

УДК 631.13:633.1:633.367

© 2019

ПРОДУКТИВНІСТЬ СУМІСНИХ АГРОЦЕНОЗІВ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ І ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

А.М. Шувар¹, Н.М. Рудавська², Л.Л. Беген³

^{1, 2}кандидати сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, Україна
e-mail: ¹antin@ukr.net, ²nrudavska@ukr.net, ³cropdepartment@gmail.com

Надійшла 28.02.2019

Мета. Удосконалення окремих елементів технології вирощування сумішок зернових (овес, тритикале яре) і зернобобових культур (вика яра, люпин вузьколистий) на схилових землях для підвищення валового збору зерна та поліпшення його якості. **Методи.** Польовий і лабораторний, вимірювально-ваговий, лабораторно-хімічний, інфрачервоної спектроскопії (Інфрапід-61), математико-статистичний, розрахунково-порівняльний. **Результати.** Досліджено формування продуктивності агроценозів ярих зернових і зернобобових культур за вирощування на схилових землях Карпатського регіону. Установлено, що за висіву сумішей зернових та зернобобових культур показники врожайності підвищувалися порівняно з одновидовими посівами і залежали від фону удобрення. Найвищими вони були за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ за сівби вівса та люпину вузьколистого (4,0+0,8 млн схож. нас./га) — 5,39 т/га, а також у сумішці тритикале ярого з люпином (4,0+0,8 млн схож. нас./га) — 5,54 т/га. Урожайність на удобрених посівах порівняно з контролем (без добрив) збільшилася на 1,19 та 1,34 т/га відповідно. За висіву сумішей зернових із викою одержали дещо нижчу врожайність. Вищий уміст сирого білка отримано у вівсяно-люпинових і тритикале-люпинових сумішках — 18,7–19,7 і 17,8–19,1% (на контролі без добрив) і 20,2–20,6 і 18,4–19,6% (на фоні $N_{32}P_{32}K_{32}$) відповідно. Вихід сирого білка з одиниці площі зростав з унесенням добрив і залежав від виду сумішки. Найвищі результати отримали за висіву суміші вівса та люпину вузьколистого — 1,084–1,054 т/га (залежно від норми висіву злакового компонента) на фоні мінерального живлення ($N_{32}P_{32}K_{32}$). За висіву тритикале-люпинової суміші вихід сирого білка був нижчим і становив 1,011–0,987 т/га. **Висновки.** За вирощування сумішей зернових і зернобобових культур показники продуктивності та якості зерна підвищувалися й залежали від фону удобрення.

Ключові слова: зернобобові, овес, тритикале яре, люпин вузьколистий, вика яра, продуктивність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05>

Проблема дефіциту рослинного білка зумовлює інтерес до вирощування зернобобових культур, які є цінним його джерелом, збалансовані за амінокислотним складом та відіграють важливу роль у підвищенні родючості ґрунту [1–3]. Зернобобові культури

загалом і люпин вузьколистий, зокрема, мають особливе значення завдяки підвищеній концентрації білка в зерні і є практично незамінними для виробництва білкових добавок до зерна ячменю, вівса, кукурудзи та інших фуражних культур із низьким умістом

протеїну. За складом зерна зернобобові відрізняються від інших культур, зокрема і від зернових злаків, підвищеним умістом макроелементів. За вмістом незамінних амінокислот білок люпину практично не відрізняється від білка сої, має однакову біологічну цінність для комбікормової промисловості. Причому його собівартість є найнижчою серед усіх бобових культур [4]. Виробництво білка люпину за витратами енергії в 1,5–2,0 рази дешевше, ніж інших зернобобових, і в 3,5–4,0 рази, ніж злакових зернофуражних культур [5, 6].

Люпин вузьколистий (синій) перспективніший, оскільки має одну з важливих переваг перед білим і жовтим видами — ранньостиглість та стійкість до антракнозу [7]. Він здатний накопичувати в зерні до 34–45% сирого протеїну, а в 1 кг зерна може міститися 265–324 г перетравного протеїну.

Вика яра містить у зерні 22–37% білка [8]. Її посіви забезпечують вихід сирого протеїну на рівні 0,53–0,91 т/га, зокрема 0,47–0,8 т/га перетравного, 2,85–4,12 т/га к. од., забезпеченість к. од. сирим протеїном становить 187–223 г, перетравним — 164–196 г [9]. Ці кормові культури можуть підвищувати цінність інших кормів за сумісного їх використання.

Ураховуючи дефіцит рослинного білка та деградацію ґрунтів за високої вартості мінеральних добрив і практичної відсутності органічних, зернобобові культури заслуговують на особливу увагу. Завдяки своїй здатності зв'язувати за допомогою бульбочкових бактерій азот із повітря вони залишають у післяжнивних рештках багато азоту, чим сприяють підвищенню родючості ґрунту. За вегетаційний період зернобобові культури зв'язують 80–150 кг азоту в діючій речовині, що еквівалентно внесенню 300–400 кг аміачної селітри. Крім того, вони сприяють зменшенню антропогенного навантаження на ґрунт, поліпшенню його екологічного стану. Тому запровадження посівів із використанням різноманітних бобових культур є одним із напрямів збереження родючості ґрунтів.

В умовах Карпатського регіону, де ґрунти потребують азотних добрив, розширенню площ під зернобобовими слід надавати

пріоритетного значення. На особливу увагу заслуговує люпин вузьколистий, оскільки може нормально рости, розвиватися і формувати високі врожаї на слабких і кислих ґрунтах. Крім того, він здатний засвоювати фосфор із важкорозчинних форм добрив і запасів ґрунту. Залишає після себе в ґрунті 150–200 кг/га біологічного азоту. Хоча ґрунтово-кліматичні умови зони Лісостепу Західного та Передкарпаття є сприятливими для їх вирощування зернобобових, ці культури не займають належного місця в структурі посівних площ.

Основою для одержання високих урожаїв зернових чи зернобобових культур є формування посівів оптимальної щільності. Тому велике значення має вивчення норм висіву сумішок та їх видового складу [10]. Оптимальне співвідношення вики і вівса в змішаному посіві сприяє реалізації потенціалу бобового компонента [11]. Для розроблення наукових засад формування високоефективних агроценозів ярих зернових та зернобобових культур важливим є визначення складу сумішок та встановлення оптимального співвідношення компонентів [12].

Мета досліджень — удосконалення окремих елементів технології вирощування сумішок зернових (овес, тритикале яре) і зернобобових культур (вика, люпин вузьколистий) на схилі землях для підвищення валового збору зерна та поліпшення його якості.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом дослідження були: овес (*Avena sativa* L.) сорту Аркан, тритикале яре (*Triticosecale*) сорту Хлібодар Харківський, вика яра (*Vicia sativa* L.) сорту Білоцерківська, люпин вузьколистий (*Lupinus angustifolius* L.) сорту Фламінго. Співвідношення компонентів у сумішах: 0,8 млн схожих насінин люпину або вики і 3 та 4 млн схожих насінин вівса або тритикале на 1 га. В одновидових посівах овес і тритикале висівали нормою 5,5 млн схожих насінин на 1 га, вику і люпин — 1,2 млн схожих насінин. Мінеральні добрива ($N_{32}P_{32}K_{32}$) вносили відповідно до схеми досліду.

Повторність досліду — 6-разова. Загальна площа ділянки — 19,3 м², облікова — 12 м².

Облік урожаю проводили поділянковим обмолотом зерна комбайном «Сампо» з

наступним зважуванням і перерахунком на 14%-ву вологість.

Дослідну роботу проводили на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті з такими агрохімічними показниками (у шарі 0–20 см): гумус (за Тюрнімом) — 1,5–1,6, лужногідролізований азот (за Корнфілдом) — 105–110 мг, рухомий фосфор (за Кірсановим) — 111–114 мг, обмінний калій (за Кірсановим) — 101–107 мг на 1 кг ґрунту. За діючою градацією такий ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом, середнє — фосфором і низьке — калієм. Реакція ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{сол}}$ — 5,75) слабокисла.

Погодні умови в роки проведення досліджень дещо різнилися за основними гідротермічними показниками (теплом, вологою) від середньобаторічних значень. Вегетаційний період 2016 р. характеризувався підвищеною (на 2,2°C) температурою повітря та меншою за норму кількістю опадів (68,8% від норми). Вищі від середньобаторічних значень температурні показники (на 1,6°C) та меншу на 87,1 мм кількість опадів (61% від норми) відзначено і в 2017 р. У 2018 р. також спостерігався підвищений температурний режим (на 2,5°C), проте опадів випало більше норми (104,4%), що сприяло активному росту та розвитку

зернобобового компонента.

Результати досліджень. Упродовж періоду досліджень (2016–2018 рр.) виявлено залежність урожайності культур від складу сумішок, норми висіву зернового компонента та удобрення. В одновидових посівах культур без унесення мінерального удобрення фактична врожайність становила: 3,11 т/га (овес); 3,10 (тритикале яре); 1,26 (вика яра) та 2,66 т/га (люпин вузьколистий) (табл. 1).

З унесенням $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32}$ урожайність зростала, на посівах вівса і тритикале ярого приріст становив відповідно 0,89 і 1,23 т/га, вики і люпину — 0,65 і 0,55 т/га.

За вирощування суміші зернових та зернобобових культур показники врожайності підвищувалися і залежали від фону удобрення. Найвищими вони були за внесення $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32}$ за сівби вівса та люпину (4,0+0,8 млн схож. нас./га) — 5,39 т/га, а також у сумішці тритикале ярого і люпину (4,0+0,8 млн схож. нас./га) — 5,54 т/га. Приріст у варіантах без удобрення становив 1,19 та 1,34 т/га.

За висіву зернових із викою врожайність була меншою порівняно з люпиновими сумішами: на 0,13–0,4 т/га у вівсяно-виковій і 0,34–0,43 т/га в тритикале-виковій.

Використання як зернового компонента вівса в сумішках із викою мало переваги порівняно з ярим тритикале. Урожайність

1. Урожайність зерна залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант	Удобрення		Приріст до контролю, т/га
	без добрив (контроль)	$\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32}$	
Овес (5,0 млн схож. нас./га)	3,11	4,00	0,89
Тритикале яре (5,0 млн схож. нас./га)	3,10	4,33	1,23
Вика яра (1,2 млн схож. нас./га)	1,26	1,91	0,65
Люпин вузьколистий (1,2 млн схож. нас./га)	2,66	3,21	0,55
Овес + вика яра (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	4,15	5,26	1,11
Овес + вика яра (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	3,57	5,06	1,49
Овес + люпин (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	4,20	5,39	1,19
Овес + люпин (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	3,99	5,10	1,11
Тритикале + вика ярі (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	3,77	5,20	1,43
Тритикале + вика ярі (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	3,40	4,59	1,19
Тритикале яре + люпин (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	4,20	5,54	1,34
Тритикале яре + люпин (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	3,80	5,02	1,22

2. Уміст сирого білка в зерні та його вихід на одиницю площі (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант	Без добрив (контроль)		N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	
	Сирий білок, %	Вихід сирого білка, т/га	Сирий білок, %	Вихід сирого білка, т/га
Овес (5,0 млн схож. нас./га)	11,4	0,35	12,5	0,496
Тритикале яре (5,0 млн схож. нас./га)	9,5	0,295	10,4	0,454
Вика яра (1,2 млн схож. нас./га)	22,0	0,274	22,5	0,427
Люпин (1,2 млн схож. нас./га)	30,8	0,819	31,5	1,009
Овес + вика яра (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	15,5	0,639	16,3	0,870
Овес + вика яра (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	15,7	0,568	16,6	0,841
Овес + люпин (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	18,7	0,784	20,2	1,084
Овес + люпин (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	19,7	0,788	20,6	1,054
Тритикале + вика ярі (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	14,6	0,552	15,2	0,797
Тритикале + вика ярі (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	15,4	0,522	15,9	0,760
Тритикале яре + люпин (4,0+0,8 млн схож. нас./га)	17,8	0,745	18,4	1,011
Тритикале яре + люпин (3,0+0,8 млн схож. нас./га)	19,1	0,705	19,7	0,987

вівсяно-викових сумішей була вищою, ніж тритикале-викових. За вирощування досліджуваних сумішок без унесення мінерального удобрення врожайність зерна у варіантах висіву вівса з викою становила 4,15 т/га за умови його висіву нормою 4 млн схож. нас./га, та 3,57 т/га за висіву 3 млн схож. нас./га. У поєднанні тритикале з викою врожайність була на 0,38–0,17 т/га меншою і становила відповідно 3,77 т/га і 3,4 т/га. За внесення N₃₂P₃₂K₃₂ врожайність вівсяно-викових сумішок зросла на 1,11–1,49 т/га, тритикале-викових — на 1,43–1,19 т/га.

Проведені дослідження показали, що вміст сирого білка залежав від норми висіву зернової культури, компонентів суміші та удобрення (табл. 2). На ділянках без унесення добрив уміст білка становив 9,0–9,9% у зернових (овес, тритикале) та 20,6–30,6% — у зернобобових (вика, люпин), з унесенням N₃₂P₃₂K₃₂ він зріс відповідно на 0,7–0,8 і 0,3–0,8%.

Установлено, що в посівах зернових і зернобобових культур вищі результати за вмістом сирого білка отримано за висіву сумішей зернових із люпином:

на неудобрених ділянках його вміст був у межах 17,8–19,7% залежно від норми висіву зернового компонента, у сумішах із викою — на 2,0–3,7% меншим. Аналогічну тенденцію спостерігали і за внесення мінеральних добрив (N₃₂P₃₂K₃₂). Максимальний уміст сирого білка (20,6%) одержали за висіву 3,0 млн схож. нас./га вівса і 0,8 млн схож. нас./га люпину та удобрення посівів.

Вихід сирого білка з одиниці площі змінювався з такою самою закономірністю, як і його вміст, тобто зростав з унесенням добрив і залежав від складу сумішки. Найвищі результати за цим показником отримали за висіву сумішки вівса (4 млн схож. нас./га) та люпину (0,8 млн схож. нас./га) — 1,084 т/га на фоні мінерального живлення (N₃₂P₃₂K₃₂). Сумішка тритикале ярого з люпином за такої самої норми висіву забезпечила на 0,073 т/га менший вихід сирого білка на контролі без добрив (на 0,039 т/га) і за внесення N₃₂P₃₂K₃₂.

Вико-вівсяні сумішки забезпечили вихід сирого білка в межах 0,568–0,639 т/га на неудобрених посівах і 0,841–0,87 т/га за внесення N₃₂P₃₂K₃₂. Менший вихід сирого білка відзначено в сумішках тритикале з викою.

Висновки

Одержані результати дають підстави стверджувати, що на схилових землях

Карпатського регіону за висіву сумішки тритикале ярого або вівса (4 млн схож. нас./га)

з люпином (0,8 млн схож. нас./га) та внесена мінерального удобрення $N_{32}P_{32}K_{32}$ можна

отримати врожайність зерна понад 5 т/га і вихід білка з одиниці площі більше 1 т.

Шувар А.М.¹, Рудавская Н.Н.², Беген Л.Л.³

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, ул. Грушевского, 5, с. Оброшино Пустомытовского р-на Львовской обл., 81115, Украина; e-mail: ¹antin@ukr.net, ²nrudavska@ukr.net, ³cropdepartment@gmail.com

Продуктивность совместных агроценозов яровых зерновых и зернобобовых культур

Цель. Усовершенствование отдельных элементов технологии выращивания смесей зерновых (овес, тритикале яровое) и зернобобовых культур (вика яровая, люпин узколистый) на склоновых землях для повышения валового сбора зерна и улучшения его качества. **Методы.** Полевой и лабораторный, измерительно-весовой, лабораторно-химический, инфракрасной спектроскопии (Инфрапид-61), математико-статистический, расчетно-сравнительный. **Результаты.** Исследовано формирование продуктивности агроценозов яровых зерновых и зернобобовых культур при выращивании на склоновых землях Карпатского региона. Установлено, что при высеве смесей зерновых и зернобобовых культур показатели урожайности повышались по сравнению с одновидовыми посевами и зависели от фона удобрения. Наивысшими они были при внесении $N_{32}P_{32}K_{32}$ при высеве овса и люпина узколистого (4,0+0,8 млн всх. сем./га) — 5,39 т/га, а также в смеси тритикале ярового с люпином (4,0+0,8 млн всх. сем./га) — 5,54 т/га. Урожайность на посевах с внесением удобрений по сравнению с контролем (без удобрений) увеличилась на 1,19 и 1,34 т/га соответственно. При высеве смеси зерновых с викой урожайность была ниже. Высокое содержание сырого белка получено в овсяно-люпиновой и тритикале-люпиновой смесях — 18,7–19,7 и 17,8–19,1% (на контроле без удобрений) и 20,2–20,6 и 18,4–19,6% (на фоне $N_{32}P_{32}K_{32}$) соответственно. Выход сырого белка с единицы площади увеличился с внесением удобрений и зависел от вида смеси. Самые высокие результаты получены при высеве смесей овса и люпина узколистого — 1,084–1,054 т/га (в зависимости от нормы высева злакового компонента) на фоне минерального удобрения ($N_{32}P_{32}K_{32}$). При высеве тритикале-люпиновой смеси выход сырого белка был ниже и составлял 1,011–0,987 т/га. **Выводы.** При выращивании смесей зерновых и зернобобовых культур показатели продуктивности и качества зерна повышались и зависели от фона удобрения.

Ключевые слова: зернобобовые, овес, тритикале яровое, люпин узколистый, вика яровая, продуктивность.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05>

Shuvar A.¹, Rudavska N.², Begen L.³

Institute of agriculture of Carpathian region of NAAS, Grushevskiy Str., 5, Obroshyne, Pustomyty region, Lviv oblast, 81115, Ukraine; e-mail: ¹antin@ukr.net, ²nrudavska@ukr.net, ³cropdepartment@gmail.com

Productivity of joint agrocenoses of summer grain and leguminous crops

The purpose. Development of separate elements of technique of growing mixtures of grain (oats, spring triticale) and leguminous crops (spring vetch, lupin (*Lupinus angustifolius*)) on slope lands for increasing total yield of grain and improvement of its quality. **Methods.** Field and laboratory, measuring-gravimetric analysis, laboratory-chemical, infra-red spectroscopy (Infrarapid-61), mathematical-statistical, calculation-comparative. **Results.** Formation of productivity of agrocenoses of summer grain and leguminous crops is probed at cultivation on slope lands of Carpathian region. It is determined that at seeding mixtures of grain and leguminous crops indexes of productivity increased in comparison with one-crop sowings and depended on fertilizing. The highest they were at importation of $N_{32}P_{32}K_{32}$ at seeding oats and lupin (4,0+0,8 million viable seeds/hectare) — 5,39 t/hectare, and also in a mixture of spring triticale with lupin (4,0+0,8 million viable seeds/hectare) — 5,54 t/hectare. Productivity in sowings with fertilization in comparison with control (without fertilizing) was increased by 1,19 and 1,34 t/hectare accordingly. At seeding mixture grain with vetch productivity was lower. The high content of crude protein is gained in oats-lupin and triticale-lupin mixtures — 18,7–19,7 and 17,8–19,1% (in control without fertilizers) and 20,2–20,6 and 18,4–19,6 % (on the background of $N_{32}P_{32}K_{32}$) accordingly. Exit of crude protein from a unit of area increased with fertilization and depended on a mixture. The highest results were gained at seeding mixtures of oats and lupin — 1,084–1,054 t/hectare (depending on seeding rate of gramineous ingredient) on the background of fertilizer ($N_{32}P_{32}K_{32}$). At seeding triticale-lupin mixtures the exit of crude protein was lower and made 1,011–0,987 t/hectare. **Conclusions.** At growing mixtures of grain and leguminous crops productivity indexes and quality of grain increased and depended on the background of fertilizing.

Key words: leguminous crops, oats, spring triticale, lupin (*Lupinus angustifolius*), spring vetch, productivity.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05>

Бібліографія

1. Бабич Н.Н. И снова о проблеме белка. *Кормопроизводство*. 1996. № 1. С. 22–24.
2. Кукреш Л.В. Вика. Москва: Агропромиздат, 1989. 48 с.
3. Preissel S., Reckling M., Schläfke N., Zander P. Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europe. *Field Crop Research*. 2015. V. 175. № 1. P. 64–79.
4. Кириченко В.В., Костромітін В.М., Корчинський В.А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки України*. 2002. № 4. С. 26–28.
5. *Возделывание и использование кормового узколистного люпина*. Практические рекомендации; под ред. И.П. Такунова. Брянск, 2001. 56 с.
6. Дурнев Г.И., Чернова Л.И., Кулаков В.В. Люпину узколистному достойное внимание. *Кормопроизводство*. 2004. № 8. С. 14–15.
7. Мойсеєнко В.В., Панчишин В.З. Наукові здобутки та перспективи вирощування кормового люпину в Україні. *Вісник ЖНАЕУ*. 2014. Т. 1, № 2 (42). С. 112–123.
8. Зоти́ков В.И., Глазова З.И., Титенко М.В. Новый прием выращивания семян вики яровой. *Вестник Орловского государственного аграрного университета*. 2009. Т. 20, № 5. С. 40–41.
9. Запарнюк В.И. Кормовая продуктивность зерна вики посевной. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2016. № 1 (17). С. 57–63.
10. Голодна А.В., Павленко В.Ю. Формування продуктивності агроценозом люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування в Північному Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 244–251.
11. Дебелый Г.А., Кирдин В.Ф., Каланчина А.С., Гончаров А.В. Продуктивность яровой вики в зависимости от нормы посева в чистом и смешанных с овсом посевах. *Земледелие*. 2016. № 1. С. 32–34.
12. Голодна А.В., Олійник К.М. Формування продуктивності люпином вузьколистим і пшеницею ярою за сумісного вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 142–148.