

3. Федотов В.А., Подлесных Н.В., Купряжкин В.П. Зимостойкость и урожайность сортов озимой твердой пшеницы в зависимости от обработки семян и некорневой подкормки растений в условиях Воронежской области. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2005. Вып. 1. С. 10–15.

4. Дерев'янський В.П., Власюк О.С., Малиновська І.М. Ефективність біологічних препаратів та мікроелементів у технології вирощування пшениці ярої. Сільськогосподарська мікробіологія. 2013. № 17. С. 111–118.

5. Браженко И.П. Влияние приемов агротехники на морозостойкость озимой пшеницы. Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур / В.Н. Ремесло, И.И. Василенко и др. Москва: Колос, 1975. С. 271–276.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 631.811.98.633.11 «324»:631.59

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ РІСТ-РЕГУЛЮВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Ярчук І.І. – д. с.-г. н., професор кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Позняк В.В. – асистент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті подано результати трьох років вивчення ефективності взаємодії 3 рівнів удобрення ґрунту й застосування комплексних ріст-регулювальних препаратів широкого спектру дії на ріст, розвиток і формування врожайності рослинами пшениці озимого сорту Співанка. Установлено, що збільшення дози добрив з $P_{30}K_{20}+N_{30}$ до $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ зумовило отримання прибавки врожаю 9,8–13,1%. Найвищий рівень урожаю зерна пшениці озимого забезпечило її вирощування на фоні $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ з одночасною обробкою посівів досліджуваними препаратами восени. Найбільшу кількість урожаю зерна отримано в результаті сумісного застосування препаратів Антистресс, Марс-EL і комплексу незамінних амінокислот – на 10,6% більше, ніж у контрольному варіанті.

Ключові слова: пшениця озима, удобрення ґрунту, регулятори росту рослин, структура урожаю, урожайність.

Ярчук И.И., Позняк В.В. Влияние комплексных рост-регулирующих препаратов в зависимости от фона удобрения на формирование продуктивности пшеницы озимой

В статье приведены результаты трёх лет изучения эффективности взаимодействия 3 уровней удобрения почвы и применения полусинтетических комплексных рост-регулирующих препаратов широкого спектра действия на рост, развитие и формирование урожая растениями пшеницы озимого сорта Співанка. Установлено, что увеличение дозы удобрений с $P_{30}K_{20}+N_{30}$ до $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ обусловило получение прибавки урожая 9,8–13,1%. Наибысший уровень урожая зерна пшеницы озимой обеспечило ее выращивание на фоне $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ с одновременной обработкой посевов исследуемыми препаратами осенью. Самый большой урожай зерна получен в результате совместного применения препаратов Антистресс, Марс-EL и комплекса незаменимых аминокислот – на 10,6% больше, чем в контрольном варианте.

Ключевые слова: пшеница озимая, удобрение почвы, регуляторы роста растений, структура урожая, урожайность.

Jarchuk I.I., Pozniak V.V. Effect of complex growth regulators depending on the fertilization background on the formation of winter wheat productivity

The article presents the results of three years of studying the effect of the interaction of three levels of soil fertilization and the application of semi-synthetic broad-spectrum complex growth regulators on the growth, development and crop formation of winter wheat variety Spivanka. It was found that an increase in fertilizer rates from $P_{30}K_{20}+N_{30}$ to $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ caused a 9.8–13.1% increase in yield. The highest level of grain harvest of winter wheat was provided against the fertilization background of $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ with the simultaneous treatment of crops with test preparations in the fall. The highest yield of grain was obtained as a result of the joint use of Antistress, Mars-EL and a complex of essential amino acid preparations – by 10.6% more than in the control variant.

Key words: winter wheat, soil fertilization, plant growth regulators, yield structure, cropping capacity.

Постановка проблеми. Стабільне отримання високих урожаїв пшениці озимої є однією з важливих проблем аграрного виробництва, особливо в степовій зоні України, де вона є провідною продовольчою культурою й займає в структурі зернового клину половину посівних площ. Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є подальше вдосконалення технології вирощування цієї культури, яке має бути спрямоване як на формування високопродуктивних економічно ефективних агроценозів, стійких до стресових погодних явищ, так і на забезпечення екологічної безпеки довкілля [1, с. 5–12; 2, с. 34–41].

В умовах Степу важливим елементом технології, що забезпечує отримання високого врожаю пшениці озимої, є оптимізація системи удобрення посівів, у результаті якої відбувається найбільш повне забезпечення потреб рослин у поживних елементах протягом усієї вегетації [3, с. 332–354; 4, с. 210–214.]. Досягти подальшого збільшення врожайності пшениці озимої можна також шляхом підвищення адаптивних можливостей рослин до екстремальних погодних умов, зокрема застосовуючи сучасні напівсинтетичні комплексні препарати, які мають широкий спектр дії [5, с. 3–11; 6, с. 24–29]. Отже, є низка питань удосконалення технології вирощування пшениці, які ще потребують вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробці сучасної технології вирощування пшениці озимої багато уваги приділялось вченими, які зробили значний внесок у розвиток аграрної науки. Великий вклад у дослідження різних аспектів цього питання внесли П.П. Лук'яненко, В.М. Ремесло, Г.Р. Пікуш, І.С. Годулян, В.І. Бондаренко, А.І. Носатовський, Л.А. Животков, А.В. Черенков і багато інших [3, с. 11–20; 7, с. 123–156]. Останніми роками питанням застосування сучасних препаратів, які здатні впливати на ростові процеси рослин і сприяють отриманню високих і стабільних урожаїв озимої пшениці, науковцями приділяється багато уваги [5, с. 3–11; 8, с. 56–59; 9, с. 63–69].

Постановка завдання. Пошук шляхів оптимізації агротехнічних заходів під час вирощування інтенсивних сортів пшениці озимої з урахуванням максимальної реалізації її біологічного потенціалу та ґрунтово-кліматичних умов є актуальним для сучасної агрономічної науки і практики, тому метою досліджень є встановлення ефективності застосування препаратів Антистрес, Марс-EL і комплексу з чотирьох амінокислот на трьох фонах мінерального живлення на ріст, розвиток і формування врожаю зерна посівами пшениці озимої сорту Співанка під час вирощування її на чорноземі звичайному в умовах північного Степу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Україна має унікальний ґрунтово-кліматичний потенціал: близько 60% ріллі розміщено на чорноземах – найбільш родючих ґрунтах світу. Але зміни клімату, на фоні яких триває економічна криза, зумовлюють явища деградації українських чорноземів: відбувається зменшення вміс-

ту гумусу, руйнування структури, переуцільнення верхнього шару ґрунту під дією сільськогосподарської техніки тощо. Негативно впливає на стан ґрунту недостатнє й незбалансоване застосування мінеральних та органічних добрив та інші чинники [10, с. 335–344; 11, с. 10–18; 12, с. 171–177]. Усе це сприяє зниженню врожайності пшениці озимої, тому питання оптимізації рівня живлення її посівів з метою підвищення врожайності лишаються актуальними й сьогодні.

Досягти збільшення і стабілізації врожайності цієї культури можна застосовуючи сучасні напівсинтетичні комплексні препарати з широким спектром дії, що позитивно впливають на ріст, розвиток і формування врожаю зерна, сприяють підвищенню адаптивних можливостей рослин до екстремальних погодних умов. У зв'язку з цим важливим є вирішення питання щодо виявлення оптимальних умов взаємодії рівня удобрення ґрунту й обробки посівів пшениці озимої сучасними ріст-регулювальними препаратами антиоксидантної дії.

Такі препарати застосовуються в невеликих дозах, вони слугують додатковим резервом підвищення продуктивності рослин. Важливою їх позитивною характеристикою є екологічна безпечність, а також те, що всі речовини, які входять до їх складу, мають синергетичну дію, внаслідок чого ефективність засобу підсилюється.

У дослідях вивчалися такі препарати:

«Антистрес», який є плівкоутворювальним регулятором росту рослин з підвищеною кріопротекторною й адаптогенною дією, збагачений макроелементами – містить фосфор (P_2O_5 – 31, 7% в 1 кг препарату), калій (K_2O – 20% в 1 кг препарату) і комплекс фізіологічно активних речовин природного походження: ауксини, цитокініни, гібереліни, ненасичені жирні кислоти, вітаміни (переважно групи В), амінокислоти, ферменти, ліпіди, фітоалексини, гумінові кислоти та мікроелементи.

«Марс-EL» – напівсинтетичний плівкоутворювальний регулятор росту рослин антиоксидантної дії, що має властивості прилипача, регулятора росту, кріопротектора, адаптогена. Він містить 3% комплексу гумінових кислот (гумат калію й гумат натрію), ауксини, цитокініни, гібериліни й інші фізіологічно активні речовини, а також більше ніж 10 природних хімічних сполук ($MgCl_2$, $MgBr_2$, $Mg(HCO_3)_2$, KCl , $CoSO_4$, $CaCl_2$, $NaHCO_3$ тощо) і 30 мікроелементів, серед яких домінуюче становище займають Zn, Mn, Cu, Ti, Mo, Al, Cr, Ni.

Комплекс амінокислот (АМ), які стимулюють живлення рослин, посилюють рівень ендогенного захисту рослин і підвищують опірність до несприятливих умов середовища.

Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-наукового центру ДДА-ЕУ протягом 2012/2013, 2013/2014 і 2014/2015 вегетаційних років у двофакторному польовому досліді. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний легкосуглинковий з низьким умістом легкогідролізованого азоту, високим – рухомого фосфору та середнім – обмінного калію. Схема досліду включала такі фактори: А – 4 варіанти застосування комплексних антиоксидантних препаратів, якими оброблялись посіви пшениці озимої восени на початку фази кушення (контроль без застосування препаратів; застосування препарату Антистрес; препаратів Антистрес + Марс-EL; препаратів Антистрес + Марс-EL + комплекс незамінних амінокислот); В – 3 варіанти удобрення ґрунту ($P_{30}K_{20}+N_{30}$; $N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$; $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{30}+N_{30}$). Попередник – чорний пар. Площа облікової ділянки – 33 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне. Погодні умови в роки проведення досліджень в основному були характерними для зони Степу. Сприятливими для росту, розвитку й формування врожаю пшениці озимої були умови вегетації 2013/14 і 2014/15 рр., менш сприятливими – 2012/13 рр.

Як виявили дослідження, ріст і розвиток рослин пшениці озимої восени залежали передусім від рівня вологозабезпечення, температурного режиму і тривалості осінньої вегетації. У цей період вплив застосованих препаратів на рослини був ще не дуже помітним. У середньому за три роки проведення досліджень суттєвої різниці в біометричних показниках рослин пшениці озимої за осінній період вегетації не спостерігалось, але чітко просліджувались певні тенденції (таблиця 1). У середньому по всіх варіантах удобрення під час застосування препаратів Антистрес і Марс, а також Антистрес, Марс та амінокислоти висота рослин і маса 100 абсолютно сухих рослин збільшувались на 3–4%; кількість стебел на одній рослині – на 8%, кількість вузлових коренів – на 6–12%; глибина залягання вузла кущення – на 9–21% (на 0,2–0,5 см).

Таблиця 1

Стан рослин пшениці залежно від варіанта удобрення та дії комплексних ріст-регулювальних препаратів на час припинення осінньої вегетації (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіант	Показники розвитку рослин					
	висота рослин, см	маса 100 абсолютно сухих рослин, г	кількість стебел на рослині, шт.	кількість вузлових коренів на рослині, шт.	глибина залягання вузла кущення, см	
Контроль	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	19,5	11,30	2,4	1,6	2,3
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	19,8	11,25	2,4	1,6	2,3
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	19,6	11,24	2,5	1,7	2,4
Антистрес	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	19,7	11,22	2,5	1,5	2,3
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	19,7	11,34	2,7	1,7	2,3
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	19,9	11,65	2,6	1,8	2,5
Антистрес + Марс	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	19,6	11,31	2,5	1,5	2,2
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	20,3	11,67	2,6	1,6	2,5
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	20,6	11,79	2,7	1,9	2,7
Антистрес + Марс + АМ	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	20,3	11,57	2,6	1,6	2,5
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	20,5	11,68	2,7	1,8	2,9
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	20,5	11,62	2,6	1,9	2,9

Площа живлення для рослин у цей період мала менше значення, тому що вони були ще слабо розвинені й внутрішньовидова конкуренція за поживні елементи не досягла суттєвого значення, тому різниця між варіантами з найменшою та найбільшою нормами удобрення теж була невисокою: за такими показниками, як висота і маса рослин, у межах 1–4%; кількість стебел на одній рослині – 4–8%. Кількість вузлових коренів на одній рослині та глибина залягання вузла кущення змінювались більш помітно – на 8–23%. Загалом кращим ростом і розвитком відрізнялись посіви, які росли на фоні середньої та високої дози добрив під час застосування препаратів Антистрес і Марс, а також Антистрес, Марс і комплекс амінокислот.

При стійкому переході середньодобових температур повітря через 0–5°C в напрямі зростання відбувається відновлення весняної вегетації пшениці озимої,

результат перезимівлі посівів демонструє такий показник, як відсоток надземної маси рослин пшениці озимої, що збереглася по закінченні зимового періоду на кожній рослині (таблиця 2).

Таблиця 2

Вплив комплексних ріст-регулювальних препаратів на збереження надземної маси рослин пшениці озимої після перезимівлі, % (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант удобрення грунту*	Варіант застосування препаратів			
	Контроль	Антистрес	Антистрес + Марс	Антистрес + Марс + АМ
$P_{30}K_{20}$	67,74	72,27	73,86	77,02
$N_{30}P_{60}K_{30}$	69,58	78,13	78,13	84,33
$N_{60}P_{90}K_{60}$	71,75	81,17	82,30	86,83

Примітка. * N_{30} або N_{60} уносяться навесні додатково – згідно зі схемою дослідю.

Як свідчать отримані дані, відмічена певна тенденція до кращого збереження надземної маси у зв'язку зі збільшенням кількості внесених добрив: різниця становила 4% у контрольних рослин і 8,5–9,8% – унаслідок дії досліджуваних препаратів.

З літературних даних і рекомендацій виробника відомо, що препарат Антистрес, оптимізуючи фосфорно-калійне живлення рослин, підвищує зимостійкість рослин за рахунок максимальної концентрації захисних речовин у клітинному соку: цукрів, амінокислот та інших сполук з низькою точкою замерзання. Фізіологічно активні речовини й комплекс мікроелементів, що входять до складу препарату Марс-EL, також стимулюють розвиток кореневої системи і сприяють збалансованому живленню рослин, що сприяє підвищенню стійкості озимих культур у період зимівлі. Комплекс амінокислот посилює опірність рослин до несприятливих умов середовища за рахунок активації процесів біосинтезу білків, що містять незамінні амінокислоти.

Застосування препарату Антистрес сприяло збереженню додаткових 4,5–9,4% надземної маси рослин (порівняно з контролем). Під час застосування препаратів Антистрес і Марс-EL відповідні показники становили 6,1–10,5%; обробка рослин препаратами Антистрес, Марс-EL і комплексом амінокислот дала змогу зберегти додатково 9,3–15,1% надземної маси рослин. Найбільш ефективним стосовно цього показника виявилось застосування саме останнього варіанта.

Відновлення весняної вегетації пшениці озимої характеризується активним ростом рослин, збільшенням вегетативної маси, появою нових стебел і вузлових коренів. Вплив застосованих препаратів на ріст і розвиток рослин навесні проявився досить чітко (таблиця 3).

На висоту рослин пшениці озимої позитивно впливало підвищення кількості внесених добрив. У середньому по всіх варіантах застосування досліджуваних препаратів на фоні найменшої дози добрив висота рослин становила 27,1 см, а на фоні найбільшої – 29,4 см (збільшення на 8,4%). Вплив різних варіантів застосування комплексних препаратів на цей показник виявився майже однаковим: збільшення висоти рослин у середньому по всіх фонах добрив становило 6,8–10,5%. Найвищими рослини виявились унаслідок обробки комплексом з усіх трьох препаратів.

Таблиця 3

Стан рослин пшениці озимої залежно від варіанта удобрення та впливу комплексних препаратів навесні, наприкінці третього етапу органогенезу (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант застосування препаратів	Варіант удобрення ґрунту	Показники розвитку рослин				
		висота рослин, см	маса 100 абсолютно сухих рослин, г	кількість на одній рослині, шт.		
				живих стебел	мертвих стебел	нових вузлових коренів
Контроль	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	25,6	27,30	3,15	0,23	2,31
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	26,6	30,47	3,37	0,22	2,43
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	27,5	33,30	3,69	0,08	2,55
Антистрес	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	26,8	33,57	3,63	0,19	2,38
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	28,4	36,82	4,05	0,16	2,47
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	29,9	39,72	4,32	0,06	2,67
Антистрес + Марс	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	28,0	41,30	3,68	0,13	2,38
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	29,2	43,23	4,26	0,10	2,71
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	29,8	45,17	4,39	0,03	2,89
Антистрес + Марс + АМ	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	28,1	41,77	3,71	0,14	2,72
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	29,7	45,23	4,55	0,08	2,88
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	30,3	48,12	4,73	0,03	2,95

Аналогічними закономірностями характеризуються зміни в масі рослин: зі збільшенням дози добрив (у середньому по варіантах випробування ріст-регулювальних препаратів) маса рослин закономірно збільшувалась на 8,2 і 15,6%. Об-

Таблиця 4

Висота рослин пшениці озимої (см) протягом весняно-літньої вегетації залежно від норм удобрення ґрунту й обробки ріст-регулювальними препаратами (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант застосування препаратів	Варіант удобрення ґрунту	Фази розвитку рослин		
		вихід у трубку	колосіння	повна стиглість зерна
Контроль	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	32,2	60,2	85,2
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	36,7	67,2	88,2
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	39,8	74,1	88,8
Антистрес	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	32,3	63,8	85,4
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	38,2	70,5	88,6
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	42,9	78,8	90,2
Антистрес + Марс	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	33,0	66,3	88,5
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	36,8	74,4	91,4
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	43,8	78,3	95,6
Антистрес + Марс + АМ	$P_{30}K_{20}+N_{30}$	35,1	68,3	91,3
	$N_{30}P_{60}K_{30}+N_{30}$	39,8	75,8	95,6
	$N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$	45,3	82,3	98,2

робка препаратом Антистрес сприяла збільшенню маси рослин (у середньому по всіх фонах удобрення) на 30,3%; препаратами Антистрес і Марс-EL – на 43,2%; препаратами Антистрес, Марс-EL і комплексом амінокислот – на 48,4%.

Такі самі закономірності виявлені й стосовно таких показників розвитку рослин, як кількість живих стебел і кількість нових вузлових коренів. Протилежна закономірність характеризує кількість відмерлих коренів на одній рослині: під час застосування вищої дози добрив і різних варіантів комплексних препаратів кількість мертвих коренів у рослини зменшувалась.

Вплив застосованих норм удобрення й комплексних антиоксидантних препаратів спостерігався впродовж усєї вегетації рослин пшениці озимої, що можна продемонструвати на динаміці змін висоти рослин (таблиця 4). У фазу виходу в трубку підвищення дози внесених добрив зумовило збільшення висоти контрольних рослин на 23,6%, при застосуванні різних варіантів ріст-регулювальних препаратів – на 29,1–32,8%. У фазу колосіння різниця у висоті надземної маси залежно від варіанта удобрення коливалось у межах 20,5–23,6%. У фазі повної стиглості зерна відмічено збільшення висоти рослин на 4,3–8,0%.

Найбільш високими впродовж усєї вегетації виявились рослини, що піддавались сумісній дії препаратів Антистрес, Марс-EL і комплексу амінокислот: у середньому по всіх варіантах удобрення порівняно з контролем у фазах виходу в трубку та колосіння різниця становила 12%. Інші варіанти обробки посівів зумовили прибавку висоти 4–8%. Але заслуговує на уваги той факт, що збільшення цього показника в таких межах не спричинило вилягання посівів у всі три роки проведення дослідів.

Елементи структури врожаю демонструють інтенсивність прояву ознак, які визначають величину врожаю зерна. Кожен із них, залежно від впливу умов вирощування, зокрема від рівня удобрення й дії комплексних ріст-регулювальних препаратів, може змінюватися, що зумовлює збільшення або зменшення розміру врожаю.

Протягом усїх трьох вегетацій досліджувані фактори активно впливали на формування елементів структури урожаю зерна (таблиця 5). Кількість рослин на одиниці площі зі збільшенням дози добрив до $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ збільшувалась: у контрольному варіанті без застосування комплексних препаратів на 5,7%; при їх використанні – на 11,4–13,6%. У середньому по всіх нормах удобрення найбільш ефективним виявилось одночасне застосування усїх трьох препаратів: прибавка стосовно контролю становила 11,2% (при застосуванні препаратів Антистрес або Антистрес і Марс-EL – 6,8%, відповідно).

Аналогічні закономірності відмічені стосовно кількості стебел на квадратному метрі посівів: застосування більшої кількості дорив зумовило збільшення цього показника на 3,4–10,0%. Значніший вплив на кількість стебел мав варіант, у якому посіви пшениці оброблені трьома досліджуваними препаратами одночасно: прибавка – 7,7%; в інших варіантах – 5,8%. Кількість продуктивних стебел змінювалась за тими ж закономірностями (збільшення їх кількості залежно від рівня удобрення – на 8,4–11,7%, найбільше їх збільшення відбулося внаслідок застосування усїх трьох препаратів – на 11,2%). Маса 1000 зерен при найбільшій кількості внесених добрив збільшувалась на 4,4–7,6%. Суттєвого впливу комплексних препаратів на цей показник не виявлено. Не відмічено значного впливу досліджуваних факторів на показники продуктивної куцистості рослин і маси зерна з одного колоса.

Головним критерієм під час оцінювання ефективності розроблюваних агротехнічних прийомів є врожайність зерна пшениці озимої. Як свідчать дані таблиці 6,

Таблиця 5
Структура врожаю пшениці озимієї залежно від варіанта удобрення та застосування антиоксидантних препаратів
(середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант застосування препаратів	Варіант удобрення ґрунту	Елементи структури урожаю						маса зерна, г	
		кількість рослин, шт./м ²	кількість стебел, шт./м ²		продуктивна кущистість	з одного колоса		1000 шт.	
			усього	продуктивних		продуктивна кущистість	з одного колоса		
Контроль	P ₃₀ K ₂₀ +N ₃₀	186,1	588,5	502,0	2,70	1,02	42,43		
	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀	188,3	592,5	515,2	2,74	1,07	43,70		
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ +N ₆₀	196,7	608,3	544,3	2,77	1,05	45,43		
Антистрес	P ₃₀ K ₂₀ +N ₃₀	192,8	603,3	543,2	2,81	1,01	43,41		
	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀	203,0	634,7	564,5	2,78	1,02	45,33		
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ +N ₆₀	214,3	656,1	588,3	2,75	1,03	45,03		
Антистрес + Марс	P ₃₀ K ₂₀ +N ₃₀	191,2	602,7	546,1	2,85	1,03	42,37		
	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀	201,8	635,1	563,1	2,78	1,05	45,61		
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ +N ₆₀	217,9	652,5	594,5	2,73	1,06	45,30		
Антистрес + Марс + AM	P ₃₀ K ₂₀ +N ₃₀	197,4	608,9	544,1	2,76	1,05	43,00		
	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀	216,1	648,2	583,6	2,70	1,05	44,20		
	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ +N ₆₀	221,8	669,1	608,5	2,73	1,05	45,77		

Таблиця 6
Урожайність пшениці озимої залежно від варіанта удобрення та застосування комплексних препаратів, т/га

Варіант застосування препаратів (А)	Роки дослідів									Середнє		
	2013			2014			2015					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Контроль	3,93	4,25	4,47	5,64	6,11	6,38	5,86	6,17	6,52	5,14	5,51	5,79
Антистрес	4,21	4,55	4,72	5,89	6,35	6,76	6,14	6,43	6,77	5,41	5,78	6,08
Антистрес + Марс	4,24	4,69	4,80	6,14	6,51	6,87	6,32	6,61	6,97	5,57	5,94	6,21
Антистрес + Марс + АМ	4,38	4,76	4,97	6,27	6,68	6,94	6,54	6,86	7,14	5,73	6,10	6,35
НІР _{0,05} (А)	0,12			0,18			0,21			0,21		
НІР _{0,05} (В)	0,13			0,21			0,22			0,22		
НІР _{0,05} (АВ)	0,22			0,30			0,33			0,33		

Примітка. * Варіанти удобрення ґрунту: 1 – $P_{30}K_{20} + N_{30}$; 2 – $N_{30}P_{60}K_{30} + N_{30}$; 3 – $N_{60}P_{90}K_{60} + N_{60}$.

її рівень у кожен із років проведення дослідів (які дуже відрізнялись за погодними умовами) теж помітно змінювався. Так, у 2013 р. в середньому по всіх варіантах досліді врожайність зерна становила 4,5 т/га, а у 2014 і 2015 рр. вона була, відповідно, на 40 і 42% більшою.

Вплив рівня удобрення посівів спостерігався як у кожен із років дослідів, так і в середньому за всі роки проведення дослідів. Прибавка врожаю від збільшення дози добрив з $P_{30}K_{20}+N_{30}$ до $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ становила 9,8–13,1%.

Застосування препарату Антистрес у 2013 р. зумовило підвищення врожайності (залежно від рівня удобрення) на 5,6–7,1%; у 2014 р. – на 3,9–6,0%; у 2015 р. – на 3,8–4,8%. Обробка посівів препаратами Антистрес і Марс-EL сприяла збільшенню урожаю зерна пшениці на 7,4–10,3%; у 2014 р. – на 6,5–8,9%; у 2015 р. – на 6,9–7,8%. Дія трьох препаратів – Антистрес, Марс-EL і комплексу амінокислот – збільшила врожайність у 2013 р. на 11,2–11,4%; у 2014 р. – на 8,8–11,2%; у 2015 р. – на 9,5–11,6%.

У середньому за три роки досліджень застосування препарату Антистрес (у середньому по всіх рівнях удобрення) дало змогу отримати додатково 5,1% врожаю зерна (0,28 т/га); препаратів Антистрес і Марс-EL – 7,8% (0,43 т/га); препаратів Антистрес, Марс-EL і комплексу амінокислот – 10,6% (0,58 т/га).

Висновки і пропозиції. З огляду на викладене вище, можемо резюмувати таке:

1. За три роки дослідів виявлено, що збільшення рівня удобрення посівів пшениці озимої з $P_{30}K_{20}+N_{30}$ до $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$ позитивно впливало на ріст і розвиток рослин протягом усієї вегетації й зумовило отримання прибавки урожаю в межах 9,8–13,1%.

2. Застосування досліджуваних комплексних препаратів з широким спектром дії протягом усієї вегетації пшениці озимої позитивно впливало на біометричні показники, що характеризують ріст, розвиток і формування урожаю зерна. У середньому за три роки досліджень застосування препарату Антистрес (у середньому по всіх рівнях удобрення) дало змогу отримати додатково 5,1% врожаю зерна (0,28 т/га); препаратів Антистрес і Марс-EL – 7,8% (0,43 т/га). Найбільш ефективним виявилось сумісне застосування всіх трьох препаратів – Антистрес, Марс-EL і комплексу амінокислот: у цьому варіанті досліді врожаю зібрано на 10,6% більше (на 0,58 т/га), ніж у контрольному варіанті без застосування препаратів.

3. У середньому за роки досліджень найвищий рівень урожаю зерна пшениці озимої забезпечило її вирощування на фоні удобрення ґрунту $N_{60}P_{90}K_{60}+N_{60}$: при застосуванні препарату Антистрес – 6,08 т/га; препаратів Антистрес і Марс-EL – 6,21 т/га; препаратів Антистрес, Марс-EL і комплексу амінокислот – 6,35 т/га. У контрольному варіанті на цьому фоні удобрення зерна отримано 5,79 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. Вісн. аграрної науки. 2011. № 1. С. 5–12.
2. Негіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.
3. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: монографія / А.В. Черенков, В.Г. Нестерець, М.М. Солодушко та ін. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
4. Хомяк П.В. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці та її вплив на основні показники продуктивності культури. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: збірник наук. праць. Київ, 2012. Вип. 15. С. 210–214.

5. Шевченко А.О., Тарасенко В.О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи. Регулятори росту рослин у землеробстві. Київ: Агроресурси, 1998. С. 3–11.
 6. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях. Защита и карантин растений. 2014. № 4. С. 24–29.
 7. Панченко П.П., Мельник Ю.Ф., Вергунов В.А. Аграрна історія України: навчальний посібник. Київ: ВЦ «Просвіта», 2014. 531 с.
 8. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур. Пропозиція. 2003. № 4. С. 56–59.
 9. Каленська С.М. Регулятори росту в інтенсивних технологіях вирощування зернових культур. Регулятори росту рослин у рослинництві. Київ: Агроресурси, 1998. С. 63–69.
 10. Особливості вирощування озимої пшениці в Степу України / С.М. Лебідь, А.В. Черенков, М.М. Солодушко та ін. Науково-техн. бюл. Миронівського Ін-ту пшениці ім. В.М. Ремесла: матеріали міжнародної наук. конф. «Пшениця. Сучасний стан і перспективи розвитку селекції, насінництва та технологій». Київ, 2008. № 8. С. 335–344.
 11. Коваленко В.Ю., Чабан В.І. Раціональне використання добрив під озиму пшеницю. Бюл. Ін-ту зернового господарства. 2002. № 4. С. 10–18.
 12. Крамарьов С.М. Продуктивність і якість зерна пшениці озимої при використанні макро- та мікродобрив у північному Степу України. Корми і кормовиробництво: міжвідомч. наук. зб. 2013. Вип. 76. С. 171–177.
-