

ПОРІВНЯЛЬНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ТА ОЗИМОГО-ДВОРУЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ

*А. Д. Гирка**, *І. Д. Ткаліч*, доктори сільськогосподарських наук;

Ю. Я. Сидоренко, *О. В. Бочевар*, *О. В. Ільєнко*, кандидати сільськогосподарських наук

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14,
м. Дніпро, Україна, 49027, *e-mail: adgyrka@gmail.com

Наведено аналіз елементів структури врожайності та зернової продуктивності рослин ячменю ярого і озимого-дворучки при вирощуванні за ярим типом розвитку шляхом передпосівної обробки насіння рістрегулюючими і мікроелементними препаратами на різних фонах мінерального живлення. Встановлено, що урожайність зерна ячменю озимого-дворучки без застосування мінеральних добрив досягає рівня зернової продуктивності ячменю ярого, а при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ зменшується відповідно на 1,0–3,5 та 11,3–17,4 %.

Ключові слова: ячмінь ярий, ячмінь озимий-дворучка, строк сівби, передпосівна обробка насіння, мінеральні добрива, урожайність зерна.

Суттєві зміни клімату в бік потепління зумовили скорочення в степовій зоні України розмірів посівної площі ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) у зв'язку зі зниженням врожайності зерна, рентабельності виробництва та заміщення його ячменем озимим. Порівняно з ячменем ярим ячмінь озимий має певні переваги: досягає на 10–14 діб раніше, тому збирання врожаю можна розпочинати дещо раніше, зменшивши тим самим навантаження на техніку впродовж жнив. Але основна з них – вища врожайність зерна (на 1,5–2,0 т/га), однак її показники значною мірою залежать від умов перезимівлі. У роки з низькими температурами повітря за відсутності снігового покриву на полях та різкими коливаннями температурних показників у ранньовесняний період має місце значне пошкодження рослин ячменю озимого, навіть відмічається повна їх загибель. За таких обставин надійним страховим резервом є сорти озимого ячменю-дворучки, які можна висівати у весняний період з метою швидкого відновлення насінництва цієї культури. Таким чином можна розширити посівні площі озимих ячменів-дворучок, які менш вибагливі до попередників, строків сівби, відзначаються низькою реакцією на різкі коливання гідротермічних умов впродовж вегетації. Разом з тим в умовах степової зони України до останнього часу недостатньо вивчені основні агротехнічні прийоми вирощування ячменю озимого-дворучки в разі сівби його навесні, що унеможлиблює надати виробництву науково обґрунтовані зональні рекомендації щодо технологічних заходів вирощування цієї зернової культури.

Недостатньо вивченим елементом у технології вирощування ячменів є вплив інкрустації насіння і системи мінерального живлення на формування елементів структури врожайності та зернової продуктивності рослин в разі весняної сівби ячменю озимого-дворучки.

Передпосівна підготовка насіння з інкрустацією мікроелементними та стимулюючими ріст препаратами є важливим елементом у технології вирощування зернових культур і її особливості широко вивчалися багатьма вченими з різних наукових установ [1–3].

Мета досліджень. Основним завданням передпосівної підготовки насіння є забезпечення надійного захисту проростків від шкідників та хвороб на початку їх вегетації і стимулювання ростових процесів в молодій рослині. Інкрустація суттєво впливає на енергію, схожість та інтенсивність проростання насіння. За рахунок цього заходу можна регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі для більш повної реалізації потенційних можливостей сорту і одночасно підвищити його толерантність до несприятливих погодних умов [4–7].

Тому метою наших досліджень було вивчення особливостей фізіологічних процесів формування продуктивності ячменю озимого-дворучки (при весняній сівбі) та ячменю ярого залежно від інкрустації насіння мікроелементними і рістстимулюючими препаратами за різ-

ного рівня мінерального живлення.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились в умовах Ерастівської дослідної станції (Державна установа Інститут зернових культур НААН) впродовж 2013–2015 рр. в шестипільній сівозміні, де попередником ячменю був горох. Після збирання попередника проводили дворазове лущення стерні з наступною оранкою на глибину 20–22 см. Весняний обробіток ґрунту складався із ранньовесняного боронування та передпосівної культивування, під яку згідно зі схемою досліду вносили мінеральні добрива (нітроамофоску). Дослід закладали на трьох фонах мінерального живлення: 1 – без добрив; 2 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Після культивування поля висівали насіння ячменю сівалкою СН-16 і прикочували посів кільчасто-зубчатими котками.

Для досліджень були взяті такі сорти ячменю: ярого – Сталкер, озимого-дворучки – Достойний. Інкрустацію насіння проводили безпосередньо перед сівбою препаратами: реаком-С зерно (3 л/т), антистрес (300 г/т) і деймос (600 мг/т). Насіння обох сортів ячменю у 2013 р. висівали 13 квітня, 2014 р. – 28 березня, а в 2015 р. – 27 березня.

У ході досліджень застосовували наступні препарати: реаком – композиція мікроелементів у хелатній формі з підвищеними властивостями прилипаєча; антистрес – плівкоутворюючий регулятор росту з підвищеною кріо- і фунгіпротекторною та адаптогенною дією. Його складовими є: марс EL, диметилсульфоксид, гліцерин, фосфор, калій і гумінові кислоти; деймос – плівкоутворюючий двокомпозиційний препарат зі стимулюючими, фунгіцидними і антиоксидантними властивостями (до його складу входить полімерний препарат марс EL); цидисепт – антибіотик; диметилсульфоксид – розчинник; бішофіт – природний мінерал з великою кількістю життєво необхідних мікроелементів; стевія – рослинна витяжка з фунгіцидною, антибактеріальною і антивірусною активністю.

Ґрунтовий покрив дослідної станції представлений звичайними малогумусними важкосуглинковими чорноземами та їх слабозмитими різновидами. Вміст гумусу в орному шарі варіює в межах від 4,0 до 4,5 %. З поглибленням його кількість поступово зменшується і в підорному шарі становить 3,2–3,5 %, а на глибині 40–60 см – 1,9–2,4 %. Валовий вміст поживних речовин в орному шарі коливається в таких межах: азоту – від 0,23 до 0,26 %, фосфору – від 0,11 до 0,16 %, калію – від 2,0 до 2,5 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН 7,0–7,6).

Клімат зони – помірно континентальний, характеризується посушливістю та нестійкими умовами зволоження. На більшій частині регіону залягання ґрунтових вод відмічається на глибині 12–20 м, внаслідок чого рослини забезпечуються вологою переважно за рахунок атмосферних опадів.

За багаторічними даними Комісарівської метеостанції середньорічна кількість опадів становить 435 мм, в тому числі за період вегетації ячменю ярого – близько 200 мм.

Результати досліджень. У роки проведення досліджень погодні умови суттєво різнилися. Так, у 2013 р. оптимальні погодні умови для сівби ярих колосових культур відмічались лише наприкінці першої та на початку другої декади квітня, тому сіяли ячмінь 13 квітня. Повні сходи ячменю ярого і озимого-дворучки з'явилися 23 квітня. На час сівби запаси продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту (0–10 см) становили 18,8 мм, у 0–30 см – 52,2 мм, а в 0–100 см – 148,1 мм. В цілому погодні умови 2013 р. були сприятливими для росту, розвитку та формування урожайності зерна ячменю ярого, але мали місце й окремі різко посушливі періоди, що негативно вплинуло на розвиток та продуктивність рослин.

У 2014 р. погодні умови в період сівби ранніх ярих зернових культур склалися більш сприятливо, що дало можливість раніше розпочати сівбу ячменю (28 березня). На цей час запаси продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту (0–10 см) становили 16,1 мм, 0–30 см – 47,9 мм, а 0–100 см – 125,0 мм, і це дещо менше, ніж у 2013 р. Але в першій половині вегетації цього року (квітні і травні) опадів випало на 16,4 і 73,0 мм відповідно більше середнього багаторічного показника, що дало можливість рослинам, незважаючи на посушливі умови в період досягання зерна, сформувати вищий врожай, ніж у 2013 р.

У 2015 р. сіяли ранні зернові культури 27 березня. У цей період відмічалася прохолодна та дощова погода. На час сівби ячменю ярого запаси вологи у метровому шарі ґрунту становили 161,7 мм. Від сівби зернових культур до кінця квітня випало 67,0 мм опадів, при середній багаторічній нормі в квітні 36,1 мм. Це дало можливість одержати дружні сходи ранніх ярих культур. Але понижені температури повітря, особливо вночі до $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, і ґрунту до $-3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, затримали появу сходів. З'явилися вони лише на 17–18 добу. Дощі наприкінці травня помітно поліпшили стан ярих колосових культур, але погодні умови першої декади червня був досить посушливими. Зниження температури повітря до $15\text{--}16\text{ }^{\circ}\text{C}$ та наявна продуктивна волога в орному шарі позитивно вплинули на налив зерна ярих колосових культур. Достигало зерна за оптимальних умов. Повна стиглість зерна відмічалася на 8–10 діб пізніше, ніж у 2014 р. Період вегетації ячменю ярого становив 83–91 діб.

В цілому погодні умови у 2015 р. для росту, розвитку та формування врожайності ранніх зернових культур слід вважати задовільними.

Як показали фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин ячменю ярого та озимого-дворучки, висіяного навесні, їхні сходи в роки досліджень з'явилися одночасно та дружно, незважаючи на сортові особливості, інкрустацію насіння і рівень мінерального живлення. Але, починаючи з фази кущення, і особливо у фазі виходу в трубку, рослини ячменю ярого за розвитком випереджали на 3–5 діб рослини ячменю озимого-дворучки в разі сівби останнього навесні як на удобреному фоні, так і без внесення добрив.

В подальшому розвиток рослин ячменю-дворучки також затримувався порівняно з рослинами ячменю ярого. Повна стиглість зерна у першого з них відмічалася на 4–5 діб пізніше, що пов'язано з фізіологічними та сортовими властивостями.

Лабораторний аналіз рослинних проб уможливив з'ясувати вплив технологічних заходів, що вивчалися, на основні процеси росту і розвитку рослин ячменю ярого та озимого-дворучки, на особливості формування ними як надземної маси, так і вторинної кореневої системи та продуктивності.

Як показав аналіз біометричних показників, за рахунок внесення мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ висота рослин ячменю озимого-дворучки перед колосінням у середньому збільшувалася на 8,1–13,5 см, або на 17,9–29,1 %, а на фоні внесення $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ – на 19,3–20,8 см, або на 42,6–47,2 % порівняно з неудобреним фоном.

Під дією препаратів для обробки насіння перед весняною сівбою висота рослин ячменю озимого на фоні без внесення мінеральних добрив, порівняно з контрольним варіантом, збільшувалась в середньому за роки досліджень на 2,7–5,5 см, або на 3,6–9,6 %, а при внесенні $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ та $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ – відповідно на 4,9–17,7 та 7,4–12,6 %. Найбільше на даний показник впливало застосування препарату антистрес.

Інкрустація насіння ячменю озимого-дворучки за весняної сівби також сприяла збільшенню кількості стебел у рослин та приросту їх надземної маси. Так, на фоні без внесення мінеральних добрив останній показник збільшувався в середньому на 4,2–15,8 %, а при внесенні їх у дозах $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ та $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ – на 5,3–9,8 та 11,6–12,3 % відповідно. Більше впливали на приріст надземної маси препарати антистрес і реаком.

Обробка препаратами (реаком, антистрес, деймос) насіння ячменю озимого навесні перед сівбою також впливала на формування вторинної кореневої системи. Як показав підрахунок вторинних коренів, їх кількість у рослин ячменю озимого перед колосінням на неудобреному фоні за рахунок використання перелічених препаратів збільшувалась в середньому на 10,5–68,4 %, а на фоні внесення добрив у дозах $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ та $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ – відповідно на 36,0–52,0 та 16,1–25,8 %.

Аналіз рослинних зразків ячменю ярого сорту Сталкер свідчить про те, що ростові процеси у рослин посилювалися за рахунок як внесення мінеральних добрив, так і інкрустації насіння мікроелементними та рістстимулюючими препаратами. В середньому за роки досліджень на неудобреному фоні рослини ячменю ярого були нижчими на 2,1–10,1 см порівняно з рослинами на фоні внесення $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ і на 10,0–11,7 см – $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$. На фоні без

добрив у рослин відмічалось зниження кущистості, послаблення процесів формування кореневої системи та надземної маси. Як показують результати досліджень, інкрустація посівного матеріалу призводила до збільшення біометричних показників рослин незалежно від підвищення фону мінерального живлення. У середньому висота рослин ячменю ярого збільшувалась за рахунок обробки насіння на неудобреному фоні на 3,5–3,9 %, на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 13,6–19,6, а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 7,5–8,0 %. Інкрустація насіння також зумовлювала посилення накопичення надземної маси рослинами та їхньої пагоноутворювальної здатності на всіх фонах мінерального живлення.

Порівняльний аналіз рослинних зразків ячменів у фазі колосіння свідчить, що на неудобреному фоні рослини ячменю ярого були в середньому на 5,2–6,6 см вищими, ніж ячменю озимого. Тільки в контрольному варіанті на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ різниця між ними становила 2,8 см на користь озимої форми, а на ділянках з обробкою насіння перед сівбою, вищими були рослини ячменю ярого – в середньому на 2,3–4,9 см. На фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ рослини ячменю ярого перевищували рослини ячменю озимого за весняної сівби на 3,2–5,0 см.

За величиною надземної маси рослини ячменю ярого і озимого в контрольних варіантах характеризувалися практично однаковими показниками на всіх фонах мінерального живлення. При висіві обробленого препаратами насіння як на неудобреному фоні, так і за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ кращі показники структури урожайності були у ячменю озимого, а на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – у ярого. Коефіцієнт кушення у рослин ячменю ярого, порівняно з озимим, був нижчий тільки на неудобреному фоні. На ділянках з внесенням добрив за кущистістю ячмінь ярий перевищував ячмінь озимий за сівби останнього навесні.

Дослідження з вивчення впливу інкрустації насіння ячменю ярого і озимого-дворучки мікроелементними і рістстимулюючими препаратами, в разі висіву озимої форми весною, на різних фонах мінерального живлення показали ефективність дії препаратів на формування елементів структури врожаю.

Так, при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ висота рослин ячменю озимого (за сівби навесні) збільшувалась в середньому на 7,1–9,2 см, або на 14,5–18,3 %, а $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 11,8–12,6 см, або на 24,1–25,2 %, довжина колосу – відповідно на 13,2–21,2 та 18,5–21,2 %, кількість зерен в колосі – на 9,5–11,9 та 15,7–27,8 % порівняно з неудобреними ділянками (табл. 1).

1. Елементи структури врожайності ячменю озимого-дворучки сорту Достойний за весняного строку сівби (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант обробки насіння	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерна з 1 рослини, г	Коефіцієнт продуктивного кушення	Маса 1000 зерен, г
Фон – без добрив						
Контроль	48,9	4,7	21,0	0,76	1,1	34,2
Реаком	49,9	5,4	22,6	0,85	1,2	35,8
Антистрес	51,9	5,3	23,0	0,90	1,1	35,2
Деймос	50,1	5,3	22,8	0,84	1,1	35,2
Фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$						
Контроль	56,0	5,7	23,0	0,86	1,1	36,5
Реаком	58,6	5,8	25,3	0,90	1,2	38,4
Антистрес	59,1	6,0	24,6	0,94	1,2	38,9
Деймос	59,3	5,9	24,7	0,93	1,2	38,2
Фон – $N_{60}P_{60}K_{60}$						
Контроль	60,7	5,7	24,3	0,95	1,2	38,9
Реаком	62,5	6,1	28,9	1,02	1,3	40,4
Антистрес	62,2	6,4	27,7	1,04	1,3	40,9
Деймос	61,9	6,1	27,0	1,02	1,3	39,5

Як показав аналіз структурних елементів, на удобрених ділянках відмічалось збіль-

шення коефіцієнта продуктивного кушення, надземної маси та маси 1000 зерен, що помітно позначилося на формуванні зернової продуктивності обох сортів ячменю. Так, при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ мало місце підвищення їх врожайності відповідно на 0,44–0,69 та 0,18–0,43 т/га, або на 16,3–25,0 та 19,6–33,3 % порівняно з варіантом без внесення мінеральних добрив.

За рахунок обробки насіння перед сівбою поліпшувалися структурні показники рослин ячменю ярого сорту Сталкер. Так, довжина колосу на неудобреному фоні збільшувалась при застосуванні препаратів: реаком – на 5,9 %, антистрес – на 9,8, деймос – на 2,0 %. На фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ приріст довжини колосу становив 12,7–16,4 %, а на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 4,8–6,5 % відповідно, порівняно з варіантами без обробки насіння (табл. 2).

2. Елементи структури врожайності ячменю ярого сорту Сталкер (середнє за 2013–2015 рр).

Варіант обробки насіння	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерна з 1 рослини, г	Коефіцієнт продуктивного кушення	Маса 1000 зерен, г
Фон – без добрив						
Контроль	50,6	5,6	13	0,7	1,1	46,3
Реаком	54,1	6,1	15	0,8	1,5	48,1
Антистрес	54,4	6,2	16	0,7	1,2	48,5
Деймос	53,7	5,8	16	0,8	1,2	48,5
Фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$						
Контроль	55,9	6,0	17	0,9	1,2	51,2
Реаком	59,6	6,5	19	1,0	1,3	52,2
Антистрес	60,1	6,7	20	1,0	1,4	52,3
Деймос	59,4	6,7	19	1,0	1,3	51,9
Фон – $N_{60}P_{60}K_{60}$						
Контроль	63,0	6,9	19	1,0	1,4	53,6
Реаком	64,6	7,2	20	1,0	1,6	54,6
Антистрес	65,3	7,3	22	1,2	1,6	53,9
Деймос	63,9	7,2	21	1,1	1,6	53,3

3. Урожайність зерна ячменю озимого-дворучки сорту Достойний (весняна сівба), т/га

Варіант обробки насіння	Роки досліджень			Середнє за 2013–2015 рр.
	2013	2014	2015	
Фон – без добрив				
Контроль (без обробки насіння)	1,88	2,63	2,69	2,40
Реаком	1,95	2,76	2,75	2,49
Антистрес	2,03	3,06	2,90	2,66
Деймос	2,08	2,81	2,80	2,56
Фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$				
Контроль (без обробки насіння)	2,36	3,07	2,78	2,74
Реаком	2,42	3,45	3,10	2,99
Антистрес	2,46	3,56	3,05	3,02
Деймос	2,41	3,48	2,94	2,94
Фон – $N_{60}P_{60}K_{60}$				
Контроль (без обробки насіння)	2,87	3,25	2,85	2,99
Реаком	3,10	3,68	3,25	3,34
Антистрес	3,07	3,99	3,30	3,45
Деймос	3,00	3,36	3,18	3,18
НР ₀₅ , т/га для факторів: доза добрив – 0,05–0,07 обробка насіння – 0,03–0,04 взаємодія – 0,06–0,09				

Під дією препаратів збільшувалась кількість зерен в колосі та маса колосу, що відповідним чином вплинуло на урожайність зерна ячменю ярого і озимого-дворучки. Так, приріст врожайності ячменю ярого на різних фонах живлення на неудобреному фоні при інкрустації насіння наступними препаратами становив: реаком – 0,35 т/га, антистрес – 0,40, деймос – 0,40 т/га; на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,47; 0,63 і 0,38 т/га та $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,07; 0,37 і 0,34 т/га відповідно (табл. 3, 4).

4. Урожайність зерна ячменю ярого сорту Сталкер, т/га

Варіант обробки насіння	Роки досліджень			Середнє за 2013–2015 рр.
	2013	2014	2015	
Фон – без добрив				
Контроль (без обробки насіння)	2,76	2,29	2,03	2,36
Реаком	2,85	2,64	2,27	2,59
Антистрес	2,92	2,70	2,24	2,62
Деймос	2,82	2,69	2,20	2,57
Фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$				
Контроль (без обробки насіння)	3,15	3,11	2,26	2,84
Реаком	3,21	3,58	2,40	3,06
Антистрес	3,20	3,74	2,39	3,11
Деймос	3,18	3,49	2,25	2,97
Фон – $N_{60}P_{60}K_{60}$				
Контроль (без обробки насіння)	3,48	3,93	3,45	3,62
Реаком	3,52	4,00	3,81	3,78
Антистрес	3,59	4,30	3,77	3,89
Деймос	3,51	4,27	3,60	3,79
NP_{05} , т/га для факторів: доза добрив – 0,05–0,06 обробка насіння – 0,02–0,03 взаємодія – 0,06–0,08				

Висновок. Одержаний в польових і лабораторних дослідах експериментальний матеріал дає підстави стверджувати, що передпосівна інкрустації насіння ячменю ярого і ячменю озимого-дворучки водними розчинами рістстимулюючих та мікроелементних препаратів в хелатній формі забезпечує необхідний стартовий ефект на початковому етапі розвитку рослин, поліпшення елементів структури врожайності та підвищення зернової продуктивності обох форм ячменю. Разом з тим встановлено, що урожайність зерна ячменю озимого-дворучки на неудобреному фоні була на рівні показників ячменю ярого, а на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ навіть за використання рістстимулюючих та мікроелементних препаратів зменшувалася відповідно на 1,0–3,5 і 11,3–17,4 % порівняно з ярою формою.

Бібліографічний список

1. Булыгин С. Ю., Демишев Л. Ф. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск: Днепркнига, 2003. 78 с.
2. Чекалин Н. М., Тищенко В. Н., Баташова М. Е. Селекция и генетика отдельных культур. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2008. 368 с.
3. Гирка А. Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у Північному Степу України: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ. 2015. 353 с.
4. Крамарьов С. М., Красенков С. В., Артеменко С. Ф., Сидоренко Ю. Я. Эффективность предпосевной инкрустации семян озимых та ярих зерновых культур і инокуляції сої в умовах північного степу України. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*; НАН України; Інститут фізіології рослин та генетики; Укр. тов. фізіології рослин; голов. ред. В. В. Моргун. Київ: Логос, 2009. С. 331–343. Т. 1.
5. Полянчиков С. Хелатные микроудобрения «Реаком» – эффективные агротехнологии. *Агроном*. 2007. № 4. С.128–129.
6. Пономаренко С. В. Українські регулятори росту рослин. *Елементи регуляції в рослинництві* / під ред. В. П. Кухаря. Київ: ВВП Компас, 1998. С. 10–16.
7. Мусатов А. Г. Вплив рістрегулюючих речовин на продуктивність рослин ячменю ярого. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2005. № 26–27. С. 113–117.

References

1. Bulygin, S. Yu., Demishev, L. F. (2003). *Mikroelementy v sel'skom khozyaystve*. [Microelements in agriculture]. Dnipropetrovsk. [in Russian]
2. Chekalin, N. M., Tishchenko, V. N., Batashova, M. E. (2008). *Selektsiya i genetika ot del'nykh kultur* [The selection and genetics of individual cultures]. Poltava: FOP Govorov S. V. [in Russian]
3. Gyrka, A. D. (2015). *Ahrobiolohichni osnovy formuvannya produktyvnosti ozymykh ta yarykh zernovykh kultur u Pivnichnomu Stepu Ukrainy*. [Agrobiological bases of formation the productivity of winter and spring cereals in the northern Steppe of Ukraine]. Dnipropetrovsk. [in Ukrainian]
4. Kramarev, S. M., Krasnyenkov, S. V., Artemenko, S. F., Sydorenko, Yu. Ya. (2009). Efficiency of prep-lanting seed incrustation of winter and spring grains and inoculation of soya in the conditions of the northern Steppe of Ukraine. *Fiziolohiya roslin: problemy ta perspektyvy rozvytku*. [Plant physiology: problems and prospects of development]. Kyiv: Logos, 331–343 [in Ukrainian]
5. Polianchikov, S. (2007). Chelate micro fertilizers "Reakom" – effective agrotechnologies. *Ahronom* [Agronomy], 4, 128–129. [in Russian]
6. Ponomarenko, S. V. (1998). Ukrainian regulators of plant growth. *Elementy rehulyatsiyi v roslinnytstvi*. [Elements of regulation in crop production]. Kyiv: GDP Compass, 10–16. [in Ukrainian]
7. Musatov, A. G. (2005). The Influence of growth regulation substances on the productivity of spring barley plants. *Byuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN*. [Bulletin of the Institute of Grain Farming of UAAS], 26–27, 113–117. [in Ukrainian]

УДК 633.16 «324»: 631.816.12

Гирька А. Д.*, Ткалич І. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ильенко А. В. Сравнительная продуктивность ячменя ярового и озимого-двуручки в зависимости от агротехнических приемов выращивания. Зерновые культуры. 2017. Т 1. № 1. С. 262–269.

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, д. 14, г. Днепр, Украина, 49027, *e-mail: adgyrka@gmail.com

Ключевые слова: ячмень, ячмень озимый-двуручка, срок сева, предпосевная обработка семян, минеральные удобрения, урожайность зерна.

Приведены результаты анализа показателей структуры урожайности и зерновой продуктивности растений ячменя ярового и озимого-двуручки при выращивании их по яровому типу развития под воздействием предпосевной обработки семян рострегулирующими и микроэlementными препаратами на разных фонах минерального питания. Установлено, что урожайность зерна ячменя озимого-двуручки без применения минеральных удобрений была на уровне зерновой продуктивности ячменя ярового, а на фоне внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ – уменьшалась соответственно на 1,0–3,5 и 11,3–17,4 % по сравнению с производительностью ячменя ярового.

UDC 633.16 324: 631.816.12

Gyrka A. D.*, Tkalych I. D., Sydorenko Yu. Ya., Bochevar O. V., Iliencko O. V. Comparative productivity of spring and alternative barleys depending on agricultural measures of growing. Grain Crops, 2017, 1 (2), 262–269.

SE Institute of Grain Crops of NAAS, 14 Volodymyra Vernadskyi Str., Dnipro, Ukraine, 49027, *e-mail: adgyrka@gmail.com

Key words: spring barley, alternative barley, seeding time, pre-sowing seed treatment, mineral fertilizers, grain yield.

The main task of pre-sowing seed treatment is to provide reliable protection of seedlings from pests and diseases at the beginning of their vegetation and to stimulate growth processes in a young plant. Incrustation of seeds significantly influences the germinating energy, germinating ability and intensity of its germination. Application of seed incrustation makes it possible to regulate the most important processes of the plant organism, to fully realize the potential ability of the variety and at the same time to increase the tolerance of the plant organism to adverse weather conditions.

The purpose of our research was to study the peculiarities of the physiological processes of forming the productivity of both: the alternative barley at seeding in spring and spring barley, depending on the seed incrustation with microelements and growth stimulators at different levels of mineral nutrition.

The researches were conducted during 2013–2015 at the Erastivka Experimental Station of the State Institution the Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, in a six-year crop rotation, the peas were the precursor of barley. After harvesting the predecessor, two-time primary tillage, with following plowing to a depth of 20–22 cm. Spring soil cultivation consisted of early-spring harrowing and pre-seeding cultivation, before which, according to the experimental design, mineral fertilizers (ammonium nitrate phosphate fertilizer) were applied. The experiments were carried out on three backgrounds of mineral nutrition: 1 – without fertilizers; 2 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$. After cultivation, the seeds of barley were seeded with a CH-16 seed drill and the press work of the sowing by sprocket packer.

For researches, were used the varieties: Stalker (spring barley) and Dostoinyi (alternative barley). Seed incrustation of these varieties was carried out immediately before seeding with the preparations: Reakom-C grain (3 l/t), Antystres (300 g/t) and Deimos (600 mg/t). Alternative and spring barleys were seeded in 2013 – in April, 13; 2014 – in March, 28 and in 2015 – in March, 27.

The climate of location the Experimental Station is moderately continental, characterized by dryness and unstable humidity conditions. In most of the region, the groundwater occurrence is noted at a depth of 12–20 m, resulting in plants are provided with moisture mainly with the atmospheric precipitations.

According to the long-term data of the Komisarivs'ka meteorological station, the average annual rainfall is 435 mm, including the period of vegetation *у*а spring barley plants – about 200 mm.

In the years of researches (2013–2015), weather conditions were characterized by a significant variation in the level of water availability of plants, indicators of the temperature regime and relative air humidity.

Field surveys and observations, as well as laboratory analysis of plant samples during the years of researches, have made it possible to trace the impact of the studied technological measures on the basic processes and differences in the plant's habit, the accumulation of the above-ground mass, the formation of the secondary root system and the productivity of alternative and spring barley varieties at spring seeding.

The experimental material, which has been obtained on the basis of field and laboratory studies makes it possible to state that the application of pre-sowing incrustation of barley seeds with aqueous solutions of growth stimulators and microelement preparations in chelate form provides the needed start-up effect at the initial stage of plant development, promotes the improvement of the elements of yield structure and increases the grain productivity of alternative and spring barley varieties at spring seeding. At the same time it was established that grain yield of alternative barley without applying the mineral fertilizers was at the level of grain productivity of spring barley, and on the background of fertilizing by $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{60}K_{60}$ even with the use of growth stimulators and microelement preparations – respectively decreased by 1,0–3,5 % and 11,3–17,4 % compared with the grain productivity of spring barley.