



Сторінка молодого вченого

УДК 633.11+633.14:
635.65:631.8

© 2018

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ НАКОПИЧЕННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ РОСЛИНАМИ ОЗИМИХ КУЛЬТУР В ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ*

О.В. Бовсуновська

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН
просп. Юності, 16, м. Вінниця, 21021, Україна
e-mail: olga.iskra88@gmail.com

Надійшла 23.01.2018

*Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук Н.Я. Гетман

Мета. Визначити залежності впливу норм висіву та рівня удобрення на формування сухої речовини фітоценозами тритикале та горошку посівного паннонського. **Методи.** Польовий, лабораторний, математико-статистичний, порівняльно-розрахунковий. **Результати.** Установлено, що в тритикале озимого та горошку посівного паннонського уміст та вихід сухої речовини в одновидових і змішаних посівах зумовлювалися нормами висіву, рівнем мінерального живлення та погодними умовами. Найбільший вихід сухої речовини бобово-злакові суміші забезпечили за оптимального співвідношення компонентів за використання середньораннього та середньостиглого тритикале озимого з унесенням мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. **Висновки.** Обґрунтовано продуктивність бінарних сумішей тритикале озимого і горошку посівного паннонського, що регулюється оптимальними нормами висіву та рівнем мінерального живлення. Визначено залежність накопичення сухої речовини від погодних умов створеними моделями фітоценозів, які регламентуються результатами множинного регресійного аналізу.

Ключові слова: тритикале озиме, горошок посівний паннонський, мінеральні добрива, норми висіву, суха речовина.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-12>

За динамічної зміни екологічної ситуації під дією стресових факторів середовища постійно є потреба в правильному підборі видів і сортів кормових культур для вирощування в змішаних посівах, які більше пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов регіону та забезпечують стабільні врожаї. У розв'язанні цієї проблеми велике значення

має вирощування бобово-злакових сумішей озимих культур, які формують урожай із використанням запасів продуктивної вологи осінньо-зимового періоду та забезпечують надходження високоякісної зеленої маси з II декади травня.

Ефективність вирощування змішаних посівів полягає в тому, що в створених

агрофітоценозах поєднуються культури, які різняться за біологічними особливостями, технологічними заходами вирощування та відношенням до умов навколишнього середовища порівняно з одновидовими посівами. Адаптованість культур у змішаних посівах зумовлюється, по-перше, тим, що в компонентів суміші критичні фази онтогенезу не збігаються з максимальним проявом стресових факторів у період вегетації. По-друге, самі рослини впливають на чинники зовнішнього середовища. І чим тіснішим буде цей взаємозв'язок, тим результативніше можна впливати на рослини з метою підвищення їх продуктивності [1–3].

Установлено, що в змішаних посівах під час вегетації між компонентами відбувається внутрішньовидова конкуренція за фактори життя, яка регулюється окремими елементами технології вирощування, у результаті чого змінюються показники продуктивності [4–6]. Скажімо, мінеральні добрива дещо знижують уміст сухої речовини за роками, нівелюючи несприятливі умови вегетації, і забезпечують стабільні врожаї [7, 8]. Тому створені моделі агрофітоценозів потребують поглибленого вивчення та оцінки на основі комплексного з'ясування їх адаптивних здатностей до змінних факторів, а саме екстремальних природних чинників (нестачі вологи, підвищення температурного режиму в період вегетації тощо), що можуть регулюватися елементами технології вирощування.

Мета досліджень — визначення впливу норм висіву, доз мінеральних добрив і погодних умов на показники сухої речовини горошку посівного паннонського і тритикале озимого різних груп стиглості за вирощування їх в одновидових та змішаних посівах.

Методика досліджень. Дослідження проводили в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунт дослідної ділянки — типовий для цієї зони — сірий лісовий середньосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі становить 2,18%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) — 6,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) — 14,9, обмінного калію (за Чиріковим) — 9 мг/100 г ґрунту. Гідролітична кислотність — 1,15 мг-екв./100 г ґрунту. За обмінною кислотністю $pH_{\text{сол}}$ 5,8 — ґрунт слабкокислий. Уміст

сухої речовини визначали термостатно-ваговим методом (висушуванням у сушильній шафі за температури 105°C) згідно з ДСТУ ISO 6496:2005.

У дослідях висівали тритикале озиме середньораннього сорту Полянське і середньостиглого Половецьке, горошок посівний паннонський сорту Орлан. Норма висіву тритикале в одновидових посівах 5 млн схожих насінин/га, горошку — 3 млн схожих насінин/га. Мінеральні добрива вносили восени в передпосівну культивуацію в дозі P_{30-45}, K_{30-45} , а навесні після відновлення вегетації проводили підживлення аміачною селітрою дозою 30–45 кг/га д.р.

Погодні умови в роки проведення досліджень були різними. У 2014 і 2015 рр. середньомісячна температура повітря за квітень — травень у середньому становила 11,8–11,9°C, у 2016 р. — 13°C, що на 1,2°C вище за норму. Кількість і розподіл опадів були нерівномірними в період вегетації. Найсприятливіші погодні умови спостерігалися у 2014 р.

Результати досліджень. Спостереженнями встановлено, що за вікової зміни рослин в онтогенезі підвищується вміст сухої речовини в зеленій масі тритикале та горошку посівного паннонського, механізм накопичення якого залежав від досліджуваних чинників і зумовлювався погодними умовами. Так, в одновидових посівах горошку зменшувалася конкуренція за фактори життя порівняно з бінарними сумішами, особливо на фоні мінеральних добрив, де вміст сухої речовини в середньому становив 15,44–16,76%, або був нижчим на 1,27–2,59% порівняно з контролем, де збільшувався до 18,03%. У тритикале накопичення сухої речовини зумовлювалося сортовими особливостями. Найвищі показники відзначено в середньораннього сорту Полянське на контролі без добрив — 23,51%, які зменшувалися за використання різного рівня удобрення з 22,25 до 20,24%, водночас у середньостиглого сорту Половецьке за одночасного строку збирання на зелений корм вони відповідно становили 21,65; 20,94 та 19,44% (таблиця).

За вирощування цих культур у бінарних сумішах у стеблостой зберігалася тенденція до зниження вмісту сухої речовини на фоні мінеральних добрив порівняно

Уміст сухої речовини в тритикале озимому та горошку посівному паннонському залежно від удобрення та норм висіву (середнє за 2014–2016 рр.), %

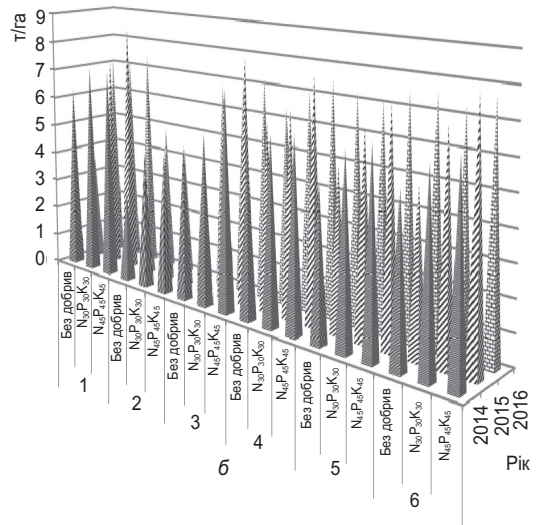
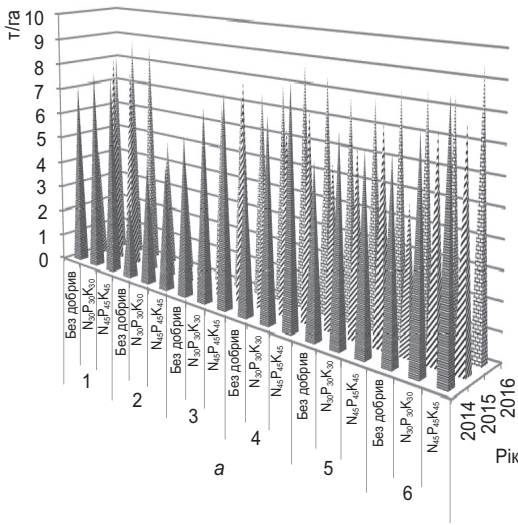
Культура, сорт	Норми висіву*, %	Дози добрив		
		Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{45}P_{45}K_{45}$
Горошок посівний паннонський, Орлан	100	18,03	16,76	15,44
	50 +50	18,35**/17,34***	17,58/16,74	17,34/15,85
	75+75	19,04/17,94	18,62/17,63	17,54/15,90
	50+75	18,81/19,01	17,74/17,24	16,88/15,89
	75+50	18,84/18,81	17,92/17,80	17,40/16,14
Тритикале озиме, Полянське	100	23,51	22,25	20,24
	50 +50	21,33	20,60	19,75
	75+75	21,31	20,87	19,54
	50+75	21,58	20,74	19,39
	75+50	21,83	21,30	20,00
Тритикале озиме, Половецьке	100	21,65	20,94	19,44
	50 +50	20,97	19,66	19,08
	75+75	20,50	19,72	18,95
	50+75	20,07	19,63	19,06
	75+50	21,19	19,93	19,65

* Тритикале озиме, 100; горошок посівний паннонський, 100; тритикале, 50+горошок, 50; тритикале, 75+горошок, 75; тритикале, 50+горошок, 75; тритикале, 75+горошок, 50 (%);
 ** уміст сухої речовини в тритикале сорту Полянське; *** уміст сухої речовини в тритикале сорту Половецьке.

з контролем. Виявлено тісний зв'язок між нормою висіву та групою стиглості злакового компонента, які по-різному реагували на елементи живлення та чинники навколишнього середовища. Визначено вплив норми висіву злакового компонента (75%) на вміст сухої речовини, який у тритикале був 20,26–21,04%, у горошку паннонському — 17,58–18,05% за співвідношення їх у фітоценозі 75:50% незалежно від рівня удобрення. За сівби 75% горошку створюється щільніший стеблостій за рахунок облистяності бобового компонента та ярусного розміщення рослин у фітоценозі, що запобігає випаровуванню вологи та подовжує тривалість міжфазного періоду у рослин. Таке співвідношення кормових культур у створеній моделі зумовлювало зменшення вмісту сухої речовини на 0,47–0,67% у тритикале та 0,20–0,24% — у горошку, який відповідно становив 19,59–20,57 та 17,38–17,81% за різного фону удобрення.

За однакової норми висіву обох компонентів 50:50 або 75:75% між рослинами в сумішах не спостерігалось конкуренції за фактори життя, тому зміна показників була незначною порівняно з нормою висіву 50:75%, яка в тритикале та горошку паннонського відповідно становила 19,72–20,57 і 17,20–17,78%.

Мінеральні добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ також впливали на вміст сухої речовини в зеленій масі тритикале озимого, знижуючи його показники на 1,50–1,84%. На фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ уміст сухої речовини в зеленій масі тритикале озимого знизився на 0,63–0,94%, у горошку — відповідно на 1,66 та 1,10% порівняно з контролем. Найвищі показники вмісту сухої речовини отримано у варіантах без добрив. У тритикале сортів Полянське вони становили 21,51%, Половецьке — 20,68%, водночас у горошку паннонського вони залежали від сорту злакового компонента культури



Вихід сухої речовини в сумішках горошку паннонського і тритикале озимого в одновидових і змішаних посівах: а — тритикале озиме сорту Полянське; б — тритикале озиме сорту Половецьке; 1 — тритикале озиме, 100; 2 — горошок посівний паннонський, 100; 3 — тритикале, 50+горошок, 50; 4 — тритикале, 75+горошок, 75; 5 — тритикале, 50+горошок, 75; 6 — тритикале, 75+горошок, 50 (%)

і були в межах 18,28–18,76%.

Наші спостереження показали, що найбільший уміст сухої речовини виявлено за посушливих погодних умов 2015 р. (ГТК 0,98). У горошку він становив 18,49–18,69, у тритикале — 22,93–23,49%, тоді як за підвищеного вологозабезпечення (ГТК 1,79; 2014 р.) та оптимального температурного режиму рослини інтенсивно формували вегетативну масу, де вміст сухої речовини в горошку паннонського знижувався на 1,37–2,77, у тритикале озимого — на 5,09–5,18% порівняно з 2015 р. [9].

Для визначення впливу погодних умов на вміст сухої речовини агрофітоценозів нами проведено регресійний аналіз отриманих даних, де отримали тісний кореляційний зв'язок між умістом сухої речовини та чинниками погодних умов. Так, коефіцієнт кореляції між умістом сухої речовини та сумою опадів становив $r=0,952-0,965$, а між умістом сухої речовини і середньомісячною температурою повітря $r=0,926-0,983$, детермінації — відповідно $R^2=0,938-0,967$ і $0,857-0,907$. Отже, в період вегетації накопичення сухої речовини в рослин тритикале та горошку посівного паннонського на 93,8–96,7% залежало від суми опадів

та на 85,7–90,7% — від середньомісячної температури повітря [10].

Найбільший вихід сухої речовини (5,41–6,10 т/га) формувався в тритикале за оптимальних умов вологозабезпечення (83 мм) та середньомісячної температури повітря 13°C за ГТК 1,05 і внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. За обмеженої суми опадів (71 мм) та зниження температури повітря на 1,1°C він зменшився на 0,58–1,26 т/га, або становив 62,0–62,7% від загального врожаю біомаси. У горошку паннонського вихід сухої речовини досягав максимальних показників у 2015 р. (2,88–2,96 т/га), що відповідно більше на 33,9–39,6 і 10,8–22,0% порівняно з 2014 та 2016 рр. Одержані дані свідчать про високу ефективність мінеральних добрив за вирощування бінарних сумішей, де споживання елементів живлення визначалося запасами вологи в орному шарі ґрунту, температурним режимом та сумою опадів, що надійшли впродовж вегетації (рисунком).

Вихід сухої речовини в бінарних сумішах зумовлювався часткою злакового компонента в урожаї зеленої маси та вмістом сухої речовини на фоні мінеральних добрив. Найвищі показники сухої речовини (8,77 т/га) забезпечила суміш тритикале

озимого сорту Полянське і горошку посівного паннонського за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ та співвідношення компонентів 75:50%. Основну частку валового виходу сухої речовини в бобово-злаковій суміші займав злаковий компонент — 5,87 т/га, або 66,9%. Бінарна суміш з включенням середньостиглого сорту тритикале озимого Половецьке забезпечила вихід сухої речовини 7,39 т/га, яка була на 15,3% нижчою порівняно з попередньою сумішшю. Проте найвищі показники (7,51 т/га) отримано за співвідношення компонентів 50:50% від повної норми з умістом тритикале озимого 72%.

За результатами кореляційно-регресійного аналізу даних було побудовано регресійну модель виходу сухої речовини бобово-злакових сумішей однорічних озимих культур, суми опадів і середньомісячної

температури повітря, між якими встановлено тісний кореляційний зв'язок, що описується таким рівнянням множинної регресії: для суміші горошку паннонського і тритикале озимого сорту Половецьке:

$$Y = 4,8164 + 0,0172x_1 + 0,0426x_2, \quad (1)$$

для суміші горошку паннонського і тритикале озимого сорту Полянське:

$$Y = 4,6753 + 0,0071x_1 + 0,2222x_2, \quad (2)$$

де Y — вихід сухої речовини, т/га; x_1 — сума опадів, мм; x_2 — середньомісячна температура повітря, °C.

Аналіз результатів досліджень показує, що зі збільшенням суми опадів на 1 мм вихід сухої речовини бобово-злакових сумішей підвищується на 0,0071–0,0172 т/га, а зі зростанням середньомісячної температури повітря на 1°C — на 0,0426–0,2222 т/га.

Висновки

За результатами досліджень, накопичення сухої речовини в різних групах стиглості тритикале озимого та горошку паннонського за вирощування в бінарних сумішах регулюється нормами висіву, рівнем удобрення та зумовлюється

погодними умовами. За нестійкого вологозабезпечення та температурного режиму використання нових сортів тритикале озимого та горошку паннонського сприяє розвитку виробництва якісних і екологічно чистих кормів у весняний період.

Бовсуновская О.В.

Институт кормов и сельского хозяйства
Подолья НААН, просп. Юности, 16, г. Винница,
21021, Украина; e-mail: olga.iskra88@gmail.com

Критерии оценки накопления сухого вещества растениями озимых культур в Лесостепи Правобережной

Цель. Определить зависимость влияния норм высева и уровня удобрения на формирование сухого вещества фитоценозными тритикале и горошка посевного паннонского. **Методы.** Полевой, лабораторный, математико-статистический, сравнительно-расчетный. Исследования проводили в Институте кормов и сельского хозяйства Подолья НААН. В опытах высевали тритикале озимое среднераннего сорта Полянское и среднеспелого — Половецкое, горошек посевной паннонский сорта Орлан. Норма высева злакового компонента в одновидовых посевах 5 млн шт./га, бобового — 3 млн шт./га всхожих семян. В совместных посевах соотношения были следующими (%): 50:50, 75:75, 50:75 и 75:50. **Результаты.** Установлено, что в тритикале озимого и горошка

посевного паннонского содержится и выход сухого вещества в одновидовых и совместных посевах обуславливались нормами высева, уровнем минерального питания и погодными условиями. Наибольшие показатели обеспечила смесь тритикале озимого сорта Полянское с горошком посевным паннонским, которая составляла 8,77 т/га при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{45}K_{45}$ и соотношении компонентов смеси 75:50%. Основную долю валового выхода сухого вещества в бобово-злаковом фитоценозе занимал злаковый компонент — 5,87 т/га, или 66,9%. Бинарная смесь с включением среднеспелого сорта тритикале озимого Половецкое обеспечила выход сухого вещества 7,39 т/га, что на 15,3% было ниже, чем в предыдущей смеси. **Выводы.** Обоснована производительность бинарных смесей тритикале озимого с горошком посевным паннонским, что регулируется оптимальными нормами высева и уровнем минерального питания. Установлена зависимость накопления сухого вещества от погодных условий созданными моделями фитоценозов,

которые регламентируются результатами множественного регрессионного анализа.

Ключевые слова: *тритикале озимое, горошек посевной пannonский, минеральные удобрения, нормы высевы, сухое вещество.*

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-12>

Bovsunovska O.

Institute of fodder crops and agriculture of Podillia of NAAS, Yunosti avenue, 16, Vinnytsia, 21021, Ukraine; e-mail: olga.iskra88@gmail.com

Assessment criteria of accumulation of dry matter by plants of winter crops in Forest-steppe Right-bank

The purpose. To determine dependence of seeding rates and level of fertilizing on formation of dry matter by phytocenoses of triticale and Hungarian vetch. **Methods.** Field, laboratory, mathematic-statistical, comparative-calculation. Researches were carried out in the Institute of fodder crops and an agriculture of Podillia of NAAS. In experiments they seeded winter triticale of middle-early grade Polianske and middle-ripening grade Polovetske, Hungarian vetch of grades Orlan. Seeding rate of gramineous ingredient in one-way sowings was 5 million grains/hectare, of leguminous

one — 3 million grains/hectare of viable seeds. In combined sowings the ratio was the following (%): 50:50, 75:75, 50:75 and 75:50. **Results.** It is determined that for winter triticale and Hungarian vetch the content and exit of dry matter in one-way and combined sowings were stipulated by seeding rates, level of mineral nutrition and weather environment. The greatest indexes were gained for mixture of winter triticale of grade Polianske with Hungarian vetch, which made 8,77 tons/hectare at importation of fertilizers in dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$ and mixture ratio 75:50%. Main share in gross yield of dry matter in leguminous-gramineous phytocenose had gramineous ingredient — 5,87 tons/hectare, or 66,9%. Binary mixture with winter triticale Polovetske ensured exit of dry matter of 7,39 tons/hectare, that was on 15,3% below than in the previous mixture. **Conclusions.** Productivity of binary mixtures of winter triticale with Hungarian vetch is justified, that is regulated by optimum seeding rates and level of mineral nutrition. Dependence of accumulation of dry matter on weather environment is fixed by the framed models of phytocenoses which are regulated by results plural regression analysis.

Key words: *winter triticale, Hungarian vetch, fertilizers, seeding rates, dry matter.*

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201807-12>

Бібліографія

1. *Прогресивні технології вирощування кормових культур*; за ред. Д.І. Мазоренка і Г.Є.Мазнева. Харків: Майдан, 2008. 333 с.
2. Бондаренко М.П., Собко М.Г., Собко Н.А. Особливості вирощування сумішок однорічних кормових культур. 2011. 16 с.
3. Mihailović V., Mikić A., Čupina B. et al. Yield and forage yield components in winter vetch cultivars. *Grassland Science in Europe*, 2006. V. 11. P. 255–257.
4. Гетман Н.Я. Продуктивність бобово-злакових сумішей однорічних культур залежно від погодних умов Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2015. Вип. 81. С. 39–45.
5. Маркіна О.В. Агробіологічна оцінка однорічних сумішок. *Там само*. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 206–213.
6. Aysen Uzun, Ugur Bilgili, Mehmet Sincik, Esvet Acikgoz. Effects of seeding rates on yield and yield components of hungarian vetch (*vicia pannonica crantz.*). *Turk J Agric For*. 2004. № 28. P. 179–182.
7. Сенік І.І. Енергетична оцінка створення і використання бобово-злакової травосумішки. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (1). С. 126–129.
8. Sebahattin Albayrak, Mevlüt Türk, Osman Yüksel. Effect of row spacing and seeding rate on hungarian vetch yield and quality. *Turkish J. of Field Crops*. 2011. 16(1). P. 54–58.
9. Шевніков М.Я. Вплив мінеральних добрив на урожайність і поживну цінність змішаних посівів сої та злакових культур. *Вісн. Полтавської держ. аграр. акад.* 2010. № 4. С. 40–46.
10. Зезин Н.Н., Намятов М.А., Лаптев В.Р., Кравченко В.В. Модель формирования максимального урожая сухого вещества кукурузы на среднем Урале. *Кормопроизводство*. 2014. № 11. С. 27–28.