78,05 ± 1,02	82,17 ± 0,82*
ОЕ, МДж/кг СР	8,62	9,18	10,26	10,94

Примітки. \* P > 0,95, \*\* P > 0,99, \*\*\* P > 0,999

У сумішах вівса з викою ярою та гірчицею білою, а також ячменю з горохом та гірчицею білою показники перетравності клітковини складали 63,26 – 73,22%. Збільшення коефіцієнтів перетравності поживних речовин заготовлених кормів дає можливість підвищити їх енергетичну цінність на 0,56 та 0,68 МДж ОЕ в кілограмі сухої речовини.

#### Висновки

1. Бобово-злакові суміші однорічних культур забезпечують отримання рослинної сировини упродовж 20 днів вегетаційного періоду.

2. Використання гірчиці білої у сумісних посівах позитивно впливає на біохімічні процеси при заготівлі корму, Про що свідчить відсутність масляної кислоти та невисокий вміст аміачного азоту.

3. Застосування бактеріально-ферментного препарату Літофер у дозі 2 г/т сприяє якісному проходженню біохімічних процесів під час дозрівання корму, що призводить до зменшення втрат поживних речовин, підвищенню їх перетравності та енергетичної цінності сумішок однорічних трав: ячмінь + горох + гірчиця з 10,26 до 10,94, овес + вика + гірчиця з 8,62 до 9,18 МДж ОЕ в сухій речовині.

#### Бібліографічний список

1. Абраксова С. В. Регуляция микробиоценоза консервируемых растительных кормов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 174 с.
2. Авраменко П. С. Консервирующие свойства аллилизотиоцианата при силосовании трав / П. С. Авраменко и др. // Зоотехническая наука Белоруссии: сб. тр. – Минск. – Т. 22. – С. 45 – 51.
3. Гетман Н. Я., Кифорук В. В. Формування кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур для виробництва високобілкових кормів у Лісостепу правобережному // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2010. – Вип. 66. С. 73 – 77.
4. Лунашку М. Ф. Однолетние кормовые культуры. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1972. – 240 с.

5. Масальская А. А. Травосмеси с рапсом на зеленый корм и зерносенаж / А. А. Масальская, З. И. Гришина // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 19 – 24.

6. Прокопенко Л. С., Палац О. Ю., Гетман Н. Я. Особливості динаміки хімічного складу при силосуванні сумішок злакових, бобових і капустяних культур // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: Тезис, 2003. – Вип. 50. – С. 149 – 154.

7. Рекомендации по кормлению молочных коров и молодняка крупного рогатого скота. Москва. – 1988. – 108 с.

УДК: 633.311:[631.82+631.584.4]

© 2013

**О. С. Забарний, Т. А., Забарна**, кандидати сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

**Ю. М. Чоловський**, кандидат сільськогосподарських наук

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛИСТОСТЕБЛОВОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПІД ПОКРИВОМ ЯРИХ КУЛЬТУР**

*Наведені результати досліджень виявлення впливу мінеральних добрив на формування врожаю листостеблової маси люцерни посівної та покривних культур у перший рік життя. Встановлено позитивний вплив застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  на урожайність люцерни посівної.*

**Ключові слова:** люцерна посівна, ячмінь ярий, гірчиця біла, зелена маса, суха речовина.

Одним із важливих завдань підпокровних посівів є раціональне використання земельних ресурсів. Відомо, що урожай зеленої маси люцерни посівної першого року життя є невисоким, тому за рахунок покривних культур можна суттєво підвищити продуктивність сільськогосподарських угідь [1].

Технологія вирощування люцерни посівної під покривом дає можливість зменшити кількість обробок гербіцидами рослин при подальшому їх відростанні. Зменшення пестицидного навантаження є не лише актуальним екологічним питанням, але й засобом заощадження коштів на придбанні отрутохімікатів [2, 3].

Перший рік життя є найбільш критичним для люцерни посівної. Умови, що складаються саме у цей період, визначають подальший ріст і розвиток рослин, їх продуктивність та здатність до виживання. Значною мірою це залежить від покривної культури, що росте разом з люцерною і впливає на неї [4].

Вчені встановили, що до вибору покривної культури треба підходити диференційовано, із урахуванням ґрунтово-кліматичних умов зони, забезпеченості ґрунту вологою [5]. Так, наприклад, Г. П. Квітко та С. Г. Назаров пропонують при вирощуванні люцерни посівної під покривом підбирати такі види і сорти покривних культур, які б мали низьке невилігające стебло та короткий період вегетації [6].

Таким чином, підбір біологічно сприятливих покривних культур для

люцерни посівної при вирощуванні на кормові цілі є досить актуальним питанням, що потребує відповідних наукових досліджень в умовах Лісостепу правобережного.

**Матеріали і методика досліджень.** Для вирішення поставлених завдань у лабораторії польових кормових культур Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН упродовж 2005 – 2008 рр. проводили польові дослідження, у яких вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – покривна культура, В – дози мінеральних добрив, С – режими використання травостою. Співвідношення факторів 2 : 3 : 4.

У дослідях використовували сорт люцерни посівної інтенсивного типу використання – Регіна, із нормою висіву – 8,0 млн схожих насінин на гектар. Посівна норма покривних культур становила: для ячменю ярого (сорт Соборний) – 2,5, а для гірчиці білої (сорт Кароліна) – 0,7 млн схожих насінин на гектар.

Контрольним був варіант з внесенням мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Дослідні варіанти передбачали збільшення дози мінерального азоту до  $N_{60}$  та  $N_{90}$  на фосфорно-калійному фоні ( $P_{60}K_{90}$ ).

Режими використання травостою люцерни посівної передбачали чергування укосів листостеблової маси у фазах бутонізації-початку цвітіння.

Ґрунти дослідного поля сірі-лісові. Агрохімічні показники орного шару ґрунту були наступними: вміст гумусу – 1,9 %, рН сольове – 5,2, гідролітична кислотність – 3,67 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ – 17,6 мг-екв. на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами – 93,7 %, легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 62,0 мг, рухомого фосфору та доступного калію за Чириковим відповідно 105 і 119 мг на 1 кг ґрунту.

**Результати досліджень.** Відомо, що стан розвитку рослин люцерни посівної під покривом визначається забезпеченістю їх вологою, світлом та поживними речовинами. З метою зниження негативного впливу покривних культур на молоді рослини люцерни посівної, скошування покривних культур (ячменю ярого та гірчиці білої на зелений корм) проводили при досягненні ними укісної стиглості, а саме початку фази колосіння ячменю та початку фази цвітіння гірчиці.

Кормова продуктивність покривних культур знаходилася в прямій залежності від доз внесеного мінерального азоту на фосфорно-калійному фоні. Підвищення дози азотних добрив на 30 та 60 кг д.р. порівняно з контролем покращувало умови життєдіяльності для ячменю ярого та гірчиці білої. При цьому урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини зростали. Встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  забезпечило висоту рослин ячменю ярого на рівні 77,6 см, при цьому урожайність зеленої маси становила 17,63 т/га з виходом 3,91 т/га сухої речовини (табл. 1.)



# 1. Вплив доз мінеральних добрив на продуктивність покривних культур у період укісної стиглості (у середньому за 2005 – 2006 рр.)

Дози мінеральних добрив	Висота рослин, см	Урожайність зеленої маси, т/га	Вихід сухої речовини, т/га
Ячмінь ярий			
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	77,6 ± 3,1	17,63	3,91
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	82,7 ± 2,8	21,05	4,48
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	86,4 ± 3,4	22,44	4,67
Гірчиця біла			
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	123,6 ± 3,8	22,23	5,20
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	134,5 ± 4,1	25,36	5,63
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	141,2 ± 3,9	27,64	5,86

Примітка: В – дози мінеральних добрив; D – рік.

НІР<sub>05</sub>, т/га (суха речовина ячменю ярого): В – 0,26; D – 0,21; BD – 0,36.

НІР<sub>05</sub>, т/га (суха речовина гірчиці білої): В – 0,42; D – 0,35; BD – 0,60.

Підвищення рівня мінерального азоту на фосфорно-калійному фоні (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) сприяло підвищенню висоти рослин ячменю ярого до 82,7 см. Урожайність листостеблової маси та вихід сухої речовини, за даних умов вирощування, становили 21,05 та 4,48 т/га.

Максимальні показники висоти та урожайності рослин ячменю ярого були відмічені на варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. Висота рослин ячменю ярого складала 86,4 см, при цьому урожайність листостеблової маси становила 22,44 т/га, а вихід сухої речовини – 4,67 т/га.

Завдяки своїм біологічним особливостям, рослини гірчиці білої формували більший врожай листостеблової маси, порівняно з ячменем ярим. У період укісної стиглості висота рослин гірчиці білої при застосуванні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> становила 123,6 см, тоді як урожайність листостеблової маси складала 22,23 т/га, з виходом 5,20 т/га сухої речовини.

Внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> сприяло підвищенню висоти рослин гірчиці білої до 134,5 см. Урожайність листостеблової маси, за даних умов вирощування, складала 25,36 т/га з виходом 5,63 т/га сухої речовини.

Найбільш інтенсивно рослини гірчиці білої розвивалися на варіанті з внесенням N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> в передпосівну культивуацію. Висота гірчиці білої, в період укісної стиглості, становила 141,2 см, а урожайність листостеблової маси – 27,64 т/га, з виходом 5,86 т/га сухої речовини.

Після скошування листостеблової маси ячменю ярого та гірчиці білої люцерна посівна росла безпокрито, і до періоду припинення вегетації змогла сформувати один повноцінний укіс травостою.

Слід зазначити, що після скошування покривних культур, у травостої люцерни посівної було відмічено інтенсивний ріст різнотрав'я, особливо на ділянках з підвищеним вмістом азоту.

Встановлено, що при внесенні мінеральних добрив з розрахунку  $N_{30}P_{60}K_{90}$  частка люцерни посівної в травостої, в період скошування, складала 43,9 % – при вирощуванні під покривом ячменю ярого та 69,5 % – під покривом гірчиці білої (табл. 2).

Дещо менший відсоток рослин люцерни посівної був на варіанті з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{90}$  в передпосівну культивуацію. Так, під покривом ячменю ярого частка люцерни посівної становила 33,1 %, в той час як різнотрав'я – 66,9 %. При вирощуванні люцерни посівної під покривом гірчиці білої її частка в травостої складала 55,9 %, тоді як 44,1 % припадало на різнотрав'я.

## 2. Частка люцерни посівної в урожаї листостеблової маси у період скошування травостою, % (у середньому за 2005 – 2006 рр.)

Дози мінеральних добрив	Покривна культура	
	ячмінь ярий	гірчиця біла
$N_{30}P_{60}K_{90}$	43,9	69,5
$N_{60}P_{60}K_{90}$	33,1	55,9
$N_{90}P_{60}K_{90}$	25,0	38,4

Найменша кількість рослин люцерни посівної в урожаї листостеблової маси агрофітоценозу була відмічена при внесенні мінеральних добрив  $N_{90}P_{60}K_{90}$ . При цьому, на варіанті з покривним ячменем ярим кількість рослин люцерни посівної становила 25,0 %, а на варіанті з покривною гірчицею білою – 38,4 %.

Встановлено, що на формування врожаю листостеблової маси люцерни посівної в першому році життя комплексно впливали як рівні мінерального живлення, так і покривна культура.

Відмічено, що при вирощуванні люцерни посівної під покривом гірчиці білої формується вища продуктивність люцерни посівної порівняно з вирощуванням її під покривом ячменю ярого.

У середньому за роки досліджень, при вирощуванні люцерни посівної під покривом гірчиці білої на ділянках із внесенням  $N_{30}P_{60}K_{90}$  урожайність листостеблової маси становила 5,5 т/га, з виходом 0,89 т/га сухої речовини, що більше, ніж під покривом ячменю ярого відповідно на 3,1 та 0,5 т/га (табл. 3).

При застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{90}$  урожайність листостеблової маси люцерни посівної становила 4,82 т/га з виходом 0,76 т/га сухої речовини.

Найменша продуктивність люцерни посівної була відмічена при внесенні підвищених доз азотних добрив на фосфорно-калійному фоні ( $N_{90}P_{60}K_{90}$ ). За даних умов вирощування урожайність листостеблової маси люцерни посівної становила 2,75 т/га, при цьому вихід сухої речовини був на рівні 0,41 т/га.

### 3. Урожайність люцерни посівної першого року життя залежно від впливу покривної культури та доз мінеральних добрив, т/га, (у середньому за 2005 – 2006 рр.)

Дози мінеральних добрив	Під покривом ячменю ярого		Під покривом гірчиці білої	
	зеленої маси	сухої речовини	зеленої маси	сухої речовини
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,45	0,39	5,53	0,89
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,24	0,34	4,82	0,76
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	1,47	0,22	2,75	0,41

Примітка: А – покривна культура; В – дози мінеральних добрив; D – рік.

НІР<sub>05</sub>, т/га (вихід сухої речовини): А – 0,08; В – 0,10 ; D – 0,08; АВ – 0,14; AD – 0,12; BD – 0,14; ABD – 0,20 .

У першому році життя люцерни посівної найбільш сприятливі умови для росту та формування кормової продуктивності створюються на варіантах з внесенням мінерального добрива у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. За цих умов вирощування урожайність листостеблової маси люцерни складала 2,45 – 5,53 т/га з виходом 0,39 – 0,89 т/га сухої речовини.

#### Бібліографічний список

1. Забарний О. С. Формування продуктивності люцерни посівної залежно від покривної культури та рівнів мінерального живлення в умовах центрального Лісостепу України / О. С. Забарний // Аграрна наука – виробництву. Матеріали VI Державної науково-практичної конференції 14 – 15 листопада 2007 року. Біла Церква, 2007. – С. 3 – 4.
2. Бобер А. Ф. Конкурентна придатність різних сортів люцерни для вирощування під покривом злакових культур / А. Ф. Бобер, В. В. Марков // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 11. – С. 24 – 27.
3. Єрмакова Л. В. Фактори підвищення урожайності та продовження продуктивного довголіття травостою люцерни посівної у Лісостепу України / Л. В. Єрмакова, Р. Т. Івановська, В. А. Фурман, Н. М. Мусієнко // Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 48. – С. 13 – 16.
4. Рудницький Б. О. Бобові трави – стратегічні культури кормовиробництва / Б. О. Рудницький, М. В. Липкань, Р. П. Леонт'єв // Корми і кормовиробництво. – 2002. – № 48. – С. 17 – 20.
5. Губайдуллин Х. Г. Люцерна на корм и семена / Х. Г. Губайдуллин, Р. С. Еникеев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – С. 29 – 33.
6. Квитко Г. П. Раносозревающие покровные культуры для люцерны / Г. П. Квитко, С. Г. Назаров // Корма и кормопроизводство. – 1989. – Вып. 28. – С. 25 – 29.

**О. В. Вишневська**, кандидат сільськогосподарських наук

**О. В. Маркіна**

*Інститут сільського господарства Полісся НААН*

## **ФІЗІОЛОГІЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ БІОІНОКУЛЯНТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПЕЛЮШКИ НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ І ЗЕРНО**

*Представлені результати досліджень впливу біоінокуляції насіння на кормову та зернову продуктивність пелюшки (гороху польового) в умовах Полісся. Встановлено, що біопрепарати сприяють росту асиміляційного апарату рослин пелюшки на 35 – 40 %, кореневої маси на 13 – 56 %, продуктивності зеленого корму 23 – 29 % та зернової маси на 18%.*

**Ключові слова:** *пелюшка (горох польовий), біопрепарати, зелена маса, коренева система.*

Економічна та енергетична кризи в державі обмежують застосування мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Альтернативою мінеральним азотним добривам є біологічні препарати на основі мікроорганізмів, які здатні покращувати азотне живлення [1, 2]. Мікробіологічні препарати відновлюють мікробіоценоз ґрунту, сприяють формуванню більш розвиненої кореневої та вегетативної маси рослин, інтенсифікують використання поживних речовин, тим самим підвищують врожайність, стійкість рослин до захворювань, вимерзання і посухи, покращують якісні характеристики сільськогосподарської продукції [3]. Тому, останнім часом, велика увага приділяється створенню бактеріальних препаратів комплексної дії на рослини, як в Україні так і інших країнах [4]. Такі препарати повинні стимулювати ріст рослин, фіксувати молекулярний азот, мобілізувати фосфор, обмежувати розвиток і поширення фітопатогенів і фітофагів.

Для удосконалення технології вирощування пелюшки ми вивчали вплив вітчизняних біопрепаратів на процеси розвитку рослин пелюшки в польових умовах, особливості формування кореневої, вегетативної маси й продуктивності та поживності рослин залежно від погодних умов вегетаційного періоду в умовах Полісся.

**Матеріали і методика.** Дослідження проводили протягом 2011 – 2012 рр. на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААН на дерново – середньо підзолистому супіщаному ґрунті.

Об'єктом досліджень був сорт пелюшки (гороху польового) Зв'ягельська зернового напрямку використання. Вивчали вплив інокуляції насіння на кормову та зернову продуктивність. Розміщення ділянок послідовне. Площа ділянки: загальна – 25 м<sup>2</sup>, облікова – 20 м<sup>2</sup>. Повторність ко-рострокового дослідів 4-х кратна. Добрива внесенні загальним фоном Р<sub>60</sub>К<sub>90</sub> під передпосівну культивування. Використання на зелену масу та на-сіння.

Для передпосівної обробки використовували біопрепарати *ризогумін* з азотфіксуючими бактеріями *Rhizobium leguminosarum* штам 31 Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН та *азотофіт* діючою речови-ною якого є бактерія *Azotobacter chroococcum* компанії «БТУ Центр» на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин пелюшки та їх продукти-вність залежно від умов вегетаційного періоду.

Методика проведення досліджень та агротехніка вирощування пе-люшки – загальноприйнята [5, 6, 7, 8].

**Результати досліджень.** За результатами проведених лабораторних досліджень встановлено, що біологічні препарати впливали на темпи росту рослин і залежали від температурного режиму. Встановлено, що оптима-льними температурами для проростання насіння пелюшки є 15°C та 20°C, де спостерігалось найвища кількість пророслих насінин за сім днів від 80 – 94% залежно від обробки. За інокуляцією препаратом ризогумін встанов-лено найвищий відсоток схожості (94%) та енергія проростання (62%) за температури 20°C.

В польових умовах, у середньому за два роки досліджень, відмічено незначне (1 – 3%) збільшення показника польової схожості за рахунок інокуляції насіння ризогуміном та азотофітом залежно від погодних умов вегетаційного року та кислотності ґрунту (рН ґрунту дослідної ділянки 4 – 5).

### 1. Вплив біоінокулятив на польову схожість насіння пелюшки

Варіант дослідів	Польова схожість, %		
	Роки		
	2011	2012	у середньому
Без обробки – (контроль)	78,8	80,4	79,6
Інокуляція Ризогумін	68,2	93,0	80,6
Інокуляція Азотофіт	66,9	90,2	78,4

У цілому на початкових фазах розвитку рослин пелюшки як в лабора-торних так і в польових умовах більший моделюючий вплив на процеси проростання рослини пелюшки має препарат ризогумін. Коефіцієнт ефек-тивності використання біопрепарату ризогуміну до азотофіту становить 1,1 – 4,8 в лабораторних та 1,02 – 1,03 в польових умовах.

Спостереження за динамікою розвитку кореневої маси рослин пелюшки за фазами розвитку показало, що в польових умовах розвиток рослин залежить від погодних умов вегетації.

Так, передпосівна обробка насіння ризогуміном у 2011 році, який характеризувався як посушливий (ГТК в травні – червні на рівні 0,49 – 0,54), сприяла збільшенню кореневої маси у фазі «цвітіння – утворення бобів» на 13 – 24% (0,196 – 0,522 г/рос.) порівняно до контрольного варіанта (0,158 – 0,460 г/рос.), за винятком фази «гілкування», де кращим був варіант з обробкою насіння азотофітом (табл. 2). У 2012 році, який характеризувався як оптимальний за зволоженням (ГТК 1,19), протягом всього вегетаційного періоду утворення препарат азотофіт забезпечив приріст кореневої маси до контролю 22 – 56% (маса кореня на контролі 0,62 – 1,16 г/рос.).

Максимальна кількість бульбочок на корінні рослин пелюшки в посушливому 2011 році припадала на період фази гілкування і становила на варіантах з інокуляцією 35 – 40 шт./рос., що на 18 – 22 шт./рос. більше за контроль. У рік з оптимальним зволоженням найбільша кількість бульбочкових бактерій 36 – 42 шт./рос. на варіантах з обробкою насіння біопрепаратами встановлена в фазі цвітіння, що на 21 – 27 шт./рос. більше за контроль. На час завершення вегетаційного періоду (фаза утворення бобів) кількість бульбочок на рослині знижується в 1,3 – 1,6 разу порівняно до фази цвітіння. Максимальна кількість бульбочок на корінні рослин пелюшки в фазі цвітіння за оптимальними умовами росту свідчить про активний ріст і розвиток рослин пелюшки в цій фазі.

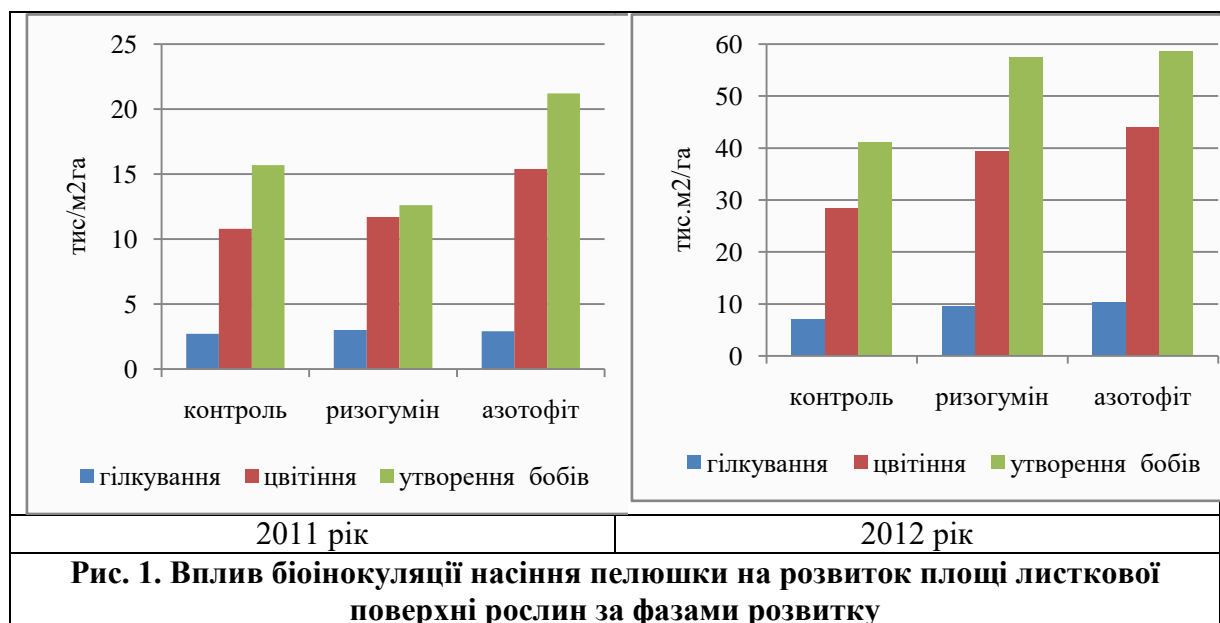
## 2. Вплив біоінокуляції насіння пелюшки на розвиток маси коріння за фазами розвитку

Варіант іно- куляції	Сира маса коріння, г					
	гілкування		цвітіння		утворення бобів	
	Роки					
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Контроль	<u>0,020</u> <sup>1</sup> 17 <sup>2</sup>	<u>0,510</u> 17	<u>0,460</u> 23	<u>0,740</u> 15	<u>0,158</u> 11	<u>0,530</u> 10
Ризогумін	<u>0,026</u> 35	<u>0,530</u> 18	<u>0,522</u> 21	<u>1,070</u> 36	<u>0,196</u> 13	<u>0,710</u> 19
Азотофіт	<u>0,034</u> 40	<u>0,620</u> 19	<u>0,513</u> 28	<u>1,160</u> 42	<u>0,174</u> 10	<u>0,711</u> 30

Примітка: 1 – маса коріння г/рос; 2 – кількість бульбочок шт./рос.

Відповідно до розвитку кореневої маси сформувалась і вегетативна маса. За отриманими результатами встановлено, що обробка біологічними препаратами сприяла збільшенню асиміляційної поверхні рослин пелюшки, проте залежала від погодних умов. Зокрема, в 2011 посушливому році, площа листової поверхні була вищою на 35% (21,2 тис. м<sup>2</sup>/га) порівняно з контролем (15,7 тис. м<sup>2</sup>/га) на варіанті з обробкою насіння біопрепаратом

азотофіт. У 2012 році найбільшу площу листкової поверхні 57,3 тис. м<sup>2</sup>/га отримано на варіанті з обробкою насіння ризогуміном, що на 40% вище порівняно з контролем (41,0 тис. м<sup>2</sup>/га) (рис. 1).



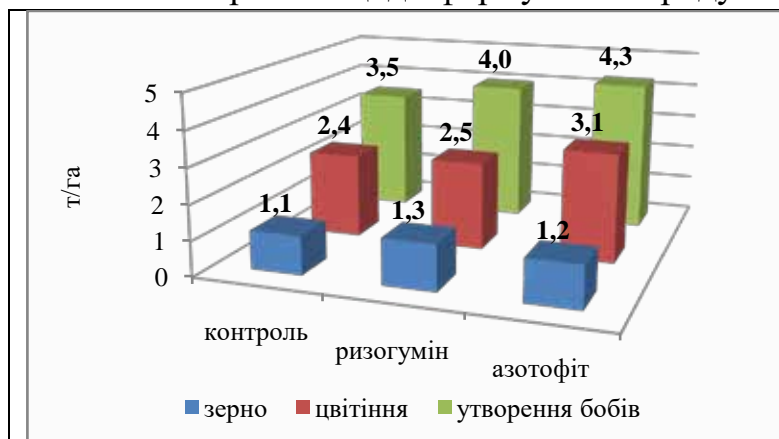
Інокуляція насіння сприяла лінійному росту рослин у висоту, як в посушливий рік на 1 – 11%, так і в рік з оптимальним зволоженням – на 4 – 22% залежно від фази розвитку рослин. Найбільший приріст рослин у висоту встановлено на варіантах з інокуляцією препаратом азотофіт, яка в умовах 2011 року в фазі цвітіння становила 46,9 см, фазі утворення бобів – 92,3 см, у 2012 році відповідно 100,9 та 125,8 см.

Відмічено, що біоінокуляція не тільки активізувала ростові процеси рослин у польових умовах, а й підвищувала їх продуктивність (рис. 2). Встановлено, що на формування продуктивності рослин пелюшки в середньому за 2 роки досліджень позитивно впливала обробка насіння препаратом азотофіт, яка сприяла росту врожайності зеленої маси в фазі цвітіння на 29% в перерахунку на суху речовину (де врожай становив – 18,9 т/га зеленої та 3,1 т/га сухої маси), у фазі утворення бобів на 23% (23,3 т/га та 4,3 т/га) (рис. 2).

Збільшення віталітету рослин на варіантах з інокуляцією препаратом азотофіт до варіанта з обробкою насіння препаратом ризогумін при вирощуванні на зелену масу становило 1,08 – 1,24 разу.

При збиранні на зерно кращим за продуктивністю – 1,3 т/га показав себе варіант, де проводили передпосівну обробку препаратом ризогумін, що на 18% більше за контроль та на 8% за варіант з обробкою насіння азотофітом.

Закономірності щодо формування продуктивності, як зеленої маси так



**Рис 2. Вплив біоінокуляції насіння пелюшки на формування врожайності сухої маси та зерна, 2011 – 2012 рр.**

сухої маси  $НІР_{0,5} = 0,38$ ;  $НІР_{0,5} = 0,55$ ; зерна –  $НІР_{0,5} = 0,22$  т/га

і зерна залежно від біопрепаратів зберігаються за роками вегетації.

Необхідно відмітити, що біоінокуляція позитивно впливала не тільки на врожайність рослин, а й покращувала поживність корму. За результатами хімічного аналізу встановлено, що обробка біоінокулянтами насіння сприяла покращенню його поживності (табл. 3). У зеленому

кормі з рослин пелюшки на 1 кормову одиницю припадає 157 г перетравного протеїну. Внесення біопрепаратів сприяє збільшенню вмісту перетравного протеїну в одній кормовій одиниці на 2 – 7%.

### 3. Вплив біоінокуляції на якість корму рослин пелюшки, 2011 – 2012 рр.

Варіант	Збір												Забезпече- ність 1 к. од. перетравним протеїном		
	кормових оди- ниць, т/га			перетравного протеїну, т/га			кормо протеї- нових одиниць, т/га			енерго протеїнових одиниць, т/га					
	цвітіння	утв. бобів	зерно	цвітіння	утв. бобів	зерно	цвітіння	утв. бобів	зерно	цвітіння	утв. бобів	зерно	цвітіння	утв. бобів	зерно
Кон- троль	2,76	3,91	0,90	0,55	0,72	0,25	5,20	6,87	2,34	0,40	0,41	0,03	157	160	273
Ризо- гумін	3,58	4,92	0,95	0,71	0,80	0,26	6,74	7,64	2,49	0,52	0,44	0,03	160	163	275
Азо- тофіт	3,65	4,69	1,08	0,72	0,80	0,30	6,88	7,64	2,83	0,52	0,45	0,03	157	171	275

За економічною оцінкою встановлено, що витрати на вирощування пелюшки без застосування препаратів за цінами 2012 року при збиранні на зелений корм у фазі цвітіння становили 3586,7 грн./га, фазі утворення бобів – 3568,5 грн./га, при збиранні на зерно – 3065,7 грн./га. Під час застосування біоінокулянтів витрати порівняно до контролю збільшувались на 2 – 5 %, незалежно від фази збирання. Економічним аналізом встановлено зниження собівартості зеленого корму на 3 – 19 % за рахунок біоінокуляції насіння порівняно до контролю де вона становила 145 – 151 грн./т, залежно



від фази збирання та біопрепарату. Зниження собівартості зерна встановлено на рівні 8 – 15 %, відповідно.

При оцінці технологій вирощування пелюшки на конкурентоздатність встановлено чітко виражений інтенсивний напрям розвитку удосконалених моделей технологій за рахунок інокуляції насіння (табл. 4). Відповідно збільшується рівень конкурентоспроможності технології на 14 – 36% при збиранні на зелений корм у фазі «утворення бобів», на 11 – 16% при збиранні на зерно.

#### 4. Вплив біопрепаратів на рівень конкурентоспроможності технології

Варіант	Коефіцієнт конкурентоздатності технологій		
	на зелений корм		на зерно
	у фазі цвітіння	у фазі цвітіння	
Контроль	1,0	1,0	1,0
Ризогумін	0,89	1,36	1,16
Азотофіт	0,92	1,14	1,11

#### Висновки

1. Таким чином, лабораторними та польовими дослідженнями доведена позитивна дія біопрепаратів на ріст, розвиток і формування продуктивності рослин пелюшки. Встановлено, що на початкових етапах розвитку рослин пелюшки як в лабораторних умовах так і в польових більший відсоток схожості 94 % та 81% відповідно забезпечує препарат ризогумін. У процесі онтогенезу більш моделюючий ефект на ріст і розвиток її рослин забезпечує біоінокуляція препаратом азотофіт, це дає змогу отримати врожай зеленої маси на рівні 30 – 31 т/га або 3,8 – 6,6 т/га сухої маси. При виробництві зерна пелюшки слід застосовувати для інокуляції препарат ризогумін або азотофіт, що дозволяє збирати врожай на рівні 1,2 – 1,3 т/га.

2. Використання біопрепаратів сприяє росту асиміляційного апарату рослин пелюшки у фазі цвітіння – утворення бобів на 35 – 40 %, кореневої маси на 13 – 56 %, продуктивності зеленого корму 23 – 29 % та зернової маси на 18%. Біоінокуляція сприяє зниженню собівартості зеленого корму на 3 – 19%, зерна 8 – 15% порівняно до контролю. Збільшується рівень конкурентоспроможності технології на 14 – 36 % при збиранні на зелений корм (крім фази цвітіння) на 11 – 16 % при збиранні на зерно.

#### Бібліографічний список

1. Біологічний азот: Монографія / В. П. Патика, В. В. Волкогон, О. В. Шерстобоева, Т. М. Мельничук, А. В. Калініченко, І. В. Гриник; За ред. В. П. Патики – К.: Світ, 2003. – 424 с.
2. Шерстобоева О. В. Роль мікробіологічних препаратів у підвищенні продуктивності рослин екологічно безпечними засобами // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – Т. 36. № 3. – С. 229 – 238.

3. *Дерев'янка С. В.* Перспективи впровадження біопрепаратів. Наукова конференція в Чернігівському університеті, 2005 р.
4. *Курдыш И. К.* Гранулированные микробные препараты / Наука и практика. – К.: КВІЦ, 2001. – 141 с.
5. *Курдыш И. К.* Гранулированные микробные препараты / Наука и практика. – К.: КВІЦ, 2001. – 141 с.
6. *Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества.* – М.: Агропромиздат, 1991. 415 с
7. *Рокицкий П. Ф.* Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий – Минск: Высшая школа, 1973. – 318 с
8. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. М.: Колос, 1965. – 390 с.
9. Методика проведення дослідів по кормовиробництву; Під редакцією А. О. Бабича. – Вінниця: Інститут кормів УААН, 1994. – 87 с.

**С. І. Колісник, С. Я. Кобак**, кандидати сільськогосподарських наук  
**О. В. Сереветник**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ ПРИЙОМІВ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ ТА НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Наведено результати чотирирічних досліджень щодо впливу передпосівної обробки насіння на роботу симбіотичного апарату у рослин сої сортів Монада, Омега вінницька та Феміда. Виявлено вплив даного фактора на величину загального та активного симбіотичного потенціалу, а також встановлено частку біологічного азоту у формуванні врожаю насіння сортів сої.*

**Ключові слова:** соя, сорт, інокуляція, протруйник, органічне мікродобриво, хелатна основа, загальний симбіотичний потенціал, активний симбіотичний потенціал, азотфіксація.

Серед заходів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу, передусім є ефективне використання біокліматичного потенціалу регіону вирощування, оптимальне, з урахуванням гідротермічних ресурсів, сортове розміщення виробництва ефективних конкурентоспроможних технологій її вирощування [1].

Одним із важливих факторів технологічного процесу вирощування сої, який впливає на підвищення врожаю і якості продукції, є передпосівна обробка насіння [2]. Здійснюється вона переважно хімічними засобами, які передбачають його протруювання фунгіцидами чи інсектофунгіцидами контактної або системної дії. Однак, проблема забруднення ґрунтів хімікатами є нагальною для багатьох країн [3]. Інтенсивне використання пестицидів та агрохімікатів призводить до деградації гумусу – основи родючості ґрунту.

Відновлення біологічного потенціалу ґрунтів можливе, зокрема, за рахунок бобових рослин, які мають унікальну здатність утворювати симбіотичні зв'язки із бульбочковими бактеріями – ризобіями [4]. Завдяки передпосівній обробці насіння активними штамами бульбочкових бактерій рослини сої біологічно фіксують азот із повітря, на 60 – 80% забезпечують власну потребу в ньому, значну частину його залишають під попередники.

Метою наших досліджень було розроблення нових прийомів сортової технології вирощування сої та вивчення реакції сортів на передпосівну обробку насіння препаратами бульбочкових бактерій, хімічних та органічних мікродобрив на хелатній основі.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили в 2009 – 2012 рр. в Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах. У досліді вивчали дію та взаємодію двох факторів: А – сорт; В – спосіб передпосівної обробки насіння. Висівали три сорти сої: Монада (ранньостиглий), Омега вінницька (середньоранньостиглий), Феміда (середньостиглий). Обробку насіння протруйником Максим XL 035 FS (1 л/т) проводили за 5 – 6 днів до сівби, в день сівби штабом – бульбочкових бактерій М8 (0,1 л на гектарну норму насіння) у поєднанні з органічним мікродобривом на хелатній основі Екозорф (0,3 л на гектарну норму насіння).

**Результати досліджень:** У результаті проведених наукових досліджень багатьма вченими виявлено, що розвиток симбіотичного потенціалу бобових рослин формується не лише за рахунок ефективної взаємодії генотипів рослини-господаря та симбіотрофного мікроорганізму в певних екологічних умовах, але і регулюванням цього процесу технологічними прийомами, зокрема, застосуванням бактеріальних препаратів бульбочкових бактерій типу нітрагін і ризобіфіт, макро– та мікроелементів [5].

Як стверджує Г. С. Посипанов [6], бульбочки бобових культур – це складна азотфіксуюча система, яка включає гіпертрофовану тканину коренів з бактеріальними клітинами. Вона містить леггемоглобін і ферментативний комплекс – як продукти бобово-ризобіального симбіозу. Вся маса бульбочок і кореневої системи, яку вони займають, називається симбіотичним апаратом.

Досить суттєвим показником, який характеризує стан бобово-ризобіального симбіозу за вегетаційний період є симбіотичний загальний та активний потенціал, величини яких перш за все обумовлені тривалістю роботи симбіотичного апарату. Як правило значення загального симбіотичного потенціалу завжди більші ніж значення активного, адже тривалість загального симбіозу визначався від появи перших бульбочок на коренях сої до повного їх розпаду, а тривалість активного симбіозу – від появи червоного пігменту в бульбочках до його руйнування.

У ході досліджень виявлено, що показники загального симбіотичного потенціалу значно перевищували показники активного симбіотичного потенціалу. Це пов'язано з тим, що кількість і маса активних бульбочок були значно меншими від загальної кількості і маси бульбочок на рис. 1.

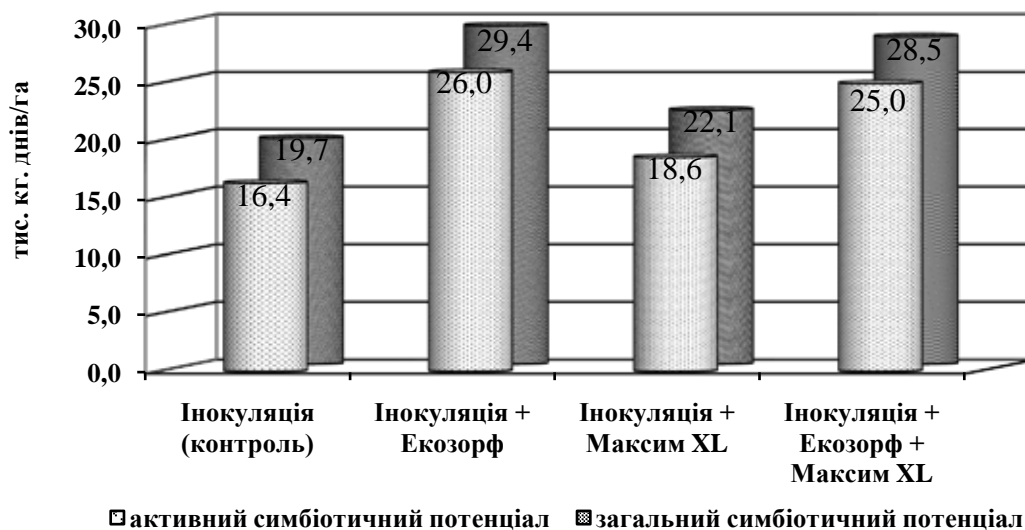


Рис. 1. Загальний і активний симбіотичний потенціал сої залежно від сорту та способу передпосівної обробки насіння, тис. кг днів/га (у середньому за 2009–2012 рр.): 1 інокуляція (штам М-8) (контроль); 2 інокуляція + мікродобриво Екозорф; 3 інокуляція + протруйник Максим XL 035FS; 4 інокуляція + мікродобриво Екозорф + протруйник Максим XL 035FS.

Встановлено, що як загальний, так і активний симбіотичний потенціал суттєво залежали від гідротермічних умов року. Надмірна кількість вологи у 2010-2011 рр. в період початку формування бульбочок, але недостатня в період їх росту і розвитку, дещо негативно впливало на формування загального і активного симбіотичного потенціалу. Дефіцит вологи в 2012 році, але рівномірне їх розподілення упродовж вегетаційного періоду росту та розвитку рослин сої, були більш сприятливішими для формування загального та активного симбіотичного потенціалу. Найсприятливішими для формування високих рівнів симбіотичного потенціалу, були гідротермічні умови 2009 р.

Середній за роки досліджень загальний та активний симбіотичний потенціал на контрольних ділянках становив у сорту Монада – 19,7 та 16,4 тис. кг днів/га, Омега вінницька – 19,5 та 16,4 тис. кг днів/га і Феміда – 18,1 та 15,5 тис. кг днів/га. Застосування інокуляції бактеріальним препаратом з протруйником Максим XL 035 FS підвищувало рівень активного симбіотичного потенціалу у сорту Монада на 2,2 тис. кг днів/га, Омега вінницька на 1,4 тис. кг днів/га, Феміда на 1,6 тис. кг днів/га.

Передпосівна обробка насіння інокулянтном у комплексі з протруйником Максим XL 035 FS та мікродобривом Екозорф також мали суттєвий вплив на формування загального та активного симбіотичного потенціалу. Так, при застосуванні даної обробки насіння, рівень активного симбіотичного потенціалу у сорту Монада зростала відповідно на 8,6 тис. кг днів/га, Омега вінницька – 8,3 тис. кг днів/га і Феміда – 7,5 тис. кг днів/га.

Найбільш впливало на рівень загального та активного симбіотичного потенціалу проведення передпосівної обробки насіння препаратом бульбочкових бактерій з штамом М-8 у поєднанні з мікродобривом Екозорф. На цих ділянках загальний симбіотичний потенціал у сортів Монада, Омега вінницька і Феміда становив відповідно 29,4; 29,5 і 26,7 тис. кг днів/га. Активний симбіотичний потенціал становив відповідно – 26,0; 25,6 і 24,0 тис. кг днів/га, що на 36,9; 35,9 і 35,4 % більше порівняно з ділянками контрольного варіанта.

Таким чином, максимальні показники активного симбіотичного потенціалу у сортів Монада, Омега вінницька та Феміда формувались на ділянках, де проводили передпосівну обробку насіння штамом бульбочкових бактерій М-8 в поєднанні з мікродобривом Екозорф (0,3 л на гектарну норму насіння).

Проте, величина біологічно фіксованого азоту залежить не тільки від фотосинтетичної та симбіотичної активності, але і від погодних умов року, забезпеченості посівів поживними речовинами та біологічних особливостей рослин щодо умов мінерального живлення [7].

Знаючи величину активного симбіотичного потенціалу та питому активність симбіозу визначали розміри азотфіксації за певний проміжок часу та вегетаційний період рослин у цілому. За розрахунками, питома активність бобово-ризобіального симбіозу, як і інші його показники, в значній мірі залежали від гідротермічних умов року, що склалися протягом вегетації сої. Виявлено, що питома активність симбіозу у сортів, що вивчали, була різною і в середньому за чотири роки досліджень становила: в сорту Монада – 6,5 г азоту на кілограм сирих бульбочок за добу, в сорту Омега вінницька – 6,1 г, Феміда – 6,3 г. Таке коливання питомої активності симбіозу, очевидно, обумовлене різною величиною активного симбіотичного потенціалу, тобто в сорту з більшим показником активного симбіотичного потенціалу, спостерігається і більш висока активність біологічної азотфіксації.

Одержані результати досліджень показують, що на величину біологічно фіксованого азоту мають вплив як погодні умови, так і чинники, що вивчалися в досліді (табл. 1).

Найбільшу кількість азоту фіксували рослини сої сорту Монада, розміри азотфіксації за період вегетації становили 110,9 – 179,1 кг/га залежно від способу передпосівної обробки насіння, сорту Омега вінницька становила відповідно – 106,6 – 172,0 кг/га, Феміда – 107,1 – 173,4 кг/га.

Слід відмітити коливання розмірів азотфіксації залежно від способу передпосівної обробки насіння. Найбільшу кількість біологічного азоту фіксували посіви сої сорту Монада – 179,1 кг/га, Омега вінницька – 172,0 кг/га, Феміда – 173,4 кг/га на ділянках, де передпосівну обробку насіння проводили штамом бульбочкових бактерій М-8 у поєднанні з органічним мікродоб-

ривом Екозорф. Крім того, на цих же ділянках виявлено й найбільшу частку біологічного азоту у формуванні врожаю насіння сортів сої, яка становила відповідно 71,7, 76,7 і 77,5 %.

**1. Частка біологічного азоту у формуванні врожаю насіння сої залежно від сорту та способу передпосівної обробки насіння (у середньому за 2009 – 2012 рр.)**

Сорт	Спосіб передпосівної обробки насіння	Винос азоту соєю із врожаєм, кг	Кількість біологічно фіксованого азоту, кг	Частка біологічного азоту у формуванні врожаю, %
Монада	Інокуляція (контроль)	206,9	110,9	53,6
	Інокуляція + Екозорф	249,7	179,1	71,7
	Інокуляція + Максим XL	233,9	130,8	55,9
	Інокуляція + Екозорф + Максим XL	269,4	178,2	66,1
Омега вінницька	Інокуляція (контроль)	191,8	106,6	55,5
	Інокуляція + Екозорф	224,3	172,0	76,7
	Інокуляція + Максим XL	212,1	120,1	56,6
	Інокуляція + Екозорф + Максим XL	245,5	169,4	69,0
Феміда	Інокуляція (контроль)	189,0	107,1	56,6
	Інокуляція + Екозорф	223,8	173,4	77,5
	Інокуляція + Максим XL	209,9	122,3	58,3
	Інокуляція + Екозорф + Максим XL	247,2	170,7	69,0

Проведення передпосівної обробки насіння бульбочковими бактеріями та протруйником Максим XL 035 FS забезпечило збільшення кількості біологічно фіксованого азоту відповідно на 15,2%, 11,2%, 12,4%. Частка біологічного азоту у формуванні врожаю становила: у сорту Монада – 55,9%, у сорту Омега вінницька – 56,6% та у сорту Феміда – 58,3%. Високий рівень азотфіксації (у сорту Монада – 178,2 кг/га, у сорту Омега вінницька – 169,4 кг/га та у сорту Феміда – 170,7 кг/га) спостерігається на ділянках досліду, де передпосівну обробку насіння проводили штамом бульбочкових бактерій М-8, протруйником Максим XL 035 FS та органічним мікродобривом Екозорф. При цьому частка біологічного азоту у формуванні врожаю становила: у сорту Монада – 66,1%, у сортів Омега вінницька і Феміда – 69,0 %.

У середньому за чотири роки досліджень урожайність насіння коливалася в межах 2,23 – 2,85 т/га в залежності від гідротермічних умов року, сорту та способу передпосівної обробки насіння (табл. 2).

На ділянках, де передпосівну обробку насіння проводили штамом бульбочкових бактерій М-8 в поєднанні з органічним мікродобривом Екозорф урожайність насіння становила: у сорту Монада – 2,69 т/га, Омега вінницька – 2,47 т/га, Феміда – 2,51 т/га, що більше відповідно на 0,30, 0,24 та 0,26 т/га в порівнянні з контролем і на 0,07; 0,04; 0,07 т/га з варіантом

досліді, де застосовували інокуляцію бактеріальним препаратом з протруйником Максим XL 035 FS.

## 2. Урожайність насіння сої залежно від сорту та способу передпосівної обробки насіння, т/га (у середньому за 2009 – 2012 рр.)

Сорт	Спосіб передпосівної обробки насіння	Урожайність, т/га	Приріст	
			т/га	%
Монада	Інокуляція (контроль)	2,39	–	–
	Інокуляція + Екозорф	2,69	0,30	12,7
	Інокуляція + Максим XL	2,62	0,23	9,5
	Інокуляція + Екозорф + Максим XL	2,85	0,45	19,1
Омега вінницька	Інокуляція (контроль)	2,23	–	–
	Інокуляція + Екозорф	2,47	0,24	10,6
	Інокуляція + Максим XL	2,43	0,20	8,8
	Інокуляція + Екозорф + Максим XL	2,65	0,42	18,9
Феміда	Інокуляція (контроль)	2,25	–	–
	Інокуляція + Екозорф	2,51	0,26	11,5
	Інокуляція + Максим XL	2,44	0,19	8,4
	Інокуляція + Екозорф + Максим XL	2,66	0,41	18,3

*Примітка: А – сорт; В – спосіб передпосівної обробки насіння.*

*НІР<sub>0,95</sub> т/га (2009 – 2012 рр.) А – 0,04 – 0,06; В – 0,05 – 0,07; АВ – 0,09 – 0,12.*

Найвища врожайність насіння сої була відмічена на ділянках досліду, де проводили передпосівну обробку насіння штамом бульбочкових бактерій М-8, протруйником Максим XL 035FS та мікродобривом Екозорф і становила: у сорту Монада – 2,85 т/га., Омега вінницька – 2,65 т/га та Феміда – 2,66 т/га відповідно приріст до контрольного варіанта – 19,1%, 18,9%, 18,3% .

**Висновки.** Отже, на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{60}K_{60}$  передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом штамом М-8 (0,1 л на гектарну норму насіння), органічним мікродобривом на хелатній основі Екозорф (0,7 л на гектарну норму насіння) та протруйником Максим XL 035FS (1,0 л/т), створює умови для формування симбіотичного апарату, фіксації біологічного азоту та забезпечує високу його частку у формуванні врожаю: у сорту Монада на 66,1%, Омега вінницька та Феміда на 69,0%. На цьому ж варіанті відмічено найвищі показники урожайності 2,85 т/га у сорту Монада, 2,65 т/га – Омега вінницька, 2,66 т/га – Феміда, приріст якої становив відповідно 0,45 т/га, 0,42 та 0,41 т/га.



### Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф.* Соя технологічні аспекти вирощування на насіння / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник // Насінництво. – 2008. – № 66. – С. 5 – 9.
2. *Строна И. Г.* Допосевная и передпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур / И. Г. Строна // Теория и практика передпосевной обработки семян. – К.: Южное отделение ВАСХНИЛ, 1984. – С. 5 – 16.
3. *Бабич А. А., Немцов А. В., Петриченко В. Ф.* Наукові основи сучасних технологій вирощування сої на насіння в умовах Лісостепу України / А. А. Бабич, А. В. Немцов, В. Ф. Петриченко // Зб. наук. праць Вінницького ДАУ, Вінниця. – Вип. 7. – 2000. – С. 10 – 13.
4. *Наталія Гордійчук.* Інокулянти для сої – екологічно безпечна та економічно вигідна технологія підвищення врожайності [Електр. ресурс]. Режим доступу: [http // beckerunderwood.com.ua/uk/articles/63-inoculums-for-soybeans.html](http://beckerunderwood.com.ua/uk/articles/63-inoculums-for-soybeans.html)
5. *Патыка В. Ф.* Микроорганизмы и биологическое земледелие / В. Ф. Патыка // Микробиологический журнал. – 1992, Т. 55, № 3. – С. 95 – 103.
6. *Посыпанов Г. С.* Методологические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях / Г. С. Посыпанов // Изв. ТСХА, – 1983. – Вып. 5. – С. 17 – 26.
7. *Волкогон В. В.* Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами сої / В. В. Волкогон, М. С. Комок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 39. – С. 89 – 93.

**М. І. Бахмат, О. М. Бахмат**, доктори сільськогосподарських наук

**І. В. Трач**

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

## **СОРТОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

*Представлено результати досліджень з вивчення урожайності, вмісту сирого білка та жиру сої при інокуляції насіння та удобрення в Лісостепу західному.*

**Ключові слова:** *соя, сорт, урожайність, сирий білок, сирий жир, інокуляція, удобрення, ризоторфін, вермистим-Д, бор, молібден.*

Важлива роль у вирішенні проблеми білка відводиться зернобобовим культурам, чільне місце серед яких займає соя. Її використовують для годівлі всіх видів тварин і птиці. В зерні сої міститься 36 – 48 % білка, 17 – 26 % жиру і більш ніж 20 % вуглеводів. 100 кг зерна містить 131 к. од. і 29,2 кг перетравного протеїну. Білок сої повністю збалансований за амінокислотним складом, він легко засвоюється і за біологічною цінністю наближається до білка м'яса, молока і яєць. Окрім того зерно сої містить ферменти, вітаміни, мінеральні речовини, що дає змогу використовувати її при виробництві продуктів харчування, промислових товарів та в медицині [1, 2]. Вивчення моделей адаптивних сортових технологій вирощування сої має особливе значення як для загальних тенденцій розвитку рослинництва, так і для одержання максимально можливого врожаю в конкретній ґрунтово– кліматичній зоні України [3].

На ринку харчових продуктів споживча вартість насіння сої визначається високим вмістом у насінні білка (30 – 55 %), жиру (13 – 26 %), вуглеводів (20– 32 %). У золі багато калію, фосфору, а також вітамінів (А, В<sub>1</sub>, С, В<sub>2</sub>, Є, К, D<sub>1</sub>, D<sub>3</sub>, РР). За амінокислотним складом білок сої найбільш наближений до білка людини. У зерні сої містяться майже всі необхідні для людини й тварини поживні речовини. Великий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, роблять сою хорошим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Із сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, замітники яєчного порошку, кондитерські вироби, ковбаси, консерви та ін. Їх використовують як дієтичний продукт харчування, що має антисклеротичні речовини. Особливістю хімічного складу сої є вміст у ній фосфатидів – лецитину і нефаліну, необхідних для живлення нервової тканини [2, 4].

**Матеріали і методика проведення досліджень.** Польові дослідження проводили упродовж 2005 - 2012 рр. у стаціонарі дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету.

Характерною особливістю ґрунтового покриву Лісостепу західного є значне поширення чорноземних (58 %) і сірих лісових (24 %) ґрунтів, які утворилися на карбонатних лесових породах. Польові досліді закладались на чорноземі опідзоленому середньопотужному важкосуглинковому на лесі з наступними показниками ґрунту: щільність твердої фази шару ґрунту 0 – 30 см становила  $2,58 \text{ г/м}^3$ , щільність зложення –  $1,17 - 1,25 \text{ г/м}^3$ , загальна пористість – 51,6 - 54,7 %, вміст азоту за Корнфілдом – 13,6 – 14,2, фосфору та калію за Чириковим – 15,7 – 16,4 та 22,4 – 26,3 мг на 100 г ґрунту. Ємність поглинання і сума поглинутих основ відповідно – 33 - 36 і 30 - 33 мг/екв на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність складає 2,3 - 2,8 мг/екв на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами - 94,7 - 96,0 %.

Для досліді використовували такі сорти сої як Золотиста (контроль), Агат, Артеміда та Анжеліка.

**Результати досліджень.** Урожайність насіння досліджуваних сортів сої зростала на ділянках з внесенням відповідних доз мінеральних добрив за широкорядного способу сівби, що забезпечувало кращу площу живлення і листову поверхню із значною освітлюваністю для підвищення інтенсивності фотосинтезу і формування більш органічної маси рослин.

Ефективність обробки насіння перед сівбою бором і молібденом зростала у ті роки, коли упродовж вегетації рослин, особливо в більш пізні фази їх росту і розвитку, в ґрунті був оптимальний запас продуктивної вологи і відносно висока температура повітря. Ефективність інокуляції насіння ризоторфіном з вермистимом-Д, а також ризоторфіном з бором і молібденом покращувалася за умов хорошої аерації ґрунту (за широкорядного способу сівби). На цих ділянках, без вапнування ґрунту, урожайність насіння сорту Золотиста зростала до 2,30 і 2,36 т/га.

При внесенні  $P_{90}K_{90}$  на вапнованих ділянках, урожайність насіння сорту Золотиста була 2,60 т/га, Агат – 2,78, Анжеліка – 2,56 і сорту Артеміда – 2,91 т/га. Проте, після внесення  $N_{30}P_{60}K_{60}$  урожайність була найвищою і досягала відповідно сортам - 2,87; 3,02; 2,72 і 3,17 т/га, або на 19,1; 17,5; 18,3 і 16,5 % більше від контролю ( $P_{30}K_{30}$ ).

Після інокуляції насіння ризоторфіном з вермистимом-Д, вміст сирого білка збільшувався: у сорту Золотиста - до 38,4 %, Агат – 36,9, Анжеліка – 39,5 і сорту Артеміда - до 37,4 %, а після обробки його ризоторфіном з бором і молібденом - відповідно сортам - до 39,6; 37,9; 41,3 і 38,5 %.

Вапнування ґрунту в першому польовому досліді сприяло зростанню вмісту сирого білка і сирого жиру в урожаї сої. На вапнованих (4 т/га)

ділянках за рядкового способу сівби у варіанті з інокуляцією ризоторфіном, вміст сирого білка становив: у сорту Золотиста – 38,3 %, Агат – 37,4, Анжеліка – 39,6 і сорту Артеміда – 37,6 %; після обробки насіння вермистимом-Д, бором і молібденом, а також їх сумішшю, його вміст збільшувався. Проте, найбільшим він був на вапнованих ділянках за рядкового способу сівби, у варіанті інокуляції ризоторфіном з бором і молібденом: сорт Золотиста – 40,1 %, Агат – 39,2, Анжеліка – 42,6 і сорт Артеміда – 39,2 % (табл. 1).

Вміст сирого жиру на вапнованих ділянках першого польового досліді збільшувався на 0,5 – 0,8 % порівняно з ділянками без вапнування. Проте, із збільшенням вмісту сирого білка, вміст сирого жиру у насінні досліджуваних сортів сої зменшувався.

Способи сівби впливали на вміст сирого білка і сирого жиру у сухій речовині насіння досліджуваних сортів сої.

**1. Вміст сирого білка і сирого жиру (%) у насінні сортів сої залежно від інокуляції при рядковому (15 см) способі сівби (у середньому за 2005 - 2012 рр.)**

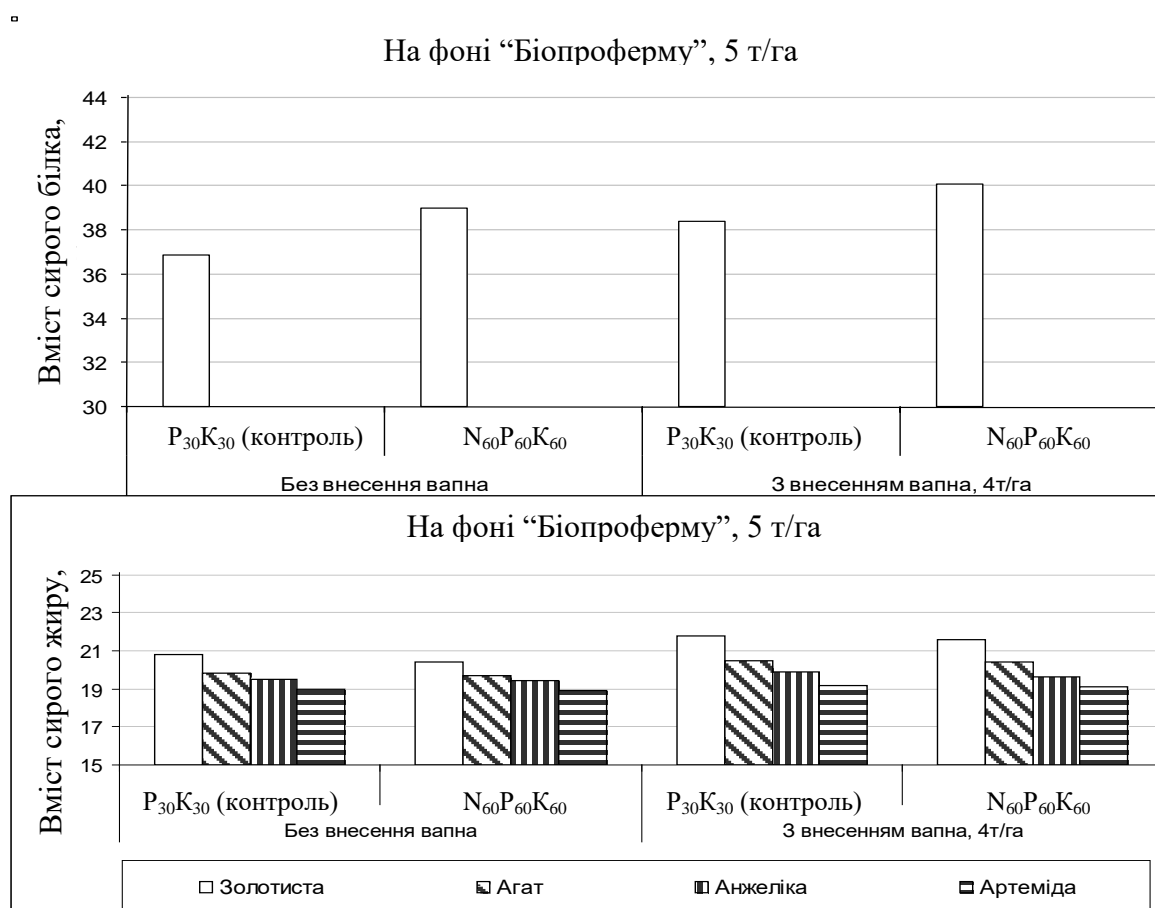
Фон «Біопроферм» 5 т/га + варіант інокуляції (обробки) насіння (фактор В)	Вапнування ґрунту (фак- тор D)	Сорт (фактор А)							
		Золотиста		Агат		Анжеліка*		Артеміда	
		фаза повної стиглості							
		сирій білок	сирій жир	сирій білок	сирій жир	сирій білок	сирій жир	сирій білок	сирій жир
Ризоторфін (контроль)	Внесення СаСО <sub>3</sub> , 4 т/га	38,3	21,3	37,4	20,4	39,6	20,0	37,6	19,7
Вермистим-Д		38,7	21,0	37,9	20,1	39,9	19,6	37,9	19,4
Ризоторфін + верми- стим-Д		39,7	20,2	38,4	18,7	40,4	18,4	38,4	18,3
Бор (В)		39,5	20,3	38,6	19,5	40,1	19,3	38,1	18,5
Молібден (Мо)		38,4	20,6	37,7	19,7	39,4	19,6	37,7	18,9
Бор (В)+ молібден (Мо)		39,9	19,8	38,6	18,9	41,5	18,7	38,6	18,4
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)		40,1	19,8	39,2	18,6	42,6	18,3	39,2	18,0
*Сорт Анжеліка занесений до Реєстру сортів рослин України з 2007 року.									

За широкорядного (45 см) способу сівби в першому досліді їх вміст був дещо вищим, ніж за рядкового. На ділянках без вапнування, при інокуляції ризоторфіном, вміст сирого білка становив у сорту Золотиста 37,4 %, Агат – 36,2, Анжеліка – 38,7 і сорту Артеміда – 36,9 %.

У другому досліді, за широкорядного способу сівби, вміст сирого білка і жиру у насінні сортів сої був вищим, ніж у першому, що пояснюється кращим накопиченням сухої речовини в результаті інтенсивнішого фотосинтезу рослин. Вищий вміст сирого білка в насінні сої відмічався у варіанті N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>: у сорту Золотиста - 39,0 %, Агат – 37,1,

Анжеліка – 40,5 і сорту Артеміда - 38,2 %; проте з внесенням екограну (0,3 т/га) вміст сирого білка зменшувався.

Вміст сирого жиру в насінні сої був вищим на вапнованих ділянках, однак його кількість залежала від дози добрив. На контролі ( $P_{30}K_{30}$ ) вміст сирого жиру становив: у сорту Золотиста - 21,8 %, Агат – 20,5, Анжеліка – 19,9 і сорту Артеміда - 19,2 %, тоді як у варіанті  $N_{60}P_{60}K_{60}$  його вміст зростає (рис. 1).



**Рис. 1. Вміст сирого білка і сирого жиру (%) сої залежно від системи удобрення при широкорядному (45 см) способі сівби**

На ділянці з обробкою насіння ризоторфіном і вермистимом-Д вміст вуглеводів зростає у сорту Золотиста - до 25,78 %, Агат – 28,27, Анжеліка – 25,71 і сорту Артеміда - до 28,14 %. Проте, допосівна обробка насіння сої бором і молібденом збільшувала вміст вуглеводів порівняно з іншими варіантами першого польового дослідження.

Вапнування ґрунту (4 т/га) за широкорядного способу сівби впливало на наявність золи у сухій речовині насіння сої. Дещо вищий її вміст у сухій речовині був відмічений при обробці насіння бором і молібденом: у сорту

Золотиста - 4,71 % і 4,74 %; Агат - 4,64 і 4,69; Анжеліка – 4,81 і 4,88 та сорту Артеміда - 4,69 % і 4,72 %.

При внесенні  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , вміст золи у сухій речовині насіння становив у сорту Золотиста - 4,63 %, Агат – 4,53, Анжеліка – 4,72 і сорту Артеміда - 4,57 %, а після внесення екограну (0,3 т/га) її вміст дещо зменшувався.

Вапнування ґрунту та внесення добрив за широкорядного способу сівби, збільшувало вміст золи у насінні сої. При аналізі вмісту золи і вуглеводів, між ними встановлена зворотна кореляційна залежність, при цьому коефіцієнт регресії становив  $r = -0,861 - 0,969$ .

**Висновки.** Багаторічні дослідження показали, що для збільшення урожайності та поліпшення якісних показників сої в умовах Лісостепу західного необхідно проводити інокуляцію насіння ризоторфіном і вермистимом-Д з добавкою бору і молібдену, на фоні внесення перед сівбою  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Практикувати застосування ранньостиглого сорту Анжеліка і середньо ранньостиглих – Золотиста і Артеміда.

#### Бібліографічний список

1. Адамень Ф. Ф. Теоретическое обоснование минерального питания растений сои в условиях Юга Украины / Адамень Ф. Ф. – Симферополь: Таврия, 1995. – 94 с.
2. Бабич А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна. – К.: Аграрна наука, 2011. – 548 с.
3. Бахмат О. М. Теоретичне обґрунтування біоорганічних і агротехнічних заходів адаптивної сортової технології вирощування сої в Лісостепу західному: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 / О. М. Бахмат. – Вінниця, 2012. – 36 с.
4. Петриченко В. Ф. Вплив агротехнічних заходів на формування урожайності і біохімічних показників насіння сої / В. Ф. Петриченко, А. Б. Кирилюк // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – К., 2001. – Вип. 47. – С. 107 – 109.

**О. Л. Кірілеско**, доктор сільськогосподарських наук

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ НАСИЧЕННЯ ЛАНОК КОРМОВИХ СІВОЗМІН БАГАТОРІЧНИМИ ТРАВАМИ І ПРОМІЖНИМИ КУЛЬТУРАМИ НА БАЛАНС ГУМУСУ В ҐРУНТІ**

*В умовах західного Лісостепу України вивчали різні ланки кормових сівозмін насичені багаторічними травами і проміжними культурами на баланс гумусу в ґрунті, кругообіг азоту і рослинних решток, розраховали дозу підстилкового напівперепрілого гною, яка необхідна для покриття втрат гумусу в результаті його мінералізації при вирощуванні в ланках кормових сівозмін кормових культур.*

**Ключові слова:** *гумус, багаторічні трави, проміжні культури, рослинні рештки.*

Родючість ґрунтів, у значній мірі, визначається запасами гумусу. До його складу входить азот та інші елементи живлення рослин.

Незамінна роль гумусу в формуванні сприятливих фізичних властивостей ґрунту, його водного, повітряного і теплового режимів, в активізації мікробіологічної діяльності. У багатому гумусом ґрунті слабкіше фіксується фосфорна кислота, знижуються затрати елементів живлення від вимивання.

Зниження запасів гумусу в ґрунті супроводжується погіршенням його якості, так як спочатку мінералізуються рухомі фракції, а залишаються найбільш інертні, що впливає на багато агрохімічних і агрофізичних властивостей ґрунту.

Різні ланки кормових сівозмін, що створюють різний водний і поживний режими, залишають на полі кореневі і післяжнивні рештки, які перетворюються в органічні речовини, по-різному впливають на родючість ґрунту, його фізичний стан [1, 2, 3].

В останні роки для того, щоб контролювати надлишок вмісту гумусу в ґрунті і своєчасно попередити його зниження до рівня, який викликає погіршення фізико-хімічних властивостей і зниження його родючості, визначають баланс гумусу, який характеризує стан і динаміку цього найважливішого фактора родючості ґрунту. Багато дослідників вказують, що більшість орних земель, які піддаються водній ерозії, на яких відсутнє травосіяння і не вносяться органічні добрива, уже через 50 – 75 років втрачають запаси гумусу на 40 – 50% і на 10 – 30 см за щільністю гумусового

горизонту. Міжрядний обробіток ґрунту просапних і пов'язане з цим посилення процесів окислення є причиною зниження гумусу. У зв'язку з цим, характер балансу гумусу залежить, в основному, від співвідношення багаторічних трав і просапних, які під їх впливом на процес гуміфікації отримали назву гумусонакопичувачі і гумусоруйнівники. Співвідношення в сівозміні багаторічних трав і просапних культур є дуже важливим показником процесу синтезу – руйнування гумусу ґрунту, тобто його втрат і відновлення, що і стало головною причиною вивчення цього питання в наших дослідженнях.

**Матеріал і методика досліджень.** При вивченні балансу гумусу в ланках кормових сівозмін враховували розробки [4, 5, 6, 7, 8].

Дослідження проведені на дослідному полі опорного пункту Інституту кормів УААН. Досліджено чорнозем опідзолений середньо суглинковий, який в орному шарі 0 – 30 см містить легкогідролізованого азоту 13 – 14 мг, рухомих форм фосфору – 9 – 10 мг. обмінного калію — 16 – 18 мг/100 г ґрунту, рН сольової витяжки – 6,5.

Ми розраховували баланс гумусу в різних ланках кормових сівозмін, який складався лише за рахунок залишених в ґрунті рослинних решток вирощуваних культур без врахування внесення органічних добрив. Мінеральні добрива вносили щорічно під культури із розрахунку  $N_{140}P_{100}K_{120}$  у першій сівозміні,  $N_{80}P_{80}K_{80}$  – у другій, третій і четвертій сівозміні,  $P_{80}K_{80}$  у п'ятій і  $N_{140}P_{100}K_{115}$  кг д. р. – у шостій сівозміні. Одержаний дефіцит гумусу вказує на ту кількість гною, при внесенні якого усувається від'ємний баланс гумусу. В статті витрат балансу гумусу за основу брали виніс азоту рослинами із ґрунтових запасів (із гумусу при його мінералізації), який складає в середньому 50% загального виносу в сумі із ґрунту для багаторічних трав, вико-вівсяної суміші і кукурудзи на силос, 25% загального виносу для озимої пшениці на зелений корм і 10% (дані наших досліджень) для капустяних кормових культур. У прибутковій частині балансу гумусу враховували надходження азоту фіксованого із повітря, при вирощуванні вико-вівсяної суміші 30%, конюшини лучної — 75%, бобово-злакової суміші першого року користування – 50%, другого року – 45%.

**Результати досліджень.** Одержані нами дані по вивченню кругообігу азоту і рослинних решток у різних ланках кормових сівозмін представлені в таблиці 1. Їх аналіз показує, що більше азоту виноситься із ґрунту господарською частиною урожаю високопродуктивних культур – вико-вівсяною сумішшю, кукурудзою на силос і багаторічними травами. Оскільки 75% виносу азоту конюшиною лучною поступило в результаті азотфіксації із повітря, то виніс його із ґрунту склав у перший рік користування 61,2 кг/га, у другий – 47,1 кг/га, або менше в порівнянні з кукурудзою на силос в 2 – 2,5 разу. У відповідності з цим на полі вирощування конюшини лучної мінералізація ґрунтового гумусу в 3 – 4 рази менша, ніж в



полі вирощування кукурудзи на силос. У залежності від виду культури і рівня її урожайності, змінювалась і кількість рослинних решток, які повертаються в ґрунт, як матеріал, із якого в подальшому утворюється гумус. Максимальна кількість біомаси, яка поступає в ґрунт у вигляді кореневих і післязбиральних решток, спостерігається після збору урожаю багаторічних трав (конюшино-злакової суміші і конюшини лучної чистого посіву, а мінімальне – після вирощування капустяних кормових культур (перко, редька олійна). В результаті процесу розкладу-синтезу органічних решток, в ґрунті накопичується гумус, кількість якого тим більша, чим більше в ґрунт поступило біомаси рослин. Кількість відновлення гумусу далеко не повністю покривало його витрати без вирощування багаторічних трав.

Щорічні витрати гумусу в цих ланках в середньому з 1 га сівозмінної площі досягали досить значних розмірів (9,1 – 11,2 ц/га). Особливо великі втрати гумусу відмічено при вирощуванні кукурудзи (10,8 – 15,6 ц/га). При вирощуванні проміжних кормових культур відмічений позитивний баланс гумусу — 0,7 – 1,8 ц/га. Лише в ланках з вирощуванням багаторічних трав складався позитивний баланс гумусу, який склав в середньому за три роки 10,2 – 12,6 ц/га (табл. 1).

На основі наведених вище експериментальних даних ми розрахували дозу підстилкового напівперепрілого гною, яка необхідна для покриття втрат гумусу в результаті його мінералізації при вирощуванні в ланках кормових сівозмін кормових культур. Вона показує, що в ланках сівозміни без вирощування багаторічних трав для покриття гумусу, що розпався, необхідно вносити щорічно в середньому на 1 га сівозмінної площі 15 – 19 т напівперепрілого гною великої рогатої худоби. За даними досліджень багатьох науково-дослідних установ України в зоні Лісостепу України, де водній ерозії піддано більше 30% орної землі, для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу розраховану дозу гною необхідно збільшити в 1,5 разу.

Найважливішою умовою сучасного етапу розвитку сільськогосподарського виробництва є постійна турбота про раціональне використання ґрунтів та підвищення їх родючості, яку в народі називають «силою землі». Родючість ґрунту — це властивість динамічна, яка змінюється як у природному стані так і при використанні в сільськогосподарському виробництві. При нинішній системі ведення землеробства в ґрунті переважають процеси, що призводять до знищення його потенціальної родючості.

**1. Вплив багаторічних трав і проміжних кормових культур на баланс гумусу в ґрунті в ланках кормових сівозмін на 1 га, (у середньому за 5 років)**

Культури (ланка сівозміни)	Збір сухої речовини, ц/га	Загальний вивнос азоту врожаєм, кг	Поступило N в ґрунт з повітря, кг	Утворено гумусу, ц	Баланс гумусу, ± ц	Кількість гною для відновлення гумусу, т
1. Вика + овес	91,1	220,6	66,2	9,2	-6,2	—
Перко	34,3	108,0	—	4,1	+1,9	—
Кукурудза на силос	82,4	164,8	—	7,5	-15,6	—
Озима пшениця	39,7	79,4	—	4,6	+0,7	—
Кукурудза на силос	61,9	123,8	—	6,1	-11,2	—
Всього	309,4	—	—	31,5	-33,5	54,2
Середнє	103,1	—	—	—	-11,2	18,7
2. Вика + овес	91,1	220,6	66,2	9,2	-6,2	—
Перко	32,0	100,8	—	3,9	+1,9	—
Багаторічні трави	68,7	131,9	66,0	21,4	+14,8	—
Багаторічні трави	101,7	145,3	87,8	30,7	+20	—
Всього	293,5	—	—	65,2	+30,5	—
Середнє	97,8	—	—	—	+10,2	—
3. Вика + овес	91,1	220,6	66,2	9,2	-6,2	—
Перко	11,5	36,2	—	2,1	+1,4	—
Редька олійна	23,6	68,0	—	3,2	+1,8	—
Багаторічні трави	76,2	147,6	73,8	23,5	+16,1	—
Багаторічні трави	99,4	190,8	85,8	30,1	+19,6	—
Всього	301,8	—	—	68,1	+32,7	—
Середнє	100,6	—	—	—	+10,9	—
4. Вика + овес	91,1	220,6	66,2	9,2	-6,2	—
Багаторічні трави	114,7	220,2	110,1	34,0	+23,4	—
Багаторічні трави	104,4	200,5	50,2	31,5	+20,5	—
Всього	310,2	—	—	50,0	+37,7	—
Середнє	103,4	—	—	—	+12,7	—
5. Вика + овес	91,1	220,6	66,2	9,2	-6,2	—
Конюшина лучна	97,9	244,8	183,6	29,7	+23,6	—
Конюшина лучна	75,4	188,5	141,4	23,3	+18,6	—
Всього	264,3	—	—	62,2	+36,0	—
Середнє	84,1	—	—	—	+12,0	—
6. Вика + овес	91,1	220,6	66,2	9,2	-6,2	—
Кукурудза на силос	81,2	121,5	—	6,4	-10,8	—
Кукурудза на силос	80,1	120,1	—	6,3	-11,0	—
Всього	252,3	—	—	21,6	-27,4	44,2
Середнє	84,1	—	—	—	-9,1	14,7

Одним з важливих факторів підвищення родючості ґрунтів та їх продуктивності є регулювання кругообігу поживних речовин. Головним способом втручання в цей процес кругообіг є застосування добрив. В останнє десятиліття внесення мінеральних і органічних добрив значно зменшилося. В порівнянні з 1990 роком внесення мінеральних добрив зменшилося в

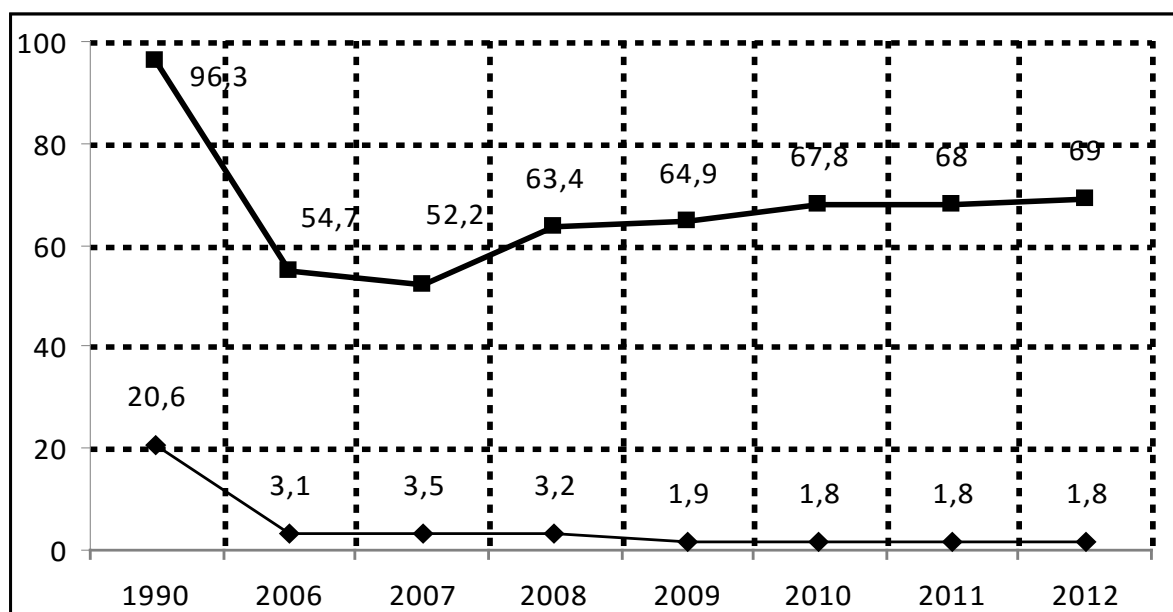
2,9 разу, органічних — 16,6 разу, а виробництво підстилкового гною в 22,4 разу.

Головною причиною зниження виробництва органічних добрив є значне зменшення тваринницького поголів'я в колективних агроформуваннях, як наслідок під урожай 2013 року внесено 0,7 тонни гною на один гектар посівної площі (рис. 11.1).

В Україні за 1986 – 1990 рр. вносили по 148 кг/га д. р. мінеральних добрив, а в 1996 – 2012 рр. по 19-68 кг/га д. р. мінеральних добрив.

При біоенергетичній оцінці ланок кормових сівозмін енергія краще утилізується при посіві вико-вівсяної суміші і конюшино-злакової суміші багаторічних трав (табл. 2).

Тут коефіцієнт енергетичної ефективності складає 4,91, а енергоємність 1 ц кормопротейнових одиниць – 242 МДж. Енергоємність 1 ц кормопротейнових одиниць варіанта 1, де вирощували основні та проміжні кормові культури на 86,4 – 104% більше, а варіанта 6, де в ланці сівозміни вирощували вико-овес і кукурудзу основного посіву на 95 – 113,6 % більше ніж у варіанті з посівом багаторічних трав і проміжних культур.



- Частка удобреної площі органічними добривами, %
- ◆- Частка удобреної площі мінеральними добривами, %

**Рис. Динаміка відносної площі удобрених ґрунтів у Чернівецькій області**

Якщо перевести на дизельне паливо, то економія на 1 га при посіві багаторічних трав і проміжних культур складає 35973 – 64907 МДж, або 631 – 1138 кг дизельного пального за три роки.

## 2. Біоенергетична оцінка кормових культур ланок прифермських сі- возмін (у середньому за 5 років)

Чергування ку- льтур у сівоzmіні	Збір енер- гії, ГДж/ га		Затрати сукупної енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енер- гетичної ефектив- ності	Енергоємність 1ц, МДж	Затрати сукупної енергії, ГДж/га		
	валової	обмінної				кормових одиниць	перетравного протеїну	кормо проте- їнових оди- ниць
1. Вика + овес Перко Кукурудза на си- лос Озима пшениця Кукурудза на си- лос	548	311	130341	4,21	2,39	463	5288	494
2. Вика + овес Перко Багаторічні тра- ви Багаторічні тра- ви	532	306	67714	7,86	4,52	282	2377	258
3. Вика + овес Перко Редька олійна Багаторічні тра- ви Багаторічні тра- ви	547	314	71371	7,66	4,40	287	2369	260
4. Вика + овес Багаторічні тра- ви Багаторічні тра- ви	566	326	66337	8,53	4,91	258	2284	242
5. Вика + овес Конюшина лучна Конюшина лучна	482	278	65434	7,37	4,24	278	2145	242
6. Вика + овес Кукурудза на си- лос Кукурудза на си- лос	449	255	107344	4,20	2,38	459	5914	517

**Висновки.** На покращання родючості ґрунту, його фітосанітарний стан мають вплив багаторічні бобові трави. Накопичуючи в ґрунті фіксований з повітря азот у 2 – 3 рази більше, ніж інші культури, а також органічні речовини, вони є кращими попередниками для всіх (крім самих себе) культур сівоzmіни. У зв'язку з цим, багаторічні бобові трави цілком

обґрунтовано називають культурами, що покращують чергування культур сівозміни.

Тому, насичення сівозміни багаторічними бобовими, бобово-злаковими травами і проміжними культурами до максимально можливих розмірів, виходячи із структури посівних площ, яка склалася на даний час набору і чергування культур тієї чи іншої сівозміни, є одним із головних агротехнічних прийомів підвищення продуктивності сівозміни і значної інтенсифікації землеробства. Наявність в кормових сівозмінах з цієї точки зору багаторічних трав і проміжних кормових культур є обов'язковою умовою правильної побудови сівозміни, підвищення її продуктивності і родючості ґрунту.

### Бібліографічний список

1. Голованев П. С. Пути сохранения плодородия темно-каштановых почв в условиях интенсивного кормопроизводства на юге Украины / П. С. Голованев, С. С. Звягинцев, Т. И. Ушачева. // Корма и кормопроизводство. — К.: Урожай, 1988. — Вып. 25. — С. 26 – 30.
2. Денисюк М. В. Ґрунти Чернівецької області / М. В. Денисюк, К. Юзвяк. — Варшава, 2011. — 96 с.
3. Ещенко В. Б. Влияние удельного веса пропашных в севообороте на показатели плодородия чернозема оподзоленного / В. Б. Ещенко. // Земледелие, 1999. — Вып. 65. — С. 3 – 5.
4. Левин Ф. И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции / Ф. И. Левин. // Агрохимия, 1977. — № 8. — С. 36 – 42.
5. Лыков А. М. К методике расчетного определения гумусового баланса почвы в интенсивном земледелии / А. М. Лыков // Известия ТСХА, 1979, Вып. 6. — С. 14 – 20.
6. Молдован В. Г. Вплив сівозмін і удобрення на вміст гумусу в чорноземі опідзоленому правобережного Лісостепу / В. Г. Молдован, Л. С. Квасницька. Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 8. — С. 13 – 16.
7. Рюбензам Э., Рауэ К. Земледелие / Э. Рюбензам, К. Рауэ. — М.: Колос, 1969. — 520 с.
8. Тюрин И. В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии / И. В. Тюрин. — М.: Колос, 1965. — 320 с.

**У. О. Котяш, Г. Я. Панахид**, кандидати сільськогосподарських наук

**М. Т. Ярмолюк**, доктор сільськогосподарських наук

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН*

## **ФОРМУВАННЯ СІНОКІСНОГО ТРАВостою ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА**

*Встановлено, що при внесенні не високих доз азоту ( $N_{60-120}$  кг на 1 га) формується травостій із домінуванням грястиці збірної та костриці лучної, що зберігає високу продуктивність травостою. Внесення лише фосфорно-калійних добрив, упродовж 11 років, сприяє появі лядвенцю рогатого та конюшини середньої.*

**Ключові слова:** мінеральні добрива, ботаніко-господарський склад травостою, висота трав, сінокісне використання.

В умовах техногенного навантаження і, зокрема, застосування висококонцентрованих мінеральних добрив лучні рослини зникають зі складу фітоценозу, відповідно збіднюється видова різноманітність [1].

Ботанічний та видовий склад травостою є одним із важливих показників якості корму, стабільності врожаю та продуктивного довголіття. Створення економічно вигідних багаторічних трав'янистих ценозів дасть змогу вирішити не тільки екологічну проблему, але й використати їх з господарською метою для одержання дешевих та екологічно чистих кормів [6].

У Всеросійському науково-дослідному Інституті кормів ім. В. Р. Вільямса вивчали дослідження по спонтанному відновленню рослинного покриву на перелогах. За даними Ларина Н. Н. встановлено, що у травосумішках довговічність злакових трав залежить від конкурентоздатності. При внесенні підвищених доз азотного добрива більш конкурентоздатними при трьохукісному використанні є грястиця збірна та вівсяниця тростинна, а при двохукісному – стоколос безостий [4]. У довготривалому досліді, проведеному в Кіровській лучноболотній дослідній станції (Росія), лучний травостій на 12-му році життя проходить самовідновлення на основі домінування кореневищного злаку – стоколосу безостого (57 – 93%), а при додатковому внесенні азоту в дозі 90 кг/га на фоні РК добрив відсоток його підвищується. Участь сіяних видів трав: тимофіївка лучна і костриця лучна – незначний 1 – 2% [2, 3].

**Матеріали і методика досліджень.** Польові досліді проводились в лабораторії кормовиробництва на експериментальній базі Інституту сіль-

ського господарства Карпатського регіону НААН. Дослід закладений на темно-сірих опідзолених, глеюватих, легко-суглинкових осушених гончарним дренажем ґрунтах з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: рН сольове – 4,7 – 5,0, гумус – 3,2 – 3,6%, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 16,0 – 18,2 мг/100г ґрунту, вміст рухомого фосфору – 5,6 – 6,2, обмінного калію (за Кірсановим) – 6,5 – 6,8 мг/100г ґрунту.

Облік і спостереження у досліді проводили за загальноприйнятими методиками в галузі луківництва [5].

При залуженні площі в 2001 році була висіяна травосумішка в складі пажитниці багаторічної (12 кг/га), костриці лучної (8 кг/га), тимофіївки лучної (6 кг/га), конюшини повзучої (6 кг/га). У цей період вивчали пасовищне використання травостою, а у 2006 році даний дослід було переведено в сінокіс.

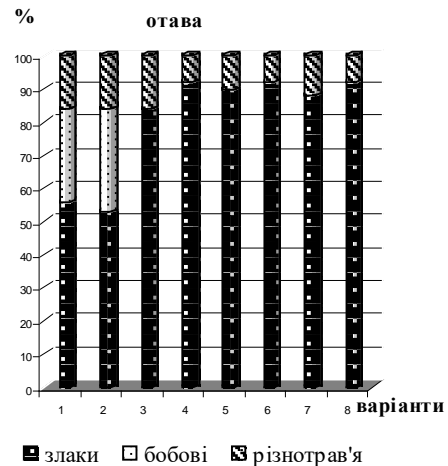
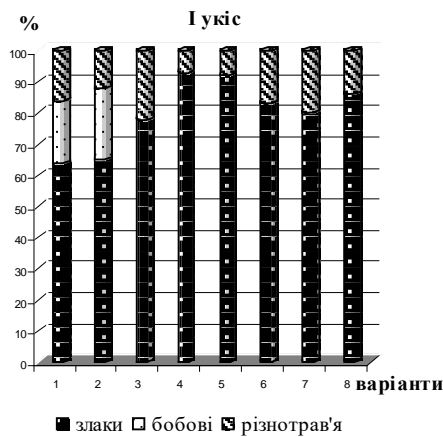
Дослід включає вісім варіантів, на яких вивчається розподіл азоту на фоні  $P_{45}K_{60} - N_{120}$  (40+40+40);  $N_{120}$  (0+50+70);  $N_{90}$  (30+30+30);  $N_{90}$  (0+30+60); при трикратному відчуженні і  $N_{60}$  (30+30) та  $N_{60}$  (20+40) при двократному.

**Результати досліджень.** Продуктивність сінокосів та пасовищ, стійкість їх, інтенсивність росту трав і якість корму визначається в значній мірі від рівня живлення трав. Систематичне застосування добрив доказує різносторонній вплив на рослину.

Пасовищне використання травостою (2001 – 2005 рр.), під впливом повного мінерального удобрення ( $P_{60}K_{90}N_{140}$ ) сприяло збереженню цінних сіяних та самовисівних (мітлиця велетенська, грястиця збірна, тонконіг лучний) видів багаторічних трав. Під впливом частого скошування травостою (до 5 разів) із різнотрав'я поширювалися кульбаба лікарська, деревій звичайний, нечуйвітер волохатий, а при сінокісному використанні (3 рази) переважали подорожник ланцетолистий, злинка канадська, вероніка лікарська.

У міру старіння травостою при всіх дозах удобрення відбувається збільшення частки в фітоценозі кількості кореневищних трав. Як за пасовищного, так і за сінокісного використання, на варіантах без азоту, формується багатокomпонентний агрофітоценоз із низовими (костриця червона, пажитниця багатоукісна) та малоцінними (зінглінія лежача, бром житній) злаковими травами. Внесення фосфорно-калійних добрив сприяло появі конюшини середньої (3%).

В умовах багаторічного стаціонарного досліді динаміка ботанічного складу старосіяного травостою істотно змінювалась під впливом багаторічного удобрення та режимів використання (рис.).



**Рис. Ботаніко-господарський склад старосіяного лучного травостою залежно від використання та інтенсивності удобрення (у середньому за 2011–2012 рр.), % від загального урожаю: 1 – контроль (без добрив), 2 – Фон –  $P_{45}K_{60}$ , 3 –  $\Phi + N_{90}$  (45+45), 4 –  $\Phi + N_{90}$  (30+60), 5 –  $\Phi + N_{90}$  (30+30+30), 6 – 8 –  $\Phi + N_{90}$  (0+30+60).**

На контролі без добрив відсоток бобових трав у першому укосі становив 20%, а 28% в отаві, висота лучних трав на такому варіанті сягала 20 – 25 см із домінуванням костриці червоної, грястиці збірної, лядвенцю українського та конюшини середньої.

Фосфорно-калійні добрива у нормі  $P_{45}K_{60}$  сприяли підвищенню частки бобових компонентів у травостої, зменшенню вмісту злакових трав (65% у першому укосі, 53% в отаві) і різнотрав'я (12% – 1 укіс, 16% – отава). За такої системи удобрення суттєву частку становила конюшина середня, знизилась кількість костриці червоної та грястиці збірної порівняно із контролем.

За роки досліджень на старосіяному лучному травостої із внесенням повних мінеральних добрив злакові компоненти займали 78 – 93% основного урожаю. Серед них суттєвий відсоток становила костриця лучна (23 – 44%), грястиця збірна (25 – 35%), зменшився відсоток костриці червоної до 3%. За такої системи удобрення випали бобові компоненти.

Показником, який характеризує реакцію рослин на умови вирощування, є їх висота перед використанням (табл.).

Як видно з даних, на висоту злакових трав впливало не лише внесення повних мінеральних добрив, але й частота використання. Із внесенням фосфорно-калійних добрив ( $P_{45}K_{60}$ ) висота рослин збільшилась до 51 см в I укосі, а у поєднанні із азотним добривом висота злакових трав сягала від 63 до 84 см. Це зумовило наявність на старосіяному травостої верхових злакових трав: грястиця збірна, костриця лучна, пирій кореневищний. За трикратного використання лучного травостою середня висота злакових



компонентів у II укосі дещо знизилась у порівнянні із двократним. У III укосі (отава) використання, середня висота трав сягала 41 см.

**Середня висота рослин старосіяного травостою залежно від використання та інтенсивності удобрення (2012 рік), см**

№ п/п	Варіанти	Злаки		
		I укіс	II укіс	III укіс
1	Контроль (без добрив)	20	25	-
2	Фон – P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	51	31	-
3	Ф + N <sub>60</sub> (30+30)	84	81	-
4	Ф + N <sub>60</sub> (20+40)	86	75	-
5	Ф + N <sub>90</sub> (30+30+30)	63	59	38
6	Ф + N <sub>90</sub> (0+30+60)	57	47	35
7	Ф + N <sub>120</sub> (40+40+40)	70	58	41
8	Ф + N <sub>120</sub> (0+50+70)	55	60	41

**Висновки.** Таким чином, тривале внесення повних мінеральних добрив формує стійкий фітоценоз з високою часткою в урожаї (78 – 93%) цінних злакових трав.

Старосіяний травостій відзначається високою ефективністю внесених мінеральних добрив, що позитивно вплинуло на середню висоту лучних трав.

**Бібліографічний список**

1. Боговін А. В. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А. В. Боговін, І. Т. Слюсар, М. К. Царенко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 360 с.
2. Ковшова В. Н. Приемы поверхностного улучшения травостоев долголетних сенокосов на выработанных торфяных почвах / В. Н. Ковшова // Кормопроизводство. – 2008. – № 2. – С. 5 – 9.
3. Кулаков В. А. Продуктивность пастбищного флористического состава и качества корма в зависимости от уровня применения минеральных, органических и микроудобрений / В. А. Кулаков, Е. Г. Седова // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 11. – С. 20 – 25.
4. Лазарев Н. Н. Формирование пастбищных и сенокосных травостоев при длительном применении минеральных удобрений / Н. Н. Лазарев // Известие ТСХА. – 2004. – Вып. 2. – С. 37 – 51.
5. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. – Вінниця: Інститут кормів УААН, 1994. – 87с.
6. Шевчук О. М. Видовой состав многокомпонентного агрофитоценоза / О. М. Шевчук, Л. М. Осипова, А. Н. Сумская // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – № 1 (9). – С. 56 – 53.

**О. В. Корнійчук**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. В. Плотніков, В. Г. Гильчук, В. О. Наконечний,**

**М. Б. Гуменний**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ**

*Представлено результати досліджень з вивчення впливу рівнів мінерального живлення та гранульованого бактеріального препарату комплексної дії на продуктивність ячменю ярого.*

**Ключові слова:** *ячмінь ярий, мінеральні добрива, бактеріальні препарати, урожайність, якість, економічна ефективність.*

У світовому виробництві зерна ячмінь посідає четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи. В Україні ця культура є другою зерновою культурою після пшениці. Його площі сягають 3 – 4 млн га. Ячмінь вирощують в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, особливо в Степу та Лісостепу. Частка України у світовому виробництві зерна ячменю становить близько 8%.

За даними ФАО від 42 до 48% щорічних валових зборів ячменю використовується на промислову переробку (в т. ч. на комбікорми), від 6 до 8% – на виробництво пива, 15% – на харчові і 16% – безпосередньо на кормові цілі [1, 5].

Для покращання росту ячменю та підвищення його урожайності широкого застосування набули біопрепарати, створені на основі перспективних штамів мікроорганізмів [2]. Такий підхід дає змогу знизити використання хімічних добрив у рослинництві та отримувати більш якісну продукцію [3].

У дослідженнях, які проведені Інститутом мікробіології і вірусології спільно з Вінницькою ДСГДС у 2009 – 2010 роках було встановлено, що бактеризація насіння ячменю ярого гранульованим бактеріальним препаратом комплексної дії покращує ріст і розвиток рослин, посівні якості насіння, підвищує урожайність зерна, позитивно впливає на функціонування ризосферної мікрофлори [6].

У країнах ЄС мікробні препарати застосовують на одній третій площі, зайнятих сільськогосподарськими культурами. В останнє десятиріччя обсяги виробництва препаратів на основі тільки азотфіксуючих бактерій

становили: в Індії – 3 млн, в Канаді – 4 млн, в Австралії – 6 млн гектарних доз [4].

**Мета досліджень:** удосконалити систему удобрення ячменю ярого на основі поєднання мінеральних добрив та бактеріальних препаратів.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, у стаціонарному досліді, на сірих лісових опідзолених крупнопилувато середньосуглинистих ґрунтах у 4-х пільній зерновій сівоzmіні. Чергування культур сівоzmіни: горох – озима пшениця – гречка – ярий ячмінь. Ґрунт характеризується такими агрохімічними показниками орного шару (0 – 30 см): вміст гумусу 2,2 %, гідролізованого азоту 80 мг/кг, рухомого фосфору 158 мг/кг і обмінного калію 125 мг/кг ґрунту, рН сольової витяжки 5,0.

Технологія вирощування ячменю ярого окрім факторів, що вивчали, загальноприйнята для зони Лісостепу. Посів проводили сортом Набат. Повторність чотириразова. Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>.

Система удобрення наведена в таблиці 1. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні добрива під передпосівну культивуацію.

Бактеризацію насіння препаратом Комплегран проводили перед сівою з розрахунку 250 г на гектарну норму насіння.

Погодні умови 2011 та 2012 років характеризувались у період весняно-літньої вегетації підвищеним температурним режимом, внаслідок чого фаза повної стиглості рослин ячменю ярого настала на 10 – 12 днів раніше середніх багаторічних показників. За кількістю опадів даний період 2011 року характеризувався оптимальними показниками (опадів було 279 мм або 95,9%), а 2012 рік – навпаки вираженням дефіцитом, за норми 291 мм опадів їх випало 74,6%.

Обліки і спостереження були проведені у відповідності до загальноприйнятих та широко апробованих методик.

**Результати досліджень.** Одержані результати досліджень показали, що найвища врожайність зерна ячменю ярого формується на варіантах із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення, яка передбачає використання побічної продукції попередника на фоні мінерального живлення  $N_{30-60}P_{20-40}K_{30-45}$ , як окремо, так і в поєднанні з бактеризацією насіння комплексним препаратом Комплегран (азотофіксуючі і фосформобілізуючі бактерії). Вказані заходи забезпечили врожайність зерна ярого ячменю на рівні 4,39 – 5,49 т/га, що відповідно на 1,71 – 2,81 т/га, або на 64 – 105 % більше ніж на варіанті без удобрення (табл. 1).

Встановлено, що серед всіх варіантів досліду за показниками продуктивності кращими були варіанти на яких застосовували мінеральні добрива в дозі  $N_{45-60}P_{30-40}K_{45-60}$  на фоні побічної продукції попередника та бакте-

ризації насіння азотофіксуючими і фосформобілізуєчими бактеріями, де врожайність ячменю ярого склала 5,13 – 5,49 т/га.

**1. Урожайність ярого ячменю сорту Набат залежно від рівня мінерального живлення та бактеризації насіння, (у середньому за 2011– 2012 рр.)**

Удобреньня	Урожайність, т/га	Прибавка від добрив	
		т/га	%
1. Побічна продукція – Фон	2,68	–	–
2. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>30</sub>	4,39	1,71	64
3. Фон + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	4,77	2,09	78
4. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	5,13	2,45	91
5. Фон + бактеризація насіння (азотфіксуючі та фосформобілізуєчі бактерії)	2,98	0,30	11
6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>30</sub> + бактеризація насіння	4,73	2,05	76
7. Фон + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub> + бактеризація насіння	5,13	2,45	91
8. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + бактеризація насіння	5,49	2,81	105
НІР <sub>05</sub>		0,12	

За умов застосування лише органічної системи удобрення отримали значно менші прирости врожаю зерна ячменю ярого порівняно з органо-мінеральною системою удобрення. Зокрема, застосування бактеризації насіння азотофіксуючими і фосформобілізуєчими бактеріями на фоні побічної продукції попередника сприяло формуванню врожайності зерна ярого ячменю на рівні 2,98 т/га, що на 0,30 т/га або 11 % більше ніж за умов застосування лише побічної продукції попередника.

Поряд з цим встановлено, що бактеризація насіння комплексним препаратом Комплегран сприяє підвищенню рівня врожайності ярого ячменю на 0,30 – 0,36 т/га. Застосування Комплеграну для передпосівної обробки насіння на фоні мінерального живлення N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>45</sub> забезпечило урожайність зерна на рівні 5,13 т/га. Така ж урожайність формувалася на фоні удобрення N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> без бактеризації насіння. Тобто, застосування обробки насіння препаратом Комплегран забезпечує економію мінеральних добрив (NPK) до 40 кг/га, причому, без зниження продуктивності культури.

Аналіз якісних показників зерна ячменю ярого свідчить про мінливість фізичних та хімічних показників залежно від рівнів мінерального живлення та бактеризації насіння (табл. 2).

Встановлено, що кращі якісні показники зерна ячменю ярого формувалися на ділянках, де застосовували органо-мінеральну систему удобрення, яка передбачала внесення під ячмінь ярий N<sub>30-60</sub>P<sub>20-40</sub>K<sub>30-45</sub> на фоні побічної продукції попередника та бактеризації насіння. Так, вказані заходи сприяли формуванню натури зерна на рівні 642 – 655 г/л, маси 1000 зерен – 50,5 – 51,8 г та вмісту сирого протеїну – 10,9 – 11,4 %. Порівняно із ділянками, де застосовували в якості добрив лише побічну продукцію попере-

дника, натура зерна зросла на 33 – 46 г/л, маса 1000 зерен на 5,5 – 6,8 г і сирий протеїн на 1,1 – 1,6 %.

## 2. Якість зерна ячменю ярого сорту Набат у залежності від рівня мінерального живлення та бактеризації насіння, 2011 – 2012 рр.

Система удобрення	Натура зерна, г/л	Маса 1000 зерен, г	Сирий протеїн, %
1. Побічна продукція – Фон	609	45,0	9,8
2. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>30</sub>	621	47,9	10,6
3. Фон + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	627	48,4	10,8
4. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	633	48,9	11,1
5. Фон + бактеризація насіння (азотфіксуючі та фосформобілізуючі бактерії)	628	47,5	10,3
6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>30</sub> + бактеризація насіння	642	50,5	10,9
7. Фон + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub> + бактеризація насіння	649	51,2	11,1
8. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + бактеризація насіння	655	51,8	11,4

Поряд з цим, нами виявлено високу ефективність бактеризації насіння на показники якості зерна незалежно від варіанта досліду. Так, передпосівна обробка насіння препаратом Комплегран сприяла підвищенню натури зерна на 19 – 22 г/л, маси 1000 зерен – на 2,5 – 2,9 г. Відмічено незначне зростання вмісту сирого протеїну в зерні на 0,3 – 0,5 %.

Аналіз економічної ефективності моделей технології вирощування ячменю ярого свідчить про те, що найменші виробничі витрати – 3124 – 3174 грн./га зафіксовано на варіантах досліду, де не застосовували мінеральні добрива. При цьому урожайність зерна склала 2,68 – 2,98 т/га, прибуток 2370 – 2935 грн./га при рентабельності 76 – 92 % (табл. 3)

## 3. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого, (у середньому за 2011 – 2012 рр.)

Система удобрення	Урожайність, т/га	Виробничі витрати	Вартість зерна, грн./т	Вартість продукції, грн.	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
1. Побічна продукція – Фон	2,68	3124	2050	5494	2370	76
2. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>30</sub>	4,39	3984	2050	8999	5015	126
3. Фон + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	4,77	4414	2050	9778	5364	121
4. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	5,13	4844	2050	10516	5672	117
5. Фон + бактеризація насіння	2,98	3174	2050	6109	2935	92
6. Фон + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>30</sub> + бактеризація насіння	4,73	4034	2050	9697	5663	140
7. Фон + N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub> + бактеризація насіння	5,13	4464	2050	10516	6052	135
8. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + бактеризація насіння	5,49	4894	2050	11254	6360	130

Внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{20}K_{30}$  на фоні побічної продукції попередника в поєднанні із бактеризацією насіння, так і без неї, забезпечили зростання рівня урожайності зерна ярого ячменю до 4,4 – 4,7 т/га, прибутку до 5015 – 5663 грн./га при рентабельності виробництва 126 – 140 %. При цьому виробничі витрати склали 3984 – 4034 грн./га. Збільшення норми внесення мінеральних добрив до  $N_{45-60}P_{30-40}K_{45-60}$ , на фоні побічної продукції попередника незалежно від обробки насіння обумовило зростання виробничих витрат до 4414 – 4894 грн./га. При цьому урожайність зерна склала 4,8 – 5,5 т/га, прибуток 5364 – 6360 грн./га при рентабельності 117 – 135 %.

**Висновки.** Таким чином, передпосівна обробка насіння ячменю ярого комплексним препаратом Комплегран забезпечує зростання врожайності зерна на 0,30 – 0,36 т/га та покращання його якісних показників. Внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{45-60}P_{30-40}K_{45-60}$  та проведення бактеризації насіння Комплеграном на фоні побічної продукції попередника забезпечує врожайність ярого ячменю на рівні 5,13 – 5,49 т/га, одержання прибутку – 6052 – 6360 грн./га за рівня рентабельності виробництва 130 – 135 %.

#### Бібліографічний список

1. Гирка А. Д. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов / А. Д. Гирка, Т. В. Гирка, І. О. Кулик, О. Г. Андрейченко // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, Випуск 12, 2012. – С. 34 – 40.
2. Завалин А. А. Оценка эффективности микробных препаратов в земледелии / А. А. Завалин, Т. М. Духанина, М. В. Чистотин. – М.: РАСХН, 2009. – С. – 82.
3. Курдиш И. К. Гранулированные микробные препараты для растениеводства: наука и практика / И. К. Курдиш. – Киев: НВЦ, 2001. – С. – 141.
4. Патики В. П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / [Патики В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. та ін.]; за ред. В. П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
5. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук; за ред. Лихочвора В. В., Петриченка В. Ф. – [3-тє вид.]. – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. – С. 285 – 287.
6. Скороход І. О. Вплив гранульованого бактеріального препарату комплексної дії на ріст та урожай ярого ячменю / І. О. Скороход, Л. С. Церковняк, І. К. Курдиш, В. В. Плотніков, В. Г. Гильчук // Мікробіол. журн., 2012. – Т. 74, № 3. – С. 23 – 28.

**А. Г. Дзюбайло**, доктор сільськогосподарських наук  
*Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка*

**Д. Ю. Гармич**

*Інститут сільського господарства гірської зони Карпат*

## **УРОЖАЙНІСТЬ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

*Дослідження проведені на дерново-підзолистому, поверхнево оглеєному, середньо кислому, суглинковому ґрунті показали, що під тритикале озиме в умовах Передкарпаття доцільно вносити з осені  $P_{60}K_{60}$  і навесні в підживлення  $N_{90}$ . Ефективною є також обробка посівів емістимом С.*

**Ключові слова:** *тритикале озиме, висота рослин, довжина колоса, кількість і маса зерен в колосі, маса 1000 насінин, білок, сира клейковина.*

Незважаючи на важливе народногосподарське значення, тритикале озиме ще слабо впроваджується у господарствах гірської зони Карпат і, зокрема, у Передкарпатті. Причиною цього є недостатнє вивчення окремих елементів сортової агротехніки вирощування цієї культури, і в першу чергу удобрення нових сортів з високим потенціалом продуктивності та екологічної пластичності. Адже відомо, що тритикале озиме вимагає підвищених доз добрив, особливо азотних, та обов'язкового застосування регуляторів росту (ретардантів), завдяки яким поліпшується ріст і розвиток рослин фітоценозу, їх фотосинтетична діяльність, продуктивність і якість зерна. [1, 2, 4, 5].

**Матеріали і методика досліджень.** Для вивчення впливу різних доз мінеральних добрив, особливо азотних, і регулятора росту емістиму С на продуктивність тритикале озимого у Передкарпатті нами були проведені польові дослідження. Експериментальна робота виконувалася в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН упродовж 2009 – 2012 рр. на дерново-підзолистому, поверхнево оглеєному, середньо кислому, суглинковому ґрунті, орний (0 – 20 см) шар якого характеризується такими агрохімічними показниками родючості: вміст гумусу (за Тюрінім) – 2,2%, рН сольової витяжки – 4,8 гідролітична кислотність – 3,6 – 4,0 мг-екв на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ – 7,1 – 11,6 мг-екв на 100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 68 – 72 і обмінного калію (за Кірсановим) – 80 – 84 мг на 1 кг ґрунту.

Площа елементарної дослідної ділянки складала 42 м<sup>2</sup>, облікової –

25м<sup>2</sup>, при чотириразовій повторності. Польові досліди закладали згідно методики [3], за схемою поданою в таблиці 1. Дослідження і фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили згідно сучасних загальноприйнятих методик.

На дослідних ділянках застосовували загальноприйняту для даної зони агротехніку вирощування тритикале озимого. Попередником був ріпак озимий. Висівали тритикале озиме сорту Поліський 7 при нормі висіву 5,5 млн шт. схожого насіння на 1 га і строці сівби третя декада вересня. Фосфорно-калійні добрива вносили під передпосівну культивуацію, азотні – при ранньовесняному підживленні. Азотні добрива використовувались у формі аміачної селітри, фосфорні – гранульованого суперфосфату і калійні – калімагnezію.

**Результати досліджень.** Згідно з даними метеорологічних спостережень, температурний і водний режими за період вересень-серпень 2009 – 2012 рр. наближався до середніх багаторічних даних і був типовим для даної зони, хоча виявлені також деякі суттєві відхилення. Відсутність опадів у другій і третій декадах серпня і першій та другій декадах вересня 2009 року призвело до дефіциту вологи в ґрунті, що значно знизило польову схожість насіння, а в кінцевому рахунку урожай зерна тритикале озимого у 2010 році.

Відомо, що урожайність зернових культур визначається кількістю сформованої до збирання біомаси і співвідношенням у ній частки зерна і соломи. Як показали наші дослідження, внесені мінеральні добрива в значній мірі впливали на ріст рослин у висоту. Найбільшої висоти при виході в трубку (61,6 см) і колосінні (99,5 см) рослини тритикале озимого досягали на ділянках, де вносили фосфорно-калійні добрива під передпосівну культивуацію і азотні з розрахунку 90 кг/га напровесні в підживлення. Висота рослин на контрольних ділянках складала відповідно лише 48,1 і 91,1 см.

Удобрення тритикале озимого впливало також на такі важливі структурні показники урожайності як довжину колоса, кількість і масу зерен в колосі і масу 1000 насінин. Вже внесення під передпосівну культивуацію фосфорно-калійних добрив з розрахунку  $P_{60}K_{60}$  сприяло збільшенню довжини колоса на 1,6 см, кількості зерен в колосі на 8,7 шт, їх масу на 0,19 г і масу 1000 насінин на 1,6 г порівняно з неудобреними ділянками де структурні показники урожаю складали відповідно 11,8 см, 43,5 шт., 2,42 г і 31,4 г. А найбільшу довжину колоса (13,6 см), кількість зерен (62,9 шт.) і масу зерен у колосі (2,92 г) формували рослини тритикале озимого, вирощених на ділянках з внесенням  $P_{60}K_{60}$  під передпосівну культивуацію і  $N_{90}$  при ранньовесняному підживленні. На цих ділянках і маса 1000 насінин була найвищою (36,5 г).



Варто відмітити позитивний ефект від обробки посівів емістимом С на фоні фосфорно-калійного удобрення. Від цього агрозаходу порівняно з фоном зростали довжина колоса з 11,8 до 14,1 см, кількість зерен в колосі з 43,5 до 61,3 шт., їх маса з 2,42 до 2,88 і маса 1000 зерен з 31,4 до 36,3 г.

Впливаючи на ріст і розвиток рослин, внесені мінеральні добрива в значній мірі впливали і на урожай зерна тритикале озимого (табл.).

Вже на ділянках, де під передпосівну культивуацію вносили фосфорно-калійні добрива з розрахунку  $P_{60}K_{60}$  приріст урожаю зерна тритикале озимого, порівняно з неудобреними ділянками в середньому за три роки склав 0,52 т/га, або 21,8 %.

#### Вплив норм внесення добрив на урожайність тритикале озимого, т/га

Норми внесення добрив	Урожай зерна за роками			Середнє	± до контролю
	2010	2011	2012		
1. Контроль	1,26	3,53	2,38	2,39	—
2. $P_{60}K_{60}$ (фон)	1,41	4,04	3,29	2,91	+ 0,52
3. фон + емістим С	1,90	5,04	3,38	3,44	+ 1,05
4. фон + $N_{30}$ (навесні)	1,74	4,85	3,29	3,29	+ 0,90
5. фон + $N_{60}$ (навесні)	1,78	5,10	3,39	3,42	+ 1,03
6. фон + $N_{90}$ (навесні)	1,98	5,30	3,60	3,63	+ 1,24

$HP_{0,95}$  т/га                      0,07    0,12    0,09

Особливо ефективним було поєднання передпосівного внесення фосфорно-калійних добрив ( $P_{60}K_{60}$ ) з ранньовесняним підживленням азотними добривами з розрахунку  $N_{30}$ ;  $N_{60}$  і  $N_{90}$ . Так, якщо на ділянках без підживлення урожай зерна тритикале озимого в середньому за три роки склав 2,91 т/га, то при додатковому внесенні в підживлення  $N_{30}$  зріс до 3,29 т/га або на 0,38 т/га, що становить 13,1 %. Проти контролю (без удобрення) прибавка урожаю зерна від внесення повних мінеральних добрив з розрахунку  $N_{30}P_{60}K_{60}$  дорівнювала 0,90 т/га, або 37,7 %. Дальше підвищення доз азотних добрив, внесених у підживлення на фоні фосфорно-калійних, сприяло дальшому зростанню урожаю зерна тритикале озимого. Особливо це помітно на ділянках з внесенням в підживлення 90 кг азоту на 1 га, де приріст урожаю зерна, порівняно з контролем склав 1,24 т/га, або 51,9 %.

Ефективним виявилось і поєднання передпосівного удобрення тритикале озимого фосфорно-калійними добривами ( $P_{60}K_{60}$ ) з обробкою посівів емістимом С. На цих ділянках урожай зерна в середньому за два роки становив 3,44 т/га, що на 0,53 т/га більше порівняно з ділянками, без обробки емістимом С і на 1,05 т/га більше порівняно з контролем (без удобрення і обробки емістимом С).

Внесені мінеральні добрива підвищували вміст білка в зерні тритикале озимого з 11,2 % на контролі і 11,8 % при удобренні  $P_{60}K_{60}$  до 13,5 і

14,4 % при підживленні  $N_{60}$  і  $N_{90}$ . Вміст сирової клейковини складав, відповідно, 19,3, 20,7, 23,7 і 25,1 %.

**Висновки.** Для отримання в умовах Передкарпаття 3,63 т/га якісного зерна тритикале озимого сорту Поліський 7 необхідно з осені під передпосівну культивуацію внести фосфорно-калійні добрива  $P_{60}K_{60}$  і на-провесні посіви підживити  $N_{90}$ .

### Бібліографічний список

1. Білітюк А. П. Ріст і розвиток рослин тритикале залежно від впливу мінеральних добрив / А. П. Білітюк // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 8. – С. 23 – 27.
2. Грицай А. Д. Ефективність моделей технологій вирощування зернових колосових культур у зоні північного Лісостепу / А. Д. Грицай // Вісник аграрної науки. – 2000. травень (спецвипуск) – С. 42 – 44.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. 351 с.
4. Каленська С. М. Агроекологічні аспекти застосування добрив в технологіях вирощування тритикале / С. М. Каленська // Збірник наукових праць ІЗ УААН. – К. – 1997. – С. 187 – 189.
5. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України / В. В. Лихочвор – Львів НВФ "Українські технології", 2001. – 128 с.

**С. М. Крамарьов**, доктор сільськогосподарських наук

*ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МАКРО - ТА МІКРОДОБРІВ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

*Встановлено, що використання мікроелементів на не удобреному фоні забезпечує приріст урожаю зерна по чорному пару на 5 – 7%, а на зайнятому – 10 – 16%. За рахунок їх поєднання з підживленням рослин азотом урожай зерна підвищився на 10 – 12 та 16 – 21%, відповідно. На фоні основного внесення добрив їх дія послаблювалась. Поліпились якість зерна. Вміст мікроелементів і важких металів відповідав санітарно – гігієнічним вимогам.*

**Ключові слова:** добрива, якість, зерно, врожайність.

Нині продовольча проблема має глобальний характер, і її вирішення є питанням не лише економіки, але й великої політики. На сьогоднішній день потреба в зерні перевищує його виробництво, внаслідок чого мільйони людей голодують. Для забезпечення населення Землі продуктами харчування до середини ХХІ-го століття продуктивність головних зернових культур потрібно подвоїти. Це збільшення повинно відбутися за рахунок підвищення врожайності, а не розширення площ орних земель, що вже практично досягли межі екологічної безпеки. Така інтенсифікація неможлива без створення селекціонерами нових сортів зернових культур, що поєднують високий потенціал продуктивності та якості з широкою екологічною пластичністю, а також без удосконалення існуючих базових систем удобрення, тому, що навіть самий продуктивний сорт не в змозі реалізувати свій наявний генетичний потенціал продуктивності на збіднених ґрунтах [1, 7].

Безпощадне зниження природної ґрунтової родючості в Україні за останні 20 років потребує пошуку нових елементів технологій, котрі б дали змогу забезпечити високо інтенсивні сорти зернових культур всіма необхідними елементами мінерального живлення впродовж усього періоду вегетації, а особливо в критичні фази їх росту та розвитку [1, 3, 5, 7]. Передумовою цьому слугують дві головні причини: по-перше це те, що починаючи із 1990 року різко скоротились обсяги внесення мінеральних або взагалі відсутність внесення органічних добрив, що фактично були головним джерелом поповнення мікроелементів ґрунту; по-друге відсутність багато-

пільних сівозмін і якісних попередників негативно вплинули на збалансованість мінерального живлення зернових культур. Вищезазначені чинники зумовили дефіцитний баланс елементів мінерального живлення, зокрема мікроелементів, у ґрунтах України, що підтверджують результати досліджень ННЦ Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського НААН, згідно з якими із 32 млн га орних земель нашої держави: 18 млн га (56%) мають низький (близько 0,20 мг/кг) вміст рухомого цинку; 2,5 млн га (8%) – рухомої міді (1,5 – 1,9 мг/кг); 8 млн га (25%) – рухомого бору (0,3 – 0,5 мг/кг). У зв'язку з цим в умовах Степу одна з головних проблем, яка залишається не розв'язаною до цього часу, – це удосконалення існуючих базових систем удобрення озимої м'якої пшениці озимої, які б забезпечували одержання стабільних і високих валових зборів незалежно від погодних умов, шляхом створення оптимальних умов мінерального живлення рослинам під час їх вегетації [7]. Тому забезпечення повноцінного і збалансованого мінерального живлення цієї сільськогосподарської культури на сьогоднішній день не можливе без використання в системі удобрення мікро- та макроудобрив з урахуванням її біологічних особливостей [1, 2, 3].

Поряд з цим також потрібно враховувати ще й доступність елементів мінерального живлення для рослин, яка може змінюватись залежно від типу ґрунту, вмісту в ньому рухомих форм макро- та мікроелементів, реакції ґрунтового розчину, погодних умов та інших чинників. До того ж, кожна сільськогосподарська культура в т. ч. і пшениця озима має свою, властиву лише для неї фізіологію мінерального живлення. Для прикладу ця сільськогосподарська культура в своєму мінеральному живленні високочутлива до забезпечення її міддю та середньо-чутлива до забезпечення цинком. Тому виникла необхідність у проведенні польових дослідів з удосконаленням системи удобрення озимої пшениці, враховуючи вище зазначені особливості в її мінеральному живленні [3, 4 – 6].

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили на Ерастівській дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони НААН у 2008 – 2010 рр. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий на лесі (типовий для північного Степу України). Глибина гумусованого профілю – 60 – 65 см, валовий вміст гумусу (за І. В. Тюриним) в орному шарі складає – 3,8 – 4,0%, загального азоту – 0,23 – 0,24%, фосфору – 0,10 – 0,12% і калію – 2,1 – 2,3%. Кількість рухомих форм фосфору – 8,8 – 9,8 мг/100 г ґрунту, рухомого калію – 14,3 – 15,4 мг/100 г ґрунту (метод Ф. В. Чирикова), нітратів – 13 – 15 мг/100 г ґрунту. Валовий вміст мікроелементів такий: Zn – 38,8 – 40,4; Mn – 473,0 – 484,0; Cu – 12,5 – 14,2; Co – 8,0 – 8,3; Fe – 835,0 – 845,0; Pb – 32,4 – 33,0 мг/кг і відповідно їх рухомих форм, що становить невеликий відсоток від валових: рухомого Zn – 0,96 – 1,20; Cu – 0,13 – 0,15; Co – 0,42 –

0,48; Mn – 57,5 – 63,8; Fe – 27,6 – 28,0. Реакція ґрунтового розчину нейтральна,  $pH_{\text{водн.}} = 7,0$ .

Клімат помірно-континентальний, посушливий, з частими південно-східними вітрами, які зумовлюють виникнення ґрунтової та повітряної посух. Погодні умови за роки проведення досліджень суттєво відрізнялись від середньо-багаторічних показників і характеризувались значними відмінностями, що в першу чергу позначилося на врожайності зерна озимої пшениці. Так, 2008 рік характеризувався, як дуже вологий, за травень липень ГТК становив 1,8, 2009 рік був помірно зволуженим, а 2010 рік був посушливим (ГТК 0,7), що дало змогу прослідкувати ефективність використаних елементів системи удобрення за різних погодно-кліматичних умов.

Озиму пшеницю розміщували по чорному і зайнятому пару в короткотермінових двофакторних дослідках лабораторії родючості ґрунтів. Схема польових дослідів включала три градації мінерального живлення (фактор А) – без добрив;  $P_{30}K_{30}$ ;  $N_{30}P_{60}K_{30}$  – по чорному пару та без добрив;  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{30}$  – по зайнятому пару. На кожен фон живлення накладали варіанти використання мікродобрив у хелатній формі (фактор В). На розгляд винесені найбільш контрастні варіанти польового дослідів:

1. Насіння інкрустоване: протруйник, плівкоутворювач;
3. Насіння інкрустоване: протруйник, плівкоутворювач, комплексонати мікроелементів (МЕ);
6. Насіння інкрустоване: протруйник, плівкоутворювач + позакореневе підживлення у фазі кущення комплексонатами МЕ;
9. Насіння інкрустоване: протруйник, плівкоутворювач, комплексонати МЕ + навесні по таломерзлому ґрунту підживлення ( $N_{aa30}$ );
11. Насіння інкрустоване: протруйник, плівкоутворювач + навесні у фазі кущення позакореневе підживлення  $N_{c30}$  і комплексонати МЕ.

Із препаратів використовували: протруйник граніт нормою 1,5 л/т зерна; плівкоутворювач Марс ЕЛ 200 г/т, мікродобриво «Інтермаг-зернове» в рекомендованих нормах; макродобрива – аміачна селітра вносились навесні в прикореневе підживлення; сечовина використовувалась для позакореневого підживлення під час вегетації, суперфосфат гранульований та хлористий калій вносились восени під передпосівну культивування.

Аналітичні дослідження виконували згідно з загально прийнятими методиками. Вміст в ґрунті  $N-NO_3^-$  у свіжовідібраних зразках визначали спектрофотометричним методом на приладі СФ-46 (ЦІНАО ГОСТ 26488-85), рухомих сполук фосфору і калію методом Ф. В. Чирикова (ГОСТ 4115-2002). Вміст в ґрунті валових і рухомих форм мікроелементів визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на приладах ААС-1 та С-115М (атомізацію аналітичних розчинів проводили у повітряно-ацетиленовому полум'ї). Рухомі форми мікроелементів у ґрунті визначали в 1М ацетатно-амонійному буферному витязі з  $pH = 4,8$ . Для оцінки якості

зернової продукції за вмістом важких металів використовували загально прийняти санітарно-гігієнічні показники. Визначення міді проводили згідно з ГОСТ 26930, свинцю – згідно ГОСТ 26932; кадмію – згідно ГОСТ 269334; цинку – згідно з ГОСТ 26934. В зерні (%) вміст на суху речовину білка визначали експрес-методом за допомогою ІЧ-спектроскопії на приладі «Інфрапід-61». Технологія вирощування пшениці озимої відповідала зональній. В дослідях висівали районований сорт Куяльник. Збирання врожаю проводили поділянково комбайном Sampo-500. Урожай зерна приводили до стандартної вологості (14%). Площа посівної ділянки 210 м<sup>2</sup>, облікової 100 м<sup>2</sup>, повторність триразова.

**Результати досліджень.** Те, що нині в погодних умовах степової зони України відбулися суттєві зміни вже ні в кого не викликає сумнівів. Підтвердженням цьому є виконаний статистичний аналіз метеорологічних даних отриманих на одній із старіших метеорологічних станцій України – Комісарівській метеорологічній станції, який переконливо показав, що якщо в період (1900 – 1984 рр.) можна було виділити вегетаційні періоди з характерними для них трьома типами погоди – сприятливим, посушливим або зволуженим, то вже в останнє 20-ліття їм властивий єдиний змішаний тип погоди. Усталена закономірність полягає в настанні теплих без снігових зим з наступним похолоданням у квітні і першій декаді травня, часто з мінливою кількістю опадів, що припадає на час весняних польових робіт. Друга половина травня і початок червня супроводжуються аномально високими температурами, що сягають 35 °С і вище та повітряною посухою і зливовими дощами. Отже, впродовж одного вегетаційного сезону спостерігаються періоди, характерні для різних типів погоди. Тому виклик, зроблений погодою, змушує до пошуку шляхів адаптації до нових умов.

Розуміння механізмів мінерального живлення рослин за різних змін температурного режиму і зволоження розкриває можливості регулювання цих процесів за допомогою добрив. Ученими агрохіміками встановлено, що за температури 3 °С рослини майже не засвоюють азот. Інколи відбувається його відтік, а фосфор споживається лише наполовину порівняно з рівнем його споживання за оптимального температурного режиму. За проміжної температури 7 – 9 °С відбувається коливання у бік засвоєння того або іншого елемента, а за настання температури 10 – 12 °С рослини страждають більше від нестачі фосфору, ніж азоту. За настанням температури близько 20 °С умови мінерального живлення вирівнюються. Виходячи із сучасного стану речей, цілком очевидно стає необхідність широких випробувань і впровадження у виробництво за екстремальних погодних умов весняного періоду позакореневого підживлення рослин розчинами макро- і мікроелементів, що сприятиме поліпшенню мінерального живлення рослин в умовах понижених температур [4]. Крім того слід зазначити, що в літній період, коли створюються екстремально посушливі умови мінеральні

добрива за внесення їх у підвищених дозах можуть не дати позитивного впливу на рослини або навіть призводити до гальмування росту і розвитку рослин внаслідок високої концентрації солей у ґрунтовому розчині [2]. Тому в нашому польовому досліді вносились помірні дози мінеральних добрив (фосфорно-калійні восени під основний обробіток ґрунту, щоб вони постійно змогли знаходитись у зволоженому його шарі, а азотні в підживлення: аміачна селітра для прикореневого і сечовина для позакореневого в вигляді водних розчинів) [3].

Виконані аналітичні дослідження показали, що поживний режим ґрунту на обох попередниках формувався залежно від фону живлення. Вміст азоту нітратів у фазі трубкування на неудобреному фоні відповідав низькій забезпеченості (6,9 – 8,2 мг/кг). У варіантах із весняним підживленням азотом (9, 11), його кількість підвищувалась до 10,2 – 10,7 мг/кг. Із зростанням потреби рослин в азоті вміст  $N - NO_3$  – у фазі колосіння знижувався до 5,9 – 8,6 мг/кг та практично на цьому самому рівні залишався у фазі повної стиглості. На удобреному ( $N_{30}P_{30}K_{30}$  і  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ) фоні середньозважені показники вмісту азоту нітратів у фазі трубкування були на 22 – 25% вищими (9,5 – 11,1 мг/кг), досягаючи мінімуму (7,6 і 7,4 мг/кг) наприкінці вегетації озимини.

Вміст рухомих форм фосфору (за Чириковим), незалежно від попередників, коливався в межах 99 – 115 мг/кг, а за фонового внесення добрив підвищувався на 13 – 22% (112 – 140 мг/кг). Упродовж вегетаційного періоду простежувалась незначна тенденція до його зниження.

Аналогічною динамікою характеризувались і рухомі сполуки калію. За роки досліджень середня врожайність пшениці озимої по попереднику чорний пар на неудобреному фоні знаходилась на рівні 4,23 т/га (табл. 1) і зростає за рахунок передпосівної інкрустації насіння МЕ (варіант 3) на 0,22 т/га.

Проведене позакореневе підживлення рослин у фазі кущення комплексонатами МЕ (варіант 6) сприяло отриманню додаткових 7% приросту врожаю зерна озимої пшениці. Найвища урожайність зерна формувалась у разі поєднання передпосівної інкрустації насіння комплексом препаратів та підживлень (варіанти 9, 11). За фонового внесення мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{30}$  урожайність зросла на 21%. Використання на цьому фоні МЕ сприяли її підвищенню на 27 – 33%.

Урожайність зерна озимої пшениці по зайнятому пару на абсолютному контролі становила 3,22 т/га (табл. 1). Використання мікродобрив за позакореневого підживлення рослин (варіант 6) було більш ефективним (16%), ніж передпосівної інкрустації насіння МЕ (варіант 3), де приріст врожаю становив 10%. Урожайність зерна значно зросла за комплексного застосування препаратів та підживлень (варіанти 9, 11). Фонове внесення добрив ( $N_{60}P_{60}K_{30}$ ) сприяло отриманню додатково 0,85 т/га зерна. За раху-

нок дії МЕ та підживлення рослин азотом урожайність підвищувалася на 32 – 46%.

### 1. Урожайність і якість зерна пшениці озимої по попередниках чорний та зайнятий пар залежно від використання добрив [3]

Варіант	Урожай зерна, т/га	Приріст				Вміст біл- ка, %
		сукупна дія факторів		МЕ, підживлення N		
		т/га	%	т/га	%	
Чорний пар, неудобрений фон						
1	4,23	—	—	—	—	11,3
3	4,45	—	—	0,22	5	11,7
6	4,51	—	—	0,28	7	12,0
9	4,64	—	—	0,41	10	12,6
11	4,76	—	—	0,53	13	12,0
Чорний пар, N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>						
1	5,11	0,88	21	—	—	12,3
3	5,39	1,16	27	0,28	6	13,0
6	5,54	1,31	31	0,43	8	13,2
9	5,57	1,34	32	0,46	9	13,0
11	5,61	1,38	33	0,50	10	12,5
Зайнятий пар, неудобрений фон						
1	3,22	—	—	—	—	10,1
3	3,55	—	—	0,32	10	11,0
6	3,75	—	—	0,53	16	11,5
9	3,86	—	—	0,64	20	11,6
11	3,90	—	—	0,68	21	11,0
Зайнятий пар, N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>						
1	4,07	0,85	26	—	—	10,1
3	4,26	1,04	32	0,19	5	11,8
6	4,52	1,30	40	0,45	11	12,2
9	4,70	1,48	46	0,63	16	12,3
11	4,63	1,41	44	0,56	14	11,8

Поліпшення умов мінерального живлення позначилось і на якості зерна. По чорному пару використання мікродобрива «Інтермаг» сприяло зростанню кількості білка на 0,4 – 0,7% та на 0,7 – 1,3% за сукупної дії МЕ і підживлень азотом (варіанти 9, 11) порівняно з контролем. По зайнятому пару він підвищувався на 0,9 – 1,5%. Елементарний склад зерна характеризувався стабільністю в межах видових ознак. У зерні озимої пшениці вміст важких металів був значно нижчим за ГДК і є екологічно безпечним.

**Висновки.** Мінеральний фон живлення визначав зміни поживного режиму ґрунту. Внаслідок чого поліпшувався його азотний, фосфорний і калійний стан. Ефективність мікродобрив на неудобреному фоні пшениці озимої по попереднику чорний пар становила 5 – 7% по зайнятому пару – 10 – 16%. Зерно пшениці озимої відповідало існуючим санітарно-гігієнічним вимогам. Для досягнення максимальної ефективності від вне-



сених добрив потрібно поєднувати використання макро- та мікродобрив з урахуванням біологічних особливостей озимої пшениці.

### Бібліографічний список

1. *Крамарьов С. М.* Ефективність передпосівної інкрустації насіння озимих та ярих зернових культур і інокуляція сої в умовах північного Степу України / Фізіологія рослин: проблеми та перспективи. – Т. 2 – / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр. т-во фізіологів рослин; гол. ред. В. В. Моргун. – К.: Логос. 2009. – С. 331 – 344.
2. *Гошко В.* Микроэлементы для пшеницы // Зерно. – 2006. – № 8. – С. 53 – 56.
3. *Чабан В. І., Крамарьов С. М., Подобєд О. Ю.* Урожай і якість зерна пшениці озимої при використанні мікродобрив у північному Степу України // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2012. – № 2. – С. 7 – 80.
4. *Крамарев С. М.* Перспективы комплексного применения гуминовых препаратов, микроэлементов в хелатной форме и препарата Марс ЕЛ для предпосевной инкрустации семян озимых и яровых зерновых культур // Материалы Международной науч. конф. «Гуминовые кислоты и фитогормоны в растениеводстве». – 12 – 16 июня г. Киев. – К., 2007. – 31 – 32.
5. *Коць С. Я., Петерсон Н. В.* Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. – К: Логос. 2005. – 150 с.
6. Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур у сівоzmінах з різною ротацією за основними ґрунтово-кліматичними зонами України: рекомендації / за ред. А. С. Заришняка, М. В. Лісового. – К.: Аграрна наука, 2008. – 120 с.
7. Концепція агрохімічного забезпечення землеробства України на період до 2015 року / за ред. С. А. Балюка, М. В. Лісового. – Харків, 2009. – 37 с.

**Л. А Трузина, С. В. Мосин**, кандидаты сельскохозяйственных наук  
**А. И. Федорина**

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов  
имени В. Р. Вильямса РАСХН, г. Лобня, Россия*

## **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО (*GALEGA ORIENTALIS*) В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ**

*Дан анализ экспериментальных исследований по технологическим приемам возделывания козлятника восточного под покровом и без покрова при разных режимах скашивания травостоя. Приведены данные по продуктивности и качеству заготавливаемого корма.*

**Ключевые слова:** козлятник восточный, кукуруза, покровная культура, режимы скашивания, зеленая масса, сухое вещество, протеин.

В Центральном районе Нечерноземной зоны РФ ведущее место в кормовой базе занимают многолетние травы. Они являются универсальной культурой для производства различных видов наиболее дешевых кормов. Приоритетным направлением полевого кормопроизводства является совершенствование травосеяния, направленное на расширение посевов бобовых. В последние годы наряду с клевером, люцерной и другими многолетними бобовыми травами стал широко возделываться в производстве козлятник восточный. Культура зимостойкая, с устойчивой кормовой продуктивностью, произрастает длительное (10 – 13 лет) время на одном месте [1, 2, 3].

**Материалы и методика исследований.** Опыты проводятся на опытных полях ВНИИ кормов с 1997 года. Объектом исследований служит травостой козлятника восточного сорта Гале совместной селекции ВНИИ кормов и Эстонского НИИ земледелия и мелиорации. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая по механическому составу. Климатические условия места проведения исследований типичные для лесной зоны: довольно продолжительная и холодная зима и умеренно-теплое лето.

Норма высева семян козлятника восточного сорта Гале – 4 млн шт./га (28 кг), кукурузы раннеспелого гибрида Бемо – 80 тыс. шт./га (25 кг). Весной после культивации с боронованием на глубину 10 – 12 см были внесены фосфорные и калийные удобрения фоном из расчета  $P_{60}K_{90}$  кг/га и азотные по схеме:  $N_{60}$ ,  $N_{90}$  и  $N_{120}$ . После широкорядного (на 45 см)

посева кукурузы проводили посев козлятника обычным рядовым способом, предварительно проскарифицированными и проинокулированными семенами. Кукурузу убирали в два срока: в середине августа (на зеленый корм) и в начале сентября – на силос.

**Результаты исследований.** С целью создания оптимальных условий для козлятника восточного в год посева и наиболее эффективного использования пашни проведены исследования по использованию в качестве покровной культуры кукурузы на зеленый корм. Как показали результаты исследований, кукуруза оказалась благоприятной покровной культурой для козлятника восточного. Она не оказывала существенного действия и последствий на подпокровный козлятник восточный. Сбор сухого вещества в год посева, во второй и последующие годы жизни козлятника восточного практически был одного порядка, как без покрова, так и под покровом кукурузы.

В сумме за пять лет жизни козлятника восточного (за звено покров + козлятник) сбор сухого вещества на вариантах с кукурузой составил 32,7 – 40,6 против 28,4 т/га без покрова (табл. 1).

Как многолетнее бобовое растение козлятник восточный способен усваивать азот из атмосферного воздуха благодаря симбиозу с ризобиум и формировать высокобелковый урожай без затрат азотных удобрений. Но кукуруза без дополнительного азотного питания обойтись не может, так как не обладает способностью к симбиотической азотфиксации и поэтому на совместных посевах кукурузы с козлятником необходимо вносить азотные удобрения. К тому же начало формирования клубеньков у козлятника приходится на фазу стеблевания, то есть середину августа, поэтому стартовая доза минерального азота не мешает козлятнику в начале роста растений, даже наоборот.

#### 1. Продуктивность звена покровная культура + козлятник за 5 лет жизни

Вариант	Сбор сухого вещества, /га		Сбор сырого протеина, т/га		Содержание сырого протеина, %	
	всего	в т.ч. покров. культура	всего	в т.ч. покров. культура	покровная культура	основная культура
Козлятник без покрова	28,4	-	5,8	-	-	20,5
Козлятник + кукуруза	32,7	4,1	6,0	0,3	7,4	20,0

Как показали результаты исследований, количество всходов козлятника под покровом кукурузы имело прямую зависимость от норм вносимого азота: чем выше была доза минерального азотного удобрения, тем больше всходов козлятника появлялось на поверхности почвы. Особенно, так называемая стартовая доза наглядно проявлялась во влажных условиях

вегетационного периода. Растения козлятника в дальнейшем лучше росли и развивались.

Однако следует отметить, что если для кукурузы наилучшей была доза азота  $N_{120}$ , то растения козлятника лучше развивались при  $N_{60-90}$ , так как на делянках с меньшим уровнем азотного питания растения кукурузы меньше затеняли козлятник. Так, в момент появления у кукурузы трех-четырех листьев, количество света, достигающего до уровня верхних листьев козлятника восточного, снижалось с 19,6 до 11,3 тыс. лк при возрастании дозы азота. То есть, при  $N_{90}$  растения недополучали 22% светового потока, а при  $N_{120}$  – 42% по отношению к  $N_{60}$ .

Формирование урожайности кукурузы происходило в прямой зависимости от доз вносимого минерального азота: чем выше доза, тем большим был сбор сухого вещества и выход обменной энергии. Сбор сырого протеина также был прямо пропорционален количеству азотного питания кукурузы (табл. 2).

Во второй-четвертый годы вегетации продуктивность козлятника восточного, возделываемого под покровом кукурузы в год посева, не уступала варианту с беспокровным посевом: сбор сухого вещества с 1 га составлял 53,0 – 57,7 ц, а сырого протеина – 9,6 – 11,6 ц (на контроле соответственно 55,8 и 11,2 ц).

## 2. Продуктивность кукурузы и козлятника в зависимости от условий выращивания

Покровная культура	Норма внесения азота, кг/га д.в.	Срок уборки кукурузы	Сбор сухого вещества, ц/га		Сбор сырого протеина, ц/га	
			кукуруза	козлятник 2–4 г. ж.	кукуруза	козлятник 2–4 г. ж.
Без покрова	–	–	–	55,8	–	11,2
Кукуруза	60	10–15 авг.	39,6	57,7	2,1	11,6
То же	90	То же	41,6	56,1	2,6	10,8
– // –	120	То же	47,0	54,9	3,6	10,5
– // –	120	1–10 сент.	52,4	53,0	3,0	9,6

Таким образом, кукуруза является благоприятной покровной культурой, слабо затеняет всходы подпокровного козлятника, что способствует хорошей их сохранности и высокой продуктивности в последующие годы жизни. Анализ полученных экспериментальных данных позволил нам сделать вывод об эффективности и перспективе возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы на фоне азотного питания 60 – 90 кг/га д. в. при уборке последней на зеленый корм в первой половине августа.

Одним из важнейших звеньев технологии возделывания козлятника восточного является режим скашивания травостоя. Правильно выбранный режим скашивания позволяет более рационально использовать травостой

козлятника восточного по годам жизни и получать высокобелковую, энергонасыщенную кормовую массу.

В результате изучения различных режимов скашивания козлятника восточного установлено, что оптимальным режимом при двуукосном использовании травостоя на корм является чередование раннего (начало бутонизации) отчуждения первого укоса с более поздним (начало цветения). При этом в среднем за 4 года пользования травостоем сбор сухого вещества составляет 72,0 – 72,3 ц/га, причем 47,8 – 49,7 ц/га или 66 – 69% – в 1-м укосе. Сбор сырого протеина, при содержании его 19,6 – 19,8% в первом укосе и 17,0 – 17,4% во втором, достигает 13,6 ц/га (табл. 3).

### 3. Продуктивность козлятника в зависимости от режима скашивания

Вариант	Сбор сухого вещества, ц/га		Содержание сырого протеина, %		Сбор сырого протеина, ц/га	Выход ОЗ, МДж/га
	всего	в т.ч. 1-й укос	1 укос	2 укос		
Ежегодно 1 укос: начало цветения 2 укос: конец августа (контроль)	54,7	37,2	17,4	19,7	9,9	53,1
Попеременно 1 укос: начало бутонизации – начало цветения 2 укос: конец сентября	72,0	47,8	19,6	17,4	13,6	70,7
Попеременно 1 укос: начало цветения – начало бутонизации 2 укос: конец сентября	72,3	49,7	19,8	17,0	13,6	70,0

При выборе кормовых растений предпочтение отдается тем видам, у которых высокая урожайность зеленой массы сочетается с хорошими кормовыми качествами. Содержание важнейших питательных и минеральных веществ позволяет не только объективно характеризовать культуру, но и определять оптимальные сроки ее уборки и использования на корм.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте кормов проводятся совместные исследования по определению урожайности зеленой и сухой массы козлятника восточного, концентрации основных питательных веществ, а также коэффициента их переваримости в зависимости от фазы развития растений и по укосам с целью определения оптимальных сроков уборки травостоев.

Питательная ценность зеленой массы зависит от содержания в ней сухого вещества, поэтому при оценке кормового растения и для установ-

ления оптимального срока уборки культуры содержание его в надземной массе является одним из важнейших показателей.

Нами проведены исследования по накоплению сухого вещества в динамике, начиная с фазы стеблевания (25 мая) до фазы цветения (15 июня) (первый укос) и химическому составу зеленой массы козлятника восточного 7-го и 8-го года жизни.

Анализ полученных данных выявил определенную закономерность. Сбор сухого вещества и содержание сухого вещества в растениях козлятника восточного увеличивается по мере их роста и развития, при этом, чем раньше проводилось скашивание травостоя, тем меньше сухого вещества в нем содержалось. Так, в фазу стеблевания в зеленой массе растений козлятника восточного содержалось 13,04...15,60% сухого вещества, а в начале фазы цветения – 19,60...20,96% (рис. 1).

Химический состав корма в значительной степени зависит от почвенно-климатических и погодных условий, в которых произрастают растения, от фазы вегетации, в которую культуру убирают и т. д. В ранние фазы в сухом веществе обычно больше протеина, меньше клетчатки. По мере роста и развития растений происходит увеличение содержания клетчатки, изменяется состав протеина и т.д.

В наших опытах содержание сырого протеина снижалось с 27,51 (фаза стеблевания) до 18,27% (начало формирования бобов), а содержание сырой клетчатки, наоборот, увеличивалось по мере «старения» с 22,08 до 34,65% (табл. 1).

В дальнейшем планируется определить переваримость питательных веществ на животных для корректировки оптимальных сроков уборки культуры.

#### 4. Химический состав зеленой массы козлятника восточного в динамике

Фаза развития	Содержание, %				
	сырого протеина	сырой клетчатки	сырого жира	сырой золы	сырых БЭВ
Стеблевание	27,51	22,08	4,72	9,46	36,23
Начало бутонизации	26,01	24,27	4,83	8,16	36,73
Бутонизация	23,37	27,09	4,86	7,43	37,65
Начало цветения	22,02	30,17	4,48	7,11	36,22
Цветение	21,43	31,96	3,91	7,55	35,15
Начало формирования бобов	18,27	34,65	3,77	8,38	34,93

Биохимический анализ зеленой массы козлятника восточного, скошенной в разные сроки, свидетельствует о том, что содержание протеина снижается по мере старения растений. Наиболее высокий процент протеина отмечается в фазе стеблевания, особенно в листьях, более нежной части растения.

**Выводы.** Таким образом, в условиях Центрального района Нечерноземной зоны козлятник восточный можно успешно возделывать и использовать как ценное сырье для производства объемистых кормов при соблюдении определенных технологических условий.

#### **Библиографический список**

1. Харьков, Г. Д., Трузина Л. А. Введение в культуру козлятника. Кормопроизводство. 1999. № 10. С. 9 – 12.
2. Харьков, Г. Д., Трузина, Л. А. Новое в технологии возделывания козлятника. Достижения науки и техники АПК. 2003. № 1. С. 15 – 19.
3. Трузина, Л. А., Мосин, С. В., Кехауди, П. К., Белоножкина, Т. Г., Болотова, Н. С. Влияние режимов скашивания козлятника восточного на урожайность, качество и эффективность использования корма животным. Кормопроизводство. 2008. № 9. С. 12 – 14.

**С. В. Дідович**, кандидат сільськогосподарських наук

**Р. О. Кулініч**

*Інститут сільського господарства Криму НААН*

## **ВИСОКОПРОДУКТИВНІ РОСЛИННО-МІКРОБНІ СИСТЕМИ В АГРОЦЕНОЗАХ БОБОВИХ КУЛЬТУР**

*Показана можливість створення високопродуктивних рослинно-мікробних систем в агроценозах бобових культур шляхом застосування передпосівної бактеризації насіння поліфункціональними біопрепаратами, що дало змогу підвищити продуктивність сої, нуту, гороху, чини, сочевиці на 0,1 – 0,6 т/га (5 – 16%) і вміст білка в насінні на 1 – 3%.*

**Ключові слова:** мікробні препарати, бульбочкові бактерії, бобові рослини, насіннева продуктивність, ефективність.

Одним із стратегічних напрямків сучасного землеробства є використання біологічних джерел відтворення родючості ґрунту та одержання екологічно безпечної продукції рослинництва. Важливу роль у цьому аспекті мають бактеріальні добрива – мікробні препарати поліфункціональної дії для забезпечення біологічної азотфіксації, фосфатмобілізації, рістстимуляції в ризосфері рослин і захисту їх від патогенів і фітофагів [1, 2].

У зв'язку з цим метою даної роботи стали дослідження ефективності застосування біопрепаратів поліфункціональної дії в агротехнологіях вирощування сої, нуту, гороху, чини, сочевиці в зоні Степу України.

**Матеріали і методика досліджень.** Польові дослідження проводили у 2011 – 2012 рр. у зоні Степу України. В досліджах використовували бобові культури української селекції: сою сорту Берегиня, горох сорту Харківський вусатий, чину сорту Сподіванка, сочевицю сорту Лінза, які вирощували на зрошенні, сорти нуту Буджак, Одисей, Розанна вирощували на суходолі без застосування мінеральних добрив і пестицидів. Перед посівом насіння обробляли мікробними препаратами на основі ризобій (Ризобофітом) та препаратами поліфункціональної дії: Фосфоентерином (Ф), Біополіцидом (Б), арбускулярно – мікоризними грибами (АМГ) та ціаноризобіальним консорціумом (ЦРК) згідно рекомендацій застосування [3].

Ефективність бобово-ризобіального симбіозу оцінювали за симбіотичними показниками [4, 5]. Збір урожаю проводили механізовано або снопами з перерахунком на 100% чистоту і 14% вологість насіння. Обробку результатів проводили за допомогою дисперсійного аналізу [6].



**Результати досліджень.** Вегетація культур проходила в екстремальних умовах, особливо несприятливими можна відзначити умови 2012 року з максимально високими температурами повітря (+ 38 °С) і частими суховіями. Азотфіксувальні кореневі бульбочки сформувалися в усіх варіантах дослідів, однак мало відрізнялися за масою і нітрогеназною активністю.

При бактеризації Ризобіофітом, Фосфоентерином і Біополіцидом отримано урожайність насіння нуту у сорту Буджак 1,06 т/га, у сорту Одисей 1,43 т/га, у сорту Розанна 1,90 т/га. Застосування АМГ збільшило цей показник на сортах Буджак і Одисей у середньому за два роки на 0,11 – 0,15 т/га (7,7 – 14,2%), а застосування ЦРК підвищило урожайність насіння сорту Розанна на 0,30 т/га (16,3%), що забезпечило високу біоенергетичну і економічну ефективність (табл. 1). Виявлено, що застосування поліфункціональних препаратів збільшувало вміст сирого протеїну в насінні досліджуваних сортів нуту на 1,0 – 2,8% порівняно з нітрагінізацією.

### 1. Ефективність бактеризації біопрепаратами насіння сучасних сортів нуту (польові досліді на лучно-чорноземному ґрунті, 2011 – 2012 рр.)

Варіант досліді	Урожайність насіння, т/га			Біоенергетична ефективність, загальний к/ у т.ч. основної продукції			Економічна ефективність	
							прибуток , грн./га	рентабельність %
	2011	2012	серед нє	2011	2012	середнє	середнє	
Сорт Буджак								
Р+Ф+Б	0,45	1,66	1,06	0,52/0,51	1,91/1,87	1,22/1,19	6931	175
ЦРК	0,54	1,66	1,10	0,69/0,68	1,71/1,68	1,25/1,24	7498	196
Р+АМГ	0,65	1,76	1,21	0,75/0,73	2,03/1,98	1,39/1,36	8426	214
НІР <sub>05</sub>	0,22	0,28	—	—	—	—	—	—
Сорт Одисей								
Р+Ф+Б	0,89	1,96	1,43	1,08/1,05	2,26/2,24	1,67/1,65	10708	279
ЦРК	0,88	1,89	1,39	1,07/1,03	2,18/2,17	1,63/1,60	10330	271
Р+АМГ	0,87	2,20	1,54	1,06/1,04	2,54/2,52	1,80/1,78	11721	295
НІР <sub>05</sub>	0,30	0,15	—	—	—	—	—	—
Сорт Розанна								
Р+Ф+Б	1,85	1,94	1,90	2,64/2,58	2,24/2,22	2,44/2,40	14113	428
ЦРК	2,48	1,94	2,21	2,86/2,80	2,24/2,22	2,55/2,51	17406	530
Р+АМГ	1,98	1,86	1,92	2,28/2,23	2,14/2,12	2,21/2,18	14464	440
НІР <sub>05</sub>	0,07	0,19	—	—	—	—	—	—

Аналіз отриманих експериментальних даних польових дослідів з соєю, горохом, чиною і сочевицею довів високу ефективність застосування поліфункціональних комплексів і їх позитивний вплив на структуру урожаю і якість насіння даних культур. Висота прикріплення нижнього бобу була вищою на 8 – 40% (за винятком варіанта з АМГ на сої) порівняно до монообробки Ризобіофітом. Використання Ризобіофіту з Фосфоентерином і

Біополіцидом, ціаноризобіального консорціуму та АМ грибів дало можливість отримати прибавки урожаю насіння гороху 0,26 – 0,50 т/га (12,1 – 23,4%), чини 0,18 – 0,61 т/га (4,5 – 15,5%), сочевиці 0,17 – 0,35 т/га (5,3 – 11,0%) (за винятком варіанта Р + Ф + Б), підняти вміст сирого протеїну на 1 – 2%, а в насінні сої на 1,2% за рахунок застосування ЦРК порівняно з обробкою Ризобофітом.

## 2. Ефективність бактеризації біопрепаратами насіння сої, гороху, чини, сочевиці (польовий дослід на лучно-чорноземному ґрунті, 2012 р.)

Варіант досліджу	Висота рослин, см	Висота кріплення нижнього бобу, см	Кількість бобів, шт./рослину.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність насіння, т/га	Вміст сирого протеїну, %
Со́я сорту Бере́гня						
Р	89,6	20,0	14,0	156,6	2,05	39,0
Р + Ф + Б	81,8	28,0	13,4	158,4	2,15	37,7
ЦРК + Б	67,8	22,4	14,6	154,2	2,00	40,2
Р + АМГ + Б	86,0	17,8	14,0	149,4	2,00	39,3
НІР <sub>05</sub>	2,10	0,27	0,55	3,67	0,190	1,060
Горох сорту Харківський вусатий						
Р	58,6	13,2	3,9	243,6	2,14	29,67
Р+Ф+Б	60,9	14,1	4,2	258,7	2,64	29,70
ЦРК+ Б	61,0	14,5	4,5	249,6	2,40	29,27
Р+АМГ+Б	61,9	14,7	4,8	254,6	2,52	28,78
НІР <sub>05</sub>	2,12	0,47	0,35	4,67	0,195	2,710
Чина сорту Сподіванка						
Р	106,5	34,4	18,1	165,9	3,94	24,78
Р+Ф+Б	109,7	35,4	18,7	167,4	4,55	24,80
ЦРК+ Б	110,5	36,7	19,7	181,7	4,12	23,61
Р+АМГ+Б	106,2	35,4	20,6	185,7	4,43	23,28
НІР <sub>0,5</sub>	5,35	1,12	1,4	3,23	0,157	2,939
Сочевиця сорту Лінза						
Р	52,0	23,9	13,6	65,6	3,18	23,44
Р+Ф+Б	61,4	25,4	16,1	66,7	3,07	25,42
ЦРК+ Б	60,0	25,3	17,2	67,3	3,53	24,50
Р+АМГ+Б	56,1	25,1	17,4	66,5	3,35	24,74
НІР <sub>05</sub>	3,43	0,85	2,43	0,2	0,23	0,839

**Висновки.** Показана можливість підвищення урожайності сої, нуту, гороху, чини і сочевиці на 0,1 – 0,6 т/га (5 – 16%) і вмісту сирого протеїну в насінні на 1 – 3% за рахунок передпосівної бактеризації насіння біопрепаратами поліфункціональної дії і формування високопродуктивних рослинно – мікробних систем в агроценозах бобових культур у зоні Степу України.

### Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Світове виробництво зернобобових культур для вирішення проблеми білка і біологічного азоту/ А. О. Бабич // Матер. Міжнародної науково-

практичної конференції «Оптимізація агроландшафтів: раціональне використання, рекультивація, охорона» – Дніпропетровськ, 2003. – С. 8 – 12.

2. *Петриченко В. Ф.* Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В. Ф. Петриченко, В. Ф. Камінський, В. П. Патика // Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний наук. зб. – Вінниця: Тезис, 2003. – Вип. 51. – С. 3 – 6.

3. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / [С. І. Мельник, В. А. Жилкін, М. М. Гаврилюк та ін.]. – К., 2007. – 54 с.

4. *Волкогон В. В.* Експериментальна ґрунтова мікробіологія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмаков та ін. – К.: Аграрна наука. – 2010. – 464 с.

5. *Алисова С. М.* Методические указания по использованию ацетиленового метода при селекции бобовых культур на повышение симбиотической азотфиксации / С. М. Алисова, А. И. Чундерова. – Л., 1982. – 12 с.

6. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**К. П. Ковтун**, доктор сільськогосподарських наук

**Ю. А. Векленко**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. М. Копайгородський, Л. І. Безвугляк, М. А. Онищенко**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ УДОБРЕННЯ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

*Викладено результати досліджень впливу способів удобрення та інокуляції насіння на формування урожаю зеленої маси люцерни посівної, виходу сухої речовини та продуктивності корму в умовах Лісостепу правобережного.*

**Ключові слова:** способи удобрення, інокуляція, урожай, люцерна посівна, продуктивність, гідротермічні умови.

В умовах недостатнього забезпечення лукопасовищних угідь азотом, з метою підвищення їх продуктивності особливого значення набуває використання біологічних факторів, зокрема фіксації азоту бульбочковими бактеріями бобових трав. Тому актуальним є розробка агротехнічних прийомів, які сприяють підвищенню активності ризобіальної азотфіксації люцерни посівної.

Найбільш вагомим заходом підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації є застосування бульбочкових бактерій при передпосівній інокуляції насіння у вигляді препарату ризобофіт. В умовах традиційного вирощування бобових культур приріст урожаю від інокуляції насіння ризобофітом становить: для зерна сої – 2 – 4 ц/га, для зерна гороху і люпину – 2 – 3, для зеленої маси бобових культур – 80 – 100, для насіння конюшини і люцерни – 0,6 – 1,0 ц/га [1, 2, 3, 4]. Отже, ефективність інокуляції різна і залежить від виду бобових і комплексу екологічних умов [5, 6].

Мета наших досліджень полягала у розробці і науковому обґрунтуванні технології створення і формування високопродуктивних травостоїв люцерни посівної в умовах нестійкого вологозабезпечення ґрунту Лісостепу Правобережного. Для досягнення цієї мети поставлені наступні задачі: вивчити вплив поверхневого і позакореневого удобрення, передпосівної інокуляції насіння та сумісне їх застосування на ріст і розвиток люцерни посівної та її продуктивність.

**Методика досліджень.** Для виконання поставлених задач нами були закладені польові досліді у СТОВ "Жигалівське" Калинівського району

Вінницької області на чорноземі опідзоленому. Дослідження виконані згідно загальноприйнятих методик з наукової роботи в лучному кормовиробництві.

#### Схема досліду:

Фон удобрення (фактор А)	Інокуляція (Фактор В)
Без добрив (контроль) 1. $P_{60}K_{90}$ (поверхнево) 2. Кристалон особливий (позакоренево) 3. $P_{60}K_{90}$ + Кристалон особливий (комплексно)	1. Без інокуляції насіння 2. Передпосівна інокуляція насіння бактеріальним препаратом

Калійне добриво у формі хлористого калію та фосфорне у формі суперфосфату в нормі  $P_{60}K_{90}$  вносили щорічно на поверхню ґрунту під травостій. Водорозчинне добриво на хелатній основі в нормі 4 кг/га вносили позакоренево на вегетативну масу при висоті травостою 15 – 20 см під час формування кожного укосу. У складі Кристалону особливого містяться макроелементи: N – 18%, P – 18%, K – 18%, Mg – 3%, S – 2% та мікроелементи в хелатній формі: – Fe – 0,07%, Mn – 0,04%, Zn – 0,025%, Cu – 0,01%, B – 0,025%, Mo – 0,04%. Кристалон особливий є водорозчинним комплексним добривом, із збалансованим співвідношенням макро-, та мікроелементів на хелатній основі, що не містить хлору, повністю засвоюється рослинами та нетоксичний. Перед посівом насіння люцерни обробляли бактеріальним препаратом – ризогумін. Розміщення посівних ділянок систематичне. Дослід закладений у трьохразовій повторності.

**Результати досліджень.** Умови для росту і розвитку люцерни посівної у 2008 – 2010 роках суттєво відрізнялись за температурним режимом, кількістю опадів та їх розподілом за вегетаційний період.

У 2008 році середня добова температура повітря за вегетаційний період перевищила середню багаторічну на 1,2°C, а опадів випало 397,7 мм, що становить 93,8% норми, розподіл яких упродовж вегетаційного періоду був досить нерівномірним. У квітні кількість їх випала більше норми на 195,5% (88 мм), а у травні і червні лиш на 66,7 та 59,7% від норми, що негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин та формування урожаю другого укосу. У липні місячна норма опадів перевищувала середню багаторічну на 121%, що сприяло покращанню умов росту і розвитку трав та формуванню урожаю третього укосу. Збір зеленої маси у другому укосі становив 6,87 т/га на контрольному варіанті без добрив та 7,32 – 7,76 – при удобренні, а у третьому укосі, відповідно 7,11 та 9,80 – 11,06 т/га, що в 1,8 – 2,0 та 1,4 – 1,7 рази менше, порівняно із першим укосом. Інокуляція насіння люцерни посівної сприяла підвищенню урожаю зеленої маси на варіанті без добрив на 0,69 т/га у другому та на 2,36 у третьому укосі, а на фоні добрив

їх дія зумовила приріст урожаю на 1,14 – 1,36 та 2,10 – 2,44 т/га відповідно (табл.).

# **1. Урожай зеленої маси люцерни посівної залежно від способів удобрення та інокуляції, т/га**

Варіанти удобрення	2008 рік			Всього за 3 укоси	2009 рік			Всього за 3 укоси	2010 рік			Всього за 3 укоси
	укоси				укоси				укоси			
	1-й	2-й	3-й		1-й	2-й	3-й		1-й	2-й	3-й	
Без інокуляції насіння												
1	12,63	6,87	7,11	26,61	31,81	13,39	–	45,2	26,71	17,36	10,20	54,21
2	15,08	7,54	10,48	33,10	34,18	14,81	–	48,99	27,89	18,11	10,68	56,68
3	14,47	7,32	9,80	31,59	33,06	14,16	–	47,22	26,84	17,41	10,35	54,60
4	15,57	7,76	11,06	34,39	37,06	16,47	–	53,53	29,08	18,90	11,41	59,39
Передпосівна інокуляція насіння бактеріальним препаратом												
1	13,18	7,56	9,47	30,21	32,81	14,34	–	47,15	27,27	18,25	11,32	58,0
2	15,70	8,68	12,58	36,96	35,70	15,56	–	51,26	28,60	19,17	11,23	59,03
3	14,91	7,71	12,50	35,12	34,53	14,94	–	49,47	27,72	18,73	11,19	57,64
4	16,01	9,12	13,55	38,68	37,48	19,10	–	56,58	32,21	21,45	12,94	66,49

Умови 2009 року виявились більш спекотними та посушливими. За вегетаційний період середня добова температура повітря була на 1,9°C вище норми, а опадів випало 252 мм, що становило 59,4% від норми. Розподіл їх за місяцями був також нерівномірним – менше норми випало в липні, серпні та вересні, відповідно на 30, 65, 31 мм. Найменш сприятливі умови для росту і розвитку трав встановились з квітня місяця, де була відмічена найвища середня добова температура повітря, яка перевищувала норму на 3,5°C та повна відсутність опадів, що продовжувалось до кінця травня, коли опадів випало від 11% до 17,5;% від норми. Всього за травень місяць випало 40 мм, що становить 63% від норми. У зв'язку з цим за вегетаційний період було проведено лише два укоси. Менше норми опадів випало також у липні, серпні та вересні, що негативно вплинуло на ріст і розвиток люцерни у другій половині вегетаційного періоду. В таких несприятливих погодних умовах одержано 45,2 – 53,55 т/га зеленої маси залежно від удобрення. На варіантах інокуляції врожайність зросла до 47,15 – 56,58 т/га. Найбільш сприятливим за атмосферним зволоженням вегетаційного періоду був 2010 рік, коли опадів випало на 118% більше норми, а середня добова температура повітря перевищувала середню багаторічну на 1,7°C.

Завдяки таким умовам сформувався найвищий урожай зеленої маси люцерни посівної, який за три укоси становив 54,21 – 59,39 т/га залежно від варіантів удобрення і відповідно при сівбі з інокульованим насінням – 58,0 – 66,49 т/га.

У формуванні травостою та його продуктивності важлива роль належить пагоноутворенню та інтенсивності росту рослин. Нашими спостереженнями відмічено, що кількість пагонів у значній мірі залежить від гідротермічних умов та забезпечення елементами живлення. У середньому за три роки досліджень кількість пагонів на варіанті без добрив становила 701 шт/м<sup>2</sup>, а за різних способів удобрення 704 – 806 шт./м<sup>2</sup>. Найбільше пагонів сформувалось при комплексному застосуванні поверхневого та позакореневого підживлення люцерни посівної. При проведенні інокуляції відмічена тенденція до збільшення кількості пагонів на всіх досліджуваних варіантах.

Динаміка пагоноутворення в роки досліджень показала, що на третьому році використання сформувався травостій з найбільшою кількістю пагонів на всіх варіантах досліду. Інтенсивність росту рослин також залежала від гідротермічних умов та досліджуваних факторів. Найбільший середньодобовий приріст люцерни за 3 роки досліджень відмічено на третьому році використання. Він становив на контрольному варіанті 1,43 см, а при застосуванні добрив 1,45 – 1,62 см. Найбільший приріст рослин спостерігався на варіанті де проводили сумісне поверхнєве та позакоренєве підживлення. Після застосування інокуляції не відмічено суттєвого збільшення середньодобового приросту рослин у висоту, порівняно із контролем.

Дослідженнями встановлено, що мінеральні фосфорно-калійні добрива, які щорічно вносили поверхнево в нормі  $P_{60}K_{90}$ , та комплексне водорозчинне в нормі 4 кг/га, яке вносилося перед кожним укосом, сприяли підвищенню врожаю зеленої маси, виходу сухої речовини та якості корму в будь-яких умовах зволоження. Найбільш ефективним удобренням було комплексне застосування поверхневого внесення фосфорно-калійних добрив та позакореневого підживлення водорозчинним добривом. Такий захід сприяв підвищенню урожайності зеленої маси люцерни у середньому за три роки використання на 6,78 т/га, виходу сухої речовини – на 1,7, кормових одиниць – на 0,89, перетравного протеїну – на 0,61 т/га та обмінної енергії на 16,25 МДж/га, порівняно із варіантом без добрив. Загальний вихід цих показників становив, відповідно 11,16; 8,23; 2,46 т/га та 109,63 МДж/га (табл. 2).

Передпосівна інокуляція насіння люцерни посівної також впливала на зміну урожайності зеленої маси травостою та його продуктивність. У середньому за три роки використання збір зеленої маси люцерни на відповідних ділянках підвищився на 2,91 т/га, вихід сухої речовини – на 0,91 т, к. од. – на 0,45 т/га, перетравного протеїну – на 0,48 т/га та обмінної енергії – 5,73 МДж/га. В абсолютних величинах ці показники становили, відповідно 10,37; 7,79; 2,33 т/га та 99,11 МДж/га.

## 2. Продуктивність люцерни посівної залежно від способів удобрення та інокуляції за роками використання

Варіанти удобрєння	Суха речовина, т/га			У середньому			Кормові одиниці, т/га			У середньому			Сирий протеїн, т/га			У середньому			Обмінна енергія, ГДж/га			У середньому
	Роки			2010	2009	2008	Роки			2010	2009	2008	Роки			2010	2009	2008				
	2008	2009	2010				2008	2009	2010				2008	2009	2010							
Без інокуляції насіння																						
1	6,66	10,39	11,33	9,46	5,19	7,59	8,95	7,34	1,24	2,01	2,3	1,85	67,93	96,63	115,57	93,38						
2	7,38	11,77	12,02	10,39	5,76	9,30	9,74	8,24	1,42	2,53	2,38	2,11	73,88	109,46	126,21	103,18						
3	7,12	11,22	11,62	9,87	5,27	8,52	8,72	7,50	1,52	2,31	2,43	2,09	68,35	112,2	113,88	98,14						
4	7,91	13,37	12,20	11,16	5,93	9,75	9,02	8,23	1,78	2,91	2,70	2,46	78,31	131,03	119,56	109,63						
Передпосівна інокуляція насіння бактеріальним препаратом																						
1	7,02	12,08	12,0	10,37	5,19	9,18	9,0	7,79	1,53	2,77	2,7	2,33	67,39	111,14	118,80	99,11						
2	8,18	12,91	12,97	11,35	6,38	10,1	9,27	8,57	1,86	2,91	2,68	2,48	81,39	120,06	122,0	107,82						
3	7,78	12,19	12,20	10,72	5,91	9,63	9,39	8,31	1,50	2,58	2,48	2,19	80,91	126,78	126,88	155,23						
4	8,64	13,56	13,96	12,05	6,65	10,3	10,6	9,19	1,86	2,87	3,0	2,58	88,13	136,96	140,99	122,03						



Відзначено підвищення ефективності інокуляції при сумісному застосуванні із удобренням. Найбільша дія бактеріального препарату відмічена при комплексному застосуванні поверхневого та позакореневого підживлення, вихід сухої речовини при цьому збільшився на 2,59, кормових одиниць на 1,85, перетравного протеїну на 0,73 т/га, ОЕ на 28,65 МДж/га.

**Висновки.** При вирощуванні люцерни посівної в умовах природного вологозабезпечення ґрунту Лісостепової зони доцільно, окрім традиційного фосфорно-калійного удобрення, застосовувати позакореневе підживлення комплексним водорозчинним добривом, а також проводити передпосівну інокуляцію насіння активними штамми бульбочкових бактерій. Комплексне застосування вищезгаданих чинників дає змогу інтенсифікувати технологію вирощування люцерни посівної, сприяє суттєвому підвищенню продуктивності травостою. Завдяки цьому можна гарантовано одержати впродовж трьох років використання урожай зеленої маси в межах 59,39 – 66,49 т/га, сухої речовини 11,37 – 12,05 т/га, вихід кормових одиниць 8,57 – 9,19 т/га, перетравного протеїну 2,48 – 2,58 т/га, обмінної енергії 107,8 – 122,03 МДж/га.

#### Бібліографічний список

1. Патыка В. П. Перспективи використання біопрепаратів у землеробстві // 36. Інституту землеробства УААН – К., 1999. – Вип. 4. – С. 84 – 91.
2. Патыка В. Ф. Роль азотфиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений / Патыка В.Ф., Калиниченко А. В., Колмаз Ю. Т., Кислухина М. В. // Микробиол. журн. – 1997. – 59, № 4. – С. 3 – 14.
3. Патыка В. П. Мікроорганізми і врожай // Оптимізація структури агро ландшафтів у раціональному використанні ґрунтових ресурсів. – К., 2000. – С. 26 – 27.
4. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений / Под редакцией академика УААН В. Ф. Патыки. – К. Основа, 2004. – 320 с.
5. Ковтун К. П. Продуктивність корму з лядвенцю рогатого залежно від удобрення та інокуляції / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко // Корми і кормовиробництво. Між. темат. збірник. – Вінниця – 2007. – № 59. – С. 77 – 81.
6. Ковтун К. П. Вплив позакореневого підживлення та інокуляції на формування видового складу козлятнику східного в одновидових та сумісних посівах / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко, М. А. Онищенко, Т. П. Самохвал // Корми і кормовиробництво. Між. темат. збірник – Вінниця. – 2012. – № 72. – С. 130 – 134.

**П. С. Макаренко**, доктор сільськогосподарських наук

**В. С. Деркач**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ ВИДОВОГО СКЛАДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРАВΟΣУМІШОК ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ**

*Викладено результати трирічних досліджень впливу верхових і низових злакових і бобових трав на продуктивність інтенсивних сінокісно-пасовищних травостоїв у залежності від видового складу.*

**Ключові слова:** *сіяні травостої, верхові і низові злаки, бобові трави, наростання біомаси, урожайність травосумішок, способи використання травостою.*

Знання динаміки ботанічного складу як за укосами, так і за роками користування залежно від основних агротехнічних факторів, зокрема вихідного складу травостою та систем удобрення як предмета досліджень, відіграє важливу роль у формуванні лучних травостоїв, дає можливість прогнозувати зміни не тільки їх видового складу, а й продуктивність угідь та якість кормів [3, 4, 5, 6, 10].

По-різному вчені пояснюють механізм змін, які відбуваються у трав'янистих фітоценозах. Ценотична активність видів залежить від реакції окремих видів трав на зовнішні зміни під впливом різних факторів, темпів проходження ростових процесів, які в свою чергу залежать від поглинаючої здатності кореневих систем, їхньої катіонної і аніонної місткості, вмісту хлорофілу у надземній біомасі, позитивним або негативним впливом колонів, які виділяються рослиною у процесі її життєдіяльності тощо [6, 8].

Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених [2, 7, 10] та передовою практикою доведено, що важливим фактором підвищення продуктивності сіяних травостоїв є підбір видів трав. Групуєчи види близькі за темпами росту і розвитку, що дає змогу створювати травостої з різними строками використання: ранні, середні, пізні та подовжити період використання до 28 – 35 днів без зниження якості корму [1, 9].

**Методика досліджень.** Дослідження проводились упродовж 2002 – 2004 рр. на експериментальному полі лабораторії сіножатей і пасовищ Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН відповідно до загальноприйнятих методик по лукувництву (ВАСГНІЛ, ВІК, 1985; Інститут кормів УААН, 1994) на сірому лісовому середньосуглинковому

ґрунті, де вивчалась продуктивність злакових і бобово-злакових травосумішок у залежності від видового складу (фактор А), режимів використання травостою (фактор В). Площа посівної ділянки 40 м<sup>2</sup>, повторність - триразова. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Випасання порційне, при висоті травостою 15 – 20 см. Строк скошування травостою в фазі колосіння злаків. Фон добрив на бобово-злаковому травостої Р<sub>60</sub> К<sub>120</sub>, на злаковому, крім цього, під кожний цикл випасання додатково вносили азотні добрива в розрахунку N<sub>45</sub>, а під укіс – N<sub>60</sub>. Посів трав проведений в другій декаді квітня 2001 року безпокровно.

**Результати досліджень.** Залежно від складу висіяних травосумішок у досліді сформувалось два типи травостою: злаковий і бобово-злаковий. В першому з них злакові трави при пасовищному використанні становили від 96,9 до 99,1%, з них верхові – від 19,9 до 81,0 і низові – від 17,6 до 78,1%. При укісно-пасовищному використанні відповідно 96,6 – 99,4; 20,6 – 79,5 і 117,8 – 78,8%.

За умов включення в злакову травосумішку грястиці збірної, костриці лучної і червоної формується травостій з переважанням верхових злаків, а заміна костриці лучної пажитницею багаторічною призводить до збільшення вмісту низових трав на 11,9%. Така ж закономірність спостерігалась і на злакових травосумішках із стоколосом безостим, де частка низових видів трав зросла до 56,4% але найбільше їх було у сумішці створеній на основі тимофіївки лучної. Тобто заміною одного верхового злаку низовим можна регулювати склад травостою як при пасовищному так і укісно-пасовищному використанні.

Спостереження за травостоєм показали, що найбільш стійкими злаковими видами при двох способах використання були грястиця збірна, костриця лучна, очеретяна і червона. Остання була найбільш агресивним видом як за пасовищного так і укісно-пасовищного використання, особливо на ділянках де з травостою випали тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

У бобово-злакових травостоях частка бобових трав у середньому становила від 35,4 до 62,9% за пасовищного та 43,0 – 65,2% за комбінованого використання, де найбільше їх було в сумішках пізнього строку. Найбільш стійкими у сумішках були лядвенець рогатий і люцерна мінлива, а конюшина повзуча випадала через високі температури та нестачу вологи.

Травостій складався, в основному із злакових і бобових трав, кількість різнотрав'я була не значною і коливалась в межах 0,2 – 2,5%.

З даних продуктивності травостоїв різної інтенсивності наростання вегетативної маси, видно, що найвищий вихід сухої речовини, кормових одиниць та обмінної енергії одержали на сумішках пізнього строку дозрівання. Так, травосумішка з тимофіївки лучної, костриці очеретяної та червоної забезпечила найвищий рівень врожайності – 9,4 т/га сухої маси,

8,9 т/га к. од. та 93,2 ГДж/га обмінної енергії, а заміна костриці очеретяної пажитницею багаторічною призвела до зниження продуктивності на 1,2 т/га сухої маси, 1,5 т/га к. од. та 15,4 ГДж обмінної енергії.

Включення до злакових травосумішок люцерни мінливої та лядвенцю рогатого збільшило вихід сухої маси, відповідно на 4,1 і 17%. Комбіноване використання злакових сумішок забезпечило вищий вихід сухої маси на 0,9 – 1,2 т/га і бобово-злакових – на 0,6 – 0,5 т/га порівняно з випасанням, але вихід кормових одиниць та обмінної енергії був меншим. Спостерігається така ж тенденція як і при пасовищному використанні, а саме заміна одного верхового злаку на низовий призводить до зниження врожайності на 0,9 т/га злакових трав і на 0,4 т/га – бобово-злакових. Найвищий врожай сумішок з насиченням двома верховими видами було отримано в перший рік використання (10,9 – 11,3), а з двома низовими – на третій рік (11,1 – 12,0 т/га).

Нижча продуктивність була травосумішок середнього строку дозрівання. Сумішка з стоколосом безостим і кострицею лучною за пасовищного використання в середньому забезпечила вихід сухої маси на рівні 7,6 т/га, 6,4 т/га к. од. та 68,0 ГДж/га обмінної енергії, а заміна костриці лучної на пажитницю багаторічну призводить до зниження продуктивності на 13,4, 8,4 та 8,3% відповідно. Включення в травосумішки конюшини повзучої та лядвенцю рогатого забезпечує вихід сухої маси 6,9 – 7,0 т/га. Така сама закономірність була за умов укісно-пасовищного використання. На злаковій сумішці з двома верховими видами отримали 7,4 т/га сухої маси, 5,6 т/га к. од., що на 0,4 т/га більше, ніж на травосумішці з пажитницею багаторічною. Включення бобових трав призвело до зменшення врожайності на 0,3 – 0,6 т/га.

Введення в травосумішки грястиці збірної при випасанні сприяло більш ранньому використанню травостою і забезпечило вихід сухої маси на рівні 6,1 – 7,4 т/га, 5,6 – 6,7 т/га к. од. та 60,4 – 72,7 ГДж/га обмінної енергії. Найвищу врожайність було отримано на травосумішці з грястиці збірної, костриць лучної та червоної. Збільшення кількості низових злакових трав до двох призводить до зниження врожайності на 0,5 т/га і становить 6,9 т/га. Включення конюшини повзучої та лядвенцю рогатого, знизило вихід сухої маси травосумішок на 0,5 – 1,3 т/га, кормових одиниць – на 0,4 – 1,1 т/га, обмінної енергії – на 4,2 – 12,3 ГДж/га за випасання та на 1,6 т/га сухої маси, 0,8 т/га к. од., 9,9 – 11,7 ГДж/га обмінної енергії за укісно-пасовищного використання.

**1. Ботанічний склад травостоїв, залежно від участі в них верхових  
і низових трав та способів використання, % (у середньому за 2002 – 2004 рр.)**

№ варіанта	Травосумішки	Пасовищне використання					Укісно-пасовищне використання				
		Всього злаків	З них		Бобові	Різотрав'я	Всього злаків	З них		Бобові	Різотрав'я
			верхових	низових				верхових	низових		
Сумішки раннього строку використання											
	Грястиця збірна + костриця лучна + костриця червона	99,1	81,0	17,6	-	0,9	98,2	79,5	17,8	-	1,8
2	Грястиця збірна + костриця лучна + костриця червона + конюшина повзуча + лядвенець рогатий	63,5	53,0	10,5	35,4	1,5	55,5	49,5	5,8	43,0	1,5
3	Грястиця збірна + пажитниця багаторічна + костриця червона	98,4	68,9	29,5	-	1,6	98,8	68,7	29,4	-	1,2
4	Грястиця збірна + пажитниця багаторічна + костриця червона + конюшина повзуча + лядвенець рогатий	61,4	43,8	16,4	38,3	1,0	55,4	34,2	21,2	43,7	0,9
Сумішки середнього строку використання											
5	Стоколос безостий + костриця лучна + костриця червона	96,9	60,5	34,7	-	3,1	98,5	65,7	31,2	-	1,5
6	Стоколос безостий + костриця лучна + костриця червона + конюшина повзуча + лядвенець рогатий	62,9	35,4	27,0	36,5	0,3	50,7	36,1	14,6	48,3	0,3
7	Стоколос безостий + пажитниця багаторічна + костриця червона	97,4	40,4	56,4	-	2,6	96,6	49,3	47,0	-	3,3
8	Стоколос безостий + пажитниця багаторічна + костриця червона + конюшина повзуча + лядвенець рогатий	50,8	19,9	30,9	47,4	2,2	47,6	26,3	21,3	50,2	2,2
Сумішки пізнього строку використання											
9	Тимофіївка лучна + костриця очеретяна + костриця червона	99,0	74,2	24,4	-	1,0	99,4	78,1	20,8	-	0,6
10	Тимофіївка лучна + костриця очеретяна + костриця червона + люцерна мінлива + лядвенець рогатий	50,7	35,9	14,8	47,5	1,8	46,7	37,0	9,7	53,1	0,2
11	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця червона	98,3	19,9	78,4	-	1,7	99,4	20,6	78,8	-	0,6
12	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця червона + люцерна мінлива + лядвенець рогатий	35,7	5,5	30,2	62,9	1,4	34,4	7,5	26,9	65,2	0,4

*Примітка* – в графу всього злаків включенні не сіянні злаки

У цілому ж всі варіанти укісно-пасовищного використання за виходом сухої маси мали перевагу перед пасовищним, особливо в сумішках з грястицею збірною. Ця перевага становила від 1,3 до 2,5 т/га. Урожайність у значній мірі залежала від їх складу, зокрема від доповнення основного компонента іншими верховими, а також низовими злаками і бобовими травами. Так, вміст у травосумішках двох верхових злаків, зокрема грястиці збірної чи стоколосу безостого з кострицею лучною, або тимофіївки лучної з кострицею очеретяною забезпечував вищу врожайність як при пасовищному, так і укісно-пасовищному використанні.

## 2. Продуктивність травосумішок різного строку дозрівання за різними способами використання (у середньому за три роки)

№ варіанта	Пасовищне використання			Укісно-пасовищне використання		
	сухої маси, т/га	кормових одиниць, т/га	ОЕ., ГДж	сухої маси, т/га	кормових одиниць, т/га	ОЕ., ГДж
Сумішки раннього строку використання						
1	7,4	6,7	72,7	9,2	6,6	8,0
2	6,1	5,6	60,4	7,6	5,9	70,1
3	6,9	6,4	69,3	8,6	6,6	79,9
4	6,4	6,0	65,1	7,1	5,8	68,2
Сумішки середнього строку використання						
5	7,6	6,4	6,8	7,4	5,6	67,5
6	6,9	6,5	68,8	6,8	5,6	64,7
7	6,7	5,9	62,8	7,0	5,1	61,5
8	7,0	6,6	69,7	6,7	5,6	64,6
Сумішки пізнього строку використання						
9	9,4	8,9	93,2	10,3	7,2	87,0
10	9,8	8,8	93,4	10,4	7,9	94,9
11	8,2	7,4	77,8	9,4	6,9	85,1
12	9,6	9,1	95,5	10,2	8,2	96,3

НІР<sub>05</sub>

А-0,3; В-0,1; АВ-0,5

У той же час доповнення одного верхового злаку двома низовими, зокрема кострицею червоною та пажитницею багаторічною, призводило до зниження врожайності сухої маси злакових травосумішок на 0,6 – 1,1 т/га при пасовищному і на 0,6 – 1,5 т/га за укісно-пасовищного використання.

Включення конюшини повзучої і лядвенцю рогатого у злакові травосумішки суттєво не впливало на збільшення виходу сухої маси, а навпаки призводило до її зменшення на варіантах з грястицею збірною та стоколосом безостим на 0,5 – 1,6 т/га при двох способах використання. Додавання люцерни мінливої та лядвенцю рогатого в злакові сумішки пізнього строку використання підвищувало продуктивність на 0,4 – 0,6 т/га за умов випасання та на 0,1 – 0,8 т/га сухої речовини за укісно-пасовищного використання, особливо при насиченні низовими видами.

**Висновки.** Різностигаючі травостої складались із сіяних видів бобових і злакових трав. При укiсно-пасовищному використанні бобові трави домінували в пізньодозріваючих травосумішках, де їх частка коливалась від 53,1 до 65,2%, а в рано- і середньодозріваючих – перевага належала злаковим травам – від 47,6 до 55,5%.

За умов випасання травосумішок, частка бобових трав становила 35,4 – 62,9%. При цьому характерним було збільшення в них процентного вмісту сіяних бобових трав на варіантах, де злаки були представлені двома низовими і одним верховим видом, незалежно від строку дозрівання та способу їх використання.

Найвищий рівень врожайності травостоїв отримано за укiсно-пасовищного використання, який коливався в межах від 6,8 до 10,4 т/га сухої маси, 5,1 – 8,2 т/га к. од. та 61,5 – 96,3 ГДж/га обмінної енергії. За пасовищного використання продуктивність травостоїв була нижчою, де вихід сухої маси становив 6,1 – 9,8 т/га, кормових одиниць 5,6 – 9,1 т/га та 60,4 – 95,9 ГДж/га обмінної енергії.

#### **Бібліографічний список**

1. *Бабич А. О.* Кормові і лікарські рослини в XX – XXI століттях. Київ, “Аграрна наука”, 1996, 822 с.
2. *Боговін А. В., Дзвоник О. М., Куксін М. В.* Підвищення продуктивності сіножатей і пасовищ. – К.: Урожай, 1986. – 232 с.
3. *Боговін, А. В.* Довідник по сіножатях і пасовищах / А. В. Боговін, П. С. Макаренко, В. Г. Кургак [та інші]; за ред. А. В. Боговіна. – К.: Урожай. – 1990. – 208 с.
4. *Иванов, Д. А.* Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ. / Д. А. Иванов. – Ленинград: Колос (Ленингр. отд-ние), 1975. – 288 с.
5. *Коломейченко В. В.* Ботанический состав лугов Шатиловской опытной станции и возможности их улучшения. / В. В. Коломейченко, Р. И. Овсянников // Кормопроизводство – 2001. – № 7. – С. 12 – 16.
6. *Кургак, В. Г.* Лучні агрофітоценози. / В. Г. Кургак. – К.: ДІА, 2010. – 374 с.
7. *Кутузова А. А.* Подбор травосмесей для сеяных сенокосов и пастбищ. – М.: Агропромиздат, 1989. С. 3 – 12.
8. *Ларін І. В.* Луківництво і пасовищне господарство / І. В. Ларін, МВ. – К.: Держсільгоспвидав, 1960. – 483 с.
9. *Макаренко П. С.* Культурні пасовища. – К.: Урожай, 1988. – 160 с.
10. *Минина И. П.* Луговые травосмеси М.: “Колос”, 1972, 287 с.

**Ж. А. Молдован**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **МІНЛИВІСТЬ БОТАНІЧНОГО СКЛАДУ СІЯНИХ СІНОЖАТЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЇХ СТВОРЕННЯ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

*Викладено результати досліджень вивчення динаміки ботанічного складу двокомпонентних бобово-злакових травосумішок залежно від способу основного обробітку ґрунту, удобрення та виду бобового компонента. Визначено двокомпонентні бобово-злакові травосумішки, які дають можливість сформувати фітоценотично-активний травостій з високою (понад 50%) часткою бобового компонента (люцерни посівної або еспарцету) та довговічністю використання.*

**Ключові слова:** травосумішки, ботанічний склад, злакові, бобові трави, продуктивне довголіття.

Основою існування і розвитку тваринництва завжди була і залишається міцна кормова база, що забезпечує виробництво в необхідній кількості високоякісної зеленою масою з метою її використання на пасовищі, в стійлі, для заготівлі сіна, сінажу, силосу. Продуктивність сіяних травосумішок багато в чому залежить від правильно підібраних компонентів, в основному представників двох родин – злакових і бобових, та від їх співвідношення [1, 2]. У підборі трав для сінокісного або пасовищного використання необхідно враховувати весь комплекс біологічних і господарських ознак, їх особливості, співпадання проходження фаз вегетації та ін. [1, 3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми.** Відомо, що лучний травостій не є чимось постійним, – це динамічна за своєю природою спільнота різних біологічних видів рослин. Погіршення або покращання умов середовища для одного із видів, як правило, призводить або до витіснення, або до посилення його в фітоценозі. Оскільки ботанічний склад травостою – один із головних показників якості корму, сталості врожаїв та довговічності лук, то регулювання ботанічного складу травостою – важлива проблема наукового і практичного лукувництва [4, 5, 6].

**Мета досліджень** – дослідити динаміку ботанічного складу травостоїв під впливом складу травосумішки, зокрема виду бобового компонента та способів створення травостоїв.



**Матеріали і методика досліджень.** Польові дослідження проводили впродовж 2007 – 2010 рр. на чорноземі опідзоленому середньо суглинковому мало гумусному в лабораторії польових кормових культур, сіножатей і пасовищ Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН. Погодні умови в роки досліджень характеризувалися нестабільністю режимів температури і опадів, що мало суттєвий вплив на ріст і розвиток компонентів травосумішок та формування їх продуктивності.

Дослідом передбачалось вивчення наступних чинників:

- спосіб основного обробітку ґрунту: полицева оранка (контроль), поверхневий, чизелювання;
- злаково-бобова травосумішка: стоколос безостий + конюшина лучна; стоколос безостий + конюшина гібридна; стоколос безостий + люцерна посівна; стоколос безостий + еспарцет;
- спосіб удобрення травостоїв: без добрив (контроль); внесення  $P_{60}K_{60}$ ; посів сидеральної культури (гірчиці білої); внесення  $P_{60}K_{60}$  + посів сидеральної культури (гірчиці білої).

Для створення багаторічних травостоїв сінокісного типу використовували наступні види злакових і бобових трав: стоколос безостий с. Марс, конюшина лучна с. Анітра, конюшина гібридна с. Левада, люцерна посівна с. Єва, еспарцет с. Адам.

При закладці дослідів, виконанні експериментальної частини досліджень, проведенні біометричних аналізів керувалися загальноприйнятими методиками. Зокрема, ботанічний склад травостою визначали методом вагового аналізу з розбиранням пробного снопа, відібраного з прокосів у чотириразовій повторності у першому та третьому укосах щорічно.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За результатами проведених досліджень встановлено, що на ботанічний склад сіяного травостою великий вплив мають не тільки гідротермічні умови вегетаційного та зимового періодів, а також конкурентні взаємовідносини між компонентами травостою. Дослідження показали, що продуктивне довголіття окремих бобових трав (конюшини лучної і конюшини гібридної) невелике і воно з роками помітно знижувалось у результаті їх біологічних особливостей та конкуренції з боку злаків. З таблиці 1 видно, що в урожаї першого року використання переважали бобові компоненти, а саме конюшина лучна, конюшина гібридна, люцерна посівна і еспарцет, частка яких у травостої становила 32,5 – 71,0% загального врожаю залежно від виду бобового компонента.

**1. Ботанічний склад бобово-злакових травосумішок першого року використання залежно від способів створення травостоїв, %**

Склад травосумішки	Система удобрення	Оранка			Дискування			Чизелювання		
		злакові	бобові	різнотрав'я	злакові	бобові	різнотрав'я	злакові	бобові	різнотрав'я
Стоколос безостий + конюшина лучна	Без добрив	24,0	64,0	12,0	37,0	48,0	15,0	35,0	52,5	12,5
	Органо- мінеральна	17,0	75,0	8,0	30,0	58,5	11,5	30,0	61,0	9,0
Стоколос безостий + конюшина гібридна	Без добрив	29,5	59,0	11,5	39,5	45,5	15,0	38,0	50,0	12,0
	Органо- мінеральна	20,5	71,0	8,5	32,0	56,5	11,5	33,5	58,0	8,5
Стоколос безостий + люцерна посівна	Без добрив	44,5	42,0	13,5	50,5	32,5	17,0	49,0	38,0	13,0
	Органо- мінеральна	36,0	54,5	9,5	43,0	43,5	13,5	42,5	48,5	9,0
Стоколос безостий + еспарцет	Без добрив	45,5	40,5	14,0	50,5	32,0	17,5	49,0	36,5	14,5
	Органо- мінеральна	38,5	50,5	11,0	44,0	42,0	14,0	44,0	46,0	10,0

Оскільки різні види бобових трав у перший рік життя мають різні темпи росту і розвитку, то і частка їх в загальній кількості врожаю була різною. Найбільший вміст (48,0 – 75,0%) у травостої серед досліджуваних бобових трав у перший рік використання забезпечила конюшина лучна, тоді як частка еспарцету була найменшою і становила 32,0 – 50,5% загального врожаю. Близькою до цих показників була частка люцерни посівної в загальному врожаї.

Вважається, що бобово-злаковий травостій найповніше відповідає потребам худоби, коли в його складі є не тільки бобові і злакові трави, але й істівне різнотрав'я (кульбаба лікарська, деревій, подорожник та ін.), яке в кількості до 15% не погіршує якості корму. Трансформація частки різнотрав'я відмічена і в наших дослідженнях. У рік створення травостоїв частка різнотрав'я була найвищою і становила 8,0 – 17,0% загального врожаю.

Поміж несіяних компонентів зафіксовано два злакових види (посуха звичайна і мишій сизий), а решта – представники групи дводольних несіяних видів (галінсога дрібноквіткова, лобода біла, ромашка непахуча, редька дика, грицики звичайні, зірочник середній, злинка канадська, щирця та ін.). Відмічено, що на неудобрених ділянках частка різнотрав'я була найвищою і становила 11,5 – 17,5% загального врожаю. Інтенсивний розвиток і ріст компонентів травосумішок, зокрема бобових трав, у 2008 році (другий рік використання) позитивно вплинули на істотне зменшення (до 1,0 – 9,0%) частки різнотрав'я в травостої.

На другий рік використання травостоїв за сприятливих гідротермічних умов у досліджуваних травостоях відбулося значне зростання частки бобового компонента. Зокрема, частка конюшини лучної зросла до 78 – 88%, конюшини гібридної до 51,0 – 76,5%, люцерни посівної – до 54,0 – 85,5%, еспарцету – до 59,0 – 80,0%.

Процес переформування продовжувався і в третьому році використання травостоїв. Підрахунками встановлено, що на третій рік використання травостоїв частка бобових у середньому становила 14,0 – 83,5% загального врожаю, однак відмічено істотні коливання частки різних видів бобових трав. При порівнянні різних видів бобових трав встановлено, що найбільш стійкими до негативних впливів погодних умов (підвищені середньодобові температури, недостатня кількість опадів у весняний період під час відновлення вегетації та нерівномірний їх розподіл у літній період) виявилися еспарцет і люцерна посівна, частка яких у травостої порівняно із попереднім роком зросла і відповідно становила 69,0 – 83,5% та 53,0 – 82,5% загального врожаю. Слід відмітити, що через локальне випадання конюшини лучної та конюшини гібридної, значно зменшилася їх частка в травостої, а відповідно зросла частка стоколосу безостого і різнотрав'я.

**2. Ботанічний склад бобово-злакових травосумішок четвертого року використання залежно від способів створення травостой, %**

Склад травосумішки	Система удобрення	Оранка			Дискування			Чизелювання		
		злакові	бобові	різнотрав'я	злакові	бобові	різнотрав'я	злакові	бобові	різнотрав'я
Стоколос безостий + конюшина лучна	Без добрив	91,0	-	9,0	92,0	-	8,0	90,0	-	10,0
	Орґано- мінеральна	93,0	-	7,0	95,0	-	5,0	93,0	-	7,0
Стоколос безостий + конюшина гібридна	Без добрив	95,0	-	5,0	91,0	-	9,0	91,0	-	9,0
	Орґано- мінеральна	97,0	-	3,0	98,0	-	2,0	95,0	-	5,0
Стоколос безостий + люцерна посівна	Без добрив	32,0	66,0	2,0	19,0	74,0	7,0	28,0	64,0	8,0
	Орґано- мінеральна	19,0	78,0	3,0	14,0	83,0	3,0	19,0	78,0	3,0
Стоколос безостий + еспарцет	Без добрив	23,0	73,0	4,0	20,0	77,0	3,0	11,0	85,0	4,0
	Орґано- мінеральна	14,0	80,0	6,0	13,0	85,0	2,0	11,0	87,0	2,0

Зокрема, частка конюшини лучної зменшилась до 38,0 – 66,0%, а конюшини гібридної – до 14,0 – 37,5% загального врожаю. Відповідно частка стоколосу безостого зросла до 31,0 – 61,0% та 60,0 – 82,0%.

На четвертий рік використання травостоїв у бобово-злакових травосумішках конюшина лучна і конюшина гібридна практично не брали участі у формуванні травостою (табл. 2).

Таким чином, травостої із включенням конюшини лучної або конюшини гібридної трансформувалися у злаково-різнотравні травостої з переважанням стоколосу безостого, частка якого становила 90,0 – 98,0%. Різнотрав'я, частка якого становила 2,0 – 10,0%, було представлене кульбабою лікарською, подорожником, деревієм звичайним та іншими. Стійкими компонентами в даних умовах виявились люцерна посівна та еспарцет, частка яких у травостоях становила 64,0 – 83,0% та 73,0 – 87,0% загального врожаю.

Значний вплив на формування ботанічного складу в роки досліджень має спосіб удобрення травостоїв. Необхідно відмітити, що кращі умови для бобового компонента склалися на ділянках із органо-мінеральною системою удобрення, де їх частка була найвищою. Підраховано, що в перший рік використання травостоїв внесення  $P_{60}K_{60}$  у поєднанні з посівом сидеральної культури забезпечило зростання бобового компонента порівняно з не удобрюваними ділянками у 1,2 – 1,3 разу, на четвертий рік – у 1,1 – 1,2 разу. Найкраще серед досліджуваних бобових трав на удобрення реагували люцерна посівна та еспарцет. Їх частка в травостоях першого року життя зростала відповідно на 10,5 – 12,5% та 9,5 – 10,0% порівняно з контролем.

**Висновки.** Таким чином, висока конкурентна спроможність люцерно-стоколосових та еспарцето-стоколосових травосумішок дає можливість сформувати фітоценотично-активний травостій з високою (понад 50%) часткою бобового компонента та довговічністю використання. Найменш придатними для створення сіяних сіножатей є травосумішки з включенням конюшини лучної або конюшини гібридної, які вже на четвертий рік використання трансформувалися у злаково-різнотравні і значно зменшили продуктивність.

### Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф.* Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Навчальний посібник / Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. – Вінниця:– Діло, 2005. – 225 с.
2. *Агладзе Г.* Влияние соотношения бобовых и злаковых многолетних трав на продуктивность сеяного сенокоса / Г. Агладзе, Дж. Джинчарадзе, М. Чабукиани // Кормопроизводство. – 2005. – № 2. – С. 9 – 11.
3. *Макаренко П. С.* Луківництво. Навчальний посібник / Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О. М. – К.: Нора-прінт, 2002. – 394 с.

4. *Бутуханов А. Б.* Влияние удобрений на ботанический состав травостоя / Бутуханов А. Б. // Кормопроизводство. – 2005. – № 5. – С. 11 – 13.

5. *Козяр О. М.* Динаміка ботанічного складу травостою сіяної сіножаті залежно від складу та рівня мінерального удобрення в умовах правобережного Лісостепу України / Козяр О. М., Єрмоленко О. В., Лещенко Й. В., Нероба В. М., Батов Б. М. // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 54. – С. 54 – 60.

6. *Барашкова Н. В.* Продуктивность и ботанический состав злаковых и бобово-злаковых травостоев при удобрении / Барашкова Н. В., Дьячковская В. Д. // Кормопроизводство. – 2008. – № 6. – С. 12 – 14.

**І. В. Гноєвий, В. І. Гноєвий**, доктори сільськогосподарських наук

*Харківська державна зооветеринарна академія*

**С. О. Шаповалов**, доктор біологічних наук

**М. М. Долгая**, кандидат біологічних наук

*Інститут тваринництва НААН*

## **МЕТОДИ ЗБАГАЧЕННЯ КОРМІВ З КУКУРУДЗИ НА БІЛОК ТА ОЦІНКИ ЙОГО БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ**

*Визначено хімічний склад і поживну цінність кукурудзяного і кукурудзяно-соевого силосів та проведена порівняльна оцінка біологічної цінності білка зерна сої, кукурудзи, кукурудзяного силосу і зеленої маси люцерни за різними методами. Встановлено, що зерно кукурудзи і кукурудзяний силос значно поступаються зерну сої і зеленій масі люцерни. Пропонується продовжити наукові дослідження щодо підвищення біологічної цінності білка кормів з кукурудзи з використанням методів, що характерні для годівлі жуйних тварин.*

**Ключові слова:** кукурудза, клімат, силос, протеїн, біологічна цінність.

У більшості областей України кукурудза була і залишається пріоритетною кормовою культурою на силос та зерно.

У Гідрометцентрі повідомляють: клімат в Україні змінюється на користь кукурудзи, адже сумарна температура в період її вегетації 1100 градусів, яка здатна забезпечити нормальний розвиток і врожай цієї культури, уже тепер досягається в п'яти областях і кожен рік підвищується на 40 °С [6].

Є перспективи досягнення таких температурних умов для вирощування кукурудзи і в інших областях України. Скоріш за все, кукурудза буде використовуватися як за прямим призначенням, так і при пересіванні озимих зернових культур у разі поганого їх стану навесні.

Проте, кукурудза має декілька характерних особливостей, які обов'язково треба враховувати. По-перше, вона відноситься до категорії високозатратних кормових культур, тому її потенціал може бути використаним лише при застосуванні інтенсивних технологій вирощування. По-друге, зелена маса кукурудзи, не дивлячись на високий вміст легкоперетравних форм вуглеводів, за кількістю білка суттєво поступається іншим злаковим культурам. Навіть при скошуванні у фазі воскової стиглості зерна, коли вихід поживних речовин з гектара найбільш високий, вміст проте-

їну у вегетативній масі залишається низьким. Ще його менше у силосі з кукурудзи, бо при силосуванні втрачається багато поживних речовин, у тому числі і протеїн. У результаті кількість сирого протеїну в сухій речовині кукурудзяного силосу знаходиться лише в межах 6 – 8 %. По-третє, протеїн кукурудзи не відзначається високою біологічною цінністю

За літературними даними [10], у якісному кукурудзяному силосі (кількість зерна 400 г, а сирого протеїну – 82 г в 1 кг сухої речовини) протеїну фракції А міститься 50 %, В1 – 0, В2 – 34, В3 – 8, С – 8 %. В азотисті речовини фракції А входять Нітроген аміаку, нітратів, пептидів, вільних амінокислот, тобто з розчинних у рідині рубця азотистих компонентів, які швидко використовуються мікроорганізмами як джерело Нітрогену. Такий протеїн не проходить далі рубця, бо повністю використовується мікроорганізмами, що його населяють. Фракція В1 містить, в основному, азот глобулінів й деяких альбумінів. Частина цього протеїну може доходити до тонкого кишечника і там засвоюватися, але в кукурудзяному силосі такого протеїну обмаль. До фракції В2 належать протеїн більшості альбумінів і глобулінів. Швидкість їх розщеплення в рубці – 5 – 10 % за годину, тому значна частина цього протеїну може засвоюватися в тонкому кишечнику. На такий протеїн, як уже зазначалося, припадає 34 % протеїну кукурудзяного силосу.

До фракції В3 належать протеїн проламінів і екстезим-протеїн, що входять до складу стінки клітин рослин, а також протеїни, що легко пошкоджуються внаслідок підвищення температури, що часто спостерігається при силосуванні. Вони повільно розщеплюються у рубці (0,1 – 1,5 % за годину), тому більша їх частина (80 %) використовується в тонкому кишечнику. Такого протеїну у силосі знаходиться в межах 8 %, як і протеїну фракції С – сильно денатурованого внаслідок теплової чи іншої обробки, а також ті, що зв'язані з лігніном. Вони не розщеплюються у рубці і не засвоюються в тонкому кишечнику, тобто малокорисні для тварин.

Таким чином, в кукурудзяному силосі не тільки мало протеїну, він є ще малоцінним, щоб в достатній мірі бути джерелом незамінних амінокислот в тонкому кишечнику жуйних тварин.

Через низький вміст перетравного протеїну вихід кормопротеїнових одиниць (КПО) з 1 га посіву кукурудзи (61,0 ц/га) поступається сумішкам ячмінь + овес + яра вика (66,9 ц/га), ячмінь + овес + горох + яра вика (73,4 ц/га) та озиме тритикале + озима вика (76,4 ц/га), тобто на 8,8 %, 16,9 % та 18,2 %, відповідно. У зв'язку з цим, сукупні затрати енергії з розрахунку на 1 КПО у зеленій масі кукурудзяного силосу вищі, порівняно з вищезазначеними сумішками, відповідно на 3,1 %, 9,2 % і 21,3 % [2].

Високий вміст білка ще не дає повну характеристику повноцінності корму за цим показником, оскільки залежно від свого амінокислотного складу він по-різному задовольняє потреби організму тварин. Тому для ви-



сокоефективного ведення сільськогосподарського виробництва необхідно враховувати вміст амінокислот в кормах, які використовуються організмом тварин на підтримання фізіологічних функцій.

На думку багатьох авторів [2, 4] зазначена проблема може бути вирішена шляхом застосування сумісних посівів кукурудзи з соєю чи іншими білковими культурами. За рахунок білкових культур є можливість суттєво підвищити протеїнову поживність кукурудзяного силосу, в тому числі і його біологічну цінність.

Для безпеки та якості продуктів харчування для захисту здоров'я споживачів існують норми ФАО/ВОЗ [11 – 13], стосовно до потреб у дитячому і дорослому віці, які рекомендують шкалу адекватності вмісту незамінних амінокислот (НЗАК) в «ідеальному білку». До аналогічних методів оцінки біологічної цінності (БЦ) відноситься індекс Осера [1, 5], який визначається як середнє геометричне співвідношення кожної амінокислоти (АК) в даному білку, до її ж кількості в білку цільного курячого яйця. Корпаці-Ліндер-Вайс [1, 5], пропонують при оцінці БЦ використовувати не тільки вміст НЗАК, а й враховувати кількість замінних амінокислот (ЗАК) порівняно з амінокислотним складом білка курячого яйця (або АК складу сої). G. Schaafsma [14, 19], запропонував харчову цінність протеїну розглядати з урахуванням лімітуючи АК і «видимої» перетравності білка за так званим скоригованим амінокислотним скору – PDCAAS [16, 17].

Показником, що характеризує білок за ступенем його засвоєння, споживання з користю, є коефіцієнт утилітарності (U), що враховує збалансованість АК складу не тільки за лімітуючими АК, але і за їх надлишком (по відношенню до потреби).

У російській науковій школі [3, 7, 9, 8], при оцінці БЦ використовують коефіцієнт відмінності АК скоро досліджуваного білка щодо «ідеального білка» (КРАС). На підставі отриманих даних розраховують коефіцієнти утилізації (Ку), відображають збалансованість НЗАК по відношенню до еталонного білка і коефіцієнт раціональності АК складу (Rc).

Напевно, обмеженість наукових досліджень щодо повної і об'єктивної оцінки результативності підвищення біологічної цінності білка кормів з кукурудзи внаслідок поєднання їх з вегетативною масою сої стало стримуючим фактором широкого застосування цього методу підвищення якості раціонів (кормових сумішок) для жуйних тварин. Саме це і зумовило мету наших наукових досліджень.

**Матеріали і методика досліджень.** Кукурудзу, сою і їх сумісні посіви вирощували в умовах дослідного поля лабораторії виробництва кормів, а аналітичні дослідження проводили в лабораторії моніторингу якості кормів і продуктів тваринного походження Інституту тваринництва НААН України в 2003 – 2013 роках.

Силоси заготовляли в лабораторних умовах (в поліетиленових пляшках ємністю 1,5 л за триразової повторності) та в напіввиробничих умовах (в круглих ямах з залізобетонних кілець ємністю по 10 м<sup>3</sup>) для використання в дослідях на телицях української чорно-рябої молочної породи річного віку. Обмінні досліді (диференціальні) на тваринах та аналітичні дослідження виконані за методиками, що відповідають сучасним ДСТУ.

**Результати досліджень.** Силос з суміші вегетативної маси кукурудзи і сої мав вищий показник рН, порівняно з кукурудзяним. У ньому на молочну кислоту припадало 56,2 % кислот, а на оцтову – 43,5 %. Хоч за цими показниками комбінований силос поступався кукурудзяному, проте в ньому не утворювалася масляна кислота, що дуже важливо. Незначна кількість аміачного Нітрогену свідчила про достатньо високий ступінь збереження білка в обох силосах у процесі силосування.

### 1. Хімічний склад силосів, %

Сировина	Суха речовина	Жир	Протеїн	Клітковина	БЕР	В 1 кг		
						к. од.	*ПП, г	**КПО
Кукурудза	28,1	1,4	2,0	6,4	16,8	0,27	11,4	0,19
Кукурудза + соя	26,7	2,0	2,8	4,3	15,4	0,26	17,8	0,22

Примітки: \* – перетравний протеїн

\*\* – кормопротеїнові одиниці

Кукурудзяний і кукурудзяно-соевий силоси мали практично однакову енергетичну цінність, але в останньому вміст перетравного протеїну і розрахунку на 1 к. од. був більшим на 62,3 %. У ньому також більше містилось жиру на 49,9 %. За комплексною оцінкою (кормо-протеїновими одиницями) кукурудзяно-соевий силос був поживнішим, порівняно з кукурудзяним на 15,8 % (табл. 1).

### 2. Коефіцієнти перетравності поживних речовин силосів, %

Силоси	Жир	Протеїн	Клітковина	БЕР
Кукурудзяний воскової стиглості	79,9 ± 2,2	62,6 ± 2,2	55,4 ± 1,73	73,9 ± 1,19
Кукурудзяно-соевий у фазі повного наливу зерна сої	78,5 ± 2,01	70,3 ± 1,18	56,2 ± 1,13	88,2 ± 1,28

Більш висока якість соєвого білка, скоріш за усе, позитивно впливала на перетравність протеїну соєвого силосу в організмі ремонтних телиць річного віку. Як видно з даних таблиці 2, коефіцієнт перетравності протеїну кукурудзяно-соевого силосу, порівняно з кукурудзяним, підвищувався на 7,9% абсолютних (P < 0,05), що поряд з більш високим загальним вмістом

протеїну у цьому кормі сприяло кращому забезпеченню раціонів тварин за цією виключно важливою поживною речовиною.

### 3. Порівняльна оцінка кормів за різними підходами до розрахунку біологічної цінності їх білка

Корми	Сирий протеїн	Хімічне число	НЗАК/ЗАК	АК скор.	КРАС	Ky	PDCAAS	Коефіцієнт перетравності	За Корпаці та ін.
Зерно сої	36,72	74,2	0,49	115,8	68	83,67	0,74	88	69,5
Зерно кукурудзи	8,26	67,4	0,12	106,6	45,9	51,89	0,41	79	56
Силос кукурудзяний	7,86	52,09	0,15	80,99	62,27	43,12	0,54	55	55,5
Зелена маса люцерни	20,41	67,04	0,30	104,6	68,02	72,59	0,54	75	60

За даними таблиці 3 зерно сої має високу біологічну цінність та високий коефіцієнт перетравності. За співвідношенням НЗАК/ЗАК, розрахунком за КРАС, коефіцієнтом утилізації, PDCAAS та за методом Корпаці найбільш близьким до зерна сої є зелена маса люцерни. Зерно кукурудзи практично за усіма підходами суттєво поступається зерну сої. При визначенні БЦ силосу кукурудзяного нами встановлений досить низький показник за різними методами, що свідчить про необхідність наукових досліджень в цьому напрямку з метою покращання кормів з кукурудзи як за кількістю білка, так і його біологічною цінністю.

Наразі не можна впевнено говорити щодо пріоритетного методу розрахунку біологічної цінності білків для тварин, оскільки в якості «ідеального білка» користуються загальноприйнятими «білком курячого яйця» та «білком сої», які затверджено ФАО/ВОЗ для людського харчування.

#### Висновки.

1. Комбінований силос з вегетативної маси кукурудзи і сої за вмістом протеїну і коефіцієнтом його перетравності у ремонтних теличок має суттєву перевагу над кукурудзяним.

2. Зерно кукурудзи і особливо кукурудзяний силос за показниками біологічної цінності їх білка значно поступаються зерну сої і зеленій масі люцерни.

3. Не можна впевнено говорити щодо пріоритетності того чи іншого методу, використаного нами, для визначення біологічної цінності білка ко-

рмів з кукурудзи стосовно жуйних тварин, оскільки ці показники затвердженні ФАО/ВОЗ для оцінки харчування людей.

4. Потрібні додаткові наукові дослідження щодо біологічної цінності білка кормів з кукурудзи та методів її визначення стосовно різних видів сільськогосподарських тварин.

### Бібліографічний список

1. Богдевич И. М. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И. М. Богдевич // Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – 2005.

2. Гноєвий В. І. Годівля високопродуктивних корів: Посібник / Гноєвий В. І., Головка В. О., Трішин О. К., Гноєвий І. В. – Х.: Прапор, 2009. – 368 с.

3. Денисова И. П. Сравнительный анализ аминокислотного состава молока коров черно-пестрой породы различного происхождения / И. П. Денисова, Е. В. Тайгунов // Зоотехнические основы интенсификации животноводства / Горький, 1988. – С. 64 – 66.

4. Жмудь О. В. Вдосконалення технологій виробництва силосу. Заготівлі і зберігання зерносуміші з кукурудзи і сої для підвищення продуктивності тварин : Автореф. дис. к. с.-г. н. / НАУ. – К., 2001. – 23 с.

5. Кукреш Л. В. Оценка белка зерно-бобовых культур по аминокислотному составу / Л. В. Кукреш, Рышкель // Весці НАА Беларусі, 2008. – 8. – 35 с.

6. Лебідь Л. Повернення королеви полів / Л. Лебідь // Аграрний тиждень. – 2013. – № 14 – 15 (265). – С. 22.

7. Липатов Н. Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов / Липатов Н. Н. // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1986. – № 4. – С. 48 – 52.

8. Подогова М. Л. Композиции исходного состава экстрадированной смеси зерновых и зернобобовых культур повышенной биологической ценности / М. Л. Подогова, В. Ф. Каражил, Д. А. Николаева, О. И. Божкарь // Agriculture.md/sip/files/kic.pdf.

9. Черников М. П. О химических методах определения качества пищевых продуктов / Черников М. П. // Вопросы питания. – 1986. – № 1. – С. 42 – 44.

10. Янович В. Г., Сологуб Л. І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. – Львів : Тріада плюс, 2000. – 384 с.

11. European Dairy Association Nutritional Quality of Proteins / European Dairy Association, Brussels, Belgium. – 1997.

12. FAO/UNU Expert Consultation. Energy and Protein Requirements. Technical Report Series 724 // World Health Organization, Geneva. – 1985.

13. FAO/UNU Expert Consultation. Protein Quality Evaluation. Food and Agricultural Organization of the United Nations, FAO Food and Nutrition Paper 51. Rome – 1990.

14. Schaafsma G. Protein Digestibility – Corrected Amino Acid Score // G. Schaafsma / Amer. Society for Nutritional Scie. Nces. – 2000.

15. *Schaafsma G.* The protein digestibility corrected amino acid score (PDCAAS) – A consent for describing protein quality in foods and food ingredients / G. Schaafsma // A critical review j AOAS International. – 2005:88 (3). – 988 – 994.
16. Protein quality assessment: impact of expanding understanding of protein and amino acid needs for optimal health // Am. J clin. Nutr., 2008. – 87. – P. 1576 – 819.
17. Protein and amino acid requirements in human nutrition n. 6 protein quality evaluation / Report of a joint WNO/FAO/UNU Expert Consultation 2002. – Geneva. – Switzerland. – 935 p.

**В. С. Задорожний**, кандидат сільськогосподарських наук  
**І. В. Мовчан, С. В. Колодій**

## **ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ПОТЕНЦІЙНУ ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ҐРУНТУ ЗА МОНОКУЛЬТУРИ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

*Наведено результати вивчення впливу різних систем основного обробітку ґрунту на потенційну засміченість орного шару насінням бур'янів.*

**Ключові слова:** кукурудза, насіння бур'янів, обробіток ґрунту, no-till.

Обробіток ґрунту є важливим елементом інтегрованого контролю бур'янів, особливо, у сучасному органічному землеробстві. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці системи основного обробітку ґрунту з високою протибур'яною ефективною під час вирощування кукурудзи. При цьому повинно бути забезпечено зменшення загального рівня забур'яненості посівів та потенційного засмічення ріллі. Причинами високої потенційної засміченості ріллі є: висока насіннева продуктивність рослин бур'янів, тривалий період життєздатності їх насіння, продовжений період його проростання, пластичність щодо ґрунтово-кліматичних умов, недостатня ефективність систем їх контролю [1, 2].

Багаторічними дослідженнями встановлено, що систематичне застосування безполицевих систем основного обробітку зумовлює збільшення загального рівня забур'яненості на 51 – 57 %, а потенційної засміченості ріллі – на 45 % [4, 5] порівняно з оранкою. Упродовж останнього десятиріччя швидкими темпами (до 1 млн га на рік) зростають обсяги застосування нульового обробітку ґрунту [6]. В зоні Лісостепу на чорноземних ґрунтах одержані перші результати по вивченню ефективності системи no-till [3]. Проте досліджень на сірих лісових ґрунтах правобережного Лісостепу України не проводили.

**Методика.** Польові дослідження проводили в стаціонарному досліді Державного підприємства «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 2010 – 2013 років. Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньосуглинкові за механічним складом з вмістом гумусу 2,2 – 2,4 %. Площа посівної ділянки 423 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Кукурудзу вирощували як монокультуру. У досліді вивчали наступні системи основного обробітку ґрунту: 1) Оранка на глибину 20 – 22 см; 2) Мілкий обробіток дисковими знаряддями на глибину 10 – 12 см; 3) Нульова система (no-till). У цьому варіанті ніяких обробітків не проводили, а

лише рівномірно розмістили на полі подрібнені стеблові решки – провели мульчування ґрунту. Сівбу проводили в оптимальні строки сівалкою прямого висіву (*Massey Ferguson 550*).

Потенційну засміченість орного шару визначали шляхом відбору зразків буром в 15 – 20 точках дослідної ділянки і подальшої відмивки їх на ситах із діаметром отворів 0,25 мм. Зразки ґрунту відбирали окремо із 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 см.

**Результати досліджень.** Результати гербологічного моніторингу орного шару ґрунту свідчать про високу його потенційну засміченість. Так, на початку проведення досліджень (2010 р.) в орному шарі ґрунту нараховувалось від 542,0 до 586,9 млн штук насінин на кожному гектарі (табл. 1). Домінуюче місце серед яких займають однорічні злакові види: мишій сизий (*Setaria glauca* L.) та куряче просо (*Echinochloa crus galli* L.), які склали 26,82 – 8,5 % від загальної кількості. Серед однорічних дводольних видів переважало насіння лободи білої (*Chenopodium album* L.), яке складало 35,13 – 9,4 % у структурі дводольних бур'янів. Чисельність насіння щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.) та споришу звичайного (*Polygonum aviculare* L.), гірчаку розлогого (*Polygonum lapathifolium* L.), галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora* L.) та талабану польового (*Thlapsi arvense* L.) була в межах 5,6 – 11,7 % від загальної кількості. Якщо розглядати чисельність насіння бур'янів за окремими шарами ґрунту, то спостерігається переважно рівномірний їх розподіл, як в шарі 0 – 10 см, так і в 10 – 20 см та 20 – 30 см.

Встановлено, що через чотири роки після виконання різних систем основного обробітку ґрунту має місце диференціація орного шару за рівнем чисельності насіння бур'янів. Особливо чітка тенденція проглядається за проведення нульової системи. Так, на фоні no-till, в шарі ґрунту 0 – 10 см кількість насінин бур'янів усіх видів зменшилась на 28,7 % порівняно з 2010 роком. Причина такого явища полягає в тому, що частина насіння знаходиться на поверхні ґрунту і зменшується під впливом різних факторів. У першу чергу таке насіння може слугувати кормом для різних комах, мишей та птиці. Це підтверджується результатами спеціальних досліджень, проведених у США. Встановлено, що жукелиці різних видів, мурахи, слимаки та миші харчувались насінням бур'янів. Розміщення насіння дводольних бур'янів у кількості 50 шт. на спеціальних підставках за 5 тижнів зникали повністю. У Швеції, на пасовищах, у спеціальних піддонах захищених від птиць використовували на корм насіння гречки розлогої, гречки виткої, лободи білої, ромашки непахучої та талабану польового. У середньому щоденно зникало 47 % насіння від загальної кількості [7, 8, 9].

В орному шарі ґрунту (0 – 30 см) за системи no-till потенційний запас насіння бур'янів за чотири роки зменшився на 13,7 %. Слід зауважити, що

зменшення чисельності насіння в шарі 10 – 20 і 20 – 30 см було незначним і знаходилось у межах 4,2 – 7,2 % до початкової кількості 2010 року.

**Динаміка потенційної засміченості ріллі залежно від систем основного обробітку ґрунту**

Системи основного обробітку	Шар ґрунту, см	Потенційна засміченість, млн шт./га	
		2010 р.	2013 р.
Оранка	0 – 10	177,4	157,4
	10 – 20	175,1	142,9
	20 – 30	189,5	161,6
	0 – 30	542,0	461,9
Мілкий	0 – 10	211,7	171,2
	10 – 20	170,7	165,5
	20 – 30	204,5	193,3
	0 – 30	586,9	530,0
No-till	0 – 10	189,9	135,7
	10 – 20	197,4	183,2
	20 – 30	169,3	162,1
	0 – 30	556,6	481,0

Під час проведення мілкої системи обробітку ґрунту істотне зменшення чисельності насіння бур'янів мало місце у шарі ґрунту 0 – 10 см. Це пояснюється тим, що за такої системи часто створюються сприятливі умови для проростання насіння, яке завершило біологічний стан спокою. За випадання інтенсивних опадів та підвищеної температури повітря частина насіння таких видів, як: лобода біла, щириця звичайна, талабан польовий та інші, здатні проростати з глибини 6 – 8 см. При цьому їхні проростки, не досягнувши поверхні ґрунту гинуть, що обумовлює певне зменшення потенційної засміченості ґрунту. В шарах ґрунту 10 – 20 і 20 – 30 см чисельність насіння істотно не відрізнялась від початкового.

Максимальне зменшення чисельності насіння бур'янів (14,8 %) в орному шарі ґрунту спостерігалось на фоні оранки. При цьому в шарі ґрунту 10 – 20 см показник зменшення рівня засміченості був найбільшим і склав 18,3 % порівняно з початковою засміченістю (2010 р.)

**Висновки.** За чотири роки застосування різних систем основного обробітку за рівнем засміченості прослідковується диференціація орного шару ґрунту. При цьому зменшується загальна чисельність насіння бур'янів на 10,3 – 28,7 % у шарі ґрунту 0 – 10 см на фоні мілкої обробітки та нульової системи. Тоді як в інших шарах ґрунту істотного зменшення загального рівня засміченості не встановлено.

За виконання оранки спостерігається відносно рівномірний розподіл насіння в межах орного шару ґрунту, а їх чисельність була меншою на 14,8 % порівняно з 2012 р.



### Бібліографічний список

1. Воробйов М. Е. Загальні відомості про бур'яни / М. Е. Воробйов, І. О. Мекодзеба, О. В. Фісюнов. – К.: Наукова думка. – 157 с.
2. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. – 2001. – 234 с.
3. Косолап М. П. Контроль бур'янів у посівах кукурудзи за технології No-till / М. П. Косолап, І. Л. Бондарчук / Зб. наук. праць. Спец. вип. Бур'яни, особливості їх біології та системи контролювання у посівах с.-г. культур. – К., 2012. – С. 104 – 110.
4. Кочик Т. М. Фітоценотичний контроль бур'янів у агроценозах зони Полісся / Т. М. Кочик, Л. І. Ворона. – Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». – К.: В.Д «Екмо». – 2008, Вип. 2. – С. 3 – 10
5. Манько Ю. П. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівоzmіні на забур'яненість ріллі / Ю. П. Манько, І. В. Литвиненко // Зб. наук. праць. Спец. вип. Бур'яни, особливості їх біології та системи контролювання у посівах с.-г. культур. – К., 2012. – С. 143 – 149
6. Медведев В. В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах. – Х., 2010. – 200 с.
7. Brust, G. E. and G. J. House. 1988. Weed seed destruction by arthropods and rodents in low-input soybean agroecosystems. Amer. J. Alt. Agric. 3: 19 – 25.
8. Kerley, G. I. H. and T. Erasmus. 1991. What do mice select for in seeds? Oecologia 86: 261 – 267.
9. Lund, R. D. and F. T. Turpin. 1977. Carabid damage to weed seeds found in Indiana corn fields. Econ. Entomol. 6: 695 – 698.

**І. П. Сатановська<sup>1</sup>**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА ХЕЛАТНИХ ДОБРІВ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС**

*Викладено результати досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння і позакоренових підживлень на формування продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи на силос у фазі воскової стиглості зерна та виявлені залежності урожайності від досліджуваних факторів.*

**Ключові слова:** кукурудза, мінеральні добрива, урожайність, зелена маса, позакоренові підживлення, Емістим С, Еколист багатокomпонентний.

Завдяки оптимізації умов вирощування шляхом створення оптимальної оптико-біологічної структури посіву можна досягти максимальної реалізації генетичного потенціалу видів, сортів і гібридів культур для отримання максимального врожаю.

Останнім часом більшого поширення набули біологічні препарати, що застосовують при вирощуванні різних сільськогосподарських культур. Вони підвищують продуктивність рослин та покращують якість отриманої продукції. Використання цих препаратів окремо та у поєднанні з багатокomпонентними хелатними мінеральними добривами дає можливість забезпечити рослини необхідними поживними речовинами у критичні періоди росту і розвитку. Найкращим агротехнічним заходом для цього є позакоренове підживлення, яке являє собою обприскування надземних частин рослин розчинами макро-, мікродобрив та регуляторів росту [1].

Тому мета досліджень полягала у визначенні впливу передпосівної обробки насіння і проведення позакоренового підживлення та встановлення залежностей досліджуваних факторів на рівень продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили упродовж 2010 – 2012 років в ДПДГ „Бохоницьке” Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на полях сівозміни лабораторії польових кормових культур. Ґрунти сірі опідзолені середньосуглинкові. У досліді висівали середньоранній гібрид кукурудзи Білозірський 295 СВ (ФАО 290) та

<sup>1</sup> Науковий керівник доктор с.-г. наук Н. Я. Гетман

середньостиглий гібрид Моніка 350 МВ (ФАО 380), що зареєстровані в Україні [2]. Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для зони, окрім досліджуваних факторів.

**Результати досліджень.** Рівень врожайності за роки досліджень тісно корелює із кліматичними факторами, які під час проведення досліджень були різними. Відомо, що вплив метеорологічних умов найяскравіше виявляється на ґрунтах з низьким рівнем родючості [3], що узгоджується з отриманими результатами. В цілому реакція рослин на несприятливі умови під час онтогенезу значно варіює залежно від їхньої біологічної та генетичної специфіки [4, 5, 6].

Погодні умови вегетаційного періоду 2010 р. відзначалися підвищеною на 58,4 мм кількістю опадів порівняно із середньою багаторічною нормою. Внаслідок проливних дощів у першій половині вегетації культури (з травня по липень) та сприятливому температурному режиму ріст і розвиток рослин був пригнічений через перезволоження та утворення ґрунтової кірки.

Умови періоду вегетації 2011 р. були найбільш сприятливими для росту і розвитку рослин кукурудзи та характеризувалися стабільною сумою активних температур та вологою, що забезпечило одержання найвищого врожаю зеленої маси кукурудзи на силос порівняно з іншими роками досліджень. Метеорологічні умови в 2012 році характеризувалися високою сонячною інсоляцією та значним дефіцитом опадів в окремі міжфазні періоди вегетації, що вплинуло на урожай зеленої маси кукурудзи.

Проте, в середньому за три роки досліджень одержали сталі закономірні результати, які показують, що формування величини врожаю зеленої маси середньораннього та середньостиглого гібридів кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна знаходяться в залежності від передпосівної обробки насіння та позакореневого удобрення, що зумовлює наявність необхідних елементів живлення в найбільш критичний період росту і розвитку рослин.

Урожайність зеленої маси середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ у фазі воскової стиглості зерна була найменшою в 2010 році. Так, у варіантах без обробки насіння вона коливалася в межах 53,6 – 70,4 т/га зеленої маси. При застосуванні обробки стимулятором росту разом із позакореновими підживленнями урожайність збільшилася на 15,2 – 24,8 т/га. У 2011 році за рахунок сприятливих гідротермічних умов урожайність зеленої маси була найбільшою. За фактором В (обробки насіння) у варіантах без обробки насіння вона коливалася в межах 67,2 – 82,4 т/га, із обробкою стимулятором росту 71,2 – 85,6 т/га зеленої маси. У 2012 році рівень врожайності коливався від 66,4 до 78,4 т/га у варіантах без обробки та 69,6 – 82,4 т/га при передпосівній обробці (табл. 1).

**1. Урожайність зеленої маси середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ у фазі воскової стиглості зерна (у середньому за 2010 – 1012 рр.), т/га**

Обробка насіння	Позакореневе підживлення	Роки досліджень			Приріст до контролю		Середнє	Варіація, %
		2010	2011	2012	т/га	%		
Без обробки насіння	Без обприскування	53,6	67,2	66,4	–	–	62,4	12,2
	Емістим С	59,2	72,0	70,4	4,8	7,7	67,2	10,4
	Еколист багатокomпонентний	64,8	77,6	74,4	9,9	15,9	72,3	9,2
	Емістим С + Еколист багатокomпонентний	70,4	82,4	78,4	14,7	23,6	77,1	7,9
Обробка насіння Емістимом С	Без обприскування	64,8	71,2	69,6	6,1	9,8	68,5	4,9
	Емістим С	68,8	76,0	73,6	10,4	16,7	72,8	5,0
	Еколист багатокomпонентний	72,8	81,6	78,4	15,2	24,3	77,6	5,7
	Емістим С + Еколист багатокomпонентний	78,4	85,6	82,4	19,7	31,6	82,1	4,4

Урожайність зеленої маси у фазі воскової стиглості зерна дещо зменшується за рахунок відтоку асимілянтів із вегетативних органів у генеративні та зменшення частки листя і стебла у загальній масі рослини. Так, контрольний варіант у середньому за роки досліджень забезпечив урожайність зеленої маси 62,4 т/га. У результаті обприскування Емістимом С урожайність збільшилась на 4,8 т/га, Еколистом багатокomпонентним – на 9,9 т/га (15,9 %), композицією препаратів – на 14,7 т/га (23,6 %).

Аналізуючи варіант із застосуванням передпосівної обробки насіння зафіксовано, що урожай зеленої маси у фазі воскової стиглості складав 68,5 т/га. Використання обприскування стимулятором росту збільшило урожай на 10,4 т/га, мінеральним добривом – на 15,2 т/га (або 24,3 %). На найкращому варіанті одержали урожай зеленої маси на рівні 82,1 т/га, що на 31,6 % більше контролю.

Рівень урожайності середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ мала схожу тенденцію до збільшення цих показників залежно від досліджуваних факторів, як і середньоранній гібрид Білозірський 295 СВ, але з дещо меншими значеннями (табл. 2).

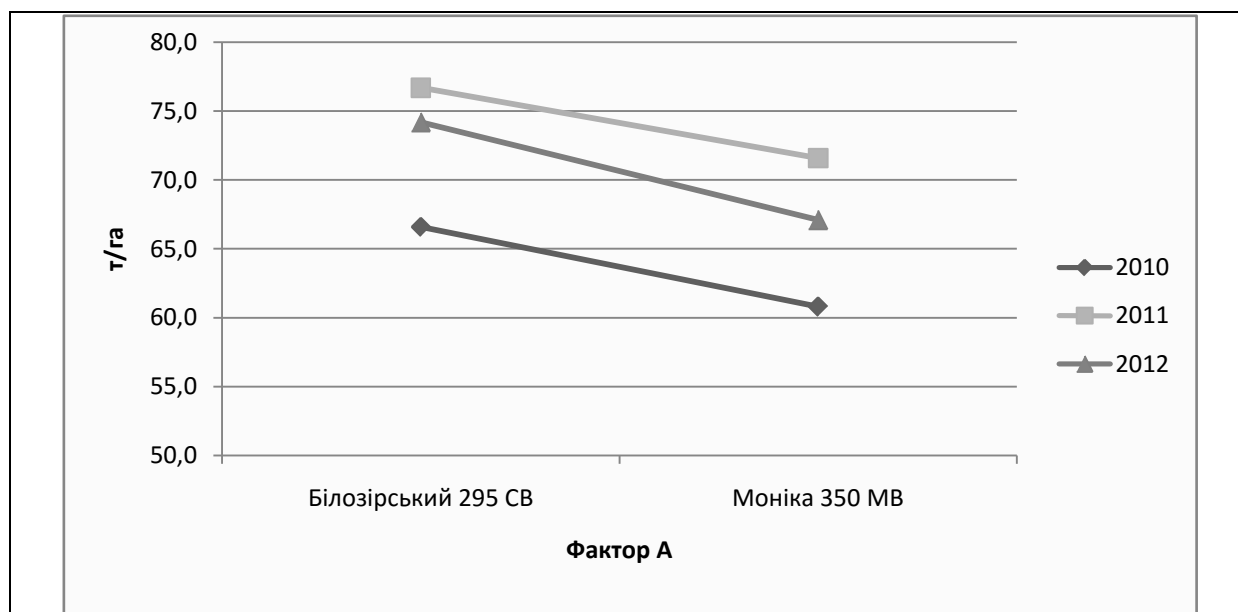
У фазі воскової стиглості зерна середня урожайність зеленої маси на контролі складала 56,8 т/га. Застосування обприскування Емістимом С забезпечило урожай на рівні 60,5 т/га, а Еколистом багатокomпонентним – 64,5 т/га. Використання комплексу препаратів для обприскування дало змогу одержати урожай на рівні 69,3 т/га, що на 22,0 % більше контролю. Передпосівна обробка насіння стимулятором росту разом із позакореневим підживленням Емістимом С та Еколистом багатокomпонентним забезпечи-

ло найбільшу урожайність зеленої маси середньостиглого гібрида кукурудзи на рівні 78,1 т/га, що на 37,5 % більше контрольного варіанта.

## 2. Урожайність зеленої маси середньораннього гібрида Моніка 350 МВ у фазі воскової стиглості зерна (у середньому за 2010 – 2012 рр.), т/га

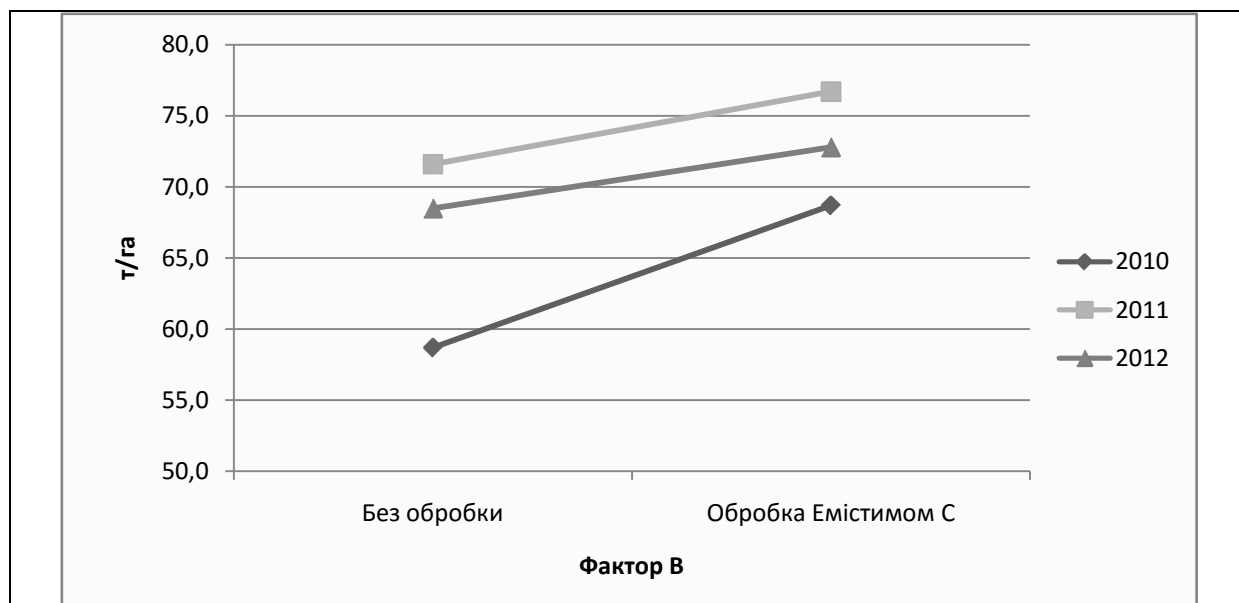
Обробка насіння	Позакореневе підживлення	Роки досліджень			Приріст до контролю		Середнє	Варіація, %
		2010	2011	2012	т/га	%		
Без обробки насіння	Без обприскування	50,4	61,6	58,4	–	–	56,8	10,2
	Емістим С	52,8	66,4	62,4	3,7	6,5	60,5	11,5
	Еколист багатоконпонентний	56,8	70,4	66,4	7,7	13,6	64,5	10,8
	Емістим С + Еколист багатоконпонентний	61,6	75,2	71,2	12,5	22,0	69,3	10,1
Обробка насіння Емістимом С	Без обприскування	57,6	67,2	62,4	5,6	9,9	62,4	7,7
	Емістим С	64,0	71,2	66,4	10,4	18,3	67,2	5,5
	Еколист багатоконпонентний	69,6	77,6	72,0	16,3	28,7	73,1	5,6
	Емістим С + Еколист багатоконпонентний	73,6	83,2	77,6	21,3	37,5	78,1	6,2

Графічно залежності урожаю зеленої маси у фазі воскової стиглості зерна різностиглих гібридів кукурудзи від досліджуваних факторів представлені на рис. 1 – 3.

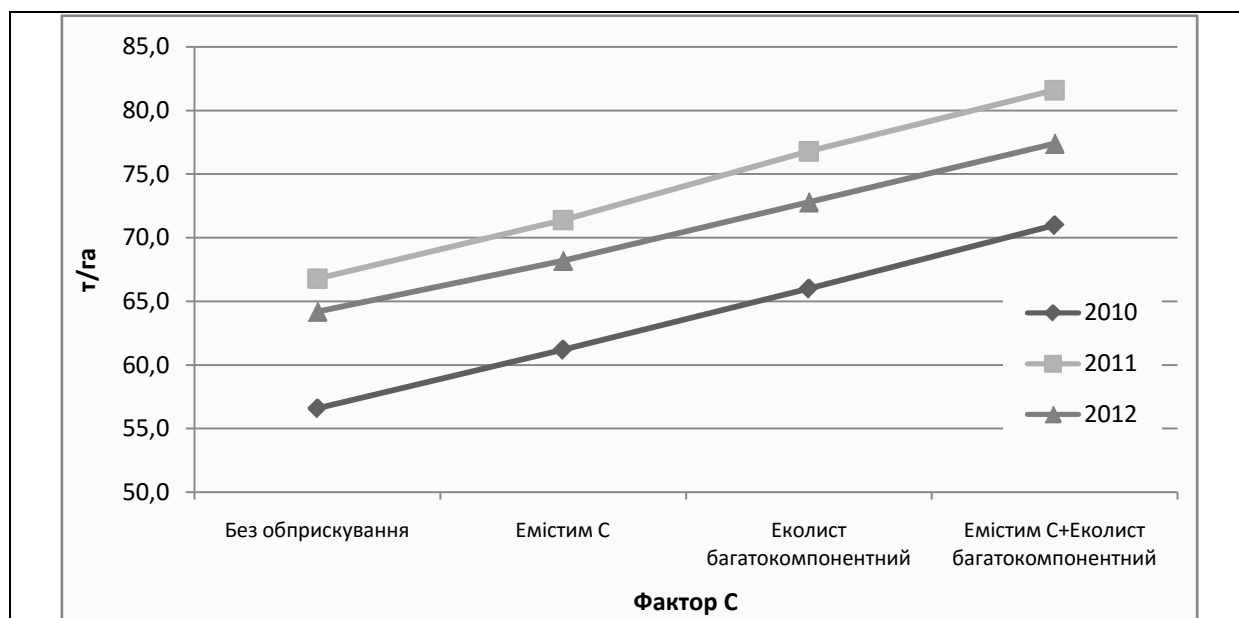


**Рис. 1. Залежність урожаю зеленої маси кукурудзи у фазі воскової стиглості від групи стиглості гібридів**

Середня урожайність зеленої маси за варіантами досліду по фактору А (група стиглості гібридів) середньораннього гібрида Білозірський 295 СВ за роки досліджень коливалася в межах від 66,6 до 76,7 т/га, а середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ від 60,8 до 71,6 т/га зеленої маси.



**Рис. 2. Залежність урожаю зеленої маси кукурудзи у фазі воскової стиглості від передпосівної обробки насіння**



**Рис. 3. Залежність урожаю зеленої маси кукурудзи у фазі воскової стиглості від позакореневого підживлення**

По групі фактору В (передпосівна обробка насіння) урожайність за роки досліджень становила 58,7 – 71,6 т/га у варіантах без обробки насіння. Застосування передпосівної обробки насіння Емістимом С забезпечило збільшення урожайності зеленої маси кукурудзи в 2010 році на 10 т/га, у 2011 році – на 5,1 т/га, а в 2012 році на 4,3 т/га відповідно.

Урожайність зеленої маси у фазі воскової стиглості зерна різностиглих гібридів кукурудзи за фактором С (позакореневе підживлення) становила від 56,6 до 66,8 т/га. Позакореневе обприскування рослин Емістимом С забезпечувало урожайність зеленої маси за роки досліджень 61,2 – 71,4 т/га. Застосування Еколисту багатокомпонентного для листостеблової обробки забезпечило збільшення урожайності зеленої маси на 9,4 т/га в 2010 році, в 2011 році – на 10,0 т/га, а в 2012 році на 8,6 т/га порівняно із варіантами без підживлення. Використання Еколисту багатокомпонентного разом із Емістимом С для позакореневого обприскування підвищувало урожайність на 14,4 т/га в 2010 році, в 2011 – на 14,8 т/га в 2012 – на 13,2 т/га зеленої маси або, відповідно, на 25,4, 22,1 та 20,6 %.

**Висновки.** Таким чином, використання передпосівної обробки насіння стимулятором росту та проведення позакореневого підживлення Емістимом С в поєднанні із мінеральним добривом Еколист багатокомпонентний сприяє кращому росту і розвитку різностиглих гібридів кукурудзи та збільшенню урожайності зеленої маси у фазі воскової стиглості зерна. Середньоранній гібрид Білозірський 295 СВ виявився продуктивнішим за середньостиглий гібрид Моніка 350 МВ на 6,0 т/га зеленої маси. Залежність урожаю зеленої маси кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна від фактору В показали, що обробка насіння стимулятором росту забезпечує приріст урожаю на 6,5 т/га при порівнянні із варіантами без обробки. Найкращим виявився варіант із застосуванням комплексу препаратів для позакореневого підживлення, що забезпечує максимальну продуктивність різностиглих гібридів кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна на рівні 71,0 – 81,6 т/га зеленої маси.

#### Бібліографічний список

1. Буряк І. І. Позакореневому підживленню належну увагу / І. І. Буряк // Збірник матеріалів третьої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів 17 – 19 березня 2003р. – Вінниця. – 2003. – С. 49 – 52.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2010 році. Міністерство аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин – К.: ТОВ "Алефа", витяг станом на 01.03.10. – 247 с.
3. Амелин А. А. Роль метеорологических факторов в формировании нитратного фонда растений / А. А. Амелин, Е. Е. Амелина, О. А. Соколов // Известия РАН. Серия биологическая. 2002. – № 2. – С. 248 – 253.

4. *Christiansen M. N. Lewis C. F.* World environmental limitation to food and fiber culture // *Breeding plants for less Favorable Environments.* – Wiley Interscience, New York, 1982.

5. *Hagen G.* Molecular approaches to understanding auxin action // *New On the Trial of a New Regulatory System in Plant Polyamines as Modulation of Plant Development Sponsored by Foundation, Madrid Juan March, Spain, February 4 – 6, 1991* // *New. Biol.* – 1991. – V. 3 (5). – P. 450 – 453.

6. *Дем'янчук О. П.* Вплив позакореневого підживлення на продуктивність кукурудзи // *Матеріали науково-практич. конф. молодих вчених і спеціалістів 29 – 30 листопада 2005 року.* – Чабани. – К.: ЕКМО, 2005. – С. 49 – 51.



**С. Є. Окрушко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Вінницький національний аграрний університет*

## **ПЕСТИЦИДНЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ҐРУНТИ ВІННИЧЧИНИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

*Представлені результати досліджень застосування засобів хімічного захисту при вирощуванні цукрових буряків. Встановлено зростання пестицидного навантаження на ґрунти, особливо групою гербіцидів.*

**Ключові слова:** пестициди, забруднення ґрунтів, пестицидне навантаження.

Широке впровадження у виробництво сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур значною мірою спричиняє зростання пестицидного навантаження на поля, веде до порушення рівноваги в агробіоценозах, до можливого підвищення резистентності шкідливих організмів, збільшення небезпеки забруднення навколишнього середовища та урожаю.

Світовий асортимент пестицидів нараховує сьогодні понад 1000 найменувань діючих речовин, з яких найбільш широко використовують майже 700. На їх основі отримані і використовують десятки тисяч різних препаративних форм пестицидів, в тому числі комбінації декількох (найчастіше 2 – 3) діючих речовин. Щорічно в світі досліджують понад 200 тис. хімічних речовин для виявлення їх потенційної пестицидної активності.

Негативні наслідки хімічного методу захисту рослин зумовлені певною стійкістю пестицидів, їх здатністю мігрувати в ґрунті, воді, повітрі, біологічними ланцюгами і в зв'язку з цим - виявляти свою дію далеко за межами території, де вони були застосовані.

В Україні фермери використовують 1,2 кілограма пестицидів на гектар, в той час коли у країнах Європейського Союзу – 6 – 7 кілограмів, а в США – 12. Саме тому експерти стверджують, що українська сільськогосподарська продукція є вдвічі екологічно чистішою, ніж у західних передових країнах.

Використання хімічних засобів захисту рослин дає можливість зберегти п'яту частину світового врожаю пшениці, шосту – картоплі, половину врожаю яблук. Застосування пестицидів дає змогу додатково зібрати з кожного гектара сільськогосподарських угідь 2 – 3 ц зерна, 5 ц рису, 15 – 20 ц картоплі.

**Матеріали та методи досліджень.** Для вивчення питання пестицидного навантаження на ґрунти при вирощуванні цукрових буряків були використані дані про застосування засобів хімічного захисту та площі, зайняті цією культурою у Вінницькій області за період з 2000 по 2010 роки.

Територіальне навантаження пестицидами визначали за формулою:

$$A_n = m/s,$$

де  $A_n$  — пряме безпосереднє навантаження пестицидами на одиницю площі;  $m$  — загальна маса пестицидів;  $s$  — загальна площа.

**Результати досліджень.** Втручання людини спричинило докорінні порушення в природних біоценозах, де кількість шкідливих організмів контролювалася природними ворогами, антагоністами та обмеженістю харчової бази.

За останні роки в хімічному методі захисту рослин відбулися істотні зміни. Сучасні препарати є менш токсичними для людини і теплокровних тварин, а також значно зменшилися норми їх витрати. А технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають застосування пестицидів з урахуванням економічного порогу шкідливості (ЕПШ), що істотно зменшує пестицидне навантаження на довкілля. Однак, поряд з цілою низкою переваг хімічний метод контролювання чисельності шкідливих організмів має свої недоліки. Насамперед, висока стійкість пестицидних речовин до впливу на них факторів природного середовища сприяє забрудненню довкілля.

Пестициди, потрапляючи в ґрунт, з часом розкладаються під впливом біологічних процесів, які в ньому відбуваються. Інтенсивність їх розкладання визначається вмістом гумусу в ґрунті, його гранулометричним складом, водно-тепловим режимом, реакцією ґрунтового розчину.

З трьох основних груп пестицидів найбільш згубними для мікроорганізмів є фунгіциди, найменш згубними – гербіциди. Інсектициди – найнебезпечніші для ґрунтової фауни, а з мікроорганізмів – для бактерій.

Переважає більшість пестицидів – кумулятивна отрута, токсична дія якої залежить не лише від концентрації, а й від тривалості впливу. Серед основних причин глибоких змін, що відбуваються у природному середовищі унаслідок застосування пестицидів, виокремлюють такі:

- пестициди надзвичайно токсичні для людей і тварин;
- під час їх застосування уражаються не лише об'єкти "придушення", а й багато інших видів, у тому числі їхні природні вороги і паразити;
- пестициди завжди застосовуються проти популяцій;
- як правило, майже завжди витрачають значно більшу кількість препаратів, ніж потрібно для знищення шкідників;
- залишки пестицидів акумулюються й концентруються у харчових (трофічних) ланцюгах;

- залишки пестицидів виносяться також за межі оброблюваної території; – з'являються резистентні до пестицидів форми шкідливих організмів; – відбуваються значні порушення взаємозв'язків у біоценозах;

- збільшується ймовірність віддалених наслідків, пов'язаних із патологічною та генетичною діями деяких препаратів на біоту.

Зменшення у кілька разів обсягів використання пестицидів в останні 10—15 років, хоча і сприяло зниженню забруднення ґрунтів та сільськогосподарської продукції отрутохімікатами, але ситуації суттєво не змінило. Це зумовлене тим, що залишки пестицидів знаходяться у ґрунті тривалий час. Чим більше пестицидне навантаження на ґрунти, тим вища їх шкідливість для населення. Пестициди можуть спричинювати інтоксикацію, алергійні реакції, зменшення імунної реактивності, ураження нервової системи, патологічний стан печінки, серцево-судинної системи.

Світове виробництво пестицидів досягає 2 млн т діючих речовин на рік. Якщо зробити перерахунок усієї кількості пестицидів на 1 га площі земель що обробляються, то на кожен гектар у середньому в світі припадає 0,3 кг діючих речовин пестицидів, а концентрація їх у ґрунті досягає 0,1 мг/кг. Останнім часом норми витрати пестицидів зменшувалися. Це пов'язано з використанням діючих речовин нових хімічних класів, ефективних при менших нормах витрати, та з використанням біологічних засобів захисту рослин.

В Україні найбільший внесок у сумарне територіальне навантаження вносять гербіциди, призначені для боротьби з бур'янами. Їх частка сягає 53,8%. Частка фунгіцидів (речовин для боротьби з грибковими хворобами рослин) становить 25,1%, інсектицидів (для знищення комах-шкідників) і акарицидів (для знищення кліщів на рослинах) – сумарно 19,1%.

Під дією пестицидів можуть відбуватися кількісні та якісні зміни популяцій ґрунтових мікроорганізмів, зміни мікробіоценозу ґрунту, порушуються процеси самоочищення. Тому безконтрольне використання хімічних засобів захисту рослин призводить до незворотних змін у середовищі проживання людини.

Аналіз пестицидного навантаження ґрунту при вирощуванні цукрових буряків у Вінницькій області показав за роками значне збільшення внесення хімічних препаратів. Площі, зайняті цукровими буряками, на Вінниччині з роками зменшуються. А от пестицидне навантаження таких полів за дослідний період зросло у 5 разів.

У загальній кількості пестицидів, що було внесено при вирощуванні цукрових буряків, 71,3 % займають засоби захисту культурних рослин від бур'янів, 18,7 % – від шкідників та 10,0 % – від хвороб.

Вимоги до пестицидів із розвитком науки зростають. Тому постійно проводять пошук та створюють нові препарати із значно меншими нормами витрат та з оптимальною персистентністю в об'єктах довкілля, які не

спричиняють негативних наслідків для тварин та людей просуваючись ланками трофічного ланцюга, а також не призводять до значних чи невіправних екологічних наслідків.

### 1. Застосування засобів захисту під цукрові буряки у 2001 – 2010 рр., тонн

Пестициди	Роки		
	2001	2005	2010
Гербіциди	146,899	292,337	474,573
Інсектициди	19,043	91,231	124,642
Фунгіциди	23,199	47,051	67,146
Разом:	189,141	430,619	666,361
Пестицидне навантаження (кг/га)	1,866	5,718	9,426

Застосування органічних та мінеральних добрив – одна з основних умов збільшення обсягів урожайності сільськогосподарських культур, а також важлива ланка технологій їх вирощування.

Несприятливий вплив добрив на навколишнє середовище, ті чи інші компоненти агроценозів може бути різним: забруднення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, ущільнення ґрунтів; порушення кругообігу та балансу поживних речовин, погіршення агрохімічних властивостей і родючості ґрунту; погіршення фітосанітарного стану посівів та розвиток хвороб рослин, зменшення продуктивності сільськогосподарських культур і якості отриманої продукції.

Тому далі проаналізуємо основні показники використання добрив під урожай культурних рослин у сільськогосподарських підприємствах Вінницької області.

### 2. Питома вага удобреної площі у 2000 – 2010 рр. у Вінницькій області, %

Показники та роки	Роки		
	2000	2005	2010
Питома вага площі, удобреної мінеральними добривами	29,8	41,8	79,3
Питома вага площі, удобреної органічними добривами	3,3	1,9	1,4

Якщо на 1 га посівної площі у 2000 році припадало 19 кг діючої речовини мінеральних добрив, то в 2010 році ця цифра зросла до 80 кг у Вінницькій області. Аналогічний показник внесення органічних добрив зменшився за цей же період із 1,3 т до 0,5 т.

Характер впливу мінеральних добрив на агроєкосистеми зумовлений їхнім хімічним складом, який залежить від особливостей сировини та технології виробництва. Мінеральні добрива є джерелом надходження багатьох хімічних елементів та сполук у навколишнє середовище. Оскільки до складу мінеральних добрив входять хімічні речовини з певним кумулятив-

ним ефектом, то потрібно враховувати можливість їх нагромадження у ґрунті.

Комплексний розгляд даної проблеми свідчить про те, що на сьогоднішній день забруднення ґрунтів пестицидами вже має досить складний характер.

**Висновок.** Хоча нині значення пестицидів, як забруднювачів екологічної системи, повністю доведено, вивченню цього питання ще не приділяється достатньої уваги. Найбільш важливими факторами, що запобігають зменшенню забруднення навколишнього середовища, є зменшення норм витрати препаратів (шляхом стрічкового або локального внесення) та кратності їх застосування. Вирощування стійких сортів та гібридів, застосування біологічних препаратів, використання фітоценотичних заходів також дасть змогу зменшити хімічне навантаження на ґрунти.

#### **Бібліографічний список**

1. Вінниччина у цифрах. Статистичний збірник. – Вінниця, 2012. – 173 с.
  2. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua>
  3. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.vn.ukrstat.gov.ua>
- Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.glavcom.ua/articles>
4. *Окрушко С. Є.* Пестицидне навантаження у Вінницькій області // Наука в інформаційному просторі. VIII Міжнародна науково-практична конференція. Том 2. Актуальні проблеми сьогодення. Тези доп. – Дніпропетровськ, 2012. – С. 68 – 70.

**О. В. Климчук**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Вінницький національний аграрний університет*

## **КУКУРУДЗА В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ БІОЛОГІЧНИХ ВИДІВ ПАЛИВ**

*Наведено динаміку виробництва кукурудзи в Україні за останні шістнадцять років (загальні площі посіву, валові збори зерна та рівні врожайності). Розкрито пріоритетні напрямки комплексного використання кукурудзи для виробництва біологічних видів палив в Україні, з урахуванням світового досвіду.*

**Ключові слова:** біовиробництво, кукурудза, сировина, біоетанол, тверде біопаливо, біогаз.

Світове сільське господарство в останні роки все більше уваги приділяє вирощуванню кукурудзи, яка займає 20% у структурі ріллі та забезпечує понад 30% валового збору зернової маси. Тому дана культура посідає перше місце як за врожайністю зерна, так і за його валовими зборами. Упродовж останнього півстоліття посівні площі кукурудзи зросли в 1,6 разу, врожайність – в 3 рази, а валові збори зерна – в 4,8 разу [1].

У рослинницькій галузі України кукурудзі належить одне з чільних місць у вирішенні проблеми прискореного і стабільного виробництва зерна. За біологічним потенціалом рівня продуктивності, кормовими і енергетичними властивостями та прибутковістю вона немає собі рівних серед зернових культур. Значному поширенню кукурудзи сприяє її здатність давати високий рівень урожайності зерна та продуктивності листостеблової маси [2].

Наразі кукурудза все більше використовується в якості відновлюваної сировини для виробництва різних видів біопалив, тому вона є досить важливою високоенергетичною конкурентоспроможною зерною культурою в Україні. Проте в структурі посівних площ України кукурудза займає до 10%, а валовий збір зерна порівняно не високий, що пояснюється низькими рівнями врожайності та низькою культурою землеробства в більшості господарств.

Також слід зауважити, що вирощування кукурудзи для виробництва біопалив вимагає значного внесення мінеральних добрив та засобів захисту рослин, тому такі технології вирощування є особливо енерговитратними і потребують суттєвого вдосконалення [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Біологічні види палива забезпечують збереження природних ресурсів, поліпшують екологічну ситуацію та створюють передумови енергетичної й економічної незалежності держави. Перераховані питання змістовно розглядаються такими вітчизняними науковцями, як Г. Калетнік, В. Бондар, М. Гументик, С. Олійнічук, Л. Хомічак, С. Стасіневич, А. Українець, П. Шиян, О. Шпичак, С. Циганков та ін.

При цьому досить дискусійним залишається питання вибору основних напрямів інвестиційної політики при виробництві біологічних видів палив, а також визначення найбільш конкурентоспроможної сировини для їх отримання.

**Постановка завдання.** В умовах загострення проблеми енергоспоживання нашої країни постає нагальна необхідність переглянути структуру наявних джерел енергії на користь технологій, що використовують відновлювані енергоресурси. Найбільш сприятливим напрямом вирішення проблеми стає пошук і використання відновлюваних джерел енергії, серед яких масового поширення набувають енергоносії біологічного походження або так звані біопалива, що в найближчому майбутньому забезпечуватимуть близько 10% світових потреб у паливі.

Враховуючи сучасну структуру посівних площ, у результаті становлення біопалива на промислову основу, можливість збільшення поставок зерна для його виробництва слід вбачати в підвищенні рівнів урожайності зернових культур, зокрема кукурудзи, яка є провідною енергетичною культурою для виробництва етанолу в світовій практиці. В Україні за останні роки зросла її товарна частина в загальному обсязі реалізації зерна, а експортний потенціал має можливість збільшитися до 2,5 млн т [4].

Говорячи про економічну складову виробництва біологічних видів палив, використання для цього кукурудзи має стати найдешевшим економічним рішенням, за рахунок найбільш прийняттого рівня врожайності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вирощування енергетичних культур, зокрема кукурудзи, з агротехнічної точки зору в основному не відрізняється від їхнього культивування для харчової промисловості. Різниця полягає лише в тому, що гібриди або сорти, які використовуються для енергетичних цілей, можуть бути трансгенними різновидами із спеціальними властивостями.

За своїми господарсько-корисними ознаками, потенційною врожайністю, багатоплановістю використання, кукурудза вигідно вирізняється серед інших культур. На сьогодні більшість українських сільськогосподарських підприємств та аграрних фірм займають площі під посівами високоврожайних гібридів кукурудзи іноземної селекції. В сучасних умовах господарювання науково-обґрунтований підбір гібридного складу культури, з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов різних регіонів країни, виступає

одним із раціональних заходів надійного вирішення проблеми стабільного підвищення ефективності виробництва зерна кукурудзи.

При цьому співвідношення між ранньо-, середньо- та пізньостиглими гібридами має змінюватись залежно від спеціалізації господарств, їх маркетингової спрямованості та економічної ситуації. Гібрид виступає самостійним фактором підвищення стабільності врожайності в сучасному землеробстві й останнім часом його роль значно зросла. Потенціал продуктивності нових і перспективних гібридів кукурудзи дуже великий, однак використовується він виробництвом ще далеко не повністю. Зафіксовані в світовій практиці рекордні врожаї підтверджують можливість майже повної реалізації генетичного потенціалу рослин.

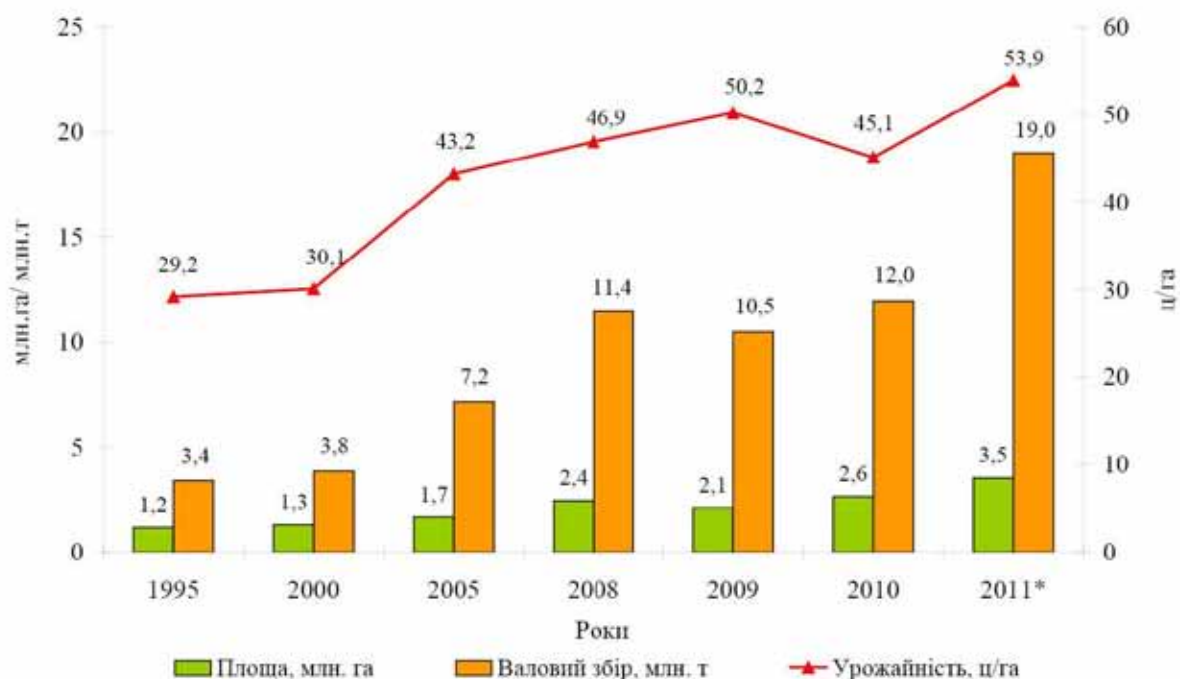
Глобальне потепління та впровадження у виробництво нових висок врожайних ранньостиглих гібридів кукурудзи дає змогу розширити посівні площі в північних регіонах України і збільшити їх питому вагу в посівах Лісостепової зони. Це дасть можливість виправити в цілому стан з вирощуванням та підвищенням урожаїв даної культури. Слід відмітити, що валовий збір зерна кукурудзи в Україні за останні роки (рис.) мав тенденцію до суттєвого збільшення (із 7,2 млн т у 2005 році до 19,0 – в 2011 році).

В Україні також намітились позитивні напрямки нарощування врожайності цієї культури. В 2008 році цей показник зріс до 46,9 ц/га, в 2009 р. він склав 50,2 ц/га, а в 2011 р – 53,9 ц/га. Виключення становить 2010 рік, коли рівень урожайності становив 45,1 ц/га через несприятливі кліматичні умови.

Наразі кукурудза все більше використовується як відновлювальне джерело енергії для виробництва біоетанолу. Науковий підбір гібридів кукурудзи для використання зерна на біопаливо, що притаманні кожному конкретному регіону, знижуватимуть собівартість як крохмалю, так і самого біопалива [5].

У процесі планування максимального економічно-ефективного виробництва паливного етанолу, слід враховувати не лише видові розбіжності за вмістом крохмалю, але й за показниками ефективності трансформації сировини в спирт етиловий. Крохмаль зерна – це основний продукт, який під дією гідролітичних ферментів трансформується в етанол (з 1 кг крохмалю можна отримати 0,530 кг або 0,680 л спирту етилового). Тому проблема підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи набуває все більшої гостроти. Найкращими гібридами, що є лідерами по виходу крохмалю із зерна і можуть бути використані для виробництва біоетанолу, є: Клементе, Оріоль, МАС 24А, Аксель, НК Перфом, Джуксінг, Ранг МС310, КХА 4394 [6].





Динаміка виробництва кукурудзи в Україні  
Джерело: Держкомстат України

**Рис. Виробництво зерна кукурудзи в Україні у 1995 – 2011 рр.**

Цілком очевидно, що енергетичний баланс кукурудзи у разі виробництва з неї біоетанолу залежить від урожайності зерна з одиниці площі: із збільшенням урожайності кукурудзи енергетична ефективність виробництва 1 т біоетанолу зростає. При цьому ефективно вирощування зерна потребує відповідного обґрунтування, важливе місце в якому посідає розробка бізнес-плану, де враховуються реальні можливості підприємства, перспективи розвитку й засоби його реалізації в умовах нестабільного ринку та глобальної фінансової кризи [7].

Отже, в технологічному процесі отримання біоетанолу, використання зерна кукурудзи має бути найбільш дешевою сировиною. Для прикладу можна навести США, де сьогодні 98% паливного етанолу виробляється з кукурудзи, яка є найголовнішим варіантом у вирішенні цієї проблеми (табл.).

У технології виробництва біоетанолу потрібно передбачити процес дежермінації – відділення кукурудзяних зародків від зерна. Технологія сухої дежермінації включає такі основні стадії: очищення зерна; контрольне зволоження до 18 – 20%; грубе дроблення; розділення зародка, частинок ендосперму і лушпиння. При контрольованому зволоженні насамперед зародок вбирає воду і достатньо легко відділяється від ендосперму при грубому дробленні на спеціальному млині – дежермінаторі. Важливо витри-

мувати задану вологість зерна, щоб з одного боку уникнути перезволоження ендосперму, а з іншого – забезпечити чистоту зародку від крохмалю. Залишки ендосперму, що не відокремилися від зародка, знижують його технологічні якості для подальшого пресування і отримання олії та призводять до втрат крохмалю, що надходить у виробництво етанолу [8].

#### **Характеристика зерна кукурудзи для переробки в біоетанол (стандарт США)**

№ п/п	Показник	Значення показника
1.	Вологість, %	13,0...14,5
2.	Крохмаль, % до сухої речовини	72...75
3.	Протеїн, % до сухої речовини	8...10
4.	Жир, % до сухої речовини	< 4
5.	Насипна вага (натура зерна), кг/см <sup>3</sup>	730
6.	Биті зерна і дрібні домішки	< 5% (прохід крізь круглі отвори Ø 4 мм)
7.	Сторонні домішки	Мах 1% (прохід через круглі отвори Ø 13 мм)
8.	Зерна з тепловим пошкодженням	Мах 2%

Джерело: [8]

У США біоетанол має паливний баланс 1,24, тобто отриманий етиловий спирт із кукурудзи має на 24% більше енергії, ніж затрачено при його виробництві. Якщо навіть у США, де кукурудза завдяки своїм високим рівням урожайності зерна дуже дешева, підтримання рентабельності виробництва паливного етанолу потребує державних субсидій, то для інших держав створення рентабельного процесу виробництва (щоб етиловий спирт міг скласти цінову конкуренцію імпортованим нафтопродуктам) можливе лише при подальшому істотному зниженні собівартості біоетанолу [9].

Очікується, що у перспективі збільшення використання зернових для виробництва етанолу сприятиме розширенню посівних площ кукурудзи в ряді країн, включаючи США, Канаду та Китай. Сполучені Штати Америки – це одна із основних країн-виробників зерна кукурудзи в світі. Вирощують кукурудзу в 40 штатах із 50, близько 90% її валового збору зосереджено в 12 штатах так званого кукурудзяного пояса. Досвід вирощування кукурудзи в США та технології з переробки її на біоетанол як крохмалевмісної рослинної сировини в перспективі має перейняти Україна. Департамент сільського господарства США дійшов висновку, що етанол може повертати до 134% енергії, яку було витрачено на вирощування, збір і переробку кукурудзи.

У загальному технологічний процес виробництва біоетанолу виглядає більш привабливим, ніж виробництво дизельного біопалива на основі олії ріпаку, сої та соняшнику, з огляду на потенційно вищу стабільність

у забезпеченні спиртових заводів сировиною (зернові культури, цукрові буряки, крохмаленосні культури та ін.).

Отже, аналізуючи світовий досвід, слід відзначити, що для виробництва біоетанолу в Україні потенційною конкурентоспроможною сировиною для переробки на даний вид біопалива має стати кукурудза. Із збільшенням рівня врожайності зерна кукурудзи, енергетична ефективність виробництва однієї тонни біоетанолу зростає. При цьому потрібно здійснити неодмінне впровадження заходів з інтенсифікації й здешевлення вирощування та збору біосировини. Вочевидь, ціна біоетанолу залежатиме як від податкової політики держави, так і від собівартості його виробництва, що диктується технологією одержання.

Також стебла кукурудзи, як первинну енергетичну сировину, можна використовувати в незмінній формі для прямого спалювання. При цьому найбільш важливою паливно-технологічною характеристикою буде теплотворна здатність стебел, яка передусім буде залежати від їх вологості. Якщо одразу після збирання вологість стебел кукурудзи знаходиться в межах 45 – 60%, то теплота згорання становить лише 5 – 8 МДж/кг, при вологості 20% – 12,5 МДж/кг, а при висушуванні стебел на повітрі до вологості 15 – 18% їх теплотворна здатність буде вже становити 15 – 17 МДж/кг [10].

Проте, найвищу валову продуктивність на гектар дає виробництво біогазу з кукурудзи. Лише з однієї тонни кукурудзяного силосу можна отримати від 200 до 400 м<sup>3</sup> біогазу., а вихід біогазу з однієї тонни сухої речовини стебел кукурудзи буде становити 420 м<sup>3</sup>. Біогаз з високою ефективністю може трансформуватися в інші види енергії, зокрема при його використанні як палива на газогенераторах коефіцієнт корисної дії доходить до 83%.

У результаті виробництва біогазу в спеціальних біореакторах, так званих метантенках, отримують високоякісні органічні добрива (біогумус). Завдяки великій кількості біологічно активних речовин, вони виконують роль універсального регенератора ґрунтів. Специфічна мікрофлора і ферменти здатні відновити “мертвий ґрунт”, забезпечивши усі його функціональні особливості та надавши йому властивостей високої потенційної родючості. Для проведення омолодження та відновлення ґрунтів потрібно один раз в чотири роки вносити біогумус нормою 3 т – 5 т/га, здебільшого під час проведення системи основного обробітку ґрунту або передпосівної культивуації.

У цілому ж використання кукурудзи на енергетичні цілі дає змогу зменшити викиди парникових газів на рівні 30%, що є досить актуальним на сучасному етапі розвитку людського суспільства.

**Висновки.** Таким чином, виробництво біологічних видів палив в Україні є надзвичайно важливим фактором, що дасть можливість не тільки зменшити імпорт енергоносіїв та заощадити значні валютні ресурси, а та-

кож зміцнити економічну незалежність України, покращити екологічну ситуацію, створити нові робочі місця, забезпечити розвиток спиртової галузі та підвищити інтерес аграріїв до вирощування енергетичних культур, зокрема кукурудзи як основного виду сировини.

### Бібліографічний список

1. Научно-практическая конференция в Москве на ВВЦ // Кукуруза и сорго. – 2005. – № 3. – С. 2 – 7.
2. Климчук О. В. Селекція та вирощування кукурудзи в умовах монокультури: монографія. / О. В. Климчук. – Вінниця: ВДАУ, 2009. – 216 с.
3. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.: Урожай, 2008. – 208 с.
4. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: Монографія. / Г. М. Калетнік. – К: “Аграрна наука”, 2008. – 464 с. + кольор. вкл.
5. Калетнік Г. М. Баланс енергії – критерій оцінювання виробництва біоетанолу та біодизельного пального з зернових й олійних культур / Г. М. Калетнік // Проблеми науки. – 2008. – № 11. – С. 37 – 42.
6. Гур’єв В. Добір гібридів кукурудзи для використання зерна на біопаливо / В. Гур’єв // Пропозиція. – 2008. – № 5. – С. 46 – 51.
7. Козачок Ю. І. Бізнес-планування вирощування насіннєвої кукурудзи на біоетанол / Ю. І. Козачок // Збірник наукових праць ВНАУ. – Вінниця, 2010. – Вип. 42. – Т. 1. – С. 34 – 38.
8. Біологічні ресурси і технології виробництва біопалива: Монографія / Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетука, І. П. Григорюк та ін. – К.: “Аграр Медіа Груп”, 2010. – 408 с.
9. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України: Монографія / Г. М. Калетнік. – К: “Хай-Тек Прес”, 2010. – 516 с.
10. Новітні технології біоенергоконверсії: Монографія. / Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетука, І. П. Григорюк та ін. – К.: “Аграр Медіа Груп”, 2010. – 326 с.

**Н. А. Ларетин**, кандидат экономических наук  
ГНУ ВИК Россельхозакадемии

## **ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

*Дана оценка современного уровня кормопроизводства и молочного скотоводства России. Показаны причины, сдерживающие дальнейшее развитие, основные факторы повышения их устойчивости и эффективности. Важным направлением в решении кормовой проблемы является обеспечение молочного скота объемистыми и качественными кормами, формирование более совершенной системы кормления высокопродуктивных коров с учетом формирования страхового фонда в условиях изменения и потепления климата.*

**Ключевые слова:** корма, кормопроизводство, качество, молочное скотоводство, нормы кормления коров и структура рационов, себестоимость, эффективность.

Кормопроизводство Российской Федерации является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, базовой основой земледелия растениеводства и животноводства. Однако своей главной функциональной задачей по обеспечению молочного скотоводства необходимыми, качественными и дешевыми кормами в настоящее время оно не выполняет, что является серьезным препятствием для дальнейшего развития и повышения их эффективности. Одним из проблемных вопросов в решении кормовой проблемы является обеспечение молочного скота объемистыми кормами.

Молочное скотоводство в 2008 – 2012 гг. получило значительную государственную поддержку в виде существенных капитальных вложений (более 100 млрд руб.) на строительство современных молочных комплексов, молочно-товарных ферм, оснащение их современным оборудованием, закупку племенного скота и т. д. Однако эффективность отрасли молочного скотоводства продолжает оставаться невысокой (табл. 1).

В последние 22 года наблюдается значительное сокращение поголовья крупного рогатого скота, снижение валового объема производства молока и мяса говядины. Продуктивность молочного скота, несмотря на принятые меры по развитию отрасли, недостаточна, чтобы полностью решить продовольственный вопрос. Обеспеченность населения в расчете на 1 человека составила в 2012 году по молоку 247 кг, по мясу говядины – 16,9 кг

или 77 и 68% от рекомендуемых медицинских норм питания (Минсоцдрав РФ, 2010). Рентабельность производства молока (без субсидий) находится на уровне 18 – 19%, мяса говядины – (-24 – 28%), что не позволяет далее развивать отрасль на основе расширенного воспроизводства.

### 1. Динамика и эффективность развития молочного скотоводства Российской Федерации за 1990 – 2012 гг. (все категории хозяйств)

Показатели	Ед. изм.	Годы				
		1990	2000	2010	2012	2012 в % к 1990
Сельскохозяйственные угодья	млн га	213,8	197,0	190,8	190,9	89,3
в т. ч. кормовые угодья	млн га	124,1	107,5	90,7	87,5	70,5
	%	58,0	54,4	47,5	45,8	-12,2 п.
Крупный рогатый скот (КРС)	млн гол.	57,0	27,5	20,0	20,0	35,1
в т. ч. коровы	млн гол.	20,5	12,7	8,8	8,9	43,4
Условное поголовье КРС	млн гол.	43,0	21,6	15,5	15,5	36,0
Удой молока от 1 коровы	кг	2731	2502	3776	3898	142,7
Выход телят на 100 коров	голов	82	77	76	75	91,5
Реализация мяса на усл. гол. КРС	кг (у. в.)	100	88	111	106	106,0
Производство: молока	млн т	55,7	32,3	31,8	31,6	56,7
говядины	млн т (у. в.)	4,3	1,9	1,7	1,6	37,2
На 100 га сельхозугодий:						
плотность поголовья КРС	усл. гол.	19,8	10,9	8,1	8,2	41,4
в т. ч. коров	гол.	9,6	6,4	4,6	4,7	48,9
произведено: молока	ц	260	164	167	166	63,8
говядины	ц (у. в.)	20,1	9,6	9,1	8,6	42,8
Кормовых угодий на усл. гол. КРС	га	2,88	4,98	5,85	5,64	в 2 раза

Одна из основных причин не высокой эффективности молочного скотоводства, как отмечалось выше, является неудовлетворительное состояние кормовой базы. Расчеты показывают, что создание устойчивой кормовой базы только по категории сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств при наличии определенных условий (4,5 млн коров; среднегодовой удой 5000 кг, уровень годового рациона со страхфондом 64 ц к. ед./гол.) позволит увеличить валовой объем производства молока с 15,3 до 22,5 млн т, снизить расходы на корма при его производстве на 20 – 30 млн руб. в год.

Одной из основных проблем российского кормопроизводства является решение вопроса обеспеченности крупного рогатого скота объемистыми кормами, повышение их качества. На основании данных Росстата можно сказать, что на одну условную голову крупного рогатого скота заготавливается не более 21 – 22 ц к. ед., или 75 – 80% от потребности. При-

чем 50 – 60% из них ежегодно относят к некондиционным кормам. Из-за неудовлетворительного качества кормов потребность скота в кормовом белке удовлетворяется, как правило, на 85 – 90%. Общий дефицит по белку в молочном скотоводстве составляет от 95 до 142 тыс. т. На восполнение потерь, как свидетельствуют наши расчеты, ежегодно затрачивается от 6 до 9 млн т к. ед., осуществляемое большей частью за счет сильных энергетических кормов-концентратов. Доля концентратов во многих регионах страны в кормлении молочного скота (коров) возросла до 40 – 50%, что негативно отражается на здоровье, воспроизводстве и продуктивности скота.

Низкий уровень развития материально-технической базы сельскохозяйственных организаций, их финансовая несостоятельность, отсутствие необходимой поддержки на государственном уровне привели к тому, что отрасль кормопроизводства в настоящее время имеет в основном малоинтенсивный характер развития. Недостает кормоуборочных комбайнов, кормохранилищ, семян многолетних трав и т. д., потребность в которых в настоящее время удовлетворяется не более чем на 30 – 60%, а по минеральным удобрениям – на 8 – 10%. В результате продуктивность 1 га кормовых культур не превышает 10 – 12 ц, природных кормовых угодий – 3 – 5 ц к. ед. с 1 га, что в 2 – 4 раза ниже их потенциального ресурса.

На сложившуюся ситуацию существенно повлияла экономическая нестабильность 90-х годов прошлого века, начавшаяся после необоснованной реорганизации сельского хозяйства. Превалирующее развитие в растениеводстве получили такие рыночные культуры как пшеница, подсолнечник, рапс, сахарная свекла и другие. Кормопроизводство же, как отрасль стратегического значения не получило надлежащего материально-технического обеспечения и финансирования. Приоритетные направления интенсификации отрасли (мелиорация, биологизация, ресурсо- и энергообеспечение, обеспечение высокопроизводительной техникой, минеральными удобрениями, семенами многолетних трав, коренное улучшение естественных кормовых угодий, создание культурных сенокосов и пастбищ и т. д.) не получили должного развития. Вместе с тем не был сформирован рациональный организационно-экономичный механизм управления системой производства и использования кормов.

В связи с финансовой несостоятельностью сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств, недостаточностью материальных ресурсов, обесцениванием сельскохозяйственного труда из сельского хозяйства, в том числе из кормопроизводства, произошел отток квалифицированных специалистов и работников в более высокооплачиваемые отрасли народного хозяйства.

Все это не могло не сказаться и на развитии молочного скотоводства, где многие сельскохозяйственные предприятия перевели крупных коров на круглогодичное и лагерно-стойловое содержание, а производство молока на

индустриальные рельсы развития. Соответственно изменились типы и рационы кормления животных, виды используемых кормовых культур, структура использования посевных площадей. Основная часть объемистых кормов (грубые, сочные, зеленые) стала поступать с пашни, где затраты на их производство в 2 – 3 раза превышают стоимость кормовой продукции с культурных сенокосов и пастбищ.

Существующее положение осложняется и тем, что при круглогодичном содержании коров в крупных молочных комплексах и молочно-товарных фермах наблюдаются существенные отклонения по типам кормления, структуре рационов, соотношению используемых групп кормов и т. д. Преобладает в основном силосно-концентратный тип кормления с незначительным использованием сена и сенажа. Зачастую, полностью исключены кормовые корнеплоды и зеленые корма. Резко до 40 – 50%, в целях компенсации качества кормов и повышения их энергообеспеченности, выросло употребление концентратов.

Недооценка экономической значимости лугопастбищного хозяйства в повышении эффективности молочного скотоводства, как ценнейшего источника высокопитательных и дешевых кормов, получения качественного молока и формирования крепкого здоровья животных, способствовало тому, что производство объемистых кормов в таких хозяйствах было сконцентрировано в основном на пахотных землях. Хозяйства такого типа практически перестали работать с культурными сенокосами и пастбищами. В целом по отрасли доля полевого кормопроизводства по обеспечению молочного скотоводства составляет 85 – 87%, лугового – 13 – 15%. В перспективе оптимальное соотношение должно быть как 60 – 64 : 35 – 40.

Между тем, нашими исследованиями установлено, что в ряде хозяйств Нечерноземной зоны России, а также в Республики Беларусь, наиболее оптимальной и эффективной остается стойлово-пастбищная система содержания и кормления коров. Сельскохозяйственные предприятия, в том числе с поголовьем от 800 до 2000 коров, достигают высоких экономических показателей производства. Удой молока от одной коровы при этом достигает 6000 – 8000 тыс. кг молока в год, продуктивное долголетие коров – 4 – 5 лет, выход телят на 100 коров – 90 – 95 голов, что значительно превышает соответствующие средние показатели по отрасли молочного скотоводства. На 1 кг молока при этом затрачивается 0,9 – 1,0 к. ед. Затраты на корма в себестоимости производства 1 ц молока в таких сельскохозяйственных предприятиях составляют 43 – 44 %, рентабельность реализованной продукции – 26 – 28 % [1].

Основными факторами при кормлении и составлении годовых рационов для коров, как правило, являются величина годового удоя, физиологическое состояние, живая масса, возраст коровы. Для разработки практических рационов важно знать необходимое количество, видовой состав,



структуру потребления и питательность кормов. Эффективное кормление молочного скота возможно только при полной его обеспеченности необходимыми качественными кормами, при организации надлежащего учета за движением кормов при заготовке, хранении, использовании и наличии лаборатории по оценке их качества.

Вместе с тем, имеется целесообразность пересмотра норм обеспечения молочного скота необходимыми кормами, в частности высокопродуктивных коров, с учетом создания страхового фонда. При обосновании норм кормления молочного скота целесообразно учитывать потери питательных веществ при хранении, транспортировке и кормлении фактически и увеличивать их в расчете на каждую голову на 16 – 20% [2].

На обеспеченность молочного скотоводства объемистыми кормами в последние годы существенно повлияло изменение и потепление глобального климата. С целью предотвращения спада производства молочной продукции в неблагоприятные по погодным условиям годы, как свидетельствует практика передовых хозяйств, целесообразно создавать 1,0 – 1,5 годовой запас грубых и сочных кормов. Многолетняя практика показывает целесообразность создания страхового запаса грубых и сочных кормов на уровне 20%, концентрированных и зеленых – 10 %.

На основе использования научных исследований ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса, ВНИИ животноводства, СЗ НИИ молочного и пастбищного хозяйства были разработаны и предложены для использования сельскохозяйственным предприятиям Нечерноземной зоны РФ соответствующие нормы, а также структура обеспечения и расхода кормов высокопродуктивных коров. Нормы рассчитывались для коров со среднегодовым удоем 4000 – 8000 кг молока, с учетом оптимального уровня содержания необходимых питательных веществ, видовой структуры расхода в рационе грубых, сочных, зеленых и концентрированных кормов. При этом учитывались также минимально и максимально допустимые нормы сухого вещества, расхода концентратов, использования кормовых корнеплодов как молокогонного корма. Страховой фонд по грубым и сочным кормам принимался в размере 20%, зеленых и концентрированных – 10%. Нормативно-расчетный показатель годового обеспечения и расхода кормов на одну корову составляет 53,6 ц; 63,7; 74,0; 83,2 и 90,1 ц к. ед. (табл. 2).

Одним из основных требований управления эффективностью системы кормления коров является соблюдение пропорций и соотношения между группами расходуемых кормов, ограничение порогов их снижения и повышения при росте их продуктивности. Допустимое снижение удельного веса грубых кормов в годовом объеме их расхода при росте среднегодового удоя коров с 4000 до 8000 кг молока не должно превышать 6%, сочных – 5%, зеленых – 6%, а, повышение доли комбикормов – 19%. Соотношение пастбищной травы и зеленой подкормки в общем объеме расходуе-

мых зеленых кормов должно быть как 70 : 30. В группе сочных кормов количество скармливаемого силоса по удельному весу не должно опускаться ниже 40%. Важно соблюдать при этом в рационе, по данным СЗНИ-ИМЛПХ, оптимальное сочетание используемых кормов среди группы корнеклубнеплодов: кормовая свекла – 60%; картофель – 15%, морковь и другие виды – 25%.

## 2. Нормы и структура расхода кормов для высокопродуктивных коров (с учетом страхового фонда)

Показатели	Ед. изм.	Среднегодовой удой молока от одной фуражной коровы, кг				
		4000	5000	6000	7000	8000
Расход кормов на 1 корову	ц к. ед.	53,6	63,7	74,0	83,2	90,1
Грубые корма – всего:	то же	14,5	15,3	16,3	17,5	18,9
в т. ч. сено	–//–	7,0	7,0	8,2	10,0	10,8
сенаж	–//–	6,4	6,4	5,9	5,8	6,3
тр. резка	–//–	1,1	1,9	2,2	1,7	1,8
Сочные корма - всего:	–//–	11,8	10,8	11,1	14,1	15,3
в т.ч. силос	–//–	9,1	6,4	5,2	5,8	5,4
корнеклубнеплоды	–//–	2,7	4,4	5,9	8,3	9,9
Зеленые корма – всего;	–//–	13,9	15,3	17,8	17,5	16,3
в т. ч. зел. подкормка	–//–	3,5	3,8	4,5	4,4	4,1
пастбищ. трава	–//–	10,4	11,5	13,3	13,1	12,2
Концентраты	–//–	13,4	22,3	28,8	34,1	39,6
Структура расхода кормов	%	100	100	100	100	100
Грубые корма – всего:	то же	27	24	22	21	21
в т. ч. сено	–//–	13	11	11	12	12
сенаж	–//–	12	10	8	7	7
тр. резка	–//–	2	3	3	2	2
Сочные корма – всего:	–//–	22	17	15	17	17
в т. ч. силос	–//–	17	10	7	7	6
корнеклубнеплоды	–//–	5	7	8	10	11
Зеленые корма – всего;	–//–	26	24	24	21	18
в т.ч. зел. подкормка	–//–	7	6	6	5	5
пастбищ. трава	–//–	19	18	18	16	13
Концентраты	–//–	25	35	39	41	44

К сожалению, последнее время внимание к производству травяной резки, кормовой свекле и моркови, как важным источникам витаминов и молокогонным кормам из-за трудоемкости, высоких затрат по их выращиванию, резко снизилось. Особенно это проявляется при круглогодичном содержании коров, где основным типом кормления является сенажно-силосно-концентратный тип. Из рациона почти полностью исчезли зеленые корма, кормовая свекла, морковь, травяная резка и возросло потребление картофеля. Сторонники круглогодичной системы содержания мотивируют, что большой разницы при правильной организации производства по сравнению с системой стойлово-пастбищного содержания, не наблюдает-

ся. Однако продуктивное долголетие коров при круглогодичном содержании не превышает 1,5 – 2,5 лактаций, т.е. корова еще не успевает окупить затраты по ее выращиванию.

При всех системах содержания и кормления молочного скота проблемным остается вопрос – насколько выгоден и необходим высокий уровень продуктивности молочных коров свыше 6000 кг молока. И при какой системе содержания коров это наиболее выгодно? Наиболее оптимальным, с экономической точки зрения, является среднегодовой удой на уровне 7000 – 7500 кг молока от одной коровы. Рентабельность производства молока может достигать при этом 40 – 45%, что позволяет вести речь о расширенном воспроизводстве и сокращении срока окупаемости капитальных вложений в молочное скотоводство с 8 – 10 до 6 – 7 лет. Дальнейшее увеличение среднегодового удоя молока до 8000 – 10000 – 12000 кг молока, по нашему мнению, это затратный путь. Показатель уровня рентабельности производства молока снижается при этом до 18 – 20%, как свидетельствуют научные данные, что не позволяет хозяйству в современных условиях осуществлять воспроизводство на расширенной основе.

Таким образом, создание рациональной системы производства и использования кормов требует применения комплекса мероприятий по научному, материально-техническому, технологическому оснащению и финансовой поддержки отрасли на государственном уровне.

Существенное внимание должно быть уделено обеспечению потребностей молочного скотоводства необходимыми, полноценными и дешевыми кормами с учетом формирования ежегодного резервного фонда по грубым и сочным кормам в объеме 20%, концентрированных и зеленых – 10%.

Важным фактором повышения устойчивости и эффективности кормопроизводства является пропорциональное развитие молочного скотоводства и кормопроизводства, определение рационального соотношения полевого и лугового кормопроизводства в виде 60 – 65 : 35 – 40%.

### **Библиографический список**

1. Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях. Сб. научн. тр. / Под общей ред. Н. А. Ларетина, А. А. Кутузовой, В. М. Косолапова. – М.: Угрешская типография, 2010.

2. Ларетин Н. А., Щеглов В. В., Первов Н. Г., Груздев Н. В. Корма, кормление и экономические аспекты в молочном скотоводстве / Под общ. ред. Н. А. Ларетина. – М.: Полиграфсервис, 1999.

**А. В. Голодна**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. Ю. Павленко**

*Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»*

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗОМ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО І ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО ЗА СУМІСНОГО ВИРОЩУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

*Представлені результати досліджень з вивчення впливу ущільнення посіву люпину вузьколистого вівсом голозерним за схемою добавлення на проходження процесів росту, формування продуктивності рослинами бобового і злакового компонента і ценозу в цілому.*

**Ключові слова:** агрофітоценоз, біомаса рослин, люпин вузьколистий, норма висіву насіння, овес голозерний, удобрення, урожайність.

Однією з проблем при вирощуванні люпину вузьколистого є низька конкурентоздатність до забур'яненості посівів та відсутність достатньої кількості засобів захисту від бур'янів. Ущільнення посіву люпину злаковим компонентом (за схемою добавлення) призводить до пригнічення бур'янів фітоценозом, що дає змогу отримати врожай зерна без проведення хімічного захисту посівів [3, 4]. Продуктивність такого ценозу завдяки компенсаторним механізмам стабільна за роками і може перевищувати урожайність компонентів у монокультурі. Розробка технології вирощування люпину вузьколистого зі злаковим компонентом, зокрема з вівсом голозерним, який використовують в харчовій промисловості, є необхідною. Проте дані щодо процесів росту, формування продуктивності рослинами бобового і злакового компонента і ценозу в цілому майже відсутні, що свідчить про доцільність проведення таких досліджень і їх актуальність.

**Умови і методики проведення досліджень.** Дослідження проводили в дослідному господарстві «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» протягом 2010 – 2012 рр. на сірих лісових ґрунтах. Предметом дослідження були люпин вузьколистий сорту Переможець з нормою висіву насіння 1,2 млн шт./га, овес голозерний сорту Саломон – 1,5; 2,5 і 3,5 млн шт./га. За контроль брали варіанти одновидових посівів люпину вузьколистого з нормою висіву 1,2, вівса голозерного – 4,5 млн шт./га. Варіанти удобрення: без удобрення, N<sub>30</sub> і N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. Передпосівну обробку насіння люпину проводили препаратом на основі активного штаму бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* № 395a, вівса

голозерного – стимулятором росту агробактерин (*Agrobacterium radiobacter*).

**Результати досліджень.** На початкових фазах розвитку в ущільненому змішаному посіві листкова поверхня конкретної рослини, індекс листкової поверхні і надземної сухої біомаси обох компонентів і ценозу були незначними. З розвитком рослин рівень показників зростав, а конкуренція за світло, вологу і елементи мінерального живлення посилювалася. Це інтегрально відображалось на процесі росту рослин, тому при аналізі взаємовідносин між рослинами в змішаному ценозі показником, що відображає вказані процеси, є показник надземної сухої біомаси в динаміці в онтогенезі [5].

У кожній фазі розвитку рослин у сумішці агресивнішим був компонент, приріст біомаси якого в монокультурі протягом досліджуваного періоду був більший. У фазі гілкування люпину вузьколистого та кушніння вівса голозерного на варіантах без добрив і за внесення  $N_{30}$  за норм висіву насіння вівса 1,5 і 2,5 млн шт./га між рослинами відмічали навіть співпрацю (кооперацію), яка у міру росту та розвитку рослин переростала в конкуренцію (табл. 1). За внесення  $N_{30}P_{45}K_{45}$ , а також на вищевказаних варіантах але за норми висівання насіння вівса голозерного 3,5 млн шт./га на початкових етапах розвитку рослин відмічали між ними конкурентні відносини. Інтенсивність конкуренції зростала у міру збільшення доз мінеральних добрив і норми висівання злакового компонента, про що свідчать індекси інтенсивності конкуренції між рослинами. У фазі бутонізації люпину вузьколистого мінімальну конкуренцію між рослинами в ценозі (за індексів 0,04 – 0,06) відмічали на варіантах без внесення мінеральних добрив. Як стверджують Марков М. В. [6]., Куркін К. А. [7], зростання міцності і щільності фітоценозу посилює фітоценотичну конкуренцію, уповільнюючи процеси росту та формування генеративних органів. І навпаки, зрідження рослин внаслідок конкуренції стимулює процеси росту і розвитку рослин, що уціліли і таким чином призводило до відновлення порушеної цілісності ценозу. Це підтверджується даними, отриманими у фазі цвітіння і наливу бобів люпину вузьколистого на варіантах, що передбачали внесення  $N_{30}P_{45}K_{45}$ .

Інтенсивніший розвиток рослин у початкові фази розвитку, порівняно з іншими досліджуваними варіантами удобрення, спричинив зрідження рослин обох видів, що сприяло зниженню рівня конкуренції між ними (фаза цвітіння) і наростанню маси рослин, що залишилися, про що вказували показники у фазі наливу бобів.

**1. Індекс інтенсивності конкуренції між рослинами люпину вузьколистого і вівса голозерного залежно від варіанта технології вирощування сумішки, у середньому за 2010 – 2012 рр.**

Обробка насіння		Норма висіву насіння вівса голозерного, млн шт./га											
люпину вузь- колистого	вівса голозе- рного	3,5			2,5				1,5				
		1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*
Без добрив													
-	-	0,21	0,55	0,52	0,30	-0,06	0,19	0,36	0,14	-0,13	0,06	0,07	0,06
Шт.395а	-	0,15	0,43	0,50	0,33	-0,07	0,18	0,35	0,17	-0,17	0,05	0,05	0,08
Шт.395а	агробактерин	0,08	0,42	0,59	0,36	-0,10	0,16	0,42	0,21	-0,17	0,05	0,12	0,12
-	агробактерин	0,13	0,47	0,57	0,35	-0,07	0,17	0,42	0,19	-0,17	0,04	0,12	0,09
N <sub>30</sub>													
-	-	0,22	0,75	0,63	0,64	-0,04	0,34	0,45	0,46	-0,10	0,22	0,15	0,36
Шт.395а	-	0,19	0,62	0,56	0,68	-0,02	0,32	0,42	0,49	-0,08	0,21	0,12	0,39
Шт.395а	агробактерин	0,17	0,69	0,69	0,67	-0,01	0,41	0,53	0,50	-0,08	0,29	0,22	0,39
-	агробактерин	0,27	0,83	0,71	0,66	-0,02	0,42	0,54	0,47	-0,09	0,31	0,23	0,37
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>													
-	-	0,42	0,91	0,44	0,84	0,20	0,55	0,28	0,63	0,10	0,33	0,01	0,51
Шт.395а	-	0,41	0,80	0,43	0,84	0,18	0,51	0,26	0,63	0,10	0,31	0,02	0,51
Шт.395а	агробактерин	0,34	0,83	0,47	0,88	0,18	0,55	0,30	0,65	0,01	0,33	0,05	0,56
-	агробактерин	0,36	0,91	0,49	0,88	0,16	0,58	0,30	0,67	0,06	0,36	0,04	0,55

*Примітки:* для люпину вузьколистого: 1\* - фаза гілкування у люпину вузьколистого; 2\* - фаза бутонізації; 3\* - фаза цвітіння – формування бобів; 4\* - фаза наливу бобів; для вівса голозерного: 1\* - фаза кущіння; 2\* - виходу в трубку; 3\* - викидання волоті; 4\* - молочної стиглості

Показники накопичення сухої речовини рослинами люпину вузьколистого за вирощування сумісно з вівсом голозерним були переважно нижчими, порівняно з контрольними варіантами. На варіантах з більшою нормою висівання насіння вівса голозерного та дозою мінеральних добрив, де умови для розвитку вівса були сприятливіші, кількість сухої речовини, накопиченої люпином вузьколистим, зменшувалась. Накопичення сухої речовини монопосівом люпину вузьколистого (контроль) максимальним було у фазі наливу бобів і становило від 1023 до 1454 г/м<sup>2</sup> залежно від варіанта удобрення. За сумісного вирощування люпину і вівса голозерного показники накопичення ними сухої маси значно перевищували їх рівень на контролі і залежали як від норми висіву злакового компонента, так і варіанта удобрення. За сівби люпину вузьколистого і 1,5 млн шт./га вівса голозерного кількість накопиченої сухої маси максимальною також була у фазі наливу бобів люпину вузьколистого і зростала на 33,6–77,0%, 2,5 млн шт./га – на 72,6 – 133,1%, 3,5 млн шт./га – на 67,6 – 113,7%. Внесення N<sub>30</sub> сприяло накопиченню сухої речовини сумісним посівом 1739–2501 г/м<sup>2</sup>, N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 1897 – 2509 г/м<sup>2</sup> за рівня на варіантах без добрив 1811 – 2472 г/м<sup>2</sup>.

Індекс листової поверхні агроценозу люпину вузьколистого і вівса голозерного максимальний відмічений у фазі наливу бобів люпину вузьколистого і зерна вівса голозерного за норми висівання останнього 2,5 млн шт./га (8,0 – 8,8 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> за рівня в монопосіві люпину вузьколистого 4,9 – 6,4, вівса голозерного – 5,8 – 9,0 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>) і більшою мірою залежав від норми висівання злакового компонента, ніж від дози добрив.

Величина фотосинтетичного потенціалу посіву як протягом періоду вегетації, так і міжфазних періодів залежала від площі сформованого листя, тривалості його функціонування, що визначались біологічними особливостями рослин, густотою посіву та умовами вегетації. У середньому за роки досліджень максимальні показники відмічені у період цвітіння – наливу бобів люпину вузьколистого і за норми висівання злакового компонента 1,5 млн шт./га знаходилися в межах від 2061 до 2130 тис. м<sup>2</sup>/ (га х добу), за 2,5 – від 2646 до 2698, за 3,5 – від 2688 до 2738 тис. м<sup>2</sup>/ (га х добу).

Максимальні показники чистої продуктивності фотосинтезу посіву – у середньому 21,4 г/м<sup>2</sup> х добу – відмічені на варіантах без внесення мінеральних добрив за норми висівання злакового компонента 2,5 млн шт./га. Збільшення і зменшення норми висіву злакового компонента спричиняли зниженню рівня показника. У середньому на варіантах без добрив показник знаходився в межах від 20,0 до 21,4 г/м<sup>2</sup> х добу, за внесення N<sub>30</sub> – від 19,4 до 20,9, N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – від 19,3 до 20,8 г/м<sup>2</sup> х добу.

Кількісний, а також ботанічний склад агроценозу визначався рівнем конкуренції між видами [8], а також повільним наростанням надземної біомаси бобового компонента від сходів до фази бутонізації. У подальші фа-

зи росту та розвитку темп накопичення біомаси зернобобового компонента значно зростав, і продовжував практично до дозрівання бобів у нижніх ярусах рослин. У середньому за роки досліджень протягом періоду вегетації частка злакового компонента в загальній надземній біомасі знижувалася, бобового – зростала, що пояснюється особливостями і темпами росту компонентів (табл. 2). Максимальна частка люпину вузьколистого в сумішці (від 46,8 до 56,5%) формувалася на варіантах без внесення добрив за норми висівання вівса голозерного 1,5 млн шт./га. Збільшення норми висівання вівса до 3,5 млн шт./га зменшувало частку люпину в загальній сухій біомасі, де рівень показника знаходився в межах від 29,3 до 34,1 %. За внесення мінеральних добрив, особливо  $N_{30}P_{45}K_{45}$  даний показник був значно нижчим.

Урожайність вівса голозерного за вирощування сумісно з люпином вузьколистим у середньому за роки досліджень найвищою формувалася на варіантах, що передбачали внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{45}K_{45}$  за норми його висіву 1,5 і 2,5 млн шт./га і обробки насіння вівса агробактерином і становила 2,67 і 2,66 т/га за рівня на контролі 3,09 т/га (табл. 3). Урожайність люпину вузьколистого на варіантах сумісного вирощування максимальною (1,74 і 1,79 т/га) формувалася за внесення  $N_{30}$ , норми висівання вівса голозерного 2,5 млн шт./га, з інокулюванням насіння люпину вузьколистого, за максимальної врожайності культури на контролі 2,14 т/га, який передбачав внесення  $N_{30}P_{45}K_{45}$  і передпосівне інокулювання насіння. Максимальна сумарна врожайність агроценозу – 4,23 і 4,25 т/га відмічена на варіанті, який передбачав внесення  $N_{30}P_{45}K_{45}$ , норму висіву вівса голозерного 2,5 млн шт./га та передпосівну обробку насіння обох компонентів і лише вівса голозерного агробактерином.

Частка люпину вузьколистого в сумарній урожайності із зменшенням норми висівання насіння вівса голозерного зростала з 37 до 46% і дози внесених добрив з 34,7 – 43,6% за внесення  $N_{30}P_{45}K_{45}$  до 41,2 – 47,9% на варіантах без добрив.

Збір сирого протеїну максимальним у досліді (0,83 – 0,84 т/га) був на варіантах, що передбачали сівбу інокульованого насіння люпину вузьколистого 1,2, вівса голозерного – 2,5 млн шт./га, внесення  $N_{30}$  за рівня на контролі з вівсом голозерним 0,26 – 0,29 т/га, з люпином вузьколистим – 0,67 – 0,72 т/га.



**2. Частка люпину вузьколистого в загальній сухій біомасі за різних технологій вирощування сумішки, %, у середньому за 2010 – 2012 рр.**

Обробка насіння		Норма висіву насіння вівса голозерного, млн шт./га											
люпину вузько- листого	вівса голозер- ного	3,5				2,5				1,5			
		1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*
Без добрив													
-	-	29,7	29,3	35,1	34,1	36,7	40,1	33,7	34,2	50,1	53,4	54,3	47,7
Шт.395а	-	30,1	32,5	30,7	31,0	36,9	39,8	34,0	34,6	53,2	54,3	56,5	49,8
Шт.395а	агробактерин	29,8	32,0	31,1	31,3	37,8	40,9	34,3	34,6	52,5	53,4	53,2	46,8
-	агробактерин	29,7	31,2	31,6	31,9	36,7	40,4	33,6	34,5	52,9	53,5	53,0	46,9
N <sub>30</sub>													
-	-	27,1	27,3	32,0	31,5	33,9	38,1	32,8	34,2	47,7	50,6	51,4	45,8
Шт.395а	-	28,4	30,4	30,5	30,5	34,5	38,2	32,4	33,7	49,0	52,1	51,9	46,2
Шт.395а	агробактерин	27,3	28,8	29,0	29,5	34,9	37,5	32,3	33,9	48,8	51,7	52,6	47,3
-	агробактерин	26,3	27,4	29,2	29,3	34,0	37,8	31,6	33,2	46,1	49,7	54,0	48,7
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>													
-	-	25,0	25,8	28,9	29,0	31,4	34,9	29,9	32,3	43,8	45,9	47,8	41,7
Шт.395а	-	26,3	27,4	30,1	30,5	33,5	35,7	29,6	32,2	45,1	47,0	48,2	42,7
Шт.395а	агробактерин	24,9	26,9	30,9	31,9	33,7	35,7	29,6	32,1	44,7	47,1	47,0	41,8
-	агробактерин	24,6	26,1	28,7	29,3	32,5	36,0	29,5	32,4	44,1	46,8	48,2	43,1

*Примітки:* для люпину вузьколистого: 1\* – фаза гілкування у люпину вузьколистого; 2\* – фаза бутонізації; 3\* – фаза цвітіння-формування бобів; 4\* – фаза наливу бобів;

для вівса голозерного: 1\* – фаза куціння; 2\* – виходу в трубку; 3\* – викидання волоті; 4\* – молочної стиглості

**3. Урожайність люпину вузьколистого, вівса голозерного та сумішки залежно від варіанта технології вирощування, у середньому за 2010 – 2012 рр., т/га**

Обробка насіння		Без добрив				N <sub>30</sub>				N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>			
люпин вузько- листий	овес голозерний	Норма висіву насіння вівса голозерного, млн шт./га											
		3,5	2,5	1,5	контроль	3,5	2,5	1,5	контроль	3,5	2,5	1,5	контроль
Овес голозерний													
-	-	1,97	1,96	1,84	2,58	2,18	2,12	2,04	2,73	2,50	2,33	2,55	2,91
Шт. 359а	-	1,93	2,00	1,83	-	2,16	2,09	2,09	-	2,53	2,53	2,17	-
Шт. 359а	агробактерин	1,97	1,85	1,84	-	2,15	2,37	2,24	-	2,45	2,57	2,31	-
-	агробактерин	2,09	2,07	2,05	2,72	2,21	2,26	2,18	2,80	2,63	2,66	2,67	3,09
для удобрення – 0,05; для обробки насіння – 0,06; для норми висіву насіння – 0,06													
Люпин вузьколистий													
-	-	1,38	1,49	1,49	1,91	1,38	1,69	1,42	1,97	1,41	1,51	1,49	2,12
Шт. 359а	-	1,54	1,54	1,52	1,98	1,42	1,79	1,50	2,10	1,36	1,59	1,68	2,14
Шт. 359а	агробактерин	1,65	1,70	1,69	-	1,50	1,74	1,45	-	1,48	1,66	1,64	-
-	агробактерин	1,61	1,69	1,68	-	1,68	1,62	1,51	-	1,57	1,59	1,42	-
для удобрення – 0,03; для обробки насіння – 0,04; для норми висіву насіння вівса гол озерного – 0,04													
Люпин вузьколистий + овес голозерний													
-	-	3,35	3,45	3,33	-	3,56	3,81	3,46	-	3,91	3,84	3,74	-
Шт. 359а	-	3,47	3,54	3,35	-	3,58	3,88	3,59	-	3,89	4,12	3,85	-
Шт. 359а	агробактерин	3,62	3,55	3,53	-	3,65	4,11	3,69	-	3,93	4,23	3,95	-
-	агробактерин	3,70	3,76	3,73	-	3,89	3,88	3,69	-	4,20	4,25	4,09	-
для удобрення – 0,06; для обробки насіння – 0,07; для норми висіву насіння – 0,06													
НІР <sub>05</sub>													

**Висновки.** Аналіз показників накопичення сухої речовини, фотосинтетичної діяльності та врожайності ценозу люпину вузьколистого і вівса голозерного показав, що направленість ростових процесів залежить від густоти ценозу, яку можливо створити додаванням певної частини злакового компонента.

Максимальну сумарну врожайність – 4,23 і 4,25 т/га, агроценоз сформував на варіанті, який передбачав внесення  $N_{30}P_{45}K_{45}$ , норму висіву люпину вузьколистого – 1,2, вівса голозерного 2,5 млн шт./га та передпосівну обробку насіння обох компонентів і лише вівса голозерного агробактерином.

### Бібліографічний список

1. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Э. Строганова, С. Н. Чмора, М. П. Власова. – М.: Издательство АН СССР, 1961. – 133 с.
2. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза / А. А. Ничипорович. – М., 1982. – 278 с.
3. Купцов, Н. С. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, Клины: Изд-во ГУП «Клинцовская городская типография», 2006. – 576 с.
4. Такунов, И. П. Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах / И. П. Такунов, А. С. Кононов // Аграрная наука. – 1995. – № 2. – С. 41 – 42.
5. Прохоров В. Н. Особенности продукционных процессов в смешанных озимых пшенично-виковых поевах в зависимости от их пространственной структуры и соотношения компонентов / В. Н. Прохоров, Н. А. Ламан // Весці Національної Академії наук. Серія біологічних наук. – 2002. – №2. – С. 11 – 19.
6. Марков М. В. Агрофитоценология (Наука о полевых растительных сообществах). – Казань: Из-во Казанского университета, 1972. – 269 с.
7. Куркин К. А. Фитоценологическая конкуренция, системные особенности и параметрические характеристики // Ботанический журнал, 1984. – Т. 69. – № 4. – С. 437 – 447.
8. Wilson J. B. Shoot competition and root competition / J. B. Wilson. – J. Applied Ecology, 1988. – Vol. 25. – P. 279 – 296.

**І. Ф. Підпалій**, доктор сільськогосподарських наук  
**Ю. М. Чоловський, В. Г. Липовий, І. М. Дідур**, кандидати  
сільськогосподарських наук  
*Вінницький національний аграрний університет*  
**О. В. Князюк**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Вінницький державний педагогічний університет  
ім. М. Коцюбинського*

## **НЕТРАДИЦІЙНЕ КОРМОВИРОБНИЦТВО – ВАЖЛИВИЙ РЕЗЕРВ ЗМІЦНЕННЯ КОРМОВОЇ БАЗИ У СУЧАСНОМУ ТВАРИННИЦТВІ**

*Висвітлено роль, особливості, теоретичні та практичні аспекти розвитку нетрадиційного кормовиробництва у сучасних умовах господарювання. Наведено експериментальні дані щодо ефективності виробництва та використання деяких нетрадиційних кормів у тваринництві.*

**Ключові слова:** нетрадиційне кормовиробництво, нетрадиційні корми, поживність кормів, ефективність використання кормів.

Важливе значення для успішного ведення тваринництва має створення міцної кормової бази. Поряд із удосконаленням технології заготівлі, приготування та використання традиційних кормів (сіно, силос, сінаж, концентровані корми) у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва виникає необхідність пошуку та використання у годівлі сільськогосподарських тварин різноманітних відходів сільського господарства і різних галузей переробної промисловості. Одночасно з цим виникла проблема виробництва і використання так званих нетрадиційних кормів. Це обумовлено такими чинниками: необхідність інтенсифікації та підвищення конкурентоспроможності галузі тваринництва, зростання потреби в кормах, накопиченням відходів промислового і сільськогосподарського виробництва, які важко утилізуються.

Отже, проведення наукових досліджень присвячених вивченню теоретичних і практичних аспектів розвитку нетрадиційного кормовиробництва має актуальне значення для сучасних умов аграрного виробництва.

Що ж розуміють під нетрадиційними кормами? За визначенням дослідників [6], нетрадиційні корми – це ті, які до останнього часу вважались непридатними для згодовування тваринам, але з допомогою яких раціон тварин можна збагатити поживними речовинами, вітамінами, мінеральни-

ми і біологічно активними речовинами за умови, що вони абсолютно безпечні і не містять шкідливих компонентів у недопустимій концентрації.

Також слід відзначити про умовний та комплексний характер поняття про нетрадиційні корми. Джерелами виробництва нетрадиційних кормів може бути чимала кількість кормів різного походження (табл. 1.).

### 1. Джерела виробництва нетрадиційних кормів

Корми рослинного і тваринного походження:	Нетрадиційні технології заготівлі та зберігання кормів:	Відходи переробних галузей:
1) нетрадиційні кормові культури; 2) побічна продукція рослинництва; 3) кормові ресурси лісів; 4) фітобіотики (кормові добавки); 5) вермикультура; 6) ентомологічна біомаса та ін.	1) білково-вітамінний концентрат із зелених рослин; 2) консервування зниженими температурами; 3) заготівля листяної маси; 4) використання нових консервантів та ін.	1) спиртової галузі; 2) цукрової галузі та ін.

Одним із важливих напрямків наукового пошуку у галузі кормовиробництва є вивчення кормових якостей та доцільності вирощування нових або нетрадиційних кормових культур для виробництва різних видів кормів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Важливе і актуальне значення має проблема зменшення дефіциту кормового білка у раціонах сільськогосподарських тварин, що становить за розрахунками фахівців близько 25 – 30 %. Багаторічні експериментальні дослідження та передовий досвід господарств свідчить, що одним із важливих шляхів вирішення цієї проблеми є збільшення виробництва зернобобових культур [1]. Слід відзначити, що крім сої та гороху на певну увагу заслуговують й інші зернобобові культури. Проведеними дослідженнями Вінницького національного аграрного університету доведена можливість інтродукції нових сортів люпину вузьколистого в правобережному Лісостепу України. До переваг цього виду порівняно з іншими видами кормового люпину та зернобобових культур належить скоростиглість (тривалість вегетаційного періоду – 80 – 90 днів), високий рівень зернової продуктивності (3,0 – 4,0 т/га) та азотфіксуючої здатності (150 – 200 кг/га азоту). Низький вміст інгібіторів трипсину в зерні цієї культури дає можливість використовувати його на корм тваринам без попередньої термічної обробки. Одержані результати наших досліджень із вивчення показників якості зерна показали, що досліджувані сорти люпину вузьколистого в умовах правобережного Лісостепу України мають перспективне значення для виробництва високобілкових кормів [9] (табл. 2).

## 2. Показники якості зерна сортів люпину вузьколистого, % на абсолютно суху речовину

Сорти	Сирий протеїн	Сирий жир	Зола	Клітковина	БЕР
Кристал	34,86	5,46	3,49	11,36	44,83
Міртан	36,61	5,60	3,58	11,47	42,74

Традиційною силосною культурою є кукурудза. Однак, також заслуговують на особливу увагу результати сучасних досліджень з вивчення кормової продуктивності інших силосних культур (табл. 3).

## 3. Кормова продуктивність силосних культур

Назва силосних культур	Урожайність зеленої маси, т/га	Вміст кормових одиниць у 100 кг силосу	Забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном, г
Борщівник Сосновського	50 – 150	15	180 – 200
Спориш Вейріха	50 – 70	16	150
Рапонтік сафлоровидний	40 – 60	18	125
Живокіст шорсткий	30	15	200
Сільфія пронизанолиста	140	15	140 – 160
Кукурудза	50 – 70	20	60 – 70
Сорго цукрове	60 – 70	22	60 – 65

Перевагами цих культур є невибагливість до умов вирощування, високі показники урожайності зеленої маси та забезпеченості 1 кормової одиниці перетравним протеїном [4]. Це має важливе значення для підвищення продуктивної дії силосу порівняно із кукурудзяним, який не відповідає науково обґрунтованим зоотехнічним нормам для годівлі тварин за цим показником.

У сучасних системах конвеєрного виробництва зелених кормів відкриваються значні перспективи для використання нетрадиційних однорічних кормових культур, зокрема амаранту, гірчиці білої, кормової капусти, редьки олійної та ін.

Проведеними дослідженнями виявлено, що зелена маса амаранту у фазі цвітіння містить (%): сирого протеїну – 2,7, сирого жиру 0,45, клітковини 4,22, БЕР 9,68, золи 2,95. У 100 кг зеленої маси міститься 7,2 – 16,3 к. од., а забезпеченість 1 к. од. становить 137 – 292 г. На особливу увагу заслуговує ця культура для виробництва високобілкових кормів у посушливих умовах [5].

Встановлено, що в період кормової стиглості (до цвітіння) у гірчиці білої міститься (%): протеїну 2,6 – 3,2, БЕР – 4,9 – 5,6, клітковини – 2,8 – 4,6, золи – 2,1 – 2,3. В 100 кг маси – 12 к. од., а забезпеченість 1 к. од. пере-

травним протеїном – 186 – 196 г. У капусти кормової при 12 – 14 % сухої речовини вміст поживних речовин становить (%): протеїну – 2,1 – 3,0, БЕР – 7,5 – 7,9, клітковини – 2,3 – 2,5, золи – 1,6 – 1,8. В 100 кг маси – 13 – 15 к. од. при забезпеченості кожної перетравним протеїном на рівні 130 – 150 г. У період кормової стиглості в надземній масі редьки олійної міститься (% на абсолютну суху речовину): протеїну – 22 – 23; БЕР – 24 – 25; клітковини – 25 – 29; золи – 17 – 18. В 100 кг маси – 16 к. од. Забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном – 198 г [8]. Отже, у збільшенні виробництва високобілкових зелених кормів важлива роль належить таким однорічним нетрадиційним кормовим культурам як амарант, гірчиця біла, редька олійна, капуста кормова.

Важливим резервом зміцнення кормової бази у тваринництві залежно від специфіки ґрунтово-кліматичних умов та спеціалізації агроформувань є раціональне використання певної побічної продукції рослинництва: соломи зернових культур, стебел кукурудзи, гички і жому цукрових буряків, кошиків соняшника, гарбузового жмиху, виноградних вижимок та ін. [2].

Певну роль у збільшенні виробництва кормових ресурсів мають лісові насадження. Відомо, що в листках дерев міститься значна кількість протеїну (15 % і більше) і мало клітковини (15 – 22 %). Листки дерев за поживністю наближаються до якісного сіна. Встановлено, що краще поїдається тваринами заготовлений гілковий корм із акації, берези, липи, клена, ясена, верби та ін. [4].

Науковими дослідженнями доведено необхідність використання різних кормових добавок для забезпечення збалансування раціонів годівлі за поживними речовинами та підвищення продуктивності тварин. Нині набуває особливо актуального значення застосування кормових добавок на основі певної рослинної сировини (фітобіотики), що відповідає сучасним принципам екологічної безпечності. Дослідженнями Вінницького національного аграрного університету [10], обґрунтовано ефективність використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема ехінацеї пурпурової, полину, буркуну, валеріани, шипшини, калгану, родіоли як кормових добавок до комбікормів для сільськогосподарської птиці, кролів, риби. Встановлено, що введення екстрактів із нетрадиційної рослинної сировини до складу комбікормів забезпечує зростання приростів у ремонтного молодняку курок та курчат-бройлерів на 4,3 – 12,2 %, інтенсивності росту кролів та риби на 3,6 – 24,8 %, несучість курок на 5,8 – 26 %. Також важливо відзначити про зниження витрат корму при застосуванні фітобіотиків на одиницю приросту живої маси у курчат-бройлерів – на 6,5 %, кролів – на 14%, коропа лускатого – на 14,9 %, курок-несучок (на 10 яєць) – на 12,7 %.

Останнім часом зростає інтерес до виробництва і використання у годівлі тварин нетрадиційних високобілкових кормів тваринного походжен-

ня – вермикультури і ентомологічних джерел (біомаси дощових черв'яків і комах). Перевагами цих кормів порівняно із традиційними (м'ясо-кісткове і рибне борошно тощо) є низька собівартість виробництва [6].

Сучасні технології заготівлі і зберігання різних кормів потребують удосконалення з метою зменшення втрат поживних речовин та енерго- і ресурсоемності. Нині існують наукові розробки із так званих нетрадиційних технологій заготівлі кормів: приготування білково-вітамінного концентрату із зелених рослин, консервування кормів зниженими температурами, заготівля листяної маси тощо. Однак, незважаючи на те, що ці технології забезпечують максимальне збереження поживних речовин та високу кормову цінність кормів порівняно із традиційними технологіями заготівлі сіна, сінажу і силосу, вони не знайшли широкого застосування у виробничих умовах у зв'язку із високою енерго- і ресурсозатратністю [2].

Перспективного значення в останні роки набувають інноваційні технології консервування вологого зерна кукурудзи, яка є провідною зернофуражною культурою в сучасному сільськогосподарському виробництві України. Науковими дослідженнями доведено, що застосування цих технологій забезпечує підвищення кормової продуктивності зерна кукурудзи та істотне зменшення додаткових грошових витрат порівняно із сушінням [7].

Зарубіжний досвід кормовиробництва свідчить про необхідність наукового обґрунтування доцільності зменшення частки зернофуражних кормів у кормовому балансі за рахунок використання деяких відходів переробних галузей, що є важливим для зменшення собівартості виробництва продукції тваринництва та вирішення екологічних проблем утилізації відходів виробництва. Проведеними дослідженнями виявлено позитивний вплив на молочну продуктивність корів такого побічного продукту переробки спиртової галузі як сухої післяспиртової барди. Так, використання в раціоні дійних корів 2 кг сухої післяспиртової барди сприяє підвищенню середньодобового надою молока на 0,6 кг, вмісту молочного жиру на 0,64 % і білка на 0,09 % [3].

**Висновки.** У сучасній науковій літературі представлено чимало результатів наукових досліджень присвячених вивченню питань щодо ефективності виробництва та використання нетрадиційних кормів у різних галузях тваринництва. Отже, спрямування наукового пошуку на вирішення теоретичних і практичних аспектів проблеми нетрадиційного кормовиробництва має актуальне і важливе значення для підвищення ефективності ведення галузі тваринництва в сучасних умовах ринкового господарювання України.



### Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Кормові і лікарські рослини у XX – XXI столітті / А. О. Бабич. – К.: Аграрна наука, 1996. – 822 с.
2. *Зінченко О. І.* Кормовиробництво: підручник / О. І. Зінченко. – К.: Вища школа, 1994. – 440 с.
3. *Калетнік Г. М.* Молочна продуктивність корів і жирнокислотний склад молочного жиру при використанні в складі раціонів сухої післяспиртової барди / Г. М. Калетнік, Ю. В. Обертюх, О. В. Шутяк // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 68. – С. 133 – 139.
4. *Макаренко П. С.* Лучне і польове кормовиробництво: навч. посібник / П. С. Макаренко. – Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2008. – 548 с.
5. *Сарнацький П. Л.* Нетрадиційні кормові культури / П. Л. Сарнацький, Ю. В. Видрін, І. П. Чумаченко. – К.: Урожай, 1991. – 138 с.
6. *Свеженцов А. И.* Нетрадиционные кормовые добавки для животных и птицы: монография / А. И. Свеженцов, В. Н. Коробко. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2004. – 296 с.
7. Рекомендації. Нетрадиційні технології заготівлі кормів із бобових і злакових трав із підвищеною вологістю / Кулик М. Ф., Петриченко В. Ф., Глушко Л. Т. та ін. – Вінниця, 2006. – 13 с.
8. *Утеуш Ю. А.* Кормові ресурси флори України / Ю. А. Утеуш, М. Г. Лобас. – К.: Наукова думка, 1996. – 218 с.
9. *Чоловський Ю. М.* Формування зернової продуктивності сортів люпину вузьколистого залежно від впливу норм та строків внесення мінеральних добрив в умовах правобережного Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «рослинництво» / Юрій Миколайович Чоловський; Вінн. держ. аграрн. ун-т. – Вінниця, 2008. – 21 с.
10. *Чудак Р. А.* Використання фітобіотиків у годівлі сільськогосподарських тварин: монографія / Р. А. Чудак. – Вінниця: Балюк І. Б., 2010. – 262 с.

УДК 636.087:636.22/28

© 2013

**А. В. Тучик**

**А. В. Безпалько<sup>2</sup>**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У МОЛОЦІ КОРІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ДРІЖДЖОВИХ КУЛЬТУР**

*Проведені дослідження впливу згодовування дріжджових культур вітчизняного та зарубіжного виробництва на вміст мікроелементів у молоці корів.*

**Ключові слова:** мікроелементи, корови, молоко, надої, годівля, кормові добавки, хлібопекарські сухі дріжджі, продуктивність.

Однією з основних передумов підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин є їх повноцінне мінеральне живлення. Відсутність або нестача окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення в раціонах призводить до зниження ефективності використання поживних речовин кормів і як наслідок – до зниження продуктивності поголів'я [1].

Як відомо, мінеральні елементи в організмі тварин виконують різноманітні функції, тому узагальнювати або систематизувати їх дії дуже складно. Встановлено тісний зв'язок їх із білками, вплив на процеси росту і продуктивність, відтворювальні здатності тварин, тканинне дихання, внутрішньоклітинний обмін, функції кровотворення тощо. Мікроелементи належать до групи біологічно активних речовин. Вони тісно зв'язані з функціями ферментів, гормонів, вітамінів, їх роль, як активаторів процесів обміну речовин, дуже істотна, а як структурного матеріалу – незначна.

Тварини одержують мінеральні речовини з кормами, але останні, як відомо, містять їх різну кількість, до того ж дуже часто вони є дефіцитними. В окремих випадках організм тварин відчуває їх нестачу, оскільки не може бути забезпечений ними в достатній кількості лише за рахунок основних видів кормів.

Молоко є унікальним джерелом більшості мінеральних речовин, які необхідні для росту молодого організму, проте хімічний склад його вивчений ще не достатньо. Вміст основних мінеральних компонентів молока,

<sup>2</sup> Науковий керівник – професор, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН М. Ф. Кулик

таких як Ca, P, K, Na, Mg, Cl, S величина не постійна і змінюється в залежності від періоду лактації та якості кормів [5].

Визначення вмісту мікроелементів у сирому коров'ячому молоці проводили у Нижній і Верхній Сілезії, де переважають вугільні шахти і металургійні заводи, які є джерелом великої кількості промислових відходів, включаючи небезпечні [10]. У центрі Верхньої Сілезії в повітрі було виявлено 19 елементів, із них Al, Cd, Cu, F, Fe, I, Pb, Si, Ti, Zn та ін. [19].

У першому регіоні тварини зазнавали впливу мідної промисловості і меншою мірою іншої. Деякі автори вважають, що в процесі флотації міді, руди і пірометалургійної переробки мідних концентратів різні хімічні речовини, зокрема Ag, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Si, V, Zn потрапляють у навколишнє середовище [7, 12].

Окремі дослідники зазначають, що у коров'ячому молоці міститься 7,3 г/л мінеральних компонентів [7], а макроелементів (Ca, P, Mg, Na, Cl і S) – 0,578 % і їх концентрація постійно змінюється [13]. Концентрація нікелю (0,027 мг/л), заліза (0,45 мг/л) та кремнію (1,43 мг/л) не змінюється при згодовуванні тваринам кормових добавок [8].

Вміст мінеральних компонентів у молоці регулюється різними чинниками, зокрема вмістом даного елемента в ґрунті, енергією корму, рівнем органічних компонентів – білків, жирів, вітамінів, зміною в поглинанні і вмісті даного елемента [11].

Важливим фактором, що впливає на появу багатьох мікроелементів, у тому числі токсичних, є забруднення навколишнього середовища, а також явища міжелементних взаємодій [14].

У літературі зустрічаються різні дані про елементний склад молока, мг/л: I – 0,1 – 0,77; B – 0,5 – 1,0; Fe – 0,5; Si – 3,0; Zn – 3,5 і Cr – 2,0; Sc – 10; F – 20; Ni – 26; Mn – 30, As – 20 – 60, Mo – 50 і Cu – 90 [9].

Молоко також може містити вісмут [6], або літій [16]. Al – 0,46; As – 0,05; B – 0,27; Br – 0,6; Cr – 0,015; Cu – 0,13; F – 0,15; I – 0,043; Fe – 0,45; Mn – 0,022; Mo – 0,073; Ni – 0,027; Se – 0,04 – 1,27; Si – 1,43; Ag – 0,047; Sr – 0,171; Zn – 3,9; Co – 0,6 і V – 0,09 мкг/л [13]. Ці значення відрізняються між собою, зокрема, у випадку Ag, Co, Cr, Cu, Mn, Ni і V, що вказує на антропогенний вплив промислових викидів. Цей факт може також пояснити відмінності в 12 елементах молока корів Нижньої і Верхньої Сілезії, що було статистично підтверджено.

Польські вчені зазначають, що підвищення вмісту Zn і Cu (а також As, Cd, Hg і Pb) спостерігалось в регіоні мідної промисловості [15, 18].

У молоці міститься 25 мікроелементів і їх концентрація змінюється та залежить від місцевих умов. Вивчення вмісту мікроелементів в молоці при промисловому виробництві сірки показує, що концентрації Cu, Cr, Fe, Mn, Pb, Zn знаходяться в межах фізіологічних норм [20].

Окремі дослідники на півдні Італії досліджували вміст важких металів та інших елементів у молоці корів. Було виявлено високу концентрацію Se – 13,24 і Zn – 2016 мкг/кг, та найнижчу Cr – 2,03 і Cu – 1,98 мкг/кг [17].

Існує не так багато даних, що стосуються вмісту мікроелементів у сирому молоці. Середній вміст деяких елементів, мкг/кг: Al – 2, Br – 12, Cu – 0,7, F – 0,20, Fe – 1,78, I – 3,38, Mn – 0,26, Mo – 0,34, Rb – 11, Se – 0,11, Si – < 50, Sn – < 0,02, Zn – 46,1, As – 1,9, Cd – 0,5, Co – 4,1, Cr – 2,6, Hg – 0,3, Pb – 19, Sb – 0,27.

Як з'ясувалося, коров'яче молоко є хорошим джерелом мікроелементів і в харчуванні людини, хоча біологічна роль більшості з них як і раніше повною мірою не вивчена [14].

Було встановлено взаємозв'язок між місцем знаходження корів і вмістом мінеральних елементів у молоці та їх концентрацією, зокрема, з підвищеним вмістом (більше 20 мкг/л).

**Матеріал і методи досліджень.** Для вивчення доцільності використання вітчизняних хлібопекарських сухих дріжджів та зарубіжної добавки на основі живих дріжджів Актісаф<sup>TM</sup> Сц 47 ФП 20 у годівлі високопродуктивних корів та дослідження їх впливу на вміст мікроелементів у молоці було проведено науково-господарський дослід.

Базою для проведення науково-господарського дослідів було ДП ДГ «Олександрівське» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН Тростянецького району Вінницької області. Для проведення дослідів було відібрано 30 голів корів української чорно-рябої молочної породи та за принципом груп-аналогів сформовано три групи тварин по 10 голів у кожній [3]. Всі корови знаходились в одному приміщенні на прив'язному утриманні з автоматичним напуванням. Об'ємисті корми роздавались за допомогою кормороздавача КТУ 10А, концентровані корми, кормові добавки, кухонну сіль – вручну, відповідно до схеми дослідження (табл. 1).

Годівлю корів проводили з урахуванням живої маси, періоду лактації та запланованої продуктивності. При складанні раціонів для корів користувалися довідковою літературою [2]. Режим годівлі та доїння корів відповідали прийнятому в господарстві розпорядку – тричі на день. Для визначення молочної продуктивності проводили щоденний облік молока за групами та контрольне доїння – 2 суміжні дні щодавно. На основі одержаних даних вели облік надою кожної корови з одночасним визначенням молочного жиру, білка, густини, сухого знежиреного молочного залишку в молоці на аналізаторі молока «Екомілк». Біометричну обробку отриманих результатів досліджень проводили за М. О. Плохінським, (1969) [4].

Контрольна група корів одержувала основний раціон. Перша дослідна група корів додатково до основного раціону одержувала 25 г кормової добавки на основі живих дріжджів Актісаф<sup>TM</sup> Сц 47 ФП 20 виробництва Франції.

Другій дослідній групі, відповідно, згодовували 25 г хлібопекарських сухих дріжджів, виробництва ПАТ «Компанія Ензим» м. Львів.

### 1. Схема проведення науково-господарського досліду

Групи корів	Кількість, голів	Умови годівлі
		Зрівняльний період – 20 днів
Контрольна	10	Основний раціон (весняно-літній тип годівлі)
Дослідна 1	10	
Дослідна 2	10	
Основний період Весняно-літній тип годівлі – 120 днів		
Контрольна	10	Основний раціон
Дослідна 1	10	Основний раціон + 25 г Актісаф™ Сц 47 ФП 20
Дослідна 2	10	Основний раціон + 25 г хлібопекарські сухі дріжджі ПАТ «Компанія Ензим»
Осінньо-зимовий тип годівлі – 60 днів		
Контрольна	10	Основний раціон
Дослідна 1	10	Основний раціон + 25 г Актісаф™ Сц 47 ФП 20
Дослідна 2	10	Основний раціон + 25 г хлібопекарські сухі дріжджі ПАТ «Компанія Ензим»

Вміст мікроелементів визначали атомно-абсорбційним методом, який базується на явищі поглинання світла вільними атомами хімічного елемента. Проби молока попередньо знежирювалися і проводилося мокре озолення в 6-н розчині HCl при температурі 105°C упродовж 12 годин.

Згодовування дріжджових культур у складі раціону по-різному позначилося на середньодобових надоях, якісних показниках та мінеральному складі молока.

Основний раціон у весняно-літній період складався з таких кормів: зелена маса багаторічних бобових трав у кількості 30 кг; силос кукурудзяний – 15 кг; сіно бобово-злакове – 3 кг; січка ячмінна – 2 кг; концентровані корми – 5,5 кг, у т.ч. дерть кукурудзяна – 2,0 кг, шрот соняшниковий – 1,5 кг, дерть із відходів пшениці – 1,5 кг, дерть горохова – 0,5 кг; сіль кормова – 0,12 кг.

У склад раціону в осінньо-зимовий період були включені такі корми: силос кукурудзяний в кількості 30 кг; січка горохова – 4 кг; січка пшенична – 1,5 кг; концентровані корми – 5,2 кг, у т.ч. макуха соняшникова – 2 кг, дерть з відходів пшениці – 1,4 кг, дерть кукурудзяна – 1,2 кг, дерть горохова – 0,6 кг, меляса – 1 кг; сіль кормова – 0,12 кг.

Дослід тривав 200 днів, із них 20 днів – зрівняльний період і обліковий – 180 днів, із врахуванням весняно-літнього (з використанням зеленої маси трав) 120 днів та 60 днів осінньо-зимового типу годівлі.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Показники молочної продуктивності корів за 120 днів облікового періоду свідчать про тенденцію підвищення середньодобових надойів молока у корів, яким у складі ра-

ціону згодовували біологічно-активну добавку на основі живих дріжджів Актісаф<sup>™</sup> Сц 47 ФП 20 за умов весняно-літнього типу годівлі (табл. 2).

**2. Показники молочної продуктивності корів при згодовуванні кормової добавки Актісаф<sup>™</sup> Сц 47 ФП 20 за 120 днів облікового весняно-літнього періоду порівняно із хлібопекарськими сухими дріжджами ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )**

Групи корів	Середній удій, кг	Вміст жиру, %	Удій молока базисної жирності, л	Вміст білка, %	Густина, °А	СЗМЗ, %
Контрольна	21,95 ± 0,99	3,29 ± 0,08	21,24	3,24 ± 0,02	30,57 ± 0,30	8,97 ± 0,06
I Дослідна	22,37 ± 0,97	3,25 ± 0,09	21,38	3,22 ± 0,01	30,14 ± 0,1	8,88 ± 0,05
% до контролю	101,9	98,8	100,6	99,4	98,6	99,0
II Дослідна	20,42 ± 0,7	3,32 ± 0,13	19,94	3,33 ± 0,03*	31,11 ± 0,26	9,11 ± 0,05
% до контролю	93,03	100,9	93,8	102,8	101,7	101,5

Примітка: \* –  $P < 0,05$ .

Дані досліджень, які наведені в таблиці 3 показують, що використання кормових добавок на основі дріжджів в осінньо-зимовий період утримання і годівлі забезпечує підвищення надойів молока базисної жирності на 11,8 % та 10,7 % у корів першої і другої дослідних груп відповідно до контрольної. Істотно відрізняється збільшення вмісту білка у молоці корів другої дослідної групи на 2,8 % та молочного жиру на 11,3 % порівняно до контрольної групи, тоді як у корів першої дослідної групи середній надій молока в такому ж порівнянні до контролю – вищий на 3,4 % а вміст жиру – на 7,8 %.

Паралельно із цим відмічено підвищення концентрації магнію – на 1,6%, цинку – на 12,65% у першій дослідній групі відповідно до контрольної групи (табл. 4). Також спостерігалася тенденція щодо підвищення вмісту кальцію – на 3,01%, магнію – на 9,67%, заліза – на 13,2 %, цинку – на 12,36% у другій дослідній групі відповідно до контрольної групи (різниця не достовірна).

Отримані дані свідчать про позитивний вплив дріжджів на молочну продуктивність корів, якісні показники та мінеральний склад молока.

Важливим питанням є форма мінералів у раціоні, а також їх біодоступність в організмі тварин. Неорганічні мінерали можуть формувати комплекси, які не всмоктуються в їх організмі. Крім того, вони можуть взаємодіяти один з одним, а також при використанні в підвищених дозах, знижувати засвоєння один одного. Тому сьогодні інтерес викликає використання органічних мінералів, таких як протеїни або хелати мінералів – залі-

за, цинку, міді й марганцю, а також збагачені мінералами дріжджів – наприклад, селеном і хромом. Органічні мінерали мають більшу біодоступність, краще всмоктуються й використовуються в організмі тварин, що веде у результаті до підвищення продуктивності.

### 3. Показники молочної продуктивності корів при згодовуванні кормової добавки Актісаф<sup>™</sup> Сц 47 ФП 20 за 60 днів облікового осінньо-зимового періоду порівняно із хлібопекарськими сухими дріжджами ( $M \pm m$ ; $n = 10$ )

Групи корів	Середній удій, кг	Вміст жиру, %	Надій молока базисної жирності, л	Вміст білка, %	Густота, °А	СЗМЗ, %
Контрольна	16,73 ± 0,52	3,97 ± 0,13	19,5	3,22 ± 0,03	29,46 ± 0,23	8,88 ± 0,07
I Дослідна	17,30 ± 0,34	4,28 ± 0,14	21,8	3,22 ± 0,03	29,23 ± 0,21	8,91 ± 0,07
% до контролю	103,4	107,8	111,8	100	99,2	100,3
II Дослідна	16,60 ± 0,69	4,42 ± 0,16*	21,6	3,31 ± 0,02*	30,01 ± 0,29	9,11 ± 0,07*
% до контролю	99,2	111,3	110,7	102,8	101,8	102,6

Примітка: \* –  $P < 0,05$ .

### 4. Вміст мікроелементів у висушеному молоці корів при згодовуванні дріжджових культур у складі раціону ( $M \pm m$ ; $n = 4$ )

Групи корів	Кальцій, г/кг	Магній, г/кг	Залізо, мг/кг	Цинк, мг/кг	Марганець, мг/кг	Мідь, мг/кг
Контрольна	11,6 ± 0,43	1,24 ± 0,05	7,27 ± 0,12	28,14 ± 4,86	2,95 ± 0,5	0,03 ± 0,04
I Дослідна	11,37 ± 0,42	1,26 ± 0,06	7,14 ± 0,56	31,7 ± 5,67	1,26 ± 0,35	0,03 ± 0,24
% до контролю	98,01	101,6	98,21	112,65	42,71	100,0
II Дослідна	11,96 ± 0,37	1,36 ± 0,03	8,23 ± 1,68	31,62 ± 5,54	1,88 ± 0,3	0,03 ± 0,62
% до контролю	103,1	109,67	113,2	112,36	63,73	100,0

**Висновки.** Аналіз літературних даних та власних досліджень дає змогу зробити узагальнюючий висновок, що підвищення середньодобових надойів молока, покращання його якісних показників забезпечується включенням до складу раціону кормової добавки на основі живих дріжджів Актісаф<sup>™</sup> Сц 47 ФП 20 виробництва Франції та хлібопекарських сухих дріжджів, виробництва ПАТ «Компанія Ензим» м. Львів кількістю 25 г на голо-

ву на добу. Кормова добавка Актісаф<sup>TM</sup> Сц 47 вплинула на вміст макро- і мікроелементів у молоці корів, а саме – підвищення концентрації: магнію – на 1,6%, цинку – на 12,65%, відповідно до контрольної групи. Хлібопекарські сухі дріжджі сприяли підвищенню вмісту кальцію – на 3,01%, магнію – на 9,67%, заліза – на 13,2 %, цинку – на 12,36% порівняно до контрольної групи.

### Бібліографічний список

1. Беренштейн Ф. Я. Микроэлементы в физиологии и патологии животных. – Минск, 1966. – 196 с.
2. Калашников А. П. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов и др. – М., 2003. – 456 с.
3. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1967. – 804 с.
4. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 352 с.
5. Brzóška F., Wiewióra W., Michalec J, Brzóška B. Influence of magnesium oxygen and dolomite on cows productivity, milk composition, electrolyte content in milk and blood serum (in Polish) // Roczn. Nauk. Zoot., – 1996. – Vol. 23. – P. 71.
6. Cava-Montesinos P., Cervera M. L., Pastor A., De La Guardia M. Determination of ultra trace bismuth in milk samples by atomic fluorescence spectrometry // J. AOAC Int., 86 (4) – 2003. – P. 815.
7. Czaban S., Górski R. [red.]. Waste yard from copper ore flotation of elazny Most.(in Polish) // Bull. Environment Protection, Ed. by CB-PM “CUPRUM” Wroclaw. – 2000.
8. Dobrzański Z., Kłacz R., Górecka H., Chojnacka K., Bartkowiak A. The Content of Microelements and Trace Elements in Raw Milk from Cows in the Silesian Region // Polish Journal of Environmental Studies, № 5. – 2005. – Vol. 14. – P. 685 – 689.
9. Flynn A. Minerals and trace elements in milk // Adv. Food Nutr. Res. — 1992. – Vol. 36, – P. 209.
10. Goszcz A., Lewandowski A. Industrial waste in the masterplan for waste management in the Silesian Voivodeship // Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów, 38 (1). – 2004. – P. 20.
11. Grega T. Transport of micro- and macroelements content in feed to milk (in Polish) // Post. Nauk Rol. – 1977. – Vol 5. – P. 125.
12. Grzesiak P., Grobela M. Condition of environment in metallurgical industry zone // Chemistry for Agriculture, 4. – 2003. – P. 446.
13. Hurley W. L.: Lactation Biology. Minerals and Vitamins // Ed. by Univ. Urbana. Illinois USA. – 1997.
14. Kabata-Pendias A., Pendias H. Biogeochemist of trace elements (in Polish) // Ed. by Wyd. Naukowe, PWN, Warszawa. – 1999.



15. *Kończak R., Dobrzański Z., Bodak E.* Bioaccumulation of Cd, Pb i Hg in animals tissues (in Polish) // *Med. Wet.*, 52 (11). – 1996. – P. 686.
16. *Kosla T., Roga-Franc M., Rokicki E., Alloui N.* Lithium – biological importance trace element for animals and human (in Polish) // *Med. Wet.*, 52 (9). – 1996. – P. 575.
17. *Licata P., Trombetta D., Cristani M., Giofrè F., Martino D., Caló M., Naccari F.* Levels of “toxic” and “essential” metals in samples of bovine milk from various dairy farms in Calabria, Italy. *Environment International*. – 2004. – Vol. 30. P. 1.
18. *Monkiewicz J., Geringer H., Nicpoń J.* Influence of specific environmental threat on cows housing in cooper industry region (in Polish) // *Med. Wet.*, 50 (4). – 1994. – P. 162.
19. *Pastuszka J. S., Wawros A., Talik E., U Paw K. T.* Optical and chemical characteristics of the atmospheric aerosol in four towns in southern Poland // *Sci. Total Environ.* – 2003. – Vol. 309. – P. 237
20. *Pys J.* Trace elements in fodder plants, food dose and cow’s milk in sulphur industry region (in Polish) // *Zesz. Nauk. AR Kraków*, nr 253, Rozpr. Hab. – 1999.

**В. М. Косолапов**, член-корр. Россельхозакадемии  
**И. А. Трофимов**, доктор географических наук  
**Л. С. Трофимова**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Е. П. Яковлева**

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов  
имени В. Р. Вильямса Россельхозакадемии*

## **ПРИРОДОСОХРАНЯЮЩИЕ СВОЙСТВА МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ**

*(К 150-летию со дня рождения учеников В. В. Докучаева –  
В. Р. Вильямса и В. И. Вернадского)*

*С именами выдающихся русских учёных В. В. Докучаева, В. И. Вернадского и В. Р. Вильямса, посвятивших всю свою жизнь решению важнейшей проблемы сохранения земли, связан крупный прорыв в развитии биологии, географии, экологии, рационального природопользования, сельскохозяйственной науки и освоении в практике их результатов. Рассмотрены глобальные биосферные проблемы природопользования, в результате которого активизируется развитие негативных экологических процессов в агроландшафтах. Показаны пути рационального природопользования в сельском хозяйстве.*

**Ключевые слова:** рациональное природопользование, растениеводство, земледелие, многолетние травы, агроландшафты.

В настоящее время состояние сельскохозяйственных земель нашей планеты находится в критическом состоянии. Больше всего их выпадает из оборота вследствие эрозии. Более  $\frac{2}{3}$  сельскохозяйственных угодий мира являются эрозионно-опасными,  $\frac{1}{3}$  – эродированными. За последние 120 лет в мире эрозии подверглось около 2,5 млрд га земель. Эрозия сопровождается процессом дегумификации почв. Гумус является одним из важнейших показателей почвенного плодородия. Плодородие почв на сельскохозяйственных землях неудовлетворительное, а в ряде регионов – критическое. Сокращение его запасов влечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур, истощение, деградацию и разрушение почв. Человечество ежегодно теряет около 7 млн га биологически продуктивных почв в результате деградации агроландшафтов. Деградация почв и агроландшафтов, которую называют "тихим кризисом планеты", в настоящее время представляет очень серьезную угрозу для всего живого на Земле [1].

Существенную роль в усилении эрозионных процессов играет интенсификация сельскохозяйственного производства с ориентацией на пропашные монокультуры и чистые пары, оголяющие почву, ослабляющие почвозащитные и противоэрозионные свойства агроэкосистем. Так в Кукурузном поясе США, в самом плодородном его районе (юг штата Айова) за 100 лет потеряна уже половина плодородного пахотного слоя почвы [2]. Слой плодородного чернозема на северо-востоке Китая, где интенсивно возделываются кукуруза, рис, пшеница, за 50 лет сократился в 2 раза (с 1 м до менее 0,5 м) и продолжает сокращаться со скоростью 0,3 – 1,0 см в год. На черноземах России за 100 лет, по обобщенным данным, уменьшение запасов гумуса на пашне в пахотном слое 0 – 30 см составило в лесостепной зоне – до 90 т/га (0,7 – 0,9 т/га в год), в степи – 50 – 70 т/га (0,5 – 0,7 т/га в год). За 100 лет черноземы России потеряли до 30 – 50 % гумуса [3].

В решение проблем сохранения земли наибольший вклад внесли выдающиеся ученые В. В. Докучаев и его ученики В. Р. Вильямс и В. И. Вернадский, 150-летие со дня рождения которых мы отмечаем в этом году.

В. Р. Вильямс и В. И. Вернадский внесли особый вклад в познание биологической сущности почвообразования. Особая роль в почвообразовании принадлежит живым организмам, прежде всего зеленым растениям и микроорганизмам. Благодаря их воздействию осуществляются важнейшие процессы превращения горной породы в почву и формирование ее плодородия.

В начале XX века В. Р. Вильямс основал биологическое направление в изучении почв, создал учение о биологическом круговороте веществ, органическом веществе почвы и едином почвообразовательном процессе, управлении плодородием почв. Им внесено много важнейших элементов в новое докучаевское учение о почве и почвообразовании, открыты новые стороны в понимании почвы, значении многолетних трав в формировании почвенного плодородия, методологии почвоведения, создана новая наука – луговедение [4, 5].

По мнению академика Б. Б. Полынова, два исключительно выдающихся представителя нашей отечественной науки В. В. Докучаев и В. Р. Вильямс сыграли огромную роль в развитии естествознания и сельского хозяйства [6]. От генетического принципа почвообразования, который разрабатывали оба этих ученых, они пришли, по сути, к ландшафтно-аналоговому принципу управления сельскохозяйственными землями, познавая и используя законы природы, подражая природе, беря ее в свои союзники. Они были первыми, кто понял, что законами природы можно управлять, создали и применили свою систему управления сельскохозяйственными землями на практике.

В. В. Докучаев и В. Р. Вильямс разрабатывали систему управления сельскохозяйственными землями на основе системного подхода, исходя из новых принципов повышения не только их продуктивности, но и устойчивости. Они исходили из того, что сельскохозяйственные земли являются элементами ландшафта, сельскохозяйственной системы, единого целого живого организма, включающего и пашню, и луга, и леса, и воды. Все эти элементы тесно взаимосвязаны и влияют друг на друга. Продуктивность сельскохозяйственных угодий есть производное не только пахотных почв, а всего природного комплекса, а значит, для управления ими нужны новые эффективные рычаги.

Системный подход в исследованиях и управлении сельскохозяйственными землями открывает огромные перспективы. Исследователь, – писал В. В. Докучаев в своей работе "Наши степи прежде и теперь" [7], – должен видеть "всю цельную и нераздельную природу, а не отдельные ее части, между которыми существует теснейшая связь".

Создавая и совершенствуя систему управления агроландшафтами, В. Р. Вильямс создал учение о травопольной системе земледелия, основу которой составляют многолетние травы, луга (создающие, восстанавливающие плодородие сельскохозяйственных угодий) и поле (использующее это плодородие). "Травопольная система тем и ценна, – пишет В. Р. Вильямс (1948), – что она охватывает, объединяет, связывает все элементы производства в совершенно равновеликой мере. Она обращает внимание на все без исключения угоды, на все цехи сельскохозяйственного производства: на поля, на луга, на леса, на животноводство и мыслима в виде единой, целостной системы агрономических мероприятий" [4, 5].

По своей сути она является системой управления агроландшафтами (агроэкосистемами высшего порядка – системами систем) и использует многочисленные рычаги управления агроландшафтами, а не только пахотными землями. В. Р. Вильямс рассматривает травопольную систему земледелия как единый и неразрывный комплекс, который включает в себя следующие элементы управления агроландшафтами: 1) правильная организация сельскохозяйственной территории, где оптимизируются структура агроландшафтов, поле сочетается с лугом и лесом; 2) система севооборотов, где предусмотрена ротация, сочетание полевого и кормового севооборотов и рациональное использование земельных угодий; 3) система полевых лесных насаждений на водоразделах, по границам полей севооборотов, по склонам балок и оврагов, по берегам рек и озер, вокруг прудов и водоемов, а также облесение и закрепление песков; 4) система обработки почвы; 5) система применения органических и минеральных удобрений; 6) посев отборными семенами приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур; 7) развитие ороше-

ния на базе использования вод местного стока путем строительства прудов и водоемов.

В. Р. Вильямс убедительно обосновывает важность и необходимость изучения и рационального использования многолетних трав, лугов, повышения плодородия почв и устойчивости земель для решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны. "При непрерывной культуре хлебных растений самое ценное свойство почвы стремится к падению, и нет более быстрого и верного пути к обнищанию, как путь непрерывной культуры хлебных растений. Только корневая система многолетних растений способна взять на себя эту роль воссоздания прочности почвы" [8].

Травяные экосистемы из многолетних трав представляют собой важный компонент биосферы (по площадям, автотрофности, продуктивности), важную составную часть в инфраструктуре агроландшафта (ландшафто-стабилизирующую, почво- и средоулучшающую), неисчерпаемый, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический, кормовой). Многолетние травы в управлении агроландшафтами традиционно используют как один из наиболее эффективных факторов почвообразования, почвоулучшения и почвозащиты [9, 10].

Многолетние травяные экосистемы выполняют важнейшие производственные, средообразующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны, способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере. Благодаря многолетним травам, кормопроизводство как никакая другая отрасль сельского хозяйства основано на использовании природных сил, воспроизводимых ресурсов (энергии солнца, агроландшафтов, земель, плодородия почв, фотосинтеза трав, создания клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха). Развитие эрозии, снижение плодородия почв и устойчивости сельскохозяйственных земель к негативным процессам связаны с разбалансированностью агроландшафтов, нарушением их структуры и функционирования. Потеря общего плодородия почв связана также с некомпенсируемым отчуждением с урожаем органических и минеральных веществ [11, 12].

Сохранение ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов. Важнейшая почвообразующая роль многолетних трав связана с особенностью их корневой системы. У многолетних трав в степи масса корней превышает надземную массу, часть которой отчуждается с урожаем, на порядок и более. Лучшие почвы мира – черноземы образовались под многолетней степной растительностью.

Многолетние травы создают и поддерживают комковатую или зернистую структуру почвы, что является одной из важнейших задач земледелия. При комковатой или зернистой структуре улучшаются водный и воздушный режимы почвы. Вода легче проникает в почву и лучше сохраняется в ней, чем в плотной, где она по капиллярам поднимается к поверхности и испаряется. Многолетние травы необходимы для восстановления почвенной структуры, которая неизбежно разрушается при возделывании только одних однолетних культур при высоких нагрузках на агроэкосистемы техники и химических средств. Смесь многолетних злаковых трав с многолетними бобовыми растениями играет важнейшую роль в почвообразовании, она снабжает почвы достаточным количеством необходимых для образования почвенной структуры перегноя и кальция и обеспечивает создание достаточно мощного структурного слоя почвы. Это замечательное свойство травосмесей из многолетних злаковых и бобовых трав позволяет управлять структурой и плодородием почв.

В. И. Вернадский, развивая идеи В. В. Докучаева, создал учение о биосфере, где жизнь является определяющим геологическим фактором развития, возрастающем влиянии научной мысли и деятельности человека в биосфере и ее преобразовании в ноосферу [13]. Основные предпосылки возникновения ноосферы: 1) расселение *Homo sapiens* по всей поверхности планеты и его победа в соревновании с другими биологическими видами; 2) развитие всепланетных систем связи, создание единой для человечества информационной системы; 3) открытие таких новых источников энергии как атомная, после чего деятельность человека становится важной геологической силой; 4) победа демократий и доступ к управлению широких народных масс; 5) все более широкое вовлечение людей в занятия наукой, что также делает человечество геологической силой.

Но одних предпосылок недостаточно. Сегодня необходимо активное участие человека в создании ноосферы. Основные принципы создания и существования ноосферы: 1) осознание людьми необходимости сохранения биосферы, цивилизации и человечества на Земле; 2) создание благоприятной среды обитания и ресурсов жизнеобеспечения; 3) экономное расходование и сбережение природных ресурсов; 4) переход к здоровому образу жизни и сокращение необязательного потребления; 5) забота о будущих поколениях.

Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизводству органического вещества в почве. В этом состоит их важное преимущество по сравнению с однолетними культурами, особенно пропашными. В среднем по России плодородие почв (содержание гумуса) возрастает под многолетними травами (0,2 – 0,6 т/га в год) и снижается под однолетними культурами (0,4 – 1) и чистыми парами (1,5 – 2,5) [14].

Заложенные В.В. Докучаевым ландшафтно-экологические принципы хозяйственной деятельности получают развитие в современной методологии конструирования агроландшафтов и адаптивно-ландшафтного земледелия [15, 16]. Моделями созданных агроландшафтов являются Докучаевский агроландшафтный комплекс в Каменной степи (Воронежский НИИСХ имени В. В. Докучаева), охватывает все сельскохозяйственные, лесные, водные и другие угодья, существует около 120 лет. Дочерние агроландшафтные комплексы: Алтайский (Алтайский НИИСХ, ОПХ им. В. В. Докучаева, 40 лет); Волгоградский (ВНИАЛМИ, Нижнее-Волжский НИИСХ); Донской (Донской НИИСХ, Ростовская область); Красногвардейский районный комплекс, Белгородская область, более 25 лет); Красноярский (Красноярский НИИСХ); Курский многолетний стационар (ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, 30 лет); Саратовский (НИИСХ Юго-Востока); Сибирский (Сибирский НИИ земледелия и химизации); Ставропольский (Ставропольский НИИСХ); Ульяновский (Ульяновский НИИСХ, ОПХ Новоникулинское, 40 лет); Хакасский (Хакасский НИИ АПК, более 50 лет); Челябинский (Челябинский НИИСХ, 20 лет) и др.

Однако в целом по стране наблюдается иная ситуация. Несбалансированность растениеводства и животноводства (межотраслевая и внутриотраслевая), низкая продуктивность и неустойчивость производства сельскохозяйственной продукции, снижение поголовья скота, которое повлекло за собой снижение посевов многолетних трав, дефицит кормов для животноводства (энергии, белка); деградация сельскохозяйственных земель (агроландшафтов): пашни, кормовых угодий, эрозия, потеря гумуса являются хроническими проблемами сельского хозяйства России.

В земледелии России сложился отрицательный баланс питательных веществ. Ежегодный их вынос из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности в 3 раза превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями. В современном земледелии большая часть урожая формируется за счет ранее накопленных питательных веществ и мобилизации почвенного плодородия без достаточной компенсации выносимых с урожаем элементов питания.

Под многолетними травами занято 10,5 млн га или менее 60% посевных площадей кормовых культур. Ежегодно высевается 0,35 – 0,40 млн га многолетних трав. Среди многолетних трав преобладают (более 50 %) старовозрастные травостои с низкой продуктивностью (13 – 15 ц/га сена). В целом по кормовым культурам низким остается удельный вес бобовых культур (не более 30%), определяющих протеиновую питательность кормов и плодородие почв.

В научно обоснованных системах земледелия кормовые культуры, в первую очередь многолетние травы, являются основным источником угле-

рода и азота для пополнения запасов гумуса, а также основным фактором защиты почв от эрозии.

Решение проблемы биологизации земледелия основывается, прежде всего, на расширении посевов бобовых культур и резком повышении их продуктивности. Недостаточная их доля в структуре посевных площадей и севооборотов не обеспечивает эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия засух, эрозии, дефляции и дегумификации.

Создание экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования агроландшафтов являются в настоящее время первоочередными вопросами в решении проблем смягчения засух, уменьшения эрозии почв, оптимизации продуктивности сельскохозяйственных угодий и улучшения окружающей среды. Экологизация сельского хозяйства должна быть направлена на поддержание экологического равновесия в агроландшафтных системах. Соблюдение требований рационального природопользования, охраны окружающей среды и оптимизации управления агроландшафтами становится одним из основных условий повышения продуктивного долголетия агроэкосистем и эффективности сельскохозяйственного производства.

#### **Библиографический список**

1. Добровольский Г. В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Век глобализации. – 2008. – 2. – С. 54 – 65.
2. Назаренко В. И. Мировые экологические проблемы. – М.: ВНИИТЭИ-агропром, 1991. – 138 с.
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. – М.: Роскомзем, 1993. – 95 с.
4. Вильямс В. Р. Собрание сочинений: В 12 т. – М.: Сельхозгиз, 1948 – 1953.
5. История науки. Василий Робертович Вильямс / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова, Е. П. Яковлева. – М.: Угрешская типография, 2011. – 76 с.
6. Плынов Б. Б. Роль В. В. Докучаева и В. Р. Вильямса в естествознании и сельском хозяйстве / Академик Б. Б. Плынов. Избранные труды. М.: Изд -во АН СССР, 1956. – С. 726 – 740.
7. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 152 с.
8. Вильямс В. Р. План организации курсов департамента земледелия при Московском сельскохозяйственном институте для подготовки специалистов по луговодству и культуре кормовых растений, показательного хозяйства при них и объяснительная к нему записка. – М.: Типо-лит. В. Рихтеръ, Тверская, Мамоновский пер., соб. домъ., 1915. – 62 с.
9. Трофимов И. А., Косолапов В. М., Савченко И. В., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Лебедева Т. М. Агроландшафтно-экологическое районирование



кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормопроизводство. – 2009. – № 1. – С. 2 – 10.

10. Трофимова Л. С., Трофимов И. А., Яковлева Е. П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 10 – 13.

11. Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Лебедева Т. М., Яковлева Е. П. Агроландшафтно-экологическое районирование и оптимизация агроландшафтов Поволжского экономического района // Поволжский экологический журнал. – 2005. – № 3. – С. 292 – 304.

12. Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Лебедева Т. М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья // Поволжский экологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 351 – 360.

13. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2012. – 576 с.

14. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологизации полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. – М.: Информагротех, 1999. – 108 с.

15. Кирюшин В. И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М., 2000. – 473 с.

16. Каиштанов А. Н. Земледелие. Избранные труды. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 686 с.

**В. П. Резніченко**, кандидат сільськогосподарських наук  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО ПОРІВНЯНО З ТРАДИЦІЙНИМИ КОРМОВИМИ КУЛЬТУРАМИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*Наведено результати виробничої перевірки по впливу технологічних прийомів вирощування на продуктивність козлятнику східного, у порівнянні до традиційних кормових культур.*

**Ключові слова:** козлятник східний, люцерна посівна, продуктивність, технологічні прийоми вирощування, виробнича перевірка, економічний ефект.

В Україні на стан кормової бази негативно вплинули реформування сільського господарства та зміни власності на землю. Під кормовими культурами різко скоротилися площі, знизилась їх урожайність, занепало тваринництво. Протягом останніх років витрати кормів на одну умовну голову великої рогатої худоби в північному Степу України 20,1 – 24,2 ц к. од., тоді коли в Україні вони складали 29,6 – 31,4 ц к. од., хоча для досягнення середньої продуктивності тварин цей показник повинен мати не менше 40 ц к. од.. При цьому, кормова база сільськогосподарських підприємств формується головним чином за рахунок низько поживних грубих і соковитих кормів, які через недостатню забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном не дають змоги збалансувати раціони сільськогосподарським тваринам і птиці [1, 2].

Провідні фахівці (А. О. Бабич, 1993; В. Ф. Сайко, 1997; М. І. Бахмат, 2001; В. Ф. Петриченко, В. К. Камінський, В. П. Патика, 2003; О. І. Зінченко, М. А. Білоножко та інші, 2003; В. Т. Маткевич та інші, 2004; В. І. Січкарь, 2004), вважають, що вирішити проблему рослинного білка можливо лише за рахунок всебічного використання багаторічних трав і зернобобових культур та продуктів їх переробки. Серед багаторічних трав особливої уваги заслуговує козлятник східний, який за поживністю стоїть на рівні люцерни, а за урожайністю не поступається, а в більшості років перевищує її, і проростає на одному місці від 5 – 8 до 12 – 15 років і не потребує значних витрат на вирощування [1, 3, 5].

Козлятник східний – нетрадиційна, малопоширена багаторічна, бобова культура, яка характеризується високою біологічною пластичністю та урожайністю [3, 4].

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводилися на кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету та на полях лабораторії кормовиробництва Кіровоградського інституту АПВ НААНУ протягом 2003 – 2005 рр., а також системні спостереження за ростом і розвитком рослин у 2008 – 2010 рр.

При проведенні досліджень користувалися польовим, лабораторним і статистичним методами.

**Мета досліджень** – встановити вплив способів сівби та норм висіву на ґрунтозахисну властивість козлятнику східного.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий глибокий з вмістом гумусу 6,15%, сума увібраних основи – 32,5 моль/кг (за Кппеном-Гільковіц), рН – 6,4, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 51 мг/кг, рухомого фосфору – 94 мг/кг, обмінного калію – 165 мг/кг (за Чириковим).

Агротехніка у досліді загальноприйнята для зони вирощування. У дослідях висівали козлятник східний – сорт Кавказький бранець. Способи сівби – рядковий з шириною міжрядь 15 см і широкорядний з міжряддям 45 см. Норми висіву були 2, 4 та 6 млн/га. Дослід закладено систематичним методом у чотириразовій повторності. Розміри ділянок – посівної 50 м<sup>2</sup>, облікової – 32 м<sup>2</sup>.

Технологічні прийоми вирощування козлятнику східного пройшли виробничу перевірку в господарствах Кіровоградської області на площі 68 га.

**Результати досліджень.** Впровадження технології вирощування козлятнику східного в селянському (фермерському) господарстві С. К. Рябенко Компаніївського району в 2005 – 2010 рр., забезпечили такі результати (табл. 1):

#### 1. Урожайність козлятнику східного в умовах СФГ «С. К. Рябенко»

Впроваджувані заходи	Технічна характеристика	Обсяг та результати впровадження	Економічна ефективність, грн./га
Впровадження технології вирощування козлятнику східного	Сівба козлятнику широкорядним способом на 45 см з нормою висіву 10 кг/га при глибині загортання насіння до 4 см та внесенні добрив у дозі N <sup>60</sup> P <sup>60</sup> K <sup>60</sup>	9 га, урожайність зеленої маси 4,03 т/га	Умовно чистий дохід з 1 га – 807 грн. люцерна – 561 грн., кукурудза – 512 грн.

Як показали результати досліджень, урожайність козлятнику східного складала в межах 4,03 т/га, а умовно чистий дохід з 1 га – 807 грн., що порівняно з традиційними кормовими культурами люцерною та кукурудзою перевищував цей показник на 246 та 295 грн., відповідно.

Впровадження технології вирощування козлятнику східного в СТОВ агрофірма «Маяк» Маловисківського району в 2005 – 2010 рр. показало, що перевищення в урожайності зеленої маси козлятнику східного 1,12 т/га над люцерною забезпечило додатковий збір кормових одиниць 0,25 т/га, протеїну 0,04 т/га. На одну кормову одиницю припало 168 г (табл. 2).

## 2. Урожайність козлятнику східного та люцерни посівної т/га

Кормові культури	Площа, га	Урожайність, т/га
Люцерна посівна	42	3,27
Козлятник східний	6	4,39

Економічний ефект від впровадження козлятнику східного – 840 грн./га, що перевищував аналогічний показник по люцерні в 1,5 разу.

На полях СТОВ “Обрій” Добровеличківського району, було проведено впровадження технології вирощування козлятнику східного за різними способами його вирощування.

Впровадження проводилося протягом 2006 – 2010 рр. на площі 53 га. Ґрунт – чорнозем звичайний важко суглинковий звичайний. Гідротермічні умови – кількість опадів – 481,4 мм; сума активних температур – 2487 °С.

Контроль проводився порівняно до безпокровних посівів люцерни за різними способами її вирощування.

Як показали результати, застосовування технологій вирощування козлятнику східного на корм забезпечило за час впровадження одержати 6,2 та 4,1 т/га сухої речовини та 3,5 та 2,7 т/га протеїну по козлятнику східному та люцерні посівній, відповідно.

Фактичний економічний ефект з 1 га, становить: козлятнику східному – 705 грн., люцерни посівної – 642 грн., що нижче на 63 грн.

Висновок. Враховуючи результати виробничої перевірки технологічних прийомів вирощування козлятнику східного в сільськогосподарських підприємствах Кіровоградської області, встановлено, що козлятник східний протягом 2005 – 2010 рр., у виробничих умовах забезпечив урожайність в межах 4,03 – 4,39 т/га зеленої маси, що перевищує показники урожайності, традиційних кормових культур, а саме люцерни в середньому в 1,5 разу. Економічний ефект впровадження становить по козлятнику східному складає 784 грн./га.

### **Бібліографічний список**

1. *Савенко В. С.* Козлятник східний. – Тернопіль.: Економічна думка. – 2000. – 292 с.
2. *Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А.* Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
3. *Биленко П. Я., Жаринович В. И., Шевченко В. П.* Полевое кормо-производство. – К.: Вища школа, 1985. – 296 с.
4. *Шагаров А. М.* Козлятник восточный – ценная бобовая культура // Кормопроизводство. 1985. № 8. – С. 28.
5. *Бабич А. О.* Наукова концепція розвитку кормовиробництва на Україні // Корми і кормовиробництво, 1991, № 32. С. 3 – 11.

**Л. П. Чернолата**, кандидат сільськогосподарських наук  
**В. Ю. Новаковська**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ЗМІНА СКЛАДУ ВУГЛЕВОДНО – ЛІГНІНОВОГО КОМПЛЕКСУ КОРМОВИХ СУМІШОК, ПІД ДІЄЮ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ**

*Досліджено зміни вуглеводно-лігнінового комплексу кормової сировини під дією різних доз амілолітичних та целюлозолітичних ферментів.*

**Ключові слова:** сума легкорозчинних вуглеводів, цукор, крохмаль, целюлоза, геміцелюлоза, лігнін амілаза, целюлозі, мультиензимна композиція.

Ефективне господарювання в галузі тваринництва – це отримання високих приростів живої маси тварин при низькій собівартості продукції. Досягти цієї мети можливо лише при забезпеченні раціону тварини необхідною кількістю енергії та поживних речовин, які вони потребують для побудови й відновлення тканин, підтримання фізіологічних функцій, нарощування маси й утворення продукції.

Вуглеводи для свиней служать джерелом структурного матеріалу та енергії. Зоотехнічний аналіз вуглеводів у кормах представлений клітковиною і безазотистими екстрактивними речовинами. Ознайомлення з вуглеводно-лігніновим комплексом дає можливість зробити детальну характеристику. Адже у його склад входять неструктурні (неволокнисті) вуглеводи: глюкоза, пектин, крохмаль та інші цукри; некрохмальні (волокнисті) вуглеводи: целюлоза, геміцелюлоза, олігосахариди, запасні полісахариди рослин, камеді, слизи, пектинові речовини; а також лігнін - полімери фенольної природи.

Серед окремо взятих кормів, не існує жодного, який би у комплексі відповідав потребам свиней в умовах сучасного виробництва. Тому широко використовуються комбікорми з сталою протеїновою та енергетичною поживністю, які здатні задовольнити потребу свиней різного віку, різної продуктивності та фізіологічного стану в основних поживних та біологічно-активних речовинах. Найбільш якісно підібране співвідношення кормів у раціоні не може в повній мірі забезпечити тваринний організм амінокислотами, мікроелементами, вітамінами без додавання балансуючих добавок. Для отримання максимальної вигоди від використання кормів дуже важливо, щоб свині перетравлювали як найбільше ферментно-засвоюваних компонентів раціону. На ринку кормових добавок України представлені в ши-

рокому спектрі ферментні препарати, що використовуються для оптимізації раціонів сільськогосподарських тварин та птиці, знижують негативну дію не крохмальних полісахаридів на організм. Сьогодні в Україні широко використовують комплексні мікробіологічні ензимні препарати, а саме: Кемзайм фірми «Кемін» (США); Оллзайм ССФ фірми «Оллтек» (США), Натузім фірми Bioproton (Австралія); *Grindazym™ GP 15000 G*, *Grindazym™ Combo L*, *Danisco* (Данія); ферментні препарати виробництва ДП «Ензим» (Україна) та інші. Серед широкого спектру різновидів фірм та марок на ринку вибрати конкретний препарат, процес не простий, до того ж, не всі препарати мають вказану на етикетці властивість та активність. Вони різні за вартістю, яка часто не відповідає їх якості.

**Матеріали і методи досліджень.** Метою нашого експерименту було встановлення найбільш ефективних норм введення ферментів та вивчення їх впливу на перерозподіл і розщеплення цукру, крохмалю, геміцелюлози, целюлози, лігніну – складових вуглеводно-лігнінового комплексу кормових сумішок.

Кормові сумішки призначені для годівлі свиней, які утримуються на фізіологічному дворі лабораторії зоотехнічної оцінки кормів, ферменти виробництва ТОВ ТД «Ензим» і мультиензимні композиції (МЕК) підготовлені в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Активність ферменту  $\alpha$ -амілази відповідала 9342 од/г, целюлози – 574,7 од/г.

Дію ферментних препаратів встановлювали згідно МВВ «Визначення активної дії кормових ферментів у кормах для тварин, сировині для виготовлення повнораціонних сумішей» розробленої Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН і атестованої Державним підприємством «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів (Укрметртест-стандарт)» Держспоживстандарту України № 081/12-0531-08.

**Результати досліджень.** Досліджувана кормова суміш для свиней включала 38,7% зерна кукурудзи, 40,7% висівки пшеничних, 20,3% соняшникової макухи, 0,1% лізину, 0,17% мінеральної балансуєчої добавки, 0,03% кухонної солі. Норми введення амілази і целюлази відповідали 250 г і 500 г на тонну. Для дії ферментів були створені умови наближені до середовища шлунково-кишкового тракту.

Відомо з літературних джерел, що активність ферментного препарату висока, якщо температурний режим відповідає діапазону 35 – 40°C, що співпадає з температурою тіла тварини, та окремих частин її травної системи. Під час проведення досліджень підтримувалась постійна температура 38°C за допомогою термостату. Кислотність середовища, в якому працює більшість ферментів кишково-шлункового тракту тварини знаходиться у діапазоні від рН 6,5 до 7,5, тобто майже нейтральне середовище. Для створення таких умов ми підготували і використали буферний розчин з

pH 6,5. Кислотність кожної дози визначалась окремо та змінювалась згідно вимог 15 % хлоридною кислотою. Кормова сумішка оброблена буферним розчином, який містив відповідну кількість ферментного препарату, піддавалась гідролізу впродовж 2 годин у спеціально створених умовах (табл. 1).

### 1. Концентрація та умови дії ферментного препарату

№ п/п	Кормова сумішка з концентрацією введенного ферментного препарату	Умови лабораторного дослідження для реагування ферментного препарату		
		Середовище	pH	t °C
1	Контроль	-	-	-
2	0,25 % Амілази	Буферний розчин	6,74	38
3	0,5 % Амілази		6,88	
4	0,25 % Целюлази		6,60	
5	0,5 % Целюлази		6,77	
6	МЕК: 0,5 % целюлази; 0,5 % амілази		6,70	
7	МЕК: 0,25 % целюлази; 0,25 % амілази		6,58	
8	МЕК: 0,5 % целюлази; 0,25 % амілази		6,57	
9	МЕК: 1,0 % целюлази; 0,5 % амілази		7,45	

Інактивації ферменту досягали піддаючи оброблену кормову сумішку впливу температури 105 °C впродовж 12 годин.

Амілаза – це фермент, який гідролітичною дією розщеплює – і глікоген з утворенням декстринів, мальтози і глюкози. А целюлаза – фермент, що прискорює гідроліз целюлози до моносахаридів. Відповідно дія цих ферментів є різною і структура складових вуглеводно-лігнінового комплексу кормової сумішки змінюється не однаково. Гідролізні зміни більш виражені під час використання целюлази у кількості 0,25%. Збільшується вміст крохмалю та геміцелюлози, що позитивно впливає на загальну кількість легкогідролізованих вуглеводів. Разом з тим знижується вміст цукру на 1,39%, целюлози на 2,17% і навіть лігніну на 0,5% (табл. 2).

З двох доз амілази, які вводилися, ефективніша також 0,25%. Її дія забезпечує підвищення крохмалю та геміцелюлози, за рахунок зниження цукру, целюлози і лігніну. Як наслідок підвищується і сума легкогідролізованих цукрів на 1,58%.

Звичайно найбільш помітні зміни у складі вуглеводно-лігнінового комплексу відбуваються під одночасною дією амілази і целюлази. Так вміст крохмалю знижується під дією комплексів і найбільше це виражено при обробці МЕК Ц-1,0% і А-0,5% (рис. 1). Дія окремо взятих ферментів навпаки підвищує вміст цього полісахариду.



## 2. Характеристика зміни вуглеводно-лігнінового комплексу кормової сумішки під дією ферментів, % у АСР

Доза ферменту та склад мультиензимної композиції	Сума легкогідролізованих вуглеводів	Крохмаль	Цукор	Геміцелюлоза	Целюлоза	Лігнін
Контроль (К)	45,54	37,62	4,32	3,60	3,49	5,47
Амілази (А) - 0,25 %	47,12	39,00	2,71	5,41	0,80	5,13
А - 0,5 %	45,35	39,94	2,38	3,03	1,13	4,88
Целюлази (Ц) - 0,25 %	48,32	40,51	2,93	4,88	1,32	4,93
Ц - 0,5 %	46,49	39,11	2,70	4,68	1,49	4,70
МЕК: Ц-0,5% і А-0,5%	46,58	38,53	4,77	3,27	1,56	5,29
МЕК: Ц-0,25% і А-0,25%	44,96	35,74	3,12	6,09	0,63	5,36
МЕК: Ц-0,5% і А-0,25%	44,81	34,83	2,58	7,40	1,40	4,88
МЕК: Ц-1,0% і А-0,5%	44,66	30,74	2,71	11,21	0,59	2,89

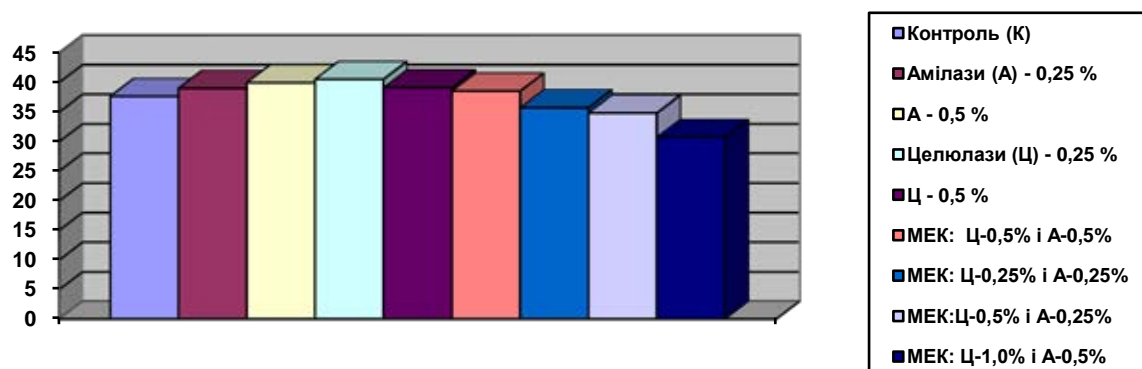


Рис. 1. Розщеплення крохмалю під дією ферментів

Цікаву картину спостерігаємо з зміною вмісту цукру. Дані моносахариди дуже по-різному ведуть себе під дією ферментів. І целюлаза і амілаза спричиняють зниження цукрів. Причому чим вища доза ферменту тим більше зниження (рис. 2). Тоді як МЕК Ц-0,5% і А-0,5% призводить до збільшення цукру, а комплекс з нижчими дозами цих ферментів, навпаки, зменшує їх вміст.

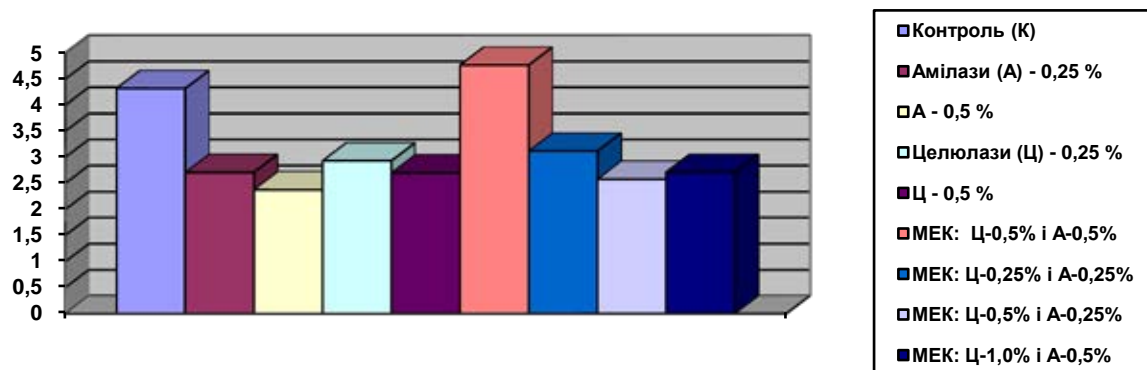


Рис. 2. Розщеплення цукру під дією ферментів

Геміцелюлоза це полісахариди, які легко гідролізуються під дією кислот. Середовище у якому працювали ферменти кисле, і найбільш виражена дія впливу була під час обробки зразків амілазою – 0,25% і МЕК –Ц-0,5% і А-0,5% (рис. 3). Дія інших доз ферментів та комплексів з них спричиняла підвищення вмісту геміцелюлози.

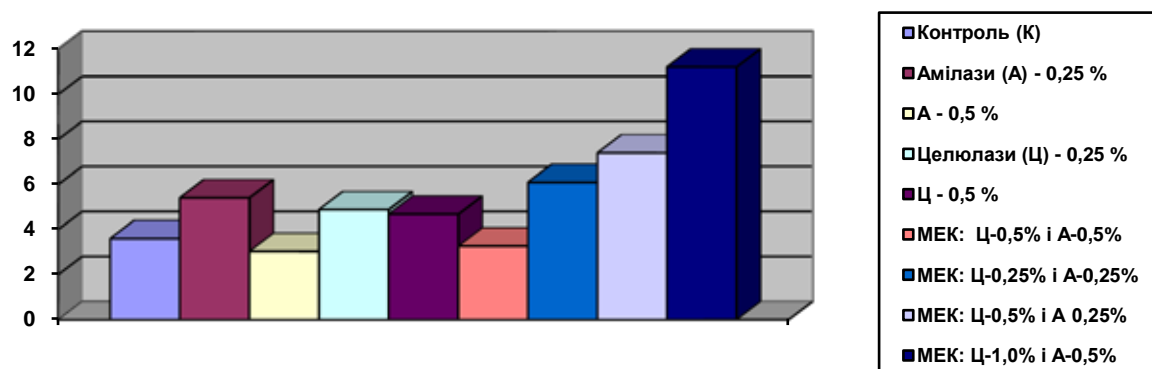


Рис. 3. Розщеплення геміцелюлози під дією ферментів

Целюлоза, під дією ферментів, піддавалася гідролізу найкраще. Її вміст знижувався в усіх оброблених зразках. Найбільше зниження відбулося під дією МЕК Ц-0,25% і А-0,25%, а також МЕК Ц-1,0% і А-0,5% (рис. 4).

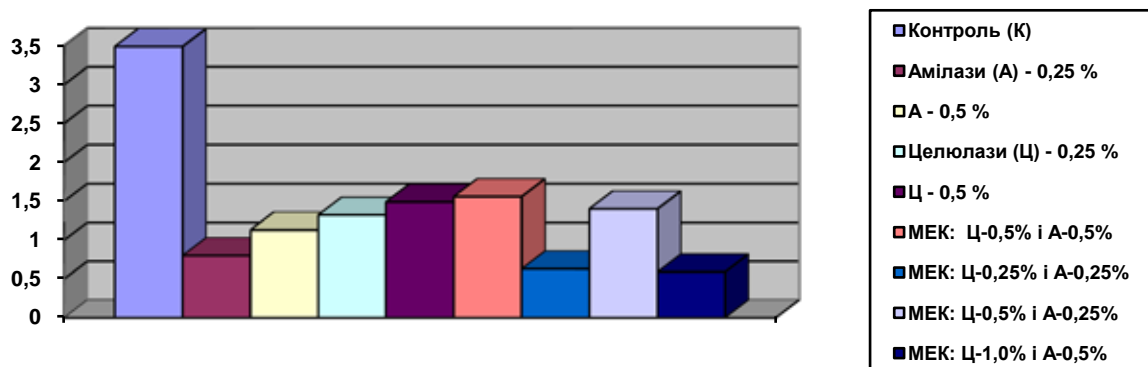


Рис. 4. Розщеплення целюлози під дією ферментів

Зміна лігніну була незначною, хоча спостерігалось його незначне зниження майже у всіх оброблених зразках. Найбільша тенденція до зниження цих полісахаридів помітна під час дії МЕК: Ц-1,0% і А-0,5% (рис. 5).

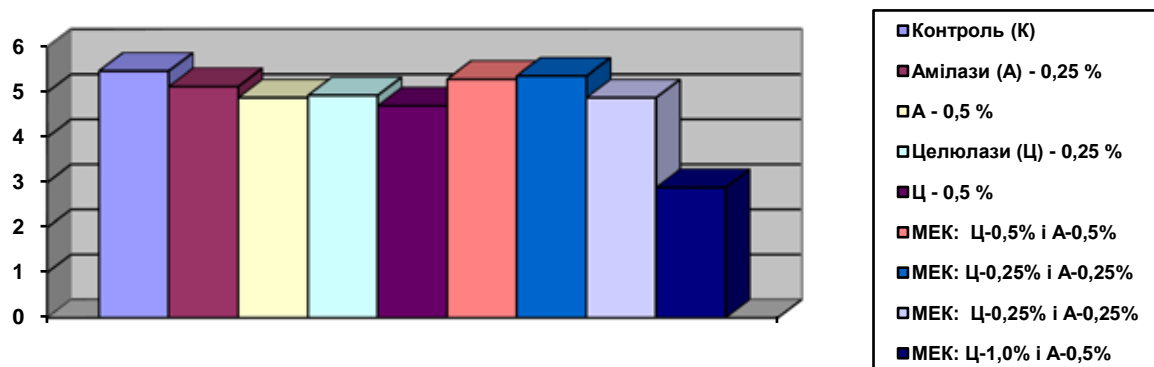


Рис. 5. Розщеплення лігніну під дією ферментів

З проведених лабораторних досліджень, можна виділити найбільш ефективну дію МЕК: целюлази 0,25% і амілази 0,25%. Під її дією відбувалося розщеплення 1,88% крохмалю, та зниження целюлози на 2,86%, це більше ніж у 5 разів порівняно з контролем. Вміст цукру зменшився лише на 1,2%, тобто зберігся у вигляді глюкози, що й гарантує його гарне засвоєння організмом тварини.

Позитивна була також дія МЕК: целюлоза 0,5% і амілаза 0,5%. Збільшилась сума легкогідролізованих вуглеводів за рахунок збільшення цукру і крохмалю та зменшення геміцелюлози, целюлози і частково лігніну. Тому дану композицію ферментів варто вивчати надалі. Адже мета цих досліджень не просто змінити розподіл легкогідролізованих цукрів, а основне покращити розщеплення не крохмальних полісахаридів. Важливо також врахувати і те, що мультиензимні композиції повинні доповнювати дію ферментів організму тварини, а не замінити її.

**Висновки.** Вивчено вплив різних доз амілази і целюлази та їх комплексів на розщеплення поживних речовин корму до більш доступних форм. Встановлено, що ефективно вводити у склад кормової сумішки мультиензимні комплекси, адже вони підвищують доступність вуглеводів активуючи гідролізні процеси целюлози, геміцелюлози, крохмалю і навіть в незначній степені лігніну.

### Бібліографічний список

1. Калунянц К. А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве./ Калунянц К. А., Ездаков Н. В., Пивняк И. Г. – М.:Колос, 1980. – 288 с.;

2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справ. пос. 3-е изд. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина и др. – М., 2003. – 456 с.

3. Фізіологічно-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. – Львів, 2004.

4. Удалова Э. В. Мультиэнзимная композиция для животноводства. Патент РФ № 2388818 / Удалова Э. В., Рышкова Т. М., Бравова Г. Б., Никитина М. Б., Громова Г. А., Купцова Г. Б. – Некоммерческое партнерство Научно-технический центр "Лекарства и биотехнология"; № 2008115801/13 заявл. 24.04.2008 опубл. 10.05.2010 Бюл. № 13.

**В. М. Повидало**

*ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

## **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ**

*Наведено результати досліджень за 2010 – 2012 рр., на багаторічних злакових травах грястиці збірної, костриці лучної, стоколосу безостого. Встановлено, що економічно та енергетично виправданим є внесення навесні азотних добрив у дозі 30 кг/га, де отримано найнижчу собівартість сухої маси 330 грн. і енергоємність сухої речовини 1,3 ГДж/т, та найвищий чистий дохід (5348 грн./га), рівень рентабельності (330 %) і коефіцієнт енергетичної ефективності (3,4).*

**Ключові слова:** *багаторічні злакові трави, урожайність, економічна та енергетична ефективність, макро- і мікродобрива.*

Для успішного розвитку сільськогосподарського виробництва України, необхідно застосовувати енерго- та ресурсозберігаючі технології. За високих цін на енергоносії зростає попит і на енергоощадні технології виробництва кормової сировини [1]. Ефективність виробництва є складна економічна категорія, яка відображає його результативність, та вказує на кінцевий корисний ефект від застосування відповідних заходів [2]. Корми із сіяних багаторічних трав є найдешевшими та забезпечують більшу частину потреби тваринництва у протеїні [5]. Тому метою досліджень було визначення економічної оцінки вирощування на сіно найбільш поширених видів трав грястиці збірної, костриці лучної та стоколосу безостого залежно від мінеральних добрив, комплексу хелатних мікроелементів та їх поєднання.

**Методика проведення досліджень.** Дослідження проводилися впродовж 2010 – 2012 рр., у державному підприємстві “Дослідне господарство Чабани” ННЦ «Інститут землеробства НААН», Києво-Святошинського району Київської області, в північній частині Лісостепу. Ґрунт у досліді темно-сірий опідзолений. Глибина гумусового горизонту 35 – 40 см. Вміст гумусу (за Тюриним) у шарі ґрунту 0 – 20 см – 2,3 %; рН сольової витяжки 5 – 5,5; гідролітична кислотність – 2,4 мг-екв /100 г ґрунту; азот, що легко гідролізується лугом (за Корнфілдом) – 7,7 мг/100 г ґрунту; рухомі фосфор і калій (за Чириковим) – 11,0 та 9,6 мг/100 г ґрунту. Сума

ввібраних основ становить 12,1 мг.-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 78 %.

У досліді вивчали вплив макро- та мікродобрив на урожайність та ефективність вирощування одновидових травостоїв грятости збірної (Київська рання 1 – 12 кг/га), костриці лучної (Сіверянка – 10 кг/га), стоколосу безостого (Топаз – 18 кг/га) за схемою: 1 – без добрив; 2 –  $N_{30}$  навесні; 3 –  $P_{60}K_{90}$ ; 4 –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 5 –  $N_{30+30}P_{60}K_{90}$ ; 6 –  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + комплекс мікроелементів 7 – Комплекс мікроелементів – “Вуксал Мікроплант” (2 л/га) вносили наприкінці фази кушення на початку трубкування.

Погодні умови в роки проведення досліджень характеризувалися теплою погодою і перевищували середню багаторічну ( $6,9^{\circ}C$ ) температуру у 2010 році на  $2,1^{\circ}C$ , 2011 –  $1,4^{\circ}C$  та 2012 –  $2,4^{\circ}C$ . Атмосферні опади випадали нерівномірно: у 2010 році випало на 15 мм більше за середню багаторічну норму (558 мм), у 2011 році на 47,1 мм більше та у 2012 році на – 176 мм; спостерігалися часті й тривалі бездощові періоди.

Економічну та енергетичну ефективність визначали за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненка [3], шляхом порівняння енергозберігаючих технологій вирощування культур, що ґрунтуються на застосуванні нових марок машин та механізмів сучасних норм та нормативів [4]. Розрахунки проводили за цінами на 01.01.2013 р.

**Результати досліджень.** У середньому за 2010 – 2012 рр. видно, що урожайність сухої маси трав залежала від удобрення і була в межах 1,7 – 8,3 т/га. Найвищий урожай отримали за внесення  $N_{30+30}P_{60}K_{90}$  (5,4 – 8,3 т/га сухої маси), проте економічно виправданою дозою добрив є внесення  $N_{30}$  навесні, що забезпечує в середньому за видами трав збір сухої маси 4,6 т/га (табл. 1) та найнижчу собівартість сухої маси 350 грн., найвищий чистий дохід 5348 грн./га і рівень рентабельності 330 %, що значно перевищує ділянки без добрив. За внесення  $P_{60}K_{90}$  собівартість зростає у 5,5 разу, порівняно із ділянками  $N_{30}$  навесні, а чистий дохід та рівень рентабельності мають від’ємні показники, тобто внесення на злакові трави цієї дози є економічно невиправданим.

Внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  також призводить до підвищення собівартості урожаю у 2,4 разу, порівняно із внесенням навесні  $N_{30}$ , а чистий дохід становив 4308 грн./га і рівень рентабельності – 85 %, тобто застосування азотних добрив знизило собівартість та сприяло підвищенню чистого доходу і рентабельності.

На ділянках з додатковим внесенням  $N_{30}$  у фазі трубкування підвищується урожайність сухої маси до 5,4 – 8,3 т/га, проте собівартість зростає у 2,4 разу і значно знижується дохід і рівень рентабельності, ніж на фоні  $N_{30}$  навесні, що свідчить про недоцільність додаткового внесення цієї дози добрив.

**1. Економічна ефективність вирощування багаторічних злакових трав за різного удобрення, у середньому за 2010 – 2012 рр.**

Вид	Удобренья	Суша маса, т/га	Всього затрат, грн./га	Вартість продукції, грн.	Собівартість, грн.	Чистий дохід грн./га	Рівень рентабельності , %
Грястиця збірна	без добрив	2,1	1039	3078	506	2040	196
	N <sub>30</sub> навесні	4,8	1606	7144	337	5539	345
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,3	4389	3469	1898	-920	-21
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	6,0	5024	8975	840	3951	79
	N <sub>30+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	7,2	5531	10778	770	5247	95
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> мікроелементи	6,1	5160	9205	841	4045	78
	мікроелементи	2,3	1191	3491	512	2300	193
Костриця лучна	без добрив	1,7	1009	2607	581	1598	158
	N <sub>30</sub> навесні	4,0	1554	6074	384	4519	291
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,1	4361	3121	2096	-1241	-28
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	5,2	4962	7788	956	2827	57
	N <sub>30+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	5,4	5484	8106	1015	2622	48
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> мікроелементи	5,3	5101	7903	968	2801	55
	мікроелементи	2,1	1164	3112	561	1948	167
Стоколос безостий	без добрив	2,3	1118	3441	487	2323	208
	N <sub>30</sub> навесні	5,1	1688	7672	330	5985	355
	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,5	4462	3788	1767	-674	-15
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	7,5	5123	11269	682	6146	120
	N <sub>30+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	8,3	5635	12439	680	6804	121
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> мікроелементи	7,7	5270	11571	683	6301	120
	мікроелементи	2,8	1275	4127	463	2852	224
НІР <sub>05</sub>		0,4					

Застосування комплексу хелатних мікроелементів підвищило урожайність сухої маси на 18 %, порівняно із ділянками без добрив, але сприяло підвищенню собівартості на 40 % та зниженню чистого доходу у 2,2 разу і рівня рентабельності на 70 %. Проте у костриці лучної та стоколосу безостого за внесення мікроелементів зростав чистий дохід на 21 – 23 % та рівень рентабельності на 5 – 8 %.

Найнижчі енерговитрати на 1 т сухої маси в середньому мали з внесенням азотних добрив (N<sub>30</sub> навесні) – 1,3 ГДж/га або менше на 30 %, порівняно з неудобреними ділянками (табл. 2).

Вихід обмінної енергії (ОЕ) за весняного внесення N<sub>30</sub> становить у середньому за видами – 24,1 ГДж/га, концентрація обмінної енергії – 9,7 МДж/кг сухої маси.

Найвищий КЕЕ отримано на посівах травостоїв за весняного внесення  $N_{30}$  – 3,4. Внесення фосфорних і калійних добрив знижує КЕЕ до 2, а застосування азотних добрив на фоні  $P_{60}K_{90}$  – на 10 – 30 % порівняно із внесенням  $N_{30}$  навесні.

## 2. Енергетична оцінка вирощування багаторічних злакових трав за різного удобрення, у середньому за 2010 – 2012 рр.

Вид	Удобрення	Затрати сукупної енергії ГДж/га	Енергоємність сухої маси, ГДж/т	Концентрація ОЕ МДж/кг сухої маси	КЕЕ
Грястиця збірна	без добрив	4,2	1,7	9,3	2,4
	$N_{30}$ навесні	7,0	1,3	9,3	3,3
	$P_{60}K_{90}$	6,0	2,2	9,2	1,9
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	9,2	1,3	9,3	3,2
	$N_{30+30}P_{60}K_{90}$	11,8	1,4	9,3	3,0
	$N_{30}P_{60}K_{90}$ мікроелементи	9,4	1,3	9,3	3,1
	мікроелементи	4,5	1,7	9,2	2,5
Костриця лучна	без добрив	4,1	2,0	9,0	1,9
	$N_{30}$ навесні	6,9	1,5	9,1	2,9
	$P_{60}K_{90}$	5,9	2,4	9,0	1,6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	9,0	1,5	9,1	2,9
	$N_{30+30}P_{60}K_{90}$	11,7	1,8	9,1	2,3
	$N_{30}P_{60}K_{90}$ мікроелементи	9,3	1,5	9,1	2,7
	мікроелементи	4,5	1,9	9,1	2,2
Стоколос безостий	без добрив	4,2	1,6	10,7	3,0
	$N_{30}$ навесні	7,1	1,2	10,8	4,1
	$P_{60}K_{90}$	6,0	2,0	10,7	2,4
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	9,3	1,1	10,8	4,5
	$N_{30+30}P_{60}K_{90}$	11,9	1,2	10,8	3,9
	$N_{30}P_{60}K_{90}$ мікроелементи	9,6	1,1	10,8	4,5
	мікроелементи	4,6	1,4	10,7	3,4

З внесенням комплексу мікроелементів витрачається 4,5 ГДж/га сукупної енергії, з них 14 % – на мікроелементи і 86 % пальне.

Із застосуванням комплексу мікроелементів зростають затрати сукупної енергії, порівняно із травостоями без внесення добрив на 7 %, пальне – на 13 %; КЕЕ підвищується на 30 %, вихід енергії – на 40 %, енергоємність знижується – на 2 %.

Застосування азотних добрив по фону  $P_{60}K_{90}$ , порівняно із внесенням  $N_{30}$  навесні, підвищує затрати сукупної енергії на 27 %, додаткове внесення  $N_{30}$  у фазі трубкування підвищує затрати сукупної енергії ще на 28 %, а енергоємність – на 18 %.



**Висновок.** Для забезпечення господарств кормовою сировиною багаторічних злакових трав доцільно щорічно вносити навесні азотні добрива у дозі 30 кг/га д. р., що забезпечить отримання 4 – 5,1 т/га сухої маси та найнижчу її собівартість – 350 грн., енергоємність – 1,3 ГДж/т та найвищі чистий дохід 5348 грн./га, рівень рентабельності 330 % і КЕЕ – 3,4.

Застосування комплексу мікроелементів підвищило у костриці лучної та стоколосу безостого підвищення урожайності сухої маси на 21 – 23 % та зростання чистого доходу на 21 – 23 % і рівня рентабельності на 5 – 8 % порівняно із ділянками без добрив.

#### **Бібліографічний список**

1. *Бабич А. О.* Кормові і білкові ресурси світу / А. О. Бабич. – К., 1995. – 299 с.
2. *Здоровцов О. І.* Економіка сільського господарства / О. І. Здоровцов, Л. І. Касьянов, В. І. Мацибора та ін. – К.: УСГА, 1993. – 320 с.
3. *Медведовський О. К.* Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 305 с.
4. Механізовані польові роботи. Методика розрахунку і норми виробітку та витрати пального на збирання сільськогосподарських культур і стаціонарні роботи (Книга 4) / За ред. В. В. Вітвіцького. – К.: Комплекс Віта, 1996. – 669 с.
5. *Сайко В. Ф.* Землеробство на шляху до ринку / В. Ф. Сайко. – Київ. 1997. – 48 с.

## АННОТАЦИИ

**Бабич А. А., Иванюк С. В., Коханюк Н. В.** Идентификация растений по вегетативным признакам селекции сои // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 3—7.

Проведена оценка исходного материала сои по количественным признакам. Поданы результаты научных исследований по выделению стабильных абсолютных и относительных количественных признаков.

**Зеленцов С. В., Мошненко Е. В.** Селекционно-генетическая адаптация сои к развивающейся сезонной аридизации Европейского юга России // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 8—15.

В условиях развивающейся аридизации европейского юга России предложены возможные пути стабилизации урожайности сои. Разработаны модели и созданы сорта сои с глубокой корневой системой, позволяющие использовать влагу с глубины более 1,5 м, а также холодоустойчивые сорта для сверхранних сроков посева, позволяющие сформировать урожай семян до наступления позднелетних засух.

**Максимов А. М., Бугаев В. Д.** Генетическое детерминирование признаков производительности генотипов люцерны посевной с повышенным уровнем самонесовместимости // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 76. С. 16—20.

Дана оценка комбинационной способности генотипов люцерны посевной по признакам: урожай зеленой массы, сухого вещества и семенной продуктивности. Выделенные генотипы, которые по результатам исследований есть более перспективными при использовании в селекционных программах.

**Шамсутдинов З. Ш.** Селекция кормовых растений в контексте теории биогеоэкологии // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 76. С. 21—26.

Обоснован биогеоэкологический подход в селекционной стратегии кормовых растений.

**Зайцева Л. И., Жужукин В. И., Зайцев С. А., Маевский В. В.** Урожайность и морфобиологические особенности сортообразцов чины посевной (*lathyrus sativus l.*) в условиях Саратовской области // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 27—30.

Проведено сравнительное изучение районированных сортов и перспективных сортообразцов чины посевной. Определены основные морфобиологические параметры сортообразцов. Результаты могут использоваться для корректировки селекционных программ.

**Бабич А. А., Барвинченко С. В.** Химический мутагенез – как метод получения расширенного полиморфизма в бобов кормовых // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 31—36.

Приведены описания мутаций, полученных в результате обработки семян бобов кормовых химическими мутагенами. Выделены и описаны следующие типы мутаций: хлорофильные, мутации структуры стебля, листа, цветков и кистей, окраски и размера семян, физиологических признаков. Установленные генотипические специфические различия в спектре мутаций исследованных сортов.

**Гагин А. А., Синегуб С. В., Орлов С. Д.** Селекция вики яровой для многокомпонентных посевов // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 37—40.

Использование разных фонов покровных культур в процессе селекции позволяет получить продуктивные и высокоадаптивные линии вики яровой, которые имеют практическое значение для селекции. Созданы гибриды вики яровой для выращивания в одновидовом агроценозе и в совместных посевах с овсом и горчицей белой.

**Кондратенко М. И.** Характер наследования основных количественных признаков и содержания протеина в зерне у сортов гороха посевного различных морфотипов // Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С. 41—46.

Представлены результаты изучения наследования основных количественных признаков и содержания протеина в зерне у сортов гороха посевного различных морфотипов методом скрещивания и анализа полученных гибридов F<sub>1</sub> и родительских сортов.

**Кулька В. П., Щербина Л. П.** Оценка коллекционных образцов клевера лугового и их использования при создании сортов интенсивного типа // Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С. // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 47—53.

Изложены результаты изучения коллекционных образцов клевера лугового различных экотипов. Приведена характеристика лучших из них по основным хозяйственно - ценным признакам. Представлены результаты оценки перспективного селекционного материала.

**Харченко Ю. В., Кочерга В. Я., Холод С. Н.** Производительность образцов клевера лугового (*Trifolium pratense* L) в условиях Устимовской опытной станции растениеводства // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. – 76. – С. 54—58.

Дана характеристика коллекции клевера Устимовской опытной станции растениеводства. Приведены результаты трехлетнего изучения 21 коллекцион-

ного образца по морфологическим и хозяйственно-ценными признаками. Выделены перспективные образцы, которые могут служить исходным материалом в селекции сортов клевера лугового на засухоустойчивость // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 59—64.

**Белявская Л. Г.** Трансгрессия хозяйственно-ценных признаков у гибридов  $F_2$ - $F_4$  сои // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 59—64.

По результатам изучения трансгрессивной изменчивости в гибридных потомствах  $F_2$  -  $F_4$  сои установлено, что показатели степени и частоты положительных трансгрессий по основным элементам структуры урожая зависят от генотипа, поколения и не связаны между собой. Выделены комбинации, обладающие донорскими свойствами по конкретным признакам, лучшей оказалась гибридная комбинация Аметист/Агат. В большинстве случаев наблюдается резкое снижение частоты трансгрессий в  $F_3$  по сравнению с  $F_2$  и ее увеличение в  $F_4$ .

**Золотарев В. Н., Переправо Н. И., Рябова В. Э.** Агробиологические и технологические основы создания высокопродуктивных семенных травостоев многолетних трав // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 65—71.

Представлены результаты многолетних исследований по определению оптимальной густоты семенных травостоев многолетних трав и технологические приемы достижения этих параметров. Приведены оптимальные дозы и сроки применения минеральных удобрений, обоснована целесообразность использования гербицидов.

**Тищенко Е. Д., Тищенко А. В., Черниченко М. И.** Селекция люцерны на солеустойчивость в условиях орошения // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 72—77.

Приведены результаты изучения селекционного материала люцерны на солеустойчивость с использованием солей сульфатов хлора и натрия, их смесей в четырех разных концентрациях. Дана оценка образцов по солеустойчивости. К наиболее устойчивому к солевому стрессу, можно отнести сорт люцерны Надежда. Выделен селекционный материал, созданы синтетические популяции с помощью питомника поликросса. После всесторонней оценки выделилось бекроссированное потомство  $S_{1n}(c) S_1BC_1$  с высокими параметрами продуктивности, признаков корневой системы (песчаная культура и одиночное стояние растений), а также по урожайности зеленой массы, семян в питомниках кормового и семенного использования в полевых условиях.

**Колесник И. В., Барилко М. Г., Колесник А. В.** Селекция вики яровой на Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции им. Н. И. Вавилова: итоги и перспективы // Корми і кормовиробництво. – 2013. –

Вип. 76. – С. 78—82.

Изложены результаты 80-летней селекционной работы с викой яровой Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции им. Н. И. Вавилова. Особое внимание уделено последним достижениям в селекции вики яровой (*Vicia sativa* L.) и основным направлениям селекционной работы на современном этапе. Представлены также перспективы селекции этой культуры.

**Боженко А. И.** Гетерозис F 1 гибридов, полученных на подпокровных и летних посевах, и наследственное влияние летних посевов на урожайные свойства клевера лугового // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 83—88.

Приведены результаты исследований по изучению проявлений последствий летних посевов в последующих поколениях на повышение хозяйственных качеств и устойчивости к условиям произрастания клевера лугового.

**Косолапов В. М., Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П.** Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий Европейской части России // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 89—94.

Представлены результаты агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий Европейской части РФ по природно-экономическим районам с указанием количества выделенных зон, провинций и округов. Показано наличие земель и их структура, площади сенокосов и пастбищ по природно-экономическим районам. Дана качественная оценка сенокосов и пастбищ.

**Чайка А. К., Ващенко А. П.** Стратегия инновационного развития АПК Дальнего Востока России // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 95—100.

Излагаются пути совершенствования научных исследований в АПК Дальнего Востока. Указаны приоритетные направления в сельскохозяйственном производстве Дальневосточного региона и разработаны инновационные проекты по их осуществлению, что позволит улучшить научное планирование и сосредоточить научные силы НИУ по выполнению первостепенных задач.

**Патыка, Н. В., Патыка В. Ф.** Современные проблемы биоразнообразия // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 101—109.

Современными исследованиями показано, что рост концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере и изменение климата может привести к крупным изменениям биоразнообразия, которое есть основным фундаментом обеспечения экосистемных

функций и условий для жизни человека. Потери вызванные изменениями климата, будут изменять функции и уменьшать среду обитания самого человека. Снижение получения экосистемных возможностей можно ожидать от всех типов землепользования: сельского хозяйства, лесного хозяйства, рыболовства, инфраструктуры, городских агломераций и туризма.

**Кирильчук А. М., Солодюк Н. В.** Конкурентоспособность и сортовой потенциал рапса (*Brassica napus oleifera annua* Metzger.) в Украине // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 110—114.

Обсужден вопрос конкурентности рапса на украинском рынке, рационального использования его для пищевого, технического и кормового направления. Оценен сортовой потенциал рапса, который занесен в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине.

**Демидась Г. И., Коваленко В. П., Демцюра Ю. В.** Формирование видового состава и выхода сухого вещества люцернозлаковых смесей в зависимости от способов создания травостоев // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 115—120.

Изложено результаты трёхлетних исследований с подбора видового состава многолетних злаковых трав при смешанных посевах с люцерной посевной, в зависимости от способа создания травостоя и удобрений. Результаты исследований способствуют усовершенствованию технологий выращивания наиболее продуктивных биологически ценных люцернозлаковых агрофитоценозов.

**Гетман Н. Я., Курнаев А. Н., Опанасенко Г. В., Виговская И. А., Ксенчина Е. Н.** Качество и питательность корму с бобово-злаковых смесей однолетних культур // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 121—126.

Приведены результаты исследований урожайности зеленой массы, выхода сухих веществ бобово-злаковых смесей однолетних культур при конвейерном производстве кормов, показатели качества, коэффициенты переваримости и энергетической ценности заготавливаемых кормов.

**Забарный А. С., Забарна Т. А., Чоловский Ю. Н.** Особенности формирования листостебельной массы люцерны посевной под покровом яровых культур // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 127—131.

Приведены результаты исследований по выявлении влияния минеральных удобрений на формирование урожая листостебельной массы люцерны посевной и покровных культур в первый год жизни. Установлено положительное влияние применения минеральных удобрений в дозе  $N_{30}P_{60}K_{90}$  на урожайность люцерны посевной.

**Вишневская О. В., Маркина О. В.** Физиологическая и экономическая оценка применения биоинокулянтов при выращивании пелюшки на зеленый корм и зерно // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 132—138.

Представлены результаты исследований влияния биоинокуляции семян на кормовую и зерновую продуктивность пелюшки (гороха полевого) в условиях Полесья. Установлено, что биопрепараты способствуют росту ассимиляционного аппарата растений пелюшки на 35 – 40 %, корневой массы на 13 – 56 %, продуктивности зеленого корма 23 – 29 % и зерновой массы на 18%.

**Колесник С. И., Кобак С. Я., Сереветник Е. В.** Влияние приемов сортовой технологии на формирование симбиотической и семенной продуктивности сои в условиях Лесостепи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 139—145.

Представлены результаты четырехлетних исследований влияния предпосевной обработки семян на работу симбиотического аппарата у растений сои сортов Монада, Омега винницкая и Фемида в условиях Лесостепи правобережной. Отмечено влияние данного фактора на величину общего и активного симбиотического потенциала, а также установлена доля биологического азота в формировании урожая семян сортов сои.

**Бахмат Н. И., Бахмат О. Н., Трач И. В.** Сортовая производительность сои в условиях Лесостепи западной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 146—150.

Представлены результаты исследований изучения урожайности, содержания сырого белка и жира сои, при инокуляции семян и удобрения в Лесостепи западной.

**Кирилеско О. Л.** Влияние насыщения звеньев кормовых севооборотов многолетними травами и промежуточными культурами на баланс гумусу в почве // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 151—157.

В условиях западной Лесостепи Украины изучали разные звенья кормовых севооборотов насыщенные многолетними травами и промежуточными культурами на баланс гумусу в почве, кругооборот азота и растительных остатков, рассчитывали дозу подстилочного полуперепревшего навоза, которая необходима для покрытия потерь гумуса в результате его минерализации при выращивании в звеньях кормовых севооборотов кормовых культур.

**Котяш У. А., Панахид Г. Я., Ярмолук М. Т.** Формирование сенокосного травостоя в зависимости от длительного применения минеральных удобрений // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 158—161.

Установлено, что при внесении не высоких доз азота ( $N_{60-120}$ ) кг на 1 га формируется травостой с преобладанием ежи сборной и костра луговой, сохраняющий высокую производительность травостоя. Внесение только фосфорно-калийных удобрений, в течение 11 лет, способствует появлению лядвенца рога-того и клевера среднего.

**Корнийчук А. В., Плотников В. В., Гильчук В. Г., Наконечный В. А., Гуменный М. Б.** Продуктивность и экономическая эффективность выращивания ячменю ярового в зависимости от уровней минерального питания // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 162—166.

Представлены результаты исследований по изучению влияния уровней минерального питания и гранулированного бактериального препарата комплексного действия на продуктивность ячменю ярового.

**Дзюбайло А. Г., Гармич Д. Ю.** Урожайность тритикале озимого в зависимости от удобрения в условиях Предкарпаття // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 167—170.

Опыты, проведённые на дерново-подзолистой, поверхностно оклеенной, средне кислой суглинистой почве показали, что под тритикале озимое в условиях Предкарпаття целесообразно вносить с осени  $P_{60}K_{60}$  и весной в подкормку  $N_{90}$ . Эффективной является также обработка посевов эмистимом С.

**Крамарев С. М.** Продуктивность и качество зерна пшеницы озимой при использовании макро- и микроэлементов в северной Степи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 171—177.

Установлено, что использование микроэлементов на не удобренном фоне обеспечивает прирост урожая зерна по черному пару на 5 – 7%, а занятому – 10 – 16%. За счет их объединения с подкормкой растений азотом урожай зерна повысился на 10 – 12 и 16 – 21% соответственно. На фоне основного внесения удобрений их действие ослаблялось. Улучшилось качество зерна. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов отвечало санитарно-гигиеническим требованиям.

**Трузина Л. А., Мосин С. В., Федорина А. И.** Возделывание козлятника восточного (*galega orientalis*) в Центральном районе Нечерноземной зоны // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 178—183.

Дан анализ экспериментальных исследований по технологическим приемам возделывания козлятника восточного под покровом и без покрова при раз-



ных режимах скашивания травостоя. Приведены данные по продуктивности и качеству заготавливаемого корма.

**Дидович С. В., Кулинич Р. А.** Высокопродуктивные растительно-микробные системы в агроценозах бобовых культур // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 184—187.

Показана возможность создания высокопродуктивных растительно-микробных систем в агроценозах бобовых культур путем применения предпосевной бактеризации семян полифункциональными биопрепаратами, что позволило повысить продуктивность сои, нута, гороха, чины, чечевицы на 0,1 – 0,6 т/га (5 – 16%) и содержания белка в семенах на 1 – 3%.

**Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Копайгородский В. М., Безвугляк Л. И., Онищенко М. А.** Формирование продуктивности люцерны посевной при различных способах удобрения и инокуляции в условиях Лесостепи правобережной // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 188—193.

Изложены результаты исследований влияния способов удобрения и инокуляции семян на формирование урожая зеленой массы люцерны посевной, выхода сухого вещества и продуктивности корма в условиях Лесостепи правобережной.

**Макаренко П. С., Деркач В. С.** Влияние видового состава на производительность травосмесей по срокам и способам использования // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 194—199.

Наводятся результаты за три года исследований по изучению влияния верховых и низовых злаковых и бобовых трав при создании интенсивных укосно-пастбищных травостоев в зависимости от видового состава, которые проводились на серой оподзоленной почве правобережной Лесостепи Украины.

**Молдован Ж. А.** Изменчивость ботанического состава сеяных сенокосов в зависимости от способов их создания на склоновых землях западной Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 200—206.

Изложены результаты исследований по изучению динамики ботанического состава двухкомпонентных бобово-злаковых травосмесей в зависимости от способа основной обработки почвы, удобрений, вида бобового компонента. Определено двухкомпонентные бобово-злаковые травосмеси, которые дают возможность сформировать фитоценотически-активный травостой с высокой (сверх 50%) долей бобового компонента (люцерны посевной или эспарцета) и долговечностью использования.

**Гноевой И. В., Гноевой В.И., Шаповалов С. О., Долгая М. Н.** Методы обогащения кормов с кукурузы белком и оценка его биологической ценности // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 207—213.

Установлен химический состав и питательная ценность кукурузного, кукурузно-соевого силосов и проведена сравнительная оценка биологической ценности белка зерна сои, кукурузы, кукурузного силоса и зеленой массы люцерны различными методами. Установлено, что в этом аспекте зерно кукурузы и кукурузного силоса значительно уступает зерну сои и зеленой массе люцерны.

**Задорожний В. С., Мовчан И. В., Колодий С. В.** Влияние разных способов основной обработки на потенциальную засоренность почвы при монокультуре кукурузы на зерно // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 214—217.

Приведены результаты исследований по изучению влияния разных систем основной обработки почвы на потенциальную засоренность пахотного слоя семенами сорняков.

**Сатановская И. П.** Использование регуляторов роста и хелатных удобрений при формировании продуктивности разноспелых гибридов кукурузы на силос // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 218—224.

Изложены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок на формирование продуктивности разноспелых гибридов в фазе восковой спелости зерна и выявлены зависимости урожайности от исследуемых факторов.

**Окрушко С. Е.** Пестицидная нагрузка на почву Винниччини при выращивании сахарной свеклы // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 225—229.

Представлены результаты исследований применения средств химической защиты при выращивании сахарной свеклы. Установлен рост пестицидной нагрузки на почву, особенно группой гербицидов.

**Климчук А. В.** Кукуруза в энергетическом производстве биологических видов топлив // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 230—236.

Приведена динамика производства кукурузы в Украине за последние шестнадцать лет (общие площади посева, валовые сборы зерна и уровни урожайности). Раскрыты приоритетные направления комплексного использования кукурузы для производства биологических видов топлив в Украине, с учетом мирового опыта.

**Ларетин Н. А.** Обоснование рациональной структуры обеспечения и эффективного использования кормов в молочном скотоводстве // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 237—243.

Дана оценка современного уровня кормопроизводства и молочного скотоводства России. Показаны причины, сдерживающие дальнейшее развитие, основные факторы повышения их устойчивости и эффективности. Важным направлением в решении кормовой проблемы является обеспечение молочного скота объемистыми и качественными кормами, формирование более совершенной системы кормления высокопродуктивных коров с учетом формирования страхового фонда в условиях изменения и потепления климата.

**Голодна А. В., Павленко В. Ю.** Формирование продуктивности агроценозом люпина узколистного и овса голозерного в совместном выращивании в северной Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 244—251.

Представлены результаты исследований по изучению влияния уплотнения посева люпина узколистного овсом голозерным по схеме добавления на прохождение процессов роста, формирования продуктивности растениями бобового и злакового компонента и ценоза в целом

**Пидпалый И. Ф., Чоловський Ю. М., Липовий В. Г., Князюк О. В., Дидур И. Н.** Нетрадиционное кормопроизводство – важный резерв укрепления кормовой базы в современном животноводстве // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 252—257.

Освещена роль, особенности, теоретические и практические аспекты развития нетрадиционного кормопроизводства в современных условиях хозяйствования. Приведены экспериментальные данные по эффективности производства и использования некоторых нетрадиционных кормов в животноводстве.

**Тучик А. В., Безпалько А. В.** Содержание микроэлементов в молоке коров при скармливании дрожжевых культур // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 258—265.

Проведены исследования влияния скармливания дрожжевых культур отечественного и зарубежного производства на содержание микроэлементов в молоке коров.

**Косолапов В. М., Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П.** Природосохраняющие свойства многолетних кормовых трав (К 150-летию со дня рождения учеников В. В. Докучаева – В. Р. Вильямса и В. И. Вернадского) // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 266—273.

С именами выдающихся русских учёных В. В. Докучаева, В. И. Вернадского и В. Р. Вильямса, посвятивших всю свою жизнь решению важнейшей про-

блемы сохранения земли, связан крупный прорыв в развитии биологии, географии, экологии, рационального природопользования, сельскохозяйственной науки и освоении в практике их результатов. Рассмотрены глобальные биосферные проблемы природопользования, в результате которого активизируется развитие негативных экологических процессов в агроландшафтах. Показаны пути рационального природопользования в сельском хозяйстве.

**Резниченко В. П.** Продуктивность козлятника восточного в сравнении с традиционными кормовыми культурами в условиях северной Степи Украины // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 274—277.

Приведены результаты производственной проверки по влиянию технологических приемов выращивания на производительность козлятника восточного, в сравнении с традиционными кормовыми культурами.

**Чорнолата Л. П., Новаковська В. Ю.** Смена состава углеводно-лигнинного комплекса кормового сырья под действием ферментных препаратов // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 278—284.

Изучено изменения углеводно-лигнинного комплекса кормового сырья под действием различных доз амилолитических и целюлозолитических ферментов.

**Повыдало В. Н.** Экономическая и энергетическая эффективность выращивания многолетних злаковых трав в зависимости от удобрений // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 76. – С. 285—289.

Приведены результаты исследований за 2010 – 2012 гг., на многолетних злаковых травах ежи сборной, овсяницы луговой, костреца безостого. Установлено, что наиболее эффективным является внесение азотных удобрений весной в дозе 30 кг/га, где получено самую низкую себестоимость – 350 грн. и энергоемкость сухого вещества 1,3 ГДж/т, наивысшие уровень рентабельности (330 %), чистый доход – (5348 грн./га) и коэффициент энергетической эффективности – (3,4).

## ANNOTATIONS

**Babych A. A., Ivanyuk S. V., Kohanyuk N. V.** Identification of plants by vegetative traits of soybean breeding // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 3—7.

Estimation of the soybeans initial material by quantitative traits is conducted. The results of scientific studies on the selection of stable absolute and relative quantitative traits are stated.

**Zelentsov S.V., Moshnenko E.** Breeding and genetic adaptation of soybean to developing seasonal aridization in the southern European Russia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 8—15.

Possible ways to stabilize soybean yields under conditions of the developing aridization of the southern European Russia are suggested. Models are developed and soybean varieties with a deep root system allowing to use moisture from the depth of 1.5 meters, and cold-resistant varieties for very early planting dates allowing to form a seed yield until late summer drought are bred.

**Maximov A. M., Bugayov V. D.** Genetic determination of productivity characteristics of alfalfa genotypes with high levels of self-incompatibility // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 16—20.

Estimation of combining ability of alfalfa genotypes by such characteristics as yield of green mass, dry matter and seed productivity is conducted. Genotypes, which are considered to be the most perspective for use in breeding programs according to the results of researches, have been selected.

**Shamsutdinov Z. Sh.** Selection of forage culture in the context of the biogeocenotic theory // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 21—26.

Justified biogeocoenotic approach in selection strategy of forage culture.

**Zaitseva L. I., Zhuzhukin V. I., Zaitsev S. A., Mayevsky V. V.** Yields and morphobiological features of the variety samples of *lathyrus sativus l* under conditions of Saratov region // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 27—30.

A comparative study of the zoned varieties and perspective variety samples of *lathyrus sativus l* is conducted. The main morphobiological parameters of the variety samples are determined. The results can be used for the adjustment of breeding programs.

**Babych A. A., Barvinchenko S. V.** Chemical mutagenesis as a method of obtaining enhanced polymorphism in faba bean // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 31—36.

Description of mutations obtained as a result of faba bean seed treatment by chemical mutagens is presented. The following types of mutations: chlorophyll, mutations of the structure of the stem, leaf, flower and brush, color and size of seeds, physiological traits are identified and described. Genotypic specific differences in the spectrum of mutations of the studied varieties are determined.

**Hahin A. A., Synegub S. V., Orlov S. D.** Breeding of spring vetch for multi-component sowings // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 37—40.

Application of different backgrounds of cover crops in the breeding process provides productive and highly adaptive lines of spring vetch which are of practical importance for breeding. Spring vetch hybrids are bred for cultivation in single-species agroecosystem and in mixed sowings with oats and white mustard.

**Kondratenko M. I.** Nature of inheritance of major quantitative traits and protein content in grain of pea varieties of different morphotypes // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 41—46.

The results of the study of inheritance of the major quantitative traits and protein content in grain of pea varieties of different morphotypes by means of crossing and analysis of obtained F<sub>1</sub> hybrids and parental varieties are presented.

**Kulka V. P., Sherbina L. P.** Estimation of red clover collection samples and their use in forming intensive varieties // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 47—53.

The results of the study of red clover collection samples of different ecotypes are outlined. Characteristic of the best of them by the basic economically valuable traits is given. The results of the evaluation of the perspective breeding material are stated.

**Kharzchenko J. V., Kocherga V. Y., Kholod S. N.** Productivity of red clover (*Trifolium pratense* L.) samples under conditions of Ustymivska Research Station of Plant Production // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 54—58.

The article contains the description of clover crop collection of the Ustymivska Research Station of Plant Production. The results of three-year study of 21 collection model for morphological and agronomic traits are stated. Perspective samples that can serve as the initial material in breeding drought-resistant red clover varieties are selected.

**Belyavskaya L. G.** Transgression of economically valuable traits of soybean hybrids F<sub>2</sub>-F<sub>4</sub> // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 59—64.

According to the study of transgression variation in soybean hybrid progenies F<sub>2</sub> - F<sub>4</sub> it has been found that indicators of the level and frequency of positive transgressions of the main elements of yield structure depend on the genotype, generation and are not interrelated. Combinations that have properties of donor-specific features have been identified, hybrid combination of Amethyst/Agate has appeared to be the best one. In most cases, there has been a sharp decrease in the frequency of transgressions in F<sub>3</sub> in comparison with F<sub>2</sub> and its increase in F<sub>4</sub>.

**Zolotarev V. N., Perepravo N. I., Ryabova V. E.** Agrobiological and technological basis of the creation of highly productive seed grass stands of perennial grasses // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 65—71.

The results of long-term researches on the determination of the optimal density of seed grass stands of perennial grasses and technological methods of achieving these parameters are presented. Optimal rates and terms of application of mineral fertilizers are stated, expediency of herbicide application is substantiated.

**Tishchenko E. D., Tishchenko A. V., Chernichenko M. I.** Alfalfa selection for salt tolerance under conditions of irrigation // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 72—77.

The results of studies of the selection material of alfalfa for salt tolerance using salts of chloride and sodium sulphates, their mixtures in four different concentrations are presented. Salt tolerance of the samples has been estimated. Alfalfa variety Nadezhda has appeared to be the most resistant to salt stress. Breeding material has been selected, synthetic populations have been created with the help of polycross nursery. After a comprehensive evaluation there have been selected becrossing breed Sin (s) S<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> with high performance, good characteristics of the root system (sand culture and a single standing of plants), as well as high yield of green mass, seeds in nurseries of the forage and seed use under field conditions.

**Kolesnik I. V., Barylko M. G., Kolesnik A. V.** Spring vetch breeding in the Poltava State Agricultural Experimental Station named after Vavilov N. I.: results and prospects// Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 78—82

The results of 80-year breeding work with spring vetch in the Poltava State Agricultural Experimental Station named after Vavilov N.I. are stated. Special attention is paid to recent advances in spring vetch (*Vicia sativa* L.) breeding and key guidelines for breeding at the current stage. The prospects of breeding this crop are also presented.

**Bozhenko A. I.** Heterosis of F1 hybrids obtained by undercover and summer sowings and hereditary influence of summer crops on the yield properties of red clover // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 83—88.

The paper presents results of the research of manifestation of the post-effect of summer sowings in subsequent generations on the improvement of the economically valuable characteristics and resistance to growing conditions of clover.

**Kosolapov V. M., Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakovleva E. P.** Agro-landscape and ecological zoning of the natural grasslands of the European part of Russia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 89—94.

The results of agro-landscape and ecological zoning of the natural grasslands of the European part of Russia by natural economic areas indicating the number of allocated areas, provinces and districts are stated. Availability of lands and their structure, areas of hayfields and pastures in the natural economic regions are shown. Qualitative assessment of hayfields and pastures is carried out.

**Chayka A. K., Vaschenko A. P.** Strategy of innovative development of agribusiness in the Far East of Russia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 95—100.

Ways to improve scientific researches in agriculture in the Far East are outlined. Priority areas for agricultural production in the Far East are identified and innovative projects on their implementation which will enable to improve scientific planning and focus scientific researches of the institutions on solving priority tasks are developed.

**Kyrylchuk A. M., Solodyuk N. V.** Competitiveness and varietal potential of rapeseed (*Brassica napus oleifera annua* Metzger.) in Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 110—114.

Competitiveness of rapeseed in the Ukrainian market, rational use of it for food, technical and forage purposes are discussed. Varietal potential of rapeseed that is listed in the National Register of plant varieties that are suitable for distribution in Ukraine is evaluated.

**Demidas G. I., Kovalenko V. P., Demtsyura Y. V.** Formation of species composition and dry matter output of alfalfa cereal mixtures depending on the method of grassing // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 115—120.

The results of three-year research on the selection of species composition of perennial cereal grasses in mixed crops with alfalfa depending on the method of grassing and fertilization are highlighted. The results of studies contribute to the improvement of production technologies of the most-productive biologically valuable alfalfa-cereal agrophytocenosis.



**Getman N. Y., Kurnaev A. N., Opanasenko G. V., Vygovska I. A., Ksenchyna E. N.** Quality and nutritious value of feeds from legume-grass mixtures of annual crops // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 121—126.

The results of the research on the productivity of green mass and dry matter yield of legume-grass mixtures of annual crops under conveyor feed production, quality indicators, coefficients of digestibility and energy value of harvested forage are stated.

**Zabarny O. S., Zabarna T. A., Cholovsky Y. M.** Peculiarities of the formation of leaf and stem mass of alfalfa under cover of spring crops // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 127—131.

The results of researches on the influence of mineral fertilizers on the yield formation of the leaf and stem mass of alfalfa and cover crops in the first year are highlighted. Positive influence of mineral fertilizers at the rate of  $N_{30}P_{60}K_{90}$  on alfalfa yield is established.

**Vishnevskaya O. V., Markina O. V.** Physiologic and economic assessment of application of bio-inoculants for growing field pea for green forage and grain // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 132—138.

Results of researches on the influence of bio-inoculants of seeds on forage and grain efficiency of field pea under conditions of Polisyia are presented. It is established that biological products promote growth of the assimilatory apparatus of field pea plants by 35-40%, root weight by 13-56%, efficiency of green forage by 23-29% and grain weight by 18%.

**Kolesnik S. I., Kobak S. Y., Serevetnik E. V.** Influence of methods of the varietal technology on the formation of symbiotic and seed production of soybean under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 139—145.

The results of four-year researches on the influence of pre-sowing seed treatment on the operation of the symbiotic apparatus of soybean plants of the varieties Monad, Omega Vinnitskaya and Femida under conditions of the right bank Forest-Steppe are highlighted. The influence of this factor on the value of the total and active symbiotic potential is identified, and the share of biological nitrogen in the formation of seed yield of soybean varieties is determined.

**Bakhmat M. I., Bakhmat O. M., Trach I. V.** Varietal productivity of soybean under conditions of the western Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 146—150.

The results of researches on the study of productivity, content of crude protein and fat in soybean under inoculation of seed and fertilizer in the western Forest-Steppe are presented.

**Kirilesko O. L.** Influence of saturation of the chains of forage crop rotations with perennial grasses and intermediate crops on the humus balance in the soil // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 151—157.

Under conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine different chains of forage crop rotations saturated with perennial grasses and intermediate crops on the humus balance in the soil, nitrogen cycle and crop residues were studied, the rate of half-overrot litter manure that is necessary to cover humus losses as a result of its mineralization when grown in chains of forage crop rotation was calculated.

**Kotyash U. O., Panakhyd H. Y., Yarmolyuk M. T.** Formation of hay grass stand depending on the long-term application of mineral fertilizers // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 158—161.

It is established that introduction of high rates of nitrogen ( $N_{60-120}$ ) per kg per ha leads to formation of highly productive grass stand in which *Dactylis glomerata* and *Fectura pratensis* dominate. Application of phosphorus-potassium fertilizers only for 11 years facilitates emergence of *Lotus corniculatus* and *Trifolium medium*.

**Korniychuk A. V., Plotnikov V. V., Gilchuk V. G., Nakonechny V. A., Gumeny M. B.** Productivity and cost-effectiveness of spring barley cultivation depending on the levels of mineral nutrition // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 162—166.

The results of studies on the influence of the levels of mineral nutrition and granular bacterial preparation of complex effect on the productivity of spring barley are highlighted.

**Dzyubaylo A. G., Garmich D. Y.** Yield of winter triticales depending on fertilization in Ciscarpathia // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 167—170.

Experiments carried out on sod-podzolic, medium acidic loamy soil have shown that in Ciscarpathia it is appropriate to apply  $P_{60}K_{60}$  in autumn and  $N_{90}$  as spring feeding for winter triticales. It is also an effective treat sowings with emistim C.

**Kramarev S. M.** Productivity and quality of winter wheat grain when applying essential and trace elements in the northern Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 171—177.

It is established that application of the trace elements against a non-fertilized background provides an increase of grain yield on the black fallows by 5-7%, on the cultivated areas – 10-16%. Due to their combination with plant nutrition by nitrogen, grain yield raised by 10-12 and 16-21% respectively. Against a background of the basic application of fertilizers their effect was lower. Grain quality was improved. The content of trace elements and heavy metals met sanitary and hygienic requirements.

**Truzina L. A., Mosin S. V., Fedorina A. I.** Cultivation of *Galega orientalis* in the central part of the non-chernozem zone // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 178—183.

Analysis of experimental researches on the technological practices of the cover and coverless cultivation of *Galega orientalis* under different modes of grass mowing is carried out. Data on the productivity and quality of forage are stated.

**Didovych S. V., Kulinich R. O.** Highly productive plant-microbial systems in legume agroecosystem // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 184—187.

The possibility of creation of highly productive plant-microbial systems in legume agroecosystem through the use of pre-sowing seed bacterization by multifunctional biopreparations, that has allowed to increase seed productivity of soybean, chickpea, pea, peavine and lentil by 0,1 – 0,6 t/ha (5 – 16%) and protein content in seeds by 1 – 3% is shown.

**Kovtun K. P., Veklenko Y. A., Kopaygorodsky V. M., Bezvuglyak L. I., Onishchenko M. A.** Formation of alfalfa productivity under different methods of fertilization and inoculation in conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 188—193.

The results of researches on the effect of methods of fertilization and seed inoculation on the formation of alfalfa green mass yield, dry matter yield and forage productivity under conditions of the right-bank Forest-Steppe are stated.

**Makarenko P. S., Derkach V. S.** Influence of species composition on the productivity of grass mixtures in terms and ways to use // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 194—199.

The results of three-year researches on the study of the influence of high and short cereal and leguminous grasses when making intensive hay crop and pasture herbage depending on species composition carried out on grey podzolized soil of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine are presented.

**Moldovan Z. A.** Variability of the botanical composition of sown hayfields depending on the method of their creation on the slope lands in the western Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 200—206.

The results of researches on the dynamics of the botanical composition of two-component legume-cereal grass mixtures depending on the method of the basic soil tillage, fertilizers, and type of the bean component are stated. Two-component legume-cereal grass mixtures, which give the chance to generate phytocenotically-active grass stand with high (over 50 %) share of the bean component (Lucerne or sainfoin) and durability of use are determined.

**Gnoevy I. V., Gnoevy V. I., Shapovalov S. O., Dolgaya M. N.** Methods of maize fodder enrichment by protein and estimation of its biological value // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 207—213.

Chemical content and nutritive value of maize, maize and soybean silages have been determined and comparative estimation of grain protein of soybean, maize, maize silage and green mass of alfalfa using different methods has been conducted. It has been established that in this aspect grain of maize and maize silage is significantly inferior to grain of soybean and green mass of alfalfa.

**Zadorozhny V. S., Movchan I. V., Kolodiy S. V.** Influence of different methods of the basic tillage on the potential supply of weed seeds in the topsoil when growing maize // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 214—217.

The results of researches on the effect of different systems of the basic soil tillage on the potential infestation of the topsoil by weed seeds are highlighted.

**Satanovska I. P.** Application of growth regulators and chelated fertilizers in the formation of productivity of maize hybrids of different maturity // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 218—224.

The results of studies on the effect of pre-sowing seed treatment and foliar nutrition on the productivity formation of hybrids of different maturity in the phase of wax seed maturity are highlighted, and dependence of the yield on the studied factors is identified.

**Okrushko S. E.** Pesticide load on the soils of Vinnytychyna when growing sugar beet // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 225—229.

The results of researches on the application of chemical protectants when growing sugar beet are highlighted. Increase of pesticide load on the soil, especially by the group of herbicides, is established.

**Klymchuk O. V.** Maize in energy production of biological types of fuel //

Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 230—236.

The dynamics of maize production in Ukraine over the last sixteen years (total sowing areas, gross grain yield and levels of productivity) is highlighted. Priority directions of the complex use of maize for the production of biological types of fuel in Ukraine taking into account world experience are outlined.

**Laretin N. A.** Substantiation of the rational structure and effective use of forages in dairy cattle breeding // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 237—243.

Current level of feed and dairy production in Russia is evaluated. Causes hindering further development, fundamental factors of increase of their sustainability and efficiency are shown. Feeding dairy cattle with voluminous and high quality forages is considered to be an important direction in solving forage problems as well as forming more perfect system of feeding highly productive cows considering formation of insurance fund under conditions of climate changing and warming.

**Golodna A. V., Pavlenko B. Y.** Productivity formation by the agrocenosis of blue lupine and naked oat in mixed sowings in the northern Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 244—251.

The results of studies on the effect of packing blue lupine and naked oat sowings on the processes of growth, productivity formation by plants of legume-cereal component and cenosis in general are presented.

**Pidpaly I. F., Cholovsky Y. M., Lypovy V. G., Knyazyuk O. V., Didur I. M.** Non-traditional forage production as an important reserve for strengthening food supply in modern animal husbandry // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 252—257.

The role, peculiarities, theoretical and practical aspects of the development of non-traditional forage production in modern farming conditions are highlighted. Experimental data on the efficiency of production and use of some non-traditional feeds in livestock production are given.

**Tuchy A. V., Bezpalko A. V.** Content of trace elements in milk of cows when feeding yeast cultures // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 258—265.

Researches on the the influence of feeding yeast cultures of the domestic and foreign production on the content of trace elements in milk of cows have been conducted.

**Kosolapov V. M., Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakovleva E. P.** Nature saving properties of perennial forage grasses (On the 150th anniversary of the birth of V. V. Dokuchaev's followers – V. R. Williams and V. I. Vernadsky) // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 266—273.

The names of prominent Russian scientists V. V. Dokuchaev, V. I. Vernadsky and V. R. Williams who dedicated their lives to solving the most important problems of land conservation are connected with a major breakthrough in the development of biology, geography, ecology, environmental management, agricultural science and practical application of their results. Global biosphere problems of nature management that activate the development of negative ecological processes in agricultural landscapes are considered. The ways of rational environmental management in agriculture are offered.

**Reznichenko V. P.** Galega productivity compared to traditional forage crops under conditions of the northern Step of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 274—277.

The results of the production control of the effect of technological cultivation methods on the galega productivity compared to traditional forage crops are highlighted.

**Chornolata L. P., Novakovska V. Y.** Change of the composition of the lignin-carbohydrate complex of feedstock under the influence of enzyme preparations // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 278—284.

Changes of carbohydrate-lignin complex of feedstock under the effect of different rates of amylolytic and cellulolytic enzymes are studied.

**Povydalo V. N.** Economic and energy efficiency of growing perennial cereal grasses depending on fertilizers // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 76. – P. 285—289.

The article presents the results of researches conducted in 2010 – 2012 on perennial cereal grasses like *dactylis glomerata*, *festuca pratensis*, *bromopsis inermis*. It has been found that the most effective is application of nitrogen fertilizer in spring at the rate of 30 kg/ha, which gave the lowest cost of dry matter – 350 UAN and energy output of dry matter – 1,3 GJ/t, the highest profitability (330 %) and net income (5348 UAN/ha) and coefficient of energy efficiency – (3,4).

## Зміст

<b>Бабич А. О., Іванюк С. В., Коханюк Н. В.</b> Ідентифікація рослин за вегетативними ознаками в селекції сої .....	3
<b>Зеленцов С. В., Мошненко Е. В.</b> Селекционно-генетическая адаптация сои к развивающейся сезонной аридизации Европейского юга России .....	8
<b>Максімов А. М., Бугайов В. Д.</b> Генетичне детермінування ознак продуктивності генотипів люцерни посівної з підвищеним рівнем самонесумісності .....	16
<b>Шамсутдинов З. Ш.</b> Селекция кормовых растений в контексте теории биогеоценологии.....	21
<b>Зайцева Л. И., Жужукин В. И., Зайцев С. А., Маевский В. В.</b> Урожайность и морфобиологические особенности сортообразцов чины посевной ( <i>lathyrus sativus l.</i> ) в условиях Саратовской области .....	27
<b>Бабич А. О., Барвінченко С. В.</b> Хімічний мутагенез – як метод отримання розширеного поліморфізму у бобів кормових .....	31
<b>Гагін А. О., Синьогуб С. В., Орлов С. Д.</b> Селекція вики ярої для багатоконпонентних посівів.....	37
<b>Кондратенко М. І.</b> Характер успадкування основних кількісних ознак та вмісту протеїну в зерні у сортів гороху посівного різних морфотипів.....	41
<b>Кулька В. П., Щербина Л. П.</b> Оцінка колекційних зразків конюшини лучної та їх використання при створенні сортів інтенсивного типу.....	47
<b>Харченко Ю. В., Кочерга В. Я., Холод С. М.</b> Продуктивність зразків конюшини лучної ( <i>Trifolium pratense l</i> ) в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва.....	54
<b>Білявська Л. Г.</b> Трансгресія господарсько-цінних ознак у гібридів F <sub>2</sub> – F <sub>4</sub> сої.....	59
<b>Золотарев В. Н., Переправо Н. И., Рябова В. Э.</b> Агробіологические и технологические основы создания высокопродуктивных семенных травостоев многолетних трав .....	65
<b>Тищенко О. Д., Тищенко А. В., Черниченко М. І.</b> Селекція люцерни на солесійкість в умовах зрошення .....	72
<b>Колісник І. В., Барилко М. Г., Колісник А. В.</b> Селекція вики ярої на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова: підсумки та перспективи.....	78
<b>Боженко А. І.</b> Гетерозис F1 гібридів, отриманих на підпокривних і літніх посівах, та спадковий вплив літніх посівів на врожайні властивості конюшини лучної	83
<b>Косолапов В. М., Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П.</b> Агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий Европейской части России .....	89
<b>Чайка А. К., Ващенко А. П.</b> Стратегия инновационного развития АПК Дальнего Востока России .....	95
<b>Патыка Н. В., Патыка В. Ф.</b> Современные проблемы биоразнообразия.....	101
<b>Кирильчук А. М., Солодюк Н. В.</b> Конкурентоздатність та сортовий потенціал ріпаку ( <i>Brassica napus oleifera annua Metzger</i> ) в Україні.....	110

Демидась Г. І., Коваленко В. П., Демцюра Ю. В. Формування видового складу та виходу сухої речовини люцерно-злакових сумішей залежно від способів створення травостою.....	115
Гетман Н. Я., Курнаєв О. М., Опанасенко Г. В., Виговська І. О., Ксенчіна О. М. Якість та поживність корму із бобово-злакових сумішей однорічних культур.....	121
Забарний О. С., Забарна Т. А., Чоловський Ю. М. Особливості формування листостеблової маси люцерни посівної під покривом ярих культур.....	127
Вишневська О. В., Маркіна О. В. Фізіологічна та економічна оцінка застосування біоінокулянтів при вирощуванні пелюшки на зелений корм і зерно.....	132
Колісник С. І., Кобак С. Я., Сереветник О. В. Вплив прийомів сортової технології на формування симбіотичної та насінневої продуктивності сої в умовах Лісостепу України.....	139
Бахмат М. І., Бахмат О. М., Трач І. В. Сортова продуктивність сої в умовах Лісостепу.....	146
Кірілеско О. Л. Вплив насичення ланок кормових сівозмін багаторічними травами і проміжними культурами на баланс гумусу в ґрунті.....	151
Котяш У. О., Панахид Г. Я., Ярмолюк М. Т. Формування сінокісного травостою залежно від тривалого внесення мінерального добрива.....	158
Корнійчук О. В., Плотников В. В., Гильчук В. Г., Наконечний В. О., Гуменний М. Б. Продуктивність та економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від рівнів мінерального живлення.....	162
Дзюбайло А. Г., Гармич Д. Ю. Урожайність тритикале озимого залежно від удобрення в умовах Передкарпаття.....	167
Крамарьов С. М. Продуктивність і якість зерна пшениці озимої при використанні макро- та мікродобрив у північному Степу України.....	171
Трузіна Л. А., Мосин С. В., Федорина А. И. Возделывание козлятника восточного ( <i>galega orientalis</i> ) в Центральном районе Нечерноземной зоны.....	178
Дідович С. В., Кулініч Р. О. Високопродуктивні рослинно-мікробні системи в агроценозах бобових культур.....	184
Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Копайгородський В. М., Безвугляк Л. І., Онищенко М. А. Формування продуктивності люцерни посівної при різних способах удобрення та інокуляції в умовах Лісостепу правобережного.....	188
Макаренко П. С., Деркач В. С. Вплив видового складу на продуктивність травосумішок за різних строків та способів використання.....	194
Молдован Ж. А. Мінливість ботанічного складу сіяних сіножатей залежно від способів їх створення на схилових землях західного Лісостепу.....	200
Гносвий І. В., Гносвий В. І., Шаповалов С. О., Долгая М. М. Методи збагачення кормів з кукурудзи на білок та оцінки його біологічної цінності.....	207
Задорожний В. С., Мовчан І. В., Колодій С. В. Вплив різних способів основного обробітку на потенційну забур'яненість ґрунту за монокультури кукурудзи на зерно.....	214
Сатановська І. П. Використання регуляторів росту та хелатних добрив при формуванні продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи на силос.....	218



<b>Окрушко С. Є.</b> Пестицидне навантаження на ґрунти Вінниччини при вирощуванні цукрових буряків.....	225
<b>Климчук О. В.</b> Кукурудза в енергетичному виробництві біологічних видів палив.....	230
<b>Ларетин Н. А.</b> Обоснование рациональной структуры обеспечения и эффективного использования кормов в молочном скотоводстве .....	237
<b>Голодна А. В., Павленко В. Ю.</b> Формування продуктивності агроценозом люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування в північному Лісостепу.....	244
<b>Підпалій І. Ф., Чоловський Ю. М., Липовий В. Г., Дідур І. М., Князюк О. В.</b> Нетрадиційне кормовиробництво – важливий резерв зміцнення кормової бази у сучасному тваринництві.....	252
<b>Тучик А. В., Безпалько А. В.</b> Вміст мікроелементів у молоці корів при згодовуванні дріжджових культур .....	258
<b>Косолапов В. М., Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П.</b> Природосохраняющие свойства многолетних кормовых трав ( <i>К 150-летию со дня рождения учеников В. В. Докучаева – В. Р. Вильямса и В. И. Вернадского</i> ) .....	266
<b>Резніченко В. П.,</b> Продуктивність козлятнику східного порівняно з традиційними кормовими культурами в умовах північного Степу України.....	274
<b>Чорнолата Л. П., Новаковська В. Ю.</b> Зміна складу вуглеводно-лігнінового комплексу кормових сумішок, під дією ферментних препаратів .....	278
<b>Повидало В. М.</b> Економічна та енергетична ефективність вирощування багаторічних злакових трав залежно від удобрення .....	285
<b>Аннотации</b> .....	290
<b>Annotations</b> .....	301

**ДЛЯ ПОДАТОК**

**ДЛЯ ПОДАТОК**

Наукове видання

## **КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО**

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 76

*Редактор Леонід Гулько*

Реєстраційний номер:  
серія КВ № 984 від 04. 10. 94 р.

Редакційна колегія:  
Інститут кормів та сільського  
господарства Поділля НААН

21100, м. Вінниця, пр-кт Юності, 16  
тел./факс: (0432) 46-41-16,  
e-mail: [fri@mail.vinnica.ua](mailto:fri@mail.vinnica.ua)  
[www.fri.vin.ua](http://www.fri.vin.ua)

*Здано до складання 18. 09. 2013 р.  
Підписано до друку 20. 09. 2013 р. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 18,36  
Замовлення № 213. Наклад 100 прим.*

*Виготовлювач ФОП Данилюк В. Г.  
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 145  
тел.: (0432) 43-51-39, 57-65-44  
E-mail: dilo2007dilo@rambler.ru  
Свідоцтво В01 № 688024 від 29.03.2002 р.*