

DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-7

УДК 633.13:633.1:633.367

**Н. М. РУДАВСЬКА, А. М. ШУВАР, кандидати сільськогосподарських наук
Л. Л. БЕГЕН, науковий співробітник**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,
81115, e-mail: nrudavska@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ СУМІШОК ЗЕРНОВИХ І ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Наведено результати дослідження формування елементів структури продуктивності агроценозів ярих зернових і зернобобових культур за їх вирощування в одновидових і сумісних посівах.

Для виявлення особливостей формування продуктивності кожного з компонентів у сумісному посіві, їх взаємного впливу, залежності від елементів технології вирощування, визначення оптимальних параметрів агроценозу, здатних забезпечити максимальну продуктивність посіву, та встановлення основних чинників, з допомогою яких можна керувати продукційним процесом агроценозу, вивчали морфо-фізіологічні особливості формування продуктивності кожного з компонентів сумісного посіву.

Об'єктом дослідження були сорти: овес (*Avena sativa* L.) Аркан, тритикале яре (*Triticosecale*) Хлібодар Харківський, вика яра (*Vicia sativa* L.) Білоцерківська, люпин вузьколистий (*Lupinus angustifolius* L.) Фламінго. В одновидових посівах овес і тритикале висівали нормою висіву 5,0 млн сх. нас. на 1 га, а вику і люпин – 1,2 млн сх. нас./га. Співвідношення компонентів у сумісних посівах становило: 0,8 млн сх. нас. люпину або вики і 3,0 та 4,0 млн сх. нас. вівса або тритикале на 1 га.

Встановлено, що кількість бобів з однієї рослини в одновидових посівах вики ярої за внесення мінерального удобрення менша (7,1 шт.), ніж у сумісних посівах (7,7–8,2 шт.), тоді як у люпину спостерігали зворотну залежність – зростання їх кількості в чистих посівах до 8,7 шт. (у сумісних – 7,3–8,2 шт.).

За внесення мінеральних добрив у дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$ відзначено зростання кількості зерен у колосі (волоті) та насінин у бобі в одновидових посівах вівса на 43,5 %, тритикале ярого – на 36,7 %, вики ярої – на 3,3 %, люпину – на 12,5 %. Така ж тенденція зберігалася і в сумісних посівах зернових та зернобобових культур.

У зернобобового компонента в середньому за 3 роки спостерігали зростання маси 1000 зерен вики ярої в сумісних посівах на 3,6–4,0 г, тоді як у люпину цей показник зменшився на 1,3–12,9 г.

Зменшення норми висіву зернового компонента на 1 млн сх. нас./га у сумішках з зернобобовими зумовило зростання кількості зерен у колосі (волоті) та насінин у бобі.

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

Nataliia Rudavska, Antin Shuvar, Liubov Behen

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Peculiarities of elements' of structure formation of grain and legume crops mixtures

The article presents the results of the study of the structure of productivity formation elements of spring cereal and legume agrocenoses by their cultivation in single-species and mixed crops.

To identify the peculiarities of the productivity formation of each of the components in co-sowing, their mutual influence, depending on the elements of cultivation technology, to determine the optimal parameters of agrocenosis, able to ensure maximum crop productivity and to establish the main factors that can control the production process of agrocenosis productivity formation of each component in co-sowing.

The subject of the study were varieties: oats (*Avena sativa L.*) Arkan, spring triticale (*Triticosecale*) Khlিবодар Kharkivskyi, spring vetch (*Vicia sativa L.*) Bilotserkivska, lupine narrow-leaved (*Lupinus angustifolius L.*) Flamingo. In one-species crops, oats and triticale were sown with 5.0 million viable seeds per/ha, vetch and lupine – 1.2 million viable seeds per/ha. The ratio of components in co-sowed crops was: 0.8 million viable seeds per/ha lupine or vetch, 3.0 and 4.0 million viable seeds of oats or triticale per 1 ha.

It was found that the number of beans from one plant in single-species crops of spring vetch with mineral fertilizer is less (7.1 pcs.) than in co-sowed crops (7.7–8.2 pcs.), while in lupine there was an inverse relationship – their number in pure crops grew up to 8.7 pieces (in co-sowed – 7,3–8,2 pieces).

The application of mineral fertilizers in the dose of N₃₂P₃₂K₃₂ increased the number of grains in the ear (panicle) and seeds in beans in single-species crops of oats by 43.5 %, spring triticale by 36.7 %, spring vetch by 3.3 %, lupine – by 12.5 %. The same trend persisted in the combined crops of cereals and legumes.

In the case of the legume component, on average over 3 years, an increase in the weight of 1.000 spring vetch grains in co-sowed crops was observed by 3.6–4.0 g, while in the case of lupine this indicator decreased by 1.3–12.9 g.

Reducing the seeding rate of the grain component by 1 million viable seeds per/ha in mixtures with legumes caused an increase in the number of grains in the ear (panicle) and seeds in the bean.

Key words: oats, spring triticale, legumes, spring vetch, lupine.

Вступ. У світовому землеробстві зернобобові культури досить поширені, їх вирощують на площі понад 100 млн га при валовому зборі зерна понад 80 млн т за рік. За посівними площами та валовими зборами вони займають друге місце після зернових. Така їх позиція обумовлена низкою переваг. По-перше, вони 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 з низьким вмістом протеїну. Другою, досить важливою властивістю зернобобових рослин є їхня здатність зв'язувати азот з атмосфери і використовувати його для формування власної продуктивності, а також залишати певну його частку для наступних культур. Тому вирощування їх у значних обсягах дає змогу суттєво скоротити використання мінеральних азотних добрив у сівозмінах без зниження врожайності, причому одночасно зростає родючість ґрунту. Азотфіксуючі рослини залишаються потужним і незамінним фактором підтримання екологічного балансу в агросистемах [30].

В Україні зернобобові займають близько 1,4 млн га, що становить у структурі посівних площ лише 8–12 %, тоді як у світовій практиці – 25 %.

Для розвитку аграрного виробництва в сучасних соціально-економічних умовах істотне значення має розширення площ посіву зернобобових культур і збільшення виробництва високобілкових кормів за рахунок підвищення їх врожайності. Зростання частки зернобобових культур до 20 % має оптимізувати структуру посівних площ сільськогосподарських культур у землеробстві України та зберегти й підвищити рівень родючості ґрунтів.

У комплексі численних заходів, спрямованих на вирішення цієї важливої проблеми, є ефективне використання біокліматичного потенціалу ґрунтово-кліматичних зон, оптимальне, з урахуванням кліматичних умов, розміщення виробництва зернових бобових культур у регіонах, оскільки вони, внаслідок відмінностей за біологічними властивостями і морфологічними ознаками, характеризуються різними вимогами до тих чи інших ґрунтових і кліматичних умов [22, 23].

Серед культур, придатних для вирощування в зоні Лісостепу Західного, є вика яра та люпин вузьколистий.

Люпин вузьколистий – невибаглива до родючості ґрунтів, холодостійка, високопродуктивна культура, яка на бідних, неодобренних і кислих ґрунтах Полісся та Лісостепу здатна забезпечувати отримання високих, збагачених на білок урожаїв зерна та зеленої маси [23, 24]. За вмістом незамінних амінокислот білок люпину практично не відрізняється від білка сої, має однакову біологічну цінність для комбікормової промисловості, причому його собівартість найнижча серед усіх бобових культур [10].

Люпин, зокрема, незамінний у підвищенні родючості ґрунтів, особливо за органічного землеробства, адже культура має відносно короткий вегетаційний період і є добрим попередником для озимих, сприяє підтриманню позитивного балансу гумусу в ґрунті, розпушує орний і підорний горизонти, повертає у кореневмісний шар калій та інші макро- й мікроелементи, перетворюючи важкорозчинні сполуки фосфору та калію в доступні форми, залишає для наступної культури сівозміни 80–220 кг азоту, 30 кг фосфору і 50 кг калію [4–7].

Кормова цінність вики ярої визначається високим вмістом білка, в зеленій масі міститься 18–22 %, в насінні – від 22 до 37 % [11]. При вирощуванні на зерно рослини вики посівної схильні до вилгання. При збиранні їх на насіння виникають певні труднощі, тобто цій культурі потрібна підтримуюча культура, в агрофітоценозів з якою буде підвищуватися екологічна пластичність і стійкість до стресів [1, 31]. Перевага вирощування вики ярої в бінарних посівах особливо проявляється в умовах дефіциту опадів за підвищених температур. При цьому одновидові посіви вики різко знижують урожай, а в змішаних посівах проявляється позитивна аелопатія [1].

На думку ряду дослідників [2, 3, 19, 20, 26, 29], для отримання кормів, збалансованих за вмістом білків і вуглеводів, поліпшення азотного живлення посівів, збереження родючості ґрунту доцільно вирощувати змішані агроценози бобових і злакових культур. За вирощування бінарних посівів зернобобових зі злаками утворюється щільний ценоз, продуктивність якого стабільна за роками і може перевищувати врожайність компонентів у монокультурі [12–15, 18, 21].

Важливим елементом технології вирощування сумісних агроценозів є визначення оптимальних норм мінерального живлення. Більшість авторів [10, 25, 27, 28, 32] зазначають про доцільність внесення стартових доз азотних добрив у посівах зернобобових культур. За даними Резвякова С. В., Гуріна А. Г. [25], внесення азотних добрив у дозі 80–120 кг/га за вирощування люпину вузьколистого на сірих лісових ущільнених ґрунтах забезпечило приріст урожайності 14,4–24,6 %. У дослідженнях Запарнюка В. І. [10] мінеральне удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ збільшило вихід сирого протеїну в посівах вики посівної на 0,16–0,19 т/га, або 18,3–25,7 % порівняно з ділянками без удобрення, а в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ з підживленням N_{30} у фазі бутонізації – відповідно на 0,19–0,23 т/га, або 21,4–29,9 %.

Метою дослідження було вивчення окремих елементів технології вирощування сумішок зернових (овес, тритикале) і

зернобобових (вика, люпин) культур та встановлення особливостей формування продуктивності сумісних агроценозів ярих зернових і зернобобових культур.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження були сорти: овес (*Avena sativa* L.) Аркан, тритикале яре (*Triticosecale*) Хлібодар Харківський, вика яра (*Vicia sativa* L.) Білоцерківська, люпин вузьколистий (*Lupinus angustifolius* L.) Фламінго. Співвідношення компонентів у сумісних посівах було: 0,8 млн сх. нас. люпину або вики і 3 та 4 млн сх. нас. вівса або тритикале на 1 га. В одновидових посівах овес і тритикале висівали нормою висіву 5,0 млн сх. нас. на 1 га, а вику і люпин – 1,2 млн сх. нас./га. Мінеральні добрива (N₃₂P₃₂K₃₂) вносили відповідно до схеми досліду.

Повторність досліду шестикратна. Загальна площа ділянки – 19,3 м², облікова – 12 м².

Дослідну роботу проводили на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті з такими агрохімічними показниками в шарі 0–20 см: вміст гумусу (за Тюріним) – 1,5–1,6 %, рН (сольове) – 5,6–6,0, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 105–110 мг, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 111–114 мг, обмінного калію (за Кірсановим) – 101–107 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рНсол – 5,75) слабокисла.

Польові досліди закладали і виконували з урахуванням вимог методики дослідної справи (Б. А. Доспехов, 1985 р.) [9] та згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [16]; облік урожаю проводили методом обмолоту ділянок комбайном «Сампо 500» з наступною очисткою зерна і перерахунком на 100-відсоткову чистоту та 14-відсоткову вологість.

Погодні умови у роки проведення досліджень дещо відрізнялися за основними гідротермічними показниками (тепло, волога) від середньобагаторічних значень. Вегетаційний період 2016 р. характеризувався підвищеною (на 2,2 °С) температурою повітря та меншою за норму кількістю опадів (68,8 % норми) (ГТК – 1,34). Вищі від середньобагаторічних значень температурні показники (на 1,6 °С) та меншу на 87,1 мм кількість опадів (61,0 % норми) відзначено і в 2017 р. (ГТК – 1,21). У 2018 р. також спостерігали підвищений температурний режим (на 2,5 °С), проте опадів випало більше від норми (104,4 %), що сприяло активному росту та розвитку зернобобового компонента (ГТК – 1,76).

Результати та обговорення. Формування потенціалу продуктивності змішаних агроценозів залежить від структури посіву та продуктивності кожного компонента. Аналіз стану рослин за варіантами досліджу показав, що щільність їх стояння змінювалася в міру зміни співвідношення культур і залежно від року. За даними дослідження, кількість продуктивних стебел та рослин перед збиранням як зернових, так і зернобобових культур залежала від норми висіву і в одновидових посівах за висіву зернових (5,0 млн сх. нас./га), бобових (1,2 млн сх. нас./га) у середньому за роки досліджень становила відповідно 359 (овес), 331 (тритикале яре), 80 (вика яра), 82 шт./м² (люпин вузьколистий) (табл. 1). У сумісних посівах для зернових культур використовували норму висіву 4 та 3 млн сх. нас./га, для зернобобових – 0,8 млн сх. нас./га, при цьому кількість продуктивних стебел і рослин на 1 м² була пропорційною до норми висіву і на неудобрених ділянках знаходилася в межах 227–337 шт./м² (зернові) і 45–55 шт./м² (зернобобові).

За внесення мінерального удобрення у дозі N₃₂P₃₂K₃₂ відзначили зростання кількості продуктивних стебел та рослин як в одновидових, так і в сумісних посівах. Більшою мірою мінеральне живлення сприяло зростанню щільності пагонів зернових культур – на 16–30 шт./м², у зернобобових – лише на 1–4 шт./м².

Кількість бобів на 1 рослині значно залежала від метеорологічних умов у період вегетації агроценозів. Найбільш сприятливими для формування максимальної кількості бобів погодні умови були у 2018 р., вика яра на неудобрених ділянках сформувала 8,1 шт. бобів на рослині (для порівняння у 2016 р. – 5,4, у 2017 – 5,6 шт./рослині), а люпин вузьколистий – 11,8 шт./рослині (у 2016 – 6,1, 2017 – 5,1 шт./рослині); за внесення мінерального удобрення цей показник у вики ярої становив 8,9 шт./рослину, у люпину вузьколистого – 12,0.

У сумісних посівах зменшення норми висіву зернового компонента на 1 млн сх. нас./га зумовило зростання кількості бобів на рослинах вики ярої і люпину в середньому на 0,1–0,8 шт./рослину залежно від варіанта досліджу. Відзначено також зростання цього показника за внесення мінерального удобрення N₃₂P₃₂K₃₂.

Як свідчать результати дослідження, в одновидових посівах вики ярої за внесення мінерального удобрення кількість бобів з однієї рослини менша (7,1 шт.), ніж у сумісних посівах (7,7–8,2 шт.), тоді як у люпину спостерігали зворотну залежність – зростання їх кількості в чистих посівах до 8,7 шт. (у сумісних – 7,3–8,2 шт.).

1. Формування елементів структури сумашок залежно від досліджуваних факторів, 2016–2018 рр.

Варіанти	Кільк. продукт. стебел / рослин, шт./м ²			Кількість бобів на 1 рослині, шт.				
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	середнє	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Овес (5,0 млн сх. нас./га)	382	350	345	359	-	-	-	-
Тригикале яре (5,0 млн сх. нас./га)	326	338	330	331	-	-	-	-
Вика яра (1,2 млн сх. н./га)	84	80	76	80	5,4	5,6	8,1	6,4
Люпин (1,2 млн сх. нас./га)	83	72	91	82	6,1	5,1	11,8	7,7
Овес + вика яра	376	323	312	337	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	62	50	54	55	5,5	5,7	9,0	6,7
Овес + вика яра	321	265	235	274	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	58	52	54	55	5,6	6,0	9,2	6,9
Овес + люпин	398	306	301	335	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	41	37	56	45	5,9	6,0	8,9	7,0
Овес + люпин	351	260	222	278	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	43	42	58	48	6,0	6,0	10,0	7,3
Тригикале яре + вика яра	286	316	288	297	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	53	48	55	52	5,6	5,5	9,4	6,9
Тригикале яре + вика яра	219	242	222	228	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	56	51	58	55	5,7	6,3	9,4	7,1
Тригикале яре + люпин	295	318	283	299	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	42	44	60	49	6,0	5,3	9,0	6,8
Тригикале яре + люпин	226	243	212	227	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	44	46	62	51	6,0	6,7	10,5	7,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂							
Овес (5,0 млн сх. нас./га)	430	346	350	375	-	-	-	-
Григикале яре (5,0 млн сх. нас./га)	391	348	342	361	-	-	-	-
Вика яра (1,2 млн сх. н./га)	87	85	78	83	5,8	6,5	8,9	7,1
Люпин (1,2 млн сх. нас./га)	88	75	93	86	6,3	7,7	12,0	8,7
Овес + вика яра	415	352	337	368	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	58	51	55	55	6,0	7,1	10,1	7,7
Овес + вика яра	370	308	254	311	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	59	54	56	57	6,1	7,4	10,2	7,9
Овес + люпин	407	335	331	358	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	43	43	57	48	6,1	6,5	9,2	7,3
Овес + люпин	384	284	238	302	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	45	45	58	49	6,2	6,6	10,7	7,8
Григикале яре + вика яра	301	321	310	311	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	55	47	56	53	6,1	8,0	10,3	8,1
Григикале яре + вика яра	228	250	247	242	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	57	52	58	56	6,2	8,0	10,4	8,2
Григикале яре + люпин	305	320	305	310	-	-	-	-
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	45	45	60	50	6,2	6,4	9,4	7,3
Григикале яре + люпин	241	257	230	243	-	-	-	-
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	46	47	62	52	6,2	7,3	10,9	8,1

Примітка. в чисельнику – зернові, в знаменнику – бобові.

2. Формування елементів продуктивності рослинами залежно від варіанта технології вирощування, середнє за 2016–2018 рр.

Варіанти	Кількість зерен в 1 колосі (вологі)/ насинів в 1 бобі, шт.				Маса зерна з 1 колоса / з 1 рослини, г			
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	середнє	2016 р.	2017 р.	2018 р.	середнє
Без добрив (контроль)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Овес (5,0 млн сх. нас./га)	27,4	31,8	44,2	34,5	0,83	0,98	1,32	1,05
Тритикале яре (5,0 млн сх. нас./га)	28,4	28,3	39,0	31,9	1,21	1,10	1,08	1,13
Вика яра (1,2 млн сх. н./га)	7,0	5,2	6,0	6,1	1,53	1,41	2,67	1,87
Люпин (1,2 млн сх. нас./га)	3,68	2,8	3,2	3,2	3,86	3,35	4,19	3,80
Овес + вика яра (4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	27,6	37,4	46,0	37,0	0,87	1,13	1,38	1,13
	7,2	5,6	6,3	6,4	1,26	1,71	3,11	2,03
Овес + вика яра (3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	27,7	31,1	46,5	35,1	0,88	1,14	1,40	1,14
	7,3	5,8	6,5	6,6	1,36	1,90	3,29	2,18
Овес + люпин (4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	27,8	38,7	47,0	37,9	0,89	1,08	1,45	1,14
	3,60	3,10	3,0	3,3	3,11	2,20	2,96	2,76
Овес + люпин (3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	30,3	38,4	47,3	38,7	0,98	1,17	1,47	1,21
	3,65	3,40	3,1	3,4	3,25	2,65	3,44	3,11
Тритикале яре + вика яра (4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	28,6	31,7	40,8	33,7	1,10	1,16	1,13	1,13
	7,3	5,0	6,4	6,3	1,72	1,40	3,31	2,14
Тритикале яре + вика яра (3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	28,7	34,0	43,2	35,3	1,12	1,19	1,19	1,17
	7,3	6,3	6,7	6,8	1,76	2,04	3,46	2,42
Тритикале яре + люпин (4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	28,7	34,0	39,2	34,0	1,20	1,26	1,17	1,21
	3,64	3,0	3,1	3,2	3,28	2,00	3,10	2,79
Тритикале яре + люпин (3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	28,7	35,0	40,1	31,9	1,20	1,26	1,21	1,22
	3,66	3,2	3,2	3,3	3,34	3,04	3,73	3,37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			N ₅₂ P ₃₂ K ₃₂						
Овес (5,0 млн сх. нас./га)	31,7	36,9	49,5	39,4	1,04	1,19	1,49	1,24	
Тритикале яре (5,0 млн сх. нас./га)	36,8	34,3	43,6	38,3	1,45	1,43	1,24	1,37	
Вика яра (1,2 млн сх. нас./га)	7,5	6,0	6,3	6,6	2,34	2,37	3,08	2,60	
Люпин (1,2 млн сх. нас./га)	3,9	3,1	3,6	3,5	4,28	3,98	4,84	4,37	
Овес + вика яра	33,1	40,4	50,2	41,3	1,09	1,20	1,52	1,27	
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	7,6	6,4	6,4	6,8	2,67	2,82	3,56	3,02	
Овес + вика яра	34,7	41,7	51,0	42,5	1,15	1,33	1,54	1,34	
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	7,6	6,4	6,8	6,9	2,75	3,12	3,81	3,23	
Овес + люпин	33,2	41,0	51,2	41,8	1,11	1,20	1,60	1,31	
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	3,7	3,8	3,3	3,6	3,81	3,11	3,67	3,53	
Овес + люпин	34,7	42,9	51,5	43,0	1,17	1,37	1,61	1,38	
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	3,8	3,8	3,4	3,7	4,02	3,20	4,40	3,88	
Тритикале яре + вика яра	37,6	37,9	43,4	39,7	1,47	1,46	1,27	1,40	
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	7,7	6,3	6,8	6,9	2,78	3,10	3,85	3,24	
Тритикале яре + вика яра	37,6	38,6	46,7	41,0	1,49	1,50	1,34	1,45	
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	7,7	6,4	7,0	7,1	2,85	3,25	4,00	3,33	
Тритикале яре + люпин	37,7	38,0	47,3	41,0	1,48	1,50	1,50	1,49	
(4,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	3,8	3,4	3,4	3,5	4,00	3,16	3,86	3,67	
Тритикале яре + люпин	37,7	38,2	48,8	41,6	1,50	1,54	1,54	1,53	
(3,0 + 0,8 млн сх. нас./га)	3,9	3,8	3,5	3,7	4,22	3,60	4,61	4,14	
НП ₀₅ зернові: А (сорти)	0,25	0,56	0,28		0,05	0,03	0,03		
В (удобрення)	0,11	0,25	0,12		0,02	0,04	0,06		
НП ₀₅ зернобобові: А (сорти)	0,21	0,26	0,16		0,03	0,03	0,03		
В (удобрення)	0,09	0,12	0,07		0,06	0,08	0,04		

Примітка: в чисельнику – зернові, в знаменнику – бобові.

Мінеральні добрива і норма висіву зернового компонента у сумішках мали безпосередній вплив на кількість зерен у колосі (волоті) та насінин у бобі (табл. 2). Якщо в одновидових посівах їх кількість (штук на рослину) на контрольних посівах (без добрив) становила 34,5 шт. у вівса, 31,9 – у тритикале ярого, 6,1 – у вики ярої, 3,2 шт. – у люпину, то із застосуванням удобрення $N_{32}P_{32}K_{32}$ збільшувалася відповідно до 49,5 (на 43,5 %), 43,6 (на 36,7 %), 6,3 (на 3,3 %), 3,6 шт. (на 12,5 %). Така ж тенденція зберігалася і в сумісних посівах зернових та зернобобових культур. Проте варто зазначити, що кількість зерен у колосі тритикале ярого і волоті вівса та насінин у бобі вики ярої була більшою в сумісних посівах порівняно з одновидовими, а в люпину, навпаки, зменшувалася. Очевидно, такий результат спричинило незначне затінення люпину зерною культурою, особливо вівсом.

Результати досліджень показують, що зменшення норми висіву зернового компонента на 1 млн сх. нас./га у сумішках з зернобобовими зумовило зростання кількості зерен у колосі (волоті) та насінин у бобі.

Встановлено зростання таких показників, як маса зерна з одного колоса та з однієї рослини під впливом мінерального удобрення. Якщо на контрольних ділянках без внесення мінеральних добрив маса зерна становила у вівса 1,05–1,21 г, тритикале ярого – 1,13–1,22 г, вики ярої – 1,87–2,42 г, люпину – 3,37–3,8 г, то внесення мінеральних добрив $N_{32}P_{32}K_{32}$ сприяло зростанню цього показника відповідно до 1,24–1,38, 1,37–1,53, 2,6–3,67, 4,14–4,37 г.

Вищі показники маси 1000 зерен отримано за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$, в одновидових посівах вони становили: 31,1 г (овес), 29,4 г (тритикале яре), 54,9 г (вика яра), 113,0 г (люпин). У зернобобового компонента в середньому за 3 роки спостерігали зростання маси 1000 зерен вики ярої в сумісних посівах на 3,6–4,0 г, тоді як у люпину цей показник зменшився на 1,3–12,9 г.

Висновки. Результати досліджень свідчать, що мінеральне удобрення та норма висіву зернового компонента у сумішках мали значний вплив на формування структури врожаю. За внесення мінерального удобрення у дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$ відзначили зростання кількості продуктивних стебел та рослин як в одновидових, так і в сумісних посівах. Більшою мірою мінеральне живлення сприяло зростанню щільності пагонів зернових культур – на 16–30 шт./м², у зернобобових – лише на 1–4 шт./м².

Встановлено, що зменшення норми висіву зернового компонента у сумісних посівах на 1 млн сх. нас./га зумовило зростання

кількості бобів на рослинах вики ярої і люпину, кількості зерен у колосі (волоті) та насінин у бобі.

Список використаної літератури

1. Безгодов А. В., Ахметханов В. Ф., Аплаева А. Д. Способ выращивания вики посевной на зерно в бинарных посевах с яровым рапсом и горчицей белой. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2017. № 2 (22). С. 73–79.
2. Васин В. Г., Васин А. В. Зернобобовые культуры в чистых и смешанных посевах на зерносеяж и зернофураж для создания полноценной кормовой базы в Самарской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2012. № 2. С. 87–98.
3. Вишневецкая О. В., Тугуева И. В. Формирование кормовой продуктивности одновидовых посевов люпина узколистного и его многокомпонентных смесей в условиях Полесья Украины. *Люпин – его возможности и перспективы* : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина (Брянск, 12–14 июля 2012 г.). Брянск, 2012. С. 228–233.
4. Голодна А. В., Олійник К. М. Продуктивність люпину вузьколистого і пшениці ярої за сумісного вирощування. 2016: *Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : матеріали Міжнар. наук. конф., Вінниця, 11–12 серп. 2016 р. Вінниця : Діло, 2016. С. 76–77.
5. Голодна А. В. Продуктивність люпину вузьколистого у Північному Лісостепу. *Землеробство*. 2010. Вип. 82. С. 83–89.
6. Голодна А. В., Павленко В. Ю., Ремез Г. Г. Урожайність та якість зерна люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 17. С. 11–18.
7. Голодна А. В., Павленко В. Ю.

References

1. Bezgodov A. V., Ahmethanov V. F., Aplaeva A. D. A method of growing wiki sowing on grain in binary crops with spring rapeseed and mustard white. *Zernobobovye i krupianye kul'tury*. 2017. No 2 (22). P. 73–79.
2. Vasin V. G., Vasin A. V. Legumes in clean and mixed crops for grain crops and grain fodder to create a full fodder base in the Samara region. *Zernobobovye i krupianye kul'tury*. 2012. No 2. P. 87–98.
3. Vishnevskaja O. V., Tugueva I. V. Formation of fodder productivity of single-species crops of narrow-leaved lupine and its multicomponent mixtures in the conditions of Polesie of Ukraine. *Liupin – ego vozmozhnosti i perspektivy* : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 25-letiju so dnja osnovanija Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta liupina (Brjansk, 12–14 ijulja 2012 g.). Brjansk, 2012. P. 228–233.
4. Holodna A. V., Oliinyk K. M. Productivity of narrow-leaved lupine and spring wheat in co-cultivation. 2016: *Zernobobovi kultury ta soia dlia staloho rozvytku ahrrarneho vyrobnytstva Ukrainy* : materialy Mizhnar. nauk. konf., Vinnytsia, 11–12 serp. 2016 r. Vinnytsia : Dilo, 2016. P. 76–77.
5. Holodna A. V. Productivity of lupines in the Northern Forest-Steppe. *Zemlerobstvo*. 2010. Issue 82. P. 83–89.
6. Holodna A. V., Pavlenko V. Yu., Remez H. H. Yield and quality of narrow-leaved and oatmeal lupines for co-cultivation. *Visnyk Tsentru naukovoho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti*. 2014. Issue 17. P. 11–18.
7. Holodna A. V., Pavlenko V. Y. Formation of productivity of narrow-leaved lupine and oatmeal by co-cultivation in the Northern Forest-Steppe. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2013. Issue 76. P. 244–

- Формування продуктивності агроценозом люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування в Північному Лесостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 244–251.
8. Голодна А. В., Олійник К. М. Формування продуктивності люпину вузьколистого і пшениці ярої за сумісного вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 142–148.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Запарнюк В. И. Кормовая продуктивность зерна вики посевной. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2016. № 1 (17). С. 57–63.
11. Зотиков В. И., Глазова З. И., Титенок М. В. Новый прием выращивания семян вики яровой. *Вестник Орловского государственного аграрного университета*. 2009. Т. 20, № 5. С. 40–41.
12. Зудилин С. Н., Алексеева Л. Г. Формирование агроценозов ячменя с горохом на зернофураж в Лесостепи Среднего Поволжья. *Кормопроизводство*. 2000. № 11. С. 23–25.
13. Кононов А. С., Шкотова О. Н., Шкотов А. Н. Влияние посевных соотношений семян в смешанных посевах на процесс синтеза белка и крахмала у яровой пшеницы. *Вестник Брянской ГСХА*. 2015. № 6. С. 10–15.
14. Кононов А. С., Ториков В. Е., Шкотова О. Н. Гетерогенные посева (экологическое учение о гетерогенных агроценозах как о факторе биологизации земледелия). Санкт-Петербург, 2018. 296 с.
15. Мазуров В. Н., Лукашов В. Н., Исаков А. Н. Использование зернобобовых культур и бобово-злаковых зерносмесей на корм скоту в условиях Калужской области. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2013. № 2 (6). С. 123–125.
16. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
17. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
- 251.
8. Holodna A. V., Oliinyk K. M. Formation of lupine productivity of spring leaf and spring wheat in co-cultivation. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2016. Issue 82. P. 142–148.
9. Dospheov B. A. Methods of field experience (with basics of statistical processing of research results). 5th ed. Moscow : Agropromizdat, 1985. 351 p.
10. Zaparniuk V. I. Feed productivity of wiki grain sowing. *Zernobobovye i krupianyе kul'tury*. 2016. No 1 (17). P. 57–63.
11. Zotikov V. I., Glazova Z. I., Titenok M. V. A new technique for growing seeds of spring vetch. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2009. Vol. 20, No 5. P. 40–41.
12. Zudilin S. N., Alekseeva L. G. Formation of barley-pea agrocenoses with grain forage in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Kormoproizvodstvo*. 2000. No 11. P. 23–25.
13. Kononov A. S., Shkotova O. N., Shkotov A. N. Influence of sowing ratios of seeds in mixed crops on the process of protein and starch synthesis in spring wheat. *Vestnik Brianskoj GSHA*. 2015. No 6. P. 10–15.
14. Kononov A. S., Torikov V. E., Shkotova O. N. Heterogeneous crops (ecological doctrine of heterogeneous agrocenoses as a factor in agricultural biology). Sankt-Peterburg, 2018. 296 p.
15. Mazurov V. N., Lukashov V. N., Isakov A. N. The use of legumes and legumes and cereals for livestock feed in the Kaluga region. *Zernobobovye i krupianyе kul'tury*. 2013. No 2 (6). P. 123–125.
16. Methods of state variety testing of crops / za red. V. V. Volkodava. Kyiv, 2000. 100 p.
17. Obrazcov A. S. Equivalent-balance method for determining optimal doses of nutrients for planned crop and rational use of organic mineral fertilizer resources. Moscow, 2005. 31 p.
18. Panchyshyn V. Z., Moisiienko V.

17. Образцов А. С. Эквивалентно-балансовый способ определения оптимальных доз питательных веществ на планируемый урожай и рациональное использование органических ресурсов минеральных удобрений. Москва, 2005. 31 с.
18. Панчишин В. З., Мойсієнко В. В. Продуктивність та кормова оцінка однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся України. *Агробіологія*. 2015. № 2. С. 90–96.
19. Продуктивність пелюшко-вівсяної сумішки залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення у польовій сівозміні Полісся / В. В. Мойсієнко та ін. *Вісн. ЖНАЕУ*. 2009. № 1. С. 129–136.
20. Продуктивність пшениці ярої та люпину вузьколистого у змішаних посівах / Голодна А. В. та ін. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2009. Вип. 1/2. С. 110–115.
21. Продуктивність ярової вики в залежності от норми висева в чистом и смешанных с овсом посевах / Г. А. Дебелый и др. *Земледелие*. 2016. № 1. С. 32–34.
22. Ратошнюк В. Люпин вузьколистий у бобово-злакових сумішках на зелений корм і зернофураж доволі продуктивний в зоні Полісся. *Зерно і хліб*. 2014. № 1. С. 63–65.
23. Ратошнюк В. І. Нарешті визначено, за яких добрив, норм висіву та агротехнологій люпин вузьколистий формує високі намолоти й таку ж якість насіння. *Зерно і хліб*. 2015. № 3 (79). С. 80–81.
24. Ратошнюк В. І. Формування показників продуктивності люпину вузьколистого залежно від комплексної дії факторів інтенсифікації вирощування в зоні Полісся України. *Перший незалежний науковий вісник*. 2015. № 5. С. 37–43.
25. Резвякова С. В., Гурін А. Г. Влияние стартовых доз азотных удобрений на урожайность люпина узколистого на серой лесной почве. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2016. № 1(17).
- V. Productivity and feed evaluation of annual oat-bean mixtures depending on the elements of cultivation technology in the conditions of Polissya Ukraine. *Ahrobiolohiia*. 2015. No 2. P. 90–96.
19. Productivity of diaper-oat mix depending on the methods of basic tillage and fertilizers in field crop rotation Polesie / V. V. Moisiienko et. al. *Visn. ZhNAEU*. 2009. No 1. P. 129–136.
20. Spring wheat and narrow-leaved lupine productivity in mixed crops / Holodna A. V. et. al. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva UAA»*. 2009. Issue 1/2. P. 110–115.
21. Productivity of spring wiki depending on the seeding rate in pure and mixed with oats crops / G. A. Debelyj et al. *Zemledelie*. 2016. No 1. P. 32–34.
22. Ratoshniuk V. Lupine narrow-leaved in legume-cereal mixtures for green fodder and forage is quite productive in the Polesie region. *Zerno i khlib*. 2014. No 1. P. 63–65.
23. Ratoshniuk V. I. Finally is designated, for what kindness, norms hang and agrotechnology lupine is highly-leaved, the form is highly threshed and so is the quality of the day. *Zerno i khlib*. 2015. No 3 (79). P. 80–81.
24. Ratoshniuk V. I. Formation of productivity indicators of lupines narrow-leaved depending on the complex effect of factors of intensification of cultivation in the Polesie region of Ukraine. *Pershyi nezaleznyi naukovyi visnyk*. 2015. No 5. P. 37–43.
25. Rezvjakova S. V., Gurin A. G. Influence of starting doses of nitrogen fertilizers on the yield of narrow-leaved lupine on gray forest soil. *Zernobobovye i krupiane kul'tury*. 2016. No 1 (17). P. 108–113.
26. Mixed crops of field peas with cereal crops in the conditions of the Baikal region / Sultanov F. S. et al. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. 2011. No 12. P. 41–42.
27. Surmenko V. Optimization of mineral nutrition of plants. *Zerno*. 2011. No 4. P. 57–59.

С. 108–113.

26. Смешанные посевы гороха полевого с зернофуражными культурами в условиях Прибайкалья / Султанов Ф. С. и др. *Достижения науки и техники АПК*. 2011. № 12. С. 41–42.

27. Сурменко В. Оптимізація мінерального живлення рослин. *Зерно*. 2011. № 4. С. 57–59.

28. Сычева И. И., Зеленев А. А., Зоров А. А. Действие минеральных удобрений и микоризы на выку яровую на серой лесной легкосуглинистой почве. *Агробизнес и экология*. 2015. Т. 2, № 2. С. 263–265.

29. Храмой В. К., Рахимова О. В. Урожайность и белковая продуктивность вики посевной в смеси с овсом, пшеницей и ячменём. *Кормопроизводство*. 2012. № 3. С. 9–10.

30. Черенков А. В., Шевченко М. С. Зернобобові культури – стратегічний фактор регулювання білкового балансу та родючості ґрунтів. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 5–11.

31. Шевніков М. Я. Принципи підбору компонентів для змішаних посівів за вирощування їх на зелений корм. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 4. С. 54–60.

32. Шкотова О. Н., Кононов А. С. Приемы оптимизации азотного питания в смешанных люпино-злаковых посевах. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2016. № 2 (18). С. 169–176.

28. Sycheva I. I., Zelenov A. A., Zorov A. A. Effect of mineral fertilizers and mycorrhiza on spring vetch on gray forest light loamy soil. *Agrobiznes i jekologija*. 2015. Vol. 2, No 2. P. 263–265.

29. Hramoj V. K., Rahimova O. V. Yield and protein productivity of wiki sowing mixed with oats, wheat and barley. *Kormoproizvodstvo*. 2012. No 3. P. 9–10.

30. Cherenkov A. V., Shevchenko M. S. Cereal crops – a strategic factor in regulating protein balance and soil fertility. *Biuletен Instytutu silskoho gospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy*. 2016. No 11. P. 5–11.

31. Shevnikov M. Ja. Principles of selection of components for mixed crops for growing them on green forage. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 2008. No 4. P. 54–60.

32. Shkotova O. N., Kononov A. S. Methods of optimization of nitrogen nutrition in mixed lupine-cereal crops. *Zernobobovye i krupianyе kul'tury*. 2016. No 2 (18). P. 169–176.

Отримано 14.04.2021