

**original article** | UDC 633.162 | doi: 10.31210/visnyk2021.03.02**DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS INTENSIVE AGRO- TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE GRAIN PRODUCTION OF SPRING BARLEY IN THE STEPPE CONDITIONS OF UKRAINE***H. A. Chuhrii*ORCID  [0000-0001-5612-9135](https://orcid.org/0000-0001-5612-9135)

Donetsk State Agricultural Experimental Station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
1, Zakhysnykiv Ukrainy St., 85307, Pokrovsk, Donetsk region, Ukraine
E-mail: anna-ch-y@ukr.net

How to Cite

Chuhrii, H. A. (2021). Determining the effectiveness of various intensive agro- technologies for sustainable grain production of spring barley in the Steppe conditions of Ukraine. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (3), 18–26. doi: 10.31210/visnyk2021.03.02

The article defines the effectiveness of various intensive agro-technologies for sustainable grain production of spring barley. Meteorological conditions for the growing season of spring barley over the years of research were analyzed. It has been established that over the study years, the process of obtaining seedlings took place under relatively optimal conditions. Against the background of humidity increase, the weak root system of spring barley did not actively penetrate into the deeper soil layers due to “favorable” conditions on the surface. During booting, coming into ear, flowering and the beginning of grain formation, the time when spring barley was the most moisture demanding, high temperatures were observed – the drought. It has been determined that these conditions resulted in a significant yield decrease. The obtained data indicate the ability of plants to resist negative phenomena at improving nutritional conditions, acting as a regulator in maintaining the physiological balance of spring barley crops. It has been analyzed that the most positive effect was observed during the experiments with an intensive feeding system, which affects the formation of a larger number of productive stems. Thus, in all the studied variants, an increase was obtained from 16.8 to 37.3 %. The coefficient of productive tillering was the largest on variant 9, while variant 8 was the worst as to this indicator. It has been proven that for the yield formation, the main thing is the transition of the stem growing point from vegetative to generative phase of growth and the formation of the main yield components. It has been determined that the use of the preparations under the study contributed to the enhancement of adaptation processes in spring barley plants. The effectiveness of the impact of these preparations has been proven by an increase in biometric indices, indicators of the yield structure and, as a result, the yield of spring barley.

Key words: *spring barley, variety, technology, preparation, meteorological conditions, biometric indicators, yield.*

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ ІНТЕНСИВНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТАЛОГО ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ*Г. А. Чухрій*

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України,
м. Покровськ, Україна

У статті визначено ефективність різних інтенсивних агротехнологій для сталого зерновиробництва ячменю ярого. Проаналізовані метеумови за період вегетації ячменю ярого за роки проведених

досліджень. З'ясовано, що за роки дослідження процес отримання сходів відбувався у відносно оптимальних умовах. На фоні підвищення вологості слабка коренева система ячменю ярого не так активно «пробивається» у більш глибокі шари ґрунту через наявність «оптимальних» умов на поверхні. Під час виходу у трубку, колосіння, цвітіння і початку утворення зерен, час, коли ярий ячмінь найбільш вимогливий до вологи, спостерігали суттєво високі температури, явище посухи. Визначено, що саме ці умови спричинили значущий недобір врожайності. Отримані дані свідчать про здатність рослин створювати опір негативним явищам за умови політишеного живлення, що виступає регулятором у підтримці фізіологічного балансу посівів ячменю ярого. Найбільш позитивний вплив спостерігали на дослідях з інтенсивною системою живлення, яка впливає на формування більшої кількості продуктивних стебел. Так, на всіх досліджених варіантах був отриманий приріст від 16,8 до 37,3 %. Коефіцієнт продуктивного куціння був найбільшим на варіанті 9, варіант 8 був найгіршим за цим показником. Доведено, що для формування врожаю головну роль відіграє перехід конуса наростання стебла з вегетативної на генеративну фазу зростання і на формування основних компонентів врожайності. Визначено, що використання препаратів, які вивчалися, сприяють посиленню адапційних процесів у рослин ячменю ярого. Ефективність впливу цих препаратів доведено внаслідок збільшення біометричних показників, показників структури врожаю і, як наслідок, врожайності рослин ячменю ярого.

Ключові слова: ячмінь ярий, сорт, технологія, препарат, метеоумови, біометричні показники, урожайність.

Вступ

Добрива – найефективніший засіб підвищення врожайності сільськогосподарських культур, дія яких, за даними різних дослідників, у Лісостеповій та Степовій зоні проявляється у збільшенні урожаю зернових на 0,4-2,0 т/га. Цей ефект створюється завдяки формуванню сприятливих умов для росту і розвитку культур, оскільки систематичне застосування добрив сприяє окультуренню ґрунтів та поліпшенню їх агрохімічного стану, який забезпечується наявністю в ньому доступних для рослин форм елементів живлення [1–5].

Під дією основного лімітуючого фактору зони Степу – критичній вологозабезпеченості порушується базова взаємодія ґрунт – рослина – добриво, що призводить до унеможливлення засвоєння внесених НРК, порушення проходження фізіологічного розвитку рослини, інколи можлива інтоксикація та опіки. Лише через всебічне дослідження системи ґрунт – рослина – добриво можливе встановлення регіональних реалістичних адаптивних технологій, що відповідатимуть оптимуму між витратами, потенційної продуктивності сорту та ґрунтовими характеристиками місцевості [1, 4–8].

Чисельна кількість наукових праць, опублікованих на основі аналізу результатів експериментальних даних, отриманих ученими в різних науково-дослідних установах, навчальних закладах рослинницького профілю, а також передовий виробничий досвід свідчать про наявність невикористаних резервів для подальшого збільшення виробництва зерна ячменю ярого [1, 3–5]. Найбільш важливим з них є впровадження зональних, цільових енергозберігаючих технологій вирощування, розроблених зважаючи на ґрунтово-кліматичні умови і біологічні особливості сучасних високопродуктивних сортів та правильного підбору системи застосування добрив [9–12].

Мета досліджень – виявити шляхи підвищення біологічного потенціалу продуктивності ячменю ярого, які забезпечать адаптацію рослин до посушливих умов Степу та одержання сталих урожаїв високоякісного зерна.

Завдання досліджень: 1. Виявити вплив метеоумов за період вегетації ячменю ярого за роки проведених досліджень. 2. Виявити реакцію рослин ячменю ярого на дози внесення дослідних препаратів.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили лабораторно-польовим методом у польовій сівозміні на дослідних ділянках. Повторність у дослідях 3-кратна. Розміщення ділянок систематичне.

Дослідження проводили згідно з методикою польової справи Б. О. Доспехова [2], методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур, а також згідно з методичними рекомендаціями, розробленими в Донецькій державній сільськогосподарській дослідній станції НААН України.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний, важкосуглинковий. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %, P₂O₅ – 0,16–0,18 %, K₂O – 1,8–2,0 %, вміст гумусу в орному шарі – 4,5 %, рН_{сол}–6,9. Обробіток ґрунту звичайний, загальноприйнятий у господарствах області.

Сорт ячменю ярого – Аверс.

Схема дослідів передбачала внесення дослідних препаратів компанії МПП «ЕРІДОН» для обробки насіння та позакореневого підживлення у критичні фази розвитку ячменю ярого. Добрива вносили згідно зі схемами дослідів.

Технологія вирощування культур загальноприйнята для господарств області за винятком досліджених факторів. Добрива вносили за схемою (табл. 1).

1. План проведення польового випробування

Внесення під культивування	Протруювання насіння	Норма на 1 т	Внесення разом з сівбою	Фаза розвитку 15-21 за ВВСН	Норма	Фаза розвитку 37 за ВВСН	Норма внес.
Контроль							
Росаферт 15-15-15-120 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Ам. селітра -150 кг/га			Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18	0,7 0,4 3,0
НАФК 16-16-16-120 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Ам. селітра -150 кг/га			Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18	0,7 0,4 3,0
Ам. селітра -150 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Росаферт 15-15-15-120 кг/га			Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18	0,7 0,4 3,0
Росаферт 15-15-15-120 кг/га			Ам. селітра -150 кг/га			Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18	0,8 0,4 3,0
Росаферт 15-15-15-120 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Ам. селітра -150 кг/га	Розалік Zn P N S Міллерплекс	2,5 0,6	Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18	0,7 0,4 3,0
Росаферт 15-15-15-120 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Ам. селітра -150 кг/га	Розалік Zn P N S Міллерплекс	2,5 0,6	Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18 Тера сорб комплекс	0,7 0,4 3,0 1,5
Росаферт 15-15-15-120 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Ам. селітра -150 кг/га	Розалік Zn P N S Тера сорб фолиар	2,5 1,0	Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18 Тера сорб комплекс	0,7 0,4 3,0 1,5
Росаферт 15-15-15-120 кг/га	Розалік Zn P N S Келпак Блек Джек	2 3 1	Ам. селітра -150 кг/га	Розалік Zn P N S Тера сорб фолиар Кас 32+тіосульфат	2,5 1,0 70	Скайвей ХПРО Кампосан екстра Розасоль 18-18-18 Тера сорб комплекс	0,7 0,4 3,0 1,5

Урожайні дані перерахували на 14 % вологості, взявши до уваги засміченість зернової маси.

У досліді проводили фенологічні спостереження за настанням основних фаз росту та розвитку рослин ячменю ярого. Початок кожної фази росту та розвитку встановлюється, коли це відбувається

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

у 10 % рослин, повна фаза – не менше, ніж у 75 %; опис особливостей росту і розвитку рослин. Беруть до уваги всі причини, що впливають на рослини в посівах протягом усього періоду вегетації; агрометеорологічні спостереження і обліки; визначали структуру врожаю. Статистична обробка врожайних даних проведена за Б. А. Доспеховим «Методика Полевого опыта» [2].

Дослідження проводили 2018–2020 рр. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України. Територія землекористування характеризується загалом континентальним кліматом з жарким сухим літом, малосніжною з відлигами зимою. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає 7,6–8,0 °С. Найжаркіший місяць – липень (середньобагаторічна температура повітря +21,2 °С), найхолодніший – січень (середньобагаторічна температура -5,8 °С). Максимальна температура повітря +42 °С, мінімальна – -39 °С (табл. 2).

2. Метеоумови за період вегетації ячменю ярого 2018–2020 рр.

Місяць	Декада	Сума активних температур	Сума опадів, мм	ГТК	Температура повітря, °С	Вологість повітря, %
березень	I декада		0,9		10,0	63,8
	II декада		5,1		5,0	63,2
	III декада		9,3		5,9	57,5
	за весь місяць		15,3		7,0	61,5
квітень	I декада		0,0		6,7	45,8
	II декада		4,6		8,1	51,5
	III декада	79,3	1,2	0,15	10,0	51,5
	за весь місяць	79,3	5,8	0,15	8,2	49,6
травень	I декада	142,5	26,2	1,8	14,3	72,9
	II декада	133,7	17,8	1,3	13,4	65,3
	III декада	149,5	51,0	3,4	13,6	71,7
	за весь місяць	425,7	95,0	2,2	13,7	70,0
червень	I декада	199,6	1,7	0,1	20,0	63,4
	II декада	242,4	1,1	0,0	24,2	55,4
	III декада	232,7	9,0	0,4	23,3	58,3
	за весь місяць	674,7	11,8	0,2	22,5	59,0
За вегетацію		1433,4	151,4	1,06		

У березні відмічена нестійка погода із заморозками вночі, з випадінням невеликих опадів. Середня температура повітря склала 7,0°. Мінімальна температура повітря знижувалась до -5,6°, на поверхні ґрунту до -6,7° морозу. Середня температура на глибині 10 см склала 7,0°. Середня відносна вологість повітря склала 61,5 %. Опадів випало 15,3 мм.

У квітні середня температура повітря склала 8,2°. Опадів випало 5,8 мм. Відносна вологість була 49,6 %.

Травень відмічений прохолодною погодою з випадінням рясних опадів. Середня температура повітря склала 13,7°. Середня відносна вологість повітря склала 70 %. Опадів випало 95,0 мм.

У червні відмічена спекотна погода з випадінням невеликих опадів. Середня температура повітря склала 22,5°. Середня відносна вологість повітря склала 59,0%. Опадів випало 11,8 мм.

В умовах 2018–2020 років процес отримання сходів відбувався у відносно оптимальних умовах, дещо більш вологих за середньобагаторічні показники квітня. На фоні підвищення вологості слабка коренева система ячменю ярого не так активно «пробивається» у глибші шари ґрунту через наявність «оптимальних» умов на поверхні [4, 6–8]. Під час виходу у трубку, колосіння, цвітіння і початку утворення зерен, час, коли ярий ячмінь найбільш вимогливий до вологи, вже типово ми спостерігали високі температури, явище посухи, де-не-де траплялися суховії [9, 11–20]. На жаль, саме ці умови спричинили значущий недобір врожайності. Та на варіантах досліду стан рослин був кращим як візуально, так і фактично. Отримані дані свідчать про здатність рослин створювати опір негативним явищам за умови поліпшеного живлення, що виступає регулятором у підтримці фізіологічного балансу посівів ячменю ярого.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Результати досліджень та їх обговорення

Вирощування ярого ячменю для кормових цілей майже не обмежено ґрунтовими умовами. Його можна вирощувати на ґрунтах, починаючи від бонітету 22, що особливо актуально в умовах постійного падіння родючості українських ґрунтів [8, 11–17]. Виключенням для культивування ячменю ярого є кислі ґрунтові ореоли.

Найкраще реагує ячмінь, що вирощують на чорноземних ґрунтах, типових для Степу України, на внесення фосфорних добрив, але водночас брак навіть одного з елементів спричиняє невідворотні втрати продуктивності зерновиробництва [9, 15, 17–19]. Тому за схемою досліді були застосовані комплексні препарати з повним набором найбільш необхідних мікроелементів [18–20]. Кількісний прояв застосування інтенсивних схем живлення має відображення у структурі біометричних показників фази кушіння (табл. 3).

3. Біометричні показники ячменю ярого сорту *Аверс* у фазу кушіння, 2018-2020 рр.

Варіант	Коеф. кущ-ня	Приріст %	Коеф. втор. коренів	Приріст %
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	1,8	-	2,3	-
Внесення під культивування НАФК 16-16-16-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	2,3	+27,7	2,5	+8,7
Внесення під культивування Ам. Селітра -150 кг/га ; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Росаферт 15-15-15-120 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	2,2	+22,2	2,6	+13,1
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; + Ам. Селітра -150 кг/га+Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	2,5	+38,9	2,9	+26,1
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	2,7	+50,0	3,0	+30,4
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	2,5	+38,9	2,8	+21,7
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фолиар+ Скайвей XPRO Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	2,7	+50,0	2,9	+26,1
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фоли ар, Кас 32 + тіосульфат + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	2,6	+44,4	2,9	+26,1

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Маючи недостатньо розвинену кореневу систему і невисоку здатність засвоювати поживні речовини, ярий ячмінь позитивно реагує на внесення добрив. Під впливом добрив підвищується кущистість рослин (табл. 4) і їх стійкість до посухи, хвороб і шкідників.

4. Біометричні показники ячменю ярого сорту Аверс у фазу повної стиглості, 2018-2020 рр.

Варіант	Кільк-ть продукт. стебел, шт./ м ²	Приріст %	Коефіц. прод. кущіння	Приріст %
Внесення під культивувацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	452	-	1,1	-
Внесення під культивувацію НАФК 16-16-16-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	777	+71,9	1,8	+63,6
Внесення під культивувацію Ам. Селітра -150 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Росаферт 15-15-15-120 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	687	+51,9	1,7	+54,5
Внесення під культивувацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; + Ам. Селітра -150 кг/га+Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	678	+50,0	1,7	+54,5
Внесення під культивувацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	677	+49,8	1,5	+36,4
Внесення під культивувацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	728	+61,1	1,7	+54,5
Внесення під культивувацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фолиар+ Скайвей XPRO Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	665	+47,1	1,6	+45,5
Внесення під культивувацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фоли ар, Кас 32 + тіосульфат + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	724	+60,2	1,8	+63,6

Отримані дані свідчать про позитивний вплив досліджених інтенсивних систем живлення на формування більшої кількості продуктивних стебел. На всіх досліджених варіантах був отриманий приріст від 16,8 до 37,3 %. Коефіцієнт продуктивного кущіння був найбільшим на варіанті 9, варіант 8 був найгіршим за цим показником.

Вирішальну роль для формування врожаю має перехід конуса наростання стебла з вегетативною на генеративну фазу зростання і на формування основних компонентів врожайності (табл. 5): числа колосків на 1 м²; числа зерен у колосі; маси зерна з 1 колоса; маси 1000 зерен.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

5. Показники структури врожаю залежно від елементу технології, 2018–2020 рр.

Варіант	Довж. колосу, м	Приріст %	Кіл. зерен у кол. шт.	Приріст %	Маса 1000 зерен, г	Приріст %
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	6,0	-	15,2	-	42,6	-
Внесення під культивування НАФК 16-16-16-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	6,0	0,0	15,6	+2,6	48,2	+13,1
Внесення під культивування Ам. Селітра -150 кг/га ; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Росаферт 15-15-15-120 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	6,4	+6,7	17,0	+11,8	50,0	+17,4
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	6,0	0,0	15,6	+2,6	45,1	+5,9
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	5,6	-6,7	15,3	+0,7	46,7	+9,6
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	6,5	+8,3	16,9	+10,5	47,3	+11,0
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фолиар+ Скайвей XPRO Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	6,0	0,0	15,9	+4,6	44,0	+3,3
Внесення під культивування Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фоли ар, Кас 32 + тіосульфат + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	6,0	0,0	17,4	+14,5	51,7	+21,4

Збалансований підхід до внесення добрив має безумовну перевагу продуктивності зерновиробництва ячменю ярого у Степовій зоні. Всі дослідні варіанти демонструють збільшення врожайності від 0,3 т/га до 2,0 т/га (табл. 6).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

6. Урожайність зерна ячменю ярого сорту Аверс, 2018-2020 рр.

Варіант	Урожайність, т/га	Прибавка урожаю	
		т/га	%
Внесення під культивуацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	3,8	-	-
Внесення під культивуацію НАФК 16-16-16-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	5,0	+1,2	+31,5
Внесення під культивуацію Ам. Селітра -150 кг/га ; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Росаферт 15-15-15-120 кг/га + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	4,1	+0,3	+7,9
Внесення під культивуацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; + Ам. Селітра -150 кг/га+Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	4,7	+0,9	+23,7
Внесення під культивуацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруювання насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18	4,7	+0,9	+23,7
Внесення під культивуацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруюван- ня насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S Міллерплекс + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	5,8	+2,0	+52,6
Внесення під культивуацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруюван- ня насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фолиар+ Скайвей XPRO Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	4,7	+0,9	+23,7
Внесення під культивуацію Росаферт 15-15-15-120 кг/га; Протруюван- ня насіння Розалік Zn P N S, Келпак, Блек Джек + Ам. Селітра -150 кг/га + Розалік Zn P N S, Тера сорб фоли ар, Кас 32 + тіосульфат + Скайвей XPRO, Кампосан екстра, Розасоль 18-18-18, Тера сорб комплекс	5,8	+2,0	+52,6

Система застосування добрив, що відповідає 8-му варіанту досліду та 6-му варіанту досліду збільшила вихід кінцевої продукції на 2,0 т/га або на 52,6 %. Варіанти 4, 5, 6 сформували врожайність на рівні +0,9 т/га або понад 23,7 %. Усі інші варіанти потребують більш детального економічного аналізу щодо раціональності та окупності їхнього використання на території Донеччини.

Висновки

Використання препаратів, що вивчались, сприяють посиленню адаптаційних процесів у рослин ячменю ярого. Ефективність впливу цих препаратів доведена збільшенням біометричних показників, показників структури врожаю і, як наслідок, врожайності рослин ячменю ярого.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні дослідних препаратів та їх вплив на елементи продуктивності ячменю ярого і якісні параметри врожаю зерна.

References

1. Gyrka, A. D. (2015) Ahrobiolohichni osnovy formuvannya produktyvnosti ozymykh ta yarykh zernovykh kultur u Pivnichnomu Stepu Ukrainy: *Doctor's thesis*. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
2. Dospheov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta*. Moskva: Agropromizdat [In Russian].
3. Vinyukov, O. O. (2019) Naukovi osnovy pidvyshchennia produktyvnosti pshenytsi ozymoi ta yachmeniu yaroho u Skhidnii chastyni Pivnichnoho Stepu Ukrainy. *Doctor's thesis*. Dnipro [in Ukrainian].

4. Vinyukov, O. O., & Bondareva, O. B. (2013). Preparaty «Rost-kontsentrat» ta «Khelatyn» – novi rishennia u vyrishenni novykh problem. *Ahronom*, 2 (40), 11–12. [In Ukrainian].
5. Alexandrovitch, V., Braunovna, B., & Borisovna, V. (2017). The efficiency of the different elements of spring barley growing organic technology in the conditions the eastern steppe of Ukraine. *Acta Agraria Debreceniensis*, (72), 209–213. doi: 10.34101/actaagrar/72/1617
6. Yvchenko, V. Y. (1989). *Osobennosti formyrovanyia urozhaia zernovykh kolosovykh kultur. Nauchniye osnovy ustoichyvoho vedenia zernovoho khaziaistva*. Kyiv [In Russian].
7. Medvedev, V. V., Laktionova, T. M., & Dontsova, L. V. (2011). Prostorovi i chasovi defitsyty zvolozhennia silskohospodarskykh kultur na ornnykh zemliakh Ukrainy. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 3, 9–13. [In Ukrainian].
8. Tymofieiev, M. M., Bondareva, O. B., & Vinyukov, O. O. (2018). Biohenni zasoby vyrobnytstva – perspektyvy materyalizatsii. *Zbalansovane Pryrodokorystuvannia*, 1, 100–103. [In Ukrainian].
9. Vinyukov, O. O., Bondareva, O. B., & Konovalenko, L. I. (2018). *Metodychna dopomoha ahroekoloham*. Kyiv: Holden Art Prynt [In Ukrainian].
10. Vinyukov, O. O., & Lohvinenko, Yu. V. (2018). Ahrobiolohichni pidbor sortiv yachmeniu yaroho za adaptyvnyimi oznakamy. *Selektsiia i Nasinnnytstvo*, 112, 38–50. [In Ukrainian].
11. Tymofieiev, M. M., Viniukov, O. O., & Bondareva, O. B. (2016). Stratehiia formuvannia stalykh ahrobioheotsenoziv. *Zbalansovane Pryrodokorystuvannia*, 1, 164–170. [In Ukrainian].
12. Zubets, M. V., Tarariko, O. H., & Adamen, F. F. (1998). Obhruntuvannia ahrotekhnolohii provedennia vesnianoho tsykladu robit i perspektyvy staloho rozvytku APK. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 3, 5–10. [In Ukrainian].
13. Tymofieiev, M. M., Bondareva, O. B., & Viniukov, O. O. (2017). Biolohizatsiia roslynnytstva – osnova formuvannia stalykh ahrobiotsenoziv. *Zernovi Kultury*, 1 (1), 79–85. [In Ukrainian].
14. Alabushev, A. V., Yankovskyi, N. H., & Fylyppov, E. H. (2017). Obosnovanye optymalnykh srokov y norm vyseva ozymoho yachmenia. *Zemledelye*, 3, 28–29. [In Russian].
15. Gyrka, A. D., Sydorenko, Yu. Ya., & Iliencko, O. V. (2011). Realizatsiia potentsialu produktyvnosti suchasnykh sortiv yachmeniu yaroho v umovakh zminy klimatu. *Biuleten Instytutu Zernovoho Hospodarstva UAAN*, 40, 114–119. [In Ukrainian].
16. Tymofieiev, M. M., Viniukov, O. O., & Bondareva, O. B. (2016). Biohenna systema zemlerobstva v aspekti formuvannia stalykh ahrobioheotsenoziv. *Visnyk Tsentru Naukovoho Zabezpechennia APV Kharkivskoi Oblasti*, 20, 68–74. [In Ukrainian].
17. Vyblova, A. V., Hasanova, I. I., Solonyi, P. V., & Kostyria, I. V. (2007). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na produktyvnist i yakist zerna yaroi pshenytsi v Prysivashshi. *Biuleten Instytutu Zernovoho Hospodarstva UAAN*, 30, 63–68. [In Ukrainian].
18. Abad, A., Lloveras, J., & Michelena, A. (2004). Nitrogen fertilization and foliar urea effects on durum wheat yield and quality and on residual soil nitrate in irrigated Mediterranean conditions. *Field Crops Research*, 87 (2-3), 257–269. doi: 10.1016/j.fcr.2003.11.007
19. Ehdai, B., & Waines, J. (2001). Sowing date and nitrogen rate effects on dry matter and nitrogen partitioning in bread and durum wheat. *Field Crops Research*, 73 (1), 47–61. doi: 10.1016/s0378-4290(01)00181-2
20. Andriichenko, L. V. (2009). Vplyv hidrotermichnykh umov stepu Ukrainy na produktyvnist i yakist zerna yaroi tvrdoi pshenytsi. *Ekolohiia*, 107 (94), 45–47. [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 09.08.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Чугрій Г. А. Визначення ефективності різних інтенсивних агротехнологій для сталого зерновиробництва ячменю ярого в умовах Степу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 18–26.

© Чугрій Ганна Анатоліївна, 2021