

УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ ВИДІВ І НОРМ ДОБРІВ ТА ЇХ ОКУПНІСТЬ

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Н. Б. ЄЩЕНКО, аспірант

Представлено результати вивчення урожайності пшениці озимої та окупність внесених добрив за повної і часткової компенсації розрахункового виносу основних елементів живлення з ґрунту.

Ключові слова: пшениця озима, мінеральні добрива, врожайність, окупність.

Збільшення виробництва зерна і підвищення його якості залишається основною проблемою сільськогосподарського виробництва України, вирішити яку можна лише на основі раціонального використання земельних ресурсів, впроваджуючи в кожному господарстві науково-обґрунтовану систему землеробства, підвищуючи родючість ґрунту і застосовуючи інтенсивні технології вирощування зернових культур [1].

Серед основних продовольчих зернових культур за посівними площами пшениця озима займає в Україні перше місце (понад 50% посівної площі зернових) і є головною продовольчою культурою, так як забезпечує більше половини виробництва зерна. У порівнянні з ярими культурами вона врожайніша, зерно багате клейковиною, білками та іншими цінними речовинами. Тому воно широко використовується для продовольчих цілей, а особливо в хлібопеченні та кондитерській промисловості, а також для виробництва крупи, макаронів, вермішелі й інших продуктів [2,3].

Нині як у світовій практиці, так і в Україні намітилась тенденція до зниження витрат на вирощування сільськогосподарських культур і, зокрема, пшениці озимої. У зв'язку з цим виникає необхідність оптимізувати агротехнологічні заходи вирощування даної культури [4]. Як відомо, добрива є одним з найефективніших та швидкодіючих чинників підвищення врожайності сільськогосподарських культур і пшениці озимої в тому числі.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2011 – 2012рр. у тимчасовому досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського НУС. Схема досліді передбачала часткову та повну компенсацію розрахункового виносу врожаєм основних елементів живлення (табл.1).

Пшеницю озиму висівали у зерно-просапній сівозмініз таким чергуванням культур: пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий та соя. Площа дослідної ділянки 100 м², облікової — 80 м². Дослід закладено одночасно чотирма полями в 2011р. Повторність варіантів триразова.

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в ґрунті дослідних ділянок згідно ДСТУ4289:2004 підвищений, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, гідролітична кислотність (ГОСТ 26212 – 91) — 1,9 – 2,6 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору і калію (за ДСТУ 4115 – 2002) — підвищений, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – низький.

1. Схема дослідю

| Насиченість добривами 1 га площі сівозміни (варіант дослідю) | Чергування культур сівозміни | | | |
|--|--|---|---|---|
| | Пшениця озима | Кукурудза на зерно | Ячмінь ярий | Соя |
| Без добрив (контроль) | – | – | – | – |
| N ₅₅ | N ₇₅ | N ₈₀ | N ₃₅ | N ₃₀ |
| N ₁₁₀ | N ₁₅₀ | N ₁₆₀ | N ₇₀ | N ₆₀ |
| P ₆₀ K ₈₀ | P ₆₀ K ₈₀ | P ₆₀ K ₁₁₀ | P ₆₀ K ₇₀ | P ₆₀ K ₆₀ |
| N ₁₁₀ K ₈₀ | N ₁₅₀ K ₈₀ | N ₁₆₀ K ₁₁₀ | N ₇₀ K ₇₀ | N ₆₀ K ₆₀ |
| N ₁₁₀ P ₆₀ | N ₁₅₀ P ₆₀ | N ₁₆₀ P ₆₀ | N ₇₀ P ₆₀ | N ₆₀ P ₆₀ |
| N ₅₅ P ₃₀ K ₄₀ | N ₇₅ P ₃₀ K ₄₀ | N ₈₀ P ₃₀ K ₅₅ | N ₃₅ P ₃₀ K ₃₅ | N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ |
| N ₁₁₀ P ₆₀ K ₈₀ | N ₁₅₀ P ₆₀ K ₈₀ | N ₁₆₀ P ₆₀ K ₁₁₀ | N ₇₀ P ₆₀ K ₇₀ | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ |
| N ₁₁₀ P ₃₀ K ₄₀ | N ₁₅₀ P ₃₀ K ₄₀ | N ₁₆₀ P ₃₀ K ₅₅ | N ₇₀ P ₃₀ K ₃₅ | N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ |
| N ₁₁₀ P ₆₀ K ₄₀ | N ₁₅₀ P ₆₀ K ₄₀ | N ₁₆₀ P ₆₀ K ₅₅ | N ₇₀ P ₆₀ K ₃₅ | N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ |
| N ₁₁₀ P ₃₀ K ₈₀ | N ₁₅₀ P ₃₀ K ₈₀ | N ₁₆₀ P ₃₀ K ₁₁₀ | N ₇₀ P ₃₀ K ₇₀ | N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ |

Всі обліки та спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик. Збір урожаю зерна пшениці озимої проводили прямим комбайнуванням, поділяючи [5].

Мінеральні добрива застосовували у вигляді аміачної селітри, суперфосфат гранульований та калію хлористого.

Результати досліджень. В результаті проведених досліджень встановлено, що внесення мінеральних добрив у нормі N₁₅₀P₆₀K₈₀ дало змогу отримати найвищу врожайність, яка склала у 2011р. 7,28 т/га (табл. 2). Це забезпечило отримання приросту врожаю 3,81 т/га або 109% відносно контролю без добрив, де врожайність складала відповідно 3,47 т/га.

2. Урожайність пшениці озимої та окупність добрив залежно від видів і норм їх застосування 2011р.

| Варіант дослідю | Урожайність, т/га | Приріст урожайності | | Окупність 1 кг добрив (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O), кг зерна |
|--|----------------------|---------------------|-----|---|
| | | т/га | % | |
| Без добрив (контроль) | 3,47 | – | – | – |
| N ₇₅ | 5,14 | 1,67 | 48 | 22,3 |
| N ₁₅₀ | 6,32 | 2,85 | 82 | 19,0 |
| P ₆₀ K ₈₀ | 4,36 | 0,89 | 25 | 6,4 |
| N ₁₅₀ K ₈₀ | 6,52 | 3,05 | 88 | 13,9 |
| N ₁₅₀ P ₆₀ | 6,74 | 3,27 | 94 | 15,6 |
| N ₇₅ P ₃₀ K ₄₀ | 5,67 | 2,20 | 63 | 15,2 |
| N ₁₅₀ P ₆₀ K ₈₀ | 7,28 | 3,81 | 110 | 13,1 |
| N ₁₅₀ P ₃₀ K ₄₀ | 6,83 | 3,36 | 97 | 15,3 |
| N ₁₅₀ P ₆₀ K ₄₀ | 7,12 | 3,65 | 105 | 14,6 |
| N ₁₅₀ P ₃₀ K ₈₀ | 6,89 | 3,42 | 99 | 13,2 |

НІР₀₅

0,57

Найближчими до показників найкращого варіанту в 2011 р. була врожайність зерна пшениці при внесення половинної норми калію та повних норм азоту та фосфору (N₁₅₀P₆₀K₄₀). Приріст урожайності відносно контролю в даному варіанті

складав 3,65 т/га або 105%. Половинна компенсація виносу фосфору на фоні повних норм азоту і калію ($N_{150}P_{30}K_{80}$) забезпечувала хоч і неістотно, але меншу відносно обох кращих варіантів прибавку врожайності — 3,42 т/га або 99%. З цього можна зробити висновок про більше значення для формування урожаю пшениці озимої фосфору порівняно з калієм. Підтвердженням цього є порівняння варіантів $N_{150}K_{80}$ та $N_{150}P_{60}$. Урожайність на них складала відповідно 6,52 та 6,74 т/га, тобто різниця між варіантами складала 0,22 т/га.

Але найбільше на формування врожаю пшениці впливає внесення азотних добрив. Порівнюючи між собою врожайність пшениці озимої у варіантах внесенням N_{75} , N_{150} і $P_{60}K_{80}$, можна зробити висновок, що внесення половинної норми азоту окремо не лише не поступається варіанту з сумісним внесенням повної норми фосфору і калію разом (5,14 проти 4,36 т/га), але й істотно переважає його. Внесення повної норми азоту (N_{150}) забезпечило врожайність 6,32 т/га істотну перевагу над обома сусідніми варіантами.

Про менший вплив на врожайність пшениці озимої порівняно з азотом фосфору та калію свідчить також порівняння варіантів N_{75} та $N_{75}P_{30}K_{40}$. Урожайність їх складала відповідно 5,14 та 5,67 т/га. Тобто застосування до половинної норми азоту на фоні половинних норм фосфору та калію забезпечило приріст урожайності 0,53 т/га, що складало лише 10%, тоді як приріст від застосування навіть додатково N_{75} (порівняння варіантів $N_{75}P_{30}K_{40}$ та $N_{150}P_{30}K_{40}$) забезпечило істотне зростання врожайності — на 1,16 т/га або 21%.

Порівняння всіх варіантів з контролем у 2011 р. вказує на істотну їх перевагу (і навіть варіанту $P_{60}K_{80}$, який серед усіх був найгіршим).

У цілому в 2011 р. за показником урожайності були на рівні кращого варіанту (з повною компенсацією розрахункового виносу основних елементів живлення з урожаєм ($N_{150}P_{60}K_{80}$)) були варіанти з комплексним внесенням повної та половинної норм фосфору та калію на фоні внесення повної норми азоту, а також сумісного внесення лише повних норм азоту з фосфором. Решта варіантів були істотно гіршими відносно найкращого в досліді варіанту.

Відомо, що оцінка системи удобрення в сівозміні так і окремих культур проводять не лише за рівнем приросту врожаю. Важливими показниками є збереження, а по можливості і підвищення родючості ґрунту, охорона навколишнього природного середовища, окупність витрат на застосування добрив. Для розрахунку останнього показника важливо знати окупність приростом врожаю одиниці діючої речовини внесених добрив.

Окупність добрив визначається діленням прибавки врожаю на кількість застосованих добрив. Тому, чим більша прибавка при меншій кількості внесених добрив, тим вища окупність їх урожаєм. В умовах 2011 р. найвищою була окупність внесеного азоту. Варіант N_{75} забезпечив найвищі показники окупності — 22,3 кг/кг. Внесення повної норми компенсації виносу азоту урожаєм (N_{150}) було найближчим до найкращого варіанту і забезпечило окупність на рівні 19,0 кг/кг.

Варіант, у якому були отримано найвищі показники врожайності ($N_{150}P_{60}K_{80}$), за показниками окупності внесених добрив не був найкращим, що пояснюється значною кількістю застосованих добрив. Його показники склали 13,1 кг/кг. На рівні даного варіанту були також показники варіанту $N_{150}P_{30}K_{80}$ — 13,2 кг/га. Причиною цього на нашу думку, є невисокі показники окупності внесених

калійних добрив, норма яких в обох варіантах складала 80 кг/га д.р. Близьким до цих показників був також ще один варіант, де вносили калій повною нормою — $N_{150}K_{80}$. Окупність при цьому складала в 2011 р. 13,9 кг/кг. Перевага даного варіанту над вищеописаними пояснюється високою окупністю внесених азотних добрив.

Комбінація внесеного калію з фосфором у повних нормах ($P_{60}K_{80}$) в умовах 2011 р. дала найгірші результати за показниками окупності отриманим урожаєм (6,4 кг/кг). Причиною цього, на нашу думку, є використання саме калію, а не фосфору, оскільки комбінація повних норм азоту і фосфору ($N_{150}P_{60}$) забезпечила значно вищу окупність (15,6 кг/кг) порівняно з варіантом комбінації азоту з калієм ($N_{150}K_{80}$), яка забезпечила окупність на рівні 13,9 кг/кг. Підтвердженням більшої ролі фосфору порівняно з калієм є також порівняння двох останніх варіантів, де на фоні повної компенсації виносу азоту вносили повну норму фосфору з половинною нормою калію ($N_{150}P_{60}K_{40}$), а потім навпаки ($N_{150}P_{30}K_{80}$). Окупність при цьому знижувалась з 14,6 до 13,2 кг/кг.

У 2012 р., як і попереднього року, найнижча врожайність пшениці озимої була на контрольному варіанті, де добрива не вносились і складала 2,59 т/га (табл. 3). Найгіршим серед дослідних варіантів був варіант внесення повних норм фосфору та калію без азоту (3,65 т/га). Неістотно переважало даний варіант внесення половинної норми окремо лише азоту (N_{75}). Урожайність при цьому склала 3,76 т/га.

3. Урожайність пшениці озимої і окупність добрив залежно від видів і норм їх застосування в 2012р.

| Варіант досліджу | Урожайність, т/га | Приріст урожайності | | Окупність 1 кгдобрив($N+P_2O_5+K_2O$), кг зерна |
|-----------------------|----------------------|---------------------|-----|---|
| | | т/га | % | |
| Без добрив (контроль) | 2,59 | – | – | – |
| N_{75} | 3,76 | 1,17 | 45 | 15,6 |
| N_{150} | 4,51 | 1,92 | 74 | 12,8 |
| $P_{60}K_{80}$ | 3,65 | 1,06 | 41 | 7,5 |
| $N_{150}K_{80}$ | 4,62 | 2,03 | 78 | 9,2 |
| $N_{150}P_{60}$ | 5,81 | 3,22 | 124 | 15,3 |
| $N_{75}P_{30}K_{40}$ | 4,77 | 2,18 | 84 | 15,0 |
| $N_{150}P_{60}K_{80}$ | 6,36 | 3,77 | 145 | 13,0 |
| $N_{150}P_{30}K_{40}$ | 5,78 | 3,19 | 123 | 14,5 |
| $N_{150}P_{60}K_{40}$ | 6,05 | 3,46 | 134 | 13,8 |
| $N_{150}P_{30}K_{80}$ | 6,04 | 3,45 | 133 | 13,3 |

НІР₀₅

0,31

До подальшого істотного зростання призвело збільшення до повної норми внесення азотних добрив під пшеницю озиму. Повна компенсація виносу культурою азоту забезпечила врожайність 4,51 т/га. Лише на один центнер збільшився збір зерна з гектара при повній компенсації додатково і виносу калію (до 4,62 т/га). Внесення ж з повною нормою азоту і фосфору забезпечило врожайність на рівні 5,81 т/га, тобто на рівні кращих варіантів у досліді в умовах 2012 р.

На рівні варіанту з внесенням лише повної норми азотних добрив був також

варіант внесення половини розрахункового виносу основних елементів живлення культурою ($N_{75}P_{30}K_{40}$). Урожайність в даному варіанті складала 4,77 т/га, що переважало показники контрольного варіанту на 2,18 т/га або 84%.

Найвища врожайність зерна пшениці озимої була у варіанті повної компенсації розрахункового виносу культурою ($N_{150}P_{60}K_{80}$) і складала 6,36 т/га або 145% від показників контрольного варіанту. В межах помилки досліду відносно даного варіанту була врожайність у варіанті повної компенсації азоту і фосфору та половинної компенсації калію (6,05 т/га). Практично такою ж була врожайність варіанту $N_{150}P_{30}K_{80}$ (6,04 т/га). Перевага цих варіантів над контролем складала відповідно 134 та 133%.

Окупність внесених добрив урожаєм була найнижчою при внесенні $P_{60}K_{80}$ і складала в умовах 2012 року 7,5 кг/кг. Найближчими до цього показника були показники внесення повних норм азоту і калію ($N_{150}K_{80}$), окупність яких складала 9,2 кг/кг. Як і попереднього року, найкраще окупились 75 кг/га азоту (15,6 кг/кг), однак повна норма азоту не була одним із кращих варіантів і окупність їх складала лише 12,8 кг/кг. Натомість одним з кращих виявився варіант половинної компенсації всіх елементів живлення ($N_{75}P_{30}K_{40}$), окупність якого була на рівні 15,0 кг/кг. Говорити про більше важливість збалансованого внесення всіх елементів живлення в екстремальних умовах 2012 р. нам не дозволяє варіант внесення повних норм азоту і фосфору ($N_{150}P_{60}$), окупність якого була на рівні 15,3 кг/кг. Однак окупність варіанту внесення половинних норм фосфору і калію на фоні повної норми азоту ($N_{150}P_{30}K_{40}$) була вищою за окупність двох останніх варіантів ($N_{150}P_{60}K_{40}$ та $N_{150}P_{30}K_{80}$), що вказує на більше значення у формуванні врожайності пшениці озимої саме азоту, порівняно з фосфором і калієм. Окупність даних варіантів складала відповідно 14,5; 13,8 та 13,3 кг/кг. Порівняння двох останніх варіантів говорить також про більше значення у формуванні урожайності пшениці фосфору порівняно з калієм.

Порівнюючи між собою роки досліджень видно, що погодні умови значно впливали на умови формування рослин пшениці озимої і, як результат, на врожайність культури в досліді. Зокрема на контрольних ділянках в 2011 та 2012 рр. відповідно урожайність складала 3,47 та 2,59 т/га. Найвищі показники врожайності також значно відрізнялись і складала відповідно 7,28 та 6,36 т/га. Сильніше по роках відрізнялись відповідні варіанти внесення окремо азоту і у 2011 та 2012 роках. При внесенні N_{75} та N_{150} урожайність складала відповідно 5,14; 6,32 та 3,76; 4,51 т/га. Тобто внесення окремо азоту призводить до різкішого зниження урожайності в несприятливий рік порівняно з повною компенсацією виносу або невнесенні добрив взагалі.

В цілому залежність урожайності між варіантами по роках зберігається за винятком лише двох останніх варіантів. Слід також зауважити, що на врожай пшениці озимої по варіантах досліду в 2012 році також впливало удобрення попередника — сої.

Висновки. Урожайність пшениці озимої на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу істотно залежить від рівня застосування добрив при її вирощуванні та наскільки повно буде компенсовано розрахунковий винос урожаєм, настільки високим він буде. При нестачі коштів у господарстві в першу чергу необхідно компенсувати винос азоту, потім фосфору і вже потім калію. Окупність внесених добрив найвищою була при внесенні найменшої кількості азотних добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Степаненко Т. На пшеничному полі // Пропозиція. — 2004. — №10. — С. 38 – 43
2. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України: Автореф. дис... д. — ра с. - г. наук: 06.01.09. — Ін-т земл-ва УААН. — К., 2004. — 42 с.
3. Fowler D.B. Grop Nitrogen Demand and Grain Protein Concentration of Spring and Winter // Agronomy Journal. — 2003. — V. 95. — P. 260 – 265.
4. Основи інтегрованого застосування добрив / Г.М. Господаренко. — К.: ЗАТ «Нічлава», 2002. — 344 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). — 5-е изд., доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351с.

Одержано 1.03.13

Аннотация

Господаренка Г.М., Ещенко Н.Б.

Урожайность пшеницы озимой на черноземе оподзоленном Правобережной Лесостепи зависимости от различных видов и норм удобрений и их окупаемость

В результате проведенных исследований установлено, что урожайность озимой пшеницы на черноземе оподзоленном Правобережной Лесостепи существенно зависит от уровня применения удобрений при ее выращивании.

Наивысшая урожайность была при внесении $N_{150}P_{60}K_{80}$ и составила в среднем за два года 6,8 т/га. Наименьшее снижение урожайности зафиксировано при внесении половинной нормы калия на фоне полных норм азота и фосфора. Высокая урожайность сформирована также при внесении только полных норм азота и фосфора без калия вообще.

По показателю окупаемости в оба года, лучшими оказались варианты с половинной нормой азота (N_{75}) каждый килограмм которых окупили в среднем за два года 18,9 кг зерна. Ближайший к этому показателю была окупаемость удобрений в варианте совместного применения азота и фосфора.

Самая низкая урожайность и окупаемость удобрений была при совместном применении полных норм фосфора и калия ($P_{60}K_{80}$) и составила в среднем за два года исследований соответственно 4,0 т/га и 6,8 кг/кг.

Следовательно, при выращивании озимой пшеницы нужно в первую очередь обеспечить потребность в азоте, затем в фосфоре и в последнюю очередь калие.

Ключевые слова: пшеница озима, минеральные удобрения, урожайность, окупаемость.

Annotation

Gospodarenko G.M., Eshchenko N.B.

Yields of winter wheat on the Right-bank Forest-steppe podzolized black soil according to the different types and rates of fertilizer and their payback

As a result of the conducted research was found that the yields of winter wheat on the right-bank forest-steppe podzolized black soil significantly depends on the level of fertilizer application during its cultivation.

The highest yields was in making $N_{150}P_{60}K_{80}$ and averaged in two years 6.8 t/ha. The smallest decrease in yield observed in making of half-normal potassium on the background of full rates of nitrogen and phosphorus. High yields are also formed when making a full provisions of nitrogen and phosphorus without potassium at all.

In terms of payback in both years were the best options with a half-rate nitrogen (N_{75}) each kilogram of which was paid off in general in two years, 18.9 kg/kg. The nearest to these indicators was payback of fertilizers in the form of combined application of nitrogen and phosphorus.

The lowest yield and payback of fertilizer was with combined application of phosphorus and potassium ($P_{60}K_{80}$) and averaged in two years 4.0 t/ha and 6.8 kg/ha.

So, when growing winter wheat, first you need to provide the demand in nitrogen, then in phosphorus, and at least in potassium.

Key words: winter wheat, chemical fertilizer, yield, payback.

УДК 632.954:631.811.98:633.19

ВМІСТ БІЛКА І КЛЕЙКОВИНИ У ЗЕРНІ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

**В. П. КАРПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Р.М. ПРИТУЛЯК, А. О. ЧЕРНЕГА, кандидати сільськогосподарських наук**

У статті наведені результати досліджень із вивчення впливу біологічно активних речовин (різних норм гербіцидів Пріми та Пуми супер, внесених окремо і в бакових сумішах з регулятором росту рослин природного походження Біолан) на формування вмісту білка та клейковини у зерні тритикале озимого.

Ключові слова: тритикале озиме, гербіцид, регулятор росту рослин, білок, клейковина.

Глобальною проблемою сучасності є дефіцит білка. З впровадженням у виробництво високоврожайних сортів пшениці підвищився валовий збір зерна, але при цьому різко скоротився вміст у ньому білка. Тому в плані вирішення проблеми рослинного білка безсумнівний інтерес представляє порівняно нова культура тритикале. Численними дослідженнями встановлено високу цінність тритикале завдяки його хімічному складу зерна. В зерні тритикале міститься більше білка, ніж у батьківських форм: пшениці та жита. Про це свідчать дані науковців, які пов'язують таку особливість тритикале із збільшенням питомої ваги оболонкової частини, внаслідок гідролізу дрібнозерного крохмалю і деформації поверхні зернівки [1 – 3].

Найбільш важливі показники якості зерна — вміст білка, кількість та якість клейковини залежать від низки чинників: погодних умов, сорту, застосування засобів захисту рослин, у тому числі й гербіцидів та регуляторів росту рослин.

Останнім часом через значне забруднення навколишнього природного середовища, яке сталося внаслідок неконтрольованого використання пестицидів і мінеральних добрив, актуальним є пошук альтернативних систем землеробства. Практика інтенсивного сучасного землеробства потребує істотного доповнення і посилення захисної дії агрозаходів іншими методами, що не набули завершеності і мають значні резерви до вдосконалення [4, 5]. Їх основою є біологізація, яка передбачає обмеження, а в перспективі — відмову від застосування хімічних засобів захисту рослин, особливо за несприятливих умов навколишнього середовища. Саме до таких біологічних засобів захисту належать регулятори росту рослин (РРР), які підвищують стійкість посівів до хвороб, шкідників, а також є вагомим чинником регулювання перебігу фізіологічних процесів у культурних