

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ *PANICUM MILIACEUM* L. В УМОВАХ ПОЛІССЯ

В.В. Мойсієнко, Т.М. Тимошук

Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)

Мета. Встановити особливості формування продуктивності проса і якості зерна залежно від сорту та попередника в умовах Полісся. **Методи.** Польовий, лабораторний, статистичний і порівняльно-розрахунковий. **Дослідження** адаптивної здатності сортів проса Харківське 57 і Вітрило проведено впродовж 2018–2020 рр. на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Полісся. **Результати.** На основі проведених досліджень встановлено, що за сприятливих погодних умов у Поліссі науково обґрунтований вибір попередника забезпечує формування урожайності зерна проса на рівні 2,71–3,55 т/га з умістом білка в насінні 12,1–13,2 %. Найвищий рівень реалізації генетичного потенціалу виявив сорт проса Вітрило, що сформував урожайність зерна на 0,11–0,28 т/га більше порівняно з сортом Київське 96 залежно від попередника. **Висновки.** Досліджено залежність формування продуктивності проса та маси 1000 насінин від попередника. У середньому за роки досліджень підвищення урожайності зерна становить 0,50–0,73 т/га за розміщення посівів проса після чистого пару і гречки. Вирощування сортів Київське 96 і Вітрило після чистого пару і гречки сприяє збільшенню маси 1000 насінин до 8,4–9,1 і 9,1–9,3 г відповідно. Наведено результати оцінки хімічного складу зерна проса залежно від біологічних сортових особливостей і попередника. Розміщення сортів проса Київське 96 і Вітрило після чорного пару сприяє підвищенню вмісту білка до 12,7 і 13,5 % відповідно. Перспективним є вивчення реакції сортів проса на інноваційні елементи адаптивних технологій вирощування в умовах Полісся.

Ключові слова: просо, сорти, попередники, урожайність, якість насіння.

Вступ. В умовах сьогодення сталий розвиток аграрного сектору країни передбачає стабілізацію і збільшення виробництва кормового і продовольчого зерна [1–3]. Стратегічними напрямками розвитку аграрних підприємств різних форм власності є вирощування високорентабельних сільськогосподарських культур. При цьому доцільно враховувати наукові напрацювання щодо підвищення врожайності та якості зерна сортів зернових культур, зокрема пшениці озимої і ярої, ячменю озимого і ярого, жита гібридного [1; 4–7]. Просо звичайне (*Panicum miliaceum* L.) – найважливіша круп'яна культура, яка належить до групи зернових хлібів. З його зерна виготовляють високопоживну крупу – пшоно, яке містить 12 % білка, 3,5 % жиру та має високі смакові якості. Зерно також містить велику кількість крохмалю, тому використовується для виробництва спирту. У непереробленому вигляді просо застосовують як дуже цінний корм для тварин. Відходи, які отримують під час

переробки проса на крупу (мучіль, лушпиння), також є цінним кормом. Солома та полова за своїми якостями наближаються до лучного сіна (0,41 корм. од.). Сіно краще від сіна з вівса, сорго, кукурудзи чи тимофіївки, а за якістю зеленої маси воно переважає кукурудзу та сорго. Просо широко застосовують як страхову культуру на випадок пересівів загублених озимих та ранніх ярих, що особливо важливо для поточного року. Використовують його також для післяжнивних посівів на зелений корм. Воно менше, ніж інші культури, потерпає від хвороб та шкідників, стійке до вилягання. Можливість пізніх строків сівби дає змогу рослинам продуктивно використати літні опади. Просо доцільно висівати післяжнивно. У науково-виробничих дослідках просо, посіяне після зібраного на зерно озимого ячменю в першій половині липня, забезпечило врожай зеленої маси 1,10–1,50 т/га. Просо – гарний попередник у сівозміні. Рослини добре пристосовуються до різних типів ґрунтів

і кліматичних умов, мають короткий період вегетації. Серед зернових культур просо найменш вибагливе до вологості. Тому недооцінка значення вирощування його помилкова [8–11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи залежність врожайності проса від кількості опадів, можна констатувати, що в Україні умови для формування врожайності зерна поліпшуються із збільшенням кількості опадів за період вихід у трубку–дозрівання. За середнього рівня агротехніки культури врожайність зерна 0,6–0,8 т/га господарства отримують у роки, коли за період вихід у трубку–дозрівання випадає близько 20 мм опадів. Вища врожайність (1,0–1,5 т/га) була за кількості опадів 40–60 мм. Оптимальні умови для формування врожайності зерна бувають, якщо випадає 100–120 мм опадів. На утворення одиниці сухої речовини просо витрачає менше води, ніж інші зернові культури. Це свідчить тільки про економнішу витрату ним вологості та здатність проса рости в посушливих районах. У східних і південно-східних районах України, де період вихід у трубку–дозрівання зазвичай проходить за середньої температури повітря вище 20°C, урожай зерна значно залежить від забезпеченості посівів вологою, яка визначається кількістю опадів. Вивчення залежності врожаю зерна від кількості опадів за різні періоди вегетаційного періоду дало змогу зробити висновок, що опади, які випали до настання фази кущення, вельми слабо впливають на формування врожаю зерна. Виразніше проявляється залежність від опадів, які випали за період кущення–дозрівання [12; 13].

Кількість опадів у першій половині вегетації рослин проса має істотний вплив на формування величини урожаю та його елементів, тоді як випадання їх після проходження фази викидання волоті не є фактором для зміни жодного з цих показників. У посушливий рік кількість опадів значно впливає на озерненість, продуктивність волоті та масу 1000 насінин, чого не спостерігається в інші роки. Найбільший позитивний сукупний вплив сума температур і опадів за повний вегетаційний період мали на урожайність, висоту рослини, кількість вузлів, кількість гілочок першого порядку, продуктивність рослини, продуктивність і озерненість волоті [14].

Для отримання в умовах півдня України без зрошення врожайності зерна проса посівного на рівні 5,3 т/га, умовним виходом білка 7,95 ц/га, найнижчим коефіцієнтом водоспоживання – 607 м³/т, найвищим чистим прибутком і рівнем рентабельності

70 % науковцями рекомендовано вирощувати сорт Таврійське, вносити мінеральні добрива у розрахунку на рівень урожаю 4–5 т/га, висівати його впродовж III декади квітня – на початку I декади травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10–12°C. Цей сорт, порівняно з сортами Костянтинівське та Східне, мав вищу довжину однієї волоті (відповідно на 2,4 і 4,1 см), масу та озерненість волоті (відповідно на 0,7–0,9 г і 61–65 шт.), масу 1000 зерен (на 0,6 і 0,9 г). Внесення мінеральних добрив позитивно впливало на розвиток усіх елементів продуктивності проса: довжина волоті збільшувалася на 43–81 %, маса волоті на 31–75 %, кількість зерна у волоті на 20–45 %, маса 1000 зерен – на 10–20 % порівняно з неудобреним фоном [15–17].

За даними А. В. Беленіхіної найвищу врожайність проса формували сорти: Харківське 57 і Вітрило, на рівні 3,42–3,43 т/га відповідно. Найбільшу врожайність на сівозмінному фоні (без внесення добрив) в середньому за роки дослідження формували сорти Харківське 57 на рівні 3,03 т/га при рядковому способі сівби. Внесення мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ на фоні післядії 30 т/га гною сприяло збільшенню врожаю зерна проса в середньому по сортах на 0,59–0,70 т/га відносно неудобреного контролю. При цьому кращим виявився рядковий спосіб сівби [18].

У досліджах Р.А. Вожегової, А.М. Коваленка, О.Л. Чекамової просо сорту Денівське було більш посухостійке, ніж сорту Ювілейне. Застосування мікробного препарату азотофіксувальних бактерій Діазофіт сприяло підвищенню врожайності проса на 0,13 т/га, в той час як інші препарати не вплинули на її рівень [19].

В умовах Правобережного Лісостепу України найвищий рівень врожайності формували сорти Омріяне на варіантах з інокуляцією насіння препаратом Хетомік – 3,49 (хімічний); 3,32 (мульчування плівкою); 2,96 (механічний); 2,79 (мульчування тирсою); 2,79 (мульчування відпрацьованою грибноцею) та 2,45 т/га (без захисту від бур'янів). За умов інокуляції насіння препаратом Гумісол Плюс показники врожайності на контрольних варіантах (без підживлення) становили 2,86–2,99 т/га, тоді як за підживлення посівів Гумісолом Плюс (на II, III, VIII етапах органогенезу) підвищувало їх на 27,3–30,8% [20].

Найефективніше капіталовкладення в технологію насінницьких посівів проса забезпечує внесення повного мінерального добрива нормою N₆₀P₆₀K₆₀ у поєднанні з сівою не пізніше другої декади травня звичайним рядковим способом і нормою висіву 3,5 млн шт.

схожих насінин/га. За необхідності перенесення строків сівби на пізніші терміни більшу прибутковість забезпечує широкорядна сівба з нормою висіву на рівні 2,0–2,5 млн шт. схожих насінин/га. Використання роздільного обмолоту насінницьких посівів за настання стиглості у 65–70 % насіння у волоті з тривалістю підсушування валків не довше шести діб дозволить одержати максимальний сукупний прибуток за два покоління. Прямий обмолот доцільний лише за перестою посівів зі вмістом до 85–90 % зрілого насіння у волоті, з подальшим його використанням на продовольчі і кормові цілі [13].

Внесення фосфорних і калійних добрив здатне забезпечити одержання 3,24 т/га зерна. Приріст від внесення $P_{60}K_{60}$ порівняно з абсолютним контролем становив 0,39 т/га. Одноразове внесення азоту під культуру (навесні під першу культивуацію) у дозах 45, 60 і 90 кг/га призводило до зростання урожайності проса до 3,63, 3,96 і 4,11 т/га зерна відповідно [21].

Одним із пріоритетних напрямів розвитку аграрного виробництва є пошук і впровадження адаптованих до погодних умов технологій вирощування сільськогосподарських культур, що забезпечують реалізацію генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів у критичні періоди [1; 22–25]. Враховуючи вищезазначене, вирішення проблеми вирощування проса звичайного набуває актуальності і потребує оптимізації елементів агротехнології. Тому метою наших досліджень було встановити залежність продуктивності проса і якісних показників зерна від сорту і попередника в умовах Полісся.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах упродовж 2018–2020 рр. в умовах ТОВ «КСАНТ – 2» Малинського р-ну Житомирської обл. Ґрунти дослідних ділянок характеризувалися такими показниками: уміст гумусу 1,2 %; $pH_{\text{сол.}}$ – 5,3; уміст азоту, що легко гідролізується 68 мг/кг ґрунту; рухомих форм фосфору – 35 мг/кг та обмінного калію – 49 мг/кг ґрунту. Схема польового дослідження включала такі варіанти: Фактор А – сорти проса: Київське 96 та Вітрило; Фактор В – попередники – чистий пар, гречка, просо.

Основний обробіток ґрунту (дискування) проводили восени на глибину 12–15 см. Ранньовесняний обробіток включав обов'язкове закриття вологи (боронування) та культивуацію на глибину 8–10 см. Передпосівну культивуацію проводили на глибину 4–6 см. Добрива вносили локально одночасно з посівом 50 кг/га фізичної ваги нітроамофоски (16:16:16), а під культивуацію 50 кг/га фізичної ваги карбаміду. Сівбу

проводили рядковим способом при температурі ґрунту 12–15°C на глибині 10 см. Норма висіву 40 кг/га (4,0 млн шт./га). Глибина загортання насіння 3–4 см. Після сівби до появи сходів проса для контролю однорічних злакових і дводольних бур'янів вносили ґрунтовий гербіцид Примекстраголд 720 SC, к. с. (S-метолахлор, 400 г/л + атразин, 320 г/л) з нормою витрати 2,5 л/га. У фазі кушення проса обприскування посівів проводили баковою сумішшю гербіциду Пріма Форте 195, с.е. (флорасулам, 5 г/л + амінопіралід, 10 г/л + 2–етилгексилловий ефір 2,4–Д, 180 г/л) для знищення однорічних, у т. ч. стійкі до 2,4–Д та деяких багаторічних дводольних бур'янів із нормою витрати 0,5 л/га, мікродобрива Сульфат магнію (5 кг/га) і Карбаміду (7 кг/га). У фазі початок викидання волоті проводили комплексну обробку посівів проса фунгіцидом Абакус, СЕ (епоксиназол, 62,5 г/л + піраклостробін, 62,5 г/л) для захисту рослин від збудників хвороб із нормою витрати 1,5 л/га, мікродобривом Інтермаг (2 л/га) і Карбамідом (3 кг/га). Збирання проводили прямим комбайнуванням із кожної дослідної ділянки при побурінні більшої частини волоті та зважуванням зерна. Якість зерна проса визначали за загальноприйнятими методиками.

Результати та їх обговорення. Нашими дослідженнями встановлено, що в умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів Полісся просо звичайне забезпечило високу урожайність зерна. Незалежно від сортових особливостей показник врожаю коливався за роками досліджень у межах від 2,63 до 3,72 т/га. Більш продуктивним сортом проса виявився сорт Вітрило, який забезпечив у середньому за три роки найбільшу урожайність зерна – 3,55 т/га. Цей сорт стійкий до вилягання, має міцне і гарно облистяне стебло, що сприяло кращому процесу фотосинтезу та формуванню урожаю (табл. 1).

Слід відмітити, що просо – це культура, яка вибаглива до попередника. Воно найкраще росте на легких ґрунтах із достатньою забезпеченістю вологою й поживними речовинами. Основною вимогою рослин є чисте від бур'янів поле. У зв'язку з цим, просо доцільно розміщувати після озимих зернових культур, що висіяні після чистих або зайнятих парів, буряків цукрових, які добре удобрені, зернобобових культур та багаторічних трав. Особливо вибір попередника важливий за вирощування проса за безгербіцидною технологією. Наприклад, після трав поле менш засмічене бур'янами, а ґрунт очищається від збудників хвороб. Результати наших досліджень свідчать, що при

Таблиця 1. Урожайність зерна сортів проса залежно від попередника, 2018–2020 рр.

Сорти (фактор А)	Попередник (фактор В)	Урожайність, т/га			
		2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Київське 96 (еліта)	чистий пар	3,21	3,40	3,31	3,31
	гречка	2,95	3,24	2,92	3,04
	просо	2,63	2,81	2,70	2,71
Вітрило (еліта)	чистий пар	3,32	3,72	3,62	3,55
	гречка	3,23	3,53	3,21	3,32
	просо	2,81	2,92	2,73	2,82
НІР ₀₅ , т/га		0,08	0,14	0,11	

розміщенні цієї культури після чистого пару просо мало найкращі результати врожайності в обох сортів – 3,31 т/га (Київське 96) та 3,55 т/га (Вітрило). Це можна пояснити тим, що за період пару в ґрунті накопичується певна кількість вологи, якої вистачає для вегетаційного періоду проса. Також гарним попередником для проса виступає гречка (3,04 та 3,32 т/га зерна), адже вона залишає в ґрунті після себе значну кількість легкодоступного фосфору, який, своєю чергою, дуже важливий для проса на ранніх фазах вегетації культури, особливо для розвитку кореневої системи та гарних сходів. Нами виявлено, що за інтенсивного розвитку кореневої системи рослин проса спостерігалось потужне кущення та найбільша густота рослин. За вирощування проса як монокультури у обох сортів значно знижувалася урожайність зерна (до 2,71–2,82 т/га) та зменшувалася порівняно з попередниками чистого пару і гречки якість насіннєвого матеріалу (рис. 1).

Відомо, що маса 1000 насінин є одним із елементів структури одержаного врожаю зерна і залежить від видового складу польових культур. Навіть у межах одного сорту насіння різних років урожаю або вирощене в різних агроєкологічних умовах, також може мати різну масу. Нами виявлено, що цей показник

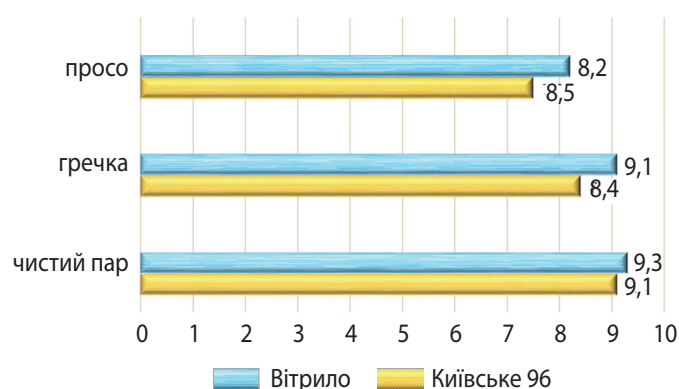


Рис. 1. Маса 1000 насінин проса залежно від сортових особливостей та попередника, середнє за 2018–2020 рр.

для проса значною мірою залежить від сорту та умов формування насіння. Так, незалежно від попередника, маса 1000 насінин проса сорту Київське 96 знаходилася в межах від 7,5 до 9,1 г, а сорту Вітрило відповідно від 8,2 до 9,3 г. Найбільша ваговитість зерна відмічена у сорту Вітрило, висіяного по чорному пару, яка сягала 9,3 г. Гречка як попередник забезпечила масу 1000 насінин – 9,1 г. Ці попередники були кращими і для сорту Київське 96 з масою 1000 насінин відповідно 8,4 та 9,1 г. Найменша озерненість і ваговитість в обох сортів спостерігалася при висіві проса по просу, різниця порівняно з кращими попередниками становила для сорту Київське 96 – 0,9–1,6 г, а для сорту Вітрило – 0,9–1,1 г.

Вважається, що зерно з більшим показником маси 1000 насінин має кращі технологічні властивості виготовленої продукції. Вирівняність зерна проса впливає на переробку його в крупу. Вирівняне за розмірами насіння забезпечує дружні сходи, рівномірний розвиток рослин, одночасне дозрівання та підвищує якість зерна. Найбільш вирівняним у наших дослідках виявилось зерно сортів проса, вирощених після чорного пару (86,5–88,3%) і гречки (86,3–87,1%), використання попередником проса спричинило зниження рівня даного показника відповідно на 3,3–3,5% для сорту Київське 96 і 2,9–4,1% для сорту Вітрило (рис. 2).

Натура, як комплексний показник якості зернової маси, залежить від форми, величини й щільності зерна, вирівняності та ступеня наливу зернівок, вологості тощо. У сортів проса, вирощених по чорному пару, натура зерна становила 714–718 г/л, після гречки – 710–716 г/л, а після проса зменшувалася до 692–695 г/л. Більш високий вихід крупи із зерна проса виявлено у сорту Вітрило, який незалежно від попередника сягав 80,5–81,7%, що на 1,3–1,6% більше, ніж у сорту Київське 96. Слід відмітити, що

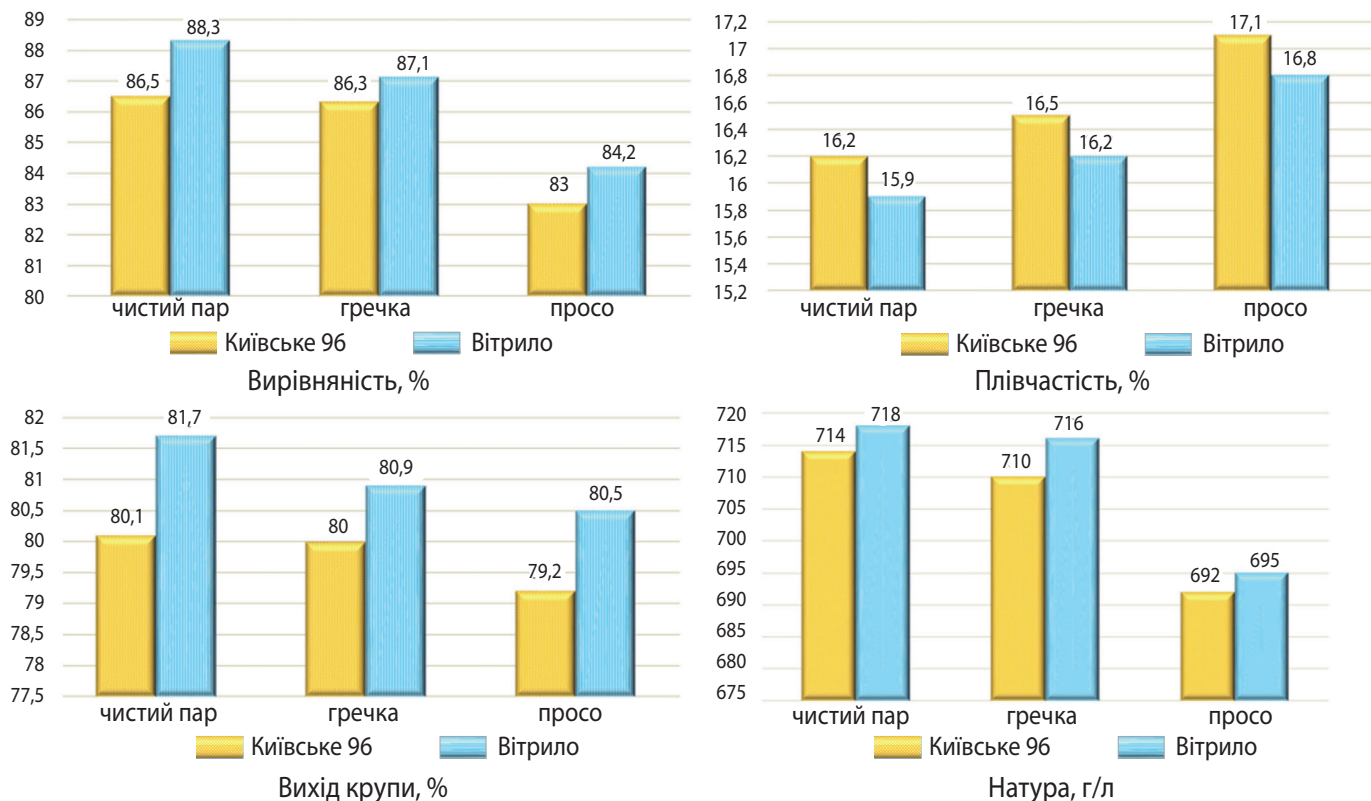


Рис. 2. Технологічні показники якості насіння проса залежно від сортових особливостей та попередника, середнє за 2018–2020 рр.

на плівчастість зерна обох сортів проса вибір попередника мав незначний вплив. Так, у сорту Київське 96 цей показник становив 16,2–17,1 %, а у сорту Вітрило – 15,9–16,8%.

Найбільше значення у визначенні поживної цінності зерна проса має білок. Він є важливим показником якості зерна та продуктів його переробки. Крохмаль і жир також відіграють важливу роль у харчуванні людини, оскільки добре засвоюється організмом і є джерелом калорійності їжі (рис. 3). Біохімічний склад зерна проса формується під впливом комплексу факторів – рівня родючості ґрунту, сонячної енергії, удобрення, температурного та водного режимів ґрунту. Уміст білка і крохмалю в насінні взаємопов'язані між собою, позаяк зниження одного викликає підвищення іншого. Нами встановлено, що уміст білка в зерні проса залежав від біологічних особливостей сорту. Так, незалежно від дії попередника, уміст білка у сорту Вітрило був у межах 12,5–13,2%, у сорту Київське 96 – 12,1–12,7%. Кращим попередником для обох сортів був чорний пар. Уміст крохмалю в зерні проса характеризувався аналогічною закономірністю і становив у середньому за варіантами дослідів від 80,2 до 81,5%. Жиру містилося в насінні проса від

2,3 до 2,9%. Кращим виявлено сорт проса Вітрило, що був висіяний по чорному пару.

Досить важливим показником якості зерна проса є вміст каротиноїдів або провітаміну А, які відіграють велику роль у процесах обміну речовин в організмі людини. За нестачі їх в організмі спостерігається процес А-авітамінозу, що призводить до значних змін в обміні білків, нуклеїнових кислот, підвищенні вмісту фосфатів і ненасичених жирних кислот. Оскільки каротиноїди легко окислюються під впливом світла та підвищенні температури, то може відбутися зміна забарвлення з жовтого на біле, що свідчить про руйнування каротиноїдів у пшонаній крупі. У проса вміст каротиноїдів в зерні зумовлюється генотипом та абіотичними факторами вирощування. Проведені дослідження свідчать, що найбільше каротиноїдів у зерні проса нагромаджувалось у сорту Вітрило після чорного пару – 3,3 мг/кг, після гречки – 3,1 мг/кг, що на 0,2–0,3 мг/кг більше, ніж у сорту Київське 96.

Висновки

Досліджувані сорти проса Київське 96 і Вітрило мають високий адаптивний потенціал і можуть бути рекомендовані для вирощування в агрокліматичних умовах Полісся. Вирощування сортів проса

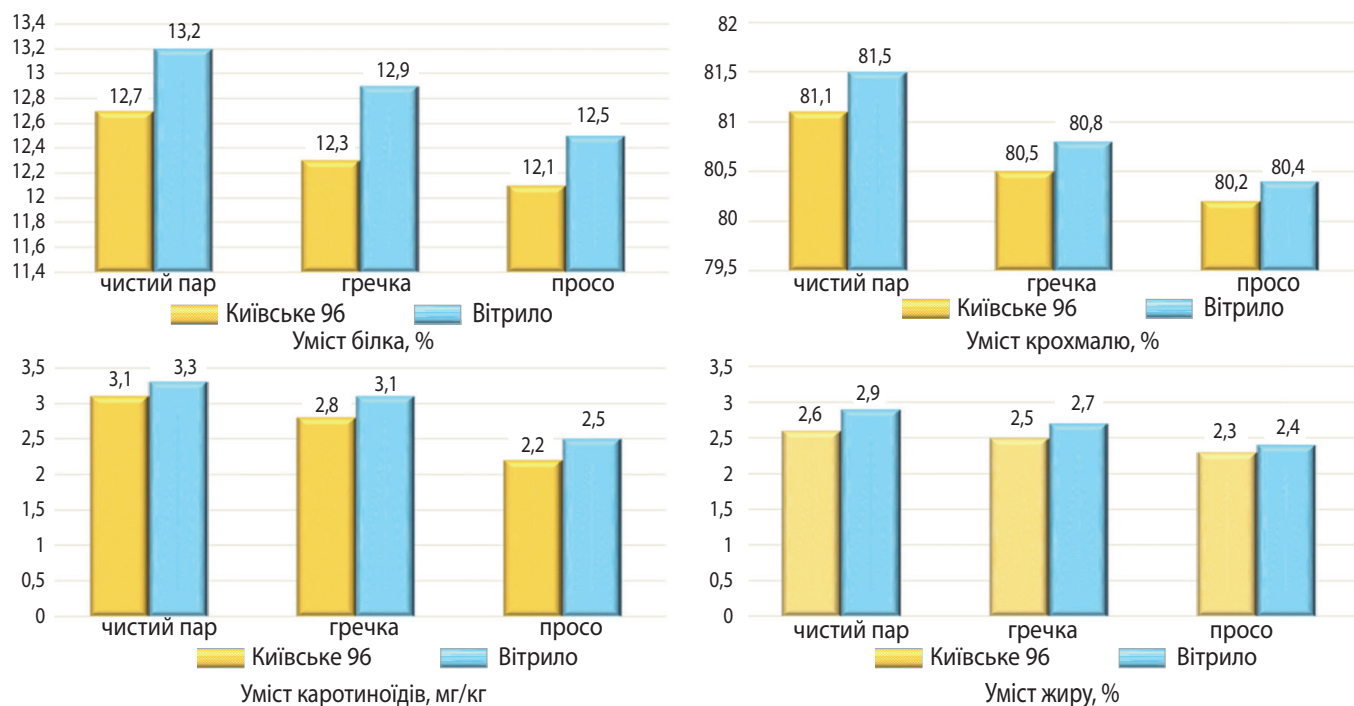


Рис. 3. Хімічний склад зерна проса залежно від сортових особливостей та попередника, середнє за 2018–2020 рр.

Київське 96 і Вітрило після чистого пару забезпечує формування урожайності зерна проса на рівні 3,31–3,55 т/га з умістом білка в ньому 12,7–13,2%. Найадаптивнішим і продуктивним у цих умовах

виявився сорт Вітрило з високими показниками якості зерна. Вибір кращого попередника під просо (чистий пар, гречка) забезпечує підвищення урожайності зерна на 0,50–0,73 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

- Radchenko M.V. et al. Influence of mineral fertilizers on yielding capacity and quality of soft spring wheat grain. *Agronomy Research*. 2021. Vol. 19(4). P.1901–1913. DOI: <https://doi.org/10.15159/ar.21.104>
- Орловський М.Й. та ін. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся України. *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2019. №11 (84). С. 77–85. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-84-11-77-85>
- Ткачук В.П., Тимошук Т.М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3. С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202003-05>
- Мойсієнко В.В., Тимошук Т.М., Назарчук О.П., Дяков Т.В. Оптимізація елементів технології вирощування гібридного жита в умовах Полісся. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 3. С. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.08>
- Мойсієнко В.В., Подольський О.М. Продуктивність ячменю озимого сорту Хайлайт залежно від елементів технології вирощування. *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2019. №10 (83). С. 13–19. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-83-10-13-19>
- Мойсієнко В.В., Назарчук О.П., Іщенко М.В. Підвищення врожайності та якості пшениці озимої за осіннього гербіцидного обробітку. *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2020. № 8(93). С. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-93-8-98-103>
- Кирилюк В.П., Тимошук Т.М., Котельницька Г.М. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність ячменю ярого *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2019. №9 (82). С. 36–44. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-82-9-36-44>
- Данілова Н.В. Оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування проса в південних областях України в зв'язку зі зміною клімату. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2016. № 17. С. 93–101. DOI: <https://doi.org/10.31481/uhmj.17.2016.11>
- Камінський В.Ф., Глієва О.В. Сортіві особливості формування врожаю та накопичення крохмалю у зерні проса залежно від умов мінерального живлення. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 4. С. 46–56.

10. Камінський В.Ф., Глієва О.В. Продуктивність та якість зерна проса за різних рівнів удобрення. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 1. С. 63–71.
11. Маласай В.М., Стрихар А.Є. Просо в Україні. *Насінництво*. 2011. № 5. С. 7–10.
12. Рудник-Івашенко О.І., Григоращенко Л.В. Залежність ознак урожайності проса від впливу кліматичних умов за фазами розвитку. *Селекція і насінництво*. 2010. Вип. 98. С. 274–256.
13. Полторецький С.П. Вплив способу сівби та мінеральних добрив на формування посівних якостей насіння проса. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Вип. 81, ч.1. С. 27–39.
14. Холод С.Г. Залежність урожайності проса та її елементів від агрокліматичних умов зони вирощування. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2016. № 20. С. 75–83.
15. Гамаюнова В.В., Шевель В.І. Формування урожайності та якості сортів проса залежно від строків сівби та фонів живлення в умовах півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 3 (91). С. 50–61.
16. Шевель В.І. Урожайність та фітометричні показники сортів проса залежно від технологічних прийомів вирощування в Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 66. С. 110–112.
17. Шевель В.І. Формування продуктивності зерна сортів проса залежно від строків сівби і фонів живлення в умовах півдня України. автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2017. 21 с.
18. Беленіхіна А.В., Костромітін В.М., Глубокий О.М. Адаптивність і екологічна пластичність сортів проса залежно від умов року. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 15. С. 10–16.
19. Вожегова Р.А., Коваленко А.М., Чекамова О.Л. Урожайність проса залежно від мікробних препаратів та мікродобрив. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 126–128.
20. Каленська С.М., Черній В.П. Врожайність зерна проса залежно від елементів біологізації технології його вирощування. *Збірник наукових праць Подільського державного агротехнічного університету*. 2016. Вип. 24. ч.1. С. 101–108.
21. Драган М.І., Любич О.Г. Урожайність проса залежно від умов азотного живлення. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2008. Вип. 2. С. 61–67.
22. Ткачук В.П., Сторожук В.В., Тимошук Т.М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 1 (58), т. 1. С. 69–79.
23. Стоцька С.В., Мойсієнко В.В., Панчишин В.З. Формування продуктивності сортів пшениці озимої в умовах ТОВ «СІГНЕТ-ЦЕНТР». *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 177–183. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.21>
24. Тимошук Т.М. та ін. Сорт як фактор формування стійких агроценозів жита озимого. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Агрономія і біологія»*. 2013. Вип. 3 (25). С. 218–221.
25. Рудік О.Л., Рудік Н.М., Сергєєв Л.А., Чугак В.В. Просо посівне в системі адаптації аграрного виробництва до глобальних викликів сьогодення. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.9>

REFERENCES

1. Radchenko, M.V. et al. (2021). Influence of mineral fertilizers on yielding capacity and quality of soft spring wheat grain. *Agronomy Research*, 19(4), 1901–1913. DOI: <https://doi.org/10.15159/ar.21.104> [in English].
2. Orlovsky, M. et al. (2019). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya na produktyvnist pshenytsi ozymoi v umovakh Zakhidnoho Polissia Ukrainy [The effect of growth technology features on the productivity of winter wheat in the context of Ukrainian Western Polissia]. *Scientific Horizons*, 11 (84), 77–85. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-84-11-77-85> [in Ukrainian].
3. Tkachuk, V.P. & Tymoshchuk, T.M. (2020). Vplyv strokiv sivby na produktyvnist pshenytsi ozymoi [Influence of sowing periods on winter wheat productivity]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 3, 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05> [in Ukrainian].
4. Moisiienko, V.V., Tymoshchuk, T.M., Nazarchuk, O.P. & Diakov, T.V. (2021). Optymizatsiia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya hibrydnoho zhyta v umovakh Polissia [The optimization of the components of a hybrid rye growing practice under conditions of Polissia]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 67–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.08> [in Ukrainian].
5. Moisiienko, V. V. & Podolskyi, O. M. (2019). Produktyvnist yachmeniu ozymoho sortu Khailait zalezno vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya

- [Productivity of hilleyt winter barley, depending on the elements of the technology of growing]. *Scientific Horizons*, 10(83), 13–19. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-83-10-13-19> [in Ukrainian].
6. Moisiienko, V.V., Nazarchuk, O.P. & Ishchenko, M.V. (2020). Pidvyshchennia vrozhaivosti ta yakosti pshenytsi ozymoi za osinnoho herbitsydnogo obrobittu [Improving the yield and quality of winter wheat during autumn herbicide cultivation]. *Scientific Horizons*, 8(93), 98–103. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-93-8-98-103> [in Ukrainian].
 7. Kyryliuk, V.P., Tymoshchuk, T.M. & Kotelnyska, H.M. (2019). Vplyv system osnovnogo obrobittu hruntu ta udobrennia na produktyvnist yachmeniu yarohto [Yield and quality of barley grain according to the systems of basic tillage and fertilization]. *Scientific Horizons*, 9(82), 36–44. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-82-9-36-44> [in Ukrainian].
 8. Danilova, N.V. (2016). Otsinka zminy ahroklimatychnykh umov vyroshchuvannia prosa v pivdennykh oblastiakh Ukrainy v zviazku zi zminoiu klimatu [Assessment of changes of agro-climatic conditions for cultivation of millet in the Southern regions of Ukraine resulted from climate change]. *Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal*, 17, 93–101. DOI: <https://doi.org/10.31481/uhmj.17.2016.11> [in Ukrainian].
 9. Kaminskyi, V.F. & Hliieva, O. V. (2017). Sortovi osoblyvosti formuvannia vrozhaiv ta nakopychennia krokhmalu u zerni prosa zalezno vid umov mineralnogo zhyvlennia [Varietal features of crop formation and starch accumulation in millet grains depending on the conditions of mineral nutrition]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 4, 46–56 [in Ukrainian].
 10. Kaminskyi, V.F. & Hliieva, O. V. (2015). Produktyvnist ta yakist zerna prosa za riznykh rivniv udobrennia [Productivity and quality of millet grain at different levels of fertilization]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 1, 63–71 [in Ukrainian].
 11. Malasai, V.M. & Strykhar, A.Ie. (2011). Proso v Ukraini [Millet in Ukraine]. *Nasinnystvo*, 5, 7–10 [in Ukrainian].
 12. Rudnyk-Ivashchenko, O.I. & Hryhorashchenko, L.V. (2010). Zalezhnist oznak urozhaivosti prosa vid vplyvu klimatychnykh umov za fazamy rozvytku [Dependence of signs of millet yield on the influence of climatic conditions by phases of development]. *Selektsiia i nasinnystvo*, 98, 274–256 [in Ukrainian].
 13. Poltoretskyi, S. P. (2012). Vplyv sposobu sivby ta mineralnykh dobryv na formuvannia posivnykh yakosti nasinnia prosa [The influence of the method of sowing and mineral fertilizers on the formation of sowing qualities of millet seeds]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho Natsionalnogo Universytetu Sadivnytstva*, 81, 27–39 [in Ukrainian].
 14. Kholod, S. H. (2016). Zalezhnist urozhaivosti prosa ta yii elementiv vid ahroklimatychnykh umov zony vyroshchuvannia [Dependence of millet yield capacity and its components on agro-the climatic conditions of a cultivation zone]. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia ahropromyslovoho vyrobnytstva Kharkivskoi oblasti*, 20, 75–83 [in Ukrainian].
 15. Hamaiunova, V.V. & Shevel, V.I. (2016). Formuvannia urozhaivosti ta yakosti sortiv prosa zalezno vid strokiv sivby ta foniv zhyvlennia v umovakh pivdnia Ukrainy [Shaping to productivities and quality varieties millet depending on sowing dates and background of fertilizer in condition of South of Ukraine]. *Visnyk aharnoï nauky Prychornomia*, 3(91), 50–61 [in Ukrainian].
 16. Shevel, V.I. (2016). Urozhaivist ta fitometrychni pokaznyky sortiv prosa zalezno vid tekhnologichnykh pryiomiv vyroshchuvannia v Stepu Ukrainy [Yield and phytometric indicators of millet varieties depending on technological methods of cultivation in the Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 66, 110–112. [in Ukrainian].
 17. Shevel, V.I. (2017). Formuvannia produktyvnosti zerna sortiv prosa zalezno vid strokiv sivby i foniv zhyvlennia v umovakh pivdnia Ukrainy [Shaping to productivities and quality of grain varieties millet depending on sowing dates and background of fertilizer in condition of South of Ukraine]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kherson [in Ukrainian].
 18. Bielienikhina, A.V., Kostromitin, V.M. & Hlubokyi, O.M. (2013). Adaptivnist i ekolohichna plastychnist sortiv prosa zalezno vid umov roku [Adaptability and ecological plasticity of millet varieties depending on the conditions of the year]. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti*, 15, 10–16 [in Ukrainian].
 19. Vozhehova, R.A., Kovalenko, A.M. & Chekamova, O.L. (2016). Urozhaivist prosa zalezno vid mikrobynykh preparativ ta mikrodobryv [Millet yield depending on microbial preparations and microfertilizers]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 65, 126–128 [in Ukrainian].
 20. Kalenska, S.M., Chernii, V.P. Vrozhaivist zerna prosa zalezno vid elementiv biolohizatsii tekhnolohii yoho vyroshchuvannia [The yield of millet grain depends on the elements of biologization of its growing technology]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho*

- derzhavnoho ahrotekhnichnoho universytetu, 24, 101–108 [in Ukrainian].
21. Drahan, M.I. & Liubchych, O.H. (2008). Urozhainist prosa zalezno vid umov azotnoho zhyvlennia [The yield of millet depends on the conditions of nitrogen nutrition]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs "Instytut zemlerobstva NAAN"*, 2, 61–67 [in Ukrainian].
 22. Tkachuk, V.P., Storozhuk, V.V. & Timoshchuk, T.M. (2017). Zaburyanienist ta produktivnist agroflotosenozu pshenitsi ozimoyi zalezno vid strokiv sivbi i norm visivu [Weeding and winter wheat agrophytocenosis productivity depending on sowing time and seeding rate]. *Visnik ZhNAEU*, 1 (58), 1, 69–79 [In Ukrainian].
 23. Stotska, S.V., Moisiienko, V.V. & Panchyshyn, V.Z. Formuvannia produktyvnosti sortiv pshenytsi ozymoi v umovakh TOV «SIHNET-TsENTR» [Formation of yielding capacity of winter wheat varieties under conditions of LLC “CYGNET-CENTER”]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 118, 177–183. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.21> [in Ukrainian].
 24. Tymoshchuk, T.M. et al. (2013). Sort yak faktor formuvannia stiikykh ahrotsenoziv zhyta ozymoho [A variety as a factor of forming resistant agrocenoses of winter rye]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahroarного universytetu. Seriya «Ahronomiia i biolohiia»*, 3 (25), 218–221 [in Ukrainian].
 25. Rudik, O.L., Rudik, N.M., Serhieiev, L.A. & Chuhak, V.V. (2022). Proso posivne v systemi adaptatsii ahroarного vyrobnytstva do hlobalnykh vyklykiv sohodennia [Sowing millet in the system of adaptation of agricultural production to the global current challenges]. *Ahroarnyi innovatsii*, 12, 52–59. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.9>

Moisiienko V.V., Tymoshchuk T.M.

*The optimization of the elements of the cultivation technology of **Panicum Miliaceum** L. under conditions of Polissia*

Aim. To determine the specifics of the formation of millet productivity as well as of grain quality indicators depending on the varietal features and a predecessor under conditions of Polissia. **Methods.** Field, laboratory, statistical and comparative-calculation methods. The study of the adaptive capacity of the millet varieties “Kharkivske 57” and “Vitrylo” was conducted during the period of 2018–2020 on the sod-podzolic sandy-loam soils of Polissia. **Results.** As follows from the results of the study the rational choice of the predecessor promotes to the formation of the millet yield potential of 2.71–3.55 t/ha with the protein content in seeds – 12.1–13.2 % under favourable conditions in Polissia. The millet variety “Vitrylo” showed the highest level of the genetic potential realization, its yield was by 0.11–0.28 % t/ha higher as compared with “Kyivske 96” variety depending on a predecessor. **Conclusions.** The dependence of the formation of millet productivity and of the mass of 1000 seeds depending on the predecessor was studied. On the average the increase in the grain yield during the years of study equaled 0.50–0.73 t/ha under a millet sowing after bare fallow and buckwheat. The cultivation of the varieties “Kyivske 76” and “Vitrylo” after bare fallow and buckwheat promotes to an increase of 1000 seeds mass up to 8.4–9.1 and 9.1–9.3 g respectively. The results of a chemical composition of millet grain depending on the biological varietal features and a predecessor are given. The sowing of the millet varieties “Kyivske 76” and “Vitrylo” after bare fallow promotes to an increase in the amount of protein up to 12.7 and 13.5 % respectively. The study of millet varieties reaction on the innovative elements of the adaptive cultivation technologies under Polissia conditions are prospective.

Key words: millet, varieties, predecessors, yield, grain quality.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мойсієнко В.В., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технологій у рослинництві, Поліський національний університет, e-mail: veraprof@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8880-9864

Moisiienko V.V., Doctor of agricultural science, Professor, Head of the department of technologies in crop production, Polissia National University, e-mail: veraprof@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8880-9864

Тимошук Т.М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології, Поліський національний університет, e-mail: tat-niktim@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8980-7334

Tymoshchuk T.M., Candidate of Agricultural Sciences, Department of Health of Phytocenoses and Trophology, Faculty of Agronomy, Polissia National University, e-mail: tat-niktim@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8980-7334

Надійшла 20.12.2022