

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Уманський національний
університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305
Тел.: (04744) 4-69-87
(04744) 4-69-81



БІОЛОГІЗОВАНА
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ
**ЯРИХ ЗЕРНОВИХ
КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР**
(ячмінь, пшениця)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Умань - 2016 р.

УДК 57:631.811.98:622.954:631.15:633.1(083.13)
Б63

*Рекомендації розглянуто й затверджено
рішенням Вченої ради
факультету агрономії Уманського НУС
(протокол № 4 від 25.11.2016).*

Розробники:

Карпенко В. П. – доктор с.-г. наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності Уманського НУС;

Полторецький С. П. – доктор с.-г. наук, професор, декан факультету агрономії Уманського НУС;

Пономаренко С. П. – кандидат хім. наук, директор Міжвідомчого науково-технологічного центру «Агробіотех» НАН України;

Заболотна А. В. – кандидат с.-г. наук, викладач кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського НУС;

Заболотний О. І. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського НУС;

Прутуляк Р. М. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського НУС.

Рецензенти:

Рябовол Л. О. – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС;


Чабанюк Я. В. – доктор с.-г. наук, завідувач відділу агроекології і біобезпеки Інституту агроекології і природокористування НААН.

*Дослідження виконані за грантової підтримки
МОН України в рамках державної наукової
тематики 0116U003773 “Розробка та
впровадження технологій біологізації вирощування
сільськогосподарських культур з одержанням
високоякісної продукції на продовольчі цілі”.*

Біологізована технологія вирощування ярих Б63 зернових колосових культур (ячмінь, пшениця): рекомендації виробництву / В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, В. П. Пономаренко та ін. ; за ред. В. П. Карпенка. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2016. – 20 с.

Наведено рекомендації з біологізованих технологій вирощування ячменю ярого та пшениці ярої, що передбачають застосування гербіцидів з біорегуляторами росту і на цій основі забезпечують зниження гербіцидного навантаження на навколишнє природне середовище та одержання високоякісного врожаю зерна.

УДК 57:631.811.98:622.954:631.15:633.1(083.13)



Збільшення обсягів виробництва високоякісного зерна є одним із найактуальніших і пріоритетних завдань сьогодення, без успішного розв'язання якого неможливий прогрес рослинництва і всього сільськогосподарського комплексу України. Водночас, як показує практика, внаслідок низки організаційних і економічних причин, рівень ведення землеробства в нашій країні значно знизився. Тому, зважаючи на економічну, енергетичну та екологічну ситуації, що склалися в нашій державі, важливого значення набуває проблема застосування в посівах сільськогосподарських культур пестицидів, як однієї з головних складових інтегрованої системи захисту рослин. Проте хімічні речовини у переважній більшості випадків здатні значно впливати на життєво важливі процеси в рослинному організмі. При цьому не виключена можливість їх акумулювання в товарній продукції та об'єктах навколишнього природного середовища. Тому в останні роки в Україні ведеться розробка технологій переходу від традиційного до органічного землеробства. Але, як показує практика більшості країн – світових лідерів з виробництва сільськогосподарської продукції, перехід до органічного землеробства призводить до різкого зниження врожайності зернових культур. Тому нині, коли в усьому світі простежується дефіцит продуктів харчування, повністю відмовитись від використання пестицидів неможливо.

Разом з тим необхідно вести пошук шляхів зниження негативного впливу хімічних сполук, у тому числі й гербіцидної дії, на агроценози. Однозначно такі технології повинні включати

елементи біологізації, що може бути досягнуто за рахунок інтегрованого застосування хімічних сполук із регуляторами росту рослин природного походження, які характеризуються антистресовими та імуностимулюючими властивостями

Ячмінь ярий (*Hordeum sativum* Jessen.) – цінна продовольча, кормова і технічна культура. Із зерна склоподібного і крупнозерного дворядного ячменю виготовляють перлову і ячмінну крупу. Ячмінне борошно додають (10–15%) при випіканні житнього і пшеничного хліба. Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду.

Найбільше ячмінь використовують на зернофуражні цілі. В 1 кг зерна міститься 1,2 кормові одиниці і 100 г перетравного протеїну. Зерно ячменю – високопоживний дієтичний корм з високим вмістом енергії для більшості тварин. Зерно ячменю містить багато білку (9–12%), вуглеводів (70–75%). Вміст пентазонів – 7–11%, сахарози – 1,7–2%, клітковини – 3,8–5,5%, жиру – 1,6–2,0%, золи – 2–3%. Є також ферменти, вітаміни (групи В, D, Е, каротин). Протеїн ячменю помірної розчинності і задовільного амінокислотного складу (в 1 кг зерна міститься 5,5 г лізину, 1,7 г триптофану, 2 г метіоніну, 1,9 г цистину). Кормові властивості ячменю значно кращі, ніж пшениці. Якщо для нормальної годівлі тварин у білку ячменю не вистачає 20% лізину, то в білку пшениці – 43%.

Пшениця яра (*Tr. aestivum* L.) є однією з головних зернових культур. Особливо важливе продовольче значення мають сорти сильної м'якої пшениці, зерно якої містить понад 14% білка і використовується у хлібопекарській промисловості для виробництва високоякісного хліба та хлібобулочних виробів, і твердої, зерно якої із вмістом білка 16% і більше використовується для виробництва найвищої якості макаронів, вермішелі, манної крупи. Зерно пшениці ярої використовують також у комбікормовій промисловості, висівки – як концентрований корм, а соломі й полову – як грубі корми. Незначне поширення пшениці ярої в Україні пояснюється тим, що вона значно поступається за врожайністю зерна пшениці озимій. Проте в останні роки у виробництво надходять нові сорти пшениці ярої, які в умовах України можуть забезпечувати урожайність зерна до 40 ц/га і більше.

За біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, рослини не завжди можуть реалізувати свій потенціал, особливо за розвитку бур'янів, які

виявляються більш пристосованими до негативних чинників зовнішнього середовища. Запобігти їх поширенню у посівах здатна тільки людина, використовуючи різні засоби боротьби з бур'янами, до числа яких відноситься просапання, застосування різних механічних варіантів обробки ґрунту та внесення гербіцидів. Відомо більше 200 видів бур'янів, які конкурують із рослинами за світло, вологу та поживні речовини. Забур'яненість полів призводить до зниження продуктивності культур на 35–50%, а часто навіть і на 90%. Потенційна загроза від бур'янів дорівнює втраті практично всього врожаю зерна. Поряд з цим, знищення бур'янів лише агротехнічними заходами не забезпечує високої ефективності. Тому одним із найефективніших методів знищення бур'янів у посівах зернових культур є використання хімічних засобів захисту (гербіцидів), одним із шляхів оптимізації умов використання яких є розробка технологій сумісного їхнього застосування із біорегуляторами росту рослин.

ФОРМУЛА РОЗРОБКИ

ЯЧМІНЬ ЯРИЙ

гербіциди класу сульфонілсечовин

Гранстар Про 75, в.г., 15 г/га (аналоги – Гренадер, в.г., Гранат, в.г., Гранік, в.г., Град, в.г.), Калібр 75, в.г., 50 г/га (аналог Альфа-Стар-Дуо, в.г.), Лінтур 70 WG, в.г., 100 г/га



біорегулятор природного походження –
Регоплант, 50 мл/га

ПШЕНИЦЯ ЯРА

Лінтур 70 WG, в.г., 150 г/га



біорегулятор природного походження –
Регоплант, 50 мл/га



Гранстар Про 75, в.г. – системний післясходовий гербіцид у формі водорозчинних гранул для післясходового контролю дводольних бур'янів. Селективний щодо пшениці, ячменю і жита від 2 листків до прапорцевого листка. Найбільша ефективність – від стадії 3 листків до першого міжвузля культури, що відповідає стадії розвитку бур'янів від 3 до 6 листків. Діюча речовина трибенурон-метил, 750 г/кг. Завдяки швидкому розпаду препарату в ґрунті немає обмежень для висіву наступних культур, особливо ріпаку озимого.

Гербіцид ефективно знищує такі види бур'янів: амброзія полинолиста, види гірчиці, кучерявець Софії, мак дикий, зірочник середній, злинка канадська, грицики звичайні,

жовтозілля весняне, види осотів, триреберник непахучий, сухоребрик Льозеліїв.

Слабкочутливі до гербіциду: волошка синя, фіалка триколірна.

Стіькі до гербіциду: березка польова, рутка лікарська, вероніка плющолиста.

Механізм дії. Гербіцид зупиняє поділ клітин чутливих бур'янів, внаслідок чого їх ріст припиняється через декілька годин після обробки. Видимі симптоми з'являються через 5–8 діб, а загибель бур'янів настає через 10–25 діб. Тепла і волога погода підвищує швидкість дії гербіциду, а прохолодна і суха – уповільнює її.

Рекомендована норма препарату Гранстар Про 75, в.г. у посівах ячменю та пшениці – 15 г/га + ПАР Тренд 90. Витрата робочої рідини 200–300 л/га.



Лінтур 70 WG, в.г. – комбінований гербіцид швейцарської фірми «Syngenta», що містить дві діючі речовини: регулятор росту дикамбу, 659 г/л та сульфонілсечовину – триасульфурон, 41 г/кг. Дикамба, діючи як регулятор росту, швидко знищує листовий апарат, а триасульфурон – забезпечує тривалу дію проти проростаючих бур'янів.

Лінтур 70 WG, в.г. швидко поглинається листками та кореневою системою, що призводить до припинення росту бур'янів відразу після застосування препарату. Для найкращого ефекту обприскування проводять у фазі 2–6 листків у бур'янів.

Біологічна активність Лінтуру 70 WG, в.г. становить 93–95%. Високочутливими (загибель до 95%) до Лінтуру 70 WG, в.г. є грицики звичайні, талабан польовий, кучерявець Софії, зірочник середній.

Чутливими (85–95%) – види щириці, підмаренник чіпкий, види ромашки.

Рекомендована норма препарату Лінтур 70 WG, в.г. для ячменю ярого – 120–150 г/га пшениці ярої – 150–180 г/га. Витрата робочої рідини 200–300 л/га.





Калібр 75, в.г. – системний гербіцид для післясходової боротьби з дводольними бур'янами. Містить у якості діючої речовини трибенурон-метил, 250 г/кг + тифенсульфурон-метил, 500 г/кг. Виробник – «Дюпон Інтернейшнл Оперейшн Сарл.», Швейцарія.

Гербіцид ефективно знищує такі види бур'янів: грицики звичайні, лободу білу, волошку синю, щиріцю звичайну, осот жовтий, осот рожевий та інші.

Слабкочутливі до гербіциду: березка польова, паслін чорний, кульбаба лікарська. Стійкі

бур'яни – рутка лікарська, всі види злакових бур'янів.

Механізм дії. Діюча речовина гербіциду поглинається переважно листками і пересувається до точок росту бур'янів. Гербіцид зупиняє поділ клітин у місцях росту пагонів і коренів, у результаті чого їх ріст припиняється через декілька годин після обробки, проте видимі симптоми з'являються лише через 5–8 діб, а загибель бур'янів настає через 15–25 діб. Менш чутливі бур'яни, що перебувають у більш пізній стадії росту, можуть не загинути, але в цьому випадку їх ріст припиняється і вони більше не конкурують з культурою за поживні речовини і воду.

Рекомендована норма препарату Калібр 75, в.г. для ячменю та пшениці ярих – 30–60 г/га. Витрата робочого розчину – 200–300 л/га.

Регоплант – регулятор росту, що містить діючі речовини Емістима С – 0,3 г/л; калієву сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 г/л; комплекс біогенних мікроелементів V^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , J , Mo^{6+} – загальна концентрація 1,75 г/л; лікарський засіб «Діамантовий зелений» – 0,01 г/л + Аверсектин С – природний комплекс, що складається з 8 індивідуальних авермектинів, – 0,01 г/л. Виробник – ЗАТ «Високий врожай», ДП «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» НАН України.



Рекомендована норма витрати препарату становить за обробки насіння 250 мл/т, за обприскування – 50 мл/га.

Механізм дії біорегулятора. Препарат на клітинному рівні активізує фізіологічні процеси в рослинах, що відповідають за імунітет і стійкість до хвороб і шкідників, у тому числі ґрунтових; сприяє реалізації генетичного потенціалу росту і розвитку рослин, підсилює їх антистресову стійкість, зменшує надходження іонів важких металів, радіонуклідів та інших антропогенних поллютантів у рослинну продукцію.

Клас токсичності. Препарат згідно ГОСТ 12.1.007–76 належить до нетоксичних речовин.

Спосіб застосування. Біорегулятор Регоплант застосовують у вигляді водного розчину як окремо, так і в одній суміші з Гранстаром Про 75, в.г., Лінтуром 70WG, в.г., Калібром 75, в.г. або іншими препаратами, яку готують у день використання. Норма біорегулятора під час обробки насіння або обприскування посівів досить мала, тому важливо, щоб препарат був рівномірно розчинений у робочому розчині. Для цього воду з біорегулятором і гербіцидом ретельно перемішують в баку обприскувача.

Передпосівну обробку насіння Регоплантом можна здійснювати як на насінних і калібрувальних заводах, так і в господарствах. Цей агрозахід проводиться відповідно до вимог для кожної культури, правил безпеки і санітарних норм, якісно і швидко, щоб не допустити набрякання насіння й ушкодження його оболонки.

Позакореневе обприскування посівів здійснюється водним розчином препаратів за допомогою штангового обприскувача. Найефективнішим для внесення препарату є ранковий (до 10–11 год.) і вечірній (після 17 год.) період. Не рекомендується обприскування посівів за швидкості вітру понад 4 м/с.

Об'єм водного розчину препарату з розрахунку на 1 га посіву – 200–300 л/га.



Результати лабораторних і польових досліджень

Гербициди класу сульфонілсечовини викликають зміни у функціонуванні фотосинтетичної системи рослин. Так, за обробки ячменю ярого гербицидом Гранстар Про 75, в.г. у нормах 10–25 г/га без біорегулятора на другу добу експерименту було відмічено зниження на 3–41% в порівнянні з контролем активності транспорту електронів в ЕТЛ фотосинтезу хлоропластів. Однак за мінімальної та рекомендованої норм використання гербициду суттєвого пригнічення транспорту електронів у хлоропластах не спостерігалось, оскільки сульфонілсечовини не є інгібіторами реакції Хілла. Разом з тим зниження активності транспорту електронів у хлоропластах за дії 20–25 г/га Гранстара може розглядатися з погляду індукованого впливу препарату на перебіг реакцій ПОЛ у клітинах.

Оптимальні норми гербициду, внесені з Регоплантом, забезпечують формування відносно високого рівня суми хлорофілів *a* і *b* у листках ячменю ярого (в порівнянні з контролем у середньому на 20–38%) та більшого за розмірами СЗК (на 4–13%). У той же час підвищені норми застосування гербицидів негативно впливають на формування пігментного комплексу рослин, що може бути обумовлено безпосередньою дією цих препаратів як на процеси синтезу хлорофілу, так і його руйнування (табл. 1).

1. Вміст і співвідношення пігментів у листках ячменю ярого за обробки баковими сумішами гербициду Гранстар Про 75, в.г. з біорегулятором Регоплант (фаза трьох листків, шоста доба після застосування препаратів, вегетаційний дослід, 2016 р.), мг/г сирової маси


| Варіант досліді | Хл <i>a</i> | Хл <i>b</i> | ХЛ (<i>a+b</i>) | Хл <i>a/b</i> | Сума кароти- ноїдів | СЗК, % |
|--|----------------|----------------|----------------------|------------------|---------------------------|-----------|
| Обробка водою (контроль) | 0,433 | 0,167 | 0,600 | 2,59 | 0,127 | 53 |
| Регоплант 50 мл/га | 0,444 | 0,183 | 0,627 | 2,43 | 0,145 | 56 |
| Гранстар Про 75, в.г. 10 г/га | 0,489 | 0,200 | 0,689 | 2,45 | 0,148 | 56 |
| Гранстар Про 75, в.г. 15 г/га | 0,452 | 0,180 | 0,632 | 2,51 | 0,170 | 54 |
| Гранстар Про 75, в.г. 20 г/га | 0,416 | 0,141 | 0,557 | 2,95 | 0,121 | 48 |
| Гранстар Про 75, в.г. 25 г/га | 0,407 | 0,130 | 0,537 | 3,13 | 0,115 | 46 |
| Гранстар Про 75, в.г. 10 г/га + Регоплант 50 мл/га | 0,579 | 0,251 | 0,830 | 2,31 | 0,180 | 60 |
| Гранстар Про 75, в.г. 15 г/га + Регоплант 50 мл/га | 0,523 | 0,197 | 0,720 | 2,65 | 0,177 | 55 |
| Гранстар Про 75, в.г. 20 г/га + Регоплант 50 мл/га | 0,428 | 0,147 | 0,575 | 2,91 | 0,123 | 48 |
| Гранстар Про 75, в.г. 25 г/га + Регоплант 50 мл/га | 0,419 | 0,132 | 0,551 | 3,17 | 0,117 | 46 |
| НІР ₀₁ | | | 0,051 | - | 0,015 | - |

При дослідженні ростових процесів пшениці ярої встановлено, що висота рослин за обробки гербицидом Лінтур 70 WG, в.г. і біорегулятором Регоплант зростала в порівнянні з контролем І. Проте найвищі рослини пшениці ярої за дії гербициду без регулятора росту формувалися при внесенні 150 г/га (на 10% більше за контроль І у фазі виходу в трубку) (табл. 2).

2. Ростові процеси рослин пшениці ярої у фазу виходу в трубку за використання гербициду Лінтур 70 WG, в.г. і біорегулятора Регоплант, 2016 р.

| Варіант досліді | Висота, см | До конт- ролю І, % | Площа листя, см ² /рослину | До конт- ролю І, % | Маса однієї рослини, г | До конт- ролю І, % |
|---|---------------|--------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Без препаратів і ручних прополовань (контроль І) | 52 | 100 | 82,1 | 100 | 3,34 | 100 |
| Без препаратів + ручні прополовання (контроль ІІ) | 62 | 118 | 99,3 | 120 | 3,81 | 115 |
| Регоплант 50 мл/га | 56 | 108 | 85,6 | 104 | 3,45 | 103 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га | 56 | 107 | 89,5 | 109 | 3,48 | 105 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га | 57 | 110 | 90,8 | 110 | 3,57 | 108 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га | 55 | 106 | 87,6 | 106 | 3,45 | 103 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га + Регоплант 50 мл/га | 61 | 116 | 94,9 | 115 | 3,70 | 112 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га + Регоплант 50 мл/га | 63 | 120 | 100,3 | 122 | 3,91 | 118 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га + Регоплант 50 мл/га | 59 | 113 | 92,7 | 113 | 3,59 | 108 |
| НІР ₀₅ | 2 | | 2,2 | | 0,18 | |





За сумісного застосування Лінтуру 70 WG, в.г. з Регоплантом ріст рослин у висоту пшениці ярої порівняно з варіантами, де гербіцид вносили без регулятора росту, значно активізувався. Найвищі рослини формувалися за дії 150 г/га Лінтуру 70 WG, в.г. у суміші з Регоплантом, при цьому приріст їх висоти становив 20% у порівнянні з контролем I. Збільшення висоти рослин пшениці ярої в порівнянні з контролем I відбулося як завдяки усуненню конкуренції з боку бур'янів по відношенню до культури при дії гербіциду, так і за рахунок активізації процесів синтезу та трансляції РНК, посиленого утворення білків і, як наслідок, ростових процесів при внесенні екзогенного регулятора росту.

У варіантах досліду з дією гербіциду без регулятора росту найактивніше наростання фотосинтетичної поверхні рослин пшениці ярої відбувалося за норми препарату в 150 г/га – на 10% більше проти контролю I. У разі внесення 150 г/га Лінтуру 70 WG, в.г. в суміші з Регоплантом фотоактивна поверхня рослин була найбільшою серед усіх варіантів досліду й у фазу виходу в трубку перевищувала контроль I на 22% та на 2% – контроль II.

Анатомо-морфологічна будова виступає важливим критерієм, що відображає ступінь, глибину та механізм дії препаратів на рослинні організми. Доведено, що будь-які анатомо-морфологічні зміни, спричинені в рослинах гербіцидами, відбуваються у взаємозв'язку зі складною перебудовою фітогормонального балансу рослин. Так, на другу добу після обробки ячменю Регоплантом у листках рослин було відмічено зростання вмісту ІОК і ЦТК відповідно на 15 і 66% за одночасного зниження вмісту АБК на 27%.

Гербіциди класу сульфонілсечовини у значній мірі впливають на розвиток мікроорганізмів ризосфери ячменю ярого, однак їх дія на мікробіоту реалізується переважно опосередковано – через продукування та виділення рослинами в ризосферу ексудатів та продуктів метаболізму гербіцидів. Встановлено, що підвищені норми гербіцидів класу сульфонілсечовини Гранстар Про 75, в.г. та Калібр 75, в.г. на початкових етапах після застосування зумовлюють пригнічення розвитку ризосферних бактерій на 3–22%. Послаблення негативної дії бакових сумішей гербіцидів на ризосферну мікробіоту простежується на 10-ту і 20-ту добу після внесення препаратів. Сумісне застосування цих гербіцидів з біорегулятором Регоплант знижує негативну дію хімічних речовин на мікроорганізми ризосфери та в подальшому призводить до стимулювання їх розвитку.

За обробки посівів ячменю ярого гербіцидом класу сульфонілсечовини Гранстар Про 75, в.г. відбувається зростання (на 15–35%) коефіцієнта мінералізації органічної частини ґрунту, що може бути наслідком стимуляції розвитку в ризосфері мікроорганізмів, які беруть активну участь у деградації азотовмісних складових сульфонілсечовинних препаратів. Послаблення мінералізаційних процесів у ризосфері ячменю



ярого простежується за сумісного використання бакових сумішей Гранстару Про 75, в.г. з біорегулятором Регоплант, що узгоджується з формуванням у ризосфері підвищеного вмісту органічних речовин, за яких мінералізаційна здатність ґрунтової мікробіоти знижується.

Комбінований гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. у нормах 90, 100, 120 і 140 г/га не мав вираженого негативного впливу на розвиток ризосферних мікроорганізмів ячменю ярого. Поряд з цим найбільша кількість мікрOMICETIBY I BAKTEPIY BUHA BИДMЧEHA B PИЗОCFEPИ ячменю на 20-ту добу після внесення Лінтуру 70WG, в.г. у нормі 100 г/га сумісно з Регоплантом, що відповідно на 24–30% перевищувало чисельність мікробіоти в контролі.

Серед еколого-трофічних груп мікроорганізмів найбільш чутливими до дії гербіцидів Гранстар Про 75, в.г. і Лінтур 70 WG, в.г. і Калібр 75, в.г. виявилися нітрифікуючі та азотфіксувальні бактерії роду *Azotobacter*, однак за сумісного внесення цих гербіцидів із Регоплантом відбувалося зниження негативного впливу хімічних препаратів на розвиток цих груп бактерій. Стійкими до дії гербіцидів виявились амоніфікуючі та целюлозоруйнівні бактерії, яким властиві захисні механізми проти дії ксенобіотиків.

Застосування гербіцидів сумісно з біорегулятором забезпечувало зростання чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів ризосфери ячменю ярого, що свідчить про залежність їх розвитку від спрямованості проходження фізіолого-біохімічних та ростових процесів у рослинах, якими обумовлюється формування відповідних розмірів кореневої системи та виділення нею в ризосферу ексудатів.

При визначенні чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) пшениці ярої у фазі цвітіння відмічено, що за внесення Регопланту без гербіциду показник ЧПФ зріс у порівнянні з контролем I на 12%, тоді як дія різних норм Лінтуру 70 WG, в.г. порізно впливала на величину ЧПФ.

За дії 120 г/га гербіциду чиста продуктивність фотосинтезу перевищувала контроль I на 9%, а за внесення 150 г/га – на 14%. Найменший показник ЧПФ серед варіантів із застосуванням різних норм Лінтуру 70 WG, в.г. без регулятора росту рослин був

за дії 180 г/га гербіциду, хоча і перевищував контроль I на 2% (табл. 3).

3. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин пшениці ярої у фазі цвітіння за дії гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. і біорегулятора Регоплант, г/м² за добу

| Варіант досліджу | 2014 р. | 2015 р. | 2016 р. | Середнє за три роки | До контролю I, % |
|---|---------|---------|---------|---------------------|------------------|
| Без препаратів і ручних прополювань (контроль I) | 4,60 | 4,92 | 4,85 | 4,79 | 100 |
| Без препаратів + ручні прополювання (контроль II) | 5,98 | 6,12 | 5,79 | 5,96 | 124 |
| Регоплант 50 мл/га | 5,35 | 5,69 | 5,00 | 5,35 | 112 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га | 5,10 | 5,51 | 5,08 | 5,23 | 109 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га | 5,42 | 5,78 | 5,11 | 5,44 | 114 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га | 4,68 | 5,20 | 4,82 | 4,90 | 102 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га + Регоплант 50 мл/га | 5,60 | 6,00 | 5,53 | 5,71 | 119 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га + Регоплант 50 мл/га | 6,10 | 6,16 | 5,92 | 6,06 | 127 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га + Регоплант 50 мл/га | 5,52 | 5,9 | 5,31 | 5,54 | 116 |
| НІР ₀₅ | 0,35 | 0,24 | 0,41 | | |



Сумісне застосування препаратів мало більш активний вплив на підвищення величини ЧПФ у фазу цвітіння пшениці ярої. Так, зокрема, при застосуванні 120 г/га Лінтуру 70 WG, в.г. в суміші з Регоплантом чиста продуктивність фотосинтезу перевищувала контроль I на 19%. За дії 150 і 180 г/га гербіциду в суміші з регулятором росту показник ЧПФ перевищував контроль I відповідно до норм гербіциду на 27 та 16%.

Узагальнення даних урожайності та якості зерна ячменю ярого дає підставу стверджувати, що найвища продуктивність його посівів формувалась за обробки такими композиціями: Гранстар Про 75, в.г. 15 г/га + Регоплант 50 мл/га; Лінтур 70 WG, в.г. 100 г/га + Регоплант 50 мл/га та Калібр 75, в.г. 50 г/га + Регоплант 50 мл/га, які забезпечували приріст урожайності зерна в межах 0,82–0,88 т/га за НІР₀₅ 0,15–0,21 т/га (табл. 4).

Згідно регламентів ДСТУ 3769–98 зерно, одержане за обробки посівів такими композиціями, за якістю відповідало вимогам, встановленим для I класу.

4. Продуктивність посівів ячменю ярого за внесення Гранстару Про 75, в.г. та Регопланту, 2016 р.

| Варіант дослідю | Урожайність, т/га | Маса 1000 зерен, г | Крупність, % | Вміст білка, % |
|--|-------------------|--------------------|--------------|----------------|
| Без препаратів і ручних прополювань (контроль I) | 3,59 | 38,2 | 83 | 9,3 |
| Регоплант 50 мл/га | 3,91 | 39,4 | 85 | 9,7 |
| Гранстар Про 75, в.г. 10 г/га | 3,71 | 38,9 | 85 | 9,5 |
| Гранстар Про 75, в.г. 15 г/га | 4,02 | 41,6 | 88 | 10,0 |
| Гранстар Про 75, в.г. 20 г/га | 3,91 | 40,1 | 87 | 9,8 |
| Гранстар Про 75, в.г. 25 г/га | 3,83 | 39,1 | 86 | 9,6 |
| Гранстар Про 75, в.г. 10 г/га + Регоплант 50 мл/га | 3,85 | 40,1 | 88 | 10,1 |
| Гранстар Про 75, в.г. 15 г/га + Регоплант 50 мл/га | 4,41 | 44,6 | 90 | 10,4 |
| Гранстар Про 75, в.г. 20 г/га + Регоплант 50 мл/га | 4,35 | 42,8 | 89 | 10,2 |
| Гранстар Про 75, в.г. 25 г/га + Регоплант 50 мл/га | 4,01 | 41,1 | 88 | 10,1 |
| НІР ₀₅ | 0,21 | 1,5 | - | 0,2 |

Аналіз рівня врожайності пшениці ярої показав, що вона і залежала від норм і способів застосування препаратів (табл. 5). Застосування гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. у нормах 120, 150 і 180 г/га забезпечило отримання прибавки врожаю відповідно у 0,13; 0,52 і 0,30 т/га за НІР₀₅ 0,21 т/га. Більш вагомі прибавки врожаю отримано за сумісного внесення препаратів. Зокрема, у варіанті дослідю Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га + Регоплант 50 мл/га прибавка врожаю становила 0,97 т/га при НІР₀₅ 0,21 т/га.

5. Урожайність зерна пшениці ярої та вміст у ньому білка за використання гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. і Регопланту, 2016 р.

| Варіант дослідю | Урожайність, т/га | До контролю I, % | Вміст білка, % | До контролю I, % |
|---|-------------------|------------------|----------------|------------------|
| Без препаратів і ручних прополювань (контроль I) | 3,59 | 100 | 13,1 | 100 |
| Без препаратів + ручні прополювання (контроль II) | 4,55 | 127 | 14,5 | 111 |
| Регоплант 50 мл/га | 3,98 | 111 | 14,3 | 109 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га | 3,72 | 104 | 14,0 | 107 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га | 4,11 | 114 | 14,5 | 111 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га | 3,89 | 108 | 13,4 | 102 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га + Регоплант 50 мл/га | 4,29 | 119 | 14,6 | 111 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га + Регоплант 50 мл/га | 4,56 | 127 | 14,9 | 114 |
| Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га + Регоплант 50 мл/га | 4,35 | 121 | 13,8 | 105 |
| НІР ₀₅ | 0,21 | | | |

За визначення вмісту білка у зерні пшениці ярої встановлено, що за внесення 120 г/га гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. він перевищував контроль I на 7%, а при 150 г/га – на 11%. Застосування 180 г/га гербіциду призводило до зниження вмісту білка в порівнянні з попередніми варіантами дослідю, хоча він і перевищував контроль I на 2% (табл. 5).

За сумісної дії гербіциду з Регоплантом найвищий вміст білка формувався при застосуванні 150 г/га Лінтуру 70 WG, в.г. – на 14% більше за вміст у контролі I.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

За використання у посівах ярих зернових колосових культур (ячмінь, пшениця) гербіцидів і біорегуляторів природного походження Регоплант спостерігається істотне покращення фітосанітарного стану посівів, активізація розвитку мікробіоти кореневої системи рослин, посилення фотосинтетичної активності посівів.

Обробка посівів ячменю ярого гербіцидами Гранстар Про 75, в.г. (15 г/га), Калібр 75, в.г. (50, г/га) та Лінтур 70 WG, в.г. (100 г/га) у баковій суміші з біорегулятором Регоплант (50 мл/га) забезпечує приріст врожаю зерна культури у межах 20–24%.

Застосування у посівах пшениці ярої гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. (150 г/га) у баковій суміші з біорегулятором Регоплант (50 мл/га) дає можливість збільшити приривок врожаю зерна до 27%.

Використання вищезгаданих композицій у посівах ячменю і пшениці ярих дає можливість зменшити на 17–40% норми внесення гербіцидів від максимально рекомендованих, чим забезпечується зниження пестицидного навантаження на агроценози та навколишнє природне середовище.

Наукове видання

БІОЛОГІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР (ячмінь, пшениця)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Верстка, дизайн – Склярук Н. В.

Видається в авторській редакції

Підписано до друку 28.11.2016 р.
Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Ум. друк. арк. 1,16
Тираж 100 прим. Замовлення № 1901

Видавничо-поліграфічний
центр «Візаві»
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2521 від 08.06.2006.
тел. (04744) 4-64-88, 4-67-77,
(067) 104-64-88, (093) 117-08-86
vizavi-print.jimdo.com
e-mail: vizavi08@mail.ru