

УДК: 633.11+633.14:635.65:631.8  
DOI:10.37128/2707-5826-2021-3-4  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНОВАЦІЙ  
В КОРМОВИРОБНИЦТВІ –  
ГОРОШОК ПАННОНСЬКИЙ  
(VICIA PANNONICA CRANTZ)**

**Н.Я. ГЕТМАН**, доктор с.-г. наук,  
доцент

Наведено показники продуктивності сумішки горошку паннонського з тритикале озимим, як інноваційного продукту в кормовиробництві. Спостереження показали, що у міжфазний період повні сходи-бутонізація горошку паннонського, тритикале озиме знаходилось у фазі повного виходу в трубку та через 6-8 діб в них наставала фаза повного цвітіння та колосіння відповідно. За середньодобовим приростом урожаю зеленої маси відзначено варіант, де висівали 75 % тритикале озимого (115,2 кг/га) та 50 % горошку паннонського (65,2 кг/га за добу). У горошку паннонського за різного інтервалу норм висіву приріст урожаю зменшився до 55,8–59,4 кг/га на фоні  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та за дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і становив 44,5-49,2 кг/га/добу. Як домінуючої культури фітоценозу, у тритикале озимого встановлена така ж сама тенденція, де приріст відповідно досягав 107,0-112,8 та 95,7-101,9 кг/га за добу. Встановлено, що за урожайністю зеленої маси переважав варіант 6, який забезпечив показники 46,2 та 8,77 т/га сухої речовини за співвідношення норм висіву 75:50 % на фоні мінеральних добрив  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Приріст урожаю зеленої маси був вищим на 10,8 і 12,0 % сухої речовини за варіант 3 (50:50 %), а також відповідно на 16,7 та 11,0 %, порівняно з фоном  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

Найбільший вміст сирого протеїну горошок паннонський забезпечив в одновидових посівах 17,72-21,35 %. Показники хімічного складу горошку паннонського змінилися за вищого висіву в сумішах з тритикале озимим. За максимальної дози мінеральних добрив та співвідношення норм висіву 50:50 % він складав 20,15 %, або збільшився на 2,79 % ніж на фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та був нижчим за одновидовий посів на 1,20 %.

Коливання вмісту сирого протеїну між нормами висіву та добривами знаходилось відповідно на рівні 0,16-1,11 та 2,42-3,29 %. Вміст сирової клітковини в монопосівах горошку паннонського становив 26,09–27,72 %, а в бінарних сумішах підвищився на 2,20-2,63 %. Спостерігалось зменшення відсотку сирової клітковини з 30,35 до 26,78 % залежно від чинників, що досліджували. Загальний відсоток сирого протеїну в сухій речовині обумовлювався часткою горошку паннонського та тритикале озимого у ботанічному складі. За внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  вміст сирого протеїну у варіанті 6 становив 14,69 %, що пояснюється більшою часткою злакового компонента в травостойці та низьким вмістом сирого протеїну. Шляхом обмінних дослідів визначено високу перетравність рослинної сировини сумішки тритикале озимого з горошком паннонським.

**Ключові слова:** горошок паннонський, тритикале озиме, удобрення, норма висіву, урожайність, сирій протеїн, сира клітковина.

**Табл. 4. Літ.12.**

**Постановка проблеми.** У кормовому балансі господарств зернобобові культури мають важливе значення, як джерело найдешевшого, екологічно чистого білка. За рахунок добору різних видів і сортів злакових та бобових однорічних кормових культур є можливість одержати два врожаї в рік і тим самим підвищити ефективність використання орної землі за умов додаткового надходження рослинної сировини для створення страхових запасів консервованих кормів у літній період.

Перспективність вирощування змішаних посівів полягає в тому, що в зелених кормах підвищується вміст протеїну та набір амінокислот, вуглеводів, вітамінів та інших біологічно активних речовин, порівняно з одновидовими посівами злакових культур, завдяки чому вони краще відповідають біологічним вимогам годівлі тварин [7,9].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За умов зміни клімату одним із основних резервів виробництва високоякісних кормів є озимі кормові культури, які формують урожай, використовуючи запаси продуктивної вологи осінньо-зимового періоду. Із озимих культур у кормовиробництві найбільш використовують тритикале кормових сортів – Полянське, Половецьке, Богадарське, Десятинне та інші, оригіноматором яких є Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. Для підвищення поживності рослинної сировини тритикале озимого його доцільно висівати із високобілковими культурами у яких би етапи органогенезу співпадали під час формування травостою.

Такою культурою є горошок паннонський сорту Орлан, виведений у вищеназваній установі, який зареєстровано у Державному реєстрі сортів рослин України в 2017 році.

Із історії відомо, що горошок паннонський в культуру введений з ХІХ століття. В світі його вирощують на Балканах, у Туреччині, Африці, Середній Азії та Кавказі, у регіонах з холодною зимою. Звідси можна стверджувати, що культура широкого розповсюдження ще немає [10,11].

За біологічними особливостями росту і розвитку горошок паннонський є гарним попередником для зернових та зернофуражних культур завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, який залишає біля 3-5 т/га органічних решток і до 70-80 кг/га азоту у ґрунті. Застосування його в складі агрофітоценозів дає можливість зменшити антропогенне навантаження на агросистему за рахунок зниження доз мінеральних азотних добрив та зекономити кошти на їх придбання та внесення. Він також відіграє важливу роль в покращенні фітосанітарного стану ґрунту, пригнічуючи бур'яни та запобігає дозріванню насіння за рахунок раннього збирання травостою [8, 12].

Науковцями доведено, що за наявності у травосуміщі 30-40 % бобового компоненту рівнозначно внесенню на злакових травостоях 100-140 кг/га мінерального азоту, або 20-30 т/га гною. При цьому у фітоценозах під впливом бобових трав посилюються ростові процеси у злакових видів, збільшується маса пагонів, їхня кількість і листкова поверхня, зростає вміст хлорофілу, каротину, протеїну, фосфору, кальцію, калію та мікроелементів [5].

Таким чином, за морфо-генетичними ознаками горошок паннонський, як малопоширена бобова культура, має знайти чинне місце для заготівлі різних видів кормів при вирощуванні його в сумісних посівах із злаковими культурами [2] та є перспективним напрямком в інтенсифікації та біологізації кормовиробництва [1].

**Мета досліджень.** Вивчення кормової продуктивності створених агрофітоценозів тритикале озимого з горошком паннонським на основі добору норм висіву та рівня удобрення.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження з вивчення продуктивності горошку паннонського в змішаних посівах із зерновими культурами проводились у кормовій сівозміні відділу польових кормових культур, сіножатей і пасовищ Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунти сірі опідзолені на лесі. Орний шар характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,80 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 77 мг, обмінного калію і рухомого фосфору (за Чіриковим) – відповідно 90 і 62 мг на 1 кг ґрунту, рН<sub>сол.</sub> – 5,4. Гідролітична кислотність 2,02 мг екв. на 1 кг ґрунту.

Погодні умови осінньо-зимового та зимово-весняного періодів різнилися за роками досліджень та були в цілому сприятливі для отримання дружніх і рівномірних сходів, накопичення поживних речовин та нормальної їх перезимівлі.

Агротехніка загальноприйнята для вирощування бобово-злакових сумішок озимих культур в проміжних посівах. В досліді висівали тритикале озиме сорту Полянське та горошок паннонський Орлан. Повторність в досліді чотириразова. Розміщення варіантів послідовне систематичне [4,6].

**Викладення основного матеріалу досліджень.** Навесні з підвищенням середньодобової температури повітря вище 5 °С відбувається відновлення вегетації та в подальшому спостерігається інтенсивний ріст та розвиток рослин тритикале озимого та горошку паннонського. За міжфазний період від куцнення до виходу в трубку тритикале озимого, горошок паннонський досягає фази бутонізації. Вже через 6-8 діб у рослин настає фаза повного колосіння тритикале озимого та цвітіння горошку паннонського. За календарними датами – це третя декада травня (25.05).

Урожайність та поживна цінність бобово-злакової травосумішки в основному обумовлюється співвідношенням культур у ботанічному складі, що дає змогу сформувати належну густоту посіву, значну листову поверхню за рахунок ярусного розміщення листя. Вдало підібрані кормові культури у фітоценозі забезпечують найефективніше використання факторів навколишнього середовища, в результаті чого підвищується інтенсивність фотосинтезу, врожайність та поживна цінність посівів.

Встановлено, що за середньодобовим приростом зеленої маси травосумішки різнилися за нормами висіву та рівнем удобрення. Найбільший приріст забезпечив варіант, де висівали 75 % тритикале озимого та 50 % горошку паннонського з показниками відповідно 115,2 і 65,2 кг/га за добу. За різного моделювання норм висіву компонентів середньодобовий приріст горошку паннонського зменшився до 55,8–59,4 та 44,5–49,2 кг/га відповідно на фоні N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> та N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. У тритикале озимого, як домінуючої культури у

травосуміші, показники були високими 95,7-112,8 кг/га за добу незалежно від норм висіву та рівня удобрення (табл.1).

Таблиця 1

**Показники урожайності зеленої маси тритикале озимого та горошку паннонського, у середньому за три роки**

№ вар.	Бінарні суміші, норми висіву, % (фактор А)	Дози добрив (фактор В)	Зелена маса, т/га		Середньодобовий приріст, кг/га за добу	
			всього	в т.ч. горошок	тритикале	горошку
1	Тритикале озиме, 100%	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	38,0	–	148,4	–
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	40,0	–	156,2	–
2	Горошок паннонський, 100%	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	26,5	26,5	–	103,5
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	29,6	29,6	–	115,6
3	Тритикале озиме, 50 + горошок паннонський, 50	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	35,9	11,4	95,7	44,5
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	41,7	14,3	107,0	55,8
4	Тритикале озиме, 75 + горошок паннонський, 75	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	38,1	12,0	101,9	46,9
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	43,9	15,2	112,1	59,4
5	Тритикале озиме, 50 + горошок паннонський, 75	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	36,7	11,7	97,6	45,7
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	41,8	14,7	105,8	57,4
6	Тритикале озиме, 75 + горошок паннонський, 50	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	39,6	12,6	105,5	49,2
		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	46,2	16,7	115,2	65,2
НІР <sub>0,05</sub> , т/га: А-1,50; В-1,06; АВ-2,59.						

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

Урожай зеленої маси бобово-злакової травосумішки за внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> в середньому становив 43,4 т/га, або зріс на 5,8 т/га (15,4 %), порівняно з фоном 30 кг/га д.р. азоту, фосфору і калію. Нами встановлено, що при підвищенні норми висіву компонентів у фітоценозі від 100 до 125-150 % приріст урожаю зеленої маси обумовлювався досліджуваними чинниками. Найменший приріст зеленої маси 2,2-2,4 % одержали за норми висіву 50:75 % (вар.5), тоді як у бінарній сумішці 75:50 % (вар.6) показники були вищими на 10,8 % та зросли до 16,7 % порівняно з фоном N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Вихід сухої речовини при максимальному удобренні у варіанті 6 становив 8,77 т/га, або був більшим за вар.3 – 50:50 % – на 12,0 % (0,94 т/га) та 11,0 % (0,87 т/га) – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Приріст урожаю зеленої маси до норми 50:50 % становив 27,8 % (1,91 т/га, N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>).

Горошок паннонський за хімічним складом відрізнявся підвищеним вмістом протеїну та зменшенням сирової клітковини за використання мінеральних добрив у дозі N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. На час збирання зеленої маси фітоценозу рослини бобового компоненту знаходились у фазі повного цвітіння та формування бобів у нижньому ярусі, що призводило до зміни відсотку сирової

клітковини у бік збільшення та незначних змін умісту сирого протеїну, який більш реагував на погодні умови (табл. 2).

Таблиця 2

**Хімічний склад сухої речовини горошку паннонського,  
у середньому за три роки, %**

№ вар.	Бінарні суміші, норми висіву, %	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	
		сирій протеїн	сира клітковина	сирій протеїн	сира клітковина
2	Горошок паннонський, 100%	17,72	27,72	21,35	26,09
3	Тритикале озиме, 50 + горошок паннонський, 50	17,36	30,09	20,15	26,78
4	Тритикале озиме, 75 + горошок паннонський, 75	16,82	30,14	19,24	28,29
5	Тритикале озиме, 50 + горошок паннонський, 75	17,37	29,15	19,99	27,24
6	Тритикале озиме, 75 + горошок паннонський, 50	16,25	30,35	19,54	27,74

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

Встановлено зростання вмісту сирого протеїну у горошку паннонського (вар.2) від 17,72 до 21,35 % на фоні мінерального живлення N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. Зміна вмісту сирого протеїну відбувалась за сумісного вирощування з тритикале озимим, що обумовлювалось нормами висіву злакового компоненту. Так, за співвідношення компонентів 50:50 % та використання максимальної дози мінеральних добрив, показники вмісту сирого протеїну становили 20,15 % або збільшились на 2,79 % ніж за N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, але були нижчими на 1,20 % за одновидовий посів. Найнижчі показники одержали при загущенні сумішки на 50% (75:75 %, вар.4), які становили 19,24 %, або різниця була на рівні 2,26 %. Коливання вмісту сирого протеїну між нормами висіву знаходилась в межах 0,16-1,11 та 2,42-3,29 % – добривами. Звідси можна стверджувати, що у створених моделях відбувається конкуренція за фактори життя, особливо за підвищеної норми висіву того чи іншого компоненту.

Найкращі умови для росту і розвитку горошку паннонського та синтезу сирого протеїну виявлено за сівби 50 % від повної норми висіву тритикале озимого і на фоні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Показники становили 17,36-17,37 % та зросли на 0,54-1,12 % порівняно з нормою висіву 75 %. Тобто в таких фітоценозах спостерігалась взаємна фітоценотична кооперація для обох культур.

Одновидові посіви горошку паннонського за вмістом сирого протеїну обумовлювались рівнем удобрення та в створених моделях фітоценозу ще й нормами висіву обох компонентів. Якщо в монопосівах показники становили 26,09–27,72 %, тоді як в бінарних сумішках з тритикале озимим найнижчий показник відмічено при нормі висіву 50:75 % та внесенні мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> 29,15 та 27,24 % на максимальному фоні живлення.

Найбільший вміст сирої клітковини (30,35%) отримали за сівби компонентів 75:50 % та внесенні 30 кг/га д.р. азоту, фосфору та калію, який знизився до 28,29 % за сівби 75 % від норми кожної культури агрофітоценозу.

У сухій речовині зеленої маси бінарних сумішок хімічний склад обумовлювався часткою горошку паннонського та тритикале озимого у ботанічному складі, який виключно залежав від рівня удобрення та норми висіву. За вмістом сирого протеїну відзначився варіант 5 (50:75 %), де показники становили 12,01-15,12 %. Зменшення норми висіву горошку паннонського на 25 % та збільшення її на стільки ж у тритикале озимого забезпечило зниження його залежно від рівня удобрення у вар.6 до 14,69 % ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) та 11,24 % –  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (табл. 3).

Таблиця 3

**Вміст поживних речовин в суміші горошку паннонського за вирощування з тритикале озимим, у середньому за три роки, %**

№ вар.	Бінарні суміші, норми висіву, %	$N_{30}P_{30}K_{30}$		$N_{45}P_{45}K_{45}$	
		сирій протеїн	сира клітковина	сирій протеїн	сира клітковина
3	Тритикале озиме,50 + горошок паннонський,50	11,76	25,83	14,88	25,28
4	Тритикале озиме,75 + горошок паннонський,75	11,56	26,63	14,52	25,53
5	Тритикале озиме,50 + горошок паннонський,75	12,01	26,51	15,12	25,51
6	Тритикале озиме,75 + горошок паннонський,50	11,24	26,66	14,69	25,38

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

Вміст сирої клітковини зменшувався з підвищенням мінерального живлення від 26,66 до 25,28 %. Найнижчі показники отримали у варіанті 3 при нормі висіву 50:50 %, – 25,28 %. Із збільшенням норми висіву горошку паннонського до 75 % вміст сирої клітковини зростав на 0,80-0,83 % на фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та 0,10-0,25 % –  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Тобто в суміщі завдяки кращого поживного режиму ґрунту сповільнювались ростові процеси обох культур фітоценозу та менше накопичувалось сухої речовини та в ній сирої клітковини.

Для визначення перетравності бобово-злакової сумішки в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН проводили обмінний дослід на вівцях, який свідчить про зміни якісних показників у рослин під час їх «біологічного старіння». У фазі виходу в трубку тритикале і галуження горошку паннонського в 1 кг сухої речовини вміст кормових одиниць становив 0,87 і обмінної енергії 9,29 МДж. З настанням фази бутонізації горошку паннонського та виходу у трубку тритикале показники зменшились до 0,84 і 9,11 МДж та найнижчі отримали у фазі колосіння тритикале і цвітіння горошку паннонського 0,75 і 8,44 МДж відповідно [3].

Встановлено, що бінарна сумішка у фазі виходу в трубку тритикале і галуження горошку паннонського характеризувалась найбільшою перетравністю усіх поживних речовин. Коефіцієнти перетравності сухої речовини становили 76,4, органічної речовини 83,4, сирого протеїну 78,4, сирій клітковини 76,6, БЕР – 89,4 та сирого жиру були найнижчі 57,4. Із проходженням етапів органогенезу, а саме від галуження горошку паннонського до цвітіння та тритикале озимого від виходу в трубку до повного колосіння відмічено зниження коефіцієнтів перетравності органічної речовини до 72,5, сирій клітковини – 64,4 та сирого жиру – 41,4, тобто вони зменшились на 10,5-16,0 позицій. Проте відмічено поступове зниження показників сирого протеїну – 70,6, сухої речовини 66,7 та БЕР – 79,6, або в інтервалі 7,8-9,7 одиниць (табл.4).

Таблиця 4

**Коефіцієнти перетравності сумішки горошку паннонського з тритикале озимим за міжфазними періодами**

Міжфазні періоди	Показники					
	сухої речовини	органічної речовини	сирого протеїну	сирого жиру	сирій клітковини	БЕР
Вихід в трубку тритикале-галуження горошку паннонського	76,4	83,4	78,4	57,4	76,6	89,4
Вихід в трубку тритикале-бутонізація горошку паннонського	75,6	78,8	77,4	56,7	71,4	83,3
Колосіння тритикале-цвітіння горошку паннонського	66,7	72,5	70,6	41,4	64,4	79,6

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Встановлено перспективність використання горошку паннонського для виробництва високобілкового корму в сумішках з тритикале озимим, як інновацію в інтенсифікації кормовиробництва. Найбільшу урожайність зеленої маси бінарна сумішка тритикале озимого сорту Полянське та горошку паннонського Орлан забезпечує за норми висіву 75:50 % та внесення мінеральних добрив у дозі –  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Вміст сирого протеїну у створеного агрофітоценозу становив 14,69 % та сирій клітковини 25,38 %.

Для підвищення перетравності рослинної сировини доцільно бобово-злакову сумішку збирати у фазі виходу в трубку тритикале озимого та бутонізації горошку паннонського.

**Список використаної літератури**

1. Векленко Ю.А., Дідур І.М. Сумішки горошку паннонського із тритикале озимим – інновація для стабільного кормовиробництва. Матеріали міжнар.

наук. конф. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Вінниця. 11-12 серпня, 2016 С.87-89.

2. Жуков В.П., Лихач С.М., Гончар Л.О. Поживна цінність силосу сумішок вики паннонської з озимими злаковими культурами. Матеріали міжнар. наук. конф. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Вінниця. 11-12 серпня, 2016. С.150-151.

3. Чорнолата Л. П., Пирин Н. І., Новаковська В. Ю. Кормова цінність сумішки тритикале і горошку паннонського. *Корми і кормовий білок*. 2019. Вип.88. С.107-112.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Золотарев В.Н., Серегин С. В. Агробиологические и технологические основы повышения эффективности семеноводства вики мохнатой (озимой). *Достижения науки и техники АПК*. 2012. №10. С. 32-34.

6. Методика проведення досліджень у кормовиробництві і годівлі тварин / [А.О. Бабич, М.Ф. Кулик, П.С. Макаренко і ін.]; під ред. А.О. Бабича. Київ. Аграрна наука, 1998. 80с

7. Lithourgidis A.S., Vasilakoglou I.B., Dhima K.V., Dordas C.A., Yiakoulaki M.D.. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research*. 99 (2006). 106-113.

8. Guido Haas, Heike Brand and Mirea Puente de la Vega. Nitrogen from hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) as winter green manure for white cabbage in organic horticulture. *Biological Agriculture and Horticulture*. 2007. Vol. 25, P. 37-53.

9. Khoshnood Alizadeh, and Jaime A. Teixeira da Silva. Mixed cropping of annual feed legumes with barley improves feed quantity and crude protein content under dry-land conditions. *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 2013. 7 (01). 42-47.

10. Mothapo N. V.; Grossman J.M.; Sooksa-nguan T.; Maul J.; Bräuer S. L.; and Shi W. Cropping history affects nodulation and symbiotic efficiency of distinct hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) genotypes with resident soil rhizobia. 2013. *Publications from USDAARS*. UNL Faculty. Paper 1312.

11. New approaches for grassland research in a context of climate and socio-economic changes. Edited by Z. Acar, A. Lopez-Francos, C. Porqueddu. *Options mediterraneenes. Series A: Mediterranean Seminars*, 2012. 102. 544.

12. Rinnofer T., Friedel J.K., Kruijff R., Pietsch G., Freyer B. Effect of catch crops on N dynamics and following crops in organic farming. *Agron. Sustain. Dev.* 2008. 28. 551-558.

### Список використаної літератури у транслітерації /References

1. Veklenko Yu.A., Didur I.M. (2016). Sumishky` goroshku pannons`kogo iz try`ty`kale ozy`my`m – innovaciya dlya stabil`nogo kormovy`robny`cztva [*Mixtures of Pannonian peas with winter triticale are an innovation for stable fodder production*]. Materialy` mizhnar. nauk. konf. «2016: Zernobobovi kul`tury` ta soya



dlya stalogo rozvy`tku agrarnogo vy`robny`cztva Ukrayiny`». Vinny`cya. 11-12 serpnya. 87-89. [in Ukrainian].

2.Zhukov V.P., Ly`xach S.M., Gonchar L.O. (2016). Pozhy`vna cinnist` sy`losu sumishok vy`ky` pannons`koyi z ozy`my`my` zlakovy`my` kul`turamy` [*The nutritional value of silage is a mixture of Pannonian vetch with winter cereals*]. Materialy` mizhnar. nauk. konf. «2016: Zernobobovi kul`tury` ta soya dlya stalogo rozvy`tku agrarnogo vy`robny`cztva Ukrayiny`». Vinny`cya. 11-12 serpnya, 150-151. [in Ukrainian].

3.Chornolata L. P., Py`ry`n N. I., Novakovs`ka V. Yu. (2019). Kormova cinnist` sumishky` try`ty`kale i goroshku pannons`kogo [*Nutritional value of a mixture of triticale and Pannonian peas*]. *Kormy` i kormovy`j bilok – Feed and feed protein*. Issue 88. 107-112. [in Ukrainian].

4. Dospekhov B.A. (1985). The method of field experiment (with the basics of statistical processing of research results [*The method of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*]. M.: Agropromizdat. [in Russian].

5. Zolotarev VN, Seregin S.V. (2012). Agrobiological and technological foundations of increasing the efficiency of seed production in furry vetch (winter) [*Agrobiological and technological foundations of increasing the efficiency of seed production in furry vetch (winter)*]. *Dosty`zheny`ya nauky` y` texny`ky` APK – Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. №. 10. P. 32-34. [in Russian].

6.Metody`ka provedennya doslidzhen` u kormovy`robny`cztvi i godivli tvary`n (1998). [A.O. Baby`ch, M.F. Kuly`k, P.S. Makarenko i in.]; pid red. A.O. Baby`cha. Ky`yiv. Agrarna nauka. [in Ukrainian].

7.Lithourgidis A.S., Vasilakoglou I.B., Dhima K.V., Dordas C.A. (2006). Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research*. 99. 106-113. [In English].

8.Guido Haas, Heike Brand and Mirea Puente de la Vega. (2007). Nitrogen from hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) as winter green manure for white cabbage in organic horticulture. *Biological Agriculture and Horticulture*. Vol. 25, P. 37-53. [In English].

9.Khoshnood Alizadeh, and Jaime A. (2013). Teixeira da Silva. Mixed cropping of annual feed legumes with barley improves feed quantity and crude protein content under dry-land conditions. *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 7 (01). 42-47. [In English].

10.Mothapo N. V.; Grossman J.M.; Sooksanguan T.; Maul J. (2013). Cropping history affects nodulation and symbiotic efficiency of distinct hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) genotypes with resident soil rhizobia. *Publications from USDAARS. UNL Faculty*. Paper 1312. [In English].

11.New approaches for grassland research in a context of climate and socio-economic changes (2012). Edited by Z. Acar, A. Lopez-Francos, C.Porqueddu. *Options mediterraneenes. Series A: Mediterranean Seminars*. 102. [In English].

12. Rinnofner T., Friedel J.K., Kruijff R., Pietsch G. (2008). Effect of catch crops on N dynamics and following crops in organic farming. *Agron. Sustain. Dev.* 28. 551-558. [In English].

#### АННОТАЦИЯ

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИЙ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ - ГОРОШЕК ПАННОНСКОЙ (*VICIA PANNONICA CRANTZ*)

Наведены показатели продуктивности смеси горошка паннонского с тритикале озимым, как инновационного продукта в кормопроизводстве. Наблюдения показали, что в межфазный период от полных всходов-бутонизации горошка паннонского тритикале озимое находилось в фазе полного колошения. По среднесуточному приросту зеленой массы был отмечен вариант, при котором было высеяно 75 % тритикале озимого (115,2 кг/га) и 50 % горошка паннонского (65,2 кг/га в сутки). В горошке паннонском с разным интервалом норм посева среднесуточный прирост урожайности снизился до 55,8–59,4 кг/га на фоне  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , а для дозы минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  составил 44,5–49,2 кг/га. Как доминирующая культура фитоценоза, тритикале озимое, имеет ту же тенденцию, где прирост соответственно достигал 107,0–112,8 и 95,7–101,9 кг/га в сутки. Установлено, что в урожайности зеленой массы доминировал вариант б, который обеспечил показатели 46,2 и 8,77 т/га сухого вещества при соотношении норм посева 75:50% на фоне минеральных удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Повышение урожайности зелёной массы было на 10,8 и 12,0% сухого вещества для варианта 3 (50:50%), а также на 16,7 и 11,0% соответственно по сравнению с фоном  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Наибольшее содержание сырого протеина в горошке паннонском обеспечил одновидовой посев 17,72-21,35 %. Показатели химического состава горошка паннонского изменились при выращивании в смеси с тритикале озимым. При максимальной дозе минеральных удобрений и соотношении норм посева 50:50% он составил 20,15 %, или увеличился на 2,79 % чем на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , или был ниже, чем одновидовой посев на 1,20 %.

Колебания содержания сырого протеина между нормами посева и удобрениями были соответственно на уровне 0,16–1,11 и 2,42–3,29 %. Содержание сырой клетчатки в монопосеве горошка было 26,09–27,72 %, а в бинарных смесях увеличилось на 2,20–2,63 %. В зависимости от изучаемых факторов доля сырой клетчатки снизилась с 3,35 до 26,78 %. Общій процент сырого протеина в сухом веществе был вызван долей горошка паннонского и тритикале озимым в ботаническом составе. При внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{45}P_{45}K_{45}$  содержание сырого протеина в вар.б составило 14,69 %, что объясняется большим процентом злакового компонента в травостое и низким содержанием сырого протеина. Путём обменных опытов было определена высокая усвояемость растительного сырья смеси тритикале с горошком паннонским.

**Ключевые слова:** горошек паннонский, тритикале озимое, удобрения, норма посева, урожайность, сырой протеин, сырая клетчатка.

**Табл. 4. Лит.12.**

#### ANNOTATION

#### RESEARCH OF INNOVATIONS IN FEED PRODUCTION - PANNONICA PEAS (*VICIA PANNONICA CRANTZ*)

Indicators of productivity of a mixture of *Lathyrus pannonicus* with *Triticosecale*, as an innovative product in fodder production, have been introduced. Observations have shown that in the interphase period from full sprouting-budding of *Lathyrus pannonicus* *Triticosecale* were in the phase of full earing. According to the average daily increase in green mass, a variant was noted in which 75% of *Triticosecale* (115.2 kg / ha) and 50% of *Lathyrus pannonicus* (65.2 kg / ha per day) were sown. In *Lathyrus pannonicus* with different sowing rates, the average daily yield increase decreased to 55.8–59.4 kg / ha against the background of  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , and for the dose of mineral

fertilizers  $N_{30}P_{30}K_{30}$  it was 44.5–49.2 kg / ha. As the dominant crop of the phytocenosis, *Triticosecale* has the same tendency, where the growth, respectively, reached 107.0–112.8 and 95.7–101.9 kg / ha per day. It was found that option 6 dominated in the yield of green mass, which provided 46.2 and 8.77 t / ha of dry matter with a seeding rate ratio of 75: 50% against the background of mineral fertilizers  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . The increase in the yield of green mass was by 10.8 and 12.0% of dry matter for option 3 (50: 50%), as well as by 16.7 and 11.0%, respectively, compared to the background  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . *Lathyrus pannonicus* provided single-species sowing 17.72-21.35%. The indicators of the chemical composition of *Lathyrus pannonicus* changed when grown in a mixture with *Triticosecale*. With the maximum dose of mineral fertilizers and a ratio of seeding rates of 50: 50%, it was 20.15%, or increased by 2.79% than against the background of  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , or was lower than single-species sowing by 1.20%.

Fluctuations in crude protein content between seeding rates and fertilizers were 0.16–1.11 and 2.42–3.29%, respectively. The content of crude fiber in mono-sowing of peas was 26.09–27.72%, and in binary mixtures it increased by 2.20–2.63%. Depending on the studied, the proportion of crude fiber decreased from 3.35 to 26.78%. The total percentage of crude protein in dry matter was caused by the proportion of *Lathyrus pannonicus* and *Triticosecale* in the botanical composition. With the application of mineral fertilizers in a dose of  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , the content of crude protein in var.6 was 14.69%, which is explained by the high percentage of the cereal component in the herbage and the low content of crude protein. By means of exchange experiments, the high digestibility of plant raw materials of a mixture of *Triticosecale* with *Lathyrus pannonicus* was determined.

**Key words:** *Lathyrus pannonicus*, *Triticosecale*, fertilizers, sowing rate, yield, crude protein, crude fiber.

**Tabl.4 Lit. 12.**

### Інформація про автора

**Гетман Надія Яківна** – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: nadia.getman52@gmail.com).

**Гетман Надежда Яковлевна** – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, г. Вінниця, ул. Солнечная 3, e-mail: nadia.getman52@gmail.com).

**Hetman Nadiia Yakivna** – Doctor of Agricultural Sciences of the Vinnytsia National Agrarian University, Associate Professor at the Department of Plant Production, Crop Breeding and Bioenergy Crops (21008, Vinnytsia, Soniachna St.3, e-mail: nadia.getman52@gmail.com).