

Avramenko S.V., Popov S.I., Kuzmenko N.V.
Plant Production Institute named after V.Ya.Yuriev of NAAS
Department of Plant Growing and Variety Research
142 Moskovskiy Ave., Kharkiv, 61060, Ukraine
E-mail: avsergiy1@gmail.com

YIELD OF GENE POOL ACCESSIONS OF WINTER BREAD WHEAT ON DIFFERENT BACKGROUNDS OF FERTILIZER UNDER EASTERN PART OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE CONDITIONS

Aim. Research and give comparative assessment of modern bread winter wheat varieties of different gene pool accessions from different originating institutions on some backgrounds of mineral fertilizers and identify universal varieties that will provide high yield potential with different growing technologies.

Results and Discussion. Vozdvizhenka and Okhtyrchanka yuvileina stood out, against the background without fertilizers. Their average yield are 6.09 t/ha and 6.05 t/ha, respectively, Peremoha – 5.75 t/ha, Haiok – 6.39 t/ha. On fertilized background, Peremoha variety was the most productive – 6.38 t/ha, Zdobna variety, which averaged 6.54 t/ha, which is 0.59 t/ha (10%) more than the Bohdana variety. Significant yield increase was also obtained in Haiok varieties – 0.33 t/ha (6%) and Harmonika – 0.25 t/ha (4%).

Conclusions. It was found that yield potential of new varieties of winter bread wheat was significantly higher than that most common Bohdana variety in Ukraine. The tested varieties Vozdvizhenka, Okhtyrchanka yuvileina and Svitankova provided high yield increase only against an unfertilized background. Whereas the varieties Zdobna and Haiok, as well as Peremoha, showed high yield potential on both fertilizer backgrounds, which indicates their versatility and makes it possible to grow these varieties in farms with different levels of soil nutrition and resource provision.

Keywords: winter bread wheat, variety, fertilizer, productivity, forest steppe.

УДК 633.656:631.5

DOI:10.36814/pgr.2021.29.11

ГЛУБОКИЙ О. М., АВРАМЕНКО С. В., ПОПОВ С. І.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Московський просп. 142, Харків, 61060, Україна
E-mail: sergivpopov@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Показано особливості формування продуктивності та якості зерна сучасних сортів гороху залежно від фону живлення та погодних умов вегетаційного періоду. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло підвищенню продуктивності досліджуваних сортів у середньому на 0,45 т/га або на 21,0 %. За нестабільності погодних умов максимальну надбавку зерна забезпечили сорти Царевич і Гайдук — відповідно 24,3 % та 23,2 %. Виявлена відмінність підвищення якості насіння сортів за фонами живлення. Установлена можливість одночасного зростання врожайності та вмісту білка в зерні сорту Гайдук на удобреному фоні живлення. На

© Глубокий О. М., Авраменко С. В., Попов С. І.

фоні без добрив найвища білковість зерна відмічалась у сорту Малахіт, який мав найменший рівень урожайності.

Ключові слова: горох, сорт, фон живлення, врожайність, продуктивність рослин, якість зерна.

ВСТУП

Горох посівний (*Pisum sativum* L.) — цінна продовольча й кормова культура. Тривалий час він був основною зернобобовою культурою в Україні та визначався недорогим, доступним джерелом протеїну, складних вуглеводів і вітамінів: 1 кг зерна містить 1,17 кормових одиниць, 180 – 240 г перетравного протеїну, 12,5 г лізину, 1,7 г метіоніну, 0,2 г цистину і 1,5 г триптофану [1, 2]. Висока поживність гороху робить його цінним харчовим продуктом, здатним задовольнити потреби сотен мільйонів людей у всьому світі. Україні його вирощують всюди, але найбільше в лісостепових областях. У період максимального його поширення (1988–1990 рр.) посівні площі в Україні досягали 1,3 – 1,5 млн. га, а валові збори зерна — 1,61 – 3,23 млн т за середньої врожайності 1,14 – 2,22 т/га. Станом на 2000 рік площі під горохом зменшились майже в чотири рази і склали усього 307 тис. га. Підвищення виробництва гороху в Україні припало на 2016 – 2018 роки, чому сприяли як світовий попит, так і цінова політика на зерно. У 2017 та 2018 роках урожай формувался на рекордних площах — відповідно 405 та 423 тис. га, що забезпечило валовий збір зерна на рівні 1,2 та 0,8 млн. т при врожайності 2,76 та 1,86 т/га. Саме 2017 рік був проголошений ФАО роком зернобобових культур. Україна увійшла в трійку кращих по виробництву зерна гороху після Канади та Росії. Але в подальшому посівні площі гороху знову різко зменшились. У 2019 та 2020 роках вони становили відповідно до 254,3 та 251,5 тис. га за врожайності 2,26 – 2,32 т/га, що забезпечило валовий збір зерна на рівні 573 – 583 тис. т [3, 4]. Тобто, за останні 30 років площі під цією культурою в Україні зменшились у п'ять разів без істотного підвищення продуктивності горохового поля.

Для відновлення та подальшого збільшення посівних площ гороху необхідно запроваджувати у виробництво сучасні високоврожайні безлисточкові сорти з підвищеною стійкістю до вилягання й осипання зерна, що забезпечує зменшення втрат урожаю та покращення якості зерна. Саме таким вимогам відповідають сорти гороху селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, що мають потенційну врожайність зерна 5,0 – 6,0 т/га, одночасність достигання, знижений ступінь розтріскування бобів, високу стійкість до вилягання та придатні до прямого комбайнування [5]. Але високий потенціал їх урожайності може бути максимально реалізований при вирощуванні за технологіями, які передбачають комплексне застосування факторів інтенсифікації та створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин на кожному етапі органогенезу [6–9]. Важливо підібрати сорти, які проявляють підвищену реакцію на внесення добрив та адаптивну здатність до погодних умов вирощування; що забезпечить їх більш стабільну врожайність.

За даними літературних джерел відомо, що від проростання насіння та впродовж основних етапів органогенезу рослини потребують оптимального співвідношення вологи, тепла й елементів живлення. Відомо, що протягом періоду вегетації горох виносить з ґрунту значну кількість поживних речовин, що пояснюється насамперед високим вмістом білків, вуглеводів і жирів у насінні гороху. Так, на формування 1 ц зерна витрати елементів живлення становлять: азоту — 4,5 – 6,0 кг, фосфору — 1,7 – 2,0 кг, калію — 3,5 – 4,0 кг, кальцію — 2,5 – 3,0 кг, магнію — 0,8 – 1,3 кг, а також мікроелементів [1].

Тому, для покращення умов росту й розвитку рослин, формування продуктивності та якості зерна гороху найбільш ефективним агроприйомом є застосування мінеральних добрив, які суттєво нівелюють ступінь недобору врожаю, особливо за несприятливих погодних умов [10–13]. При цьому однією з властивостей сортів, є неоднакова віддача урожаєм зерна на внесення добрива. Також на рівень урожайності гороху в умовах

виробництва значною мірою впливають несприятливі агрометеорологічні умови в період вегетації, через що сорти не здатні реалізувати генетичний потенціал урожайності [14–16].

Отже, вивчення впливу системи удобрення та можливостей зниження негативного впливу несприятливих погодних умов на врожайність і якість зерна сортів гороху є актуальним.

Мета досліджень — встановити особливості формування продуктивності та якості зерна сучасних сортів гороху залежно від фону живлення та погодних умов у східній частині лісостепу України.

МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили протягом 2018–2021 років у стаціонарній 9-типільній сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН методом розщеплених ділянок. Ґрунт — чорнозем типовий середньогумусний слабовилужений. На сівозмінному фоні (без добрив) валовий вміст в орному шарі легкогідролізованого азоту на 1 кг ґрунту — низький або середній (132 – 178 мг), рухомих форм фосфору (103 – 129 мг) та калію (106 – 112 мг) — підвищений. На фоні основного внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ показники вмісту фосфору (160 – 165 мг) та калію (130 – 133 мг) були високими, а азоту — низькими або середніми.

Матеріалом для досліджень були районовані сорти Царевич, Оплот, Гайдук і Малахит. Технологія вирощування була загальноприйнятою для умов східного лісостепу України. Попередник — ярі зернові. Сівбу проводили сівалкою Клен-1,5М з нормою висіву 1,2 млн схожих насінин на гектар. Досліди закладали методом розщеплених ділянок, розміщення варіантів систематичне, повторність — триразова, загальна площа ділянки становила 37,5 м², облікова — 25,0 м². Спостереження, обліки та аналізи в дослідах проводили згідно загальноприйнятих методик. Урожай збирали способом прямого обмолоту ділянок комбайном «Samro-130». Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу [17].

У роки досліджень відбувалися значні відхилення кількості опадів та температури повітря від середніх багаторічних значень. Весняно-літній період 2018 року характеризувався підвищеним температурним режимом. У березні опади (109,3 мм) у чотири рази перевищували норму, але за період травень — липень їх загальна кількість (113,4 мм) була у 2,1 рази менше середньобагаторічної, а середньомісячна температура повітря перевищувала середній рівень на 2,4–4,5 °С. Такі посушливі умови призвели до скорочення основних фаз вегетації, погіршення біометричних показників рослин, передчасного досягання та зменшення маси зерна.

У 2019 році протягом квітня температура повітря та кількість опадів були близькими до середньо багаторічних показників, але у травні вони перевищували середньобагаторічний рівень відповідно на 10 % та 60 %. У червні відмічалась аномально спекотна погода: температура (23,8 °С) була на 4,3 °С вище середньобагаторічної за дефіциту опадів (25,4 мм або 60 % середнього рівня). Ґрунтова та повітряна посухи призвели до призупинення приросту біомаси рослин, скорочення процесів формування та наливу бобів, передчасного досягання зерна та зниження його маси. Середньодобові температури липня та серпня були близькими до норми, але кількість опадів становила лише 27,4 мм та 10,6 мм або 38,2 % та 22,6 % до середньобагаторічної.

Квітень 2020 року характеризувався посушливими умовами та пониженою температурою повітря. Однак недобір опадів було повністю компенсовано у травні — випало 176,1 мм, що у 4 рази більше норми. При цьому середньомісячна температура (13,1 °С) була на 3,0 °С меншою, що сприяло нарощуванню вегетативної маси рослин. У червні середньодобова температура (21,3 °С) на 1,1 °С перевищувала середньобагаторічний

рівень за недостатньої кількості опадів. У липні за підвищеного температурного режиму сума опадів становила 107,8 мм, що позитивно вплинуло на налив зерна.

Погодні умови 2021 року загалом були сприятливими за вологозабезпеченістю посівів. На початку третьої декади квітня відмічали різке зниження температури повітря та заморозки на поверхні ґрунту. Сума опадів за квітень склала 40 мм. Перехід середньодобової температури повітря через 10°C відмічався 30 квітня, що на 2 тижні пізніше середніх багаторічних строків. Нестача тепла дещо уповільнила процеси розвитку рослин. Сума опадів за травень становила 116,0 мм. Перша декада червня була на 4,6 °C прохолоднішою, при цьому випало 38,0 мм опадів. Але у другій та третій декадах місяця середньодобові температури перевищували середньобагаторічний рівень за повної відсутності дощів. Липень був бездощовим, а середня температура за місяць перевищувала норму на 3,4 °C.

Отже, погодні умови 2018–2021 років відрізнялися не лише за температурою, але й за кількістю та розподілом опадів протягом вегетаційного періоду, що дозволило більш всебічно вивчити вплив досліджуваних факторів на продуктивність сортів гороху.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Одержані результати підтвердили закономірність залежності рівня продуктивності сортів гороху від метеорологічних умов та системи удобрення. Встановлено, що в середньому за 2018–2021 рр. на неудобреному фоні (контроль) врожайність сортів Оплот (2,21 т/га), Царевич (2,20 т/га) і Гайдук (2,18 т/га) практично була на одному рівні з різницею до середньої по фону від 0,04 до 0,07 т/га (табл. 1). Найменшу продуктивність на рівні 1,98 т/га сформував сорт Малахит, що на 0,16 т/га менше від середньої врожайності сортів (2,14 т/га). Така ж тенденція спостерігалась на удобреному фоні, за якого урожайність сортів Оплот, Царевич і Гайдук різнилася на 0,06 – 0,12 т/га, а у сорту Малахит вона була на 0,30 т/га меншою порівняно з середнім рівнем по фону (2,59 т/га).

Встановлено, що основне внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀K₃₀ сприяло підвищенню продуктивності досліджуваних сортів у середньому на 0,45 т/га або на 21,0 %. При цьому виділялись сорти Гайдук і Царевич — надбавки зерна склали відповідно 24,3 % та 23,2 %, що свідчить про їх добру реакцію на добрива та підвищений рівень інтенсивності. При цьому найменший приріст зерна (0,31 т/га) від внесення добрив відмічався у сорту Малахит.

За результатами досліджень встановлено, що рівень урожайності сортів більшою мірою залежав від погодних умов та фонів живлення, ніж від їх біологічних особливостей. Різкі коливання гідротермічного режиму мали суттєвий вплив на формування продуктивності сортів, особливо в критичні періоди росту і розвитку рослин. Так, у найбільш несприятливих умовах 2019 року на неудобреному фоні середня врожайність сортів становила лише 0,83 т/га. При цьому істотної різниці за урожайністю сортів (від 0,77 до 0,88 т/га) не встановлено. Однак, відмічався позитивний ефект удобреного фону, на якому середня врожайність сортів склала 1,34 т/га, що на 64 % вище порівняно з контролем (без добрив).

Таблиця 1. Урожайність сортів гороху залежно від фонів удобрення, т/га, 2018–2021 рр.

Сорт (А)	Рік досліджень				Середнє, т/га	Різниця (+/-) до середньої врожайності за фонами ^{*)}		Надбавка врожайності насіння від добрив	
	2018	2019	2020	2021		т/га	%	т/га	%
фон (В) — без добрив (контроль)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Царевич	2,29	0,88	2,92	2,70	2,20	+0,06	+2,8	—	—
Оплот	1,97	0,83	2,94	3,10	2,21	+0,07	+3,3	—	—
Гайдук	2,26	0,77	2,75	2,92	2,18	+0,04	+1,9	—	—
Малахит	1,99	0,82	2,34	2,77	1,98	-0,16	-7,5	—	—
середнє	2,13	0,83	2,74	2,87	2,14	—	—	—	—
фон (В) — основне внесення N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀									
Царевич	2,87	1,51	3,46	3,00	2,71	+0,12	+4,6	0,51	23,2
Оплот	2,47	1,27	3,48	3,39	2,65	+0,06	+2,3	0,44	19,9
Гайдук	3,00	1,38	3,15	3,29	2,71	+0,12	+4,6	0,53	24,3
Малахит	2,40	1,18	2,57	3,01	2,29	-0,30	-11,6	0,31	15,7
Середнє	2,69	1,34	3,17	3,17	2,59	—	—	0,45	21,0
НІР ₀₅ , т/га: 2018 р. А – 0,19; В – 0,21; АВ – 0,34 2019 р. А – 0,21; В – 0,24; АВ – 0,32 2020 р. А – 0,28; В – 0,20; АВ – 0,23 2021 р. А – 0,31; В – 0,22; АВ – 0,43									
Примітка: * — фон без добрив — 2,14 т/га; фон N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ — 2,59 т/га									

Найвищий рівень урожайності насіння (1,51 т/га) та її приріст (71,6 %) забезпечив сорт Царевич, що пояснюється більш коротким періодом його вегетації та відносно кращими умовами під час наливу зерна.

За роки досліджень найбільш сприятливі погодні умови для вирощування гороху склалися у 2020 та 2021 роках. Середня врожайність сортів на фоні без добрив становила відповідно 2,74 та 2,87 т/га, а найпродуктивнішим сортом був Оплот з надбавками насіння за роками відповідно 0,20 та 0,23 т/га (або 7,3 % та 8,0 %). Цей же сорт виявився найбільш урожайним на удобреному фоні з рівнем відповідно 3,48 і 3,39 т/га, що на 9,8 % та 6,9 % вище середнього рівня за сортами (3,17 т/га).

Аналіз структури врожайності дає можливість встановити особливості формування продуктивності сортів та виявити залежність цих процесів від факторів зовнішнього середовища. Відомо, що за погіршення умов росту і розвитку у рослинах прискорюються процеси використання поживних речовин, особливо азоту. Результати досліджень показали, що найвищу висоту (61,7 – 66,6 см) рослини досліджуваних сортів мали на фоні внесення N₃₀P₃₀K₃₀, що на 6,9 – 7,9 % більше порівняно з рослинами на неудобреному фоні (табл. 2). Кількість бобів на одній рослині визначає загальний потенціал

Таблиця 2. Структура врожайності сортів гороху залежно від фонів живлення, 2018–2021 рр.

Сорт	Висота рослин, см	Кількість, шт./рослину		Маса насіння, г/рослину	Маса 1000 насітин, г	Біологічна врожайність, т/га
		бобів	насінин			
фон — без добрив						
1	2	3	4	5	6	7
Царевич	57,7	3,1	9,9	2,3	223,2	2,70
Оплот	59,7	3,1	9,9	2,1	205,2	2,52
Гайдук	61,7	3,3	9,8	2,0	207,4	2,43
Малахит	59,2	2,8	8,2	1,9	220,2	2,22
фон — основне внесення N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀						
Царевич	66,2	3,2	10,5	2,5	239,7	3,03

1	2	3	4	5	6	7
Оплот	66,6	3,3	11,7	2,6	222,6	3,06
Гайдук	66,0	3,3	10,8	2,6	242,0	3,12
Малахїт	61,7	3,0	10,0	2,1	216,1	2,52

сортів за певних умов вирощування. У наших дослідженнях за рахунок внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ кількість бобів на рослину зростала в середньому на 3,2 – 7,1 %, а кількість зернин — на 18,2 – 22,0 %. Маса 1000 насінин визначає сприятливість умов вирощування в період формування та наливу насіння. За роки досліджень маса 1000 насінин у середньому за сортами становила на контролі 205 – 223 г, а на удобреному фоні — 216 – 242 г, тобто вона зростала лише на 4,3 – 5,3 %. На фоні без добрив цей показник був найвищий у сортів Царевич та Малахїт — відповідно 223 і 220 г, а на удобреному фоні у сортів Гайдук та Царевич — 242 і 240 г.

Поряд із підвищенням продуктивності гороху важливе значення надається показникам якості насіння, яка значною мірою залежать від сорту, родючості ґрунтів, погодних умов та елементів технології вирощування [18, 19].

За даними досліджень 2018–2021 роки у середньому за сортами на варіантах без добрив (контроль) вміст білка в насінні сортів знаходився в межах 20,1 – 20,6 %, а на фоні основного внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 19,9 – 23,2 % (табл. 3).

Таблиця 3. Вміст білка в насінні сортів гороху залежно від фону живлення, %, 2018–2021 рр.

Сорт (А)	Вміст білка, %				Середнє
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	
фон (В) — без добрив (контроль)					
Царевич	19,6	21,6	22,8	20,0	21,0
Оплот	20,1	20,4	22,7	19,6	20,7
Гайдук	20,7	20,9	23,0	20,1	21,2
Малахїт	22,1	20,9	22,3	20,5	21,4
середнє	20,6	20,9	22,7	20,1	—
фон (В) — основне внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$					
Царевич	19,5	22,3	22,7	20,2	21,2
Оплот	19,8	21,0	23,0	19,2	20,7
Гайдук	21,2	22,7	23,6	19,7	21,7
Малахїт	21,1	22,4	23,4	20,5	21,8
середнє	20,4	22,1	23,2	19,9	—
НІР ₀₅ , % для факторів:					
А – сорт	А – 0,11	А – 0,12	А – 0,11	А – 0,14	
В – фон живлення	В – 0,15	В – 0,16	В – 0,13	В – 0,19	
АВ – фактор	АВ – 0,19	АВ – 0,22	АВ – 0,26	АВ – 0,32	

Практично в усі роки незалежно від фону живлення підвищення врожайності сортів гороху призводило до зменшення білковості зерна. Так, у сорту Малахїт на обох фонах рівень середньої врожайності був найменшим: відповідно 1,98 та 2,29 т/га, а вмісту білка в насінні — найвищим — відповідно 21,4 та 21,8 %. Виключенням був 2021 рік, в умовах якого на удобреному фоні надбавка зерна сортів до контролю становила у середньому 0,30 т/га, а приріст білка в насінні — 0,48 %.

При цьому відмічена можливість одночасного зростання врожайності та вмісту білка в насінні сорту Гайдук. Так, на удобреному фоні в усі роки досліджень його показники за врожайністю (у середньому 2,71 т/га) та вмістом білка в насінні (у

середньому 21,8 %) були найвищими. Слід відмітити, що на неудобреному фоні цей показник був найменший у сорту Оплот — 20,7 %, а основне внесення добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ не сприяло підвищенню білковості зерна.

ВИСНОВКИ

Одержані результати підтвердили закономірність залежності рівня продуктивності сортів гороху від метеорологічних умов та системи удобрення. Встановлено, що в середньому за чотири роки на неудобреному фоні урожайність сортів Оплот, Царевич і Гайдук істотно не різнилась (2,18 – 2,21 т/га), а найменшою (1,98 т/га) вона була у сорту Малахит. Така ж тенденція спостерігалась на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, коли за середньої врожайності сортів 2,59 т/га вона різнилась лише на 0,06 – 0,12 т/га, тоді як у сорту Малахит вона істотно (на 0,30 т/га) була меншою.

Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло підвищенню врожайності досліджуваних сортів у середньому на 0,45 т/га або на 21,0 %. При цьому виділялись сорти Гайдук і Царевич — надбавки насіння склали відповідно 24,3 % та 23,2 %. Згідно аналізу структури врожайності на удобреному фоні кількість бобів на рослину зростала в середньому на 3,2 – 7,1 %, кількість зерен — на 18,2 – 22,0 %, маса 1000 насінин — на 4,3 – 5,3 %. При цьому найвищу масу 1000 насінин сформували сорти Гайдук і Царевич — відповідно 242 і 240 г.

У середньому за сортами на варіантах без добрив вміст білка в зерні сортів знаходився в межах 20,1 – 20,6 %, а на фоні основного внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 19,9 % – 23,2%. Незалежно від фону живлення підвищення продуктивності сортів гороху призводило до зменшення білковості насіння. Лише в сорту Гайдук на удобреному фоні в усі роки досліджень встановлено одночасне зростання врожайності та вмісту білка в насінні. На фоні без добрив цей показник був найменший у сорту Оплот — 20,7 %, а основне внесення добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ не сприяло підвищенню білковості насіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблемы растительного белка. Москва, 1983. С. 255.
2. Цибулько В.С., Буряк Ю.І., Попов С.І., Чернобаб О.В. Горох, вика озима, люцерна. Нове в технології вирощування на насіння. Харків: ІР ім.В.Я.Юр'єва, 2000. 100 с.
3. Статистичний бюлетень України за 2019 рік. URL: www.ukrstat.gov.ua. (дата звернення 20.10.21)
4. Жуйков О.Г., Лагутенко К.В. Горох посівний в Україні — стан, проблеми, перспективи. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 65–97.
5. Кобизева Л.Н., Буряк Ю.І., Коломацька В.П., Кириченко В.В., Попов С.І., Єгорова Н.Ю., Святченко С. І., Леонов О.Ю., Рябчун В.К., Чорнобай С.В., Єгоров Д.К., Щипак Г.В., Голік О.В., Солонечний П.М., Безуглий І.М., Безугла О.М., Рябуха С.С., Чорнобай Л.М., Макляк К.М., Сивенко В.І., Горбачова С.М., Глухова Н.А., Огурцов Ю.Є. Каталог сортів і гібридів польових культур селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Видання четверте, доповнене. Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2021. 192 с.
6. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В., Ільєнко О.В. Особливості формування зернової продуктивності різних сортів гороху в умовах північного степу України. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 2. С. 267–273. DOI: 10.31867/2523-4544/0035.
7. Телекало Н.В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісництво*. 2019. Вип. 13. С. 84–93.

8. Лихочвор В.В., Андрушко М.О. Продуктивність гороху залежно від сорту та норм висіву. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 2. С. 54–62. DOI:10.31521/2313-092X/2020-2(106)-6.
9. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в південному степу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. № 1. С. 46–57.
10. Бурикiна С.І. Вельвер М.О. Капустiна Г.А. Агрономiчна ефективнiсть добрив при вирощуваннi гороху в умовах змiн клiмату причорноморського степу. *Таврiйський науковий вiсник*. 2020. Вип. 114. С. 33–43. doi: 10.32851/2226-0099.2020.114.5.
11. Целуйко О.А., Парамонов А.В. Влияние длительного применения удобрений на урожайность гороха. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2019. № 4(32). С. 46–51.
12. Лапа І.В. Камiнський В.Ф., Смоляр М.І. Продуктивнiсть гороху залежно вiд дози i спiввiдношення мiнеральних добрив. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 1996. Вип. 1. С. 221–227.
13. Господаренко Г.М. Удобрення сiльськогосподарських культур. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 276 с.
14. Камiнський В.Ф., Дворецька С.П., Костина Т.П. Вплив погодних умов та системи удобрення на формування продуктивностi сортiв гороху. *Збірник наукових праць «Інститут землеробства НААН»*. 2012. Вип. 3–4. С. 82–90.
15. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія; за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. 110 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
17. Огурцов Ю.Є., Рогуліна Л.В. Вплив добрив на урожайнiсть та збiр бiлка сортiв гороху рiзного морфотипу. *Корми i кормовиробництво*. 2006. Вип. 57. С. 162–166.
18. Кушнiр О.М. Оцiнка показникiв якостi зерна гороху залежно вiд впливу технологiчних прийомiв. *Корми i кормовиробництво*. 2005. Вип. 55. С. 121–128.

REFERENCES

1. Vavilov PP, Posypanov GS. 1983. Legumes and vegetable protein problems. Moscow. 255 p.
2. Tsybulko VS, Buriak YuI, Popov SI, Chernobab OV. 2000. Peas, winter wheat, alfalfa. New in seed growing technology. Kharkiv. 96 p.
3. Statistical bulletin of Ukraine for 2019. [Internet]. [cited 2020 Sep 20]. Available from: URL: www.ukrstat.gov.ua.
4. Zhuikov AG, Lahutenko KV. 2017. Green peas in Ukraine: state, problems, prospects (a review article). *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 98: 65-97.
5. Kobyzieva LN, Buriak YuI, Kolomatska VP, Kyrychenko VV, Popov SI, Yehorova NYu, Sviatchenko SI, Leonov OYu, Riabchun VK, Chornobai SV, Yehorov DK, Shchypak HV, Holik OV, Solonechnyi PM, Bezuhlyi IM, Bezuhla OM, Riabukha SS, Chornobai LM, Makliak KM, Syvenko VI, Horbachova SM, Hlukhova NA, Ohurtsov YuYe. 2021. Catalog of varieties and hybrids of field crops of Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev. Kharkiv: PE "Style-Izdat". 191 p.
6. Gyrka AD, Tkalich ID, Sydorenko YuYa, Bochevar OV., Ilyenko OV. 2018. Features of formation the grain productivity of pea varieties in conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Grain Crops*. 2(2): 267-273. doi: 10.31867/2523-4544/0035.
7. Telecalo NV. 2019. Influence of the complex of technological administrations on the growth of the peas of general. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu "Silske hospodarstvo ta lisnytstvo"*. 13: 84-93.
8. Lykhochvor V, Andrushko M. 2020. Pea productivity depending on variety and sowing rate. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*. 2: 54-62. doi: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-6.

9. Hamaiunova VV, Tuz MS. 2016. Influence of elements of cultivation technology on productivity of pea varieties in the Southern Steppe. Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN». 1: 46-57.
10. Burykina SI, Welver MO, Kapustina GA. 2020. Agronomic efficiency of fertilizers in pea growing under the conditions of climate change of the Black Sea Steppe. Tavriiskyi naukovyi visnyk. 114: 33-43. doi: 10.32851/2226-0099.2020.114.5.
11. Tseluiko OA, Paramonov AV. 2019. The influence of long-term use of fertilizers on the yield of peas. Zernobobovye y krupianye kultury. 4(32): 46-51.
12. Lapa IV, Kaminskyi VF, Smoliar MI. 1996. Productivity of peas depending on dose and ratio of mineral fertilizers. Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of UAAS. 1: 221-227.
13. Hospodarenko HM. 2016. Fertilization of agricultural crops. Kyiv: TOV «SIK HRUP UKRAINA». 276 p.
14. Kaminskyi VF, Dvoretzka SP, Kostyna TP. 2012. Influence of weather conditions and fertilizer system on the formation of productivity of pea varieties. Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN». 3-4: 82-90.
15. Cherenkov AV, Klysha AI, Hyrka AD, Kulinich OO. 2014. Legumes: modern cultivation technologies. Dnipropetrovsk: Aktsent PP. 110 p.
16. Dospikhov BA. 1985. Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of the research results). Moscow: Ahropromyzzdat. 351 p.
17. Ohurtsov Yule, Rohulina LV. 2006. Influence of fertilizers on yield and protein collection of pea varieties of different morphotype. Kormy i kormovyrobnytstvo. 57: 162-166.
18. Kushnir OM. 2005. Evaluation of pea grain quality indicators depending on the influence of technological methods. Kormy i kormovyrobnytstvo. 55: 121-128.

Глубокий А. Н., Авраменко С. В., Попов С. И.
 Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН
 Московский просп. 142, Харьков, 61060, Украина
 E-mail: sergivporov@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель исследований — установить влияние фона питания на продуктивность и качество семян сортов гороха в условиях восточной лесостепи Украины.

Результаты и обсуждение. В условиях 2018–2021 годов установлено, что на неудобренном фоне урожайность сортов Оплот, Царевич и Гайдук существенно не отличалась (2,18 – 2,21 т/га), а наименьшей (1,98 т/га) она была у сорта Малахит. Такая же тенденция отмечена на фоне основного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$, когда при средней урожайности сортов 2,59 т/га разница составила всего 0,06 – 0,12 т/га, тогда как у сорта Малахит она была существенно (на 0,30 т/га) меньшей. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ обеспечило повышение продуктивности исследуемых сортов в среднем на 0,45 т/га или на 21,0 %. При этом выделялись сорта Гайдук и Царевич — прибавки семян составили соответственно 24,3 % и 23,2 %. В среднем за годы исследований в вариантах без удобрений содержание белка в зерне сортов было в пределах 20,1 – 20,6 %, а на фоне основного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 19,9 – 23,2 %. Независимо от фона питания повышение продуктивности сортов гороха приводило к снижению белковости зерна. Установлена возможность одновременного повышения урожайности и содержания белка в зерне сорта Гайдук на удобренном фоне.

Выводы. Таким образом, в среднем за 2018–2021 годы самый высокий уровень урожайности обеспечили сорта Царевич и Гайдук, что связано с их более высокой

отзывчивостью на удобрения и, как следствие, устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям в период вегетации.

Ключевые слова: горох, сорт, фон питания, урожайность, продуктивность растений, качество зерна.

Hluboki AN, Avramenko SV, Popov SI.

Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev of NAAS

142 Moskovskiy Ave., Kharkiv, 61060, Ukraine

E-mail: sergivpopov@gmail.com

PRODUCTIVITY FORMATION OF PEA VARIETIES DEPENDING ON GROWING CONDITIONS IN THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Aim. Establish the influence of nutritional background on the productivity and grain quality of pea varieties in the conditions of the eastern Forest-Steppe of Ukraine.

Results and Discussion Oplot, Tsarevych and Haiduk varieties yield did not differ significantly (2.18-2.21t/ha), the lowest (1.98t/ha) was established for Malakhite variety on unfertilized background under conditions of 2018-2021. The same trend was noted on the background of the main application of $N_{30}P_{30}K_{30}$, when with an average yield of varieties was 2.59 t/ha, the difference was only 0.06-0.12t/ha, while for Malakhite it was significant smaller by 0.30 t/ha. The application of mineral fertilizers of $N_{30}P_{30}K_{30}$ provided an increase in the productivity of the studied varieties an average by 0.45 t/ha or 21.0%. At the same time, Haiduk and Tsarevych varieties stood out, the increase in grain yield was 24.3% and 23.2%, respectively. Protein content in the grain of the varieties ranged 20.1%-20.6% in the variants without fertilizers and on the background of the main application of $N_{30}P_{30}K_{30}$ was 19.9%-23.2% on average over the years of research. Regardless of the nutritional background, an increase in the productivity of pea varieties led to a decrease in grain protein content. The possibility of a simultaneous increase in yield and protein content in the grain for Haiduk variety on a fertilized background has been established.

Conclusions. Thus, average over the 2018-2021, the highest level of yield was provided by Tsarevych and Haiduk varieties, which is associated with their higher responsiveness to fertilizers and, as a result, resistance to adverse weather conditions during the growing season.

Keywords: *pea, variety, nutritional background, yield, plant productivity, grain quality.*