



ISSN 2707-5826 DOI: 10.37128/2707-5826-2023-4

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Сільське господарство та лісівництво

Agriculture and Forestry



№ 4 (31), 2023 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сільське господарство
та лісівництво
№ 4 (31)**

**Вінниця
2023**



Журнал науково-виробничого та
навчального спрямування

"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"

"AGRICULTURE AND FORESTRY"

Заснований у 1995 році під назвою

"Вісник Вінницького державного
сільськогосподарського інституту"

У 2010-2014 роках виходив під назвою "Збірник наукових
праць Вінницького національного аграрного університету".
З 2015 року "Сільське господарство та лісівництво"
Свідectво про державну реєстрацію засобів масової
інформації № 21363-11163 Р від 09.06.2015

Головний редактор

кандидат сільськогосподарських наук, професор **Мазур В.А.**

Заступник головного редактора

кандидат сільськогосподарських наук, професор **Дідур І.М.**

Члени редакційної колегії:

доктор біологічних наук, професор, академік НААН України **Мельничук М.Д.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Вдовенко С.А.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Ткачук О.П.**

кандидат географічних наук, доцент **Мудрак Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Панцирева Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Паламарчук І.І.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Цицюра Я.Г.**

доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН,

ст. наук. співробітник

Черчель В.Ю.

доктор сільськогосподарських наук, професор **Полторецький С. П.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Клименко М. О.**

доктор сільськогосподарських наук, ст. наук. співробітник **Москалець В. В.**

Dr. hab, prof.

Sobieralski Krzysztof

Dr. Inż

Jasińska Agnieszka

Dr. hab, prof.

Siwulski Marek

Doctor in Veterinary Medicine

Federico Fracassi

Видавець: Вінницький національний аграрний університет

Відповідальний секретар – **Мазур О. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Редагування, корекція й переклад на іноземну мову – **Кравець Р.А.**, доктор
педагогічних наук, доцент.

Комп'ютерна верстка – **Мазур О.В.**

ISSN 2707-5826

©ВНАУ, 2023

DOI: 10.37128/2707-5826

"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"**"AGRICULTURE AND FORESTRY"****Журнал науково-виробничого та навчального спрямування 12'2023 (31)****ЗМІСТ***РОСЛИННИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ*

ДІДУР І.М., ЦИГАНСЬКИЙ В.І. ВПЛИВ МІКОРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ТА ГРУНТОВОГО БІОДОБРИВА НА ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОЇ	5
ПАЛАМАРЧУК В.Д. РОЛЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	16
ЦИЦЮРА Я.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ СОРТІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ДО МІНУСОВИХ ТЕМПЕРАТУР МЕТОДОМ ФЕОФІТИНІЗАЦІЇ ХЛОРОФІЛУ	30
ГЕТМАН Н.Я. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ РЕСУРСІВ	48
PELEKH L.V. INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE FORMATION OF INDIVIDUAL PRODUCTIVITY OF SPRING TRITICALE VARIETIES	59
KOLISNYK O.M., LEBID O.V., KOVKA N.S. APPLICATION OF ADVANCED TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL SECTOR FOR INCREASING GROSS PRODUCTION AND EXPORTING AGRICULTURAL PRODUCTS	75
ЗАБАРНИЙ О.С. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО	93
MAZUR O.V., POLTORETSKYI S.P., MAZUR O.V. BREEDING AND GENETIC FEATURES OF SOYBEAN VARIETIES BASED ON THE MANIFESTATION OF TRAITS IN F1 HYBRIDS IN TOPCROSSES	103
ВДОВЕНКО С.А., СЄВІДОВ В.П. ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ РОСЛИН НА РІСТ І РОЗВИТОК ІНДЕТЕРМІНАНТНОГО ГІБРИДУ ПОМІДОРА ТОЙВО F ₁	126
RUDSKA N., ZABARNYI O. CONTROL OF THE OF MAIN PESTS OF WINTER OILSEED RAPE IN THE CONDITIONS OF VINNYTSIA REGION	137
САВЧЕНКО О.М. ДИНАМІКА ВИДОВОЇ ЗМІНИ ЖИВОГО НАДГРУНТОВОГО ПОКРИВУ У НЕЗІМКНУТИХ КУЛЬТУРАХ ЖЕРЕБКІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА	157
ВДОВЕНКО С.А., МАТУСЯК М.В., ДАНИЛЮК Б.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН РОДУ EUSTOMA L. В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ	168
ШКАТУЛА Ю.М., КАПРІЦА А.О. ЯКІСНА ОЦІНКА ГРУНТІВ ФГ «ФЛОРА А.А.» ТУЛЬЧИНСЬКОГО РАЙОНУ	179

ВРАДІЙ О.І. ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ НА ВМІСТ В НІЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	192
ВЕРХОЛЮК С.Д., НАХТМАН Є.В. ВИРОЩУВАННЯ МОРКВИ В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ҐРУНТУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	209
СТОРОЖУК Ю.В. ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ НА ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	220
ЯКОВЕЦЬ В.І. ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ	230

Журнал внесено в оновлений перелік наукових фахових видань України Категорія Б з сільськогосподарських наук під назвою «Сільське господарство та лісівництво» (підстава: Наказ Міністерства освіти і науки України 17.03.2020 №409).

Адреса редакції: **21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 46-00-03**

Вінницький національний аграрний університет

Електронна адреса: *selection@vsau.vin.ua* адреса сайту: (*http://forestry.vsau.org/*).

Номер схвалено і рекомендовано до друку рішенням: Редакційної колегії журналу, протокол № 16 від 25.10.23 року; Вченої ради Вінницького національного аграрного університету, протокол № 7 від 02.12.2023 року.

УДК 633.2:551.5

DOI:10.37128/2707-5826-2023-4-4

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА
ПРОДУКТИВНОСТІ
АГРОФІТОЦЕНОЗІВ З
ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ
ЗАЛЕЖНО ВІД
ГІДРОТЕРМІЧНИХ РЕСУРСІВ**

Н.Я. ГЕТМАН, доктор с.-г.
наук, доцент
Вінницький національний
аграрний університет

В ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного незалежно від дії абіотичних і біотичних факторів за період вегетації була встановлена висока адаптивність однорічних агрофітоценозів вівса посівного та тритикале ярого з горошком посівним. При цьому важливо відмітити реакцію рослин вівса та горошку посівного на зміну вологозабезпечення та температурного режиму в період вегетації за умови зберігати біологічні особливості культури формувати у середньому за 24 роки спостережень урожайність сухої речовини та перетравного протеїну в межах відповідно 5,81 та 0,619 т/га. За багаторічний період досліджень сума активних температури становила 874 °С, опади 124 та показники гідротермічного коефіцієнту становила 1,46.

Багаторічними дослідженнями виявлено, що під час формування вегетативної маси агрофітоценозами (травень-червень), розподіл атмосферних опадів був нерівномірним на фоні зростання середньомісячної температури повітря, що відобразилось на показниках урожайності сухої речовини та її якості. За роки досліджень упродовж 10 років спостерігалась найбільша кількість опадів 159-204 мм. Найбільш критичним періодом для проходження ростових процесів та формування урожаю виділились 1999, 2003, 2004 роки, коли випало 37-53 мм опадів за суми активних температур 762-880 мм та ГТК 0,46-0,69. За останні 9 років (2011-2019 рр.) сума температури зросла до 1021°С.

Порівнюючи кормову продуктивність бінарних сумішей однорічних культур можна констатувати, що за ранньої весняної сівби вихід кормових одиниць і сирого протеїну у вівса кормового був вищим, порівняно з тритикале ярим. Це пояснюється в першу чергу біологічними особливостями та тривалістю періоду вегетації досліджуваних культур, яка тритикале ярого на відміну від вівса фаза колосіння настає на 8-10 діб раніше.

Дослідження дають підставу зробити висновок, про агробіологічну доцільність застосування у сировинному конвеєрі бінарних травосумішей з різними видами злакових культур. Використання різночасно досягаючих злакових культур забезпечує отримання рослинної сировини для заготівлі кормів (зеленої маси, силосу, сіна або сінажу із пров'ялених трав) в період між першим і другим укосами багаторічних трав.

Зокрема важливо також відзначити, що біологічні групи рослин ефективно використовують агрометеорологічні ресурси під час проходження етапів органогенезу, формуючі сталий урожай з високими якісними показниками. На основі отриманих даних можна прогнозувати продуктивність однорічних агрофітоценозів на наступні роки.

Ключові слова: тритикале яре, овес посівний, горошок посівний, сирій протеїн, суха речовина, опади, температура.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 16.

Постановка проблеми. На сьогодні швидкі темпи глобального потепління вже позначаються на виробництві сільськогосподарської продукції і в найближчі роки та десятиліття його наслідки будуть тільки посилюватися. На переважання негативних результатів цього впливу вказують численні факти:

підвищення температури і посилення її мінливості, зміна кількості і частоти опадів, виникнення посушливих періодів і засух, збільшення інтенсивності екстремальних погодних явищ, засолення орних земель і прісної води.

Зернобобові культури як харчового, так і кормового напрямку сприяють сталому розвитку світового сільського господарства [1,2]. Так, зерно гороху посівного містить від 16 до 36% білка, до 54% вуглеводів, приблизно 1,6% жиру, понад 3% зольних речовин. Його білок є повноцінним за амінокислотним складом і засвоюється в 1,6 рази краще, ніж білок пшениці. У ньому міститься 4,6% лізину, 11,4% аргініну, 1,2% триптофану (від сумарної кількості білка) [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Встановлено, що формування високопродуктивних агрофітоценозів сільськогосподарських культур передбачає наявність ресурсного забезпечення агротехнічних заходів їх вирощування за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов. Тому, на рівень урожайності рослинного угруповання та її стабільність істотно впливають екологічні фактори [4]. Вже доведено, що урожайність інтегрує дію усіх факторів життя на рослинний організм у період свого розвитку. Її величина завжди є наслідком компромісу між продуктивністю і стійкістю до несприятливих факторів довкілля [5]. Тому, для отримання максимально можливого врожаю, ознаки продуктивності і стійкості повинні бути узгоджені з біологією культури, і у кожному окремому випадку найкраще відповідали умовам довкілля [6]. Так, дослідженнями вчених встановлено, що проходження ростових процесів та формування урожайності насіння сої на 20,4% залежала від погодних умов і 65,5% способів догляду за посівами [7].

Горошок посівний в кормовиробництві використовують в основному на кормові цілі в бінарних сумішах з вівсом або тритикале ярим. Урожайність зеленої маси горошку посівного в суміші з вівсом корегувалась погодними умовами та знаходилась на рівні 19,64-25,55 т/га. Для формування високої насінневої продуктивності горошку посівного найбільш сприятливі погодні умови створювались за показниками індексу середовища (I2014), який становив 0,86, з урожайністю насіння 3,1 т/га. Несприятливі умови для росту та розвитку рослин горошку посівного створювались з індексом середовища $I_{2010} = -0,76$ та $I_{2012} = -0,70$ за середньої урожайності насіння 1,5 та 1,6 т/га відповідно [8].

Проведеними розрахунками, щодо прогнозу урожайності кукурудзи до 2050 року, вченими виявлено скорочення тривалості міжфазних періодів, яке пов'язано зі збільшенням середньодобової температури повітря, що в свою чергу пришвидшує настання фаз росту і розвитку культури [9].

Включення до тритикале ярого горошку посівного поліпшує перетравність сухої маси *in vitro* – на 3-7%, енергоємність за вмістом обмінної енергії – забезпеченість однієї кормової одиниці перетравним протеїном – від 83 до 112-128 г. За внесення гуміграну збільшується вміст сирого протеїну на 1,4-2,0%, білка – на 0,4-1,9%, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ – відповідно на 1,4-2,5% і 0,8-2,4% [10].

Тому за умов зміни клімату виникає необхідність наукового обґрунтування продуктивності традиційного агрофітоценозу вівса посівного з горошком посівним та застосування в кормовиробництві малопоширених інтродуцентів, таких як тритикале яре.

Умови та методика проведення досліджень. Багаторічні дослідження проводили, у відділі польових кормових культур, сіножатей та пасовищ Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН упродовж 1991-2019 рр. В досліді вивчали кормову продуктивність агрофітоценозів однорічних культур залежно від добору зернових культур, співвідношення норм висіву та удобрення. Агротехніка загальноприйнята для зони Лісостепу правобережного. Мінеральні добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ вносили під травосуміш тритикале ярого з горошком посівним та $N_{60}P_{30}K_{30}$ – вівса з горошком посівним. Зокрема проводили передпосівну обробку насіння вівса і горошку посівного мікроелементами (Zn і Mo).

Повторність в досліді триразова, розміщення варіантів послідовне - систематичне. Загальна площа посівної ділянки 24,8 м², облікової – 16,5 м².

Під час вегетації проводились фенологічні спостереження за ростовими процесами однорічних культур, відбір зразків для визначення ботанічного складу з подальшим проведенням зоотехнічного аналізу та облік урожаю рослинної сировини [11].

Мета досліджень полягала у науковому обґрунтуванні формування продуктивності агрофітоценозів однорічних культур з горошком посівним залежно від гідротермічних ресурсів.

Виклад основного матеріалу досліджень. Внаслідок складних біологічних процесів в агроценозах відбувається кругообіг фізіологічно активних речовин, які синтезуються в різних частинах надземної фітомаси та кореневої системи. Які впливають на процеси фотосинтезу, дихання і мінерального живлення, що в кінцевому результаті сприяє формуванню сталих врожаїв в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах. Створені людиною агроценози однорічних культур в найбільшій мірі відповідають за формаціями природним фітоценозам, а тому виробництво рослинної сировини на орних землях з екологічної точки зору доцільно розглядати, як об'єкт дослідження, який є складовою частиною агроєкосистеми в цілому.

Багаторічними дослідженнями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН доведено, що між першим і другим укосами бобово-злакових сумішок багаторічних трав використовують найбільш розповсюджені культури в кормовиробництві - овес зерновий або кормовий, тритикале яре в сумісних посівах з горошком посівним.

Багаторічними дослідженнями виявлено, що під час формування вегетативної маси агрофітоценозами (травень-червень), розподіл атмосферних опадів був нерівномірним на фоні зростання середньомісячної температури повітря, що відобразилось на показниках урожайності сухої речовини та її якості (рис.1).

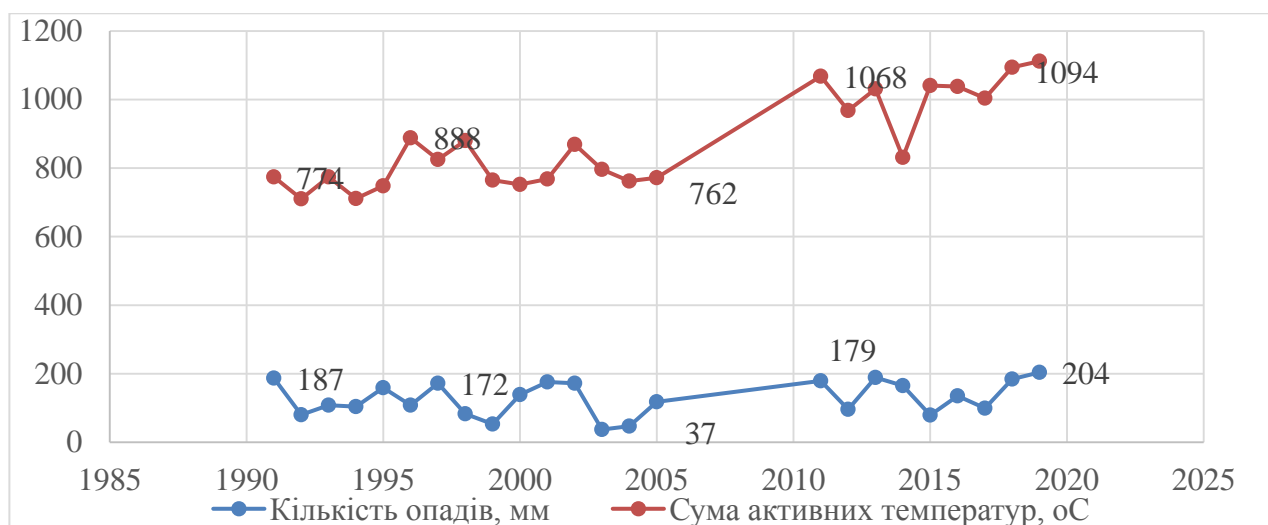


Рис. 1. Характеристика гідротермічних ресурсів за 1991-2019 рр.

Джерело: сформовано за результатами власних досліджень

За 24 роки експериментальних досліджень упродовж 10 років спостерігалась найбільша кількість опадів 159-204 мм, 6 років – 104-139 мм, 5 років – 79-96 мм та за 3 роки 37-53 мм. За 1991-2005 рр. сума активних температур в середньому становила 789 °C, яка за останні 9 років зростає до 1021°C (2011-2019 рр.). Гідротермічний коефіцієнт за увесь період досліджень знаходився на рівні 1,46, або достатнього вологозабезпечення. Найбільш критичним періодом для проходження ростових процесів виділились 1999, 2003, 2004 роки, коли випало 37-53 мм за суми активних температур 762-880 мм та ГТК 0,46-0,69.

Найбільший вихід сухої речовини та перетравного протеїну травосумішки забезпечили у 1993, 2011-2014 рр., що становили відповідно 8,07-11,32 та 0,870-1,453 т/га [12]. Мінімальна урожайність сухої речовини 3,18-4,01 т/га була зафіксована у 1996, 1998, 1999 та 2003 рр. з виходом перетравного протеїну 0,385-0,500 т/га, тобто наростання фітомаси корегувалось погодними умовами і співвідношенням культур у агрофітоценозі (рис.2) [13].

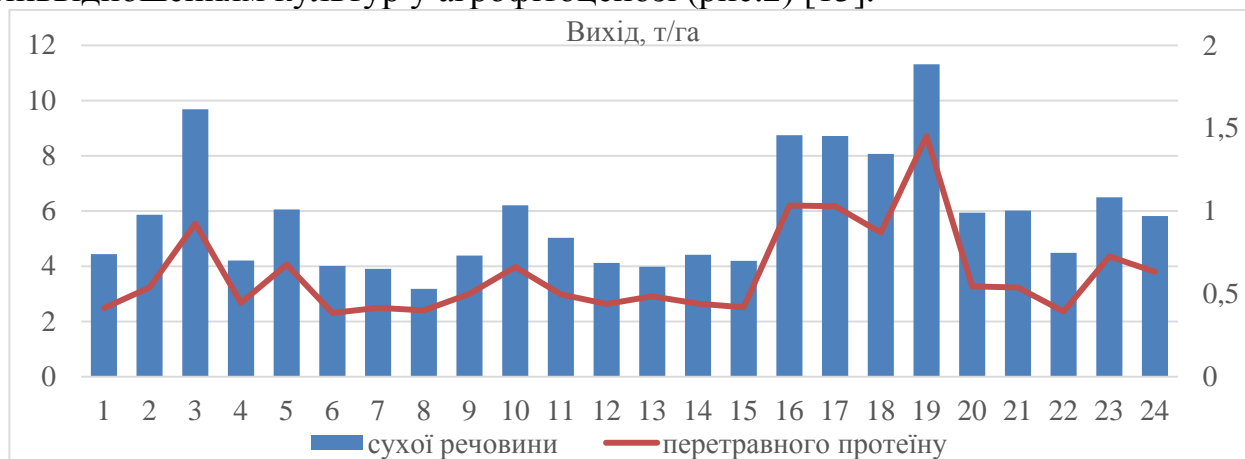


Рис. 2. Кормова продуктивність бінарної суміші вівса з горошком посівним за 1991-2019 рр.

Джерело: сформовано за результатами власних досліджень

Нами проведено аналіз продуктивності бобово-злакових сумішей за ефективного використання тривалості світлової доби та встановлено індекс продуктивності. За суми світлових годин від сходів до колосіння злаку та початку цвітіння горошку посівного індекс продуктивності у досліджуваних агрофітоценозів становив 9,51 кг/га за 1 годину світлової доби у складі вівса, в той час у бінарній суміші з тритикале ярим був на рівні 8,67 кг/га за 1 годину, або на 8,8 % менше (табл. 1).

Таблиця 1

Індекс продуктивності агрофітоценозів з горошком посівним

Показники	Суміші, норми висіву, %	
	тритикале яре + горошок посівний (60+50)	овес кормовий + горошок посівний (60+40)
Сума світлових годин за міжфазний період сходи-колосіння злаку, початок цвітіння горошку посівного	754 год 46 хв	988 год 12 хв
Індекс продуктивності (сухої речовини), кг/га на 1 год	8,67	9,51

Джерело: сформовано за результатами власних досліджень

Порівнюючи кормову продуктивність бінарних сумішей однорічних культур можна констатувати, що за ранньої весняної сівби вихід кормових одиниць і сирого протеїну у вівса кормового був вищим, порівняно з тритикале ярим. Це пояснюється в першу чергу біологічними особливостями та тривалістю періоду вегетації досліджуваних культур, яка тритикале ярого на відміну від вівса фаза колосіння настає на 8-10 діб раніше (табл. 2) [14,15].

Таблиця 2

Порівняльна продуктивність однорічних агрофітоценозів за ефективного використання гідротермічних ресурсів

Показники	Тритикале яре, 60 +горошок посівний, 50%		Овес, 60 + горошок посівний, 40 %	
	спосіб сівби горошку посівного		без обробки	обробка насіння (Zn і Mo)
	звичайний рядковий змішаний посів	вузькорядний через 3 рядки тритикале ярого		
1	2	3	4	5
сухої речовини, т/га:	6,07	6,54	8,0	9,40
кормових одиниць, т/га:	4,50	4,87	6,12	6,69
сирого протеїну, т/га:	1,03	1,20	1,70	1,92
акумульовано валової енергії, ГДж/га	110,89	119,81	161,6	175,65
акумульовано обмінної енергії, ГДж/га	58,33	63,24	86,9	95,10
Середньодобовий приріст за вегетацію, кг/га				
сухої речовини	104,66	112,76	133	156,67
кормових одиниць	77,59	83,96	102	111,50
сирого протеїну	17,75	20,69	28,3	32,00

продовження табл. 2

Індекси використання метеорологічних факторів:				
кормових одиниць на 1 мм опадів, кг	31,91	34,54	44,3	48,48
сирого протеїну на 1 мм опадів, кг	7,30	8,51	12,3	13,91
кормових одиниць на суму температур 10°C, кг	48,17	52,14	67,8	74,17
сирого протеїну на суму температур 10°C, кг	11,02	12,85	18,8	21,29

Джерело: сформовано за результатами [14, 15]

Середньодобовий приріст кормових одиниць у суміші вівса з горошком посівним складав 111,50 кг/га/добу та сирого протеїну 32,0 кг/га, тоді як у тритикале ярого з горошком посівним показники розподілились наступним чином 83,96 та 20,69 кг/га/добу.

Виявлено, що суміш вівса з горошком посівним під час формування урожаю значно ефективніше використовує метеорологічні та екологічні фактори. На одиницю опадів та суму активних температур акумулюється значно більше кормових одиниць і сирого протеїну. На 1 мм опадів за період вегетації у неї припадає 48,48 кг кормових одиниць і 13,91 кг сирого протеїну в той час, як у горошку посівного з тритикале ярим відповідно 34,54 і 8,51 кг, або було на 28,8 і 38,8 % менше. Така ж сама закономірність встановлена за використання температурного режиму повітря рослинами.

Зокрема важливо відзначити зростання якісних показників біомаси бінарних сумішок на 16,5 та 12,9 % за рахунок зміни способу підсіву та обробка насіння відповідно. Наші дослідження підтверджуються даними отриманими в умовах Південного Степу України. Так, застосування обробки насіння перед сівбою гороху посівного препаратами АКМ і Ризобофіт забезпечило приріст урожаю насіння на 12,9-13,1% більше, порівняно до контролю [16].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Дослідження дають підставу зробити висновок, про агробіологічну доцільність застосування у сировинному конвеєрі бінарних травосумішей з різними видами злакових культур. Використання різночасно достигаючих злакових культур забезпечує отримання рослинної сировини для заготівлі кормів (зеленої маси, силосу, сіна або сінажу із пров'ялених трав) в період між першим і другим укосами багаторічних трав.

Зокрема важливо також відзначити, що біологічні групи рослин ефективно використовують агрометеорологічні ресурси під час проходження етапів органогенезу, формуючі сталий урожай з високими якісними показниками. На основі отриманих даних можна прогнозувати продуктивність однорічних агрофітоценозів на наступні роки.

Список використаної літератури

1. Vertical distribution of Pea (*Pisum sativum* L.) seed yield depending on the applied bacterial inoculants / T. Zajac et al. *Journal of Agricultural Science*. 2013. Vol. 5, № 1. P. 260-268. DOI: 10.5539/jas.v5n1p260.
2. Zajac T., Klimek-Kopyra A., Oleksy A. Effect of Rhizobium inoculation of seeds and foliar fertilization on productivity of *Pisum sativum* L. *Acta Agrobotanica*. 2013. Vol. 66, № 2. P. 71-78. DOI:10.5586/aa.2013.024.
3. Дідур І.М., Захарчук В.В. Вплив елементів технології вирощування на врожайні показники зерна гороху. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 55-61.
4. Нагорний В.І., Романько Ю.О. Вплив агрокліматичних умов на потенціал скоростиглих та ранньостиглих сортів сої. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2007. Вип. 10-11. С. 57-61.
5. Каленська С.М., Новицька Н.В., Гарбар Л.А., Андрієць Д.В. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. Вип. 149. С. 227-234.
6. Калініченко В.М. Вплив агрокліматичних умов на урожайність і якість зерна сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2003. № 6. С. 98-100.
7. Міленко О.Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. *Полтавська державна аграрна академія. Сільськогосподарські науки. Молодий вчений*. 2015. № 6 (21). Ч. 1. С. 52-54.
8. Аралова Т.С. Оцінка колекційних зразків горошку посівного за основними екологічними параметрами адаптивності насінневої продуктивності. *Зб. Наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2015. № 1, С. 74-78.
9. Польовий А. М., Костюкевич Т. К., Толмачова А. В., Жигайло О. Л. Вплив кліматичних змін на формування продуктивності кукурудзи в Західному Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 1 (109). С. 29-36. DOI: 10.31521/2313-092X/2021-1(109).
10. Демидась Г.І., Вейлер С.С. Хімічний склад, поживність та енергоємність кормової біомаси з тритикале ярого і горошку посівного за різних технологій сумісного вирощування. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2022. Вип. 3 (5). С. 66-75. DOI: 10.54651/agri.2022.03.07.
11. Методика проведення досліджень у кормовиробництві і годівлі тварин / [А.О. Бабич, М.Ф. Кулик, П.С. Макаренко і ін.]; під ред. А.О. Бабича. *Аграрна наука*, 1998. 80 с.
12. Гетман Н.Я. Динаміка формування урожаю та кормової продуктивності сумішок ярих культур залежно від погодних умов. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 62. С. 151-155.
13. Захлебна Т.П. Змішані посіви озимих проміжних культур як спосіб отримання високоякісного зеленого корму, сіна та сінажу. *Корми і*

кормовиробництво 2021. № 91. С. 116-123. DOI: 10.31073 /kormovyrobnytstvo 202191–10.

14. Гетман Н.Я., Лехман О.В. Вирощування бобово-вівсяних сумішей в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 74. С. 69-72.

15. Гетман Н.Я., Чернецька С.Г. Продуктивність сумішей тритикале ярого з горошком посівним залежно від рівня удобрення та норм висіву в умовах Лісостепу Правобережного. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 2. С. 39-42.

16. Єременко О.А., Капінос М.В. Вплив передпосівної обробки насіння на продуктивність сортів гороху посівного в умовах Південного. Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 41-48. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.6>.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Zając T. et al. (2013). Vertical distribution of Pea (*Pisum sativum* L.) seed yield depending on the applied bacterial inoculants / *Journal of Agricultural Science*. Vol. 5, № 1. P. 260-268. DOI: 10.5539/jas.v5n1p260. [in English].

2. Zając T., Klimek-Kopyra A., Oleksy A. (2013). Effect of Rhizobium inoculation of seeds and foliar fertilization on productivity of *Pisum sativum* L. *Acta Agrobotanica*. Vol. 66, № 2. P. 71-78. DOI:10.5586/aa.2013.024. [in English].

3. Didur I.M., Zakharchuk V.V. (2016). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya na vro- zhaini pokaznyky zerna horokhu [*The influence of elements of cultivation technology on yield indicators of pea grain*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 4. 55-61. [in Ukrainian].

4. Nahorni V.I., Romanko Yu.O. (2007). Vplyv ahroklimatychnykh umov na potentsial skorostyhykh ta rannostyhykh sortiv soi [*The influence of agro-climatic conditions on the potential of early-maturing and early-maturing soybean varieties*]. *Visnyk Sum'skoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Seriya «Ahronomiia i biolohiia» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Agronomy and Biology" series*. Issue. 10-11. 57-61. [in Ukrainian].

5. Kalenska S.M., Novytska N.V., Harbar L.A., Andriiets D.V. (2010). Urozhainist yak intehralnyi pokaznyk reaktsii roslyn soi na elementy tekhnolohii vyroshchuvannya [*Yield as an integral indicator of the reaction of soybean plants to the elements of growing technology*]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy – Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. Issue. 149. 227-234. [in Ukrainian].

6. Kalinichenko V.M. (2003) Vplyv ahroklimatychnykh umov na urozhainist i yakist zerna soi [*The influence of agroclimatic conditions on the productivity and quality of soybean grain*]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarynoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. № 6. 98-100. [in Ukrainian].

7.Milenko O.H. (2015). Vplyv ahroekologichnykh faktoriv na vrozhainist soi [The influence of agroecological factors on soybean yield]. *Poltavska derzhavna ahrarna akademiia. Silskohospodarski nauky. Molodyi vchenyi – Poltava State Agrarian Academy. Agricultural sciences. A young scientist.* № 6 (21). Ch. 1. 52-54. [in Ukrainian].

8.Aralova T.S. (2015). Otsinka kolektsiinykh zrazkiv horoshku posivnoho za osnovnymy ekolohichnymy parametramy adaptyvnosti nasinnievoi produktyvnosti [Evaluation of collection samples of seed pea according to the main ecological parameters of adaptability of seed productivity]. *Zb. Naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Coll. Scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University .* № 1. 74-78. [in Ukrainian].

9.Polovyi A.M., Kostiukievych T.K., Tolmachova A.V., Zhyhailo O.L. (2021). Vplyv klimatychnykh zmin na formuvannia produktyvnosti kukurudzy v Zakhidnomu Lisostepu Ukrainy [The influence of climatic changes on the formation of corn productivity in the Western Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia – Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region.* Issue. 1 (109). 29-36. DOI: 10.31521/2313-092X/2021-1(109) [in Ukrainian].

10.Demydas H.I., Veiler S.C. (2022). Khimichni sklad, pozhyvnist ta enerhoiemnist kormovoi biomasy z trytykale yaroho i horoshku posivnoho za riznykh tekhnolohii sumisnoho vyroshchuvannia [Chemical composition, nutrition and energy intensity of fodder biomass from spring triticale and pea for sowing under different technologies of joint cultivation]. *Zemlerobstvo ta roslynnystvo: teoriia i praktyka – Agriculture and crop production: theory and practice.* Issue 3 (5). 66-75. doi: 10.54651/agri.2022.03.07 [in Ukrainian].

11. Babych A.O., Kulyk M.F., Makarenko P.S. i in. (1998). Metodyka provedennia doslidzhen u kormovyrobnytstvi i hodivli tvaryn [Research methodology in animal fodder production and feeding]; pid red. A.O. Babycha. *Ahrarna nauka.* 80. [in Ukrainian].

12.Hetman N.Ia. (2008). Dynamika formuvannia urozhaiu ta kormovoi produktyvnosti sumishok yarykh kultur zalezno vid pohodnykh umov [Dynamics of crop formation and fodder productivity of mixtures of spring crops depending on weather conditions]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Fodder and fodder production.* Issue. 62. 151-155. [in Ukrainian].

13.Zakhliebna T.P. (2021). Zmishani posivy ozymykh promizhnykh kultur yak sposib otrymannia vysokoiakisnoho zelenoho kormu, sina ta sinazhu [Mixed crops of winter intermediate crops as a way of obtaining high-quality green fodder, hay and haylage]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Fodder and fodder production.* № 91. 116-123. DOI: 10.31073 /kormovyrobnytstvo 202191–10. [in Ukrainian].

14.Hetman N.Ia., Lekhman O.V. (2012). Vyroshchuvannia bobovo-vivsianykh sumishei v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Cultivation of bean-oat mixtures in the conditions of the right-bank forest-steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Fodder and fodder production.* Issue. 74. 69-72. [in Ukrainian].

15. Hetman N.Ia., Chernetska S.H. (2016). Produktivnist sumishei trytykale yarooho z horoshkom posivnym zalezno vid rivnia udobrennia ta norm vysivu v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [*Productivity of mixtures of spring triticale with field peas depending on the level of fertilization and sowing rates in the conditions of the Pravoberezhny Forest Steppe*]. Zbalansovane pryrodokorystuvannia – *Balanced use of nature*. № 2. 39-42. [in Ukrainian].

16. Ieremenko O.A., Kapinos M.V. (2020). Vplyv peredposivnoi obrobky nasinnia na produktyvnist sortiv horokhu posivnoho v umovakh Pivdennoho. Stepu Ukrainy [*The effect of pre-sowing seed treatment on the productivity of pea varieties under the conditions of the South. Steppe of Ukraine*]. Tavriiskyi naukovyi visnyk – *Taurian Scientific Herald*. № 113. 41-48. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.6> [in Ukrainian].

ANNOTATION

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF AGROPHYTOCENOSES WITH PEAS DEPENDING ON HYDROTHERMAL RESOURCES

In the soil and climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe, regardless of the influence of abiotic and biotic factors, high adaptability of annual agrophytocenoses of spring oats and spring triticale with seed peas was established during the growing season. It is important to note the response of oat and pea plants to changes in moisture supply and temperature during the growing season, provided that the biological characteristics of the crop are maintained, to form an average yield of dry matter and digestible protein within 5.81 and 0.619 t/ha over 24 years of observations, respectively. During the long-term research period, the sum of active temperatures was 874 oC, precipitation was 124 and the hydrothermal coefficient was 1.46. Long-term studies have shown that during the formation of vegetative mass by agrophytocenoses (May-June), the distribution of precipitation was uneven against the background of an increase in the average monthly air temperature, which was reflected in the yield of dry matter and its quality. During the 10 years of research, the highest amount of precipitation was observed - 159-204 mm. The most critical period for growth processes and crop formation was 1999, 2003, 2004, when 37-53 mm of precipitation fell with the sum of active temperatures of 762-880 mm and the GTC of 0.46-0.69. Over the past 9 years (2011-2019), the temperature has increased to 1021°C. Comparing the fodder productivity of binary mixtures of annual crops, it can be stated that with early spring sowing, the yield of fodder units and crude protein in fodder oats was higher compared to spring triticale. This is primarily due to the biological characteristics and duration of the vegetation period of the studied crops, which in spring triticale, unlike oats, the earing phase occurs 8-10 days earlier. The research gives grounds to conclude that it is agrobiologically expedient to use binary grass mixtures with different types of cereal crops in the raw material conveyor. The use of cereal crops that mature at different times ensures the production of plant material for harvesting fodder (green mass, silage, hay or haylage from dried grasses) between the first and second mowing of perennial grasses.

In particular, it is also important to note that biological groups of plants effectively use agrometeorological resources during the stages of organogenesis, forming a sustainable crop with high quality indicators. Based on the data obtained, it is possible to predict the productivity of annual agrophytocenoses for the following years.

Key words: *spring triticale, sowing oats, sowing peas, crude protein, dry matter, precipitation, temperature.*

Table 2. Fig. 2. Lit. 16.

Інформація про автора

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

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