

732, UKhS 107, UKhS 227, Kharkivska 548, and others (UKR), AG 15-3030 (MDA); flint-dent lines UKhK 414, UKhK 746, UKhK 749, UKhS 236, UKhF 124, KhaA 408, Kharkivska 125 MV (UKR), MAS 24C (FRA). All of these lines exhibit elevated levels of oil (5.36-10.50 mg/kg) in grain, are highly productive (47-96 g of grain per plant), have a lot of kernels per cob (412-442) and high thousand-kernel weight (235-262 g). These lines are sources of high carotene and oil contents for breeding to create hybrids.

Conclusions. The results on identification of new corn collection accessions with improved grain quality from the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine are presented. Modern corn lines of different ripeness groups and origins have been selected: UKhK 656, UKhK 549, UKhK 657, UKhK 746, UKhF 124 (UKR), AG 15-3030 (MDA), MAS 24C (FRA); these lines combine the main agronomic traits, such as plant productivity, kernel number per cob, and thousand-kernel weight, with high β -carotene and oil contents in grain. The study has confirmed that one genotype can combine high carotene and oil contents in grain with strong expression of valuable economic traits. The results show that in the analyzed corn lines with various grain consistency the mean contents of β -carotene and oil in grain varied: the β -carotene content ranged from 0,89 to 18,88 mg/kg and the oil content – from 3,10 to 7,24 mg/kg.

Keywords: corn, lines, grain quality, carotenoids, oil content, productivity.

УДК 633.12:631.524.5

DOI: 10.36814/pgr.2025.36.05

Тригуб О. В., Воронцова В. М.

Устимівська дослідна станція рослинництва

Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Устимівка, Кременчуцький р-н, Полтавська обл., 39074, Україна

E-mail: trygub_oleg@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗРАЗКІВ ГРЕЧКИ ЇСТІВНОЇ (*Fagopyrum esculentum* Moench.)

Наведені результати дослідження формування ознаки продуктивності гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) протягом 2021–2024 років в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (південна частина лісостепу України). Проведено аналіз мінливості комплексу морфологічних і технологічних ознак та характеристик для різних за типом росту рослин та загалом для сучасних сортів різного еколого-географічного походження та їх впливу на ознаку продуктивності рослини. Отримані дані забезпечують повноцінний аналіз групи вивчення (індетермінантних і детермінантних форм), що дозволяє визначити, як значну різноманітність досліджуваного матеріалу, так і специфічність реакції генотипів на зміну факторів середовища. Виявлено значний вплив на продуктивність рослини продуктивності суцвіття ($r_{\text{сер}} = 0,71$) та середній рівень впливу на тривалість вегетаційного періоду ($r_{\text{сер}} = -0,41$), кількість вузлів у зоні галушення стебла ($r_{\text{сер}} = -0,31$) та крупність гречин (маса 1000 гречин) ($r_{\text{сер}} = 0,32$). Сформовано та запропоновано для використання в селекційній практиці комплекс ознак та характеристик, виявлених у контрастних погодних умовах років вивчення.

Ключові слова: гречка, продуктивність, маса 1000 гречин, висота рослини, галушення, вегетаційний період, кореляція, погодні умови.

ВСТУП

Урожайність зерна є головним чинником для сортового матеріалу будь-якої культури, що визначає його придатність для сільськогосподарського виробництва. Вона є результатом багаторівневої взаємодії сформованого за результатами селекційної роботи генотипу зі змінними, часто контрастними, умовами середовища. Пошук оптимального поєднання потенціалу з можливістю його реалізації є визначальним чинником як для селекціонера, так і для виробничника [1–3]. Серед величезної маси вихідного матеріалу, перший добирає найбільш продуктивні та адаптивні форми, а другий — має можливість перевірити виділений матеріал на практиці. Для культур, що мають значну залежність від погодних чинників, виробничник стає головним оцінювачем реалізації потенціалу сорту, визначаючи його придатність для вирощування [4]. Але потрібно об'єктивно оцінювати і умови, в яких вирощується той чи інший сорт, від застосовуваної агротехніки до зони вирощування [5]. Для гречки придатною для вирощування є вся територія України, але зазвичай найбільші врожаї отримують господарства лісостепової зони. Тут розміщені і основні селекційні центри цієї культури [6]. Сучасні сорти гречки їстівної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) — це високоврожайний та досить адаптований до певних діапазонів природного середовища матеріал з широкою генетичною основою та принципово різними методами селекційного створення (від детермінантів і форм з обмеженим ростом до синтетичних популяцій та застосування в якості вихідних форм мутантів) [7, 8]. Гречка має полігенну основу більшості ознак та значний потенціал зміни вихідних параметрів через перехресне запилення, здатна швидко сформувати шуканий параметр. Але проблема виникає на стадії закріплення рівня прояву такої ознаки і підтримання певного її рівня у подальших поколіннях [9]. Переважна більшість сортів гречки є багатокомпонентними популяціями з самопідтримуючими сортовими параметрами. Дослідження попередніх років низки іноземних і вітчизняних учених вказують на реалізацію адаптивних процесів таких популяцій до певних умов середовища (особливо часто виникаючих) через зміну компонентного складу [10]. Головною складовою врожайності сорту, її визначальним чинником є продуктивність рослини. З ознакою продуктивності найбільше працюють дослідники, як з елементарною одиницею для добору перспективного генетичного матеріалу, створюючи в подальшому продуктивні та адаптивні популяційні формування [11].

Ученими визначено певні ознаки рослини, які мають безпосередній вплив на її продуктивність з визначенням рівня такої дії на кінцевий результат. До основних з них належить розвиненість продуктивної сфери — кількість суцвіть, квіток, крупність гречин, а також технологічні чинники — дружність (одночасність) досягання, стійкість до вилягання, осипання, потенціал галуження, розміщення галузок і плодів на рослині тощо [6, 11]. Кожна з цих характеристик здатна значною мірою вплинути як на рівень продуктивності рослини, так і в кінцевому підсумку, на врожайність сорту. Великий вплив при цьому залишається за технологічними особливостями вирощування здатними або нівелювати переваги деяких сортів, або підсилити їх. Це в першу чергу, способи й норми висіву, строки сівби тощо [5].

Метою проведених досліджень передбачалося визначення особливостей формування рівня продуктивності сортових ресурсів (вітчизняних та іноземних) через виявлення їх залежності від параметрів рослини різного за походженням матеріалу в контрастних умовах середовища, зміна впливу різних характеристик рослини на продуктивність за коливання погодних чинників (температури, кількості опадів та вологості повітря). Така інформація є необхідною для визначення кращих зразків (сортів та форм), для встановлення загальних тенденцій для покращення селекційного процесу через формування комплексних підходів до створення і перевірки спеціалізованого генетичного ресурсу для зон з різним кліматичним впливом. Практично, не можливо точно спрогнозувати параметри погодних чинників на майбутній вегетаційний період. Але, з великою ймовірністю, можна визначити

їх величину та розподіл через дані метеорологічних спостережень в певній географічній точці. Тобто є можливість надати виробникам сорти здатні реалізувати свій потенціал в більш пристосованих для них умовах, використовуючи при цьому підсилюючий вплив правильно підібраної агротехніки [1, 12].

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До випробування було залучено сортові ресурси із України, Польщі, Республіки Білорусь, Казахстану, Канади загальною кількістю 35 зразків, з яких три — тетраплоїдний матеріал, вісім сортів є детермінантними формами. Із українських сортів 14 входять до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [13]. За стандарт використано сорти двох типів росту: Українка — індетермінантний, Софія — детермінантний. Як важливі ознаки, для порівняння дослідного матеріалу було використано, крім продуктивності рослини (маса та кількість гречин), кількість суцвіть на рослині, висота рослини та висота прикріплення нижнього суцвіття, кількість галузок першого порядку, кількість вузлів у зоні галуження стебла, тривалість вегетаційного періоду (днів) та крупність гречин (маса 1000 гречин). Дослідження проведено протягом 2021–2024 років в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (УДСР), що розташована в південна частині лісостепу України. За попередник використано вирівнюючі посіви озимих зернових культур (минулого року вирощування). Ґрунти на ділянках вивчення — потужний чорнозем середньо-суглинний солонцюватий з вмістом гумусу до 3,84 %, добре забезпечений рухомими формами основних елементів живлення. Погодні умови періоду «квітень — вересень» за 2021–2024 роки вирізнялися значною контрастністю з розмахом від сильно посушливих (2023 та 2024 роки) до вологих (2022 рік), але зі стабільно високою температурою повітря по роках (від 1,4 до 5,0 °С перевищення над середньобаторічними даними) (табл. 1). За коефіцієнтом посухи SPI роки розподілені на екстремально вологий (6,22) — 2022, близький до норми (–0,94) — 2021, сильно посушливий (–1,62) — 2023 і екстремально посушливий (–4,52) — 2024 рік [14]. Важливими були спостереження за часом настання несприятливих умов (за різних фаз розвитку рослин) та тривалістю дії корелюючого фактора. Це дозволило повною мірою оцінити дослідний матеріал та зробити висновки щодо необхідності фіксування певного комплексу характеристик як маркерних при оцінці потенціалу та можливості його реалізації в різних умовах середовища.

Таблиця 1. Погодні умови періоду «квітень — вересень» на УДСР (2021–2024 рр.)

Метеорологічні показники	Місяці							За період «квітень — вересень»	
1	2							3	
середньобаторічні показники									
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Сума	Середнє	
1. Середньомісячна температура повітря, °С	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	3270,3	16,6	
2. Сума опадів, мм	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	56,0	337,0	—	
3. Середньомісячна відносна вологість повітря, %	58	58	67	68	74	75	—	—	
2021 рік									
1. Середньомісячна температура повітря, °С	9,1	16,7	21,7	25,9	23,7	14,7	3701,8	18,7	
відхилення від середньо баторічної, °С	0,2	0,8	2,2	4,9	3,9	0,3	—	2,1	
2. Сума опадів, мм	27,0	64,3	101,0	37,8	56,2	73,4	359,7	—	
відхилення від середньобаторічної, мм	–17,0	14,3	44,0	–34,2	–1,8	17,4	22,7	—	
3. Середньомісячна відносна вологість повітря, %	67	63	72	63	64	71	—	—	
2022 рік									
1. Середньомісячна температура повітря, °С	9,9	16,1	22,1	21,8	23,7	14,0	3530,1	18,0	

Таблиця 1 (закінчення)

1	2						3	
відхилення від середньо багаторічної, °C	1,0	0,2	2,6	0,8	3,9	-0,4	—	1,4
2. Сума опадів, мм	70,3	62,7	43,4	92,2	92,6	87,1	448,3	—
відхилення від середньобагаторічної, мм	26,3	12,7	-13,6	20,2	34,6	31,1	111,3	—
3. Середньомісячна відносна вологість повітря, %	90	72	66	70	74	80	—	—
2023 рік								
1. Середньомісячна температура повітря, °C	10,6	17,5	21,5	23,1	24,7	19,9	3854,7	19,6
відхилення від середньо багаторічної, °C	1,7	1,6	2,0	2,1	4,9	5,5	—	3,0
2. Сума опадів, мм	58,1	27,7	61,9	95,8	41,5	6,2	291,2	—
відхилення від середньобагаторічної, мм	14,1	-22,3	4,9	23,8	-16,5	-49,8	-45,8	—
3. Середньомісячна відносна вологість повітря, %	79	58	67	71	64	60	—	—
2024 рік								
1. Середньомісячна температура повітря, °C	15,2	18,2	23,2	26,4	24,7	21,5	4136,2	21,6
відхилення від середньо багаторічної, °C	6,3	2,3	3,7	5,4	4,9	7,1	—	5,0
2. Сума опадів, мм	43,8	0,8	103,2	6,1	8,7	11,9	174,5	—
відхилення від середньобагаторічної, мм	-0,2	-49,2	46,2	-65,9	-49,3	-44,1	-162,5	—
3. Середньомісячна відносна вологість повітря, %	66	48	63	55	49	48	—	—

Зразки вивчалися за триразового повторення з рендомізованим їх розміщенням. Висівання зразків і догляд за посівами здійснено відповідно до загальноприйнятої для зони лісостепу технології. Застосовували ручний посів на ділянках площею 4,05 м² (міжряддя 0,45 м, кількість насінин 80 шт. на погонний метр), стандарти висівали через 10 ділянок. Дослідження закладено і проведено відповідно «Методики наукових досліджень в агрономії» [15], «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур (Зернові, круп'яні та зернобобові культури)» [16], «Широкого уніфікований класифікатор роду гречки (*Fagopyrum esculentum* Moench.)» [17], «Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернобобових та круп'яних на відмінність, однорідність і стабільність» [18]. Аналіз отриманих даних результатів лабораторного та польового вивчення проведено з використанням пакету статистичного аналізу [19].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Погодні умови суттєво впливали на рівень продуктивності досліджуваного матеріалу, незважаючи на те, що для вивчення було використано сучасні селекційні сорти, які є носіями значного потенціалу стійкості до дії абіотичних чинників. Особливо необхідно відзначити, що коливання були характерними як для індетермінантних форм, так і для детермінантів (табл. 2). Індетермінантні сорти в роки з несприятливими погодними умовами періоду масового цвітіння, свій рівень продуктивності дещо покращували за більш пізнього збирання, при цьому зменшувалась крупність зібраних гречин, але збільшувалась їх кількість за рахунок можливості провести запилення у сприятливі погодні «вікна» (зниження температури, збільшення тривалості відвідування бджіл). У тривалих несприятливих погодних умовах (за особливо високих температур понад 25 °C з 8.00 до 20.00 в період масового цвітіння) детермінанти опинялися в складних умовах обмеженого періоду цвітіння і формували незначну продуктивність рослини. За сприятливих умов різниця продуктивності рослин різного типу росту була менш помітна. Але збирання індетермінантних форм проводили за побуріння 65–70 % утворених плодів (для запобігання опаданню найбільш цінного насіннєвого матеріалу), а у детермінантів — при 75–80 %.

Таблиця 2. Середній рівень вираження ознак у досліджуваного матеріалу за роки вивчення (2021–2024 рр.)

№ Національн ого каталога	Назва зразка	Походження	Продукти вність рослини		Продуктивність судвіття, г	Маса 1000 гречин, г	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього судвіття,	Веgetаційний період, днів	Кількість судвітть на рослині, шт.	Кількість гаузок I порядку, шт.	Кількість вузлів у зоні галузження стебла шт.
			г	шт.								
Індетермінантні форми												
UC0101199	Українка (ст.)	UKR, KIV	3,1	112	0,06	27,7	121	25	72	48	6	2
UC0101853	Радехівська Г	UKR, LVV	2,5	84	0,05	29,6	139	28	78	53	7	6
UC0101122	Роксолана	UKR, HML	3,0	114	0,07	26,4	127	37	74	41	4	4
UC0101198	Лілея	UKR, HML	3,2	119	0,08	26,8	121	25	72	42	4	3
UC0101200	Вікторія Подільська	UKR, HML	3,9	147	0,09	26,5	126	24	72	44	4	3
UC0101214	Зеленоквіткова 2	UKR, HML	2,2	85	0,06	25,9	111	21	74	36	5	5
UC0101961	Рубінова	UKR, HML	3,7	138	0,09	26,8	126	29	71	42	4	3
UC0102214	Володар	UKR, HML	3,3	113	0,09	29,3	136	32	72	37	6	3
UC0101960	Антарія	UKR, KIV	3,8	128	0,10	29,6	118	27	70	38	6	3
UC0102178	Крупнозелена	UKR, KIV	3,1	110	0,08	28,1	118	31	74	41	6	5
UC0102195	СИН 3/02	UKR, KIV	3,9	129	0,11	30,2	131	29	72	34	4	3
UC0102215	Ольга	UKR, KIV	3,4	117	0,11	29	124	28	72	32	4	3
UC0101065	П-448	UKR, PLT	2,4	79	0,07	30,2	119	29	72	34	3	3
UC0101950	П-1479	UKR, PLT	3,2	106	0,07	30,2	114	28	72	46	4	4
UC0100317	П-318	UKR, PLT	3,8	134	0,09	28,4	122	27	71	41	4	2
UC0101515	Сумчанка	UKR, SUM	4,2	146	0,13	28,7	120	28	69	32	4	2
UC0102206	Селяночка	UKR, SUM	3,2	107	0,09	29,9	124	27	72	35	4	2
UC0101165	Грушовська	POL	2,7	103	0,06	26,2	123	28	74	44	6	4
UC0100176	Мінчанка	BLR, MNK	2,9	108	0,05	26,8	132	26	76	54	6	4
UC0102114	Марта	BLR, MNK	4,1	144	0,07	28,5	128	25	70	59	7	2
UC0102204	Лакнея	BLR, MNK	3,7	141	0,10	26,2	116	25	72	37	6	3
UC0102205	Фенікс	BLR, MNK	3,8	147	0,08	25,9	130	29	76	49	6	4
UC0102185	Шортандинська 2	KAZ	3,3	120	0,07	27,6	126	24	71	47	7	2
UC0102208	Арно	CAN	3,9	144	0,13	27	120	25	70	31	5	2
UC0102230	Собо	CAN	3,4	124	0,10	27,4	116	24	74	34	6	3
Середнє			3,4	120	0,08	28,0	124	27	73	41	5	3
V, %			15,7	16,4	25,6	5,2	15,4	11,5	8,8	12,8	23,0	28,1
Детермінантні форми												
UDS01699	Софія (ст.)	UKR, KIV	2,8	106	0,08	26,4	123	36	72	33	4	3
UC0102217	Надійна	UKR, KIV	3,1	112	0,07	27,6	128	36	73	46	6	2
UC0102216	Рута	UKR, KIV	2,1	82	0,05	25,7	124	28	70	39	5	3
UC0101973	КК/к	UKR, SUM	2,6	98	0,09	26,6	121	40	72	29	4	4
UC0101981	Ювілейна 100	UKR, SUM	4,1	136	0,11	30,1	120	28	72	38	4	3
UC0101993	Ярославна	UKR, SUM	3,9	127	0,12	30,7	124	38	71	32	4	2
UC0102007	Руслана	UKR, SUM	3,8	129	0,09	29,4	118	26	72	41	6	4
UC0101197	Смуглянка	BLR, MNK	2,4	80	0,06	29,9	134	21	76	39	4	4
UC0102194	Сапфір	BLR, MNK	3,4	121	0,09	28,2	127	27	70	39	8	2
Середнє			3,1	110	0,08	28,3	124	31	72	37	5	3
V, %			21,4	17,4	25,0	6,1	13,7	9,7	12,4	13,1	26,7	27,2
Середнє по групі вивчення			3,2	117	0,08	28,0	123	28	72	40	5	3
V, % (групи вивчення)			27,5	27,0	24,9	5,5	19,7	15,9	12,7	17,4	24,0	31,9

Коефіцієнт варіації рівня будь якої ознаки є показником її зміни у різних умовах середовища. Проведений статистичний аналіз виявив рівень такого варіювання кожної із досліджуваних характеристик та визначив стабільність деяких із них, як ознак більш контрольованих генотипом (рис. 1).

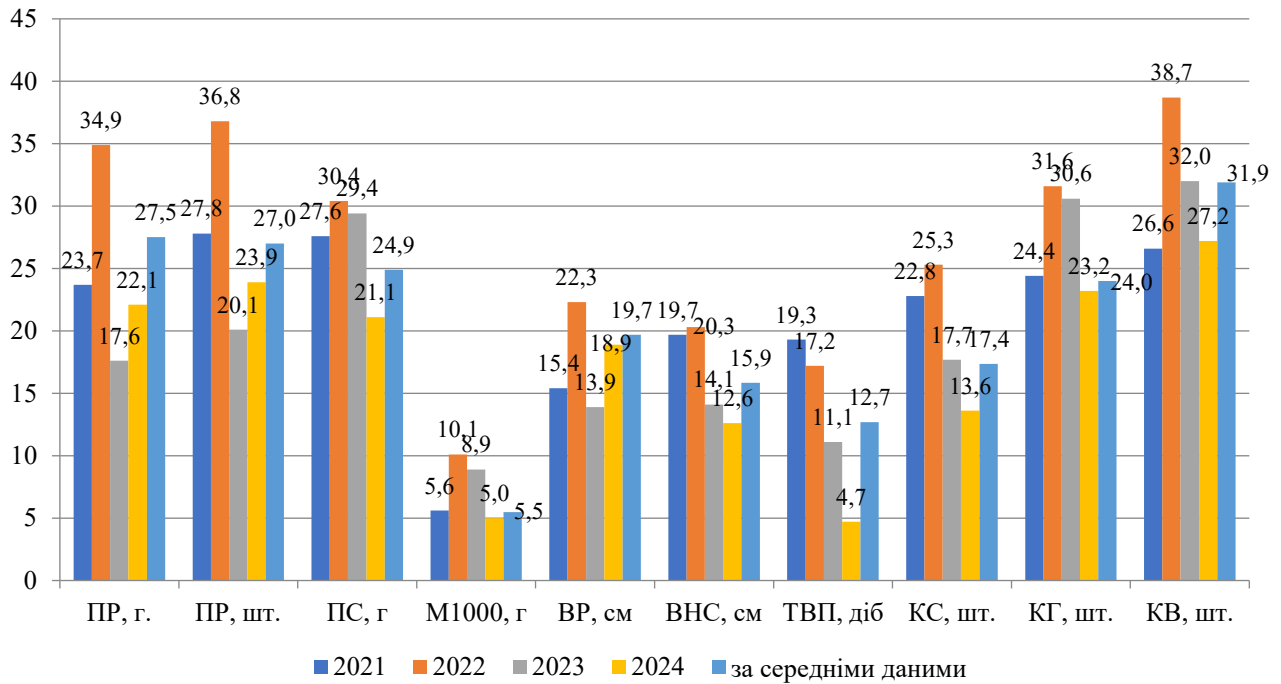


Рис. 1. Рівень варіабельності ознак зразків гречки в роки проведення дослідження (2021–2024 рр.)

ПР — продуктивність рослини, ПС — продуктивність суцвіття, М 1000 — маса 1000 гречин, ВР — висота рослини, ВНС — висота прикріплення нижнього суцвіття, ТВП — тривалість вегетаційного періоду, КС — кількість суцвіть на рослині, КГ — кількість гілок I порядку на рослині, КВ — кількість вузлів у зоні галушення стебла

Отримані дані забезпечують повноцінний аналіз групи вивчення загалом та окремо індетермінантних і детермінантних форм, що свідчить як про значну різноманітність досліджуваного матеріалу, так і визначаючи специфічність реакції генотипів на зміну чинників середовища, особливо в контрастних умовах: вологому 2022 і сухих та спекотних 2023 та 2024 роках. У більш помірних умовах контрастність генотипів за їх реакцією була більш вирівняна. Аналіз ознаки продуктивності рослини за обома критеріями (маса й кількість насінин) виявляє підвищення варіабельності матеріалу від 17,6 та 20,1 % (відповідно) — у 2023 році; до 34,9 та 36,8 % — у 2022 році. Погодні умови 2022 року були максимально сприятливими для росту й розвитку гречки як за температурним режимом (середня температура періоду «квітень — вересень» — 18,0 °С) так і за сумою опадів 448,3 мм (+111,3 мм до середніх багаторічних даних) з оптимальним розподілом цієї кількості за місяцями. Зразки мали змогу повною мірою розкрити свій потенціал, а дослідники — виділити найбільш перспективний для селекційної роботи матеріал. Умови посушливих і спекотних років були несприятливими для зразків, негативно впливаючи на рівень вираження всіх ознак: вегетативних (висота рослини, кількість гілок на рослині, кількість вузлів у зоні галушення стебла), генеративних (кількість суцвіть на рослині) та технологічних (маса 1000 гречин, висота прикріплення нижнього суцвіття). Найменшим рівнем варіювання відрізнялась ознака крупності гречин (маса 1000 гречин) ($V_{\text{сер}} = 5,5 \%$, $\text{min} - \text{max} = 5,0 - 10,1 \%$), середніми — висота рослини ($V_{\text{сер}} = 19,7 \%$, $\text{min} - \text{max} = 13,9 - 22,3 \%$), тривалість вегетаційного періоду ($V_{\text{сер}} = 12,7 \%$, $\text{min} - \text{max} = 4,7 - 19,3 \%$). Значне коливання відзначено в ознак: маси гречин з рослини ($V_{\text{сер}} = 27,5 \%$, $\text{min} - \text{max} = 17,6 - 34,9 \%$), кількості гречин на рослині ($V_{\text{сер}} = 27,0 \%$, $\text{min} - \text{max} = 20,1 - 36,8 \%$), кількості

вузлів у зоні галуження стебла ($V_{\text{сер}} = 31,9\%$, $\text{min} - \text{max} = 26,6 - 38,7\%$), кількості галузок у зоні галуження стебла ($V_{\text{сер}} = 24,0\%$, $\text{min} - \text{max} = 23,2 - 31,6\%$). Рівень варіації ознак у індетермінантних форм і детермінантів дещо відрізнявся між собою, але зберігалася загальна тенденція характерна для виду *Fagopyrum esculentum* Moench. — різка реакція генотипів на зміну умов вирощування, і особливо погодних умов у період цвітіння — досягання [11].

Отримані дані варіювання рівня вираження ознак за роками та в середньому по групі є важливими для подальшого аналізу взаємозв'язку між різними характеристиками, ураховуючи, що одним із завдань було визначення стабільності рівня взаємообумовленості. Чим менш однорідна група вивчення за реакцією на умови середовища, тим більш точні висновки можна зробити про доцільність використання тієї чи іншої ознаки, як загальну тенденцію для виду.

Визначена кореляція рівня продуктивності з комплексом різних характеристик рослини підтверджують раніше отримані дані [20]. Передбачувано, що залежність маси насіння з рослини і кількості насінин на ній виявлено на рівні $r = 0,93$. Найбільше визначають рівень продуктивності зразків — кількість суцвіть на рослині ($r = 0,71$), тривалість вегетаційного періоду ($r = -0,41$) та кількість вузлів у зоні галуження стебла ($r = -0,31$), маса 1000 гречин ($r = 0,32$), а кількість суцвіть та галузок першого порядку, висота рослини та висота прикріплення нижнього суцвіття мали низький рівень обумовлення продуктивності рослини — від $r = -0,16$ до $r = -0,07$ (табл. 3).

Таблиця 3. Рівень кореляції ознаки продуктивності рослини з іншими характеристиками

Ознака	Продуктивність рослини, шт.	Продуктивність суцвіття, г	Маса 1000 гречин, г	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього суцвіття, см	Веgetаційний період, дб	Кількість суцвіть на рослині, шт.	Кількість галузок I порядку, шт.	Кількість вузлів у зоні галуження стебла, шт.
Середня за роки вивчення	0,93	0,71	0,32	-0,07	-0,16	-0,41	-0,15	-0,13	-0,31
2021 рік	0,94	0,76	0,46	0,12	-0,12	-0,28	-0,23	-0,05	-0,09
2022 рік	0,97	0,72	0,37	-0,06	-0,07	-0,09	-0,14	-0,11	-0,21
2023 рік	0,87	0,61	0,16	-0,23	-0,24	-0,56	-0,10	-0,21	-0,36
2024 рік	0,84	0,64	0,21	-0,11	-0,17	-0,42	-0,18	-0,14	-0,24

Об'єктом дослідження був також рівень взаємозв'язків продуктивності рослини з іншими ознаками, що сформувалися під впливом різних погодних умов. Отримані результати вказують на значну зміну рівня впливу ознак на продуктивність рослини, але загальні тенденції виявлені за середніми даними загалом залишалися. Упродовж усіх років 89 — кількості та маси насіння з рослини ($r = 0,84 - 0,97$), при цьому найбільшим він був у сприятливому за погодними умовами 2022 році, а найнижчим у максимально екстремальному 2024 році.

Значна залежність продуктивності рослини від продуктивності суцвіття, спостерігалась у більш сприятливі 2021 та 2022 роки ($r = 0,72 - 0,76$) і зменшувалася, хоч і до високих, але більш середнього рівня $r = 0,61 - 0,64$ у несприятливі 2023 та 2024 роки. Досить вагоме коливання кореляції виявлено між продуктивністю рослини та масою 1000 гречин — $r = 0,16 - 0,46$ і більшою вона була у сприятливі роки. Висота рослини мала не лише значну зміну рівня впливу на продуктивність в залежності від погодних умов, але й в оптимальні роки набула протилежного значення (від $r = 0,12$ до $r = -0,23$). Позитивний

момент прояву такої залежності виявлено у сприятливому 2021 році, що найбільш імовірно, було визначено добрим вологозабезпеченням червня (фаза масового цвітіння рослин і масового утворення плодів) на фоні сприятливих температур, і подальшого не критично посушливого періоду липня й серпня, що призвело до уповільнення росту детермінантних рослин і припинення вегетування індетермінантних зразків. Досить схожими за розподілом опадів були умови 2024 року (вологий червень, сухі — липень і серпень), але температурний фон цього року значно перевищив 2021 рік. Було знівельовано перевагу вологого червня 2024 року, майже повною відсутність дощів у липні і серпні, що на фоні екстремально високих температур спричинило відсутність утворення плодів та масову їх втрату через опадання ($r = -0,11$).

Усі роки вивчення виявили низький негативний рівень обумовленості продуктивності рослини висотою розміщення нижнього продуктивного суцвіття ($r = -0,07 - 0,24$). Причиною цього, імовірно, є включення до досліджуваної групи сучасного селекційного сортового матеріалу, що має закріпленій генетично обумовлений достатньо значний рівень розміщення нижніх суцвіть (понад 30 см), як засіб запобігання технологічним втратам при збиранні. Дещо інший стан з рівнем вираження ознаки «Висота прикріплення нижнього суцвіття» у місцевих сортів чи форм, які часто використовуються в селекції, як вихідний високо адаптований до різних умов середовища матеріал [6, 7]. Тому ця ознака вимагає подальшого дослідження і включення до переліку ознак, що впливатимуть на продуктивність рослини.

Ознака тривалості вегетаційного періоду є важливою характеристикою досліджуваного матеріалу як для науковця так і для виробничника, визначаючи навіть напрями використання. Ураховуючи біологічну непристосованість гречки їстівної, як виду, до прямого збирання врожаю, одночасність досягання, залежність продуктивності рослини від тривалості вегетації і контрольованість досягання є визначальним чинником рекомендації сорту до впровадження. Це питання було дещо врегульоване створенням детермінантних та обмежено ростучих сортів. Але такі сорти не стали «панацеєю» у жорстко несприятливих погодних умовах, а відповідно подальша робота по пошуку форм з одночасним досяганням і стійкістю до абіотичних чинників залишається актуальною. Визначення залежності продуктивності рослини від тривалості вегетації виявила його рівень у межах $r = -0,09 - 0,56$, від майже відсутнього у найбільш сприятливому 2022 році, до середнього рівня ($r = -0,56$ та $-0,42$ — у несприятливі 2023 та 2024 рр.). Вагомий рівень взаємообумовленості пов'язаний з наявністю в досліджуваній групі матеріалу різного за типом росту та механізмами реакції на дію стрес-фактору — від припинення вегетації (часто зі значним скороченням) у детермінантних сортів до подовження вегетації у індетермінантів, як реакції на поліпшення (хоч і тимчасове) абіотичних чинників.

Ознаки кількості суцвіть та кількості галузок на рослині не виявили суттєвого впливу на продуктивність рослини. Виявлено $r = -0,10 - -0,23$ для кількості суцвіть і $r = -0,11 - -0,21$ для кількості галузок. Тобто ці ознаки були більш супутніми і не мали значної маркерності, хоча кількість суцвіть на рослині, наприклад, у сорту-стандарту Українка в різні роки змінювалась від 39 до 66 шт., а в сорту-стандарту Софія — від 18 до 46 шт. Часто збільшення кількості суцвіть не призводить до збільшення їх продуктивності, а кількість суцвіть є більше біологічною реакцією на сприятливість умов вирощування, ніж внесок у продуктивну сферу з формування повноцінного насіння.

Дослідження рівня впливу на продуктивність кількості вузлів у зоні галуження стебла виявило значне коливання його за роками. У 2023 році рівень кореляції був середній ($r = -0,36$), тоді як в інші роки він був на низькому рівні ($r = -0,09 - -0,24$). За даними дослідників [7, 10], кількість вузлів на рослині тісно пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду (чим більша кількість вузлів, тим більш пізньостиглий зразок). Згідно розрахунків така залежність була на рівні $r = 0,76$. Тобто цю ознаку можна використовувати як допоміжну при характеристиці потенціалу тривалості вегетаційного періоду.

ВИСНОВКИ

Із отриманих в результаті проведення дослідження даних, можна зробити висновок, що продуктивність рослини має тісний зв'язок з низкою ознак та характеристик рослини. Такі ознаки як продуктивність суцвіття ($r_{\text{сер}} = 0,71$ з коливаннями від 0,61 до 0,76), тривалість вегетаційного періоду ($r_{\text{сер}} = -0,41$ з коливаннями від -0,09 до -0,56), кількість вузлів у зоні галуження стебла ($r_{\text{сер}} = -0,31$ з коливаннями від -0,09 до -0,36) та крупність насіння (маса 1000 насінин) ($r_{\text{сер}} = 0,32$ з коливаннями від 0,16 до 0,46) мали суттєвий вплив на формування кількості насінин на рослині та його маси. Менший рівень впливу мали ознаки висоти рослини ($r_{\text{сер}} = -0,07$), висоти прикріплення нижнього суцвіття ($r_{\text{сер}} = -0,16$), кількості суцвіть ($r_{\text{сер}} = -0,15$) та галузок ($r_{\text{сер}} = -0,13$) на рослині. Але дослідження зміни рівня впливу цих характеристик на ознаку продуктивності в контрастних умовах років вирощування, вказує на необхідність їх застосування як маркерних ознак (особливо в роки з екстремальними умовами). Рівень впливу цих характеристик був на незначному, але майже істотному рівні. При роботі з колекціями, ці ознаки є обов'язковими для опису дослідного матеріалу і часто надають додаткову інформацію про дослідний матеріал як про перспективний для селекції ресурс за технологічними характеристиками та можуть мати істотний вплив на продуктивність сортів, а значить і мати ефект для формування урожайності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи формування врожайних властивостей насіння гречки в правобережному лісостепу України: автореф. дис. д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Харків, 2004. 35 с.
- 2 Новохацький М. Л., Бондаренко О. А., Гусар І. О. Зміна врожайності та збирального індексу зернових культур залежно від систем основного обробітку ґрунту. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. 2015. Вип. 19 (33). С. 370–378.
- 3 Бутенко А. О., Протовень В. В., Кравець В. В., Тригубенко А. А., Карлашов А. В. Сортові особливості формування показників якості зерна гречки. Topical tendencies of science and practice: The XII International Science Conference. Conference Proceedings (7-10 December 2021). Edmonton, Canada, 2021. С. 23–24.
- 4 Шевченко Н. В. Принципи підбору сортів гречки в умовах зміни клімату. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Вип. 137. С. 351–357.
- 5 Полторецький С. П. Оптимізація способів сівби та норм висіву в насінницьких посівах проса. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2014. Вип. 86. Ч. 1. Агрономія. С. 44–52.
- 6 Несмачна М. В. Створення та оцінювання вихідного матеріалу гречки для повторних посівів в умовах північно-східного лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05. Суми. 2019. 249 с.
- 7 Яцишен О. Л., Тараненко Л. К. Фізіолого-генетичні механізми вдосконалення архітектури генотипів гречки методами селекції за індексними показниками. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства». 2012. Вит. 4. С. 139–149.
- 8 Kalinová J., Moudrý J., Čurn V. Yield formation in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Acta agronomica Hungarica, 2005. Vol. 53. Is. 3. P. 283–291. doi: 10.1556/AAgr.53.2005.3.5
- 9 Quinet M., Cawoy V., Lefe`vre I., Van Miegroet F., Jacquemart A., Kinet J. Inflorescence structure and control of flowering time and duration by light in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Journal of Experimental Botany. 2004. Vol. 55. № 402. P. 1509–1517. doi: 10.1093/jxb/erh164

- 10 Яцишен О. Л., Тараненко Л. К. Еволюційно сформований генетичний поліморфізм гречки посівної (*Fagopyrum esculentum* Moench). Селекція і насінництво. 2015. Вип. 108. С. 139–147.
- 11 Алексеєва О. С. Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекція і насінництво гречки. Київ: Вища школа, 2004. 213 с.
- 12 Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Шапарь Л. В. Вплив структурних показників на врожайність насіння ріпаку озимого залежно від строків сівби та строків висіву в південному степу України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. Том 12. № 5. С. 150–160.
- 13 Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. 2025. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin> (дата звернення 06.08.2025)
- 14 Standardized Precipitation Index. User Guide. World Meteorological Organization, WMO-No. 1090. 2012. 16 p. URL: https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_en_2012.pdf (дата звернення 01.08.2025)
- 15 Дідора В. Г., Смаглій О. Ф., Ермантраут Е. Р., Гудзь В. П., Мойсеєнко В. В., Манько Ю. П., Трофименко П. І., Саюк О. А., Деревон І. Ю., Храпійчук П. П. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2013. 264 с.
- 16 Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. другий. Зернові, круп'яні та зернобобові культури/за ред. Волкодав В. Київ, 2001. 112 с.
- 17 Тригуб О. В., Харченко Ю. В., Рябчун В. К., Григоращенко Л. В., Докукіна К. І. Широкий уніфікований класифікатор роду Гречки (*Fagopyrum* Mill.). Устимівка. 2013. 56 с.
- 18 Костенко Н. П., Гринів С. М., Безручко О. І., Павлюк Н. В. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернобобових та круп'яних на відмінність, однорідність і стабільність за ред. Ткачик С. О. Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 216 с.
- 19 Педченко Г. П., Завадських Г. М., Прус Ю. О. Статистика: курс лекцій. Мелітополь: Люкс, 2021. 223 с.
- 20 Тригуб О. В., Ляшенко В. В. Взаємозв'язок елементів архітекtonіки рослини з урожайними характеристиками у сортозразків гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2013. №3. С. 49–55.

REFERENCES

1. Bilonozhko VYa. 2004. Agrobiological and ecological basics for the formation of yield characteristics of buckwheat seeds in the right-bank forest-steppe of Ukraine. Synopsis of Dr. of Agr. Sci. Thesis (06.01.09). Kharkiv. 35 p.
2. Novokhatskyi ML, Bondarenko OA, Husar IO. 2015. Changes in the yield and harvest index of cereals depending on basic tillage methods. Tekhniko-Tekhnolohichni Aspekty Rozvytku ta Vuprobuvannia Novoi Tekhniky i Tekhnolohii dlia Silskoho Hospodarstva Ukrainy. Zbirnyk Naukovykh Prats UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho. 19(33): 370-378.
3. Butenko AO, Protoven VV, Kravets VV, Tryhubenko AA, Karlashov AV. 2021. Varietal features of the formation of grain quality indicators in buckwheat. In: Topical Tendencies of Science and Practice: The XII International Science Conference Proceedings; 2021 Dec 7-10; Edmonton, Canada; 2021. p. 23–24.
4. Shevchenko NV. 2024. Principles of buckwheat variety selection under climate change. Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: silskohospodarski nauky. 137: 351-357.
5. Poltoretskyi SP. 2014. Optimization of sowing methods and seeding rates in millet seed fields. Zbirnyk Naukovykh Prats Umanskooho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva. 86(1): 44-52.
6. Nesmachna MV. 2019. Creation and evaluation of buckwheat starting material for repeated sowings in the north-eastern forest-steppe of Ukraine. Synopsis of Cand. of Agr. Sci. Thesis (06.01.05). Sumy. 249 p.

7. Yatsyshen OL, Taranenko LK. 2012. Physiological and genetic mechanisms for improving the architectonics of buckwheat genotypes by breeding methods using index indicators. *Zbirnyk Naukovykh Prats NNTs "Instytut Zemlerobstva"*. 4: 139-149.
8. Kalinová J, Moudrý J, Čurn V. 2005. Yield formation in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Acta agronomica Hungarica*, 53(3): 283–291. doi: 10.1556/AAgr.53.2005.3.5
9. Quinet M, Cawoy V, Lefe`vre I, Van Miegroet F, Jacquemart A, Kinet J. 2004. Inflorescence structure and control of flowering time and duration by light in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Journal of Experimental Botany*. 55(402): 1509-1517. doi: 10.1093/jxb/erh164
10. Yatsyshen OL, Taranenko LK. 2015. Evolutionary formed genetic polymorphism of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench)]. *Selektsiia i Nasinnytstvo*. 108: 139-147.
11. Alekseieva OS, Taranenko LK, Malyna MM. 2004. Buckwheat genetics, breeding, and seed production. Kyiv: Vyshcha Shkola, 213 p.
12. Lavrynenko YuO, Vlashchuk AM, Shapar LV. 2016. Influence of structural indicators on winter rapeseed seed yield depending on sowing dates and seeding rates in the southern steppe of Ukraine. *Naukovi Dopovidi Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy*. 12(5). 150-160
13. State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine. 2025 [Internet]. [cited 2025 Jun 08]. Available from: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
14. Standardized Precipitation Index. User Guide. 2012. World Meteorological Organization, WMO-No. 1090. 16 p. [Internet]. [cited 2025 Jan 08]. Available from: URL: https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_en_2012.pdf
15. Didora VH, Smahlii OF, Ermantraut ER, Hudz VP, Moiseienko VV, Manko YuP, Trofymenko PI, Saiuk OA, Derebon IYu, Khrapiichuk PP. 2013. Methodology of scientific research in agronomy: guidebook. Kyiv: Tsentr Uchbovoi Literatury. 264 p.
16. Volkodav V, editor. 2001. Methods of state trials of agricultural crop varieties. Issue 2. Cereals, groat crops and legumes. Kyiv. 112 p.
17. Tryhub OV, Kharchenko YuV, Riabchun VK, Hryhoraschenko LV, Dokukina, KI. 2013. Broad harmonized classifier of the Buckwheat genus (*Fagopyrum* Mill.). *Ustymivka*. 56 p.
18. Kostenko NP, Hryniv SM, Bezruchko OI, Pavliuk NV, authors; Tkachyk SO, editor. 2016. Methodology for conducting examination of legume and groat crop varieties for distinctness, uniformity, and stability. Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. 216 p.
19. Pedchenko HP, Zavadzka HM, Prus YuO. 2021. Statistics: course of lectures. Melitopol: Liuks, 223 p.
20. Tryhub OV, Liashenko VV. 2013. Relationship of plant architectonics elements with yield characteristics in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) varieties. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*. 3: 49-55.

Tryhub O. V., Vorontsova V. M.

Ustymivka Experimental Station of Plant Production

of Yuriev Plant Production Institute NAAS

Ustymivka, Kremenchutskyi District, Poltavaska Oblast, 39074, Ukraine

E-mail: tryhub_oleg@ukr.net

FEATURES OF PRODUCTIVITY FORMATION BY BUCKWHEAT (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH.) ACCESSIONS

Aim. To determine peculiarities of the productivity formation by (domestic and foreign) cultivar resources through identifying its dependence on plant parameters in materials of different

origins under contrasting environmental conditions and to assess the influence of different plant characteristics on productivity under fluctuations of weather factors (temperature, precipitation and air humidity).

Results and Discussion. The article presents the results on the productivity of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) determined at Ustymivka Experimental Station of Plant Production of Yuriyev Plant Production Institute NAAS (southern part of the Forest-Steppe of Ukraine) in 2021–2024. The variability of morphological and technological traits and characteristics was analyzed for plants with different growth types and, in general, for modern cultivars of different eco-geographical origins. The influence of these traits and characteristics on the plant productivity was evaluated. The data provide a full analysis of the research group (indeterminate and determinant forms), indicating both the significant diversity of the studied material and the specificity of genotypes' responses to changes in environmental factors. Inflorescence productivity significantly affected plant productivity ($r=0.71$), while growing season length ($r=-0.41$), the number of nodes in the stem branching zone ($r=-0.31$), and seed size (thousand-seed weight) ($r = 0.32$) had medium effects on productivity.

Conclusions. A set of marker traits and characteristics identified in contrasting weather conditions of the years of research was developed and proposed for use in breeding practice. As traits for comparing the test materials, in addition to plant productivity, growing period length, plant height, height of the lowest inflorescence attachment, the numbers of inflorescences and first-order branches, the number of nodes in the stem branching zone, and seed size (thousand-seed weight) were used.

Keywords: *buckwheat, productivity, weight of 1000 buckwheat grains, plant height, branching, growing season, correlation, weather conditions.*

УДК: 634.836.14/17.3:631.559:631.524

DOI: 10.36814/pgr.2025.36.06

Герус Л. В., Ковальова І. А., Скрипник В. В., Федоренко М. Г., Салій О. В.

Національний науковий центр

«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» НААН

вул. 40-річчя Перемоги, 27, Таїрове,

Одеський р-н, Одеська область, 65496, Україна;

E-mail: iviv_nnc@ukr.net

СОРТИ СУЛТАНІНА ТА КИШМИШ ЧОРНИЙ — ДОНОРИ БЕЗНАСІННЄВОСТІ ВІНОГРАДУ

У межах селекційної програми «Кишмиш України» продовжено поповнення сортів-джерел та донорів цінних ознак, цікавих для селекції, зокрема «безнасінність». У статті висвітлено господарську характеристику 14 кишмишних сортів винограду з колекції Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» НААН. Проаналізовано їх походження та доведено, що всі вони походять від безнасінних сортів Султаніна чи Кишмиш чорний. Виділено сорти, що переважають більшість за рівнем прояву ознак «урожайність», «маса грона», «маса ягоди», «клас безнасінності» та ін. В епіфітотійних умовах 2021 року виділено сорти міжвидового походження з високим проявом ознаки «патогеностійкість», а також внутрішньовидові сорти *Vitis vinifera* L. з відносним рівнем стійкості до хвороб. Базу сортів-донорів та джерел цінних селекційних ознак