

УДК 631.82:636.085.51

**Л.В. Пелех**, кандидат сільськогосподарських наук  
*ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

## **ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА НОРМ ВИСІВУ НА РІСТ І РОЗВИТОК ВІВСА В СУМІШІ З БОБОВИМИ КУЛЬТУРАМИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Важливою умовою формування високої продуктивності кормових культур є застосування мінеральних добрив та підбір співвідношення норм висіву кожного компонента у змішаному агрофітоценозі. Тому виникає необхідність у вдосконаленні моделей багатоконпонентних сумішей, що базуються на впровадженні високоінтенсивних видів та сортів кормових культур, які мають підвищену здатність ефективно використовувати біокліматичні ресурси для підвищення їх продуктивності та отримання високоцінного корму.

Серед кормових культур на особливу увагу заслуговує люпин білий та боби кормові. Ці культури можуть формувати досить високу врожайність листостебельної маси, а за сівби з вівсом період використання зеленого корму може бути розтягнутий від фази повної бутонізації при використанні на зелений корм до фази блискучих бобів для заготівлі раннього силосу.

**Умови і методика проведення досліджень.** Дослідження проводились в Інституті кормів УААН у 2007-2009 рр. на сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах на лесі. Схема польового дослідження включала вивчення трьох варіантів мінерального удобрення: без мінеральних добрив,  $N_{30}P_{60}K_{60}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Сумісні посіви в агрофітоценозі формували звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см.

При створенні двокомпонентних сумішей керувались нормами висіву в процентному співвідношенні, які представлені у таблицях. Повна норма висіву вівса сорту Нептун – 5,0 млн шт./га, бобів кормових Візир – 0,6, а люпину білого Вересневий – 0,9 млн шт./га. У дослідженнях використовували сорти сільськогосподарських культур, що занесені до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні.

Висоту рослин вимірювали згідно методики [1]. Приріст рослин за висотою (absolute growth rate height, AGRH) визначали за формулою:

© Л.В. Пелех, 2013

$$AGRH = \frac{H_2 - H_1}{\Delta t},$$

де  $H_1$  та  $H_2$  – висота рослин на початок та кінець виміру, см;  
 $\Delta t$  – різниця кількості днів між початком та кінцем фази, днів.

Збір урожаю проводили у повній фазі викидання волоті злакового компонента та цвітіння зернобобових культур.

**Результати досліджень.** Спостереження за ростом та розвитком кормових культур у змішаних посівах показали, що підвищені норми висіву бобового компонента впливають на процеси росту вівса. Так, на ділянках без внесення мінеральних добрив рослини злакового компонента за висотою мали вищі показники на 2,6-5,0 см ніж в одновидових посівах, що вказує на дію процесу синергізму між культурними рослинами (табл. 1).

**Таблиця 1. Висота рослин вівса та бобових культур у сумісних посівах залежно від доз мінеральних добрив,  $M \pm m$ , см (середнє за 2007-2009 рр.)**

Варіант досліду	Без добрив		N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	
	1*	2	1	2	1	2
Овес, 100% (контроль)	78,5±1,1	-	90,4±1,0	-	96,5±1,5	-
Овес, 25% + боби кормові, 100%	76,4±1,2	59,3±1,3	90,5±1,2	70,5±1,3	93,6±1,3	71,9±1,4
Овес, 50% + боби кормові, 75%	79,1±1,2	66,1±1,6	91,8±1,0	75,2±1,8	96,0±1,3	74,0±1,1
Овес, 75% + боби кормові, 50%	81,2±1,2	63,8±1,7	92,7±1,4	76,0±1,8	92,4±1,8	72,5±1,6
Овес, 100% + боби кормові, 25%	83,0±1,7	61,1±1,9	92,3±1,4	73,1±1,7	94,1±1,2	75,9±1,1
Овес, 25% + люпин білий, 100%	79,3±1,5	60,0±1,8	89,0±1,1	66,5±1,1	91,8±1,5	66,0±1,8
Овес, 50% + люпин білий, 75%	80,2±1,2	57,7±1,7	92,4±1,7	65,1±1,0	94,5±1,5	67,5±1,3
Овес, 75% + люпин білий, 50%	79,0±1,1	56,5±1,2	91,6±1,4	65,6±1,3	93,8±1,9	67,5±1,4
Овес, 100% + люпин білий, 25%	79,4±1,0	58,5±1,4	92,6±0,9	63,8±1,3	94,1±1,1	62,2±1,3

*Примітка: 1\* - овес; 2 - бобові культури*

Внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сприяло збільшенню висоти рослин вівса до 91,8-96,0 см, що більше на 11,1-17,2 см у порівнянні з ділянками без внесення добрив.

Від ярусності в агрофітоценозі залежить ефективність використання посівами сонячної енергії. Враховуючи те, що висота рослин змінювалась залежно від технологічних умов, у нашому випадку застосування різних доз внесення мінеральних добрив та норм висіву компонентів у суміші, ярусність агрофітоценозу була

неоднаковою. Так, висота бобів кормових та люпину білого була найвищою при нормі висіву 75 % у суміші, подальше зменшення норми висіву насіння в суміші приводило до зниження висоти відповідно до 61,1-75,9 та 58,5-62,2 см. Таке зниження пояснюється рядом факторів, які впливають на ріст рослин. Це вплив інших рослин чи компонентів в агрофітоценозі, адже за свідченням багатьох авторів злаковий компонент у суміші має певні переваги у боротьбі за вологу в ґрунтовому середовищі та повітряний простір [2].

У порівнянні особливостей наростання біометричних показників між бобами кормовими та люпином білим за вирощування з вівсом відмічено, що боби кормові були вищими за люпин білий в середньому на 1,2-3,7 см, але поступались за масою рослин.

Спостереження за розвитком сумішей засвідчив, що ріст рослин вівса в одновидових посівах на фоні внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  був кращим ніж у сумішах, а мінливість між показниками висоти становила 0,4-4,7 см.

Отримані результати спостережень підтверджуються висновками наукових праць, у яких автори звертали увагу на залежність показників висоти рослин в суміші від рівня загущеності [3]. При цьому ростові процеси рослин прискорюються за рахунок конкуренції поміж рослинами, яка присутня у ґрунтовому середовищі при споживанні поживних речовин кореневою системою та у верхній частині фітоценозу за споживання сонячної енергії внаслідок просторового розміщення листової поверхні, на що звертали увагу в своїх дослідженнях В.Ф. Петриченко, І.Я. Пелех [4].

З'ясування залежностей росту рослин за конкретний період вегетації є винятково важливим завданням. З цього приводу Р. Hunt відмічає, що ріст – це процес, який має занадто комплексний характер для його розуміння у деталях або взагалі немає необхідності розуміння цих деталей, але який практично значимий сам по собі як цілісне явище [5].

Дослідження показали, що середньодобові прирости висоти рослин вівса у сумішах за різні проміжки вегетаційного періоду неоднакові. Доведено, що приріст висоти рослин збільшуються від 0,17 см до 2,48 см на добу і залежить від дози внесених мінеральних добрив під кормові культури (табл. 2).

Встановлено, що найбільші середньодобові прирости рослин вівса 1,99-2,48 см припадають на період від виходу в трубку до викидання волоті вівса.

Ростові процеси рослин безпосередньо пов'язані з умовами, які

складаються на період вегетаційного розвитку. Так, Н.Н. Бабичем доведено, що із зменшенням кількості вологи знижується площа листя бобів кормових та люпину [6].

**Таблиця 2. Динаміка темпів ростових процесів вівса у змішаних посівах з бобовими культурами залежно від норм мінеральних добрив, см на добу (середнє за 2007-2009 рр.)**

Варіант дослідю	Повне кушення – трубкування			Трубкування – викидання волоті			Викидання вологи – укісна стиглість		
	1*	2	3	1	2	3	1	2	3
Овес, 100% (контроль)	1,44	1,62	1,78	1,95	2,20	2,19	0,38	0,25	0,17
Овес, 25% + боби кормові, 100%	1,29	1,63	1,66	2,06	2,32	2,28	0,95	0,30	0,18
Овес, 50% + боби кормові, 75%	1,29	1,53	1,75	2,22	2,43	2,28	0,59	0,46	0,21
Овес, 75% + боби кормові, 50%	1,27	1,49	1,66	2,33	2,48	2,09	0,49	0,23	0,34
Овес, 100% + боби кормові, 25%	1,39	1,53	1,64	2,30	2,37	2,19	0,45	0,32	0,26
Овес, 25% + люпин білий, 100%	1,47	1,66	1,80	2,10	2,19	2,08	0,57	0,28	0,29
Овес, 50% + люпин білий, 75%	1,45	1,65	1,81	2,08	2,39	2,09	0,64	0,34	0,30
Овес, 75% + люпин білий, 50%	1,43	1,65	1,84	1,99	2,23	2,01	0,60	0,20	0,34
Овес, 100% + люпин білий, 25%	1,35	1,59	1,74	2,09	2,33	2,03	0,72	0,32	0,49

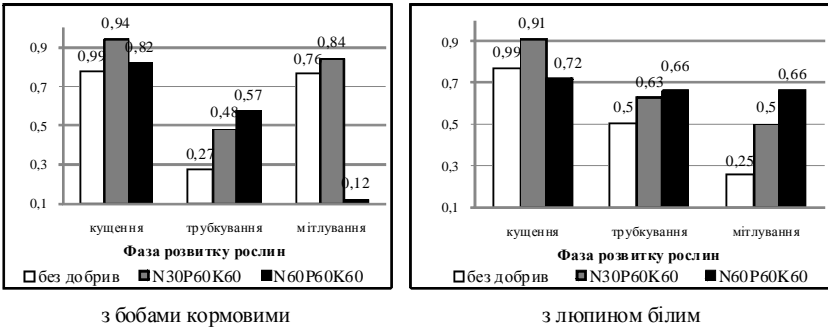
Примітка: 1\* - без добрив; 2 -  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ; 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Зокрема нами виявлено вплив інтенсивності сонячного сяйва на ріст та розвиток листостеблової маси за фазами вегетаційного періоду.

Пряма сонячна інсоляція не завжди буває однаковою в окремий період розвитку. Тому активність перетворення сонячної енергії на хімічну в рослинах нестабільна. Виходячи з цього, процес наростання площі листя може бути залежним від сонячної активності або ж сонячної інсоляції. Спостереження показали, що за період сходи-кушення тривалість сонячного сяйва коливалась у межах 141-217 годин, причому за один день кількість її становила 6,7-9,5 годин; кушення-трубкування – 120-183 годин, за добу – 8,0-12,2 годин та трубкування – викидання волоті – 134-152 годин, за добу – 8,9-10,1 годин.

В результаті статистичного опрацювання отриманих даних установлено тісноту кореляційних зв'язків між тривалістю сонячної інсоляції та наростанням площі листової поверхні рослин вівса за спільного вирощування з бобами кормовими та люпином білим за

періодами вегетації. Так, найвищий коефіцієнт детермінації  $r= 0,72-0,99$  спостерігали за проходження рослинами злакової культури періоду сходи-кущення. З наближенням розвитку рослин до генеративного періоду міцність кореляційних зв'язків змінювалась від сильного до середнього (рис. 1).



**Рис.1.** Величина коефіцієнта детермінації між тривалістю сонячної інсоляції та площею листа залежно фази вегетаційного розвитку

При цьому найпрогнозованішими виявились агрофітоценози з використанням вівса та люпину білого, у яких коефіцієнт детермінації за фазами розвитку та внесенням мінеральних добрив поступово знижувався від високого ( $r= 0,72-0,99$ ) до середнього рівня (0,51-0,66). Слід відмітити, що за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  у фазі викидання волоті між площею листа вівсяно-бобових сумішей та інсоляцією залежність була найнижчою.

Визначення міцності кореляційних зв'язків дає підстави стверджувати, що сприйняття сонячної енергії асиміляційною поверхнею рослин за сумісного вирощування за періодами вегетації проходить неоднаково. Навіть якщо змінити вид бобової культури, змінюється і коефіцієнт множинної регресії, що говорить про краще розміщення листкової поверхні у тих моделях агрофітоценозу, у яких даний коефіцієнт найвищий.

Дослідженнями встановлено, що рослини вівса реагували на внесення мінеральних добрив. Цей висновок базується на різних величинах наростання площі листа в сумішах та одновидових посівах вівса в розрахунку за годину сонячного сяйва (табл. 3).

Найбільші темпи наростання площі листа 2,25-4,01 м<sup>2</sup>/га на добу відбувались у фазі кущення та 2,24-3,88 – у фазі трубкування. За подальшого розвитку рослини уповільнювали наростання площі

листя до 1,47-0,58 м<sup>2</sup>/га на добу у фазі викидання волоті та 0,58-0,12 м<sup>2</sup>/га на добу у фазі молочної стиглості вівса. При цьому в сумішах вівса з високобілковими культурами наростання відбувалось швидше на 0,01-0,69 м<sup>2</sup>/га на добу.

**Таблиця 3. Динаміка наростання асиміляційної поверхні листя рослин залежно від впливу доз мінеральних добрив у вівсяно-бобових сумішах, м<sup>2</sup>/га на годину (середнє за 2007-2009 рр.)**

Вид агрофітоценозу	Доза добрив	Фази вегетаційного розвитку рослин			
		кушення	трубкування	викидання волоті	мол. стиглість
Овес	Без добрив	2,25	2,24	0,58	0,12
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,87	2,43	0,72	0,18
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,01	3,74	0,85	0,26
Овес + боби кормові	Без добрив	2,51	2,58	1,21	0,48
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,08	3,07	1,31	0,58
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,74	3,75	1,47	0,57
Овес + люпин білий	Без добрив	2,51	2,37	1,16	0,41
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,03	3,02	1,29	0,51
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,03	3,88	1,35	0,55

Внесення добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> посилювало процеси наростання асимілюючої поверхні на 26-51 % у порівнянні з варіантами без удобрення.

Очевидно таке інтенсивне наростання площі листя обумовлено конкуренцією між рослинами за ярусне розміщення листкової поверхні у верхній частині агрофітоценозу. Адже відомо, що кожна сільськогосподарська культура має різну структуру розміщення листків, а тому ефективно розміщення листя у ярусах може збільшити використання сонячної енергії, а відтак і належним чином асимілювати поживні речовини з ґрунту, збільшуючи при цьому морфологічні та інші параметри агрофітоценозу.

Дослідженнями встановлено, що найбільший врожай зеленої маси формується за повної норми висіву вівса та 25 % бобового компонента. У порівнянні з контролем приріст становив 2,3-3,7 т/га, або 9-26 % (табл. 4).

Внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> не сприяло наростанню листостеблової маси вівсяно-бобових сумішей на варіантах з висівом 25% + 100% та 50% + 75%, а також за висіву вівсяно-люпинових сумішей у співвідношенні 25% + 100% у порівнянні з контролем.

**Таблиця 4. Урожайність зеленої маси вівсяно-бобових сумішей залежно від співвідношення норм висіву та доз мінеральних добрив (середнє за 2007-2009 рр.)**

Варіанти дослідів, норма висіву компонентів, %	Без добрив		N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	
	т/га	% до контролю	т/га	% до контролю	т/га	% до контролю
Овес, 100	16,1	-	19,4	-	24,2	-
Овес, 25 + боби кормові, 100	18,4	114,5	20,5	105,6	21,4	88,4
Овес, 50 + боби кормові, 75	18,6	115,8	22,0	113,1	22,9	94,5
Овес, 75 + боби кормові, 50	19,2	119,2	23,2	119,3	24,7	102,0
Овес, 100 + боби кормові, 25	19,3	120,2	23,8	122,3	26,5	109,4
Овес, 25 + люпин білий, 100	19,1	118,8	21,5	110,4	23,0	95,0
Овес, 50 + люпин білий, 75	19,2	119,4	22,9	117,6	24,4	100,9
Овес, 75 + люпин білий, 50	20,2	125,3	23,7	122,0	25,4	105,1
Овес, 100 + люпин білий, 25	19,8	123,2	24,5	125,9	26,6	110,0

НІР<sub>0,05</sub>, т/га

загальна по досліді - 1,29;  
фактор «мінеральні добрива» – 0,43;  
фактор «норми висіву» – 0,75

Похибка дослідів S<sub>x</sub>,%

2,05

**Висновки.** Формування продуктивності вівса у змішаних посівах з бобовими культурами залежало як від кількості внесених мінеральних добрив, так і від виду бобового компонента. Внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> посилювало ростові процеси рослин, що сприяло інтенсивному наростанню листостеблової маси вівса з бобами кормовими на 5,6-22,3 % та вівса з люпином білим на 10,4-25,9 % у порівнянні з одновидовими посівами вівса.

Таким чином, в умовах правобережного Лісостепу доцільно вирощувати овес з бобами кормовими або люпином білим, які забезпечують краще використання мінеральних добрив та формування 21,4-26,6 т/га листостеблової маси.

1. Blackman V.H. The compound interest law and plant growth. V.H. Blackman // *Ann. Bot.*, 1919. – Vol.33. – P.353-360.

2. Митрофанов, А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – М.: Колос, 1967. – 287 с.

3. Тютюнников, А.И. Однолетние кормовые травы. / А.И. Тютюнников. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 200 с.

4. Петриченко, В.Ф. Методологічні аспекти вивчення біологічної продуктивності кормових культур. / В.Ф. Петриченко, І.Я. Пелех //

*Вісник аграрної науки.* – 2005. – № 12. – С. 12-16.

5. Hunt, R. *Plant growth analysis: the rationale behind the use of the fitted mathematical function* / R. Hunt // *Ann. Bot.* – 1979. – Vol.43 – P. 245-249.

6. Бабич, Н.Н. *И снова о проблеме белка* / Н.Н. Бабич // *Кормопроизводство.* – 1996. – № 1. – С. 22-24.

*Обґрунтовано вплив рівня мінерального живлення на особливості росту, розвитку вівса у суміші з бобами кормовими та люпином білим. Виявлено реакцію культур на удобрення та рівень загушення агрофітоценозу.*

**Ключові слова:** овес, боби кормові, люпин білий, висота, мінеральні добрива, урожайність.

*Обґрунтовано вплив рівня мінерального живлення на особливості росту, розвитку вівса у суміші з бобами кормовими та люпином білим. Виявлено реакцію культур на удобрення та рівень загушення агрофітоценозу.*

**Ключевые слова:** овес, бобы кормовые, люпин белый, высота, минеральные удобрения, урожайность.

*The influence of mineral nutrition on the characteristics of growth of oats mixed with beans and fodder lupine white. Reaction was found to fertilize crops and the level of thickening agrophytocenoses.*

**Key words:** oats, godder beans, white lupine, mineral fertilizers, yield.