

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

В. Д. Паламарчук

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, Україна, 21008

Актуальність. Система удобрення впливає на формування морфологічних ознак та оптичних властивостей рослин, на утворення та накопичення органічної речовини, а також на адаптивність рослин щодо стресових чинників умов вирощування. **Метою досліджень** було встановлення впливу азотного підживлення рослин на формування морфологічних особливостей та елементів продуктивності у сортів ячменю ярого. **Методи.** Польовий, лабораторний, лабораторно-польовий. Дослідження проводились протягом 2021–2022 рр. на базі ТОВ «Органік-Д» с. Сутиски Вінницької області, Україна. **Результати.** Підживлення азотними добривами дозою N_{60} забезпечує збільшення висоти рослин у сорту Лофант на 13,6 см, Гетьман – на 14,1 см, Вакула – на 9,5 та Геліос – на 10,1 см, довжини колоса: N_{35} – у сорту Лофант на 0,7 см, Гетьман – на 0,4 см, Вакула – на 0,7 см та Геліос – на 0,7 см; N_{45} – на 1,2 см, 0,4 см, 1,0 та 0,9 см, відповідно, порівняно з контролем. Найвищі значення кількості продуктивних пагонів отримано, в середньому за два роки досліджень, у варіанті з внесенням N_{60} у сортів Лофант – 407,3 шт./м², Гетьман – 493 шт./м², Вакула – 437,2 шт./м² та Геліос – 431,8 шт./м². Найбільша урожайність зерна сортів ячменю озимого одержана із підживленням на сірих лісових ґрунтах N_{60} : Лофант – 3,85 т/га, Гетьман – 4,78 т/га, Вакула – 4,62 т/га та Геліос – 4,84 т/га, це пояснюється, перш за все, створенням умов для швидкого відростання пагонів, коренів і формуванням оптимальної густоти стеблостою та найбільшої продуктивності рослин. **Висновки.** Найкращі показники висоти рослин, довжини колоса, кількості продуктивних пагонів та урожайності зерна у середньостиглих сортів ячменю ярого Лофант (70,5 см, 9,4 см, 407,3 шт./м², 3,85 т/га), Гетьман (72,9 см, 8,8 см, 493,0 шт./м², 4,78 т/га), Вакула (69,7 см, 9,2 см, 437,2 шт./м², 4,62 т/га) та Геліос (67,3 см, 9,3 см, 431,8 шт./м², 4,84 т/га) відповідно формувалися за проведення підживлення азотними добривами у фазу куціння рослин дозою N_{60} д.р./га.

Ключові слова: ячмінь, підживлення, висота рослин, азот, зерно, куцистість, довжина колоса, продуктивність

Вступ. Ефективність вирощування ячменю ярого визначається інноваційними підходами щодо технологій вирощування, зокрема, такого важливого їх елементу як система удобрення. Тому що саме система удобрення впливає на формування морфологічних ознак та оптичних властивостей рослин, на утворення та накопичення органічної речовини, а також на адаптивність рослин щодо стресових чинників умов вирощування. Крім того, варто акцентувати увагу на важливості системи удобрення, особливо застосування азотних добрив, в залежності від напрямку використання культури, зокрема, для ячменю ярого – це зернофуражний, продовольчий чи пивоварний.

Ячмінь був і залишається однією із основних зернових культур України та світу, площі вирощування якого мають певну динаміку. За рахунок короткого вегетаційного

періоду, невисокої витратності ресурсів на вирощування, великого асортименту сортів, ячмінь ярий на разі збільшує зацікавленість до себе товаровиробників [1, 2].

Варто відмітити, що одним із резервів збільшення виробництва зерна ячменю ярого є оптимізація живлення рослин за рахунок застосування добрив. Згідно з повідомленнями наукової літератури, саме добрива у поєднанні із збереженням родючості ґрунту є одним з найефективніших засобів виробництва для реалізації генетичного потенціалу сорту [3, 4]. На добрива може припадати 40–50 % приросту врожаю.

Ефективність застосування тієї або іншої системи удобрення залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей сорту та організаційно-економічних можливостей господарства [5]. Ячмінь ярий виносить із ґрунту значну кількість поживних

Інформація про автора:

Паламарчук Віталій Дмитрович, доктор с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету, e-mail: vd-palamarchuk@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-4906-3761>

речовин, але за рахунок не досить потужної кореневої системи потребує саме доступної кількості елементів живлення, що можна забезпечити науково-обґрунтованою системою удобрення [4, 5].

У ефективності використання азотного підживлення важливе значення має фаза, доза і кратність внесення, які істотно залежать не лише від біологічних особливостей сорту, але і визначаються агрометеорологічними умовами, станом посіву і забезпеченістю ґрунту рухомими формами [6, 7]. Створення за рахунок системи удобрення, зокрема, азотних добрив, оптимального стеблостою також впливає на формування фотосинтетичного апарату рослин, що в кінцевому результаті, забезпечує формування майбутнього врожаю зерна [8].

Стебло рослини є основним органом, який визначає формування наземної частини організму ячменю ярого. Воно відповідає за те, як рослина розвивається і збільшує свою вегетативну масу. Саме на стеблі закладаються майбутні листки, які забезпечують фотосинтетичну діяльність рослин та майбутню урожайність [9]. Необхідно відмітити, що висота рослин – це дуже важливий морфобіологічний показник, який характеризує реакцію рослини на умови вирощування. Крім висоти рослин, на рівень продуктивності ячменю суттєво впливає довжина колоса, кількість продуктивних пагонів, кількість та маса зерна з колоса та інші елементи структури врожаю [10].

Як і у інших злакових культур, ріст стебла у ячменю ярого відбувається з нижньої частини міжвузля, де знаходиться молодша тканина, що захищена листовою трубкою. В більшій мірі висота стебла, визначається генетичними особливостями сорту, але може зазнавати істотних змін під впливом умов вирощування, зокрема, азотного живлення. Висота рослин у сортів ячменю ярого може змінюватися у широких межах від – 47 до 140 см, за дефіциту вологи дана амплітуда коливання зменшується до 35–87 см [5, 9].

Для формування оптимального за параметрами фотосинтетичного потенціалу посіву ячменю ярого, крім добрив, важливе значення мають і генетичні особливості конкретного сорту [2, 4, 11]. В. В. Тинько та М. І. Поліщук [9] відмічають, що висота рос-

лин у ячменю ярого в період вегетації може збільшуватися нерівномірно, зокрема, за період кушіння – вихід в трубку рослини мають однакову висоту, але після фаз колосіння та цвітіння відбувається інтенсивний ріст рослин у висоту. Зупинка ростових процесів спостерігається у фазі молочно-воскової стиглості, після настання якої майже усі пластичні речовини направляються на формування та налив зерна.

Тому дослідження ефективності внесення азотних добрив у технологіях вирощування ячменю ярого є актуальними та необхідними, оскільки саме азотні добрива можуть змінювати габітус та характеристику індивідуальної продуктивності самої рослини.

Мета досліджень – встановити вплив азотного підживлення рослин на формування морфологічних особливостей рослин та елементів продуктивності у сортів ячменю ярого вітчизняної селекції.

Матеріали та методи. Дослідження проводились протягом 2021–2022 рр. на полях ТОВ «Органік-Д» у двофакторному досліді, де фактором А були вітчизняні сорти ячменю ярого Лофант, Гетьман, Вакула та Геліос, які відносяться до середньостиглої групи стиглості, а фактором В – підживлення рослин у фазу кушіння аміачною селітрою дозами N_{35} , N_{45} та N_{60} кг/га.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий середньосуглинкового механічного складу із вмістом у орному шарі легкогідролізованого азоту 9,6 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору (P_2O_5) – 8,5 і обмінного калію (K_2O) – 11,4 мг/100 г ґрунту (за Чириковим).

Попередник – пшениця озима. Основний обробіток ґрунту включав дискування та оранку на глибину 20–22 см, передпосівний – культивування, боронування.

Сівбу ячменю ярого проводили сівалкою СЗ-3,6, звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см, та нормою висіву 4,0 млн. шт. насінин/ га. Насіння загортали на глибину 4–5 см. Для сівби використовували насіння протруєне препаратом Вітавакс 200 ФФ.

Система удобрення передбачала внесення азотних добрив (аміачної селітри) у фазу кушіння рослин ячменю відповідно до

схеми досліду дозами N_{35} , N_{45} та N_{60} . Контроль – без застосування добрив.

Ділянки різних сортів закладали методом рендомізації. Розміри ділянок у дослідках 50 м^2 , облікова – 25 м^2 у чотирикратній повторності. Об'єм вибірки для біометричних вимірів – 25 рослин у кожному повторенні. Після сівби проводили коткування посівів кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6.

Для боротьби з бур'янами використовували гербіциди групи 2,4-Д амінна сіль.

Визначення лінійних розмірів рослин, а саме: довжини колосків, продуктивної та не-

продуктивної кущистості проводили у фазі воскової стиглості за загальноприйнятими методиками [11–13].

Збирання і облік врожаю здійснювали шляхом відбору пробних снопів із двох суміжних рядків. Врожай зерна було приведено до стандартної вологості та 100 % чистоти [13].

Результати досліджень. У наших дослідженнях використовували чотири сорти ячменю ярого, які належать до однієї групи стиглості (табл. 1).

Із даних (табл. 1) видно, що сорти ячме-

Таблиця 1. Характеристика сортів ячменю ярого

Назва сорту	Підвид	Група стиглості	Оригігатор	Рік реєстрації
Лофант	дворядний	середньо-стиглий	Вінницька державна сільськогосподарська дослідна станція (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України)	2006
Гетьман	дворядний	середньо-стиглий	Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення УААН	2001
Вакула	багаторядний	середньо-стиглий	Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення УААН	2003
Геліос	багаторядний	середньо-стиглий	ЗАТ «Селена»	2006

ню ярого Лофант, Гетьман, Вакула та Геліос – це вітчизняні сорти, які є типовими представниками середньостиглої групи. При цьому Лофант та Гетьман – це ячмені дворядного підвиду, які можна використовувати в якості пивоварних сортів, а Вакула та Геліос – це багаторядний підвид ячменю, який більше придатний для зернофуражних цілей.

Варто відмітити, що останнім часом за рахунок зміни клімату спостерігаються стресові умови щодо забезпечення вологою, які супроводжуються ґрунтовими та повітряними посухами, що негативно впливають на процеси нітрифікації азоту у ґрунті, тому сучасні технології вирощування для нормалізації ростових процесів рослин передбачають внесення азоту із добривами [5, 14].

Внесення азотних добрив під посіви ячменю ярого забезпечує підвищення інтенсивності розвитку надземної частини рослин і впливає на комплекс господарсько-цінних ознак. Нами встановлено, що застосування азотних добрив впливає, зокрема, на лінійні розміри рослини та колоса у досліджуваних сортів ячменю ярого (табл. 2).

Із отриманих даних (табл. 2) бачимо,

що сорти ячменю ярого несуттєво відрізнялися за лінійними розмірами рослин. Так, зокрема, висота рослин для сорту Лофант у середньому становила 64,0 см, Гетьман – 64,3 см, Вакула – 64,9 см та Геліос – 63,3 см.

У варіантах, де проводилось підживлення азотними добривами спостерігалось збільшення висоти рослин сортів, що досліджувалися, зокрема, за удобрення дозою N_{35} висота рослин, у середньому за два роки досліджень, зростала у сорту ячменю ярого Лофант на 5,7 см, Гетьман – на 2,6 см, Вакула – на 3,0 см, Геліос – на 4,5 см, а за внесення N_{45} висота рослин збільшилась на 9,0 см, 5,4, 6,3 та 9,6 см, за удобрення N_{60} – 13,6 см, 14,1, 9,5 та 10,1 см, відповідно. Тоді як на контролі (без підживлень) висота рослин сортів ячменю, у середньому за два роки досліджень, складала: Лофант – 56,9 см, Гетьман – 58,8 см, Вакула – 60,2 см та Геліос – 57,2 см. Тобто внесення азотних добрив у підживлення забезпечило збільшення висоти рослин за рахунок покращання інтенсивності ростових процесів.

Що стосується погодних умов у роки досліджень, то кращі для росту і розвитку

Таблиця 2. Довжина колоса та висота рослин сортів ячменю ярого залежно від азотного живлення, см (за 2021–2022 рр.)

Назва сорту	Система удобрення	Висота рослин, см			Довжина колоса, см		
		2021 р.	2022 р.	середнє за 2021–2022 рр.	2021 р.	2022 р.	середнє за 2021–2022 рр.
Лофант	контроль*	63,3	50,5	56,9	8,5	6,9	7,7
	N ₃₅	71,6	53,6	62,6	9,4	7,3	8,4
	N ₄₅	74,7	57,0	65,9	10,0	7,8	8,9
	N ₆₀	83,3	57,6	70,5	10,3	8,5	9,4
Гетьман	контроль*	65,7	51,9	58,8	8,4	7,4	7,9
	N ₃₅	70,1	52,7	61,4	8,6	7,9	8,3
	N ₄₅	75,2	53,1	64,2	8,6	8,0	8,3
	N ₆₀	86,4	59,3	72,9	8,9	8,6	8,8
Вакула	контроль*	75,0	45,3	60,2	7,7	6,4	7,1
	N ₃₅	75,8	50,6	63,2	8,8	6,8	7,8
	N ₄₅	78,2	54,8	66,5	9,0	7,2	8,1
	N ₆₀	83,0	56,4	69,7	10,6	7,7	9,2
Геліос	контроль*	66,1	48,3	57,2	8,6	7,3	8,0
	N ₃₅	71,3	52,0	61,7	9,1	8,3	8,7
	N ₄₅	77,0	56,6	66,8	9,4	8,5	9,0
	N ₆₀	73,7	60,8	67,3	9,7	8,9	9,3

* контроль – без підживлення азотними добривами

ячменю виявився 2021 р., висота рослин за цей рік знаходилася у межах 63,3–86,4 см, тоді як у 2022 р. вона становила – 45,3–60,8 см.

А. Д. Гирка, І. Д. Ткаліч, Ю. Я. Сидоренко та ін. [15] також вказують на те, що добрива поряд із іншими елементами технології та кліматичними умовами впливають на біометричні показники ячменю ярого.

Довжина колоса у сортів ячменю ярого, у середньому за два роки досліджень, склала: Лофант – 8,6 см, Гетьман – 8,3 см, Вакула – 8,1 см та Геліос – 8,7 см. У варіанті без підживлень азотними добривами довжина колоса була найменшою і становила – 7,7 см, 7,9, 7,1 та 8,0 см відповідно, за сортами.

Внесення азотних добрив у фазі кущіння рослин N₃₅ забезпечило зростання довжини колоса у сортів Лофант на 0,7 см, Гетьман – на 0,4 см, Вакула – на 0,7 см та Геліос – на 0,7 см, N₄₅ – на 1,2 см, 0,4, 1,0 та 0,9 см відповідно порівняно із контролем (без підживлення азотними добривами). Найвищі значення довжини колоса отримано у варіантах із внесенням азотних добрив у підживлення нормою N₆₀ – у сортів Лофант – 9,4 см, Гетьман – 8,8 см, Вакула – 9,2 см та Геліос – 9,3 см.

Це також підтверджується результатами досліджень, які вказують, що за рахунок добрив та інших елементів технології дов-

жина колоса у ячменю ярого може зростати на 5,5–25,5 % [15].

Отже, внесення азотних добрив у фазі кущіння сортів ячменю ярого середньостиглої групи позитивно впливає на формування надземної частини рослин та довжини колоса у досліджуваних сортів середньостиглої групи стиглості.

За результатами проведених досліджень встановлено, що підживлення азотними добривами також підвищує продуктивність посівів ячменю ярого за рахунок збільшення кількості продуктивних пагонів (табл. 3).

Аналізуючи одержані дані бачимо, що кількість непродуктивних пагонів залежала від кліматичних умов року. Так, у 2022 р., який виявився екстремальним за кількістю опадів і температурним режимом порівняно із 2021 р., кількість непродуктивних пагонів у сортів ячменю становила: Лофант – 47,0 шт./м², Гетьман – 53,8 шт./м², Вакула – 54,3 шт./м² та Геліос – 46,0 шт./м². У 2021 р. кількість непродуктивних пагонів зменшилась і склала за сортами відповідно – 39,6 шт./м², 49,7, 51,2 та 45,1 шт./м².

Азотне підживлення також впливало на кількість непродуктивних пагонів, зокрема, найбільшою вона була, в середньому за два роки досліджень, у варіанті із внесенням

**Таблиця 3. Вплив системи удобрення на продуктивність
кущіння сортів ячменю ярого, шт./м²**

Назва сорту	Система удобрення	Кількість непродуктивних пагонів, шт./м ²			Кількість продуктивних пагонів, шт./м ²		
		2021 р.	2022 р.	середня	2021 р.	2022 р.	середня
Лофант	контроль*	33,0	38,7	35,9	383,2	334,5	358,9
	N ₃₅	39,6	45,7	42,7	422,0	354,6	388,3
	N ₄₅	39,6	49,8	44,7	448,7	361,3	405,0
	N ₆₀	46,2	53,6	49,9	468,6	345,9	407,3
Гетьман	контроль*	39,6	45,6	42,6	393,0	368,5	380,8
	N ₃₅	48,9	51,9	50,4	481,8	375,2	428,5
	N ₄₅	52,8	57,6	55,2	541,2	381,4	461,3
	N ₆₀	57,5	59,9	58,7	590,6	395,3	493,0
Вакула	контроль*	36,4	41,5	39,0	345,2	294,3	319,8
	N ₃₅	43,0	46,7	44,9	401,6	301,0	351,3
	N ₄₅	59,4	60,1	59,8	447,8	314,4	381,1
	N ₆₀	66,0	68,8	67,4	546,5	327,8	437,2
Геліос	контроль*	35,0	40,4	37,7	382,7	297,9	340,3
	N ₃₅	39,0	43,7	41,4	459,0	304,6	381,8
	N ₄₅	44,6	48,2	46,4	481,8	335,0	408,4
	N ₆₀	47,5	51,5	49,5	488,4	375,2	431,8

* контроль – без підживлення азотними добривами

азотних добрив дозою N₆₀ у сортів: Лофант – 49,9 шт./м², Гетьман – 58,7, Вакула – 67,4 та Геліос – 49,5 шт./м², тоді як на контролі (без підживлень) вона становила – 35,9 шт./м², 42,6, 39,0 та 37,7 шт./м² відповідно. Внесення азотних добрив N₃₅ у підживлення забезпечило зростання кількості непродуктивних пагонів на 6,8 шт./м², 7,8, 5,9 та 3,7 шт./м², а N₄₅ – 8,8 шт./м², 12,6, 20,8 та 8,7 шт./м² відповідно.

Кількість продуктивних пагонів за рахунок проведення позакоренових підживлень азотними добривами також збільшувалася, і найвищі значення даного показника отримано, в середньому за два роки досліджень, у варіанті з внесенням N₆₀ у сортів Лофант – 407,3 шт./м², Гетьман – 493, Вакула – 437,2 та Геліос – 431,8 шт./м². На контрольному варіанті (без підживлень) кількість продуктивних пагонів становила 358,9 шт./м², 380,8, 319,8 та 340,3 шт./м² відповідно.

За підживлення N₃₅, у середньому за два роки, отримали таку кількість продуктивних стебел – 388,3 шт./м², 428,5, 351,3 та 381,8 шт./м², за внесення N₄₅ – 405,0 шт./м², 461,3 шт./м², 381,1 та 408,4 шт./м², відповідно за сортами.

Утворення більшої кількості продуктивних пагонів на удобрених варіантах позитивно вплинуло на збільшення врожаю зерна ячменю ярого. Експериментально доведено,

що застосування азотних добрив у підживлення при вирощуванні різних сортів ячменю ярого в умовах Центрального Лісостепу Правобережного України має важливе значення не лише для оптимізації ростових процесів рослин, але й позитивно впливає на формування урожайності посівів (табл. 4).

Із аналізу даних (табл. 4) можна зробити висновок, що підживлення сортів ячменю ярого у фазу кущіння рослин азотними добривами стимулює ростові процеси й забезпечує підвищення врожайності зерна порівняно із контрольним варіантом (без підживлення), де урожайність була найнижчою і становила, у середньому за два роки, у сортів Лофант – 2,64 т/га, Гетьман – 2,69 т/га, Вакула – 2,22 т/га та Геліос – 2,69 т/га. Найбільшу урожайність зерна сортів ячменю ярого отримано у варіанті із застосуванням підживлення на сірих лісових ґрунтах N₆₀: Лофант – 3,85 т/га, Гетьман – 4,78, Вакула – 4,62 та Геліос – 4,84 т/га, це пояснюється, перш за все, створенням умов для швидкого відростання пагонів, коренів і формуванням оптимальної густоти стеблостою та найбільшої продуктивності рослин.

Застосування підживлення N₃₅ збільшувало урожайність досліджуваних сортів відповідно на 0,54 т/га, 0,75, 0,51 та 0,78 т/га, внесення N₄₅ – на 0,86 т/га, 1,46, 1,13 та 1,50 т/га

Таблиця 4. Вплив азотного підживлення на урожайність сортів ячменю ярого, т/га

Сорт (фактор А)	Система удобрення (N кг/га) (фактор В)	Урожайність, т/га		
		2021 р.	2022 р.	середня
Лофант	контроль*	3,22	2,05	2,64
	N ₃₅	3,84	2,51	3,18
	N ₄₅	4,26	2,73	3,50
	N ₆₀	4,84	2,85	3,85
Гетьман	контроль*	3,25	2,12	2,69
	N ₃₅	4,35	2,54	3,44
	N ₄₅	5,12	3,19	4,15
	N ₆₀	6,02	3,53	4,78
Вакула	контроль*	2,88	1,56	2,22
	N ₃₅	3,75	1,71	2,73
	N ₄₅	4,55	2,14	3,35
	N ₆₀	6,60	2,63	4,62
Геліос	контроль*	3,41	1,97	2,69
	N ₃₅	4,37	2,57	3,47
	N ₄₅	5,29	3,09	4,19
	N ₆₀	5,83	3,85	4,84
НІР ₀₅ , т/га	А	0,23	0,17	–
	В	0,15	0,11	
	АВ	0,28	0,21	

* контроль – без підживлення азотними добривами

відносно контролю (без підживлень).

Висновки

Найкращі показники висоти рослин, довжини колоса, кількості продуктивних пагонів та урожайності зерна відповідно у середньостиглих сортів ячменю ярого Лофант (70,5 см, 9,4 см, 407,3 шт./м², 3,85 т/га), Гетьман (72,9 см, 8,8 см, 493,0 шт./м², 4,78 т/га), Вакула (69,7 см, 9,2 см, 437,2 шт./м², 4,62 т/га) та Ге-

ліос (67,3 см, 9,3 см, 431,8 шт./м², 4,84 т/га) формувалися за проведення підживлення азотними добривами у фазу кушіння рослин дозою N₆₀.

Це свідчить про те, що підживлення посівів ячменю ярого аміачною селітрою поліпшує комплекс господарсько-цінних ознак та урожайність зерна середньостиглих сортів Лофант, Гетьман, Вакула та Геліос.

Використана література

- Вернера І. Є. Статистичний щорічник України. Державна служба статистики України. Київ, 2022. 438 с.
- Паламарчук В. Д., Доронін В. А., Колісник О. М., Алексєєв О. О. Основи насіннізнавства (теорія, методологія, практика): монографія. Вінниця: ТОВ Друк, 2022. 392 с.
- Яцук І. П., Матусевич Г. Д. Агроекологічний стан ґрунтів Київської області. *Збалансоване природо-користування*. 2014. № 1. С. 79–85.
- Шкатула Ю. М., Барський Д. О. Формування площі листової поверхні рослинами ячменю озимого в залежності від удобрення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 1 (24). С. 227–240.
- Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.
- Колісник О. М. Вплив технологічних прийомів вирощування на ріст і розвиток ячменю ярого в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 16. С. 89–107.
- Шкатула Ю. М., Барський Д. О. Урожайність озимого ячменю залежно від системи удобрення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 21. С. 82–94.
- Резніченко Н. Д. Формування площі листової поверхні рослинами ячменю озимого (*Hordeum vulgare* L.) за різних технологічних прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний наук. зб.* 2017. Вип. 68. С. 123–126.
- Тинько В. В., Поліщук М. І. Вплив на висоту рослин ярого ячменю мінеральних і мікродобрив в умовах Правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 2 (25). С. 227–235.
- Рожков А. О. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський залежно від застосування різних норм висіву та позакоренових підживлень. *Вісник Сільське господарство. Рослинництво*. 2014. № 4. С. 30–34.
- Ушкаренко О. В. та ін. Наукові дослідження в агрономії: навч. посіб. Херсон: Грінш Д. С. 2016. 316 с.
- Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 335 с.

13. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури). за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2001. 64 с.
14. Паламарчук В. Д., Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Поліщук І. С., Поліщук М. І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2015. 452 с.
15. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., Боcheвар О. В., Ільєнко О. В. Реакція ярого ячменю на мульчування, добрива та ширину міжрядь. *Агроном.* 2017. № 2. С. 92–96.

References

1. Verner, I. Ye. (2022) *Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy* [Statistical yearbook of Ukraine. State Statistics Service of Ukraine]. [in Ukrainian].
2. Palamarchuk, V. D., Doronin, V. A., Kolisnyk, O. M., Aliksieiev, O. O. (2022). *Osnovy nasinnieznavstva (teoriia, metodolohiia, praktyka): monohrafiia* [Basics of seed science (theory, methodology, practice): monograph]. Vinnytsia: TOV Druk.. [in Ukrainian].
3. Yatsuk, I. P. Matusevych, H. D. (2014). *Ahroekolohichnyi stan gruntiv Kyivskoi oblasti [Agroecological condition of soils of Kyiv region]. Zbalansovane pryrodokorystuvannia [Balanced nature management], 1, 79–85. [in Ukrainian].*
4. Shkatula, Yu. M., Barskyi, D. O. (2022). *Formuvannia ploshchi lystkovoї poverkhni roslinamy yachmeniu ozymoho v zalezhnosti vid udobrennia* [Formation of leaf surface area by winter barley plants depending on fertilization]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Agriculture and forestry], 1 (24), 227–240. [in Ukrainian].
5. Mazur, V. A., Palamarchuk, V. D., Polishchuk, I. S., Palamarchuk, O. D. (2017). *Novitni ahrotekhnolohii u roslinnytstvi* [The latest agricultural technologies in crop production]. Vinnytsia. [in Ukrainian].
6. Kolisnyk, O. M. (2020). *Vplyv tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannia na rist i rozvytok yachmeniu yaroho v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho* [The influence of technological methods of cultivation on the growth and development of spring barley in the conditions of the Pravoberezhny Forest Steppe]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Agriculture and Forestry], 16, 89–107. [in Ukrainian].
7. Shkatula, Yu. M., Barskyi, D. O. (2021). *Yield of winter barley depending on the fertilization system. Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Agriculture and forestry], 21, 82–94. [in Ukrainian].
8. Reznichenko, N. D. (2017). *Formation of leaf surface area by plants of winter barley (Hordeum vulgare L.)* under different technological methods of cultivation. *Zroshuvane zemlerobstvo: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk* [Irrigated agriculture: interdepartmental thematic scientific collection], 68. 123–126. [in Ukrainian].
9. Tynko, V. V., Polishchuk, M. I. (2022). *The influence of mineral and microfertilizers on the height of spring barley plants in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Agriculture and Forestry], 2 (25), 227–235 [in Ukrainian].
10. Rozhkov, A. O. (2014). *The yield of spring barley of the Dokuchaevskiy variety depending on the application of different sowing rates and foliar fertilization. Visnyk Sil'ske hospodarstvo. Roslynnytstvo* [Visnyk Agriculture. Plant growing], 4, 30–34. [in Ukrainian].
11. Ushkarenko, O. V. et al. (2016). *Naukovi doslidzhenia v ahronomii: navchalnyi posibnyk* [Scientific research in agronomy: a study guide]. Kherson: Hrin D. [in Ukrainian].
12. Moiseichenko, V. F., Yeshchenko, V. O. (1994). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Basics of scientific research in agronomy]. Kyev.: Vyshcha shkola, [in Ukrainian].
13. Volkodav, V. V. (Ed.). (2001). *Metodyka Derzhav-noho sortovyprobuvannia sil'skohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury)* [Methodology of the State variety testing of agricultural crops (cereal, grain and leguminous crops)]. Kyiv: N.p. [in Ukrainian].
14. Palamarchuk, V. D., Kalenska, S. M., Yermakova, L. M., Polishchuk, I. S., Polishchuk, M. I. (2015). *Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohii u roslinnytstvi* [Systems of modern intensive technologies in crop production]. Vinnytsia: FOP Rohalska I. O. [in Ukrainian].
15. Hyrka, A. D., Tkalich, I. D., Sydorenko, Yu. Ya., Bochevar, O. V., Iliencko, O. V. (2017). *Response of spring barley to mulching, fertilizers and row spacing. Ahronom* [Agronomist], 2, 92–96. [in Ukrainian].

UDC 633.16.631.816.3

Palamarchuk, V. D. Morphological features and yield of spring barley depending on the fertilizer system.

Grain Crops 2023. 7 (2). 285–292.

Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna St., Vinnytsia, 21008, Ukraine

Topicality. The fertilizer system affects the characteristics of the formation of the optical and morphological system of plants and the possibility of formation and accumulation of organic matter and plant adaptability to stress factors of growing conditions. **Purpose.** To determine the influence of nitrogen feeding on the formation of morphological characteristics and productivity elements in spring barley varieties.

Methods. Field, laboratory, laboratory-field. The research was carried out during 2021–2022 on the basis of Organic-D LLC in Sutysky village, Tyvrivsky district, Vinnytsia region, Ukraine. **Results.** Feeding with nitrogen fertilisers at the rate of N_{60} increased the plant height by 13.6 cm in Lofant variety, Hetman variety – by 14.1 cm, Vakula variety – by 9.5 cm and Helios variety – by 10.1 cm; and the spike length at the rate of N_{35} – in the Lofant variety by 0.7 cm, Hetman – 0.4 cm, Vakula – 0.7 cm and Helios – 0.7 cm, and at the rate of N_{45} – by 1.2 cm, 0.4 cm, 1.0 and 0.9 cm, compared to the control. On average for two years of research, the highest number of productive shoots was obtained under introduction of N_{60} kg a. i./ha in the Lofant variety – 407.3 pcs./m², Hetman – 493 pcs./m², Vakula – 437.2 pcs./m² and Helios – 431.8 pcs./m². The highest yield was obtained in the variant with the application of N_{60} on grey forest soils for Lofant variety – 3.85 t/ha, Hetman – 4.78 t/ha, Vakula – 4.62 t/ha and Helios – 4.84 t/ha, which is explained by primarily due to the rapid regrowth of shoots and roots, the formation of optimal plant density, as well as the highest productivity of varieties. **Conclusions.** The best indicators of plant height, spike length, number of productive shoots and yield in the studied mid-ripening varieties of spring barley, such as the Lofant variety (70.5 cm, 9.4 cm, 407.3 pcs./m², 3.85 t/ha), Hetman (72.9 cm, 8.8 cm, 493.0 pcs./m², 4.78 t/ha), Vakula (69.7 cm, 9.2 cm, 437.2 pcs./m², 4.62 t/ha) and Helios (67.3 cm, 9.3 cm, 431.8 pcs./m², 4.84 t/ha) were formed by feeding with nitrogen fertilisers at a rate of N_{60} in the tillering stage of plants.

Key words: *barley, feeding, plant height, nitrogen, grain, tillering, spike length, productivity*