



ГРИЦАЄНКО

Зінаїда Мартинівна

Дійсний член АН Вищої освіти України, Академік Міжнародних академій — Аграрної Освіти та Екології і безпеки.

Доктор сільськогосподарських наук, професор. Заслужений діяч науки і техніки України. Заслужений працівник Міжнародної Вищої аграрної школи. Завідувач кафедри біології Уманського Державного аграрного університету

Має більш ніж 45-річний досвід педагогічної та наукової діяльності.

Наукові інтереси зосереджені у напрям-

мах: дослідження впливу гербіцидів і біологічно активних речовин на життєдіяльність рослин — характер надходження, пересування, локалізація, препаратів в рослинах за методом мічених атомів, фізіолого-біохімічні, анатомо-морфологічні, генетико-цитологічні і екологічні основи дії препаратів на рослини. Науковий доробок Зінаїди Мартинівни Грицаєнко становить понад 350 публікацій.



ПОНОМАРЕНКО

Сергій Платонович

Директор державного підприємства «Міжвідомчий науково-технологічний центр «Агробіотех» Національної академії наук та Міністерства освіти і науки України, академік міжнародної академії екології.

Напрямок досліджень: Створення екологічно безпечних регуляторів росту рослин, вивчення механізму дії, розробка технологій застосування в сільському господарстві, дендрології, біотехнології, автор-винахідник 13 сучасних регуляторів росту рослин, кращий винахідник НАН України.

КАРПЕНКО

Віктор Петрович

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Уманського державного аграрного університету.

Наукові інтереси: дослідження впливу гербіцидів та біологічно активних речовин на фізіолого-біохімічні, анатомічні, морфологічні, цитологічні, мікробіологічні процеси в рослинах ярого ячменю, вирощуваного з підсівом і без підсіву бобових трав.



ЛЕОНТЮК

Ірина Борисівна

Кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Уманського державного аграрного університету.

Наукові інтереси: поглиблене вивчення впливу гербіцидів, внесених окремо та сумісно з біологічно активними речовинами на фізіолого-біохімічні, анатомічні, морфологічні процеси в рослинах озимої пшениці, вирощуваної за різних попередників.



АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П.,
Карпенко В.П., Леонтюк І.Б.**

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ В РОСЛИННИЦТВІ

*Схвалено Міністерством аграрної політики України
для використання в навчально-виховному процесі
як навчальний посібник для підготовки фахівців напряму
6.090101 “Агрономія” у вищих навчальних закладах
III—IV рівнів акредитації*

**За редакцією
доктора сільськогосподарських наук,
академіка АН ВО України, професора
З.М. ГРИЦАЄНКО**

2008

Біологічно активні речовини в рослинництві / Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. – К., ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. – 352 с. (з них ілюстровано 35)

В навчальному посібнику „Біологічно активні речовини в рослинництві” представлені класифікація і детальна характеристика біологічних препаратів (мікробіологічних та регуляторів росту рослин), технології їх застосування на різних сільськогосподарських культурах; висвітлені питання доцільності застосування біологічних препаратів у сумішах з гербіцидами; машини і техніка їх застосування; подані заходи особистої та громадської безпеки під час роботи з біологічними препаратами і санітарно-технічні вимоги до них.

Книга немає аналогів в Україні серед навчальної літератури і заслуговує на видання як навчальний посібник для студентів агрономічних спеціальностей аграрних закладів III-IV рівнів акредитації, викладачів, агрономів сільськогосподарських підприємств, фермерів і орендарів.

За редакцією доктора с.-г. наук, академіка АН ВО України, проф. З.М. Грицаєнко

Рецензенти:

О.І. Зінченко – завідувач кафедри рослинництва Уманського ДАУ, доктор с.-г. наук, професор.

А.П. Галкін – завідувач відділом біоінженерії Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, доктор біологічних наук.

Друкується за ухвалою

Вченої ради Уманського ДАУ (протокол №4 від 3 квітня 2008 року).

*Дозвіл Департаменту аграрної освіти, науки та дорадництва
Міністерства аграрної політики України
(лист № 18-128-13/1159 від 18 липня 2008 року).*

ISBN 966-8939-17-4

© З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко,
В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк, 2008
© ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	22
1.1. Регулятори росту рослин	22
1.2. Мікробіологічні препарати	44
2. ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИНАХ І МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІСТРЕГУЛЯТОРІВ І БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ	57
3. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН І МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	98
4. ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У ПОСІВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ	115
4.1. Зернові колосові	115
4.2. Просо	133
4.3. Гречка	133
4.4. Рис	137
4.5. Кукурудза	141
4.6. Зернобобові культури	151
4.7. Цукрові і кормові буряки	167
4.8. Льон	173
4.9. Бобові трави	177
4.10. Соняшник	179
4.11. Ріпак	186
4.12. Хміль	191
4.13. Картопля	192
4.14. Овочеві культури	200
4.15. Баштанні культури	219
4.16. Плодово-ягідні культури та виноград	219

4.17. Застосування регуляторів росту на квітах, декоративних та кімнатних рослинах	229
4.18. Лікарські та ефіроолійні культури	234
4.19. Застосування регуляторів росту в лісовому господарстві	236
5. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПОСІВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	237
5.1. Зернові колосові	237
5.2. Гречка	242
5.3. Кукурудза	249
5.4. Зернобобові культури	251
5.5. Цукрові буряки	252
5.6. Олійні культури	254
5.7. Картопля	254
5.8. Овочеві культури	260
5.9. Яблуня	261
5.10. Застосування біологічних препаратів у лісовому господарстві	262
5.11. Бобово-злакові суміші	262
6. ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ СУМІСНО З ГЕРБІЦИДАМИ	265
7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПОСІВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ЇХ СУМІШЕЙ З ГЕРБІЦИДАМИ	284
7.1. Регулятори росту	284
7.2. Мікробіологічні препарати	299
8. МАШИНИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ	318
9. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ	324
10. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	331
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	337

ВСТУП

Сучасним напрямком підвищення урожайності і якості сільськогосподарських культур є впровадження у виробництво високих енергозберігаючих технологій із застосуванням біологічних препаратів.

Як показує екологічна ситуація в нашій державі, що склалася у результаті незбалансованого застосування мінеральних добрив і пестицидів, у структурі і функціях ґрунтового покриву та в рослинах відбуваються істотні, а інколи й незворотні зміни.

Ці зміни відображаються на біологічній активності живих організмів, які є організуючим життєдайним фактором ґрунту. Так, рослини своїми кореневими виділеннями через ризосферу збагачують ґрунт різними азотними та вуглеводними сполуками, мікроелементами, амінокислотами, вітамінами, ферментами і ростовими речовинами. Тому для посилення цих процесів та зняття негативної дії хімічних препаратів у сільському господарстві необхідне застосування біологічно активних речовин.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва в інтегрованих системах захисту рослин використання біологічного методу набуває все більшого поширення, оскільки він базується на застосуванні нових ефективних та екологічно безпечних регуляторів росту і розвитку рослин, мікробіологічних препаратів, які здатні регулювати процеси життєдіяльності рослин та ґрунтової мікрофлори спрямовано, мобілізувати потенційні можливості, закладені у геномі природою і селекцією. Крім того, біологічний метод, на сьогодні, – реальний шлях зменшення забруднення довкілля, відтворення природної родючості ґрунтів, отримання екологічно чистої високоякісної продукції. Саме завдяки біологічним препаратам відбувається інтенсифікація сільськогосподарського виробництва з одночасним скороченням енергетичних, грошових і матеріальних витрат на застосування агрохімікатів, а продукція рослинництва стає високорентабельною та конкурентно-спроможною. Завдяки цьому біометод може і повинен стати одним із основних напрямків вдосконалення сільськогосподарського виробництва.

Реальне використання засобів захисту рослин та регуляторів росту в Україні є набагато нижчим від потреби. Так, у 2002 році, порівняно з 1990 роком, площа обробітку сільськогосподарських угідь засобами захисту рослин скоротилася майже вдвічі, а кількісні обсяги використання препаратів знизилися майже у 7,5 разів. Вони склали відповідно 15,1 тис. т, якими було оброблено 16 млн. га (при мінімальній потребі 18-20 млн. га).

У 2003 році, при технологічній потребі засобів захисту рослин в обсязі 18-20 тис. т на суму 200 млн. доларів США реальне використання склало лише 11,6 тис. т на суму 122 млн. доларів США, при поставках 14,5 тис. т на суму 150 млн. доларів США [72, 76].

Термін регулятори (від лат. “regulo”) з біологічної точки зору означає впорядкування біологічних процесів. Наприкінці XIX століття відомий англійський вчений Чарльз Дарвін передбачив, а на початку XX – український професор М.Г.Холодний виявив у точках росту рослин невідомі на той час ростові речовини, які були названі фітогормонами, регуляторами та біостимуляторами.

Перші біологічно активні препарати були створені за принципом впливу ростових речовин у рослинах, тому вони не знайшли місця в сільськогосподарському виробництві, оскільки виявилися дуже дорогими та малоефективними. І лише через 50 років на основі найновітніших досягнень науки були створені по справжньому високоефективні рістрегулюючі засоби.

За останні 10-15 років на основі наукових досягнень хімії та біології були створені принципово нові високоефективні рістрегулюючі речовини, які дозволяють значно підвищити врожайність та якість сільськогосподарських культур, спрямовано регулювати найважливіші процеси у рослинному організмі, найповніше реалізувати потенційні можливості сорту, підвищувати стійкість рослин до несприятливих факторів середовища. В результаті широкої наукової перевірки було встановлено, що рістрегулятори сприяють значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, у зв'язку з чим, Всесвітня організація ЮНЕСКО рекомендувала розширити використання цих препаратів для збільшення світових запасів продовольства.

Основні етапи створення українських регуляторів росту рослин і технологій їх застосування наступні:

1987р. – створення Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії

НАН України та відділу регуляції росту і розвитку рослин. Одне з Державних завдань Інституту – створення низькомолекулярних біорегуляторів для медицини і сільського господарства.

1989 р. – розробка державної програми СРСР на 1989-2000 р. “Створення високоефективних екологічно безпечних регуляторів росту рослин і розробка науково обґрунтованих технологій їх застосування для підвищення врожайності, стійкості та збереження продукції сільськогосподарських культур” (Проект 0.12.03.004 Держкомітету СРСР з науки і техніки).

1993 р. – договір між Інститутом біоорганічної хімії і нафтохімії НАН України та Українським ДНД ПТІ “Агроресурси” Мінсільгосппроду України на 1993-2000 р. “Створення, вивчення і введення в сільськогосподарське виробництво нових біостимуляторів росту рослин”.

1994 р. – реєстрація регуляторів росту рослин Івін і Потейтін. Створення АЗТ “Добрий врожай для організації виробництва і поширення застосування регуляторів росту рослин.

1995 р. – реєстрація регулятора росту рослин Емістим С. Наказ Мінсільгосппроду, Держхарчопрому та УААН від 22.09.1995 № 251/126/61 “Про застосування біостимуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння”. Наказ Мінсільгосппроду та УААН від 22.11.1995 № 319/149 ”Про організацію науково-виробничої перевірки й застосування нових біостимуляторів росту рослин на посівах сільськогосподарських культур”.

1996 р. – постанова Кабінету Міністрів України від 19.02.1996 № 216 “Про державну підтримку міжнародної співпраці в сфері високих і критичних технологій”.

1997 р. – наказ Міністерства освіти і науки України від 19.09.1997 р. № 267 “Про державну підтримку міжнародної співпраці в сфері високих і критичних технологій” та відповідний договір з ІБОНХ НАНУ № 2М/1393 – 97 про використання державного проекту “Технології виробництва екологічно безпечних регуляторів росту рослин”.

Наказ МінАПК від 02.06.97 №174 “Про проведення науково-виробничого семінару “Стан і перспективи вивчення та впровадження біостимуляторів в аграрний комплекс України”.

Реєстрація регуляторів росту рослин Агрозимулін, Бетастимулін і Зеастимулін.

1998 р. – видання збірника праць “Регулятори росту рослин у землеробстві”.

1999 р. – реєстрація регуляторів росту Емістиму С, Агростимуліну, Бетастимуліну, Івіну, Потейтіну, Люцису в Республіці Білорусь.

Наказ Мін АПК і УААН від 18.10.1999 р. № 330/113 “Про застосування нових регуляторів росту рослин”.

Видання монографії С.П.Пономаренка “Регулятори росту рослин на основі п-оксидів похідних піридину (фізико-хімічні властивості та біологічна активність)”.

2000 р. – Наказ НАН України та Міністерства освіти і науки України від 18.04.2000 р. № 73190 “Про створення Міжвідомчого науково-технологічного центру “Агробіотех” з метою посилення державного регулювання в сфері створення високих і критичних технологій виробництва екологічно чистих регуляторів росту рослин, прискорення застосування їх в агропромисловому комплексі України.

2001 р. – постанова Президіума НАН України від 5.12.2001 р. № 296 “Про стан і перспективи розвитку наукових досліджень з метою створення вітчизняних регуляторів росту рослин”.

2002 р. – наказ Мінагрополітики України від 29.03.02 № 98/142 “Про агротехнічне забезпечення весняних польових робіт”, яким визначені об’єми застосування регуляторів росту рослин на 500 тис. га.

2002 р. – доставка перших партій біостимуляторів за контрактом у Німеччину й випробування їх на озимій пшениці, кукурудзі, орхідеях. Проведення державних випробувань біостимуляторів у 5 провінціях Китаю, підписання договору про науково-технічну співпрацю (рис. 1, 2)

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.08.2002 р. №455р. “Про стимулювання виробництва вітчизняних засобів захисту рослин і регуляторів росту рослин”.

Реєстрація в Україні регуляторів росту рослин Люцис, Трептолем і Чаркор.

2003 р. – підписання угод про науково-технічну співпрацю з обласними станціями захисту рослин із застосуванням регуляторів росту рослин.

2003 – 2005 рр. – виробнича апробація високих технологій в базових районах шести областей Республіки Білорусь.

2004 р. – затвердження галузевої програми Мінагрополітики на



Рис.1. Випробування вітчизняних регуляторів росту рослин на посівах озимої пшениці в Китаї (ліворуч – оброблені Емістимом С; праворуч – необроблені рослини).



Рис. 2. Використання вітчизняних регуляторів росту рослин у закритому ґрунті на орхідеях (Німеччина, 2001 – 2008 рр.).

2004-2009 рр. “Програма розвитку вітчизняного виробництва засобів захисту рослин та регуляторів росту рослин на 2004-2009рр.”.

2004 – 2005 рр. – державні випробування нових регуляторів росту рослин Агроемістим-екстра (Біолан), Біоагростим-екстра (Біосил), Агробетастим-екстра (Біомакс).

2005 р. – реєстрація регулятора росту рослин Агроемістим-екстра (Біолан), представлення на реєстрацію регуляторів росту рослин Біоагростим-екстра (Біосил), Агробетастим-екстра (Біомакс), Радостим.

2006 р. – Реєстрація регуляторів росту рослин Біоагростим-екстра (Біосил), Агробетастим-екстра (Біомакс) і Радостим.

2007 р. – реєстрація регулятора росту Агропон С в Російській Федерації.

2008 р. – реєстрація регулятора росту радостим.

В останні два роки в Україні спостерігається збільшення площ сільськогосподарських культур, що вирощуються за інтенсивними технологіями із застосуванням регуляторів росту рослин. Ці біологічні препарати гарантують економічну доцільність внесення підвищених норм азотних добрив та знижених норм пестицидів і є своєрідним “технологічним страхуванням” посівів від негативного впливу таких природних явищ, як сильні вітри, зливи з поривами вітру, відносно низькі температури повітря, посуха й ін. [55].

У зв’язку з тим, що застосування регуляторів росту належить до найменш витратних заходів і окуплюється приростами врожаїв у десятки й сотні разів, наказом Мінагрополітики та УААН від 18 жовтня 1999 року спеціалістам сільського господарства й фермерам рекомендовано широко застосовувати ці препарати для обробки насіння та обприскування посівів, як один з елементів прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур [6].

Сучасні регулятори росту та інші біологічні препарати містять комплекс біологічно активних речовин, які сприяють посиленню обмінних процесів у ґрунті та в рослинних організмах, підвищують стійкість рослин до несприятливих погодних умов, сприяють додатковому використанню закладеного в них потенціалу продуктивності та поліпшенню якості вирощеної продукції.

У науково-технічній політиці США, Німеччини, Франції, Японії та інших розвинутих держав простежується тенденція до практичної ре-

алізації висновків науки щодо потенційної можливості доведення застосування біологічних препаратів і засобів захисту рослин до 35-40% від загального обсягу використання всіх препаратів. Це забезпечить зменшення обсягів втрат врожаю від шкідників, хвороб і бур'янів, які є досить значними – щонайменше на 20-30% від валового збору продукції рослинництва, а по деяким культурам – до 50-60% [70, 74].

Науково підтверджена доцільність застосування регуляторів росту одночасно з протруєнням насіння, при цьому залежно від типу протруйника та стану посівного матеріалу, регулятори росту підвищують польову схожість насіння на 2-7%. Висока біологічна активність регуляторів росту дозволяє норми використання протруйників на 20-25%. При цьому рівень захисту не знижується [65].

Впровадження регуляторів росту рослин нового покоління в сільськогосподарське виробництво є вагомим додатковим резервом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. За даними зарубіжних інформаційних джерел, найефективніші регулятори забезпечують збільшення валових зборів основних продовольчих сільськогосподарських культур на 15-20%. У Великій Британії та Німеччині їх застосовують на 70-80% площ посівів озимої пшениці та інших зернових. Ці препарати широко впроваджуються у виробництво в США, Швейцарії, Японії та інших країнах.

У результаті дворічних досліджень, проведених Українським НДПТІ “Агроресурси” в посівах 12 польових культур, а з окремих регуляторів росту – п'ятирічні результати в посівах 8 польових культур встановлено, що регулятори росту забезпечують вагомий приріст урожаю польових культур при значному поліпшенні якості вирощеної продукції. Найефективнішими українськими біопрепаратами є: Емістим С, Агростимулін, Зеастимулін, Бетастимулін, Потейтін, Триман, Альфа, Ріст-3, Протон та ін. Після передпосівної обробки насіння та обприскування посівів у період вегетації вони в середньому за 1996-1997 рр., за даними наукових установ, забезпечили прирости врожаю (ц/га) [72 – 79]:

- озимої пшениці – 5,3-7,2;
- ярого ячменю – 4,7-7,4;
- гороху – 3,1-4,0;
- гречки – 2,4-5,6;
- кукурудзи на зерно – 6,7-9,3;

насіння соняшника – 3,2-6,9;
коренеплодів цукрових буряків – 48-74;
картоплі – 20-68;
зеленої маси кукурудзи – 42-89;
льону (соломка) – 4,6-8,0.

Завдяки малим нормам внесення та біологічному походженню регуляторів росту належать до найбезпечніших препаратів.

Основним виробником регуляторів росту в нашій країні є Державне підприємство „Міжвідомчий науково-технологічний центр „Агро-біотех” НАН та МОН України, в основу діяльності якого покладено результати досліджень учених Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України.

Результати застосування регуляторів росту за останні 6 років на площі майже 500 тис. га свідчать, що залежно від умов вирощування, допосівна обробка забезпечує підвищення врожайності озимої пшениці на 4,0-7,5 ц/га, ярого ячменю – на 3,5-6,5, зерна кукурудзи – на 6-11, насіння соняшника – на 2,5-3,5, картоплі – на 40-50, коренеплодів цукрових буряків – на 40-80 ц/га [22].

Під дією регуляторів росту не тільки підвищується урожайність, а й поліпшується якість вирощеної продукції. Так, у пшениці на 3-5% зростає вміст клейковини, у ячменю на 1,0-1,5 – вміст протеїну та крохмалю, в зерні кукурудзи збільшується вміст протеїну та жирів, на 1,5-3% підвищується вміст олії в насінні соняшнику і на 0,2-1,2% – цукристість цукрових буряків. За даними, одержаними останнім часом у 7-кілометровій чорнобильській зоні, продукція, вирощена із застосуванням вітчизняних регуляторів росту, містить у 2-3 рази менше радіонуклідів та важких металів [70].

У багатьох країнах світу рівень забезпечення сільськогосподарськими мікробіологічними препаратами, що створені на основі бактерій або інших мікроорганізмів – водоростей, арбускулярних мікоризних грибів тощо, становить 30-40%, у Китаї ринок біологічних препаратів, що підвищують урожай, сягає 90% [45]. На ринку України легалізовано препарати Клепс, Діазофіт, а також російський препарат Агат-25К. Невеликі партії дослідних мікробіологічних препаратів випускаються у Криму, Черкасах, Чернігові, Києві, Дніпропетровську, Одесі, і з часом, за умови їх реєстра-

ції, ринок буде наповнюватись, що підвищить перспективу рівня біологізації вирощування врожаїв до 45% у 2010 р. (прогноз НДІ “Біотехніка” УААН) [50].

Речовини типу регуляторів росту виробництва Державного підприємства „Міжвідомчий науково-технологічний центр „Агро-біотех” на 10-25% підвищують врожайність, зменшують у рослинах вміст нітратів, отрутохімікатів, іонів важких металів та радіонуклідів, підвищують харчову цінність вирощеної продукції, зводять до мінімуму вихід некондиційної продукції та зменшують втрати при збиранні й зберіганні врожаю.

Значне місце регуляторам росту вітчизняного виробництва відводиться в аграрному секторі Росії, Білорусі, Казахстану, США, Іспанії і Болгарії. Високу зацікавленість до цих речовин виявляють також науковці, аграрії і бізнесмени Китаю. Так, широкомасштабні дослідження вітчизняних регуляторів росту на різних сільськогосподарських культурах виконано в республіці Білорусь (Мінська, Брестська, Вітебська області) (табл. 1, 2).

Системний аналіз багаторічних наукових досліджень свідчить, що в умовах мінімального забезпечення технологій вирощування сільськогосподарських культур та незбалансованого співвідношення природних чинників, реальний приріст продуктивності посівів під дією регуляторів росту рослин складає 10-13%. За умов збалансованого співвідношення всіх чинників та оптимального значення інших факторів регулятори росту здатні підвищити продуктивність посівів сільськогосподарських культур на 15-22%.

За ефективністю гектарна норма регуляторів росту прирівнюється до дії мінеральних добрив на рівні N:P:K – 25 кг/га д. р. [93].

Регулятори росту рослин у країнах з розвинутою економікою в 2002 р. забезпечили 15-20% валового врожаю [83].

Регулятори росту рослин дозволяють значно зменшувати норми внесення пестицидів, оскільки, посилюючи імунітет рослин, вони розкривають їх потенціал, сприяють реалізації закладених в організмі можливостей, у тому числі необхідних імунних реакцій і життєвої енергії в цілому. Регулятори росту рослин знижують вміст нітратів, іонів важких металів і радіонуклідів у продукції, удвічі знижують мутагенну дію гербіцидів. При застосуванні регуляторів росту рослин з нормою витрати 10-25 г/га збільшення врожаю досягає 5-10 ц зернових культур з гектара.

Таблиця 1

Виробничі дослідження технологій з використанням вітчизняних регуляторів росту рослин в республіці Білорусь (Мінська область)

Регіон, господарство	Культура, що оброблялась	Урожай із застосуванням РРР		
		ц/га	+/- до контролю	% до контролю
Несвіжський район				
КДП “1 Травня”	Картопля	263,0	+23,0	9,5
	Ячмінь	40,8	+3,8	10,3
Агрокомбінат “Снов”	Ячмінь	68,5	+3,5	5,4
	Картопля	445,0	+30,0	7,2
	Кукурудза на силос	464,0	+24,0	5,5
	Пшениця озима	83,2	+4,2	5,3
РУП Е/Б “Бурячина”	Ячмінь	32,0	+4,0	14,3
	Цукровий буряк	216,0	+16,0	8,0
	Картопля	211,0	+20,0	10,5
СПК “Трицкевичі”	Ячмінь	42,0	+2,0	5,0
	Цукровий буряк	313,0	+33,0	11,8
Воложинський район				
СПК “Пугачі”	Пшениця яра	49,6	+5,3	12,0
СПК “Дорський”	Цукровий буряк	465,0	+65,0	16,3
	Льон (волокно)	6,6	+0,8	13,6
	Пшениця яра	44,0	+9,0	25,7

Нове покоління вітчизняних регуляторів росту на 5-7 років випереджає подібні препарати, розроблені в індустріально розвинених країнах – США, Німеччині, Іспанії та ін.

Щорічний обсяг впровадження нових регуляторів росту рослин сягає сотні гектарів при розрахунковому економічному ефекті 250-300 млн. грн. Так, зокрема, 1996-1998 рр. загальні обсяги застосування вітчизняних препаратів при вирощуванні цукрових буряків, як при об-

Таблиця 2

Виробничі дослідження технологій з використанням вітчизняних регуляторів росту рослин в республіці Білорусь (Брестська область та Вітебська області)

Господарство	Культура, що оброблялась	Урожай з застосуванням РРР		
		ц/га	+/- до контролю	% до контролю
Брестська область, Іванівський район				
СПК “Бакулево”	Ячмінь	43,0	+8,0	23,0
	Цукровий буряк	350,0	+40,0	12,9
	Картопля	213,0	+23,0	12,0
СПК “Машеровський”	Цукровий буряк	205,0	+16,0	8,0
	Пшениця яра	34,0	+ 5,0	15,0
СПК “Снітово-Агро”	Кукурудза	309,0	+29,0	10,5
	Цукровий буряк (сорт Кобра)	214,0	+16,0	8,0
	Цукровий буряк (сорт Глацир)	409,0	+34,0	9,0
СПК “Достоево”	Картопля	231,0	+27,0	13,0
СПК “Приясельський”	Цукровий буряк	212,0	+19,0	10,0
	Кукурудза	300,0	+30,0	11,0
	Пшениця озима	38,0	+6,0	19,0
	Картопля	224,0	+25,0	12,0
	Цукровий буряк	318,0	+38,0	13,0
	Кукурудза	210,0	+27,0	14,0
Вітебська область, Шумілінський район				
Середнє по 4-х господарствах	Цукровий буряк	360,0	+40,0	12,5
	Льон (волокно)	6,0	+0,5	9,6
	Зернові колосові	27,5	+3,5	14,6

робці насіння, так і обприскуванні посівів, становили 1,4 млн. га, що сприяло отриманню додатково 1 млн. тонн цукру.

Результати випробувань технологій з використанням українських регуляторів росту рослин з метою їх реєстрації в Росії, Казахстані, Китаї (в 5 провінціях), Німеччині, Ізраїлі дозволяють зробити висновок про світовий рівень створеного науково-технічного потенціалу, який стає реальною статтею українського експорту [65].

Вирішення питань вивчення і впровадження сучасних регуляторів росту рослин у нашій країні могло б сприяти збільшенню валових зборів основних продовольчих культур на 15-17%, зменшенню закупівель продовольчих товарів за кордоном та зниженню цін на них для населення [6].

Регулятори росту підвищують також якість вирощеної продукції, у т.ч. вміст клейковини в зерні озимої пшениці на 2-4%, цукру в коренеплодах цукрового буряка – на 0,3-0,8% і олії в насінні соняшника – на 1,2-3,5% [57].

У зв'язку з рішенням Колегії Мінпромполітики України від 30 березня 2004 року затверджена “Програма розвитку вітчизняного виробництва засобів захисту рослин та регуляторів росту рослин на 2004-2009 роки” № 3/3, якою передбачено на базі МНТЦ “Агробіотех” розвиток виробництва вітчизняних регуляторів росту рослин до 2009 року потужністю 12,5 тонн на рік, в т.ч. і нових препаратів, що сприятиме забезпеченню виробників сільськогосподарської продукції на площі з використанням близько 2,5 млн. га (10% посівних площ аграрного комплексу).

Розрахунки центру “Агроресурси” УААН вказують, що використання створених технологій при вирощуванні озимої пшениці згідно державної програми “Зерно України” на 8 млн. га надасть можливість додатково отримати 3,5 млн. тонн продовольчого зерна та значно покращити якість за вмістом білка та клейковини. Одна вкладена в технологію гривня окуплюється 40-50 грн додаткової продукції. Зазначений агроприйом, за даними багатьох установ, дозволяє зменшити на 15-20% норму висіву насіння озимої пшениці за рахунок підвищення польової схожості, кращої перезимівлі та розвитку продуктивних стебел. Вказана інновація надасть можливість виробляти щорічно регулятори росту рослин для аграрного сектору на 11 млн. грн, причому вартість українських регуляторів росту в 5-10 разів нижча від закордонних.

У 2002-2003 рр. у Німеччині обробка насіння озимої пшениці Агростимуліном дозволила отримати додатково 16,7% зерна при врожаї в контролі 66,3 ц/га; під впливом Зеастимуліну збільшення зеленої маси кукурудзи становило 19,5% [15].

В наказі Міністерства АПК та УААН від 18.10.1999 р. № 330/113 “Про впровадження нових регуляторів росту” наголошено, що українські препарати – один з найрентабельніших резервів підвищення врожаїв, особливо за умов недостатнього забезпечення ґрунтів поживними речовинами, і рекомендується спеціалістам господарств, починаючи з 2000 р., застосовувати нові регулятори росту, як обов’язковий агрозахід, що дозволить на 15-20% підвищити врожай та якість продукції при зниженні в ній вмісту важких металів та радіонуклідів. Під таким кутом зору ця справа має не абияке значення з огляду на загрошення економічних та екологічних проблем як в нашій державі, так і в інших країнах земної кулі.

Розділ 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

1.1.Регулятори росту рослин

Регулятори росту рослин – природні фітогормони, їх синтетичні аналоги чи композиційні препарати, які дозволяють цілеспрямовано регулювати найважливіші процеси росту та розвитку рослинного організму, найефективніше реалізувати потенційні можливості сорту.

Природні регулятори росту рослин [88]

Існує шість основних груп природних регуляторів росту рослин:

1. ауксини;
2. гібереліни;
3. цитокініни;
4. абсцизова кислота;
5. етилен.

Останнім часом до фітогормонів зачисляють брасиностероїди (брасини) жасмонову і саліцилову кислоти та фузикокцин.

Ауксини – це речовини індольної природи. Головний представник ауксинів – індоліл-3-оцтова кислота (ІОК). Певний рівень ІОК у клітинах і тканинах рослинного організму забезпечений процесами його синтезу, транспортування, утворення кон'югатів з різними сполуками, компартменталізації в клітинних органелах, ферментативного і неферментативного розпаду.

Біосинтез ІОК найактивніше відбувається в апікальних меристемах пагонів, молодих листках та бруньках, активному камбії та плодах, що розвиваються. Попередником ІОК є амінокислота триптофан, яка зазнає різних перетворень залежно від виду рослини (проте голо-

вний шлях лежить через індол-3-піровиноградну кислоту).

Більша частина ауксину в рослинах перебуває у зв'язаній, неактивній формі. Відомі кон'югати ІОК з глюкозою, аспарагіновою кислотою, олігосахаридами. Останніми роками виявлено комплекси ауксинів з білками і нуклеїновими кислотами. Вважають, що кон'югати ІОК відіграють роль запасної або транспортної форми ауксину.

Завдяки здатності ауксину переміщуватись по різних тканинах рослини він активно впливає на зони, розміщені на значній відстані від місця його утворення.

Як один із головних гормонів вищих рослин ІОК зумовлює різноманітні фізіологічні ефекти. Найвираженіший ефект ауксину – стимулювання росту розтягуванням, що важливо для формування провідних пучків камбію та утворення додаткових коренів.

Зокрема, здатність ауксинів стимулювати утворення корінців у живців (ризогенез) застосовують у сільськогосподарській практиці для вкорінення рослин, особливо важковкорінюваних.

Відкриття **гіберелінів** пов'язане з вивченням хвороби “бакане”, яка призводила до інтенсивного росту стебла і листків, але без колосіння й утворення зерна та вилягання рослин. Японські вчені Е. Kurosawa, Т. Yabuta, Y. Sumiki та ін. з'ясували, що причиною хвороби був гриб *Gibberella fujikuroi*, екстракт якого містив активну речовину, названу на честь гриба-продуцента – гіберелін. Тривалий час праці японських учених не були відомі у світі. Під час дослідження культурального середовища, на якому ріс гриб *Gibberella fujikuroi*, виявлено суміш активних сполук, з яких англійський біохімік Б. Кросс у 1954 році виділив найактивнішу – гіберелову кислоту (ГК).

Із рослин гіберелін уперше (1956) виділений з насіння квасолі (*Phaseolus vulgaris*). Сьогодні відомо понад 100 різних гіберелінів, однак далеко не всі з них мають фізіологічну активність.

Біосинтез гіберелінів відбувається у молодих органах, які інтенсивно ростуть – листках (зокрема у хлоропластах), коренях, квітках. Проте найбільшу кількість гіберелінів вищі рослини містять у незрілому насінні й плодах. Синтезуються гібереліни, як і всі ізопренові сполуки, з ацетил-СоА через мевалонову кислоту, яка є ключовою проміжною сполукою в біосинтезі терпеноїдів, а попередник – каурен.

Вміст гіберелінів у рослинах дуже низький і становить 10-9 – 10-8 г/кг сирої речовини. Транспортування гіберелінів по рослині відбувається

пасивно і, на відміну від ауксинів, як по ксилемі, так і по флоемі.

У рослинах бувають вільна (активна) і зв'язана (переважно запасна, або транспортна) форми гіберелінів. Зв'язані форми виникають у разі ковалентного зв'язування гіберелінів з моносахаридами, яких особливо багато в насінні. Виявлено можливість зв'язування гіберелінів з білками.

Гібереліни також позитивно впливають на цвітіння багатьох видів рослин. Це єдині гормони, які виявляють таку активність. Вони є компонентами гормону цвітіння – флоригену (за М.Х.Чайлахяном). Гібереліни зумовлюють партенокарпію – розвиток плодів у рослин без запліднення, тобто без утворення насіння, що важливо для отримання безнасінних ягід винограду для якісних родзинок. Гібереліни здатні виводити насіння, бульби деяких рослин та сплячі бруньки різних дерев і кущів зі стану спокою, а також сприяють проростанню насіння. В ході проростання насіння вони контролюють ріст зародка, розм'якшення ендосперму і мобілізацію запасних поживних речовин для його живлення. У цьому разі підвищується секреція алейроновим шаром ендосперму багатьох гідролаз, особливо α -амілази. Тому в пивоварній промисловості для пришвидшення проростання ячменю й отримання солоду його обробляють гібереліном.

Такий широкий спектр фізіологічної активності гіберелінів супроводжується значними змінами в загальному метаболізмі. У цьому разі зростає інтенсивність фотосинтезу внаслідок збільшення фотосинтетичної поверхні, хоча вміст хлорофілів часто зменшується, що можна ліквідувати посиленням мінерального живлення (зокрема, азотом). Посилюється також інтенсивність дихання, активність низки ферментів, зокрема, оксидаз, активується гліколатний, а не пентозофосфатний шлях окислення цукрів. Водночас знижується активність ІОК-оксидази, що сприяє стимулюванню росту, оскільки в оброблених гібереліном рослинах збільшується вміст ауксину. Щодо вмісту білка і нуклеїнових кислот за дії гібереліну однозначних результатів нема. Проте в більшості випадків інтенсивний ріст супроводжується підсиленням включенням ^{14}C -амінокислот у білок і ^{14}C -аденіну в РНК.

Відкриття **цитокинінів** пов'язане з дослідженнями культури тканин. У 1955 р. у Вісконсинському університеті (США), коли К.Міллер і Ф.Скуг у пошуках фактора для поділу зрілих серцевинних клітин тютюну використали продукти деградації ДНК оселедця, які виникли

внаслідок тривалого автоклавування (в лабораторії забули вимкнути автоклав), зокрема, 6-фурфуриламінонопурин. Цю речовину назвали кінетин. Хоча кінетин не знайдено в рослинних тканинах, виявилось, що речовини з такою біологічною активністю, або навіть вищою, у рослинах значно поширені. Всі ці речовини об'єднані загальною назвою – цитокініни, що має фізіологічний, а не хімічний зміст.

Цитокініни отримали таку назву через здатність стимулювати цитокінез (поділ клітин). Перший природний цитокінін – **зеатин** – виділений 1963 р. Д.Летамом з незрілих зернівок кукурудзи. Після розкриття структури зеатину стало зрозуміло: цитокінінова активність синтетичних сполук (у тім числі кінетину та широко відомого в накових дослідженнях 6-бензиламінопурину (6-БАП) зумовлена тим, що всі вони є аналогами природних цитокінінів, які містяться в рослинах.

Як і інші фітогормони, цитокініни поліфункціональні, тобто їм властивий широкий спектр фізіологічної активності. Вони значно поширені в рослинному світі. Їхня регуляторна дія виявлена на квіткових рослинах, голонасінних, мохах, папоротях та деяких водоростях. Особливо багато цитокінінів у кінчиках коренів, насінні, що проростає, плодах, які досягають, ксилемному соці та пухлинах корончастих галів, що виникають у разі зараження *Agrobacterium tumefaciens*.

Характерна властивість цитокінінів – зняття апікальної домінанти, тобто інгібування верхівковою брунькою пагона росту бічних бруньок. Індукцію розвитку бічних пагонів у рослин цитокінінами застосовують у плодівництві та квітникарстві. Цитокініни також стимулюють проростання насіння, виводять зі стану спокою сплячі бруньки деревних рослин та бульб і цибулин.

Під впливом цитокінінів відбувається загальне стимулювання обміну речовин, зокрема, синтезу РНК та білків. Ці речовини затримують старіння зрізаних листків, припиняючи розклад хлорофілів та руйнування хлоропластів. Вони відіграють важливу роль у регулюванні формування фотосинтетичного апарату рослин, активуючи ріст листків і диференціювання, ріст і поділ хлоропластів у клітинах мезофілу листків, зумовлюють відкривання продихів, що загалом приводить до активнішого фотосинтезу; активують синтез ключового ферменту темної фіксації CO₂ в циклі Кальвіна – рибулозодифосфаткарбоксилази, та посилюють інтенсивність фотофосфорилювання під час світлових реакцій фотосинтезу.

Спостереження за ростом і розвитком рослин привели дослідників до висновку, що, крім гормонів-стимуляторів (ауксинів, гіберелінів, цитокінінів), у рослинному організмі повинні бути речовини, відповідальні за сповільнення ростових процесів. Це важливо, оскільки для виживання за змінних умов навколишнього середовища рослини повинні бути здатні стимулювати або сповільнювати певні фізіологічні процеси. І справді, ще під час вивчення ендогенних регуляторів росту методом паперової хроматографії і біотестування поряд з речовинами, які стимулювали ріст тест-об'єкта (наприклад, відрізків колеоптилів пшениці), виявили речовини, які його інгібували (Кефелі, 1974). Паралельно тривали пошуки речовин з високою фізіологічною активністю.

У 1961 р. В.Луї (В. Lui) і Х.Карнс (Н. Carns) із сухих зрілих коробочок бавовнику виділили кристалічну речовину, яка пришвидшує опадання листків, і назвали її **абсцизином** (від англ. abscission – відпадання). Аналогічну роботу виконано в Каліфорнійському університеті (США) в лабораторії Ф.Еддікотта, де визначено емпіричну формулу абсцизину – $C_{15}H_{20}O_4$ і низку його хімічних і фізіологічних характеристик. Для отримання 9 мг речовини перероблено 2 225 кг чотири-семидобових коробочок бавовнику. Р.Уорінг (Р. Wareing, 1963) з листків берези і ясена виділив інгібітор росту, який зумовлював стан спокою у бруньок. Отриману речовину назвали **дормін** (від англ. dormancy – спокій). Пізніше з'ясували, що абсцизин і дормін – одна й та ж речовина, і за згодою вчених 1967 р. її назвали **абсцизовою кислотою** (АБК).

Фізіологічна дія АБК на рослини є багатогранною. На відміну від ауксинів, гіберелінів та цитокінінів, АБК гальмує ростові процеси у всіх проявах. Саме за цю здатність АБК відносять до інгібіторів росту. Гормон різко гальмує ріст у концентрації 0,05-0,5 мкг/мл. АБК є антагоністом усіх трьох груп фітогормонів-стимуляторів. Проте поряд з інгібувальною дією цієї кислоти на ріст відомі факти стимулювання нею розвитку партенокарпічних плодів у троянди, видовження гіпокотилів огірка, утворення коренів у стеблових живців квасолі.

АБК – сильний інгібітор проростання насіння і росту бруньок, вона нагромаджується в них під час переходу до фізіологічного спокою. Збільшення в тканинах вмісту АБК призводить до появи відокремлювального шару в черешках та плодоніжках, прискорюючи опадання листків і плодів. Відпадання тісно пов'язане з процесами старіння

листіків і дозріванням плодів. АБК пришвидшує ці процеси, спричиняючи руйнування нуклеїнових кислот, білків, хлорофілу.

Газ **етилен** (за міжнародною номенклатурою – етен, ненасичений вуглеводень, що має формулу $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$) у низьких концентраціях (0,04 – 1,0 мкл/л) має сильну морфогенетичну дію на рослини. Вперше про це повідомив 1901 р. Д. Нелюбов, який довів, що в етиольованих проростках гороху етилен спричинює “трійну реакцію” стебла: інгібування розтягування, потовщення і горизонтальну орієнтацію – діагравітропізм.

У 20-х роках ХХ ст. доведено, що етилен сприяє дозріванню плодів, зокрема, баклажанів, апельсинів та ін. Однак вважали, що він є компонентом забруднення середовища. І лише 1934 р. Р.Гейну (R. Gane) вдалось ідентифікувати етилен хімічно як нормальний продукт метаболізму рослин (з газоподібних продуктів метаболізму яблук), і завдяки фізіологічним ефектам його вперше назвали гормоном. Надалі з'ясували, що етилен здатні синтезувати не тільки плоди, а й листки, квітки, стебла, корені і насіння. Виявлено, що його продукують усі покритонасінні, голонасінні рослини, папороті, мохи, водорості, гриби та бактерії.

Спектр фізіологічних процесів, що їх контролює в рослині етилен, дуже широкий та охоплює дозрівання плодів і старіння тканин, проростання насіння і ріст клітин розтягуванням, розвиток квіток і епінастію (опускання листків), утворення кореневих волосків і захист від патогенів. Етилен бере участь у реакціях рослинного організму на різні стресові чинники, а також запускає низку елементів у системі захисту рослин від патогенів, зокрема, синтез фітоалексинів та ферментів, які руйнують клітинну оболонку грибів. Проте найефективнішою дією етилену є регулювання процесів дозрівання плодів. Дозрівання плодів – це складний процес, який супроводжується розщепленням багатьох сполук, зникненням органічних кислот і фенольних сполук, нагромадженням цукрів, розм'якшенням тканин, зміною їхнього забарвлення, запаху тощо. Етилен пришвидшує всі ці процеси, тому його часто називають гормоном дозрівання.

Етилен – легкий фітогормон, тому може впливати на ріст сусідніх рослин. Він сповільнює полярне транспортування ауксину, що сприяє процесам старіння, опадання листків та плодів, усуванню апікального домінування. Етилен відіграє важливу роль у процесі проростання

насіння дводольних рослин. Верхня частина пагона, яка формується в етиолованих поростків таких рослин, має форму гачка внаслідок інтенсивнішого розтягування клітин верхньої частини, ніж нижньої. Така форма полегшує просування проростка через ґрунт і захищає від пошкодження клітини апікальної меристеми. Процес формування гачка і підтримку його завдяки асиметричному росту контролює етилен.

Брасини, або брасиностероїди, уперше виявлені в пилку рапсу (*Brassica napus*). Від цієї рослини й отримала назву група стероїдів з яскраво вираженою специфічною рістрегулювальною активністю. Перше повідомлення про ці активні ліпідні сполуки зробив 1970 р. Дж. Мітчелл (Mitchell et al.). Проте лише 1979 р. вдалося з 40 кг пилку рапсу, зібраного бджолами, виділити 4 мг кристалічної речовини, яку назвали брасинолідом. Визначено її молекулярну формулу – $C_{28}H_{48}O_6$.

Сьогодні в рослинних тканинах визначено понад 60 подібних до брасиноліду сполук, які називають брасиностероїдами (БС). Брасиностероїди синтезуються з кампестеролу.

Важливою особливістю брасиностероїдів, яка відрізняє їх від інших фітогормонів, є здатність стимулювати ростові процеси в дуже низьких концентраціях (10^{-6} – 10^{-12} М). Однак обробка ними не завжди дає позитивний ефект у біотестах, характерних для ауксинів, гіберелінів і цитокінінів. Найспецифічніший для брасиностероїдів ефект полягає в активації росту другого міжвузля гороху або квасолі. Ні ауксини, ні цитокініни не зумовлюють такого ефекту, а гібереліни активують видовження міжвузлів квасолі тільки в дуже високій концентрації. Стимулювальна дія брасиностероїдів на ростові процеси пов'язана з активацією процесів поділу і розтягування клітин. Тому, на відміну від гіберелінів, брасиностероїди приводять не тільки до видовження другого міжвузля низки бобових рослин, а й до його потовщення внаслідок активації клітинних поділів.

Брасиностероїди беруть участь у регулюванні ростових процесів у взаємодії з іншими фітогормонами. Виявлено, що вони і гібереліни виявляють адитивну дію на ріст гіпокотилів огірка, які дуже чутливі до брасиноліду. Зафіксовано також сильний синергічний ефект ІОК і брасиноліду, який виникає, якщо рослини попередньо оброблені БС, а потім – ІОК. Якщо ж рослини оброблені в іншій послідовності, то синергізм не простежується.

У понад 200 родів рослин знайдено **жасмонову** кислоту та її мети-

ловий ефір – метилжасмонат, які виявляють подібні до фітогормонів властивості. Як і АБК, ці регулятори росту пришвидшують старіння рослинних тканин, спричиняють закриття продихів, пригнічують індукований цитокінінами ріст калюсу, гальмують ріст коренів.

Фізіологічні функції жасмонової кислоти ще мало вивчені. Однак за характером локалізації в рослинах і спектром фізіологічної активності вона є близькою до абсцизової кислоти. Жасмонова кислота синтезується з ліноленою, яка утворюється під час розпаду фосфоліпідів клітинних мембран. Вміст жасмонової кислоти в тканинах рослин різко збільшується за дії механічних подразнень, наприклад, унаслідок зміни тургорного тиску в разі водного дефіциту, рухів вусиків, взаємодії корневих волосків з грудочками ґрунту.

Концентрація жасмонової кислоти найбільша в зоні поділу клітин молодих бруньок, квіток, а також у гіпокотильному гачку бобових рослин. Вона гальмує експресію низки ядерних і хлоропластових генів, продукти яких необхідні для фотосинтезу, що призводить до зниження вмісту хлорофілів і хлорозу.

Найважливіша функція жасмонової кислоти – участь у реакціях-відповідях у разі пошкодження рослин комахами і патогенами. Пошкоджені тканини мають дуже високу концентрацію цього фітогормону, що різко підвищує стійкість рослин до шкідників.

Відомо, що в регулюванні процесів системної стійкості рослин до різних патогенів важливу роль відіграє, крім жасмонової кислоти і її метилового ефіру, ще й інший фітогормон – **саліцилова кислота** та її ефір, який є леткою сполукою і здатний передавати інформацію про зараження через повітря не тільки іншим органам, а й сусіднім непошкодженим рослинам.

Саліцилова кислота є важливою у формуванні системного набутого імунітету рослин. Саме вона належить до фітогормонів, які надають рослині стійкість до пошкодження різними патогенами.

Ще одна речовина, характер дії якої подібний до дії фітогормонів, – **фузикоқцин**. Фузикоқцин є метаболітом фітопатогенного гриба *Fusicoccum amygdali* D e l. і має високу біологічну активність. Це глікозид карбоциклічного дитерпену з молекулярною формулою $C_{36}H_{56}O_{12}$. Завдяки використанню різних методів (хроматографія, мас-спектрометрія) фузикоқцин виявлений у коренях і качанах кукурудзи та листках капусти.

Важливі ефекти фузикокцину – стимуляція розтягування клітин, підсилення транспірації, відкривання продихів як на світлі, так і в темноті, виведення насіння зі стану спокою, пришвидшення його проростання. В концентрації 10^{-6} – 10^{-4} М фузикокцин стимулює ріст ізольованих частин і органів квіткових рослин (стебла, колеоптилів, сім'ядолів, листків, коренів). Доведено індукцію фузикокцином коренеутворення живців різних рослин.

Водночас виявлені й деякі особливості фізіологічної активності фузикокцину. Зокрема, в оптимальних дозах він ефективніше стимулює розтягування клітин міжвузлів гороху і відрізків коренів кукурудзи, ніж ІОК; у надоптимальних концентраціях фузикокцин не спричинює сповільнення росту, що типово для ауксину. Дія його на ізольовані сім'ядоли гарбуза і редиски значно переважає ефект цитокініну, а на утворення коренів у живців – ефект ІОК.

Стимулювання росту за дії фузикокцину пов'язане зі збільшенням розмірів клітин без зміни мітотичної активності. З'ясовано, що фузикокцин індукує підкиснення середовища клітинної стінки й активує гідролази полісахаридів, а це приводить до розпушення клітинної стінки.

Фузикокцин індукує проростання насіння, причому його дія на насіння, яке перебуває в стані спокою, перевищує ефект гібереліну. Він нейтралізує інгібувальний вплив на проростання насіння червоного світла, несприятливих температур та абсцизової кислоти.

Біохімічними процесами в рослинних клітинах керують згруповані дії всіх фітогормонів, оскільки вони – не поживні речовини, а агенти керування ростом. Кожен із фітогормонів має свою сферу впливу (прискорення росту кореневої системи або цвітіння і розвитку бульб та насіння, або росту зеленої маси).

У рослинному організмі функціонує єдина багатокомпонентна гормональна система, між окремими партнерами якої є тісний взаємозв'язок. Гормони можуть впливати один на одного. Їхня дія може бути послідовною або каскадною, коли один гормон індукує синтез іншого гормону. Відомо, що ІОК індукує синтез етилену і сприяє синтезу цитокініну. Дія гібереліну супроводжується збільшенням вмісту ауксину. Цитокінін посилює синтез ІОК і зменшує кількість вільної АБК. Етилен сповільнює транспортування ІОК і сприяє сповільненню вмісту АБК. Однак конкретні механізми всіх цих взаємодій ще не відомі.

Між гормонами в рослині може спостерігатись синергізм. Зокрема, синергістами є ауксин і цитокінін – у разі індукції поділу клітин, які становлять обов'язковий набір індукторів, необхідних для започаткування конкретної фізіологічної програми. В дії гормонів може виявлятись антагонізм. Антагоністами ауксинів, гіберелінів і цитокінінів часто є АБК й етилен, але не завжди. Зокрема, доведено, що цитокінін і АБК стимулюють формування бульб, а між ауксинами і цитокінінами виявляється антагонізм у явищі апікального домінування. Це засвідчує, що характер взаємодії двох фітогормонів непостійний і може змінюватись залежно від регульованого процесу тканинної специфіки клітин, терміну доби, стадії розвитку рослин. тощо.

В основі синергізму або антагонізму гормонів може бути непряма дія, а саме – вплив одного гормону на рівень іншого. Це відбувається шляхом дії на біосинтез гормону, на його розпад або інактивацію і на транспортування.

Регулятори росту рослин для використання в сільському господарстві

Сучасні регулятори росту рослин являють собою композиції природних фітогормонів або синтетичних їх аналогів, які містять збалансований комплекс біологічно активних речовин, мікроелементів і дозволяють цілеспрямовано керувати найважливішими процесами росту і розвитку рослин, ефективно реалізувати потенційні можливості сорту чи гібриду. Вони підвищують стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих факторів природного або антропогенного походження (критичні температури, дефіцит вологи, фітотоксична дія пестицидів, ураження хворобами і шкідниками).

Серед дозволених до використання в сільському господарстві України високою ефективністю відзначаються наступні регулятори росту:

АГ займ – препарат на основі ензиму класу оксидаз. Виробник фірма “ХОУБ Асошіейтес ЛПС”, США. Рекомендований до застосування на зернових, овочевих, плодових і декоративних культурах, а також на газонних травах і кімнатних рослинах.

Агрозин, к.е. – дріжджовий екстракт буракової меляси 750 г/л (ТОВ “Дніпровська асоціація – К”). Рекомендований до застосування

на зернових, овочевих, плодових, декоративних та лісових культурах, а також на газонних травах і кімнатних рослинах.

Агростимулін, в.с.р. – N оксид 2,6 – диметилпіридин + Емістим С (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”). Препарат стимулює ріст і розвиток рослин, сприяє підвищенню енергії проростання, польової схожості насіння, формуванню потужної кореневої системи і листової поверхні (рис. 1.1). Підвищує урожай, покращує якість продукції, збільшує стійкість рослин до хвороб, шкідників і стресових факторів. Середня прибавка врожаю пшениці, ячменю, гороху, соняшника після використання Агростимуліну – 14-17%, на картоплі – 20%, насіннєвий урожай конюшини і люцерни підвищується на 23%, льону-довгунця – на 33% [68].

Рекомендується для застосування на зернових, зернобобових культурах, багаторічних бобових травах. Забезпечує прибавки врожаю: озимої пшениці – 6-7 ц/га; ярого ячменю – 4-6 ц/га; соняшника – 2,5-4 ц/га; вихід кондиційного насіння люцерни і конюшини – на 0,5-1,2 ц; насіння багаторічних бобових трав – 0,3-0,5 ц/га; гречки – на 2-2,4 ц/га; гороху – на 3,2-4,6 ц, сої – на 2,5-4,0 ц [67]. Збільшує абсолютну масу зерна озимої пшениці, вміст в ньому клейковини і білка, покращує хлібопекарські і посівні якості зерна, підвищує вміст протеїну і жирів у бобах сої.

В досліджах Інституту фізіології рослин і генетики НАН України Агростимулін, який застосовують також і на горосі, проявив явно виражений гензахисний ефект, зменшуючи відсоток ушкоджених клітин у контролі та на фоні мутагенної дії гербіциду Стомп [94].

Під впливом Агростимуліну розвивається більш розгалужена коренева система з симбіотичною мікрофлорою, що дає змогу рослині краще засвоювати елементи живлення, особливо сполуки фосфору, поліпшується робота фотосинтетичного апарату, підвищується вміст хлорофілу.

Результати перевірки елементів технологій при обробці насіння озимої пшениці в 1996-2007 роках на обласних державних сільськогосподарських дослідних станціях свідчать, що в середньому по регіонах Агростимулін забезпечив додатковий урожай на рівні 6,0-7,1 ц/га (11,4-15,5%).

Амінол Форте, 3,75 г/л, р. – комплекс вільних амінокислот (фірма “Інагроса”, Іспанія). Рекомендований до використання на посівах цу-

крових буряків з метою підвищення урожайності та цукристості коренеплодів.

Біоглобін – поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000Д (ТОВ НВФ “Медбіоком ЛТД”). Рекомендований до застосування на соняшнику та овочевих культурах (перець солодкий, буряки столові, капуста, морква, томати, огірки, картопля).

Бетастимулін, в.с.р. – комплекс N-оксиду 2,6-диметилпіридин-1 оксиду з щавлевою кислотою – 50 г/л, 3-індолілоцтова кислота – 0,00001-0,000012 г/л, зеатин, 6 (γ, γ – метилгідроксиметилаллїл амінопурин) – 0,001 мг/л (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”). Рекомендований до застосування на цукрових буряках. Середнє підвищення урожайності цукрових буряків під дією препарату – 14%. Препарат активно впливає на ферментативні системи, які відповідають за ріст коренеплодів та накопичення цукру.

Підвищує стійкість рослин до коренеїда, церкоспорозу, септоріозу та інших хвороб. Підвищує урожай коренеплодів на 25-60 ц/га [65], 30-75 ц/га [73], цукристість – на 0,3-0,7% [66], 0,3-1,2% [65]. Підвищує насіннєву продуктивність цукрового буряка. Покращує технологічні якості сировини.

Біолан, в.с.р. – Емістим С – 1,0 г/л + мікроелементи (ДП МНТЦ “Агробіотех”). Високоєфективний регулятор росту рослин широкого спектру дії з біозахисним та антистресовим ефектом, збалансована композиція природних фізіологічно активних речовин та біогенних мікроелементів, поліненасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітонцидів і фітоалексинів [79].

Рекомендований до використання на зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, баштанних культурах, винограді, плодово-ягідних культурах, грибах, декоративних і лісових деревах, чагарниках, квітах і газонних травах (рис. 1.2 – 1.3).

Біомакс – 2,6-диметилпіридин – 1 оксид з щавлевою кислотою – 50 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи (ІБОХН НАНУ, МНТЦ “Агробіотех”). Рекомендований до використання на цукрових буряках з метою підвищення урожайності та покращення якості цукросировини для переробки.

Біосил – N оксид 2,6-диметилпіридин (івін) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи (ІБОХН НАНУ, МНТЦ “Агробіотех”). Рекомендований для застосування на зернових колосових, зернобобових

культурах, ріпаку, люцерні, конюшині. Нова композиційна форма з підсиленням біозахисного ефекту.

Біотрансформатор БТФ, гр. – композиція мікродоз K, Mg, B, Cu, S, Na, Fe, сахарози, ТУ У2000959 8001 – 99 (АТЗТ (Інтер-Контакт)). Рекомендований до використання на зернових, зернобобових, круп'яних культурах, а також на картоплі і ріпаку.

Брексіл – лігнін – 60%, B – 0,9-5%, Zn – 1,1-6%, S – 0-10%, Mn – 0,7-5%, MgO – 0-8,5%, Fe – 0-6,8%, Mo – 0,10%, Ca – 0-14%. (Заявник – ТОВ “Агрі Сол, виробник фірма “Валагро”, Італія). Рекомендований до застосування на квітах закритого ґрунту та інших культурах.

Бутон, кр. п. або табл. – натрієва сіль гіберелінової кислоти 20 г/кг (ЗАТ “ТПК Техноекспорт”). Рекомендований до використання на огірках і помідорах закритого ґрунту.

Вермистим, р. – гумінові фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини (НВТ “Відродження”). Рекомендований до використання: зернові, соняшник, кукурудза, гречка, просо, рис, буряки цукрові та кормові, льон, ріпак, бобові, овочеві, картопля, баштанні, ефіроолійні, квіти, кісточкові, зерняткові, ягідні, виноградники та лісові культури.

Вермистим – К, р. – гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини (НВТ “Відродження”). Рекомендований до використання: зернові, бобові, соняшник, буряки цукрові та кормові, льон, ріпак, картопля, капуста, помідори, огірки, цибуля, морква, баштанні, ефіроолійні культури й квіти.

Вимпел, р. – ПЕГ 400 – 230 г/л, ПЕГ – 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л (ПП “Долина”). Рекомендований до використання: зернові, бобові культури, буряк цукровий, соняшник та овочеві культури.

Віва, р. – K₂O – 3,0%, комплекс вітамінів, фолієвої кислоти, інозитолу – 0,18%, протеїни, пептиди, амінокислоти – 12,5%, полісахариди – 1,5-2,0%, гумінові кислоти – 2,7-2,9% (ТОВ “Агрі Сол”, виробник – фірма “Валагро”, Італія). Рекомендований до застосування на квітах закритого ґрунту.

Гібберсиб, 50% п. – суміш натрієвих солей, гіберелінових кислот, 500 г/кг (ТОВ ВО “Сіббіофарм”, Росія). Рекомендований до застосування на помідорах.

Гуміам, р. – гумат амонію, 10-45 г/л (ТОВ агрофірма “Термес”). Рекомендований до використання: зернові, технічні, овочеві культури, квіти, сади, виноградники.

Гумінат, 1 % в.р. – гумінові кислоти, 10 г/л (фірма ТОВ НВФ “Біоген”). Рекомендований до використання: зернові, технічні культури, овочі, плодово-ягідні культури, декоративні, ефіроолійні культури, виноградилики.

Гумісол, р. – комплекс гумінових кислот, вітамінів, макро і мікроелементів (ТОВ агрофірма “Гермес”). Рекомендований до використання: пшениця озима, яра, ячмінь, овочеві культури, картопля, кукурудза.

Ель -1, р. – арахідонова кислота 1,2 г/л (заявник ТОВ “Аналіт-Сервіс”, виробник ТОВ “Поліпрост – М”, Росія). Рекомендований до використання на картоплі, поматах, квітах.

Емістим С (ТУ У 88.264.021 – 95). Високоєфективний регулятор росту рослин природного походження з широким спектром дії – продукт біотехнологічного вирощування грибів – епіфітів з кореневої системи обліпихи і женьшеню, отриманий на основі метаболітів ендемікоризних грибів. Являє собою прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин. Препарат стимулює ріст і розвиток більше 20 культур (зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, баштанних, ягідних і декоративних) (рис. 1.4 – 1.5). Містить збалансований комплекс регуляторів ауксинової, цитокінінової природи [68], амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів, полісахаридів. Синергізм дії компонентів препарату зумовлює його фізіологічну активність.

Біостимулятор збільшує енергію проростання та польову схожість насіння, сприяє прискореному розвитку міцної кореневої системи і листової поверхні, підвищує витривалість рослин до хвороб (бурої іржі, корневих гнилей тощо) і стресових факторів (високих і низьких температур, посухи, фітотоксичної дії пестицидів), сприяє збільшенню урожайності і покращує якість рослинної продукції.

Розробник – Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України, виробник – державне підприємство міжвідомчий науково-технологічний центр “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”.

Цей біостимулятор є одним із найбільш досліджуваних на сьогоднішній день.

Він забезпечує прибавки врожайності: озимої пшениці – 6-7 ц/га; гороху – 3-4,5 ц/га; соняшника – 2-3 ц/га; поматів – 35-80 ц/га; огірків – 25-70 ц/га; кавунів – 20-25 ц/га; суниці – 6-20 ц/га [68].

Ендوفіт L 1, в.с.р. – ауксини, гібереліни, цитокініни – 0,26-0,52%

(ПФК “Імпторгсервіс”). Рекомендований до застосування: пшениця озима та яра, кукурудза, ячмінь, просо, буряки цукрові, соняшник, бобові, технічні, овочеві культури та лікарські рослини.

Зеастимулін, в.с.р.—комплекс N-оксиду 2,6-диметилпіридину з мураши-ною кислотою, Емістим С (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”). Препарат застосовується при вирощуванні кукурудзи на зерно і силос. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин з запахом етанолу. Біопрепарат сприяє підвищенню врожаю зерна кукурудзи на 7-10 ц/га [68], зеленої маси – на 50-70 ц/га [65], збільшує вміст жирів і протеїнів у зерні (рис. 1.6 – 1.7). Генотропний ефект комплексного регулятора росту Зеастимулін виявився сильнішим, ніж при застосуванні Івіну окремо.

Івін, в.р. – N-оксид-диметилпіридину (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”).

Аналог природних фітогормонів, ефективний регулятор росту широкого спектру дії, застосовується в технологіях вирощування овочевих культур: огірків, томатів, перцю солодкого, капусти, моркви, баклажанів і технічних культур, тютюну, бавовнику, квітів, кімнатних рослин, ефіроолійних сортів троянд [66].

Сприяє зростанню фертильності пилку, зниженню захворювань рослин, плодів. Забезпечує прибавки врожаю: огірків – 25-70 ц/га; томатів – 35-80 ц/га; капусти – 30-50 ц/га; перцю солодкого – 20-40 ц/га.

Результати досліджень Інституту фізіології рослин і генетики НАН України свідчать, що Івін стимулює процес клітинного поділу в меристемах коренів гороху (сорт Дамір 2) та гібридів кукурудзи (Нептун та Експериментальний 17). Крім того, під його впливом значно зменшується рівень спонтанних пошкоджень хромосом та пошкоджень, викликаних гербіцидом Стомп. Так, відсоток клітин з абераціями під впливом гербіциду в коренях гороху підвищувався у 2,4 раза, а в кореневих меристемах гібридів кукурудзи – в 2,2 і, відповідно, 2,8 рази. Івін у рекомендованій нормі та вдесятеро вищій практично знімав негативний ефект Стомпу на проростки гороху та кукурудзи [94].

Імуноциффіт, 0,62% к.е. – етиловий ефір арахідонової кислоти (заявник - ІМФ “Біотек Сепріс”, Росія; АПФ “Гінкго”, Україна, виробник – агропромислова компанія “Гінкго”, Росія). Рекомендований до використання: зернові, соняшник, буряки столові та цукрові, овочеві культури, картопля, виноградники, хмільники.

Кадостим, 3,75 г/л, р. – комплекс вільних амінокислот, К – 6,0% (ф. “Інагроса”, Іспанія). Рекомендований до використання на цукрових буряках.

Кендал, р. – N – 3,5%, K₂O – 15,5%, органічні речовини – 3% (тов “Агрі Сол” Україна, виробник ф. “Валагро”, Італія). Рекомендований до використання на квітах закритого ґрунту.

Корневін, з.п. – 4-(індол-3-іл) масляна кислота, 5 г/кг (ТОВ “Агросинтез”, Росія; “Агрокс”, Україна, виробник ТОВ “Агросинтез”, Росія). Рекомендований до використання на плодових, ягідниках і декоративних культурах.

Корнерост, кр.п. або табл. – калієва сіль індоліл-3-оцтової кислоти, 850-950 г/кг (ЗАТ “ТПК Техноекспорт”, Росія). Рекомендований до використання на декоративних культурах і квітах.

Лігногумат, п. – натрієві та калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 700 г/кг (Заявник ПП “Родоніт”, Україна, виробник – ТОВ “Науково-виробниче об’єднання “Реалізація екологічних технологій”, Росія). Рекомендований до використання на зернових, овочевих культурах закритого й відкритого ґрунту, цукрових буряках.

Ліносол, р. – N – 31,9мг/л, Р – 800 мг/л, К – 13300 мг/л, Са – 59,9 мг/л, Р – 29,5 мг/л, гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3% (ПП “В.С.Малиновський”). Рекомендований до використання на зернових, бобових, овочевих культурах, кукурудзі й соняшнику.

Люцис, п. – комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з бурштиновою кислотою, 990 г/кг та амоній молібденовокислий, 1 г/кг (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”). Рекомендований до використання на люцерні й конюшині.

Максікроп МС – N-0,2-10%, P₂O₅ – 0-15%, K₂O – 0,6-30% (Заявник – ТОВ “Агрі Сол”, Україна, виробник – ф.”Валагро”, Італія). Рекомендований до використання на овочах і квітах закритого ґрунту.

Марс – ЕЛ, р. – Ендофіт L 1 – 50 мл/га, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500 – 540 мл/л (ПВКФ “Імпторгсервіс”). Рекомендований до використання на зернових, бобових, овочевих, баштанних і лісових культурах.

Марс – У, рід. – ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500 – 540 мл/л, гумат натрію – 3г/л (АТ “Науково-технологічний інститут транскрипції,



Рис. 1.1. Проростання зерна озимої пшениці, обробленого регуляторами росту рослин (зправа-наліво: контроль, Агностимулін, Емістим С).



Рис. 1.2. Коренева система озимої пшениці:
ліворуч – насіння не оброблене;
праворуч – насіння оброблене Біолоном.



Рис. 1.3. Розвиток кореневої системи озимої пшениці в лабораторних умовах:
ліворуч – насіння оброблене Біолоном;
праворуч – насіння не оброблене (контроль).

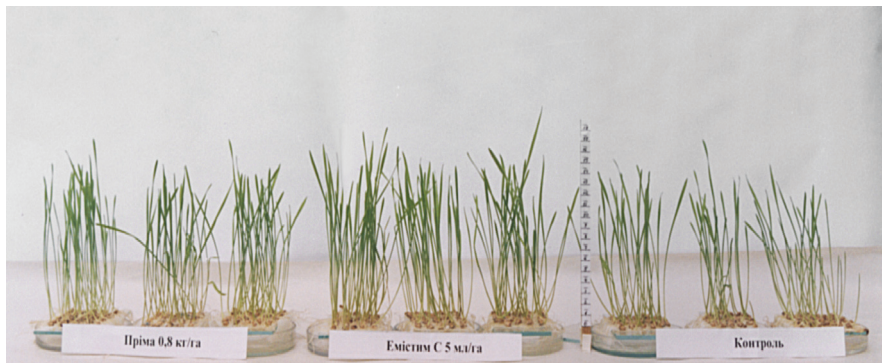


Рис. 1.4. Розвиток озимої пшениці, обробленої регулятором росту Емістимом С і гербіцидом Прімою (лабораторний дослід кафедри біології УДАУ)



Рис. 1.5. Коренева система озимої пшениці (насіння оброблене Емістимом С).



Рис. 1.6. Насіння кукурудзи:
ліворуч – оброблене біокомплексом препаратів;
праворуч – не оброблене (контроль).

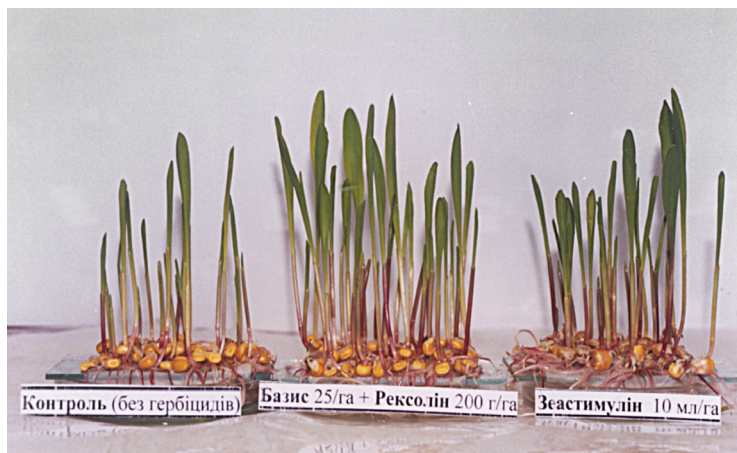


Рис. 1.7. Вплив Зеастимуліну на проростання насіння кукурудзи і формування надземної біомаси проростками (кафедра біології УДАУ)

трансляції та реплікації”, виробник – ЗАТ “Алеф”). Рекомендований до використання: кукурудза, буряки цукрові, ячмінь, горох, овес, гречка, просо, соняшник, пшениця озима та яра, овочі відкритого ґрунту, багаторічні культури та виноградники.

Марс – 1, рід. – ПЕГ 400 – 230 г/л, ПЕГ 1500 – 540 г/л (Інститут проблемкріобіології і кріомедицини НАНУ, ПВКФ “Імпторгсервіс”). Рекомендований до використання: кукурудза, пшениця озима та яра, буряки цукрові, просо, ячмінь, горох, овес, соняшник.

Мегафол, р. – д.р. – N – 4,5%, K₂O – 2,9%, амінокислоти – 28,6% (ТОВ “Агрі Сол”, Україна, виробник – ф.”Валагро”, Італія). Рекомендований до використання на квітах закритого ґрунту.

Нео-Стоп Л 500, к.е. – хлорпрофам – 500 г/л (ф.”Хімак Агріфар”, Бельгія). Рекомендований до застосування на картоплі з метою запобігання проростання.

Неофіт – комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу різобіоактивної мікрофлори з коренів рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л (НВЦ “Екотехнолоджі”). Рекомендований до використання: овочеві, зернові, зернобобові культури, картопля, кукурудза, соняшник, буряки цукрові.

Плантафол (Хью Мікс) – N – 0-30%, P₂O₅ – 10-54%, K₂O – 10-50% (Заявник ТОВ “Агрі Сол”, Україна, виробник – ф.”Валагро”, Італія). Рекомендований до використання на овочевих культурах та квітах закритого ґрунту.

Потейтін, в.р. – комплекс N-оксиду-2,6-диметилпіридину з бурштиноювою кислотою (ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ Високий врожай”). Найефективніший регулятор росту картоплі. Прозорий безбарвний водний розчин. Стимулює ріст і розвиток рослин у початковий період, підвищує їх стійкість до захворювань. Кількість бульб збільшується майже у 2 рази, маса 1 бульби – до 30%, що сприяє збільшенню раннього урожаю до 33%, а загального – до 54% [80]. Під впливом препарату листя та стебла грубішають, що підвищує стійкість до пошкодження колорадським жуком, дрітлянком, фітофторозом [70].

Підвищує врожай на 30-80 ц/га, збільшує масу бульб, вміст сухої речовини, крохмалю і вітамінів. Знижує надходження радіонуклідів в продукцію. Обробка рослин посилює їх стійкість до несприятливих умов середовища, а також зменшує ураженість хворобами [70].

Радіофарм, р. – N – 3,5%, K₂O – 15,5%, амінокислоти – 1%, мікроелементи: Fe – 2 г/л, Zn – 2 г/л, вітаміни – 0,4 г/л, білкові поліпептиди – 110 г/л, полісахариди – 70 г/л (ТОВ “Агрі Сол”, Україна, виробник – ф. “Валагро”, Італія). Рекомендований до використання на квітах закритого ґрунту.

Реастим, р – добриво “Реаком” (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або бурштинова кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л) (НВ центр “Реаком”). Рекомендований до використання: зернові, круп’яні, зернобобові, олійні, овочеві, прядильні, баштанні культури, картопля, виноград, рапс, картопля, живці винограду.

Світ, р. – моно-, ди-, трисахариди – 25%, сечові кислоти – 0,2%, Mg і Ca – 11%, B, Zn, Co – 0,23% (ТОВ “Агрісол” Україна, виробник ф. “Валагро”, Італія). Рекомендований до використання на овочевих культурах та квітах закритого ґрунту.

Стабілан 750 SL, р. – хлорид хлормеквату, 750 г/л (компанія “Ну-фарм Гмбх”, Австрія). Рекомендований до використання на озимій пшениці та ячмені.

Стимовіт, р. – гумінові кислоти до 1,5%, N – 0,002-0,2%, P₂O₅ – 0,002-0,2% (ТОВ “Агрохіммаркет”). Рекомендований до використання на зернових, овочевих, картоплі, квітах.

Терпал С, р.к. – хлормекват хлорид, 305 г/л, етафон, 155 г/л (ф. “БАСФ АГ”, Німеччина). Рекомендований до використання на зернових культурах.

ТерраСтим, р. – Ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л (ПВКФ “Імпторгсервіс”). Рекомендований до використання: зернові, бобові, овочеві, баштанні й лісові культури.

Трептолем, р. – комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з бурштиновою кислотою – 50 г/л та Емістим С – 1,0 г/л (ІБОНХ НАНУ, МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий урожай”). Рекомендований до використання на соняшнику та ріпаку для допосівної обробки насіння та обприскування посівів.

Фоснутрен, 3,75 г/л, р. – комплекс вільних амінокислот, P – 6,0% (ф. “Інагроса”, Іспанія). Рекомендований до використання на цукрових буряках.

Хлормекват-хлорид 750, р. – хлормекват хлорид, 750 г/л (ф. “БАСФ АГ”, Німеччина). Рекомендований до використання на зернових культурах.

Хлормекват-хлорид 460, к.с. – хлормекват-хлорид, 460 г/л (ф. “БАСФ АГ”, Німеччина). Рекомендований до використання на зернових культурах.

Хлормекватхлорид (ССС-720), в.р. – хлормекват-хлорид 720 г/л (заявник – ТОВ “Штефес”, Україна, виробник: “Т.Й. Штефес”, Німеччина). Рекомендований до використання на зернових культурах.

Чаркор, р. – комплекс 2,6 – диметилпіридин-1-оксид з 1-нафтилоцтовою кислотою 8,3 г/л та Емістим С – 1,0 г/л (ІБОНХ НАНУ; ДП МНТЦ “Агробіотех”; ЗАТ “Високий урожай”).

Чаркор був створений для стимуляції процесів коренеутворення. З самого початку він був досліджений на черенках квасолі. Кількість утворених коренів і їх середня довжина були відповідно в 1,3 і в 1,4 рази більшими, ніж при використанні еталона – α -нафтилоцтової кислоти. Майже таким же ефективним виявився чаркор при вкоріненні живців інших культур. При цьому приріст пагонів був у 1,2 – 1,6 рази більшим, ніж у випадку обробки живців ІОК. На живцях чорної смородини і самшиту вічнозеленого препарат теж виявився помітно ефективнішим за ІОК [61].

Приживлюваність живців шести сортів чорної смородини під впливом Чаркору збільшувалася на 10-64% [62], найкращі результати були отримані на сортах Загадка і Надія. Обробка коренів саджанців порічок сортів Белизна, Титанія і Джонкер ван Тетс збільшувала до контрольного строку довжину пагонів на 13-43%. Препарат суттєво збільшував приживлюваність підсохлих живців. В тому ж році Чаркор був досліджений на п'яти сортах винограду в Криму. Утворена в живців коренева система характеризувалася значно більшою мичкуватістю, порівняно із контролем, і використанням еталона – індоліл-масляної кислоти. Обробка Чаркором місць щеплення живців помітно збільшувала приріст і вихід стандартних саджанців.

1.2. Мікробіологічні препарати

Біопрепарати (біофунгіциди, біоінсектициди або добрива) – культури клітин мікроорганізмів та продукти їх життєдіяльності, які є кон-

курентами патогенних грибів та інших мікроорганізмів і комах, що уражують насіння і рослини [71] або культури клітин мікроорганізмів, що підвищують продуктивність рослин шляхом асиміляції елементів живлення та біологічно активних речовин.

У зв'язку із забрудненням навколишнього середовища, зменшенням чисельності мікроорганізмів ґрунту та його родючості, ці препарати набувають особливої актуальності.

Агат – 25К – Російський препарат, який являє собою біофунгіцид з рістстимулюючими властивостями [9]. Офіційного статусу в Україні набув у 2002 році. Основу біопрепарату складають бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н-16, продукти їх життєдіяльності, збагачені природними індукторами імунітету рослин [92]. До складу біопрепарату, крім того, входять біологічно активні речовини з паростків рослин, збалансований набір стартових норм основних мікро- та макроелементів, флавоноїдні речовини та активні фракції хвойного екстракту.

Застосовується шляхом обробки насіння та вегетуючих рослин зернових колосових культур і цукрових буряків. Біопрепарат сприяє активізації ростових процесів у рослин (підвищує енергію проростання, схожість, активізує процес кущіння, розвиток кореневої системи і рослин в цілому, цвітіння і досягання врожаю), імунізує рослини шляхом формування неспецифічної системної стійкості до збудників хвороб та до ряду несприятливих факторів навколишнього середовища (низьких та високих температур). За спільного застосування знижує пестицидне навантаження на рослини при застосуванні з пестицидами без зниження їх ефективності, активізує засвоєння азоту, сприяє покращанню мінерального живлення за рахунок фіксації азоту з повітря та переводу важкодоступних фосфорних сполук ґрунту у доступні для рослин форми. Агат – 25К характеризується сумісністю з пестицидами [30,33], має досить довгий термін зберігання з великим діапазоном температур. Біопрепарат Агат-25К при широкому та системному його застосуванні у сільськогосподарському виробництві може вже сьогодні стати однією із основних складових біологізації землеробства, сприятиме відновленню і покращанню природної родючості ґрунтів, зменшенню екологічного тиску на людину і навколишнє середовище [92].

Актофіт, 0,2% к.е. – аверсектин (ВАТ ВВП “Укрзооветпромпочтач”). Рекомендований до використання на картоплі (проти колорад-

ського жука), огірках і трояндах закритого ґрунту (павутинний кліщ).

Бактофіл марки А10та BIOX – марка А10: *Azospirillum brasilense*, *Azotobacter vinelandi*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymixa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Streptomyces albus* – $3,0 \times 10^8$ клітин/мл; марка В10: *Azospirillum lipoferum*, *Azotobacter vinelandii*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus circulans*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Micrococcuss roseus* – $3,0 \times 10^8$ клітин/мл (ТОВ „Агробіо Україна”, ТОВ „Біофіл” Угорщина”). Рекомендований для боротьби з шкідниками сходів пшениці ярої та озимої (марка А10), сої та ярого ріпаку (марка В10).

Оптімайз, в.р. – *Lipochitooligosacchaaride*, *Bradyrhizobium japonicum* (ф. Нітрагін інк., США). Рекомендований до використання на бобових культурах для кращого зв’язування атмосферного азоту бульбочковими бактеріями.

Клепс – вітчизняний біологічний препарат, розроблений Інститутом молекулярної біології і генетики НАН України в 2001 р. Препарат являє собою суспензію, до складу якої входять клітини бактерій, а також природний мінерал цеоліт, що доповнює його біологічні властивості, тобто сприяє інтенсифікації фізіологічних процесів росту та поділу клітин. Крім того, цеоліт забезпечує більш інтенсивне проходження окисно-відновних реакцій завдяки наявності в ньому цілого ряду мікроелементів, які необхідні для росту і розвитку рослин. Дія його базується на властивостях бактерій засвоювати азот повітря, синтезувати біологічно активні речовини (фітогормони, вітаміни та ін.), стимулювати захисну систему рослин.

Завдяки бактеріям та мікроелементам природного мінералу – цеоліту – підвищується енергія проростання і схожість, приживлення розсади, формується розгалужена коренева система та розвинута листкова поверхня, відбувається раннє цвітіння та дозрівання плодів. У результаті оптимізації азотного живлення, регуляції росту та попередження захворювань, у зернових культур урожайність збільшується до 30%, а в овочевих – до 40% і більше. Приріст урожаю супроводжується поліпшенням показників якості.

Діазофіт – вітчизняний бактеріальний препарат, розроблений Інститутом сільськогосподарської мікробіології УААН, являє рідину жовтуватого кольору з специфічним запахом. Препарат отримують культивуванням активних специфічних штамів бактерій в стерильно-

му поживному середовищі. В 1 л препарату міститься не менше 4-6 млрд. життєздатних клітин. Дія Діазофіту спрямована на фіксацію азоту атмосфери, постачання рослинам зв'язаного азоту, забезпечення підвищення польової схожості й енергії проростання насіння, сприяння формуванню більш розвиненої кореневої системи, інтенсифікацію використання поживних речовин, підвищення стійкості рослин до захворювань, підвищення вмісту незамінних амінокислот у білках, зменшення вмісту нітратів у зерні. Урожай озимої і ярої пшениці збільшується на 10 і більше відсотків. Застосовується на ярій і озимій пшениці, утворення потужної кореневої системи, тобто сплетінню ґрунтової біоти з ризосферою, яка інтегрує різні біохімічні процеси в природному циклі ґрунт-біота-рослина, завдяки чому в рослину регулярно надходять поживні речовини, і вона гармонійно розвивається [9].

На відміну від грибів – біотрансформаторів, препарати Клепс та Агат-25К можна застосовувати для профілактики захворювання рослин замість протруйників насіння. Слід зазначити, що біопрепарати, на відміну від пестицидів, не є отруйними.

До числа біологічних препаратів відносяться також **Азотовіт** та **Бактофосфін** – бактеріальні добрива, розроблені наприкінці 80-х років у науково-виробничому об'єднанні “Біотехнологія”. Основу їх складають корисні ґрунтові бактерії, що синтезують рістактивуючі речовини та активізують корисну ґрунтову мікрофлору.

Застосування Азотовіту та Бактофосфіну дозволяє суттєво (до 70%) скоротити витрати на мінеральні добрива, а також підвищити урожайність на 10-60% в залежності від сільськогосподарської культури і ґрунтово-кліматичних умов, покращуючи якість продукції та екологічну ситуацію в районі їх застосування. Ці препарати безпечні для людини, тварин, птахів та комах.

Азотовіт – азотне бактеріальне добриво, яке отримують на основі ґрунтових азотофіксуючих мікроорганізмів. Кількість життєздатних клітин азотобактера в препараті складає не менше 5 млрд/мл.

Використовується при вирощуванні овочевих, зернових, технічних, плодових, ягідних, лісових, декоративних культур і коренеплодів. Застосовується для передпосівної обробки насіння, для обробки розсади та передпосівної обробки ґрунту, для підживлення вегетуючих рослин. Рекомендується до використання у відкритому і закритому ґрунті.

Бактофосфін – фосфорне біологічне добриво, яке отримують на основі ґрунтових мікроорганізмів. Кількість життєздатних клітин у препараті становить не менше 0,12 млрд./мл. Застосовується при вирощуванні овочевих, зернових, технічних, плодових, ягідних, лісових, декоративних культур і коренеплодів. Бактофосфін переводить нерозчинні сполуки фосфору в доступні для рослин форми.

Мікрогумін – біологічний препарат на основі азотфіксувальних бактерій і стимуляторів росту біологічного походження. Це сипуча, однорідна волога маса темно-коричневого кольору. Препарат складається з спеціально підготовленого торфу, що містить бактеріальні клітини. Крім бактеріальних культур, препарат містить фізіологічно активні речовини біологічного походження, мікро- та макроелементи. У залежності від виду сільськогосподарської культури до складу біопрепарату входять асоціативні або симбіотичні азотфіксувальні бактерії, фосформобілізуючі мікроорганізми. Препарат безпечний для людини і навколишнього середовища. Призначений для передпосівної обробки насіння ячменю, гречки, гороху, сої, люпину, бобових і злакових трав, кукурудзи, соняшника і вівса.

Дія препарату спрямована на забезпечення підвищення польової схожості та енергії проростання насіння, сприяє формуванню більш розвиненої кореневої системи і активного рослинно-бактеріального симбіозу, інтенсифікує процес фотосинтезу у рослин. Фізіологічно активні речовини препарату сприяють збільшенню кількості стебел і активізують формування генеративних органів, що суттєво впливає на насіннєву продуктивність культур.

Поліміксобактерин – екологічно чисте біологічне добриво відіграє роль стимулятора живлення та розвитку рослин сільськогосподарських культур. Препарат являє собою рідину коричневого кольору, яка містить не менше 5,0 млрд. бактерій в 1 мл препарату, кількість клітин сторонніх мікроорганізмів – 0,5%, фактична кількість бактерій в 1 мл препарату – не менше 15,0 млрд. в 1 мл. Використовується для завчасної обробки насіння ярої та озимої пшениці і ячменю (рис. 1.8). Бактеризація насіння проводиться на підприємствах, одночасно з протруєнням його фунгіцидами, інсектицидами та іншими біопрепаратами, що складаються з захисностимулюючих речовин та води.

Препарат призначений для використання колективними та фермерськими господарствами, а також власниками присадибних та дач-

них ділянок. Оброблене насіння має бути захищене від потрапляння прямого сонячного проміння, що забезпечує збереження бактерій.

У рекомендованих дозах не має побічної дії на організм людини, тварин, комах, рослин (біологічно безпечний).

Поліміксобактерин призначений для поліпшення фосфорного живлення рослин (його використання еквівалентне внесенню 15-30 кг д.р. мінеральних фосфорних добрив).

Ризогумін – являє собою сипучу, однорідну, вологу масу темно-коричневого кольору. Кількість бульбочкових бактерій в 1 г препарату складає не менше 3,0 млрд., кількість клітин сторонніх мікроорганізмів – не більше 3,0%.

Препарат складається з спеціально підготовленого торфу з розмноженими в ньому бактеріальними клітинами. Крім бактеріальних культур, препарат містить фізіологічно-активні речовини біологічного походження, мікроелементи та макроелементи. В залежності від виду сільськогосподарської культури до складу біопрепарату входять симбіотичні азотфіксуючі бактерії. Препарат безпечний для людини та навколишнього середовища.

Використовується для передпосівної інокуляції насіння шляхом механізованої або ручної обробки посівного матеріалу. Бактеризація проводиться в день посіву, або за 1-2 дні до використання.

Одночасно із застосуванням препарату недоцільно обробляти насіння сої та гороху високотоксичними пестицидами, які несумісні з біопрепаратом і можуть привести до втрати його активності.

Мікробіологічні препарати використовуються в сільському господарстві, про що свідчать обсяги впроваджень, які з кожним роком зростають (рис. 1.9).

Високу ефективність біопрепарати проявляють при сумісному застосуванні з регуляторами росту рослин, що підтверджується дослідженнями виконаними в Уманському ДАУ (рис. 1.10- 1.14).



Рис. 1.8. Озима пшениця в СВК “Колос” Одеської області (бактеризація насіння Поліміксобактерином перед посівом).



Рис. 1.9. Впровадження новітніх технологій застосування Біокомплексів (посіви озимого ячменю після перезимівлі в ПСП “Колос”, Одеської області (зверху) та озимої пшениці в СВК “Правда” Одеської області (знизу)).



Рис. 1.10. Вплив біопрепарату Мікрогуміну, внесеного окремо і сумісно з Емістимом С, на ріст і врожайність ярої пшениці (досліди Уманського ДАУ).

1. Контроль
2. Мікрогумін
3. Мікрогумін + Емістим С 10 мл/га



Рис. 1.11. Вплив біопрепарату Діазофіту, внесеного окремо та сумісно з регулятором росту Емістимом С на ріст і врожайність ярії пшениці (досліди Уманського ДАУ)

1. Контроль
2. Діазофіт
3. Діазофіт + Емістим С 10 мл/га



Рис. 1.12. Вплив мікробіологічних препаратів Клепсу, Мікрогуміну та Діазофіту на ріст і врожайність ярого ячменю (досліди кафедри біології Уманського ДАУ)

1. Контроль
2. Клепс
3. Мікрогумін
4. Діазофіт



Рис. 1.13 Вплив мікробіологічних препаратів Бактофосфину та Азотовіту на ріст і врожайність ярого ячменю (досліди кафедри біології Уманського ДАУ)

1. Контроль
2. Бактофосфін
3. Азотовіт



Рис. 1.14. Вплив біопрепарату Клепсу, внесенного окремо і сумісно з регулятором росту Емістимом С, на ріст і врожайність ярої пшениці (досліди Уманського ДАУ)

1. Контроль
2. Клепс 50 мл/га
3. Клепс 50 мл/га + Емістим С 10 мл/га

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИНАХ І МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІСТРЕГУЛЯТОРІВ І БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Механізм рістстимулюючої дії регуляторів росту на рослини пояснюється швидким їх проникненням через мембрани в клітину, причому регулятори росту утворюють комплекси з проміжними білками, можливо з рецепторами фітогормонів [65]. Ці комплекси побічно впливають на конформацію стану хроматину, підвищуючи його матричну доступність для синтезу РНК – полімераза, одночасно з цим регулятори росту прискорюють в клітинах процеси трансляції поділу клітин. В кінцевому результаті прискорюється синтез білка, відповідно відбувається прискорення всіх ростових процесів у рослинах [69].

Біостимулятори росту активізують біологічні процеси рослинних організмів та посилюють проникність міжклітинних мембран. Це сприяє повнішому розкриттю їхнього біологічного потенціалу врожайності.

Регулятори росту являють собою рослинні фітогормони або їх аналоги. Однієї їх молекули достатньо для початку або припинення певного процесу в клітині, оскільки при цьому відбувається активація певної ділянки ДНК, синтезу амінокислот і т.д. Цим же можна пояснити і “зворотну” дію деяких регуляторів росту рослин, яка може відбутися при надмірній дозі препарату, при цьому відбувається пригнічення рослин.

Рістрегулятори активізують основні процеси життєдіяльності рослин – мембранні процеси, поділ клітин, ферментні системи, фотосинтез, процеси дихання і живлення, сприяють підвищенню біологічної

та господарської ефективності рослинництва, зниженню вмісту нітратів, іонів важких металів і радіонуклідів у продукції рослинництва.

Регулятори росту підвищують стійкість рослин до ураженості хворобами і шкідниками. При використанні їх для передпосівної обробки насіння знижується токсична дія протруйників на рослини, при цьому не зменшується їх захисний ефект. Роль регуляторів росту обумовлена як прямою дією на

мікробні угруповання, так і впливом через кореневу систему рослин, розвиток якої на 15-17% прискорюється під їх дією. При використанні регуляторів росту в зоні росту активізується розвиток багатьох еколого-трофічних груп мікроорганізмів, а також процеси новоутворення гумусових сполук [65].

Науковцями Уманського ДАУ (під керівництвом професора Грицаєнко З.М.) впродовж 10 років виконуються дослідження, якими встановлено прискорення проходження фенологічних фаз розвитку рослин під впливом біостимуляторів росту, збільшення розмірів клітин епідермісу листків і інших фрагментів клітин листкової пластинки, що призводить до значного зниження пошкодження рослин шкідниками, а враховуючи, що більшість з них є переносниками інфекції, стає зрозумілим механізм опосередкованої захисної дії. Це підтверджується і змінами ендогенного фітогормонального стану рослин під впливом екзогенних регуляторів росту, що доведено вченими Львівського національного університету, (професор Терек О.І.) і як наслідок, – неспівпадання фаз розвитку рослин і комах, несприйнятливості рецепторів клітин до різних патогенів, що дає можливість підвищити стійкість рослин до хвороб і шкідників.

Вчені Інституту фізіології рослин і генетики НАН України вперше показали наявність антимутагенної дії Емістиму С на прикладі кореневих меристем гороху і пшениці. Показано зниження спонтанного мутагенезу в два рази і зменшення мутагенної дії гербіциду Трефлану [89].

В досліджах С.А.Шумік та ін. [93] аналізувався вплив Агrostимуліну, Триману та Емістиму С на функціонування ферментних систем рослин озимої пшениці під час колосіння. Було встановлено, що препарати активізують нітратредуктазну систему флагового листка колосу, що сприяє кращому засвоєнню рослинами азоту.

В дослідженнях І.Б.Леонтюк. [52] вивчався вплив Агrostимуліну

на активність каталази, пероксидази і поліфенолоксидази в рослинах озимої пшениці в стадії колосіння. Під впливом даного препарату активність каталази збільшувалась в 1,8 раза, пероксидази – в 1,1 раза, поліфенолоксидази – в 1,3 рази.

В роботі П.С.Жукова, Т.Е.Аніховської [46] було відмічено, що під дією Івіну у помідорах активізувалась дія пероксидази.

За даними наукових досліджень кафедри біології Уманського ДАУ, під дією Зеастимуліну, Агростимуліну і Емістиму С в рослинах озимої пшениці і кукурудзи значно активізувалась каталаза, пероксидаза і поліфенолоксидаза. Активність даних ферментів підвищувалась також після використання пестицидів. Після сумісного застосування регуляторів росту і пестицидів у деяких випадках спостерігався синергізм (табл. 2. 1).

Таблиця 2.1

Активність каталази в листках озимої пшениці (стадія колосіння)

Варіант досліду	Активність каталази, %
Контроль	100
Ковбой 150 мл/га	109
Емістим С 5 мл/га	94
Агростимулін 5 мл/га	140
Емістим С 5 мл/га + Ковбой 150 мл/га	406
Агростимулін 5 мл/га + Ковбой 150 мл/га	346

Інтенсивність даних процесів у значній мірі залежить від попередника озимої пшениці. Так, в дослідженнях З.М.Грицаєнко, І.Б.Леонтюк [38] встановлено, що при застосуванні регулятора росту Біолану в посівах озимої пшениці, вирощуваної після різних попередників (чорний пар, багаторічні трави, горох та кукурудза на силос), активність окисно-відновних ферментів значно змінювалась. Найвища активність каталази відмічалася при вирощуванні озимої пшениці після попередників горох та кукурудза на силос, що відповідно складало 103,6 та 119,3% проти контролю (табл. 2.2). Активність пероксидази була найвищою в рослинах озимої пшениці, висіяної після чорного пару (154,5%), а поліфенолоксидази – після гороху (109,1%).

Таблиця 2.2

Вплив різних норм Гроділу Максі, внесенного окремо і сумісно з Біолоном на активність каталази в рослинах озимої пшениці, вирощуваної за різних попередників (фаза виходу з сівки)

Варіант дослідження	Чорний пар		Багатогоріччі трави		Горюх		Кукурудза на силос	
	Мк.Моль розкладеного H_2O_2	% до контролю	Мк.Моль розкладеного H_2O_2	% до контролю	Мк.Моль розкладеного H_2O_2	% до контролю	Мк.Моль розкладеного H_2O_2	% до контролю
Контроль (обробка водою)	70	100,0	43	100,0	55	100,0	57	100,0
Контроль (ручне прополвання)	47	67,1	79	103,7	58	105,5	67	117,5
Біолон 10 мл/га	53	75,1	42	97,7	57	103,6	68	119,3
Гроділ Максі 90 мл/га	49	70,0	44	102,3	64	116,4	63	110,5
Гроділ Максі 110 мл/га	53	75,7	49	113,9	66	120,0	68	119,3
Гроділ Максі 150 мл/га	59	84,3	57	132,6	66	120,0	71	124,6
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолон 10 мл/га	63	90,0	52	120,9	78	141,8	58	101,8
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолон 10 мл/га	60	85,7	43	100,0	69	125,5	62	108,8
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолон 10 мл/га	59	84,3	40	93,0	58	105,5	66	115,8

Н.В.Волкова, Я.Н.Іващенко та ін. [19] вперше провели дослідження з вивчення впливу препарату Івіну на функціонування біохімічних систем у рослинах гороху. В результаті досліджень встановлено, що Івін стимулює перенос протонів з хлоропластів у зовнішнє середовище за наявності освітлення. При цьому рН зовнішнього середовища змінюється, за рахунок чого транспорт протонів у хлоропластах проходить у зворотному напрямку, що пов'язано з процесами фосфорилування.

У досліджах А.С.Меркушиної [57] встановлено, що при передпосівній обробці насіння гороху Емістимом С підсилювалась інтенсивність ростових процесів, приріст висоти рослин за добу складав 1,13 – 1,22 см. Під впливом даного регулятора росту потовщувався епідерміс на 16,6%, а стовбчаста паренхіма – на 6,25 – 12,5% порівняно з контролем.

Один з аспектів первинного включення цитокінінів (кінетин) в метаболізм прослідковується на активації біосинтезу ряду білків – ферментів [11]. Як встановили Н.Г.Аверіна, А.А.Шлик [1], кінетин депресує не один, а декілька генів, контролюючих біосинтез білків – ферментів, що відповідають за утворення хлорофілу. Крім того, біологічно активні речовини, що володіють фітогормональною активністю цитокінінів, стимулюють процес диференціації хлоропластів, прискорюючи в них утворення ламел і гран та, призводячи до посилення розвитку внутрішньої мембранної системи хлоропластів.

Стимулююча дія цитокінінів простежується також на формуванні мітохондрій, ендоплазматичного ретикулума, апарату Гольджі і гліоксисом. Такий багатобічний вплив на життєдіяльність клітин ізольованих сім'ядолей може бути пов'язаний зі зміною в клітинах багатьох ферментів. Дослідженнями М.А.Бабаджанової [9] встановлено, що цитокінін викликає значний ріст активності в сім'ядолях рослин ферментів, включаючи рибулозодифосфаткарбоксилазу і фосфоенолпіруваткарбоксилазу, які беруть участь в процесі фотосинтезу.

Дослідженнями на клітинному і молекулярному рівнях [39] було встановлено, що підвищення морозостійкості рослин пов'язано із збільшенням в клітинах під дією регуляторів росту рослин частки зв'язаної води, вмісту вуглеводів і білків, які підтримують структурну і функціональну організацію рос-

лин, підвищують температуру переходу цитоплазми з рідкого в твердий стан. Підвищення посухостійкості рослин пов'язано з прискоренням синтезу РНК і білків, які відновлюють термічні порушення обміну речовин, з підвищенням під дією регуляторів росту рослин температури коагуляції білка, із зміцненням мембран хлоропластів, що сприяє підтримці синтезу хлорофілу і його активності на оптимальному рівні. Одночасно при дефіциті вологи регулятори росту рослин перешкоджають деградації ліпідів, частково, знижують їх перекисне окислення, підвищують текучість клітинних мембран, нормалізують стан рідкокристалічної структури матриксу клітини.

Внесення гербіцидів окремо та сумісно з біостимулятором росту Емістимом С в посівах гороху суттєво впливає на проходження реакцій обміну речовин, що проявляється в активізації ферментів окисно-відновного характеру дії (каталази і пероксидази) в фазі бутонізації та утворення бобів (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Активність окисно-відновних ферментів у рослинах гороху
(досліди кафедри біології УДАУ)**

Варіант досліджу	Каталаза, мкМоль розкладеного H_2O_2	Пероксидаза, мкМоль окисленого гваяколу	Поліфенолоксидаза, мкМоль окисленої аскорбінової кислоти
Контроль (обробка водою)	21,3	222,0	18,5
Контроль (ручне прополювання)	25,4	223,0	18,6
Емістим С 5 мл/га	24,5	236,1	19,0
Базагран М 2,5 л/га	21,9	230,7	20,8
Агрітокс 0,5 л/га	22,4	227,5	20,6
Пантера 2 л/га	24,1	228,7	20,3
Базагран М 2,5 л/га + Емістим С 5 мл/га	29,1	239,3	20,9
Агрітокс 0,5 л/га + Емістим С 5 мл/га	27,8	235,3	20,5
Пантера 2 л/га + Емістим С 5 мл/га	26,2	234,0	20,6

В дослідженнях В.Д.Сакало та ін. [83] співставлявся вплив на H^+ -АТФазу клітин коріння кукурудзи Івіну, Емістиму С та Агростимоліну. Найвища активність ферменту спостерігалась за дії Агростимоліну. Була також вивчена дія цих регуляторів росту на H^+ -АТФазу мембранної фракції, а також досліджувалась активність цього ферменту в рослинах, які вирощувалися із обробленого N- оксидами похідних піридину насіння. В першому випадку регулятори росту рослин не виявляли безпосереднього впливу на фермент, в другому випадку активність H^+ -АТФази мембран, які були виділені з коріння дослідних рослин, відрізнялась від активності ферменту в контролі. На основі цих даних був зроблений висновок, що дія N-оксидів піридину і його похідних на H^+ -АТФазу клітин коріння є не прямою, а зв'язана з їх впливом на внутрішньоклітинні системи регуляції активності ферментів. Паралельно було відмічено, що під впливом регуляторів росту рослин проходить незначне зміщення максимуму рН-активності ферментів у бік лугу (з рН 6,5 до рН 7,0).

В роботі П.Г.Дульнева та ін. [44] відмічається, що в рослинах кукурудзи Триман сприяє активізації ферментів, які відповідають за процеси переамінування і трансформації небілкового азоту в білковий.

Дослідженнями З.М.Грицаєнко та В.П. Карпенка [28, 34] встановлено, що Емістим С у нормі 5 мл/га, внесений окремо й сумісно з Гранстаром у нормах 10; 15; 20 і 25 г/га суттєво впливає на формування анатомічної структури листового апарату ярого ячменю (табл. 2.4). Так, під впливом Емістиму С й Гранстара в нормах 10; 15; 20 г/га в анатомічній будові листків ярого ячменю відбувається збільшення площі епідермальних клітин та збільшується кількість продихів на одиниці поверхні листка.

Сумісне застосування гербіциду Гранстара з Емістимом С зменшує негативну дію гербіциду на ріст мікроорганізмів (табл. 2.5 – 2.7). [31, 36].

Найбільша чисельність мікроорганізмів і грибів розвивається впродовж всього періоду досліджень (5-й, 10-й і 20-й день) у варіантах досліду із сумісним застосуванням Емістиму С з Гранстаром у нормах 10; 15 і 20 г/га.

За даними З.М.Грицаєнко, В.П.Карпенка [32,35,37], внесення гербіциду Гранстара сумісно з Емістимом С позитивно впливає на проходження основних фізіологічних процесів у рослинах ярого ячменю,

Анатомічна будова епідермісу листків ярого ячменю залежно від застосування різних норм Гранстару окремо й сумісно з Емістимом С (2000-2001 рр.)

Варіант досліду	Кількість клітин на 1 мм ² , шт.	Розміри однієї клітини, мкм		Площа клітини в полі зору мікро-скопу, мкм ²	% до конт-ролю	Кількість прорихів, шт./мм ²	% до конт-ролю
		Довжина	Ширина				
Без препаратів (контроль)	258,1	110,3	18,5	2040,6	100,0	73,1	100,0
Емістим С 5 мл/га	230,2	114,5	20,1	2301,5	112,8	79,8	109,2
Гранстар 10 г/га	241,3	112,3	19,4	2178,6	106,8	75,5	103,3
Гранстар 15 г/га	235,2	120,1	21,1	2534,1	124,2	78,3	107,1
Гранстар 20 г/га	244,5	110,1	19,8	2180,0	106,8	76,1	104,1
Гранстар 25 г/га	263,3	110,0	17,8	1958,0	96,0	73,0	99,9
Гранстар 10 г/га + Емістим С 5 мл/га	228,4	114,2	20,0	2284,0	111,9	78,3	107,1
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	220,3	128,3	22,2	2848,3	139,6	81,3	111,2
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	231,2	119,3	21,0	2505,3	122,8	79,2	108,3
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	250,4	116,4	18,0	2095,2	102,7	75,1	102,7

Мікробіологічна активність ризосфери ярого ячменю на 5-й день після внесення препаратів (2000-2001 рр.)

Варіант досліду	Загальна чисельність мікроорганізмів		Загальна чисельність грибів		Азотобактер – обросло грудочок	
	тис. шт. в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. шт. в 1 г ґрунту	% до контролю	штук	% до контролю
Без внесення препаратів (контроль)	1320	100	343	100	48	100
Емістим с 5 мл/га	1371	103,9	458	133,5	49	102,1
Гранстар 10 г/га	1388	105,2	442	128,9	46	95,8
Гранстар 15 г/га	1390	105,3	462	134,7	43	89,6
Гранстар 20 г/га	1343	101,7	580	169,1	39	81,3
Гранстар 25 г/га	1276	96,7	510	148,7	30	62,5
Гранстар 10 г/га + Емістим С 5 мл/га	1383	104,8	481	140,2	47	97,9
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	1398	105,9	492	143,4	47	97,9
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	1340	101,5	583	170,0	43	89,6
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	1311	99,3	518	151,0	32	66,7

Мікробіологічна активність ризосфери ярого ячменю на 10-й день після внесення препаратів (2000-2001 рр.)

Варіант дослідів	Загальна чисельність мікроорганізмів		Загальна чисельність грибів		Азотобактер – обросло грудочок	
	тис. шт. в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. шт. в 1 г ґрунту	% до контролю	штук	% до контролю
Без внесення препаратів (контроль)	1432	100	428	100	48	100
Емістим С 5 мл/га	1584	110,6	529	123,6	49	102,1
Гранстар 10 г/га	1528	106,7	533	124,5	48	100,0
Гранстар 15 г/га	1632	114,0	591	138,1	50	104,2
Гранстар 20 г/га	1593	111,2	582	136,0	49	102,1
Гранстар 25 г/га	1495	104,4	563	131,5	46	95,8
Гранстар 10 г/га + Емістим С 5 мл/га	1722	120,3	624	145,8	50	104,2
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	1835	128,1	710	165,9	50	104,2
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	1633	114,0	601	140,4	49	102,1
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	1510	105,4	580	135,5	48	100,0

Мікробіологічна активність ризосфери ярого ячменю на 20-й день після внесення препаратів (2000-2001 рр.)

Варіант досліді	Загальна чисельність мікроорганізмів		Загальна чисельність грибів		Азотобактер – обросло грудочок	
	тис. шт. в 1 г ґрунту	% до контролю	тис. шт. в 1 г ґрунту	% до контролю	штук	% до контролю
Без внесення препаратів (контроль)	1401	100	410	100	49	100
Емістим С 5 мл/га	1510	107,8	533	130,0	49	100,0
Гранстар 10 г/га	1458	104,1	505	123,2	49	100,0
Гранстар 15 г/га	1580	112,8	540	131,7	50	102,0
Гранстар 20 г/га	1530	109,2	535	130,5	50	102,0
Гранстар 25 г/га	1420	101,4	500	122,0	49	100,0
Гранстар 10 г/га + Емістим С 5 мл/га	1783	127,3	683	166,6	50	102,0
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	1920	137,0	781	190,5	50	102,0
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	1783	127,3	770	187,8	50	102,0
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	1620	115,6	690	168,3	49	100,0

зокрема, збільшується вміст хлорофілу в листках і сухих речовин, підвищується чиста продуктивність фотосинтезу (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Вміст хлорофілу і сухих речовин у листках ярого ячменю залежно від застосування різних норм гербіциду Гранстару як окремо, так і в сумішах з Емістимом С (фаза виколюшування, середнє за три роки)

Варіант досліджу	Вміст хлорофілу		Вміст сухих речовин	
	% на суху речовину	% до контролю	%	% до контролю
Контроль (без гербіциду і регулятора росту)	0,998	100	40,70	100
Контроль(без гербіциду і регулятора росту + ручна прополка)	1,02	102	41,98	103
Емістим С 5 мл/га	1,05	105	48,13	118
Гранстар 10 г/га	1,02	102	41,16	101
Гранстар 15 г/га	1,04	104	42,37	104
Гранстар 20 г/га	1,05	105	46,28	114
Гранстар 25 г/га	1,04	104	43,87	108
Гранстар 10 г/га + Емістим С 5 мл/га	1,06	106	52,91	130
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	1,16	116	73,26	180
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	1,07	107	49,98	123
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	1,05	105	47,86	118

За даними кафедри біології Уманського державного аграрного університету, внесення Емістиму С спричиняє значні зміни в анатомічній будові листків і стебла сої. Кількість клітин епідермісу збільшується порівняно з контрольними варіантами. Також в прямій залежності збільшується і кількість продохів, судинно-волокнистих пучків та площа провідних тканин (табл. 2.9).

В дослідженнях З.М.Грицаєнко, І.Б.Леонтюк [40] відмічається, що застосування регуляторів росту Емістиму С та Агростимуліну в нор-

Вплив Емістиму С на структуру епідермісу листків та судинно-волокнистих пучків стебла сої

Варіант досліджу	Кількість клітин епідермісу шт./мм ²	Кількість продихів, шт./мм ²	Кількість судинно-волокнистих пучків, шт	Кількість судин у судинно-волокнистих пучках, шт	Площа провідних тканин, мкм	
					ксилема	флоема
Контроль	152,4	36,4	6,3	18,9	84,4	39,1
Контроль + ручне прополювання	154,0	37,4	6,6	21,9	86,2	42,6
Емістим С 5 мл/га	161,6	38,6	7,3	23,2	89,5	46,9

мах 5 мл/га збільшує кількість клітин та кількість продихів на поверхні листків озимої пшениці (табл. 2.10).

Г.С. Боровикова та інші [13] відмічають, що в рослин м'якої пшениці (*Triticum aestivum*) сорту Поліськ 90, як на ранній стадії розвитку (трубкування), так і на стадії молочно-воскової стиглості сумарна кількість продихів під впливом Емістиму С збільшувалась на 20%, що свідчить про інтенсивність транспіраційних процесів рослин в умовах дії підвищених температур. При дії Емістиму С та Агростимуліну простежується тенденція до зростання таких важливих показників продукційного потенціалу рослин, як площа прапорцевого листка (табл. 2.11).

Продуктивність фотосинтетичного апарату визначається вмістом пігментів у всіх фотосинтетичних органах. За даними Уманського державного аграрного університету, застосування регуляторів росту рослин та мікробіологічних препаратів, як окремо так і сумісно з гербіцидами сприяє збільшенню кількості вмісту зелених пігментів в рослинах озимої пшениці (табл. 2.12, 2.13).

Вміст хлорофілу в фотосинтезуючих тканинах рослин є найвиразнішою характеристикою адаптації фотосинтетичного апарату до умов довкілля. За даними Боровикової Г.С. та інших [13], встановлено, що на ранніх етапах розвитку рослин (фаза трубкування) дія регуляторів росту рослин була незначною. Проте, в критичну для озимої пшениці фазу розвитку – кінець колосіння – початок цвітіння, коли відбувається відтік асимілатів з прапорцевого листка в колос, що дуже важливо

Вплив гербіциду Гроділу і біостимуляторів росту на структуру епідермісу листків озимої пшениці

Варіант досліду	Площа листя 1-ї рослини,		Вміст хлорофілу,		Чиста продуктивність фотосинтезу,	
	см ²	% до контролю	%	% до контролю	г/м ² за добу	% до контролю
Контроль (без гербіциду і стимуляторів росту)	121	100	0,96	100	7,3	100
Емістим С 5мл/га	123	101,7	1,05	109,4	7,5	102,7
Агростимулін 5 мл/га	124	102,5	1,08	112,5	7,6	104,1
Дікопур 0,7 л/га	121	100	1,14	118,8	7,3	100
Дікопур 1,0 л/га	124	102,5	1,15	119,8	7,3	100
Дікопур 1,5 л/га	124	102,5	1,15	119,8	7,5	102,7
Дікопур 2,0 л/га	125	103,3	1,17	121,9	7,7	105,5
Дікопур 0,7 л/га + Емістим С 5 мл/га	125	103,3	1,17	121,9	7,8	106,8
Дікопур 1,0 л/га + Емістим С 5 мл/га	127	104,9	1,18	122,9	8,0	109,6
Дікопур 1,5 л/га + Емістим С 5 мл/га	128	105,8	1,19	123,9	8,2	112,3
Дікопур 2,0 л/га + Емістим С 5 мл/га	128	105,8	1,19	123,9	8,3	113,7
Дікопур 0,7 л/га + Агростимулін 5 мл/га	126	104,1	1,23	128,1	8,4	115,1
Дікопур 1,0 л/га + Агростимулін 5 мл/га	128	105,8	1,25	130,2	8,5	116,4
Дікопур 1,5 л/га + Агростимулін 5 мл/га	129	106,6	1,30	135,4	8,8	120,5
Дікопур 2,0 л/га + Агростимулін 5 мл/га	127	104,9	1,29	134,4	8,6	117,8

Таблиця 2.11
Вплив регуляторів росту рослин і гербіциду Дікопуру на фізіологічні показники озимої пшениці

Варіант досліджу	Кількість клітин, шт./мм ²	Довжина клітини, мкм	Ширина клітини, мкм	Площа клітини в полі зору мікроскопа, мкм ²	Кількість проріхів, шт./мм ²
Контроль (без гербіцидів і стимуляторів росту)	162	275	25,7	7078	71,6
Емістим С 5 мл/га	131	309	28,2	8722	81,7
Агростимулін 5мл/га	129	312	28,8	8977	82,3
Гроділ 15 г/га	160	284	26,4	7495	74,4
Гроділ 20 г/га	135	298	27,1	8070	78,9
Гроділ 25 г/га	151	289	24,9	7198	67,0
Гроділ 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	128	314	28,9	9080	82,6
Гроділ 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	124	321	29,3	9391	83,1
Гроділ 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	130	308	27,6	8509	77,8
Гроділ 15 г/га + Агростимулін 5мл/га	127	318	29,0	9225	83,3
Гроділ 20 г/га + Агростимулін 5мл/га	123	323	29,7	9581	84,5
Гроділ 25 г/га + Агростимулін 5мл/га	129	313	28,6	8946	82,9

Вміст хлорофілу в листках озимої пшениці

Варіант дослідю	Вміст хлорофілу, мг/г сирої маси	% до контролю
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	1,52	100,0
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	1,62	106,6
Біолан 10 мл/га (по сходах)	1,84	121,1
Фітоспорин 15 мл/га (по сходах)	1,64	107,9
Фітоспорин 100 мл/га (по сходах)	1,73	113,8
Біокомплекс 0,2 л/га (по сходах)	1,91	125,7
Біокомплекс 0,2 л/га + мікроелементи “Зернові” 1 л/га (по сходах)	1,98	130,3
Біокомплекс 0,4 л/га (по сходах)	2,05	134,9
Гроділ Максі 90 мл/га (по сходах)	1,94	127,6
Гроділ Максі 150 мл/га (по сходах)	1,83	120,4
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	2,02	132,9
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	1,9	125,0
Гроділ Максі 90 мл/га + Фітоспорин 100 мл/га (по сходах)	1,85	121,7
Гроділ Максі 90 мл/га + Біокомплекс 0,2 л/га (по сходах)	2,14	140,8
Гроділ Максі 90 мл/га + Біокомплекс 0,2 л/га + мікроелементи “Зернові” 1 л/га (по сходах)	2,1	138,2

Вплив гербіцидів і біологічно активних речовин на вміст хлорофілу в листках озимої пшениці

Варіанти дослідів	Вміст хлорофілу			
	Фаза виходу в трубку		Фаза молочної стиглості	
	мг/г сухої маси	% до конт-ролю	мг/г сухої маси	% до конт-ролю
Контроль (без препаратів)	2,99	100,0	1,79	100,0
Поліміксобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	3,79	126,8	2,31	129,1
Біолан 10 мл/га	4,3	143,8	2,53	141,3
Гроділ Максі 150 мл/га	3,93	131,4	2,17	121,2
Гроділ Максі 110 мл/га	3,2	107,0	2,01	112,3
Гроділ Максі 90 мл/га	3,84	128,4	2,14	119,6
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	2,99	100,0	2,45	136,9
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	3,09	103,3	2,14	119,6
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	4,39	146,8	2,33	130,2
Гроділ Максі 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	3,9	130,4	2,59	144,7
Гроділ Максі 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	4,05	135,5	1,99	111,2
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	3,69	123,4	1,99	111,2

для формування репродуктивних органів, вміст хлорофілу під дією Емістиму С збільшився на 40%.

В дослідях К.Векірчик, О.Конончук [16] встановлено, що обробка рослин сої Емістимом С помітно стимулює ріст стебла, формування листової площі, об'єму кореневої системи, кількості бобів на рослинах сої. Емістим С позитивно впливає на збільшення вмісту відновних цукрів у листках на 15,6%, аскорбінової кислоти на 14,3%, хлорофілу а – на 41,5%, хлорофілу b – на 85,3%, основних каротиноїдів – на 37,3% щодо контролю. Одним із важливих показників фотосинтетичної діяльності рослин у посівах, який визначає врожайність сільськогосподарських культур, є чиста продуктивність фотосинтезу. Застосування гербіцидів та регуляторів росту рослин підвищує величину чистої продуктивності фотосинтезу рослин (табл. 2.14, 2.15).

Регулятор росту рослин Івін та його аналоги дуже чутливі до повільних механічних коливань, зміни магнітних та електричних полів, інфразвуку. Деякі з вивчених сполук виявили властивості електронних або іонних напівпровідників, що робить їх здатними до виконання функцій комунікації в живих організмах: передачі електричних, магнітних імпульсів та іншої сигнальної інформації [18, 78]. Завдяки унікальним особливостям геометричної структури і теплового руху молекул Івін легко проходить крізь мембрани рослинних клітин, змінюючи їхній склад і підвищуючи проникність, що сприяє прискоренню транспортних процесів у мембранах і підсиленню надходження в клітини окремих метаболітів та елементів живлення, завдяки чому прискорюються процеси транскрипції, активізується синтез основних біомакромолекул – РНК і білків. Усі ці реакції на молекулярному рівні стають основою інтенсифікації фізіологічних процесів росту та поділу клітин і, як наслідок, інтегрального росту і розвитку рослин [68].

Івін та деякі інші N-оксиди похідних піридину за характером теплового руху є аномальними “газоподібними” сполуками, в яких відбувається незагальмоване інерційне обертання молекул, схоже на обертання дзиги, на відміну від повільних броунівських зіткнень, властивих більшості хімічних сполук. Це в поєднанні з оптимальною обтічною дископодібною формою молекул сприяє їх легкому проходженню крізь напівпроникні мембрани рослинних клітин. Останнє було переконливо доведено при вивченні надходження радіоактивно-

Таблиця 2.14

Вплив гербіцидів та біологічно активних речовин на чисту продуктивність фотосинтезу озимої пшениці

Варіант досліджу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу	% до контролю
Контроль (без препаратів)	6,1	100,0
Поліміксобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	7,3	119,7
Біолан 10 мл/га	8,16	133,8
Гроділ Максі 150 мл/га	8,9	145,9
Гроділ Максі 110 мл/га	9,0	147,5
Гроділ Максі 90 мл/га	9,0	147,5
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	8,7	142,6
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	9,4	154,1
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	9,75	159,8
Гроділ Максі 150 мл/га + Поліміксо-бактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	8,68	142,3
Гроділ Максі 110 мл/га + Поліміксо-бактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	7,5	122,9
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксо-бактерин 50 мл/га + гумат 20мл/га	9,8	160,7

**Вплив гербіцидів і регулятора росту рослин
Зеастимуліну на чисту продуктивність фотосинтезу кукурудзи**

Варіант досліджу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	% до контролю
Контроль (без препаратів)	3,63	100,0
Контроль (ручна прополка)	3,89	107,2
Зеастимулін 10 мл/га	5,69	156,7
Мерлін 100 г/га	4,1	112,9
Мерлін 130 г/га	5,6	154,3
Мерлін 150 г/га	6,1	168,0
Мерлін 100 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	6,2	170,8
Мерлін 130 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	6,6	181,8
Мерлін 150 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	6,9	190,1
Мерлін 100 г/га + Агрон 400 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	7,4	203,9
Мерлін 130 г/га + Агрон 400 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	7,7	212,1
Мерлін 150 г/га + Агрон 400 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	8,2	225,9
Агрон 400 г/га	4,4	121,2
Агрон 400 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	6,3	173,6
Мерлін 100 г/га + 2,4-Д 2 л/га	4,6	126,7
Мерлін 130 г/га + 2,4-Д 2 л/га	4,9	134,9
Мерлін 150 г/га + 2,4-Д 2 л/га	5,5	151,5
Мерлін 100 г/га + 2,4-Д + Зеастимулін 10 мл/га	7,6	209,4
Мерлін 100 г/га + 2,4-Д + Зеастимулін 10 мл/га	8,2	225,9
Мерлін 130 г/га + 2,4-Д + Зеастимулін 10 мл/га	8,6	236,9
Мерлін 150 г/га + 2,4-Д + Зеастимулін 10 мл/га	5,3	146,0

міченого ^{14}C -Івіну в клітини проростків кукурудзи [89]. Так, вже протягом 2-х годин експозиції проростків кукурудзи радіоактивна мітка міченого препарату реєструвалась як у кореневій, так і надземній частинах рослин, причому рівень радіоактивності в рослині через 12 годин становив $\approx 85\%$ від загальної дози радіоактивного Івіну, взятого в дослід.

Вивчення транспортних процесів показало, що Івін стимулює одночасно як активний, так і пасивний транспорт іонів. Фахівці Російського НДІ ґрунтознавства та агрохімії в АПК “Москва” отримали дані про регуляторні функції Івіну та Емістиму С щодо процесів мінерального живлення рослин томатів, а саме про зменшення на 33% вмісту нітратів і на 50% - ряду важких металів у продукції. Обробка насіння помідорів регуляторами росту Івіном та Емістимом С сприяє покращенню біохімічних показників помідорів [90] (табл. 2.16).

Активні процеси відбуваються в корінцях паростків кукурудзи, вирощених з насіння обробленого Івіном. Ці паростки порівняно з контрольними вирізняються підсиленням утворенням бічних корінців, значним розвитком кореневих волосків, прогресуючим накопиченням сирої маси коріння і, меншою мірою, надземної частини.

Аналогічний ефект спостерігається за внесення препарату в поживний розчин. При цьому проникність мембран клітин коренів для іонів калію і водню збільшувалася в 10-20 разів.

Вивчення транспортних процесів на мембранному рівні – на препаратах плазматичних мембран, виділених з коренів паростків, переконало вчених в активній регулятивній дії Івіну на рослини. Він підвищує проникність мембран для іонів H^+ і K^+ , а також метаболітів (речовин, які утворюються під час обмінних процесів).

Один із основних механізмів дії природних регуляторів росту рослин – модифікація функціонування клітинного геному, зокрема зміна матричної доступності ДНК, активізація синтезу РНК і білків. Фізіологічні ефекти регуляторів росту подібні до дії фітогормонів. За допомогою біологічних тест-об’єктів доведено, що Івін має цитокінінову і ауксинову активність. Діючи на процеси транскрипції й трансляції, Івін підвищує інтенсивність транскрипції клітинного геному, активізує синтез РНК і білків. Останнє було встановлено з використанням мічених попередників синтезу РНК і білків – ^{14}C – урацилу та ^{14}C – амінокислот, які включалися в синтез білків уже в перші 2-4 години після

Біохімічні показники помідорів за використання регуляторів росту рослин Івіну й Емістиму С

Варіант досліджу	Вміст сухих речовин, %	Вміст цукрів, %	Вміст вітаміну С, мг/100 г сухої маси
Лагідний (контроль)	5,5	2,05	24,3
Лагідний (Івін)	6,0	2,72	25,6
Лагідний (Емістим С)	5,9	2,71	25,6
Сяйво (контроль)	5,2	2,76	25,0
Сяйво (Івін)	5,8	3,16	26,4
Сяйво (Емістим С)	5,7	3,14	26,2
Факел (контроль)	5,1	2,69	22,9
Факел (Івін)	5,7	3,34	24,6
Факел (Емістим С)	5,6	3,34	24,4

обробки рослин. Ці дані узгоджуються з результатами досліджень з надходження і трансформації Івіну в клітинах рослин [69].

В відділі хімічної регуляції росту і розвитку рослин Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України був проведений комплекс досліджень з виявлення механізму рістрегулюючої дії N-оксидів піридину. Вивчені процеси активного транспорту іонів, що відбуваються в коренях і плазматичних мембранах їх клітин 5-8-денних проростків кукурудзи [63, 67, 89]. Замочування насіння в розчині N-оксиду 2,6-диметилпіридину концентрацією $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ М дозволило отримати кореневі проростки з посиленням утворенням бічних коренів і розвитком корневих волосків, а також прогресуючим накопиченням кореневої маси. Найбільш позитивно на морфологічні показники препарат впливав при концентрації $1 \cdot 10^{-3}$ М, як при замочуванні насіння в розчині регуляторів рослин, так і при додаванні його в середовище вирощування проростків. N-оксид 2,6-диметилпіридину в концентраціях $1 \cdot 10^{-5}$ та $1 \cdot 10^{-3}$ М посилював проникність коренів відповідно в 10 і 20 разів, що свідчить про значне посилення проникності плазматичних мембран під дією препарату.

N-оксид 2,6-диметилпіридину, як видно з результатів вивчення

транспорту іонів, стимулює одночасно процеси як активного, так і пасивного транспорту. Так, Івін виконує регуляторну функцію при поглинанні нітратів – при підвищенні концентрації NO_3^- в розчині в 3-5 раз ступінь його поглинання рослиною знижується на 20% [66].

Передпосівна обробка насіння озимої пшениці сортів Миронівська 808, Миронівська остиста, Миронівська 61 Триманом у нормі 2,5; 5,0 і 10,0 г/т забезпечує підвищення енергії проростання у порівнянні з контролем (напівволога обробка насіння водою) відповідно по сортах: на 10,8-15,5%; 9-22,2; 1,4-14,3%.

Під впливом передпосівної обробки насіння озимої пшениці Триманом схожість сорту Миронівська 61 (Триман – 2,5 і 10,0 г/т) підвищувалась у порівнянні з контролем відповідно на 8,2 і 7,5%, у сорту Миронівська остиста (Триман – 5,0 г/т) – на 7,5%. Насіння сортів Миронівська 808 і Поліська 90 після обробки Триманом у нормах 2,5 і 5,0 г/т підвищувала схожість відповідно на 1,5-1,6 і 1,7-1,2% порівняно з контролем. Триман у нормі 10,0 г/т підвищував схожість насіння в сорту Поліська 90 у порівнянні з контролем на 4,5%, в той час як ця ж норма на Миронівській 808 суттєво не вплинула на схожість насіння. Морфометричні показники при передпосівній обробці насіння озимої пшениці Триманом на ранніх фазах росту і розвитку змінюються в сортів Миронівська 808, Миронівська остиста і Мірлебен наступним чином: корені видовжуються, збільшується висота стебла, але маса коренів зменшується. У сорту Мірлебен суха маса надземної частини збільшилась у порівнянні з контролем на 11,8-16,9%; у сорту Миронівська 808 – на 9,3-18,11 і в сорту Миронівська остиста відповідно на 6,7-18,39% [12].

Дослідження, виконані останнім часом, свідчать про те, що в якості антимутагенних засобів, здатних захищати генетичний апарат рослин від мутагенної дії шкочинних факторів зовнішнього середовища, можуть виступати вітаміни, регулятори росту рослин, зокрема природного походження (перш за все – Емістим С та Гумати), у той же час синтетичні регулятори росту можуть проявляти мутагенну дію.

Так, у меристемах гібриду Експериментальний 17 під дією Івіну рівень аберантних клітин зменшувався в 1,7 разів і в 1,8 разів (у вищій дозі) порівняно до контролю. В меристемах гібриду Нептун – в 1,4 і відповідно 1,7 рази в порівнянні з контролем, тобто розчини регулятора росту Івіну пригнічували спонтанний мутагенез. Ще більш

ефективним був Івін в комбінаціях з гербіцидом Стомп. Гербіцид у концентрації 10^{-5} М не пригнічував ростових процесів і стимулював мітотичну активність меристем, але значно збільшував відсотки аберантних ана- і телофаз у меристематичних клітинах проростків гороху та гібридів кукурудзи (табл. 2.17). Так, відсоток клітин з абераціями в коренях гороху зріс у 2,4 рази, в коренях гібриду Експериментальний 17 – у 2,2 рази, коренях гібриду Нептун – у 2,8 рази. Івін сумісно з гербіцидом значно зменшував число клітин з абераціями. Так, Івін в рекомендованій та дещо вищій нормі практично нівелював мутагенний ефект гербіциду на проростки гороху. Така ж тенденція відмічалась і в дослідах з гібридами кукурудзи. Більш ефективною у цьому відношенні виявилась рекомендована норма.

Агростимулін на горосі, як і Івін, проявляв стимулюючий вплив на мітотичну активність кореневих меристем цієї культури. Такий же ефект виявлено і для гербіциду Стомпу (10^{-5} М), але він одночасно підвищував рівень меристем з хромосомними ушкодженнями, що в подальшому приводило до загибелі рослин (табл. 2.18). Агростимулін мав явно виражений генозахисний ефект.

Генозахисний ефект проявляв і Зеастимулін, особливо в комбінації з гербіцидом (табл.2.19). Стомп, навіть у концентрації, яка стимулювала мітотичну активність меристем, на всіх трьох гібридах викликав значне збільшення клітин з абераціями хромосом: у гібриду Нептун – у 2,8 разів, у гібриду Експериментальний 17 – у 2,2 рази. Таке збільшення рівня аберацій вдається майже вдвічі зменшити за допомогою Зеастимуліну. При цьому ефективнішою в першому випадку була рекомендована норма регулятора, в другому – обидві дози діяли однаково.

Проведені дослідження показали, що регулятори росту на основі N-оксидів 2,6-диметилпіридину (Івін, Агростимулін та Зеастимулін) у рістстимулюючих концентраціях мутагенної дії не проявляють, а суттєво знижують рівень спонтанних мутацій у гороху та гібридів кукурудзи.

Очевидно, їх захисна дія проявляється ще до появи пошкоджень хромосом, викликаних мутагенними продуктами, які накопичуються в рослині в процесі її онтогенезу і сприяють появі спонтанних мутацій на ранніх етапах проростання насіння. Можливо, це обумовлено позитивним впливом регуляторів росту на протікання репаративних про-

Таблиця 2.17

**Вплив регулятора росту рослин Івіну на мітотичну активність
корених меристем проростків гороху та гібридів кукурудзи [51]**

Варіант	Досліджено клітин		Мітотичний індекс,%	% до контролю	t _d
	всього	із них в мітозі			
Горох, сорт Дамір 2					
Контроль	16910	961	5,68±0,13	100	
Івін, рекомендована доза	12643	1200	9,49±0,19	167,1	16,5
Івін, доза в 10 разів вища за рекомендовану	11132	1103	9,91±0,29	174,5	13,2
Стомп 10 ⁻⁵ М	8986	1090	12,13±0,12	213,6	35,8
Івін, рекомендована доза + Стомп 10 ⁻⁵ М	10484	1369	13,06±0,41	229,9	17,1
Івін, доза в 10 разів вища за рекомендовану + Стомп 10 ⁻⁵ М	9179	1053	11,47±0,14	201,9	30,4
Кукурудза, гібрид Нептун					
Контроль	7747	1108	14,3±0,10	100	
Івін, рекомендована доза	10294	1601	15,55±0,57	108,7	2,2
Івін, доза в 10 разів вища за рекомендовану	8713	1642	18,85±0,60	131,8	7,5
Стомп 10 ⁻⁵ М	6564	1046	15,94±0,35	111,5	4,6
Івін, рекомендована доза + Стомп 10 ⁻⁵ М	6384	1111	17,40±0,35	121,7	8,6
Івін, доза в 10 разів вища за рекомендовану + Стомп 10 ⁻⁵ М	6836	1302	19,04±0,15	133,1	26,3
Кукурудза, гібрид Експериментальний 17					
Контроль	10315	1500	14,54±0,27	100	
Івін, рекомендована доза	9647	1732	17,95±0,29	123,5	8,5
Івін, доза в 10 разів вища за рекомендовану	7896	1605	20,33±0,46	139,8	10,9
Стомп 10 ⁻⁵ М	7223	1458	20,19±0,19	138,9	17,1
Івін, рекомендована доза + Стомп 10 ⁻⁵ М	7239	1311	18,11±0,14	124,6	11,9
Івін, доза в 10 разів вища за рекомендовану + Стомп 10 ⁻⁵ М	5405	829	15,34±0,21	105,5	2,4

Вплив регулятора росту рослини Агростимуліну на мітотичну активність та рівень хромосомних аберацій в кореневих меристемах гороху (сорг Дамір 2)

Варіант	Переглянуто клітин					Проаналізовано ана-і телофаз			t _d
	всього	тих, що діляться	мітотичний індекс, %	% до контролю	всього	з абераціями	%	% до контролю	
Контроль (дист. вода)	16 910	961	5,68±0,13	100	273	7	2,56±0,06	100	
Агростимулін, рекомендована доза	11 089	718	6,47±0,29	113,9	177	3	1,70±0,08	66,4	3,2
Агростимулін, доза в 10 разів вища за рекомендовану	10 700	941	8,79±0,48	154,8	202	4	1,98±0,20	77,3	2,8
Стомп 10 ⁻⁵ М	8 986	1 090	12,13±0,12	213,6	465	29	6,24±0,06	243,8	46,0
Агростимулін, рекомендована доза + Стомп 10 ⁻⁵ М	8 162	1 269	15,53±0,33	273,8	371	14	3,77±0,14	147,3	8,0
Агростимулін, доза в 10 разів вища за рекомендовану + Стомп 10 ⁻⁵ М	8 797	910	10,34±0,13	182,0	323	13	4,02±0,25	157,0	5,6

цесів в клітинах і активність відповідних ферментів, що обумовлюють ці процеси, та, в кінцевому рахунку, сприяють збереженню структури хромосом. Встановлення факту значного зниження рівня спонтанних хромосомних аберацій, а також викликаних гербіцидом Стомп, за допомогою фізіологічних концентрацій регуляторів росту, створених на основі N-оксидів 2,6-диметилпіридину і, особливо, при поєднанні останніх з регуляторами росту природного походження (Емістим С) свідчать про перспективність цих препаратів, особливо при вирощуванні чистої, екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, збереження життєздатності сільськогосподарських культур та їх сортової типовості

На кафедрі біології Уманського ДАУ вивчався вплив Емістиму С, внесеного окремо та сумісно з гербіцидами на фертильність пилку озимої пшениці. Застосування даних препаратів позитивно вплинуло на життєздатність пилкових зерен озимої пшениці [34] (табл.2.20).

Взаємодія біологічних препаратів з ґрунтом відбувається безпосередньо в ризосфері – найактивнішій зоні кореневої системи, що пронизана живою речовиною – мікоризами грибів, насичена колоніями мікроорганізмів та різновидами інших найпростіших організмів. Співжиття в мікоризі полягає у взаємному обміні учасниками симбіозу органічними речовинами.

Розвиток мікроорганізмів у ґрунті тісно пов'язаний з органічною речовиною. Чим вище родючість землі, тим більше в ній міститься мікробів і навпаки. Так, в 1 грамі дерново-підзолистого ґрунту міститься близько 500 млн. бактерій, а в чорноземах їх кількість сягає 2-3 млрд. клітин. Уся їх маса в ґрунтовому профілі розподіляється нерівномірно. Найбільша їх кількість розміщується у верхніх шарах ґрунту (25-35 см). З подальшим поглибленням їх кількість зменшується.

В досліджах Уманського державного аграрного університету відмічається позитивний вплив гербіциду Гроділу Максі, регулятора росту рослин Біолану та Біокомплексу на загальну чисельність ризосферної мікрофлори озимої пшениці (табл. 2.21), (рис. 2.1 – 2.4).

Мікробні препарати, при їх застосуванні, відіграють все більшого значення в процесі формування врожаїв сільськогосподарських культур (рис. 2.5-2.6). Аспектом механізму позитивної дії мікробних препаратів є вплив бактерій на доступність важкорозчинних фосфатів ґрунту.

Таблиця 2. 19

Вплив препарату Зеастимуліну на мітотичну активність та рівень хромосомних аберацій в клітинах кореневих меристем проростків гібридів кукурудзи

Вариант	Перезигнута клітин			Проаналізовано ана-і-телофаз			t _d
	всього	тих, що діляться	мітотичний індекс, %	% до контролю	всього	забрацькими	% до контролю
<i>Кукурудза, сорт Нептун</i>							
Контроль (дист. вода)	7 747	1 108	14,3±0,10	100	419	5	1,19±0,08
Зеастимлін, рекомендована доза	5 996	1 062	17,71±0,23	123,8	366	3	0,82±0,10
Зеастимлін, доза в 10 разів вища за рекомендовану	6 326	1 477	23,35±0,67	163,3	584	4	0,69±0,15
Стоп 10 ⁻⁵ M	6 564	1 046	15,94±0,35	111,5	442	15	3,39±0,07
Зеастимлін, рекомендована доза + Стоп 10 ⁻⁵ M	8 408	1 731	20,57±0,60	144	565	10	1,77±0,10
Зеастимлін, доза в 10 разів вища за рекомендовану + Стоп 10 ⁻⁵ M	6 635	1 339	20,18±0,41	141,1	453	9	1,99±0,05
<i>Кукурудза, сорт Експериментальний 17</i>							
Контроль (дист. вода)	10 315	1 500	14,54±0,27	100	683	8	1,17±0,06
Зеастимлін, рекомендована доза	4 954	1 176	23,74±0,55	163,3	571	4	0,70±0,08
Зеастимлін, доза в 10 разів вища за рекомендовану	5 400	1 340	24,81±0,47	170,6	606	4	0,66±0,14
Стоп 10 ⁻⁵ M	7 223	1 458	20,19±0,19	138,9	276	7	2,54±0,15
Зеастимлін, рекомендована доза + Стоп 10 ⁻⁵ M	6 381	1 493	23,39±0,59	160,8	610	9	1,47±0,04
Зеастимлін, доза в 10 разів вища за рекомендовану + Стоп 10 ⁻⁵ M	7 127	1 396	19,59±0,35	134,7	675	10	1,48±0,08

3,1

Вплив Емістиму С і гербіцидів на фертильність пилку озимої пшениці

Варіант досліду	Кількість пилкових зерен									
	загальна кількість		фертильних		стерильних		напівзбавлених		відсталих від оболонки	
	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю	шт.	% до контролю
Контроль	457	100	204	100	42	100	96	100	115	100
Емістим С 5 мл/га	506	110,7	210	102,9	46	109,5	125	130,2	125	114,8
Гран стар 15 мл/га + Емістим С 5 мл/г	618	135,2	242	118,6	67	159,5	189	196,9	122	106,1
Гран стар 20 мл/га + Емістим С 5 мл/г	640	140,0	269	131,9	36	85,7	201	209,4	134	116,5
Гран стар 25 мл/га + Емістим С 5 мл/г	609	133,3	231	113,2	58	138,1	210	218,8	110	95,7
Гран стар 30 мл/га + Емістим С 5 мл/г	602	131,7	202	99,1	50	119,0	186	193,8	136	118,3
Гран стар 20 мл/га + 2,4 – Д 2 л/га + Емістим С 5 мл/г	572	125,2	263	128,9	47	111,9	155	161,5	107	93,0
2,4 – Д л/га + Емістим С 5 мл/га	412	90,2	215	105,4	47	111,9	87	90,6	63	54,8

В дослідях В.В. Волкогона, О.В.Надкерничної, Т.М.Ковалевської та ін. [21] відмічено, що в інокульованих рослинах нітрати залучаються до активного синтезу амінокислот і білків, унаслідок чого продукція має низький рівень нітратів і більш високий – амінокислот і білків. В таблиці 2.22 наведено результати визначення вмісту амінокислот у зерні гречки під впливом інокуляції Діазобактерином.

Слід відмітити позитивну дію біопрепаратів на розвиток рослин, зокрема відбувається збільшення енергії проростання бактеризованого насіння, підвищується інтенсивність хлоропластогенезу і фотосинтезу в цілому (табл. 2.23)

Інтенсифікацію ростових процесів картоплі бактеризованої Біограном, відмічали в дослідях В.В.Волкогона та ін.[21]. У результаті обліку площі асиміляційної поверхні та вмісту фотосинтезувальних пігментів у листі, було відмічене достовірне зростання цих показників. (табл. 2.24).

Відомо, що швидкість процесу утворення та оновлення хлорофілів у листі залежить від умов мінерального живлення рослин. За нестачі в ґрунті деяких макро- і мікроелементів порушуються ферментативні процеси біосинтезу хлорофілів. Оптимізація мінерального живлення в результаті застосування біопрепаратів зумовлює підвищення вмісту цих фотосинтетичних пігментів у листі картоплі (табл.2.25).

Використання гербіцидів та фунгіцидів, які на сьогодні є необхідним елементом технології вирощування сільськогосподарських культур є одним з негативних чинників, що викликають порушення генетичного апарату культурних рослин. Тому важливого значення набуває пошук засобів, здатних зменшувати негативний ефект як пестицидів, так і інших негативних факторів зовнішнього середовища на рослини.

Біопрепарат Агат-25К має властивість підвищувати загальний імунітет рослин. Потрапляючи на листя рослин складові Агату-25К індують накопичення в тканинах фітоалексинів, які підвищують стійкість рослин до фітопатогенів. Крім того, при вегетативних обробках активізується загальний розвиток рослин з орієнтацією на підвищення їх продуктивності та покращання якості продукції [92].

Дослідженнями З.М.Грицаєнко, В.П.Карпенка [29,30,33,47] доведена здатність Агату - 25К покращувати фітосанітарний стан посівів (зменшується ураженість рослин хворобами) і підвищувати активність проходжен-

Таблиця 2.21

Вплив гербіциду Гроділу Макс і біологічно активних речовин на загальну чисельність ризосферної мікрофлори озимої пшениці, вирощуваної по попереднику чорний пар

Варіант досліджу	На 10-й день після внесення					
	Мікроорганізмів		Грибів		Азобактер	
	тис. шт. на 1 г ґрунту	% до контролю	тис. шт. на 1 г ґрунту	% до контролю	Проросток, шт.	% до контролю
Контроль (без препаратів і ручної прополки)	258	100,0	88	100,0	50	100,0
Біолан 10 мл/га	384,5	149,0	131	148,9	50	100,0
Біокомплекс 200 мл/га	163,5	63,4	165,5	188,1	50	100,0
Гроділ Макс і 90 мл/га	360	139,5	134	152,3	50	100,0
Гроділ Макс і 150 мл/га	214	82,9	146	165,9	50	100,0
Гроділ Макс і 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	280	108,5	208	236,4	50	100,0
Гроділ Макс і 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	281,5	109,1	163	185,2	50	100,0
Гроділ Макс і 90 мл/га + Біокомплекс 0,2 л/га	120	46,5	87	98,9	50	100,0

**Вплив Діазобактерину на амінокислотний
склад зерна гречки сорту Вікторія [21]**

Амінокислоти	Вміст амінокислот, нмоль/100 мг		Збільшення вмісту амінокислот, %
	контроль	інокуляція	
Незамінні , у тому числі:			
валін	101,63	99,84	-
ізолейцин	17,47	19,57	12,0
лейцин	13,87	9,11	-
лізин	22,47	17,09	-
лізин	14,53	13,58	-
метіонін	7,86	6,49	-
треонін	9,98	26,81	168,6
фенілаланін	15,45	7,19	-
Замінні , у тому числі:			
аланін	148,4	140,84	-
аспарагінова кислота	10,63	13,63	28,2
аргінін	16,36	13,63	-
гістидин	23,17	26,77	15,5
гліцин	9,91	28,34	185,9
глютамінова кислота	15,25	15,75	3,3
пролін	43,21	17,67	-
серин	5,56	2,47	-
тирозин	16,27	16,24	-
тирозин	8,04	6,34	-
Аміак	148,6	179,7	20,9
Співвідношення „незамінні/замінні”	0,685	0,709	

ня фізіолого-біохімічних процесів у рослинах ярого ячменю. Так, встановлено, що під впливом Агату-25К, внесеного окремо і сумісно з гербіцидами, відбувається збільшення площі асиміляційного апарату і надземної маси рослин ярого ячменю (табл. 2.26, 2.27). У листках збільшується вміст пігментів (а, b, a+b), що з однієї сторони є свідченням позитивної дії на посіви

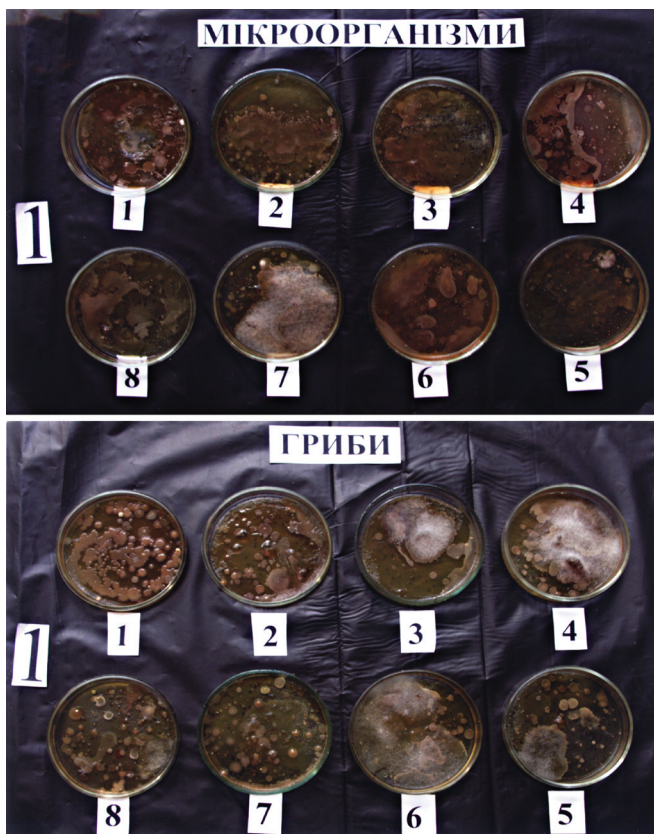


Рис. 2.1. Розвиток ризосферної мікрофлори за дії регулятора росту рослин Біолану, біокомплексу та гербіциду Гроділ Максим в посівах озимої пшениці при вирощуванні по різних попередниках.

I. Чорний пар:

1. Контроль
2. Біолан 10 мл/га
3. Біокомплекс 0,2 л/га
4. Гроділ Максим 90 мл/га
5. Гроділ Максим 150 мл/га
6. Гроділ Максим 90 мл/га + Біолан 10 мл/га
7. Гроділ Максим 150 мл/га + Біолан 10 мл/га
8. Гроділ Максим 90 мл/га + біокомплекс 0,2 л/га

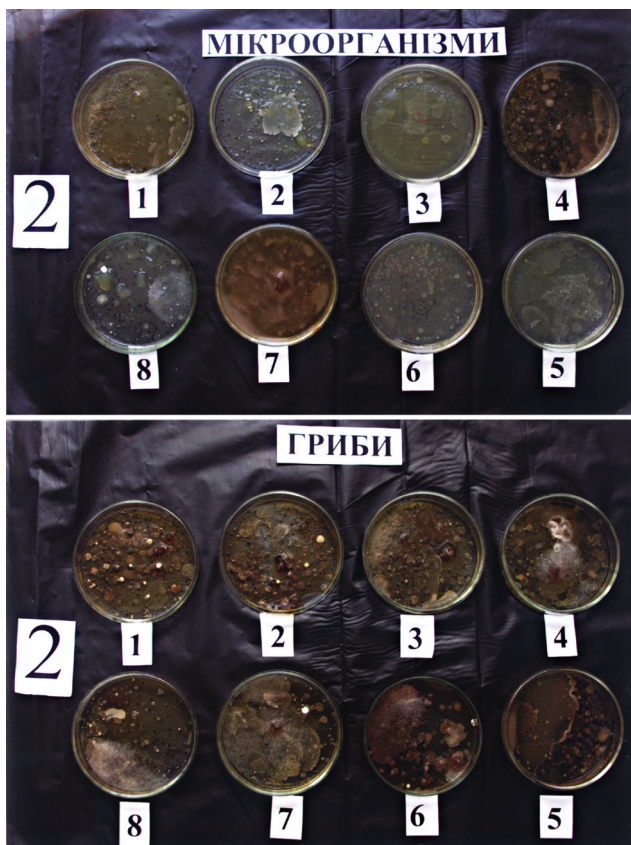


Рис. 2.2. Розвиток ризосферної мікрофлори за дії регулятора росту рослин Біолану, біокомплексу та гербіциду Гроділу Максї в посївах озимої пшениці при вирощуванні по різних попередниках.

II Багаторічні трави:

1. Контроль
2. Біолан 10 мл/га
3. Біокомплекс 0,2 л/га
4. Гроділ Максї 90 мл/га
5. Гроділ Максї 150 мл/га
6. Гроділ Максї 90 мл/га + Біолан 10 мл/га
7. Гроділ Максї 150 мл/га + Біолан 10 мл/га
8. Гроділ Максї 90 мл/га + біокомплекс 0,2 л/га

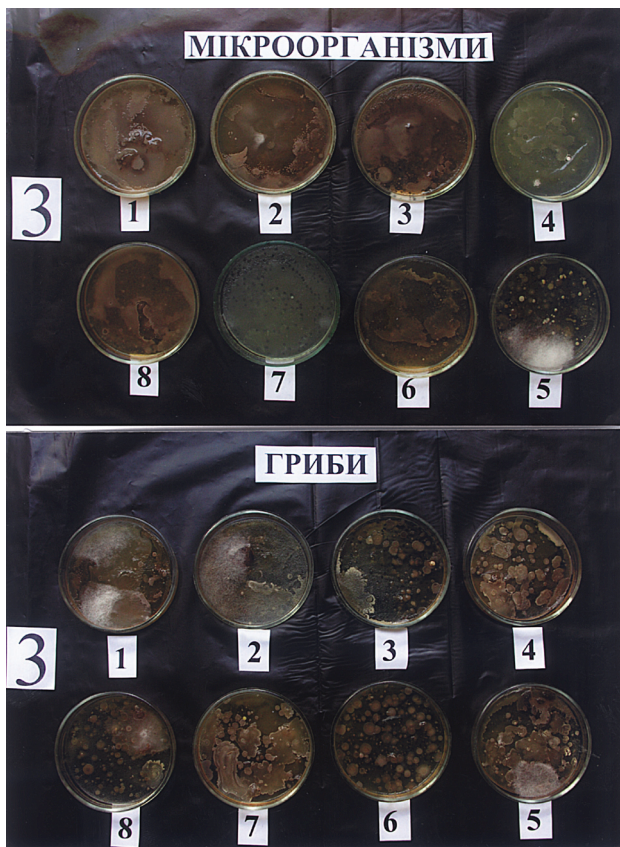


Рис. 2.3. Розвиток ризосферної мікрофлори за дії регулятора росту рослин Біолану, біокомплексу та гербіциду Гроділу Максї в посївах озимої пшениці при вирощуванні по різних попередниках.

III. Горох:

1. Контроль
2. Біолан 10 мл/га
3. Біокомплекс 0,2 л/га
4. Гроділ Максї 90 мл/га
5. Гроділ Максї 150 мл/га
6. Гроділ Максї 90 мл/га + Біолан 10 мл/га
7. Гроділ Максї 150 мл/га + Біолан 10 мл/га
8. Гроділ Максї 90 мл/га + біокомплекс 0,2 л/га

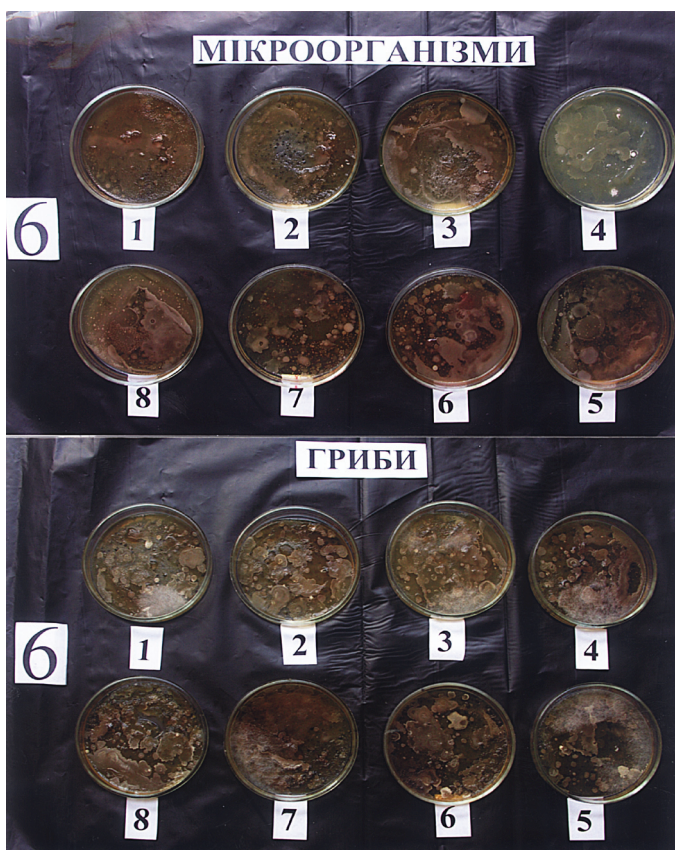


Рис. 2.4. Розвиток ризосферної мікрофлори за дії регулятора росту рослин Біолану, біокомплексу та гербіциду Гроділу Максї в посївах озимої пшениці при вирощуванні по різних попередниках

IV. Кукурудза на силос

1. Контроль
2. Біолан 10 мл/га
3. Біокомплекс 0,2 л/га
4. Гроділ Максї 90 мл/га
5. Гроділ Максї 150 мл/га
6. Гроділ Максї 90 мл/га + Біолан 10 мл/га
7. Гроділ Максї 150 мл/га + Біолан 10 мл/га
8. Гроділ Максї 90 мл/га + біокомплекс 0,2 л/га

Таблиця 2.23

**Вплив мікробного препарату Ризобразіну
на вміст фотосинтетичних пігментів у листі шовковиці**

Варіант досліджу	Хлорофіл а	Хлорофіл в	Каротин с
Контроль (без інокуляції)	188,32	60,64	9,60
Ризобразін	210,88	80,80	16,0
НІР ₀₅	2,24	2,40	1,20

Таблиця 2.24

**Вплив інокуляції та агрофону на формування
площі асиміляційної поверхні рослин картоплі**

Варіант досліджу	Площа асиміляційної поверхні, дм ² /рослину		
	фаза бутонізації	фаза цвітіння	початок фази відмирання бадилля
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀			
Контроль	42,07	46,67	43,48
Біогран	48,35	56,33	51,80
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀			
Контроль	51,47	59,07	52,33
Біогран	55,74	68,98	59,48
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀			
Контроль	47,79	59,74	50,13
Біогран	61,41	72,32	63,02
НІР ₀₅ : по досліджу	6,33	7,92	7,23
для агрофонів	3,65	4,57	4,17
для інокуляції	3,16	3,96	3,61

гербіциду (зменшується забур'яненість посівів), а з іншої – є проявом стимулюючих властивостей біопрепарату Агат-25К (табл. 2.28).

За даними М.Й.Шевчук, С.В. Кичук, В.О. Коломієць [92], із усіх мікроорганізмів, здатних до деструкції агрохімікатів, найбільшу активність проявляють бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16, оскільки вони багаті на ферменти, які здатні розкласти складні хімічні речовини до нетоксичних сполук, що використовуються далі клітинами як джерело живлення та енергії. Проведеними пошуковими та експериментальними дослідженнями виявлено радіопротекторні та деструктивні властивості Агату-25К, який містить ці бактерії, по відношенню до радіонуклідів, залишків у ґрунті хімічних ток-

сичних речовин та важких металів. Встановлена тенденція щодо зменшення надходження радіонуклідів у рослинницьку продукцію, а також зниження рівня забрудненості ґрунту агрохімікатами. Так, при застосуванні Агату-25К забрудненість зерна озимої пшениці сорту Миронівська 61 Cs-137 на дослідних ділянках більше як у 5 разів була нижчою в порівнянні з контрольними, вівса – у 2 і більше разів, зеленої маси кукурудзи – на 33 відсотки [92].

Дослідження молекулярних механізмів взаємодії бактерій з рослинами в ІМБГ НАНУ показують, що найперспективнішими є комплексні біопрепарати, в основу яких покладено ендofітні бактерії. На відміну від вільноживучих ризосферних бактерій, не здатних проникати всередину тканин рослини, ендofіти конкурентноспроможніші, оскільки займають екологічну нішу рослини. Зі свого боку ендofіти мають вплив на рослину завдяки більш тісному і стійкому контакту. Бактерійний партнер стимулює системний захист рослини від вторинної інфекції ґрунтовими патогенними мікроорганізмами [50].

Таблиця 2.25

Вплив інокуляції та агрофону на вміст хлорофілу в листі картоплі сорту Кобза, фаза бутонізації

Варіант досліджу	Вміст хлорофілу, мг/100 г	
	хлорофіл <i>a</i>	хлорофіл <i>b</i>
$N_{60}P_{60}K_{90}$		
Контроль	91,8	28,8
Біогран	103,7	41,5
$N_{90}P_{90}K_{120}$		
Контроль	99,9	39,5
Біогран	105,4	44,9
$N_{120}P_{90}K_{150}$		
Контроль	96,9	32,9
Біогран	103,5	45,5
НІР ₀₅ по досліджу	3,5	4,2
для агрофонів	2,0	2,4
для інокуляції	1,7	2,1

Таблиця 2.26

Біомаса рослин ярого ячменю за дії різних норм гербіциду Лінтуру, внесенного окремо і в сумішах з біопрепаратом Агат – 25 К (фаза виходу)

Варіант дослідження	2004 р.		2005 р.	
	г/рослину	% до контролю I	г/рослину	% до контролю I
Без застосування препаратів (контроль I)	4,38	100	5,81	100
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	5,82	132,9	7,31	125,8
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат – 25 К 20 мл/га (контроль III)	6,78	154,8	8,97	154,4
Агат – 25 К 20 мл/га	4,62	105,5	6,21	106,9
Лінтур 90 г/га	4,80	109,6	6,33	109,0
Лінтур 100 г/га	5,10	116,4	7,20	123,9
Лінтур 120 г/га	4,93	112,6	6,98	120,1
Лінтур 140 г/га	4,41	100,7	6,11	105,2
Лінтур 90 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	5,23	119,4	6,95	119,6
Лінтур 100 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	6,64	151,6	8,80	151,5
Лінтур 120 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	6,01	137,2	7,32	126,0
Лінтур 140 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	4,97	113,5	6,53	112,4
НІР ₀₅	0,23		0,59	

Таблиця 2.27

Площа листкового апарату ярого ячменю за дії різних норм гербіциду Лінтуру, внесенного окремо і в сумішах з біопрепаратом Агат - 25 К (фаза виходу)

Варіант дослідження	2004 р.		2005 р.	
	см ² /рослину	% до контролю	см ² /рослину	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	78,3	100	89,3	100
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	92,4	118,0	111,2	124,5
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат 25 К 20 мл/га (контроль III)	108,8	139,0	122,2	136,8
Агат – 25 К 20 мл/га	94,4	120,6	113,1	126,7
Лінтур 90 г/га	85,3	108,9	100,4	112,4
Лінтур 100 г/га	91,2	116,5	109,3	122,4
Лінтур 120 г/га	88,4	112,9	105,5	118,1
Лінтур 140 г/га	80,1	102,3	92,2	103,2
Лінтур 90 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	91,2	116,5	110,3	123,5
Лінтур 100 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	110,3	140,9	121,8	136,4
Лінтур 120 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	100,1	127,8	117,7	131,8
Лінтур 140 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	83,3	106,4	100,6	112,7
НІР ₀₅	5,43		7,76	

Таблиця 2.28

Вміст і співвідношення пігментів у листках ярого ячменю за дії різних норм гербіциду Лінтуру, внесеного без біопрепарату і в сумішах з біопрепаратом Агат – 25 К, мг/г сирової маси (фаза виходу, 2004 р.)

Варіант досліджу	Хл а	Хл b	Хл (a+b)	Хл a/b	Сума каротиноїдів	<u>Хл Кар</u>
Без застосування препаратів (контроль I)	1,30	0,37	1,67	3,5	0,30	5,6
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	1,71	0,51	2,22	3,4	0,44	5,0
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат 25 К 20 мл/га (контроль III)	1,88	0,70	2,58	2,7	0,52	5,0
Агат – 25 К 20 мл/га	1,34	0,38	1,72	3,5	0,34	5,1
Лінтур 90 г/га	1,37	0,48	1,85	2,9	0,34	5,4
Лінтур 100 г/га	1,57	0,53	2,10	3,0	0,45	4,7
Лінтур 120 г/га	1,53	0,46	1,99	3,3	0,50	4,0
Лінтур 140 г/га	1,37	0,34	1,71	4,0	0,55	3,1
Лінтур 90 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	1,52	0,75	2,27	2,0	0,39	5,8
Лінтур 100 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	1,88	0,83	2,71	2,3	0,58	4,7
Лінтур 120 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	1,46	0,67	2,13	2,2	0,52	4,1
Лінтур 140 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	1,43	0,42	1,85	3,4	0,45	4,1
НІР ₀₅	0,08	0,08	0,11		0,06	

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН І МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

В Україні виконано широку перевірку регуляторів росту рослин і мікробіологічних препаратів та проведено велику кількість агротехнологічних дослідів з вивчення особливостей їх застосування. За результатами цих дослідів, для кожної з 22 вивчених культур визначено оптимальні норми, строки та способи застосування кращих препаратів. Наприклад, для обприскування регуляторами росту рослин посівів зернових колосових культур найкращою визначено фазу виходу рослин у трубку, кукурудзи – період від 3 до 7 листків, соняшника – 5 пар листків, цукрових буряків – від 6-8 листків у рядках до змикання міжрядь, гречки – гілкування, гороху, сої, ріпаку, картоплі і багаторічних бобових трав – фаза бутонізації. Доведено, що відхилення від цих строків навіть на 1-2 тижні спричиняє зменшення приростів урожаїв на 15-30% [5].

За результатами дослідів визначено ефективність регуляторів росту на різних фонах добрив і попередників при спільному застосуванні з інсектицидами, гербіцидами, півкоутворювачами, прилипачами і розтікачами та препаратами для інкрустації.

Проведено вивчення регуляторів за різних строків сівби, норм висіву і густоти рослин, різної кількості обприскувань посівів тощо. Результати показали, що кращі вітчизняні регулятори забезпечують високу ефективність як під час передпосівної обробки насіння (здебільшого 20-15 мл/т), так і при обробці посівів у період вегетації (10-15 мл/га). Щодо впливу на врожай, ці способи застосування регуляторів виявилися майже однаковими (певні розбіжності спостерігаються лише по окремих культурах). Подвійна обробка насіння і посівів сільськогосподарських культур

додатково підвищувала врожайність, хоча прирости врожаїв через обприскування на фоні обробки насіння були, порівняно з одноразовою обробкою насіння чи обприскуванням посівів, нижчими на 15-20% [5].

Багаторічними дослідженнями, проведеними у різних ґрунтово-кліматичних умовах показано, що використання регуляторів росту рослин підвищує урожайність сільськогосподарських культур на 15-30%, залежно від технології та виду рослин, покращує якість вирощеної продукції. Так, сумісне застосування гербіцидів Гранстару й 2,4-ДА з Емістимом С забезпечує підвищення урожайності зерна озимої пшениці до (табл. 3.1).

Для докорінного підвищення стійкості посівів сільськогосподарських культур до екстремальних посушливих умов доцільно розширити вивчення та посилити впровадження мікрозрошення у поєднанні з застосуванням найбільш ефективних вітчизняних регуляторів росту рослин. Внесення біостимуляторів з поливною водою могло б значно підвищити ефективність мікрополивів [6].

За останні три роки препарат Емістим С, у середньому за даними шести наукових установ, при весняному обприскуванні посівів озимої пшениці забезпечив приріст урожаю зерна 6,3 ц/га (17%), а регулятор росту Агростимулін – 6,8 ц/га (24%). За даними Кіровоградської сільськогосподарської дослідної станції, застосування Агростимуліну у 2002 році в посівах озимої пшениці з густотою вдвічі меншою від оптимальної сприяло одержанню урожаю істотно вищого, ніж в контролі [6].

Дослідженнями доведено, що біофунгіцид Агат-25К доцільно застосовувати при обробці насіння перед посівом зернових, зернобобових, технічних та овочевих культур, а також рослин – у найбільш важливі фази розвитку замість хімічних пестицидів, а за потреби – в композиціях з ними у відкритому та закритому ґрунті в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України [29,30,92].

Найвищою ефективність регуляторів росту рослин, призначених для захисту посівів від вилягання, є внесення в такі строки:

Хлормекват-хлорид – у період, коли ще не настало видовження стебла, перший вузол прощупується на висоті 1 см над поверхнею ґрунту;

Терпал С – під час видовження стебла у фазі 2-5 вузлів.

Вплив гербіцидів і регуляторів росту рослин на врожайність озимої пшениці, 2001 р. (кафедра біології УДАУ)

Варіант дослідів	Урожайність, ц/га	% до контролю	Прибавка урожаю порівнянно з контролем, ц/га
Контроль (без гербіцидів і біостимуляторів росту)	40,1	100,0	0
Контроль (ручне прополювання)	46,6	116,2	6,5
Емістим С 5 мл/га	47,4	118,2	7,3
Гранстар 15 г/га	47,3	117,9	7,2
Гранстар 20 г/га	49,3	122,9	9,2
Гранстар 25 г/га	57,7	143,9	17,6
Гранстар 30 г/га	56,0	139,7	15,9
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	52,2	130,2	12,1
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	62,1	154,9	22,0
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	56,2	140,1	16,1
Гранстар 30 г/га + Емістим С 5 мл/га	50,1	124,9	10,0
Гранстар 20 г/га + 2,4-Д 2 л/га	53,3	132,9	13,2
Гранстар 20 г/га + 2,4-Д 2 л/га + Емістим С 5 мл/га	70,5	175,8	30,4
2,4-Д 1,5 л/га	51,1	127,4	11,0
2,4-Д 2,0 л/га	53,3	132,9	13,2
2,4-Д 2,5 л/га	49,8	124,2	9,7
2,4-Д 1,5 л/га + Емістим С 5 мл/га	54,4	135,7	14,3
2,4-Д 2,0 л/га + Емістим С 5 мл/га	56,6	141,1	16,5
2,4-Д 2,5 л/га + Емістим С 5 мл/га	52,2	130,2	12,1
НІР _{0,5}	2,225		

Почергове внесення цих препаратів дає змогу контролювати довжину всіх міжвузлів і товщину стінок соломини. Тобто почергове внесення дає змогу захистити посіви від вилягання.

У разі використання морфорегуляторів для інтенсифікації та синхронізації процесу кушіння (зі збереженням захисної дії від вилягання) строки їх внесення мають бути більш ранні: хлормекват-хлорид – вносять у фазі початку кушіння – кінця кушіння і оптимальний термін – у фазі повного кушіння, Терпал С – у фазі двох вузлів – появи язичка.

Механізована обробка. Регулятори росту рослин і біопрепарати використовують для передпосівної обробки насіння та обробки посівів. Обробку посівного матеріалу виконують механізовано або вручну. Одержаною суспензією регулятора росту чи біопрепарату обробляють посівний матеріал, використовуючи сучасні установки для напівсухої обробки насіння, які дозволяють якісно обробити насіння препаратом. Суспензію готують безпосередньо перед використанням у баку обладнання і періодично перемішують, одержану рідину, в яку перейшли всі дієві складові препарату, використовують для передпосівної обробки. Для цього можуть бути використані машини для протруєння насіння типу ПС-10. Обробка проводиться згідно інструкції з одержанням правил безпеки..

Ручна обробка. Гектарну норму препарату розводять у відповідній кількості води. Насіння розміщують на брезенті або на майданчику, рівномірно зволожують суспензією препарату і якісно перемішують. Суспензію препарату можна наносити рівномірно, наприклад, при використанні поливалки, безпосередньо на зерно, що вантажиться на машину за допомогою шнекових навантажувачів або стрічкових транспортерів. При цьому насіння добре перемішується.

Регулятори росту рослин та біопрепарати застосовують також для обприскування посівів у відповідні фази розвитку рослин. Переважно ці періоди співпадають з застосуванням засобів захисту рослин і виникає унікальна можливість застосування бакових сумішей. По-перше, при цьому заощаджується паливе і витрати праці. По-друге, знімається фітотоксичний ефект. І, нарешті, норми витрати фунгіцидів і гербіцидів у суміші з регуляторами росту можуть бути зменшені на 20-30%.

Приготування водних робочих розчинів. Розчини готують в день їх використання. Зважаючи на малі норми внесення, попередньо, в скляному чи емальованому посуді готують маточні розчини.

Приготування робочого розчину для **передпосівної обробки насіння**: маточний розчин з рекомендованою нормою на тонну насіння розчиняють в 10 л інкрустуючого розчину з протруйником.

Приготування робочого розчину для **обприскування посівів у період вегетації**: відмірюють таку кількість маточного розчину, яка містить необхідну норму препарату, і розводять такою кількістю води, яку витрачають наявні в господарстві обприскувачі з розрахунку на гектар (здебільшого від 200 до 350 л/га). Маточні розчини повинні зберігатися не більше 1 доби в закритій посудині.

Не допускається обприскування посівів перед можливим випаданням опадів. У сонячні дні обробку краще проводити у ранкові години (до 11 години) та вечірні – після 17-18 годин. Обприскування у спеку не забезпечує розтікання крапель розчину по листовій поверхні та перешкоджає ефективному засвоєнню його рослинами, що призводить до сонячних опіків на листі.

Передпосівна обробка насіння.

Передпосівна обробка насіння:

- забезпечує підвищення польової схожості, що дає можливість зменшити норму висіву насіння на 20-25%;
- підсилює куціння, сприяє формуванню більшої кількості продуктивних стебел і, таким чином, сприяє збільшенню в середньому на 15-20% врожайності зернових культур [79].

Для покращення передпосівної обробки насіння можуть використовуватись плівкоутворювачі на основі модифікованого крохмалю, ЕПАА (модифіковані екзополісахариди).

Модифікований фосфатними сполуками крохмаль – фосфорильований крохмаль, екологічно-безпечний, тому частіше застосовується в харчовій промисловості. До його складу входять фосфорні і азотні сполуки, тому вони ефективні при допосівній обробці насіння сільськогосподарських культур. Розчини модифікованого крохмалю при висиханні створюють на поверхні насіння плівку, яка “заліковує” мікропошкодження поверхні насіння і

захищає його в період зберігання і проростання, крім того плівка слугує підживленням під час проростання насіння. В розчини крохмалю можна вводити регулятори росту рослин, біопрепарати і засоби захисту.

Модифікований крохмаль використовують при фітосанітарних обробках рослин інсектофунгіцидами і регуляторами росту рослин в строки, передбачені регламентом.

Рекомендовані норми витрати:

1. При обробці насіння колосових зернових, сої, гороху, ріпаку використовують 200 г модифікованого крохмалю “Фодекс” у 10 л водного розчину інсектофунгіциду.

2. При обприскуванні вегетуючих рослин різними регуляторами росту рослин і біопрепаратами використовують 500 г модифікованого крохмалю у 250-300 л водного розчину або суспензії.

При зменшенні норм застосування протруйників, за рахунок їх використання сумісно з регуляторами росту рослин і біопрепаратами доцільно додавати в розчин 150 г плівкоутворювача Фодекс [74].

Регулятори росту рослин і біопрепарати сумісні з більшістю засобів захисту і частіше їх вносять одночасно з протруювачами насіння і гербіцидами, що майже виключає додаткові витрати на їх застосування [71].

При сумісному внесенні регуляторів росту рослин з фунгіцидами, норми внесення останніх можна зменшувати до нижньої межі.

Розроблено методики застосування регуляторів спільно з протруювачами насіння, гербіцидами, інсектицидами, фунгіцидами і добривами.

Так, обробку гібридного насіння кукурудзи Емістимом С чи Зе-астимуліном поєднують в одному технологічному заході з обробкою насіння отрутохімікатами, плівкоутворювачами та мікроелементами. Для цього при підготовці робочого розчину для інкрустації насіння, що включає воду, плівкоутворювачі, отрутохімікати і мікроелементи, додають 25 мл регулятора росту на 1 т насіння. Для більш рівномірного розподілу регулятора росту в робочому розчині (баковій суміші) для інкрустації попередньо готують маточний розчин. Для цього регулятор росту розчиняють у воді з розрахунку 25 мл препарату на 500 мл води на 1 т насіння і вливають в робочий розчин з отрутохімікатами, плівкоутворювачем, мікроелементами і ретельно перемішують.

Обробка посівів

Обробку посівів сільськогосподарських культур регуляторами росту рослин доцільно виконувати у фази і строки, що наведені в таблиці 3.2.

Технології застосування регуляторів росту рослин співпадають з існуючими агрозаходами передпосівної обробки насіння і обприскування посівів.

При застосуванні рістрегулюючих препаратів треба враховувати, що кожен з них, створений для стимулювання росту, розвитку і підвищення продуктивності певних сільськогосподарських

Таблиця 3.2

Рекомендовані оптимальні строки обробки вегетуючих рослин регуляторами росту рослин

Культура	Фаза розвитку	Культура	Фаза розвитку
пшениця	від фази кушіння до виходу рослин у трубку	капуста	за 2-3 дні до висадки розсади в ґрунт і через 5-6 днів після
ячмінь	від фази кушіння до виходу рослин у трубку	томати	3-4 справжніх листка, за 2-3 дні до висадки розсади
овес	від фази кушіння до виходу рослин в мітелку	буряк	перша обробка – до змикання листків в рядках, друга – змикання листків у міжряддях
горох	у фазі початку бутонізації	картопля	сходи при висоті рослин 10-15 см і фаза бутонізації
соняшник	4 пари справжніх листків	льон довгунець	від 2-х листків до кушіння
кукурудза	до фази 8-10 листків	соя	фаза трійчастого листка
конюшина, люцерна	у фазі початку бутонізації	ріпак	фаза бутонізації
морква	3-4 справжніх листка	ягідні культури	фаза повної появи суцвіть
цибуля	3-5 листків	квіти	фаза початку бутонізації
огірки	3-4 справжніх листка	плодові дерева	фаза бутонізації

культур при відповідних нормах, строках і способах застосування. Порушення цих рекомендацій може призвести до зниження очікуваного ефекту [65].

Вимоги до обробки насіння. Обробку насіння цукрових буряків, кукурудзи, соняшника, ряду інших культур виконують на насінневих заводах, кукурудзо-калібрувальних заводах, сортоселекційних станціях та в господарствах.

Цей агрозахід потребує спеціального обладнання і відповідно розробленої технології для кожної культури. При обробці насіння слід враховувати рекомендації, відпрацьовані протягом 1996-2007 років на державних дослідних сільськогосподарських станціях:

- при обробці насіння колосових зернових культур застосовують 10 л захисно-стимулюючого складу на 1 т насіння, але більш якісна обробка досягається при використанні 15 л розчину, що забезпечує зменшення розвитку хвороб і високу екологічну ефективність;

- при обробці насіння льону об'єм захисно-стимулюючої суміші складає 5 л на 1 т насіння;

- при обробці насіння гороху, сої – до 10 л захисно-стимулюючого суміші, при цьому обробку необхідно проводити максимально акуратно і швидко, щоб не допустити набубнявіння насіння і пошкодження оболонки;

- при обробці 1 т насіння соняшника – 15 л захисно-стимулюючого розчину;

- в умовах фермерського господарства обробку невеликих партій насіння здійснюють на брезенті, вкритому поліетиленовою плівкою. В процесі обприскування ретельно перемішують насіння для рівномірного розподілу захисно-стимулюючих сумішей на його поверхні.

Вимоги до обприскування посівів. Обприскують посіви водними розчинами регуляторів росту і біопрепаратів за допомогою штангових обприскувачів. За даними досліджень, значний вплив на ефективність обприскування посівів мають години обприскування впродовж дня. Доведено, що найбільш ефективними годинами є ранішні – до 10 год і вечірні – після 17 години. Об'єм води для винограду, плодових культур – 1000-1500 л/га. Не допускається обробка наземною апаратурою при швидкості вітру більше 4 м/с. Об'єм води для польових культур – 200-300 л/га [65].

Найбільша ефективність дії регуляторів росту рослин досягається при дворазовому внесенні – передпосівній обробці насіння і обприскуванні посівів з дотриманням вищевказаних технологій. Норми внесення препаратів у розчинах на гектар посівів – малі, тому важливо, щоб вони рівномірно були розведені водою та розподілені на площі. Для цього попередньо готують маточні водні розчини цих препаратів, які потім розводять в гектарній нормі води.

Умови та строки зберігання біологічних препаратів. Рекомендовані для застосування препарати зберігаються в упаковці виробника в сухому темному прохолодному приміщенні. Не допускається їх зберігання при температурах нижче 0°C і вище +30°C [79] та поблизу нагрівальних приладів. Гарантований строк зберігання регуляторів росту в упаковці виробника ДП МНТЦ „Агробіотех” – 3 роки.

Залежність активності регуляторів росту рослин від строків обробки насіння і рослин, їх післядія. Найбільшу прибавку врожаю зерна кукурудзи одержують після внесення Зеастимуліну між 6 і 10 та між 14 і 15 годинами. Внесення Зеастимуліну в інші години призводить до зменшення врожаю зерна.

Цукровий буряк доцільно обприскувати між 6 і 10 год, тоді формується найбільший приріст маси коренеплодів, який складає 13,5%, обприскування в інші строки забезпечує приріст їх маси лише на рівні 2-5%. Найбільша прибавка урожаю пшениці Поліська 90 була отримана після обприскування її Агростимуліном між 6-10 і 18-19 годинами. Причина даного явища пояснюється існуванням у рослин різних добових ритмів, пов'язаних із зміною освітленості і температури навколишнього середовища [91]. Ці ритми супроводжуються скоординованими добовими змінами вмісту в тканинах фітогормонів відкриття продихів, які відповідають за зовнішній вплив.

Після передсадивної обробки бульб картоплі Потейтином рослини у 2-му поколінні мали помітно більшу висоту, більшу кількість стебел на м², ніж в контролі. При цьому на 12% збільшилась кількість бульб в кущі, на 10% зросла їх маса, збільшився вміст в них вітаміну С і на 15,5% збільшився загальний урожай. Бульби краще зберігалися і втрачали менше крохмалю при зберіганні, ніж бульби з контрольних рослин.

Післядія препарату Біосилу на ячмені, після обробки ним посівів у попередньому сезоні, забезпечила підвищення схожості на 18,4%.

Використання Агростимуліну позитивно вплинуло на підвищення схожості насіння ярої пшениці в наступному сезоні, на 10%, кількості продуктивних стебел на м^2 – на 16%. Післядія спостерігалась і при використанні інших регуляторів росту рослин. Так, середнє підвищення врожаю озимої пшениці після їх використання склало в наступному році 11%. Помітний вплив на урожайність озимої пшениці відмічався у 3-му поколінні.

Прибавка зерна люцерни і зеленої маси після обробки її Люцисом також відсліджувалась у 2 і 3 поколіннях.

Залежність біостимулюючої дії регуляторів росту рослин від ґрунтово-кліматичних умов та їх концентрації. Підбір оптимальної концентрації – відповідальний момент використання регуляторів росту рослин у виробничій практиці. У 1991-1992 рр. отримані дані для Івіну на пшениці. При концентраціях, менших 10-2 %, його стимулююча дія збільшувалась, потім починала зменшуватися. Оптимальна концентрація була визначена на рівні 10-4 %.

При оцінці оптимальних норм біостимуляторів було помічено, що надземні частини рослин, у порівнянні з їх підземними частинами, реагують посиленням росту на більші норми, що пояснювалось нерівноцінністю клітин відповідних частин рослин і їх різною “подразливістю”. Було також відмічено, що регулятори росту більш ефективні в роки з несприятливими погодними умовами, особливо в посушливі роки, в стресових умовах.

Залежно від типу ґрунту і величини його рН регулятори росту по-різному впливають на продуктивність і елементи структури врожаїв озимої пшениці й жита. На нейтральних малогумусних чорноземах ефективність регуляторів росту на фоні мінеральних добрив суттєво зростає, на кислих ґрунтах з рН = 4,8 – знижується.

Ефект від обробки насіння регуляторами росту і протруювачами може втрачатись при проростанні насіння в екстремальних умовах, наприклад, при сильній зволоженості ґрунту, а також через механічні втрати препаратів. Щоб уникнути цього, насіння у виробничих умовах інкрустують або дражують. При інкрустації оброблене насіння обволікають здатною до набухання тонкою помірною плівкою із крохмалю, фосфорильованого крохмалю, Na – карбоксиметилцелюлози та ін. [69].

Комплексна обробка рослин регуляторами росту сприяє:

- розвитку розгалуженої, особливо вторинної кореневої системи, що забезпечує ефективне засвоєння елементів живлення, в т.ч. малорозчинних сполук фосфору;
- підвищенню зимостійкості рослин;
- розвитку в зоні кореневої системи необхідних рослинам еколого-трофічних груп мікроорганізмів, в т.ч. фосформобілізуючих та азотфіксуючих бактерій;
- розвитку популяцій азотфіксувальних мікроорганізмів, придатних до синтезу нових рістстимулюючих речовин;
- підвищенню вмісту фотосинтетичних пігментів, особливо у прапорцевому листку в фазі цвітіння, коли 80% асимілятів спрямовано на формування репродуктивних органів;
- розвитку адаптивних ознак, які підвищують водоутримуючу здатність рослин у фазі молочно-воскової стиглості, коли рослини зазнають впливу високої температури та атмосферної посухи;
- біосинтезу стресових білків теплового шоку, що підвищує стійкість рослин до посухи;
- збільшенню вмісту розчинних фракцій білків, особливо альбумінів та глутамінів у прапорцевому листку й колосі, і, як наслідок, у зерні;
- зменшенню захворювання рослин основними хворобами, ураження вірусами;
- зменшенню вилягання посівів за рахунок підвищення міцності стінки стебла;
- зменшенню мутагенної дії гербіцидів та радіонуклідів на клітини рослини [79].

**Науковцями державного підприємства міжвідомчий
науково-технологічний центр
“Агробіотех” НАН та МОН України розроблені
інноваційні технології вирощування озимих культур
з використанням рістрегулюючих комплексів:**

ТЕХНОЛОГІЯ 1.

Обробка насіння рістрегулюючим комплексом РАДОСТИМ (250мл/т), дві обробки регулятором росту рослин БІОЛАН (10 мл/га)

Вартість технології – 97,5 грн./га
Економія посівного матеріалу – 90 грн./га
Економія засобів захисту – 52 грн./га
Вартість додаткового врожаю – 420 грн./га
Економічний ефект – 464,5 грн./га

ТЕХНОЛОГІЯ 2.

Обробка насіння регулятором росту рослин БІОЛАН (20 мл/т) спільно з хелатним комплексом мікроелементів РЕАКОМ (50 мл/т), дві обробки регулятором росту рослин БІОЛАН (10 мл/га)

Вартість технології – 39 грн./га
Економія посівного матеріалу – 40 грн./га
Економія засобів захисту – 22 грн./га
Вартість додаткового врожаю – 300 грн./га
Економічний ефект – 323 грн./га

ТЕХНОЛОГІЯ 3.

Обробка насіння регулятором росту рослин БІОСИЛ (20 мл/т) спільно з хелатним комплексом мікроелементів РЕАКОМ (50 мл/т), дві обробки регулятором росту рослин БІОЛАН (10 мл/га)

Вартість технології – 52,8 грн./га
Економія посівного матеріалу – 40 грн./га
Економія засобів захисту – 22 грн./га
Вартість додаткового врожаю – 320 грн./га
Економічний ефект – 329,2 грн./га

ТЕХНОЛОГІЯ 4.

Обробка насіння регулятором росту рослин ЕМІСТИМ С (20 мл/т) спільно з хелатним комплексом мікроелементів РЕАКОМ (50 мл/т), дві обробки регулятором росту рослин БІОЛАН (5 мл/га)

Вартість технології – 22 грн./га
Економія посівного матеріалу – 20 грн./га
Економія засобів захисту – 22 грн./га
Вартість додаткового врожаю – 240 грн./га
Економічний ефект – 260 грн./га

На кафедрі біології Уманського ДАУ розроблені інноваційні технології застосування в посівах сільськогосподарських культур гербіцидів сумісно з регуляторами росту рослин та мікробіологічними препаратами (рис. 3.1 – 3.2):

ТЕХНОЛОГІЯ 1.

Обробка посівів ярого ячменю баковою сумішшю гербіциду Гранстар (15 г/га) сумісно з регулятором росту рослин Емістим С (5 мл/га)

Вартість технології – 52,3 грн/га

Вартість додаткового урожаю – 355,0 грн/га

Економічний ефект – 302,7 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 2.

Композиція для обробки посівів ярого ячменю – гербіцид Лінтур 70WG 100 г/га + біопрепарат Агат –25 К 20 мл/га

Вартість технології – 56,7 грн/га

Вартість додаткового урожаю – 350 грн/га

Економічний ефект – 293,3 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 3.

Композиція для обробки посівів ярого ячменю – гербіцид Калібр 40 г/га + біопрепарат Агат-25К – 20 мл/га + регулятор росту рослин Агросимулін 5 мл/га

Вартість технології – 61,2 грн/га

Вартість додаткового урожаю – 385 грн/га

Економічний ефект – 323,8 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 4.

Композиція для обробки посівів озимої пшениці – Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га

Вартість технології – 54,0 грн/га

Вартість додаткового урожаю – 176 грн/га

Економічний ефект – 122 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 5.

Композиція для обробки посівів озимої пшениці – гербіцид Гроділ Максї 110 мл/га + регулятор росту рослин Біолан 10 мл/га

Вартість технології – 69,9 грн/га

Вартість додаткового урожаю – 472,0 грн/га
Економічний ефект – 402,1 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 6.

Композиція для обробки посівів озимої пшениці – гербіцид Лонтрел Гранд 120 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га

Вартість технології – 125,6 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 680,0 грн/га
Економічний ефект – 554,4 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 7.

Композиція для обробки посівів озимої пшениці – гербіцид Лонтрел Гранд 140 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га

Вартість технології – 138,2 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 493,0 грн/га
Економічний ефект – 354,8 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 8.

Композиція для обробки посівів озимої пшениці – гербіцид Лонтрел Гранд 100 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га

Вартість технології – 113,0 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 824,5 грн/га
Економічний ефект – 711,5 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 9.

Композиція для обробки посівів ярої пшениці – Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га

Вартість технології – 100 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 289,0 грн/га
Економічний ефект – 189,0 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 10.

Композиція для обробки посівів ярої пшениці – гербіцид Лонтрім 1,5 л/га + Альфа 15 мл/га

Вартість технології – 71,29 грн/га

Вартість додаткового урожаю – 461,5 грн/га
Економічний ефект – 390,21 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 11.

Композиція для обробки посівів кукурудзи – гербіцид Базис 75,20 г/га + регулятор росту рослин Зеастимулін 10 мл/га
Вартість технології – 177,4 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 1165 грн/га
Економічний ефект – 987,6 грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 12.

Композиція для обробки посівів озимого тритикале Пріма 0,8 л/га + регулятор росту рослин Біолан 10 мл/га
Вартість технології – 116,4 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 1180,0грн/га
Економічний ефект – 1063,6грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 13.

Композиція для обробки посівів озимого тритикале Пума супер 1,2 л/га + регулятор росту рослин Біолан 10 мл/га

Вартість технології – 174,3 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 730,0грн/га
Економічний ефект – 555,7грн/га

ТЕХНОЛОГІЯ 14.

Композиція для обробки посівів сої Тарга Супер 1,5 л/га + регулятор росту рослин Емістим С 5 мл/га
Вартість технології – 110,3 грн/га
Вартість додаткового урожаю – 880,0 грн/га
Економічний ефект – 769,7грн/га



Рис. 3.1. Осима пшениця сорту Донецька 48 (дослідне поле УДАУ):
уверху – контроль;
внизу – обробка регулятором росту рослин Агроємистимом екстра 15 мл/га



Рис. 3.2. Науковий співробітник проблемної лабораторії кафедри біології УДАУ Припуляк В.П. в посівах озимої пшениці, насіння якої оброблене перед посівом біокомплексом, а по сходах – гербіцидом Гроділ Максї з біокомплексом.

Розділ 4.

ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У ПОСІВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

4.1. Зернові колосові

Вагомим резервом інтенсифікації виробництва зерна колосових культур і підвищення його якості поряд з основними традиційними заходами є впровадження нових високоефективних регуляторів росту нового покоління. Їх рекомендується застосовувати: для передпосівної обробки насіння, обприскування посівів у період вегетації, позакореневого підживлення та для запобігання вилягання посівів (табл. 4.1.1).

З метою підвищення врожайності зернових колосових культур рекомендується обробка насіння **Біоланом** (20 мл/т), **Біотрансформатором** (0,1% водний розчин – 10 гранул /т), **Вермистимом** (8-10 л/т), **Вермистимом К** (5,0-8,0 л/т), **Вимпелом** (0,26 л/т), **Гуміамом** (7,5 л/т), **Гумінатом** (5,0-7,0 л/т), **Імуноцитифітом** (2 мл/т), **Лігногуматом** (0,01 – 0,02% водний розчин) **Ліносолом** (6,0-8,0 л/т), **Марсом** (0,2 л/т), **Радостим** (250 мл/т), **Терра Стимом** (0,2 л/т). Зокрема для обробки насіння озимої пшениці та ярого ячменю рекомендується використовувати **Агростимулін** (20 мл/т), **Біосил** (20 мл/т), **Емістим С** (20 мл у 10 л води на 1 т); озимої пшениці – **Гумісол** (15 л/т); пшениці озимої, ярої та ячменю – **Ендофіт L1** (3-5 мл/т); ячменю, вівса, озимої пшениці – **Марс - У** (260 мл/т); пшениці озимої, ярої, ячменю, вівса – **Марс -1** (200-260 мл/т).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин у посівах зернових колосових культур

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	АГ заїм (фермент ензим класу оксидаз), заявник – ТОВ “Дніп-овська асоціація”, Україна, виробник – ф. ХОУБ Асошіейтес ЛЛС”, США	7,5 л/га	Підвищення врожайності	Внесення у прикореневу частину рослини з наступним інтенсивним поливом	1
2.	Агрозин, к.с. (дріжджовий екстракт бурякової меляси, 750 г/л), ТОВ “Дніпровська асоціація – К”, Україна	7,5 л/га	Підвищення врожайності	Підживлення прикореневої частини рослин з наступним інтенсивним поливом	1
3.	Агростимулін, в.с.р. (N-оксид –2,6-диметилпіридину Емістим С), ІБОНХ НАН України, МНПЦ “Агробіотех”, АГ “Високий врожай”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності (озима пшениця, ярий ячмінь)	Обробка насіння	1
4.	Біолан, в.с.р. (Емістим С – 1,0 г/л + мікроелементи), МНПЦ “Агробіотех”, Україна	10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
		20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 – 20 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
5.	Біосил (N-оксид-2,6-диметил-піридин (Івін) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи) ІБОНХ НАНУ, МНПЦ “Агробіотех”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності (озима пшениця, ярий ячмінь)	Обробка насіння	1
		10 – 15 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

6.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелементів K, Mg, B, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ "Інтер – Контакт", Україна	10 гранул/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом між обробками 7-10 днів	2
7	Вермистим, р. (фітотормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), асоціація "Біоконверсія", НВГ "Відродження", Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
8.	Вермистим – К, р. (д.р. – фітотормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, аміно-кислоти, специфічні білкові речовини), асоціація "Біокон-версія", НВГ "Відродження", Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0 – 8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
9.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП "Долина", Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1-2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1
10	Гуміам, р. (гумат амонію, 10-45 г/л), ТОВ Агрофірма "Гермес", Україна	7,5 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		28 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин відродж вегетації	4

1	2	3	4	5	6
11.	Гумінат, 1% в.р. (гумінові кислоти, 10 т/л), фірма ТОВ НВФ “Біоген”, Україна	5,0 – 7,0л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 1% водним розчином	1
		5,0 – 7,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів 0,01% водним розчином (500–700 л)	1
12.	Гумісол, р. (комплекс гумінових кислот, вітамінів, макро і мікроелементів), ТОВ Агрофірма “Гермес”, Україна	15 л/т	Підвищення врожайності (озима пше- ниця)	Передпосівна обробка насіння	1
		6,0 – 12 л/га	Підвищення врожайності (пшениця яра, ячмінь)	Обприскування посівів	3
		12 – 15 л/га	Пригнічення інфекційних хвороб (озима пшениця)	Обприскування посівів	2-3
13.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанол), амп. ІБОНХ НАН України МНПЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії про- ростання та польової схожості насіння, поліпшення якості про- дукції, збіль- шення вро- щенья вро- щів озима, ячмінь ярий)	Передпосівна обробка насіння одночасно з прогусненням	1

		10 – 15 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю (пшениця озима, ячмінь ярий)	Обприскування посівів	1
14.	Ендюфіт L1, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокиніни – 0,26-0,52%), ПВКФ “Імпортерсвіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності (пшениця озима та яра, ячмінь)	Обробка насіння	1
		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності (пшениця озима та яра, ячмінь)	Обприскування по вегетації	2
15.	Імуноциффіт, 0,62% к.е. (епіловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ “Біотех Сепріс”, Росія, та АПФ “Гінко”, Україна, виробник – агропромислова компанія “Гінко”, Росія.	2 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		2 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	2
16.	Лігногумат, п. (д.р. – натрієві та калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 700 г/кг), заявник – ПП “Родоніт”, Україна, виробник – ТОВ “Науково-виробничче об’єднання “Реалізація екологічних технологій”, Росія	0.01 – 0.02% водний розчин	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,01 % водний розчин	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	4

1	2	3	4	5	6
17.	Ліносол, р. (N – 31,9 мг/л, P – 800 мг/л, K – 13300 мг/л, Ca – 59,9 мг/л, Fe – 29,5 мг/л, гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3%), ПП “В.С. Малиновський”, Україна	6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		12 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	4
18.	Марс – ЕЛ р. (д.р. – Ендифіт L1 – 50 мг/л, гумат натрію – 30 мг/л, ПЕГ – 400-230 мг/л, ПЕГ – 1500-540 мг/л), ПВКФ “Імпорсервіс”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
19.	Марс У, рід. (ПЕГ 400 – 230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транскрипції, трансляції та реплікації, Україна, виробник ЗАТ “Алеф”, Україна	260 мл/т	Підвищення врожайності (ячмінь, овес, озима пшениця)	Передпосівна обробка насіння	1
		250 мл/га	Підвищення врожайності (пшениця озима та яра, ячмінь, овес)	Обприскування по вегетації	2
20.	Марс І, рід. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л), Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ, ПВКФ “Імпорсервіс”, Україна	200 – 260 мл/т	Підвищення врожайності (пшениця озима та яра, ячмінь, овес)	Передпосівна обробка насіння	1

21.	Радистим, в.с.р. (Емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи), ДП МНПЦ „Агробіотех”, Україна	250 мл/т	Підвищення врожайності 12 культур, зменшення норм висіву, підвищення стійкості до хвороб,	Передпосівна обробка насіння	1
			шкідників		
		50 мл/га	- ,, -	Обприскування по вегетації	1-2
22.	Реастим,д. (д.р. добриво “Реаком” (500-993 г/кг) + гетероауксин (до 27 г/кг), або піберелін (до 7 г/кг), або гетероауксин (до 17 г/кг), або янтарна кислота (до 100 г/кг), або крезатин (до 55 г/кг), або гумінові кислоти (до 800 г/кг), Науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	1,5 – 2,0 кг препарату розчиненого в 300-400 поливної води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з інтервалом 2-3 тижні	3
23.	Стабілан, 750 SL, р. (д.р. хлорид хлормеквату, 750 г/л), компанія “Нуфарм ГмбХ”, Австрія	0,75 – 2,0 л/га	Для запобігання впливання (пшення озми, ячмінь)	Обприскування у фазу кушніня та виходу в трубку	2
24.	Стимовіт, р. (гумінові кислоти – до 1,5%, N – 0,002 – 0,2%, P2O5 – 0,002 – 0,2%, K2O – 0,002 – 0,2%), ТОВ “Агрохіммаркет”, Україна	8,0 л/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	2

Продовження таблиці 4.1.1

1	2	3	4	5	6
25.	Терра Стим, р. (д.р. – Ендосфіт L1 – 50мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 130 мл/л, ПЕГ 1500 – 540 мл/л), ПВКФ “Імпорсервіс”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
26.	Хлормекват-хлорид 460, к.с (хлормекват-хлорид 460 г/л), ф. “БАСФ АГ”, Німеччина	1,0 – 2,0 л/га	Для запобігання виляганням сходів	Обприскування у фазу кушіння	1
27.	Хлормекватхлорид (ССС-720), в.р. (д.р. – хлормекват-хлорид, 720 г/л), заявник – ТОВ “Ште-фес”, Україна, виробник: “Г.Й.Штефес”, Німеччина	1,0 – 2,0	Для запобігання вилягання рослин	Обприскування посівів у фазу кушіння або виходу в трубку	1
28.	Хлормекват-хлорид 750, р. (хлормекват-хлорид 750 г/л), ф. “БАСФ АГ”, Німеччина	2,0 л/га	Для запобігання виляганням сходів	Обприскування у фазу кушіння	1

Для обприскування посівів зернових колосових культур під час вегетації використовують: **Біолан** (10-20 мл/га), **Біотрансформатор** (0,1% водний розчин (300-400 гранул/га), **Вермистим** (5,0-15 л/га), **Вермистим К** (3,0-8,0 л/га), **Вимпел** (0,5-1,5 л/га), **Гуміам** (28 л/га), **Гумінат** (5,0-7,0 л/га), **Реастим** (1,5-2,0 кг/га), **Імуноцитопіт** (2 мл/га), **Лігногумат** (0,01% водний розчин), **Ліносол** (12-15 л/га), **Марс ЕЛ** (0,3-0,5 л/га), **Радостим** (50 мл/га), **Терра Стим** (0,3-0,5 л/га); пшениці озимої і ярого ячменю – **Біосил** (10-15 мл/га), **Емістим С** (10 мл/га); пшениці ярої, ячменю – **Гумісол** (6,0-12 л/га); пшениці озимої, ярої, ячменю, вівса – **Марс - У** (250 мл/га); пшениці озимої, ярої, ячменю – **Реастим** (1,5 – 2,0 мл/га). Майбутній урожай всіх сільськогосподарських культур, у т.ч. озимих, значною мірою залежить від якості посівного матеріалу та його підготовки до сівби.

Дані таблиці 4.1.2 свідчать, що після обробки насіння Агрозимуліном (фон без добрив) прирости врожаїв озимої пшениці та озимого жита в середньому за три роки, у відсотках до контролю, виявилися не нижчими, ніж на низькому, середньому та підвищеному фонах удобрення. Подібні результати щодо ефективності регуляторів на різних фонах добрив у посівах пшениці, кукурудзи й соняшника отримані також іншими установами. Це свідчить про те, що регулятори росту рослин є самостійним засобом підвищення продуктивності посівів, незалежно від рівнів удобрення.

За даними науковців, під впливом сучасних регуляторів у рослинах збільшується вміст вуглеводів, амінокислот та елементів мінерального живлення, зростає біологічний потенціал та посилюється імунна система. Це підвищує стійкість посівів до понижених і підвищених температур, дефіциту вологи та до ураження хворобами і шкочинними комахами. Під впливом регуляторів росту рослин зростає маса кореневої системи та збільшується глибина її проникнення в ґрунт, що дає змогу повніше використовувати запаси вологи і поживних речовин. В умовах посухи регулятори росту знижують коефіцієнт транспірації.

Широкі багаторічні дослідження, проведені НЦ “Агроресурси” (Л.А.Анішин), згідно з наказами по УААН та Мінагрополітики України показали, що обробка насіння та обприскування рослин кращими вітчизняними регуляторами росту сприяє підвищенню їх урожайності

Таблиця 4.1.2

Вплив регулятора росту рослин Агrostимуліну на врожай озимих зернових культур на різних фонах удобрення (Чернігівський інститут АПВ 1998-2000 рр.).

Варіант досліду	Фон удобрення, кг д.р./га	Озима пшениця				Озиме жито		
		Урожай, ц/га	+ - до контролю		Урожай, ц/га	+ - до контролю	ц/га	%
			ц/га	%				
Контроль (без Агrostимуліну)	Без добрив	19,6	-	-	27,1	-	-	-
Агrostимулін (15 мл/т)	Те саме	23,4	3,8	19,0	35,1	7,9	29,0	29,0
Контроль (без Агrostимуліну)	$N_{30}P_{10}K_{20}$	24,9	-	-	30,5	-	-	-
Агrostимулін (15 мл/т)	Те саме	30,2	5,3	21,0	37,7	7,2	24,0	24,0
Контроль (без Агrostимуліну)	$N_{60}P_{20}K_{40}$	28,4	-	-	32,1	-	-	-
Агrostимулін (15 мл/т)	Те саме	33,7	Те саме	19,0	38,4	6,3	20,0	20,0
Контроль (без Агrostимуліну)	$N_{90}P_{30}K_{50}$	29,9	-	-	33,8	-	-	-
Агrostимулін (15 мл/т)	Те саме	34,4	4,5	15,0	39,4	5,6	17,0	17,0
Контроль (без Агrostимуліну)	$N_{120}P_{40}K_{60}$	31,6	-	-	35,5	-	-	-
Агrostимулін (15 мл/т)	Те саме	35,4	3,8	12,0	40,1	4,6	13,0	13,0
НІР _{0,5} ц/га	-	0,4	2,0	2,0	-	2,8	7,8	7,8

на 12-20% та поліпшенню якості продукції за різних погодних умов.

За даними дослідів у Черкаському, Чернігівському і Волинському інститутах АПВ та на Генічеській дослідній станції, обробка насіння озимої пшениці вітчизняними препаратами (Агростимулін, Біолан, Біосил, Емістим С) сприяла збільшенню глибини залягання вузла кушіння зернових на 25-40%, що істотно зменшувало негативний вплив низьких температур на стан їх перезимівлі.

Згідно з результатами досліджень Чернігівського інституту АПВ за 2000-2005 рр., вузол кушіння озимої пшениці в контролі розміщувався в середньому на глибині 2,4 см, у той час як у варіантах з обробкою насіння препаратом Альфа він закладався на глибині 3,2 см, Пролісок – 3,4, Славутич – 3,6, Агростимулін – 3,8 см. Отже, під впливом даних препаратів глибина закладання вузла кушіння озимої пшениці зростала на 33,3-58,3%.

На Генічеській дослідній станції, яка розташована в одному з найбільш посушливих регіонів України, внаслідок значного дефіциту вологи в орному і метровому шарах ґрунту після кукурудзи на силос сходи озимої пшениці до початку зими в 2001 р. не з'явилися, за винятком ділянок, засіяних насінням, обробленим Агростимуліном. Ці посіви встигли добре вкорінитися, задовільно перезимувати і забезпечили високі прирости врожаю. Висота рослин, насіння яких було оброблене Агростимуліном, у першій декаді червня по попереднику чорний пар сягала 60,1 см і перевищувала контроль на 2,1 см, а по попереднику кукурудза на силос – 54,3 і 3,4 см відповідно. Співробітники станції вважають, що основною причиною кращої перезимівлі пшениці на ділянках, де використано регулятори росту, є глибше залягання вузла кушіння.

Виявлено значний вплив регуляторів росту на поліпшення стану зріджених та ослаблених посівів озимини після перезимівлі. За даними Черкаського інституту АПВ, обприскування озимої пшениці Агростимуліном навесні 2002 р. істотно посилило її кушистість. У результаті кількість продуктивних стебел збільшилась на 21%. На Кіровоградській сільськогосподарській дослідній станції цей показник зріс на 38%, при збільшенні абсолютної маси зерна на 9%. У Чернігівському інституті АПВ препарат Агростимулін підвищив продуктивну кушистість рослин озимої пшениці на 11% і середню кількість зерен у колосі – на 21% [8].

Результати 5-6-річних досліджень наукових установ показали, що сучасні регулятори росту сприяють підвищенню врожаїв зерна пшениці на 4,2-6,6 ц/га (12,0-17,3%). Серед вивчених препаратів найбільший вплив на підвищення врожаїв озимої пшениці мають Біолан, Агrostимулін, Радостим. Відомий регулятор Гумісол агрофірми “Термес” у цих дослідках підвищив урожай на 4,7 ц/га (13,4%).

Підвищити врожайність зернових колосових культур можна шляхом внесення у прикореневу частину рослин з наступним інтенсивним поливом препаратів **АГ займ** (7,5 л/га), **Агрозину** (7,5 л/га). Позакореневе підживлення можна виконати **Стимовітом** (8,0 л/га).

З метою запобігання вилягання посівів зернових колосових культур рекомендується обприскування рослин у фазу кушіння **Хлормекват-хлоридом** 460 (2,0 л/га), **Хлормекват-хлоридом** 750 (2,0 л/га), у фазу кушіння або виходу в трубку використовують **Хлормекват-хлорид** (CCC-720) (1,0-2,0 л/га), **Стабілан**, 750 SL (0,75-2,0 л/га – в посівах пшениці озимої та ячменю).

Інститут землеробства УААН впродовж 1998-2001 рр. провів широкі наукові дослідження і виробничі випробування Емістиму С у зонах Полісся і Лісостепу, в т.ч. на забруднених радіонуклідами ґрунтах. Встановлено, що на високих агрофонах за сприятливих погодних умов приріст врожаю зерна озимої пшениці складав до 12 ц/га, порівняно з фоном без Емістиму С, а в екстремальні роки на ґрунтах з низьким рівнем родючості приріст зерна становив 3-7 ц/га.

В дослідному господарстві “Тучинське” Рівненської державної дослідної станції, агрофірмі ім. Щорса Білоцерківського району Київської області і в ряді інших господарств прибавка врожаїв зерна озимої пшениці під впливом регуляторів росту рослин склала 4,9-6,2 ц/га. Під впливом регуляторів росту знизилось ураження рослин бурю іржею і кореневими гнилями [65].

Подвійне використання регуляторів росту – обробка насіння (Агrostимулін (фон)) і посівів (різними регуляторами росту нового покоління) забезпечило більший приріст урожаю ярого ячменю, ніж одноразове застосування: 5,1-10,6 ц/га проти контролю (насіння не оброблялось) і 3,1-8,6 ц/га – відносно фону, на 3,3-6,5 г збільшилась маса 1000 зерен [22].

Обробка зерна озимої пшениці Агrostимуліном зменшує ураженість рослин стебловою іржею і на 10% підвищує стійкість рослин до патогену. Після обприскування сходів уражених рослин Агrostимулі-

ном у 73% з них розвинулось незначне ураження листків грибом, 27% рослин проявили помірну стійкість до інфекції. Після використання Агростимуліну у пшениці знижувалась також ураженість рослин борошнистою росою і кореневими гнилями.

З метою реєстрації українських регуляторів росту рослин у 2001-2002 рр. в Алма-Атинській і Північно-Казахстанській області проводились дослідження під науково-методичним керівництвом спеціалістів Казахського НДІ картопляного і овочевого господарства і Північно-Казахстанської сільськогосподарської дослідної станції. Так, при обробці насіння озимої пшениці Агростимуліном прибавка врожаю складала в середньому 3,5 ц/га (17,2%). При обприскуванні посівів Емістимом С або Агростимуліном прибавка врожаю озимої пшениці складала 3,0 ц/га (14,3%), ярої – 2,7 ц/га (15,1%). Застосування препаратів сприяло зниженню ураженості рослин кореневими гнилями в 2,5-3 рази, бурою іржею – в 1,2-1,5 рази. Покращилась структура врожаю – було більше продуктивних стебел, більше колосків в колосі, відмічалась підвищена озерненість колоса [65].

У 2001-2002 роках на дослідному полі Львівського державного аграрного університету вивчалася дія Хлормекват-хлориду на озимій пшениці (табл. 4.1.3).

За результатами досліджень встановлено, що коефіцієнт кушіння рослин зростав на 0,5-0,6 і становив при внесенні Хлормекват-хлориду 2,5-2,7 залежно від сорту. Густота продуктивного стеблостою зростала на 91-140 шт./м². Висота рослин зменшилась у сорту Миронівська 65 на 20 см, у сорту Поліська 90 – на 22 і в сорту Циганка – на 28 см. У варіантах із внесенням регулятора росту рослин всі три сорти не вилягали. На ділянках без внесення препарату вилягання спостерігалось в усіх сортів. Найбільше вилягали рослини високорослого сорту Циганка. Приріст урожаю від застосування Хлормекват-хлориду сорту Миронівська 65 становив 5,2 ц/га, у сорту Поліська 90 – 6,6, у сорту Циганка – 9,2 ц/га [55].

Високу ефективність вітчизняних препаратів Біолану і Агростимуліну встановлено при застосуванні їх в посівах озимих зернових культур (рис. 4.1.1, 4.1.2).

Таким чином, широке вивчення і впровадження регуляторів росту рослин показало високу їх ефективність (табл. 4.1.4 – 4.1.8) Дослідження ефективності та розробка способів застосування регуляторів

Вплив Хлормекват-хлориду на елементи структури і врожайність зерна озимої пшениці

Сорт	Коефіцієнт кущіння	Густина продуктивного стеблостою, шт./м²	Спійкість до вилягання, бал	Зменшення висоти стебла, см	Урожайність зерна, ц/га	Приріст урожаю від Хлормекват-хлориду, ц/га
Внесено Хлормекват-хлориду – 2 л/га у фазі куціння						
Циганка	2,7	652	5	28	59,5	+9,2
Поліська 90	2,5	639	5	22	63,7	+6,6
Миронівська 65	2,5	632	5	20	64,9	+5,2
Без внесення Хлормекват-хлориду						
Циганка	2,1	560	2	-	50,3	-
Поліська 90	2,0	535	3	-	57,1	-
Миронівська 65	2,0	541	3	-	59,7	-

Таблиця 4.1.4

Вплив регуляторів росту на урожай і якість зерна озимої пшениці при передпосівній обробці насіння в різних областях України

Досліджувані регулятори росту	Роки досліджень	Норма препарату на тону насіння (мл)	Урожай зерна, ц/га	+, - до контролю	
				ц/га	%
1.В середньому по Черкаський, Вінницький, Чернігівський і Волинський с.-г. дослідних станціях					
Контроль	1996-1998	-	38,2	-	-
Емістим С	- “ -	10	44,2	6,0	15,7
Агрости-мулін	- “ -	10	44,8	6,6	17,3
2. Черкаський інститут АПВ (Смілянське дослідне поле)					
Контроль	1999-2001	-	35,1	-	-
Агрости-мулін	- “ -	10	41,2	6,1	17,4
3. Волинський інститут АПВ					
Контроль	1999-2001	-	35,1	-	-
Агрости-мулін	- “ -	10	40,1	5,0	14,2
4. Генічеська с.-г. дослідна станція інституту зернового господарства					
Контроль	2000-2001	-	51,9	-	-
Агрости-мулін	- “ -	10	57,0	5,1	9,8

Таблиця 4.1.5

Вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту на врожайність озимої пшениці

Назва препарату	Урожай, ц/га						
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	2002 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
						ц/га	%
Генічеська с.-г. дослідна станція							
Контроль	-	41,2	64,3	42,3	49,3	-	-
Агростимулін, 10мл/т	-	43,1	70,5	47,1	53,6	4,0	8,7
Черкаський інститут АПВ							
Контроль	24,1	40,5	40,7	-	35,6	-	-
Агростимулін, 10мл/т	29,9	47,7	46,1	-	41,2	6,1	17,5
Подільська с.-г. дослідна станція							
Контроль	-	37,9	20,6	50,7	36,4	-	-
Агростимулін, 10мл/т	-	41,1	25,1	53,7	40,0	3,6	9,8
Волинський інститут АПВ							
Контроль	34,6	39,6	31,2	-	35,1	-	-
Агростимулін, 10мл/т	40,5	41,2	38,5	-	40,1	5,0	14,2

Таблиця 4.1.6

Вплив регуляторів росту рослин на врожайність озимої пшениці за обробки насіння і обприскування посівів

Назва препарату	Урожай, ц/га					
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
					ц/га	%
Генічеська с.-г. дослідна станція						
Контроль	-	50,7	79,4	65,1	-	-
Агростимулін 10 мл/т - фон	-	53,5	85,2	69,4	4,3	6,6
Фон + Агростимулін 10 мл/га	-	57,9	88,1	73,0	7,9	12,1
Подільська с.-г. дослідна станція						
Контроль	-	37,3	18,2	27,8	-	-
Агростимулін 10 мл/т - фон	-	41,7	20,3	31,0	3,2	11,5
Фон + Агростимулін 10 мл/га	-	40,9	22,8	31,9	4,1	14,7
Волинський інститут АПВ						
Контроль	33,9	38,2	31,4	36,1	-	-
Агростимулін 10 мл/т - фон	38,1	40,1	39,1	39,1	3,0	8,3
Фон + Агростимулін 10 мл/га	40,0	-	39,9	40	7,4	18,4

Таблиця 4.1.7

Вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту на врожайність ярого ячменю

Назва препарату	Урожай, ц/га					
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
					ц/га	%
Генічеська с.-г. дослідна станція						
Контроль	-	31,8	47,3	39,6	-	-
Агростимулін, 10 мл/т	-	35,9	51,2	43,6	4,0	10,1
Черкаський інститут АПВ						
Контроль	17,1	26,6	34,4	26,0	-	-
Агростимулін, 10 мл/т	21,3	33,4	38,2	31,0	5,0	19,2
Волинський інститут АПВ						
Контроль	20,8	26,5	28,8	25,4	-	-
Агростимулін, 10 мл/т	28,4	29,3	33,6	30,4	5,0	19,7



Рис. 4.1.1. Озиме тритикале сорту Гарне, орброблене регулятором росту рослин Біоланом (дослідне поле Уманського ДАУ, 2005 р).



Рис. 4.1.2. Озима пшениця сорту Подолянка, оброблена регулятором росту рослин Агростимуліном (дослідне поле Уманського ДАУ, 2006 р.).

росту рослин **Емістиму С** і **Агростимуліну** при допосівній обробці насіння та обприскуванні посівів озимої пшениці виконувались впродовж 1996-2007 років в наукових, навчальних установах різних ґрунтово-кліматичних зон згідно програм, затверджених Мінагрополітики, Українською академією аграрних наук і Національною академією наук України. Аналогічні дані одержані в Китаї і Ізраїлі (табл. 4.1.9 – 4.1.10)

Таблиця 4.1.8

Вплив обприскування посівів регуляторами росту на врожайність ярого ячменю

Назва препарату	Урожай, ц/га					
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
					ц/га	%
Черкаський інститут АПВ						
Контроль	16,5	32,2	34,6	27,8	-	-
Агростимулін, 10 мл/га	21,4	34,7	39,4	31,8	4,0	14,4
Волинський інститут АПВ						
Контроль			27,8	27,8	-	-
Агростимулін, 10 мл/га			33,5	33,5	5,7	20,5

Таблиця 4.1.9

Використання регулятора росту рослин Емістиму С при вирощуванні озимої пшениці (Китай)

Варіант досліджу	Урожайність			Маса 1000 зерен, г	Region
	ц/га	± κ К, ц/га	% κ К		
Контроль	28,33	-	-	32,89	Wuhan, Hubei
Емістим С – 5 мл/т + 3 мл/га в 450 л води	35,41	+6,58	22,8	33,91	
Емістим С – 5 мл/га в 450 л води	34,16	+5,38	18,5	32,86	
Контроль	51,6	-	-	43,20	Taian, Shang-dong
Емістим С – 10 мл/т	56,0	+4,4	8,53	44,98	
Контроль	40,3	-	-	38,50	Beiging
Емістим С – 10 мл/т	50,3	+10,0	24,8	41,80	
Емістим С – 10 мл/т + 10 мл/га у фазі виходу в трубку	52,0	+11,6	28,9	42,50	
Емістим С – 10 мл/т + 10 мл/га у фазі виходу в трубку	52,3	+12,0	29,8	42,30	

Вплив регулятора росту рослин Агростимуліну на урожай озимої пшениці (обприскування у фазі виходу рослин в трубку), Ізраїль

Варіант досліджу	Урожайність			Вміст клейковини, %
	ц/га	± до К	% до К	
Контроль	46,0	-	-	31,5
Агростимулін 5 мл/га	51,8	+5,8	12,6	32,4
Агростимулін 10 мл/га	53,5	+7,5	16,3	33,1

4.2. Просо

Для передпосівної обробки насіння доцільно використовувати **Біолан** (20 мл/т), **Біотрансформатор** (10 гранул/т – 0,1% водний розчин), **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпел** (0,26 л/т), **Ендофіт L1** (3 – 5 мл/т), **Емістим С** (20 мл/т), **Марс У** (200 мл/т), **Марс - 1** (200 – 260 мл/т) і **Реастим** (5,0 – 8,0 л/т) (табл. 4.2.1).

Підвищити урожайність культури можна шляхом обприскування посівів **Біоланом** (10 мл) препарату в 300 л води, **Біотрансформатором** (300 – 400 гранул/га), а також **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га) – 2 рази, **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га) – 2 рази, **Реастимом** (4,0 – 5,0 л/га) – 300 – 350 л робочого розчину (три рази). Для позакореневого підживлення рекомендується застосовувати **Вимпел** у нормі 300 мл/га, **Реастим** (3,0 – 6,0 л препарату в 300 – 400 л поливної води на 1 га з інтервалом 2 – 3 тижні – три рази).

4.3. Гречка

Потенційна врожайність гречки перевищує 50 ц/га. В передових господарствах і в деяких наукових установах збирають до 30-35 ц/га. Середня врожайність цієї культури в Україні набагато нижча. Регулятори росту рослин дозволяють підвищити врожай на 17-25% і покращити якість зерна цієї культури.

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослини у посівах проса

№ п/п	Назва регулятора росту рослини, вміст і форма препарату, Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біолан в.с.р. (Емістим – 1,0 г/л + мікроелементи), МНПЦ „Агробіотех”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 – 20 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелоз К, Mg, В, Сд, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ “Інтер – Контакт”, Україна	10 гранул /т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів	2
3.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
4.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2

Продовження таблиці 4.2.1

1	2	3	4	5	6
5.	Випел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1
6.	Емістим С, в.р. (екстракт ростових речовин в 60% етанол), амл. ПБОНХ НАН України МНТЦ „Агробіотех”, ЗАТ „Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії порос-гання та поль-ової схожості насіння, по-ліпшення якості про-дукції, збіль-шення вро-жаю (пше-ниця озима, ярий ячмінь)	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням	1
		10-15 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості про-дукції, збіль-шення вро-жаю (пшени-ця озима, ярий ячмінь)	Обприскування посівів	1
7.	Ендюфіт Л1, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокініни 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпортерсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1

		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
8.	Марс – У, рід, поліетиленгіколь 400 – 230 г/л, поліетиленгіколь 1500 – 540 г/л), гумат натрію 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транскрипції, транс-ляції і реплікації”, Україна, виробник ЗАТ “Алеф”, Україна	200 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
9.	Марс – 1, рід, (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л). Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ, ПВКФ “Імпторгсервіс”, Україна	200 – 260 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
10.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
		3,0 – 6,0 л препарату розчиненого в 300-400 л поливної води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з інтервалом 2-3 тижні	3

Передпосівну обробку насіння гречки регуляторами росту доцільно поєднувати з інкрустацією та протруєнням перед сівбою. При цьому норма **Агростимуліну** становить 20 мл/т, **Емістиму С** – 20 мл у 10 л води на 1 т насіння, **Марсу-У** – 200 мл/т.

Насіння перед посівом обробляють також **Біосилом** (20 мл/т), **Біотрансформатором** (0,1% водний розчин – 10 гранул/т), **Вермистимом** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпелом** (0,26 л/т), **Реастимом** (5,0 – 8,0 л/т) (табл. 4.3.1).

Під час вегетації посіви гречки можна обробляти **Агростимуліном** (10мл/га), **Біосилом** (10 мл/га), **Біотрансформатором** (300 – 400 гранул/га), **Вермистимом** (5,0 – 15,0 мл/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води) і **Реастимом** у нормі 4,0 – 5,0 л/га з витратою 300 – 350 л робочого розчину – три рази за вегетацію.

Для позакореневого підживлення гречки використовують **Вимпел** (300 мл/га) та **Реастим** (3,0 – 6,0 л препарату розчиненого в 300-400 л поливної води на 1 га). **Реастим** використовують до трьох разів з інтервалом 2 –3 тижні.

Застосування **Емістиму С** шляхом обприскування посівів у фазі 8-10 листків та **Агростимуліну** дозволяє значно підвищити врожайність гречки та поліпшити якість продукції (табл. 4.3.2).

4.4. Рис

Для підвищення врожайності культури здійснюють передпосівну обробку насіння 0,1% водним розчином **Біотрансформатору** (10 гранул/т), **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпелом** (0,26 л/т) або проводять інкрустацію насіння **Фумаром** (1 – 2 мл/т).

Підвищити врожайність рису, поліпшити якість продукції дозволяє обприскування посівів **Емістимом С** та **Біолоном** (10 мл у 300 л води на 1 га), обробка вегетуючих рослин **Вермистимом** (5,0-15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Біотрансформатором** (300-400 гранул/га – 0,1% водний розчин впродовж вегетації 7-10 днів – 2 рази), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га – 1-2 рази) (табл. 4.4.1).

Для позакореневого підживлення посівів рису застосовують **Вимпел** (300 мл/га).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин у посівах гречки

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Агостимулін, в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридин, Емістим С), ІБОНХ НАН України, МНПЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
2.	Біосил (N-оксид 2,6 – диметил-піридин (Івін) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи, ІБОНХ НАНУ, МНПЦ “Агробіотех”, Україна	10 мл/га 20 мл/т	Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації Обробка насіння	1 1
3.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікродоз К, Mg, В, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ “Інтер – Контакт”, Україна	10 мл/га 10 гранул/т	Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації Обробка насіння 0,1% водним розчином	1 1
4.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	300 – 400 гранул/га 8,0 – 10 л/т 5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів Обробка насіння	2 1
			Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1

Продовження таблиці 4.3.1

1	2	3	4	5	6
5.	Вермістим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
6.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакоренеve підживлення	1
7.	Емістим С, в.р. (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання та польової схожості насіння, поліпшення якості проростання, збільшення урожаю	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням	1

		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості про- дукції, збіль- шення уро- жаю	Обприскування посівів	1-2
8	Маре – У, рід. (поліети-ленгліколь 400-230 г/л, поліети-ленгліколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	200 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
9.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
		3,0 – 6,0 л препарату розчиненого в 300- 400 л поливної води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з інтервалом 2-3 тижні	3

Вплив регуляторів росту рослин на підвищення врожаю гречки [65]

Регулятори росту рослин	Прибавка врожаю при обробці насіння		Прибавка врожаю при обприскуванні посівів	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Емістим С	3,4	17,3	4,2	25,4
Агростимулін	3,6	18,1	4,5	27,2

Як свідчать випробування, виконані у Мі-Йонгському університеті (Південна Корея) в посівах рису (*Oryza satia* L.), **Емістим С** в концентрації 10^{-4} М збільшував довжину стебел 7-денних проростків на 12%, при 10^{-6} М – на 11%. На ріст коренів більше впливав Зеастимулін, який при вказаних концентраціях забезпечував їх прирости на рівні 15 і 24%. При концентраціях 10^{-3} – 10^{-9} Зеастимулін суттєво збільшував масу калюсної тканини рослин рису [69].

Широкі дослідження використання регуляторів при вирощуванні рису проведено в Краснодарському краї в інституті рису та Кубанському національному аграрному університеті. Перевірка використання регулятора росту **Агропон С** (аналог Біолану) в виробничих умовах рисосіючих господарств показала можливість отримання додаткового врожаю 6-7 ц/га (13-17%).

На протязі 5 років проведено випробування регулятору росту емістим С при вирощуванні рису в 17 провінціях Китаю. В середньому прибавка врожаю становила 675 кг/га (12%).

4.5. Кукурудза

Вагомим резервом підвищення врожайності та поліпшення якості зерна і зеленої маси кукурудзи є застосування регуляторів росту, які підвищують урожай зерна та зеленої маси на 15,4-19,7%, або на 7-9 ц/га зерна і 50-90 ц/га зеленої маси.

Передпосівну обробку насіння кукурудзи регуляторами росту рослин поєднують з інкрустацією та протруєнням. На кукурудзокалібрувальних заводах застосування регуляторів росту включають в загальний технологічний процес підготовки насіння. Про обробку насіння робиться запис у відповідних документах та на мішках.

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту в посівах рису

№ п/п	Назва регулятора росту рослини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біолан, в.с.р. (Емістим С – 1,0 г/л + мікроелементи), МНПЦ “Агробіотех”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	
		10 – 20 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	
2.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелементів К, Mg, В, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ “Інтер – Контакт”, Україна	10 гранул /т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів	2
3.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
4.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5-8 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3-8 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2

Продовження таблиці 4.4.1

1	2	3	4	5	6
5.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1
6.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, АГ “Високий вро-жай”, Україна	5 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення урожаю	Обприскування посівів	1
7.	Радостим, в.с.р. (Емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи), ДП МНТЦ „Агробіотех”, Україна	250 мл/т	Підвищення врожайності 12 культур, зменшення норм висіву,	Передпосівна обробка насіння	1
			підвищення стійкості до хвороб та шкідників		
		50 мл/га	-, -	Обробка по вегетації	1
8.	Фумар, 1%, 10%, рідина (диметиловий ефір амінофумарової кислоти), ТОВ НВП “Агродар”, Україна	1 – 2 мл/т	Підвищення врожайності	Інкустація насіння	1

Для передпосівної обробки насіння (одночасно з протруєнням) з метою підвищення енергії проростання та польової схожості насіння використовують **Зеастимуліном** (25 мл/т), **Емістим С** (20 мл у 20 л води на 1 т насіння). Підвищити врожайність культури дозволяє передпосівна обробка насіння **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпелом** (0,26 л/т), **Ендофітом L1** (3 – 5 мл/т), **Ліносолом** (6,0 – 8,0 л/т), **Марсом-У** (200 мл/т) (табл. 4.5.1).

Для підвищення врожайності кукурудзи застосовують обприскування під час вегетації **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га), **Гумісолом** (8,0 – 10 л/га), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га), **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га), **Зеастимуліном** (10 мл/га), **Ліносолом** (12 – 15 л/га).

Позакореневе підживлення посівів кукурудзи виконують **Вимпелом** (300 мл/га), **Неофітом** (25 – 75 мл/га).

Регулятори росту в посівах кукурудзи забезпечують високу ефективність (табл. 4.5.2).

Науково-виробнича перевірка ефективності регуляторів росту в посівах кукурудзи на силос засвідчила, що при обприскуванні посівів гібриду Одеський-10 Емістимом С урожай зеленої маси зріс на 71 ц/га (19%), а гібриду Одеський 346 – на 65 ц/га (20%). В дослідному господарстві “Тучинське” Рівненської сільськогосподарської дослідної станції протягом 1996-2002 рр. обробка насіння кукурудзи Емістимом С забезпечила приріст врожаю зерна на рівні 8-12 ц/га.

В агрофірмі “Світанок” (Київська область) при застосуванні Зеастимуліну прибавка врожаю зерна кукурудзи зросла на 7,3 ц/га в порівнянні з сухе зерно.

Найбільшого використання при вирощуванні кукурудзи набули регулятори росту Зеастимулін і Емістим С (рис. 4.5.1). Насіння кукурудзи, за умови вирощування на високому агрофоні, обробляють Емістимом С чи Зеастимуліном у нормі 20 мл/т, на низькому – 15 мл/т. Обприскування посівів виконують у фазі 5-9 листків в нормі: на високому агрофоні – 15 мл, на низькому – 10 мл. Врожайність зерна кукурудзи при цьому зростає до 20% [66].

Прибавка врожаю при обробці зерна кукурудзи Зеастимуліном та Емістимом С в нормі 20 мл/т на державних сільськогосподарських дослідних станціях НПО “Еліта” склали відповідно: на Чернігівській – 6,0 ц/га, Волинській – 13,5, Черкаській – 12,0, Кіровоградській – 21,6 ц/га.

Таблиця 4.5.1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах кукурудзи

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
3.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакоренеve підживлення	1
4.	Гумісол, рідина (комплекс гумінових кислот, вітамінів, макро і мікроелементів і гормонів), підприємство “Агрофірма “Гермес”, Україна	8,0 – 10,0 л/га	Підвищення врожайності та пригнічення інфекційних хвороб	Обприскування посівів	2-3

5.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 20 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання та польової схожості насіння	Передпосівна обробка насіння одночасно з протрусенням	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення урожаю	Обприскування посівів	1
6	Ендोфіт L1, р. (ауксини, гібереліни, цитокініни 0,26-0,52%), ПВКФ “Тімпортсервіс”, Україна	3-5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3-10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
7.	Зеастимулін, в.с.р. (д.р. комплекс N-оксиду 2,6 - диметилпіридину з мурашиною кислотою, Емістим С), ІБОНХ НАНУ; МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай” України,	25 мл на 1т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1

1	2	3	4	5	6
8.	Ліносол, р. (N- 31,9 мг/л, Р – 800 г/л, К – 13300 мг/л, Са – 59,9 мг/л, Fe – 29,5 мг/л; гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3%), ПП “В.С.Малиновський”, Україна	6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		12 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	4
9.	Марс – У, рід. (поліети-ленгліколь 400-230 г/л, поліети-ленгліколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	200 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
10.	Неофіт, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з коренно рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнологік”, Україна	25-75 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1

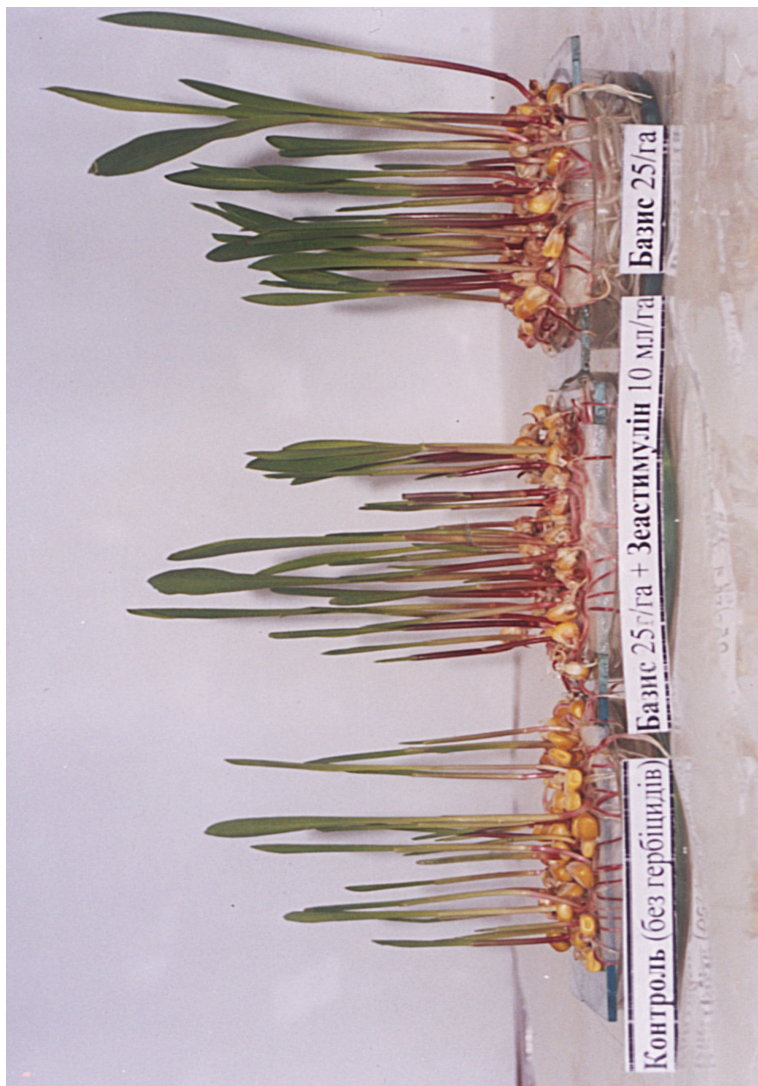


Рис. 4.5.1 Формування висоти і біомаси проростками кукурудзи за дії Зеастимуліну (10 мл/га) сумісно з Базисом (25 г/га) (лабораторний дослід кафедри біології Уманського ДАУ)

Таблиця 4.5.2

Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність кукурудзи

Регулятори росту рослин	Прибавка врожаю при обробці насіння		Прибавка врожаю при обприскуванні посівів	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Зерно				
Емістим С	9,2	15,4	10,2	18,1
Агrostимулін	10,7	17,9	13,6	22,8
Зелена маса				
Емістим С	70,0	19,7	70,0	18,0
Агrostимулін	80,0	22,5	62,0	16,4

Обприскування посівів Зеастимуліном у фазу 8-10 листків у нормі 15 мл/га сприяло приросту урожаю зерна, ц/га: на Чернігівській – 6,1, Волинській – 17,0, Кіровоградській – 8,8, Черкаській – 12,1. Під впливом препаратів спостерігалась тенденція до зниження вологості зерна та суттєво збільшувалася абсолютна маса насіння.

В таблицях 4.5.3- 4.5.7 наведені дані урожайності кукурудзи на зерно і зелену масу Чернігівського інституту агропромислового виробництва УААН, Коломийської сільськогосподарської. дослідної станції та Волинського інституту АПВ.

Таблиця 4.5.3

Продуктивність кукурудзи на зерно при передпосівній обробці насіння і обприскуванні посівів

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га			Середнє за 1999-2001 рр.		
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	ц/га	+/- ц/га до контр.	% до контр.
Контроль без обробки	51,2	52,4	47,6	50,4	-	-
Зеастимулін 15 мл/т (обробка насіння)	55,7	63,3	55,3	58,1	+7,7	15,3
Зеастимулін 10 мл/га (обробка посівів)	57,2	64,1	54,8	58,7	+8,3	16,5
Зеастимулін 15 мл/т (обробка насіння) + Зеастимулін 10 мл/га (обробка посівів)	64,0	74,6	62,7	67,3	+16,9	33,5
НІР _{0,95} ц/га	3,1	6,1	6,5			

Таблиця 4.5.4

**Вплив обробки насіння регуляторами росту
на врожайність зерна кукурудзи (середнє за 1999-2001 рр.)**

Назва препарату	Урожай, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Коломийська с.-г. дослідна станція			
Контроль	49,0	-	-
Зеастимулін 15 мл/т	58,0	9,0	18,4
Волинський інститут АПВ			
Контроль	76,4	-	-
Зеастимулін 15 мл/т	97,7	21,3	27,9

Таблиця 4.5.5

**Вплив регуляторів росту рослин на врожайність зерна кукурудзи
за обробки насіння з наступним обприскуванням посівів
(середнє за 1999-2001 рр.)**

Назва препарату	Урожай, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Коломийська с.-г. дослідна станція			
Контроль	47,7	-	-
Зеастимулін 15 мл/т	56,3	8,6	18,0
Фон + Зеастимулін, 10 мл/га	59,0	11,3	23,7
Волинський інститут АПВ			
Контроль	50,4	-	-
Зеастимулін 15 мл/т	58,1	7,7	15,3
Фон + Зеастимулін, 10 мл/га	67,1	16,7	33,1

Таблиця 4.5.6

**Вплив обробки насіння регуляторами росту рослин
на врожайність зеленої маси кукурудзи**

Назва препарату	Урожай, ц/га					
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	Серед. врожай	Середня прибавка	
					ц/га	%
Коломийська с.-г. дослідна станція						
Контроль	405	383	393	394,0	-	-
Зеастимулін 15 мл/т	440	409	429	426,0	32	8,1
Волинський інститут АПВ						
Контроль	800	679	749	743,0	-	-
Зеастимулін 15 мл/т	863	696	906	822,0	79	10,6

**Вплив Базису і Зеастимуліну на урожай зерна кукурудзи,
2004 р (досліди кафедри біології Уманського ДАУ)**

Варіант дослідю	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна в порівнянні з контролем, ц/га	% до контролю
Контроль (без гербіцидів)	59,3	100,0	0	0
Контроль (ручна прополка)	70,4	118,7	11,1	18,7
Зеастимулін 10 мл/га	71,3	120,2	12,0	20,2
Базис 15 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	73,3	123,6	15,0	23,6
Базис 20 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	80,1	135,1	20,8	35,1
Базис 25 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	78,8	132,9	19,5	32,9
Базис 30 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	71,8	121,1	12,5	21,1

4.6. Зернобобові культури

Зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка серед сільськогосподарських культур. Так, у зерні твердої ярої пшениці, як найбільш високобілкової злакової культури середній вміст білка становить 16%, а в зерні зернобобових – 25-35%, соя та кормовий люпин містять понад 40% білка.

Завдяки цінному хімічному складу зерна зернобобові культури мають велике промислово-сировинне значення, а також важливе значення у збалансуванні кормових раціонів тварин за білком, відповідно до зоотехнічних норм. Крім того, зернові бобові культури відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів, характеризуються виключно цінною здатністю зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій і збагачують ґрунт на азотні сполуки. Вони також здатні поліпшувати структуру ґрунту, збагачувати орний шар на фосфор, калій, кальцій і є одним з найкращих попередників під наступні культури у сівозмінах.

Горох – найцінніша, найпоширеніша зернобобова культура. Потен-

ційна урожайність гороху може досягати 80-100 ц/га. Передові господарства, деякі наукові установи та сортодільниці, одержують врожай на рівні 40-50 ц/га, проте середня урожайність цієї важливої культури не перевищує 18-20 ц/га. За останні роки вона значно знизилась. Істотно зменшилися також посівні площі гороху.

Значним резервом збільшення продуктивності гороху є впровадження рістрегулюючих препаратів, які сприяють підвищенню врожаю на 3-5 і більше центнерів з гектара.

Передпосівну обробку насіння гороху регуляторами росту доцільно поєднувати з інкрустацією та протруєнням. Обробку насіння гороху здійснюють **Агростимуліном** у нормі 20 мл/т, **Біосилом** (20 мл/т), **Біотрансформатором** (10 гранул/т – 0,1% водний розчин), **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпелом** (0,26 л/т), **Емістимом С** (10 мл/т у 10 л води), **Ендофітом L1** (3 – 5 мл/т), **Ліносолом** (6,0 – 8,0 л/т), **Марсом ЕЛ** (0,2 л/т), **Марсом-У** (200 мл/т), **Марсом –1** (200 – 260 мл/т), **Неофітом** (25 – 75 мл/т), **Реастимом** (5 – 8 л/т), **Терра Стимом** (0,2 л/т) (табл. 4.6.2).

Обприскування вегетуючих рослин гороху виконують **Агростимуліном** (10 мл/га), **Біосилом** (10 мл/га), **Біотрансформатором** (300 – 400 гранул/га – 0,1% водний розчин з інтервалом 7-10 днів 2 рази), **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га – 1-2 рази), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га), **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га – 2 рази), **Ліносолом** (12 – 15 л/га – 4 рази), **Реастимом** (4,0 – 5,0 л/га – 300 – 350 л робочого розчину на га), **Терра Стимом** (0,3 – 0,5 л/га).

Позакореневе підживлення посівів гороху рекомендується виконувати **Вимпелом** (300 мл/га).

В УДАУ отримано унікальні результати щодо впливу регуляторів росту на рослини гороху трьох сортів. Показано прискорення розвитку рослин, збільшення товщини епідермісу клітин та фрагментів листової пластинки, що сприяло зменшенню відвідування і пошкодження рослин різними “гороховими” шкідниками, а враховуючи, що багато із них є носіями інфекцій, стає зрозумілим механізм опосередкованої захисної дії і, як наслідок, підвищення врожаю і його якості (табл. 4.6.2), [57].

Суттєві прибавки врожаю зерна гороху при застосуванні регуляторів росту відмічені: на Тернопільській станції – 4,4-6,6 ц/га, Кірово-

градській – 4,1-7,8, Черкаській – 3,2-8,8, Полтавській – 3,0-4,3 ц/га при врожайності в контрольних варіантах – 43,2; 28,1; 29,7 і 54,9 ц/га.

Виробнича перевірка ефективності регуляторів росту показала, що застосування Емістиму С сприяє підвищенню врожаю гороху на 4,0-4,6 ц/га (14,8-16%). Під впливом регуляторів росту знижується ступінь пошкодження рослин комахами з сисним ротовим апаратом, знижується пошкодження зерна плодожеркою, покращується якість продукції [65].

В таблицях 4.6.3 – 4.6.7 наведені дані наукових досліджень, виконаних в Уманському державному аграрному університеті в 1992-2002 роках за тематикою: “Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Радостиму на підвищення імунітету рослин гороху в онтогенезі до фітофагів”.

Соя – найцінніша білково-олійна культура, в зерні якої міститься близько 40% білка і 20% олії.

Обробка **Емістимом С** та **Агrostимуліном** зерна сої на високому агрофоні в нормі 25 мл/т, на низькому – 20 мл/т, а також обприскування посівів у фазі бутонізації на високому агрофоні у нормі 15, на низькому – 10 мл/га забезпечує збільшення врожайності зерна до 12% [66].

Дані науковців свідчать, що застосування регуляторів росту рослин дозволяє підвищити врожай зерна сої на 13-18% при мінімальних матеріальних витратах, а використання регуляторів росту сумісно з Нітрагіном ще й забезпечує розвиток азотфіксуючих бактерій [68,69].

Передпосівну обробку насіння регуляторами росту доцільно поєднувати з інкрустацією та протруєнням перед сівбою, а також з обробкою Нітрагіном, що сприяє утворенню бульбочок та розвитку фосфатмобілізуючих бактерій.

Для обробки насіння сої використовують **Агrostимулін** (20 мл/т), **Біосил** (10 мл/т), **Біотрансформатор** (10 гранул/т), **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпел** (0,26 л/т), **Емістим С** (20 мл у 10 л води на 1 т), **Ендофіт L1** (3 – 5 мл/т), **Ліносол** (6,0 – 8,0 л/т), **Марс – ЕЛ** (0,2 л/т), **Неофіт** (25 – 75 мл/т), **Реастим** (5,0 – 8,0 л/т), **Терра Стим** (0,2 л/т) (табл. 4.6.8.).

Для обприскування вегетуючих рослин сої застосовують **Агrostимулін** (10 мл/га), **Біосил** (10 мл/га), **Біотрансформатор** (300 – 400 гранул/га – 0,1% водний розчин з інтервалом 7-10 днів 2 рази), **Вер-**

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах гороху

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмекнення	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Агростимулін, в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридину, Емістим С) ІБОНХ НАН України, МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Бюсил (N-оксид 2,6 – диметил-піридин (Іан) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи, ІБОНХ НАНУ, МНТЦ “Агробіотех”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
3.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелз К, Mg, В, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ “Інтер – Контакт”, Україна	10 гранул /т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів	2
4.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1

5.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
6.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумаг натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакоренеve підживлення	1
7.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання, польової схожості, поліпшення якості продукції, збільшення урожаю	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1

1	2	3	4	5	6
8	Ендорфіт L1, в.с.р. (ауксени, гібереліни, цитокініни 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
9.	Лінсол, р. (N- 31,9 мг/л, Р – 800 г/л, К – 13300 мг/л, Са – 59,9 мг/л, Fe – 29,5 мг/л, гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3%), ПП “В.С.Малиновський”, Україна	3 – 10 мл/га 6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації Передпосівна обробка насіння	2 1
10.	Марс ЕЛ, р. (ПЕГ – 400- 230 мл/л, ПЕГ – 1500-540 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, Ендорфіт L1 – 50 мл/л) ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	12 – 15 л/га 0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обприскування посівів Обробка насіння	4 1
11.	Марс – У, рід. (поліетиленгліколь 400- 230 г/л, поліетиленгліколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, транслації і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	0,3 – 0,5 л/га 200 мл/т	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації Передпосівна обробка насіння	1 1
12.	Марс – 1, рід. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л), Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ, ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	200 – 260 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1

13.	Неофіт, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з кореню рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнологік”, Україна	25-75 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
14.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або бурштинова кислота (до 33 г/л), або крезатин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
15.	Терра Стим, р. (Ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л), ПВКФ “Імпортеер-вис”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

Таблиця 4.6.2

Вплив регуляторів росту рослин на урожай зерна гороху

Регулятори росту рослин	Прибавка урожаю при обробці насіння		Прибавка урожаю при обприскуванні посівів	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Емістим С	4,9	16,7	4,0	13,7
Агростимулін	4,7	16,2	5,1	17,4

Таблиця 4.6.3

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Радостиму на ростові процеси і етапи органогенезу гороху

Варіант досліджу	Висота рослин, см	Кількість листя на 1 рослині, шт.	Площа листя на 1 рослині, см ²	Кількість квітів на 1 рослині	
				шт.	% до контролю
Контроль	66,1	10,6	84,4	8,4	-
Емістим С	62,2	10,8	88,2	10,2	13,7
Радостим	68,0	11,4	98,1	12,8	34,4

Таблиця 4.6.4

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Радостиму на анатомічну будову листків гороху

Варіант досліджу	Товщина листка, мкм +/- до К	Складові листка			
		епідерміс	стовпчаста паренхіма	губчаста паренхіма	провідні пучки, шт.
Контроль	260	30,6	81,6	112	9
Емістим С	316	35,7	86,7	168	12
Радостим	372	35,7	91,8	204	17

Таблиця 4.6.5

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Радостиму на заселеність рослин гороху шкідниками

Варіант досліджу	Попелиця		Гороховий трипс		Горохова зернівка	
	к-сть особин	% до контр.	к-сть особин	% до контр.	к-сть особин	% до контр.
Контроль	1804	100	64	100	23	100
Емістим С	1557	86,3	46	71,8	14	60,9
Радостим	1178	65,3	54	84,4	7	30,4

100 укосів ентомологічним сачком

Таблиця 4.6.6

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Радостиму на пошкодження зерна гороху шкідниками

Рік	Сорт гороху	Відсотки пошкодження зерна		
		Контроль	Емістим С	Радостим
Горохова зернівка				
1996	Труженик	3,20	1,70	2,80
1997	Орловчанін	4,90	3,50	3,90
1998	Орловчанін	7,70	3,80	4,30
2000	Аграрій	6,30	0,37	0,89
2001	Аграрій	3,10	0,54	1,89
Середнє за 5 років		5,04	1,98	2,74
Акацієва огнівка				
Середнє за 5 років		2,29	1,13	0,87
Горохова плодожерка				
Середнє за 5 років		5,05	3,37	3,96

Таблиця 4.6.7

Вплив регуляторів росту Емістиму С і Радостиму на врожай зерна гороху

Варіант досліджу	Урожайність (середнє за 11 років)		
	ц/га	+/- до контролю, ц/га	% до контролю
Контроль	16,9	-	-
Емістим С	21,3	+ 4,4	26,0
Радостим	23,6	+ 6,7	39,6

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах сої

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Агостимулін, в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридину, Емістим С), ІБОНХ НАНУ України, МНПЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Біосил (N-оксид 2,6 – диметил-піридин (Івін) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи, ІБОНХ НАНУ, МНПЦ “Агробіотех”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
3.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелементів К, Mg, В, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ “Інтер – Контакт”, Україна	10 гранул /т	Підвищення родючості	Обробка насіння 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення родючості	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів	2
4.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1

5.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
6.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакоренеve підживлення	1
7.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання, польової схожості, поліп-шення якості продукції збільшення урожаю	Перепосівна обробка насіння одночасно з протрусанням	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1 - 2
8	Ендорфіт І.І, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокиніни 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2

1	2	3	4	5	6
9.	Ліносол, р. (N- 31,9 мг/л, Р- 800 г/л, К- 13300 мг/л, Са- 59,9 мг/л, Fe- 29,5 мг/л; гумус- 6000 мг/л, органічних речовин у Марс ЕД, р. (ПЕГ- 400- 230 мл/л, ПЕГ- 1500-540 мл/л, гумат натрію- 30 мл/л, Ендوفіт L1- 50 мл/л) ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
10.		12 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	4
		0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
11.	Неофіт, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з коренно рослинни мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнологі”, Україна	25-75 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
12.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
13.	Терра Стим, р. (Ендوفіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л), ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

мистим (5,0 – 15 л/га), **Вермистим К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпел** (0,5 – 1,5 л/га), **Емістим С** (10 мл у 300 л води на 1 га – 1-2 рази), **Ендофіт L1** (3 – 10 мл/га – 2 рази), **Ліносол** (12 – 15 л/га – 4 рази), **Марс ЕЛ** (0,3 – 0,5 л/га), **Реастим** (4,0 – 5,0 л/га – 300 – 350 л робочого розчину 3 рази), **Терра Стим** (0,3 – 0,5 л/га).

Позакореневе підживлення рослин сої доцільно виконувати **Вимпелом** (300 мл/га).

Обробка насіння сої **Емістимом С** і **Агростимуліном** забезпечує підвищення врожаю культури відповідно на 14,7 і 18,5%, обробка посівів – відповідно на 14 і 16,5% (табл. 4.6.9).

Таблиця 4.6.9

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Агростимуліну на продуктивність сої

Варіант досліджу	Прибавка урожаю при обробці насіння		Прибавка урожаю при обприскуванні посівів	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Емістим С	2,3	14,7	2,4	14,0
Агростимулін	2,9	18,5	2,8	16,5

Бобові культури (кормові боби, квасоля, сочевиця, чина, нут, люпин).

Для підвищення врожайності кормових бобів, квасолі, сочевиці, чини, нуту і люпину рекомендується обробляти насіння **Біотрансформатором** (10 гранул/т – 0,1% водний розчин), **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпелом** (0,26 л/т), **Ендофітом L1** (3 – 5 мл/т), **Ліносолом** (6,0 – 8,0 л/т), **Марсом ЕЛ** (0,2 л/т), **Неофітом** (25 – 75 мл/га), **Реастимом** (5,0 – 8,0 л/т), **Терра Стимом** (0,2 л/т) (табл. 4.6.10).

Під час вегетації посіви кормових бобів, квасолі, сочевиці, чини, нуту й люпину рекомендується обробляти **Біотрансформатором** (300 – 400 гранул/га – 0,1% водний розчин з інтервалом 7-10 днів), **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га), **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га), **Ліносолом** (12 – 15 л/га), **Марсом ЕЛ** (0,3 – 0,5 л/га), **Реастимом** (4,0 – 5,0 л/га – 300 – 350 л робочого розчину 3 рази), **Терра Стимом** (0,3 – 0,5 л/га).

Для позакореневого підживлення бобових культур використовують **Вимпел** (300 мл/га).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах бобових культур (кормові боби, квасоля, чина, нут, сочевиця, люпину)

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелементів К, Mg, B, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АГЗТ "Інтер – Контакт", Україна	10 гранул /т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів	2
2.	Вермістим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ "Відродження", Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
3.	Вермістим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ "Відродження", Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
4.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП "Долина", Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакоренева підживлення	1

5.	Ендофит L1, в.с.р. (ауксини, гіберелли, цитокініни, 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
6.	Ліносол, р. (N- 31,9 мг/л, Р – 800 г/л, К – 13300 мг/л, Са – 59,9 мг/л, Fe – 29,5 мг/л; гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3%), ПП “В.С.Малиновський”, Україна	6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		12 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	4
7.	Марс ЕЛ, р. (ПЕГ – 400- 230 мл/л, ПЕГ – 1500-540 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, Ендофит L1 – 50 мл/л) ПВКФ “Імпортсервіс”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
8.	Неофит, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з коренів рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВП “Екотехнологі”, Україна	25-75 мл/га	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1

1	2	3	4	5	6
9.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
	Терра Стим, р. (Ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л), ПВКФ “Імпторгсервіс”, Україна	3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
		0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
10.		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

4.7. Цукрові і кормові буряки

Останніми роками посівна площа в Україні під цукровими буряками не перевищує 1,0 млн. га, а фактична врожайність коренеплодів у 2,5-3 рази нижча, ніж у передових господарствах зарубіжних країн. Валове виробництво цукру за останні роки значно зменшилось, що пов'язано із зниженням урожайності та цукристості коренеплодів.

Багаторічними дослідженнями доведено, що поряд з основними технологічними заходами, важливим резервом підвищення врожайності та цукристості коренеплодів цукрового буряка є застосування регуляторів росту рослин, які сприяють посиленню функціонування ферментних систем, що відповідають за накопичення цукрів та їх відтік у коренеплоди.

Для обробки насіння цукрових буряків рекомендується застосовувати **Бетастимулін** (25 мл/т), **Біомакс** (15 мл/т), **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпел** (0,26 л/т), **Емістим С** (15 мл у 10 л води на 1 т насіння – одночасно з протруєнням), **Ендофіт L1** (3 – 5 мл/т – одночасно з протруєнням), **Імуноцитофіт** (2 мл/кг), **Лігногумат** (0,01 – 0,02% водний розчин), **Марс - У** (200 мл/т), **Марс - 1** (200 – 260 мл/т); кормових – **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т) (табл. 4.7.1.).

Для обробки вегетуючих рослин цукрових буряків застосовують: у фазі 2-3 пар справжніх листків у комплексі з **Фоснутреном** та **Кадостімом** – **Амінол Форте** (1,0 л/га), через 15-30 днів після першої обробки – **Фоснутрен** (1,0 л/га), через 15-30 днів після другої обробки – **Кадостім** (1,0 л/га); під час вегетації посіви цукрового буряка обприскують **Бетастимуліном** (10 мл/га), **Біомаксом** (10 мл/га), **Вермистимом** (5 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га), **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га), **Імуноцитофітом** (2 мл/га), **Лігногуматом** (0,01% розчин). Посіви кормових буряків рекомендується обробляти **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га) і **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га).

З метою позакореневого підживлення посівів використовують на цукрових буряках **Вимпел** (300 мл/га) і **Неофіт** (25 – 75 мл/га). Останній препарат також використовують на посівах кормових буряків.

За даними трирічних досліджень Вінницької, Черкаської і Тернопільської дослідних станцій, обприскування посівів цукрових буряків

Таблиця 4.7.1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах буряків цукрових і кормових

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Амінол Форте, 3,75 г/л, р. (комплекс вільних амінокис-лот), ф. "Інагрося", Іспанія	1,0 л/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності та цукристості коренеплодів	Обприскування у фазі 2-3 справжніх листків. Препарат використовується в комплексі з фосфотреном та Калостімом	1
2.	Бетагимулін, 5,1% в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридин-1 оксиду з шавлевою кислотою – 50 г/л, 3-індолілоцтова кислота – 0,00001 – 0,000012 г/л, зеатин; 6- γ – метилдіпроксилметил-алліл амінопурилін) – 0,0001 мг/л), ІБОНХ НАНУ, МНПЦ "Агробіотех", ЗАТ "Високий врожай", Україна	25 мл/т (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обробка насіння 10 л робочого розчину	1
		10 мл/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації 250-300 л робочого розчину	1
3.	Біомакс (2,6-диметилпіридин-1 оксид з шавлевою кислотою – 50 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи), ІБОНХ НАНУ, МНПЦ "Агробіотех", Україна	15 мл/т (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

4.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВГТ "Відродження", Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обробка під час вегетації	1
5.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВГТ "Відродження", Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
6.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумаг натрію – 30 г/л), ПП "Долина", Україна	0,26 л/т (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1

1	2	3	4	5	6
7.	Емістим С, в.р (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, АТ “Високий врожай”, Україна	15 мл у 10 л води на 1 т насіння (для цукрових буряків)	Підвищення енергії проростання та польової схожості насіння.	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням	1
		10 мл в 300 л води на 1 га (для цукрових буряків)	Поліпшення якості продукції, збільшення урожаю	Обприскування посівів	1-2
8.	Ендосфит Л1, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокініни 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпіторгсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням	1
		3 – 10 мл/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	2
9.	Імуноцифріт, 0,62% к.с. (етил-ловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ “Біотех Сервіс” (Росія) та АПФ “Гінко” (Україна), виробник – агропромислова компанія “Гінко”, Росія	2 мл/кг (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		2 мл/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обприскування посівів робочим розчином 250-300 л/га (концентрація препарату – 25-50 мг/л)	3
10.	Калостім, 3,75 г/л, р. (комплекс вільних амінокислот, К – 6,0%), ф. “Інагроса”, Іспанія	1,0 л/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності та цукристості коренів плодів	Через 15-30 днів після другої обробки. Препарат використовується в комплексі з Амінол-форте та Фоснугреном	1

11.	Лігнотумат, п. (д.р. – напіврісві та калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 700 г/кг), заявник – ПП “Родоніт”, Україна, виробник: ТОВ “Науково-виробниче об’єднання “Реалізація Екологічних Технологій”, Росія	0,01-0,02% водний розчин (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,01% водний розчин (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	4
12.	Марс – У, рід. (поліеті-ленгліколь 400-230 г/л, поліеті-ленгліколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	200 мл/т (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
13.	Марс – І, рід. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л), Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ, ПВКФ “Імпортерсвіс”, Україна	200 – 260 мл/т (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
14.	Неофіт, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з кореню рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнолодж”, Україна	25-75 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе живлення	1
15.	Фоснугрен, 3,75 г/л, р. (комп-лекс вільних амінокислот, Р – 6,0%), Ф. “Інагроса”, Іспанія	1,0 л/га (для цукрових буряків)	Підвищення врожайності та цукристості коренешодів	Через 15-30 днів після першої обробки. Препарат використовується в комплексі з Амінол-форте та Кадостімом	1

вітчизняним Бетастимуліном (10 мл/га) підвищило збір цукру на 9,9 ц/га, або на 13,8%, тоді як Агріспоном (США) у нормі 1 л/га – 8,1%. За даними Вінницької дослідної станції, обприскування посівів цукрових буряків (10 мл/га) збільшило вихід цукру на 9,7%, тоді як від болгарського Лактофолу (10 л/га) він зріс лише на 8,6%. На Тернопільській станції вихід цукру на посівах буряків зріс: від українського **Емістиму С** – на 9,5 ц/га (14,1%), а від іспанського **Екофлешу** – тільки на 8,6 ц/га (12,9%) [5].

Після протруювання насіння цукрового буряку сульфокарбонатом ступінь ураження коренеплодів коренеїдом складав 7,4 %. При сумісному використанні з Бетастимуліном ураження буряків коренеїдом знизилось [69].

В посівах цукрового буряка **Емістим С** та **Бетастимулін**, за обробки насіння (в день сівби або впродовж місяця до сівби) при нормах на високому агрофоні – 15 мл/т, на низькому – 10 мл/т, а також за обприскування посівів у фазі змикання листя в рядках у нормі: на високому агрофоні – 15, на низькому – 10 мл/га забезпечують приріст виходу цукру до 33%. Особливо відчутним цей приріст є за використання Бетастимуліну [70 – 72].

В таблицях 4.7.2 – 4.7.3 наведені дані Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції по урожайності, виходу цукру і цукристості цукрового буряка.

Таблиця 4.7.2

Вплив денних строків внесення Емістиму С у посівах цукрових буряків у фазі змикання листків у рядках (середньодобова температура +21,5оС, максимальна – +27оС)

Варіант досліді	Урожайність коренеплодів		Цукристість, %	Вихід цукру	
	ц/га	± до контролю		ц/га	± до контролю
Обприскування до 10 годин					
Контроль - вода	345	-	18,1	62,4	-
Емістим С, 5 мл/га	402	+57	19,1	78,7	+16,3
Емістим С, 10 мл/га	422	+77	18,7	78,9	+16,5
Обприскування в 14-15 годин					
Контроль - вода	347	-	18,3	63,5	-
Емістим С, 5 мл/га	375	+28	18,6	69,7	+6,2
Емістим С, 10 мл/га	396	+49	18,5	73,3	+9,8

Таблиця 4.7.3

Вплив обприскування регуляторами росту рослин посівів цукрового буряка сорту Веселоподолянська однодольна – 29 на урожайність і вихід цукру, 2002 р.

Варіант дослідю	Урожайність коренеплодів		Цукристість, %	Вихід цукру	
	ц/га	± до контролю		ц/га	± до контролю
Контроль – насіння, оброблене Бетастимуліном	309	-	18,7	57,8	-
Фон + Емістим С 10 мл/га	344	+35	17,4	59,9	+2,1
Фон + Бетастимлін 10 мл/га	363	+54	17,9	65,0	+7,2
Фон + Бетастимулін модифікований 10 мл/га	383	+74	17,8	68,2	+10,4
Фон + Дніпро М 10 мл/га	379	+70	18,1	68,6	+10,8
Фон + Славутич 10 мл/га	379	+70	18,8	71,3	+13,5
НІР _{0,95}	47,6				

4.8. Льон

Льон є головною прядильною культурою в Україні, в стеблах якої утворюється 25-31% волокна з найціннішими технологічними властивостями – гнучкістю, тониною і високою міцністю, за якою він перевершує волокно бавовни у двічі, а шерстяне – у тричі.

Застосування регуляторів росту рослин є значним резервом підвищення урожайності льону (насіння та соломки).

Для передпосівної обробки насіння льону використовують **Вермистим** (8,0 – 10,0 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Реастим** (5,0 – 8,0 л/т) (табл. 4.8.1).

Підвищити врожайність культури дозволяє обприскування посівів Вермистимом (5,0-15 л/га), Вермистимом К (3,0 – 8,0 л/га), Реастимом (4,0-5,0 л/га). Обприскування посівів доцільно проводити одночасно з внесенням протизлакових гербіцидів або гербіцидів проти дводольних бур'янів у загальних бакових сумішах, оскільки на початкових фазах льон повільно росте, що сприяє активному росту бур'янів, які завдають великої шкоди посівам культури, затруднюючи одержання високих сталих урожаїв.

Обприскування посівів біостимуляторами сприяє більш інтенсивному росту рослин, збільшується врожай (табл. 4.8.2 – 4.8.3).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах льону-довгунцю

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
3.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реактом”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1

Таблиця 4.8.2

Вплив Емістиму С та Агростимуліну на продуктивність льону [65]

Варіант досліді	Урожай насіння, ц/га	Прибавка урожаю		Урожай соломки, ц/га	Прибавка урожаю	
		ц/га	%		ц/га	%
Обробка насіння						
Контроль	3,8	-	-	44,8	-	-
Емістим С	5,5	1,7	44,7	56,5	11,7	26,1
Агростимулін	5,4	1,6	39,4	55,4	10,5	23,7
НІР _{0,95}	0,35			4,01		
Обприскування посівів						
Контроль	4,1	-	-	46,2	-	-
Емістим С	4,6	0,7	17,0	50,2	9,3	20,1
Агростимулін	4,7	1	24,3	52,6	9,8	21,2
НІР _{0,95}	0,54			3,29		

Таблиця 4.8.3.

Вплив допосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Емістимом С і Агростимуліном на продуктивність льону-довгунця

Назва препарату	Солома		Насіння	
	Урожайність, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожайність, ц/га	Прибавка, ц/га
Івано-Франківська с.-г. дослідна станція				
Контроль	49,2	-	6,0	-
Емістим С, 20 мл/т	53,1	3,9	8,3	2,3
Агростимулін, 20 мл/т	54,2	5,0	8,5	2,5
Волинський інститут АПВ				
Контроль	31,1	-	-	-
Емістим С, 20 мл/т	36,7	5,6	-	-
Агростимулін, 20 мл/т	36,6	5,5	-	-
Чернігівський інститут АПВ				
Контроль	27,6	-	6,7	-
Емістим С, 20 мл/т	33,5	5,9	9,7	3,0
Агростимулін, 20 мл/т	34,8	7,2	9,7	3,0

За даними Волинської сільськогосподарської дослідної станції під впливом регуляторів росту рослин збільшується польова схожість насіння (на 2,5-4%), висота рослин (на 7-9 см), відповідно збільшується маса 100 рослин, покращується якість соломки (збільшується вміст довгого волокна на 12-26%) [65].

У льону під дією Агростимуліну на 20-32% збільшується синтез целюлози, інтенсифікується синтез поліцукрів у луб'яній тканині, в результаті чого зростає міцність і гнучкість волокон [68].

На льону отримано вагомні прибавки насіння, соломки та покращення якості трести за використання **Агростимуліну** та **Емістиму С** як в Україні, так і в Республіці Білорусь (табл. 4.8.4).

Таблиця 4.8.4

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Агростимуліну на продуктивність льону

Варіант досліджу	Врожай насіння, ц/га	Прибавка врожаю		Врожай соломки, ц/га	Прибавка врожаю	
		ц/га	%		ц/га	%
Обробка насіння						
Контроль	3,8	-	-	44,8	-	-
Емістим С	5,5	1,7	44,7	56,5	11,7	26,1
Агростимулін	5,4	1,6	39,4	54,4	10,5	23,7
НІР _{0,95}	0,35			4,1		
Обприскування посівів						
Контроль	3,9	-	-	46,2	-	-
Емістим С	4,6	0,7	17,0	55,5	9,3	20,1
Агростимулін	4,9	1,0	24,3	56,0	9,8	21,2
НІР _{0,95}	0,54			3,29		

4.9.Бобові трави

Обробку насіння бобових трав регуляторами росту доцільно поєднувати з інкрустацією та протруєнням у допосівний період. Інкрустацію насіння конюшини та люцерни проводять за допомогою регулятора росту **Люцису** (10 г/т), **Емістимом С** (20 мл в 10 л води на 1 т насіння), **Агростимуліном** (15 мл/т), **Біо-силом** (20 мл/т) (табл. 4.9.1).

Науковими дослідженнями доведено, що важливе значення для збільшення врожайності бобових трав має впровадження регуляторів росту рослин нового покоління, які дозволять значно підвищувати врожайність (табл 4.9.2) [73].

Обробка посівів конюшини **Люцисом** у 2 – 2,5 рази збільшується нектаровиділення. Наступні обробки посівів у фазі квітування призводили до додаткових імпульсів нектаровиділення. Посадка на квіти конюшини диких бджіл, безпосередньо після обробки, проходить у 1,6 рази частіше. На посівах люцерни подібна закономірність проявляється ще чіткіше. Безпосередньо після обприскування її посівів у ранішні години в фазі цвітіння відвідування плантацій бджолами та іншими комахами-запилювачами збільшується в 5-6 раз. Привабленню комах-запилювачів на посіви люцерни та конюшини сприяє аттрактивність **Люцису** та **Емістиму**, що підтверджується дослідями [69].

Емістим С на насінниках конюшини лучної в КСП “Великоглибочецьке” Тернопільського району Тернопільської області забезпечив урожайність насіння в 1992 р. 3,30, у 1994 р. – 5,02 ц на кожному з 30 га. Впровадження екологічно чистої технології на насінниках люцерни і конюшини ОП “Еліта” Миронівського інституту пшениці на протязі 4-х років забезпечило щорічне підвищення урожайності насіння в 5,0 - 4,0 рази на площі 70 га.

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах люцерни і конюшини

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Агросимулін, в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридину, Емістим С) ІБОНХ НАН України, МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	15 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Біосил (N-оксид 2,6 – диметил-піридин (Івін) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи, ІБОНХ НАНУ, МНТЦ “Агробіотех”, Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
3.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанол), ІБОНХ НАН України, АТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т	Підвищення енергії проростання, польової схожості насіння	Передпосівна обробка насіння одночасно з протрусенням	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення урожаю	Обприскування посівів	2
4.	Люцис, п. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з бур-штиновим кислотою, 990 г/кг та амоній молібденовокислий, 1,0 г/кг), ТУ У 24.2 – 03563790-043-2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, МНТЦ “Агро-біотех”, НАНУ і Міністерства освіти і науки України	10 г/т (0,05% водним розчином)	Інкубація насіння	Обробка насіння на насінневих заводах робочим розчином (10 г у 20 л води)	1
		7-10 г у 250-300 л води	Обприскування посівів	Обприскування посівів у фазі бутонізації	1

Таблиця 4.9.2

Вплив регуляторів росту Емістиму С та Агrostимуліну на продуктивність багаторічних бобово-злакових трав

Варіант досліджу	Урожай зеленої маси, ц/га	Прибавка врожаю		Збір сухих речовин, ц/га	Прибавка врожаю сухих речовин	
		ц/га	%		ц/га	%
Обробка насіння						
Контроль	332	-	-	73,3	-	-
Емісим С	374	42,0	12,7	84,4	11,1	15,1
Агросимулін	378	46,0	13,2	86,4	13,1	17,9
НІР _{0,95}	18,2			3,4		
Обприскування посівів						
Контроль	346	-	-	73,7	-	-
Емісим С	393	47	13,6	83,4	9,7	13,2
Агросимулін	398	52	15,0	84,7	11,0	14,9
НІР _{0,95}	9,6			2,5		

4.10. Соняшник

Соняшник – основна олійна культура в Україні, насіння якої містить 50-52% (до 60%) олії і дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні).

Вагомим резервом збільшення врожайності насіння соняшника, поряд з основними агротехнічними заходами, є застосування регуляторів росту рослин, які дозволяють не лише збільшити врожай насіння на 12-17% [72-74] та підвищити вміст олії в насінні, але й зменшити ураженість рослин гнилями та іншими хворобами.

Передпосівну обробку насіння регуляторами росту доцільно проводити на насіннєвих заводах, поєднуючи її з інкрустацією та протруєнням перед сівбою. Якщо насіння не оброблене централізовано, його рекомендується обробити напівсухим методом в господарствах. Оптимальні норми препаратів становлять: **Вермистиму** (8,0 – 10 л/т), **Вермистиму К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпелу** (0,26 л/т), **Емістиму С** (20 мл у 10 л води на 1 т насіння), **Ендофіту L1** (3 – 5 мл/т), **Імуноцитифіту** (2 мл/т), **Ліносолу** (6,0 – 8,0 л/т), **Марсу-У** (200 мл/т), **Марсу-1** (200 – 260 мл/т), **Радостиму** (250 мл/т), **Реастиму** (5,0 – 8,0 л/т) (табл. 4.10.1).

Для інкрустації насіння доцільно використовувати **Трептолем** (20 мл/т – обробка 0,2% розчином).

Таблиця 4.10.1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах соняшника

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін, (поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ "Медбіоком ЛТД", Україна	0,5 % розчин	Підвищення родючості	Замочування насіння на 24 години в співвідношенні розчин/насіння 10:1	1
		0,25 – 1,25 л/га	Підвищення родючості	Обприскування посівів	1
2.	Вермистим, р. (фітотормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВГ "Відродження", Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
3.	Вермистим К, р. (д.р. – фітотормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВГ "Відродження", Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
4.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП "Долина", Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
		300 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1

5.	Емістим С, в. р. (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання насіння	Передпосівна обробка насіння	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення урожаю	Обприскування посівів	1-2
6.	Ендюфіт L1, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокініни 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпторгсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
7.	Імуноциффіт, 0,62% к.с. (етилловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ “Бю-тек Сепріс” (Росія) та АІПФ “Гінко” (Україна), виробник – агропромислова компанія “Гінко”, Росія	2 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		2 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	2
8.	Ліносол, р. (N- 31,9 мг/л, P – 800 г/л, K – 13300 мг/л, Ca – 59,9 мг/л, Fe – 29,5 мг/л, гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3%), ПП “В.С.Малиновський”, Україна	6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		12 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	4

1	2	3	4	5	6
9.	Марс – У, рід. (поліети-ленгліколь 400-230 г/л, поліети-ленгліколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АГ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	200 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
10.	Марс – 1, рід. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л), Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАНУ, ПВКФ “Імпторгсервіс”, Україна	200 – 260 мл/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
11.	Неофіт, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з коренно рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнолоджі”, Україна	25-75 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	1
12.	Радостим, в.с.р. (Емістим С – 0,3 г/л, каїлева сіль алфа-нафтилової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи), ДП МНТЦ „Агробіотех”, Україна	250 мл/т	Підвищення врожайності зменшення норм висіву, підвищення стійкості до хвороб та шкідників	Передпосівна обробка насіння	1
		50 мл/га	-, -, -	Обробка посівів	

13.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
14.	Третптолем, р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-І-оксид з бур-штиною, 50 г/л та Емістим С, 1,0 г/л), ТУ У 24.2 - 03563790-042-2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, МНПЦ “Агробіотех”	20 мл/т	Підвищення врожайності	Інкрустація насіння (обробка насіння напівсухим методом 0,2% розчином)	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів робочим розчином (10 мл на 250-300 л води)	1

Для замочування насіння рекомендується застосовувати **Біоглобін** (0,5% розчин – замочування на 24 години в співвідношенні розчин/насіння 10:1).

З метою підвищення врожайності соняшника посіви обприскують **Біоглобіном** (0,25 – 1,25 л/га), **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га), **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га), **Імуноцитом** (2 мл/га), **Ліносолом** (12 – 15 л/га), **Реастимом** (4,0 – 5,0 л/га), **Трептолемом** (10 мл/га). Позакореневе підживлення посівів соняшника виконують **Неофітом** (25 – 75 мл/га), **Вимпелом** (300 мл/га).

Обробка насіння соняшника та його посівів регуляторами росту (**Емістим С**, **Трептолем**) забезпечує підвищення врожайності зерна (табл. 4.10.2 – 4.10.3), при цьому вміст олії в насінні зростає на 0,3 – 0,5% [65].

Регулятори росту сприяють зменшенню ураження посівів соняшника основними хворобами. Дослідженнями, виконаними на Черкаській сільськогосподарській дослідній станції встановлено, що регулятори росту **Агростимулін** і **Трептолем** сприяють зниженню ураження соняшника гнилями в 4-11 разів. Доведено, що обробка насіння вітчиз-

Таблиця 4.10.2

Вплив регуляторів росту рослин Емістиму С і Трептолему на продуктивність соняшника

Регулятори росту рослин	Прибавка врожаю при обробці насіння		Прибавка врожаю при обприскуванні посівів	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Емістим С	2,8	12,6	2,2	10,1
Трептолем	3,2	14,3	3,9	17,9

Таблиця 4.10.3

Вивчення впливу регуляторів росту рослин Агростимуліну та Трептолему на врожай соняшника сорту Харківський 7

Варіант дослід (обробка насіння)	Урожайність	
	ц/га	+/- до К
Контроль (без регуляторів росту рослин)	28,5	-
Агростимулін 15 мл/т	31,5	+3,0
Трептолем 20 мл/т	31,9	+3,4
НІР _{0,5 ц/га}	2,02	

няними препаратами сприяла зменшенню ураження соняшнику іржею в 3,7-4,0 рази, а обприскування посівів – пошкодженню рослин білою гниллю – у 1,8-11,3 рази. В ТОВ ім. Шевченка Добропільського району Донецької області, СГТОВ “Дружба” Токмацького району Запорізької області застосування Емістиму С забезпечило приріст урожаю насіння соняшнику на рівні 2,2-3,5 ц/га. Емістим С і Агrostимулін при обробці насіння на високому агрофоні краще використовувати в нормі 20 мл/т, на низькому – 15 мл/т. Врожайність при цьому зростає до 25% [73-79].

За даними науково-дослідних установ, Трептолем за обробки насіння забезпечує прибавку зерна соняшника на рівні від 9,7 до 21,9% (табл. 4.10.4).

Регулятори росту рослин сприяють стійкості посівів до ураження хворобами, що видно на прикладі даних щодо соняшника (табл. 4.10.5). Ці дані свідчать, що обробка насіння препаратами Емістим С, Триман і Сукцин сприяла зменшенню ураження соняшника іржею (у 2,7-4,0 рази), а обприскування посівів Сукцином, Трептолемом та Агrostимуліном – пошкодженню рослин білою гниллю (в 1,8 -11,3 рази).

Таблиця 4.10.4

Вплив обробки насіння регулятором росту рослин Трептолемом на врожайність соняшника

Назва препарату	Урожай, ц/га						
	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
						ц/га	%
Черкаський інститут АПВ							
Контроль	14,4	24,4	18,5	32,4	22,4	-	-
Трептолем 15мл/т	18,5	31,4	23,6	35,7	27,3	4,9	21,9
Кіровоградська с.-г. дослідна станція							
Контроль	30,8	17,1	28,5	30,6	29,5/26,8	-	-
Трептолем 15мл/т	32,8	19,8	31,9	32,9	29,3	2,6	9,7
Миколаївський інститут АПВ							
Контроль	-	18,6	18,2	18,8	18,5	-	-
Трептолем 15мл/т		20,3	21,4	20,9	20,9	2,4	13,0

Вплив регуляторів росту рослин на стійкість посівів соняшника до ураження хворобами (Черкаська дослідна станція, 1996 р.)

При обробці насіння		При обприскуванні посівів	
Варіант дослідю	Ураження рослин іржею, %	Варіант дослідю	Ураження рослин іржею, %
Контроль (без регуляторів росту)	10,7	Контроль (без регуляторів росту)	14,7
Емістим, 20 мл/т	4,0	Сукцин, 5 г/га	1,3
Триман, 20 г/т	2,7	Трептолем, 15 мл/га	4,0
Сукцин, 10 г/т	2,7	Агростимулін, 15 мл/га	8,0

4.11. Ріпак

Ріпак – важлива олійна культура. З 1 тонни насіння ріпаку отримують понад 250 кг олії і 550 кг шроту, що містить близько 40% білка і має велике кормове значення. Урожайність насіння ріпаку може сягати 40-50 ц/га, в той час як фактична врожайність в Україні залишається низькою [72].

Передпосівну обробку насіння ріпаку доцільно поєднувати з інкрустацією та протруєнням перед сівбою. З цією метою застосовують **Емістим С** (20 мл у 10 л води на 1 т насіння) та **Трептолем** (20 мл/т). Для обробки насіння ріпаку використовують **Агростимулін** (20 мл/т), **Біосил** (20 мл/т), **Біотрансформатор** (10 гранул/т), **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Реастим** (3,0 – 6,0 л/т) (табл. 4.11.1).

Для обробки рослин ріпаку під час вегетації використовують **Агростимулін** (10 мл/га), **Біосил** (10 мл/га), **Біотрансформатор** (300 – 400 гранул/га – обробка 2 рази з інтервалом 7-10 днів), **Вермистим** (5,0 – 15 л/га), **Вермистим К** (3,0 – 8,0 л/га), **Емістим С** (10 мл у 300 л води на 1 га), **Реастим** (3,0 – 6,0 л/га в 300 – 400 л поливної води на 1 га 3 рази з інтервалом 2-3 тижні), **Трептолем** (10 мл/га).

Обробка насіння та посівів ріпаку регуляторами росту забезпечує суттєве підвищення урожайності культури (табл. 4.11.2 – 4.11.5).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах ріпаку

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Агростимулін, в.с.р. (N-оксиду 2,6-диметилпіридину, Емістим С) ІБОНХ НАН України, МНПЦ "Агробіотех", ЗАТ "Високий врожай", Україна	20 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
2.	Біосил (N-оксид 2,6 – диметил-піридин (Івін) – 25 г/л, Емістим С – 1 г/л та мікроелементи, ІБОНХ НАНУ, МНПЦ "Агробіотех", Україна	10 мл/га 20 мл/т	Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації Обробка насіння	1 1
3.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікроелз К, Mg, В, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ "Інтер – Контакт", Україна	10 мл/га 10 гранул/т	Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації Обробка насіння 0,1% водним розчином	1 1
4.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ "Відродження", Україна	300 – 400 гранул/га 8,0 – 10 л/т 5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів Обробка насіння Обприскування під час вегетації	2 1 1

1	2	3	4	5	6
5.	Вермистим К. р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
6.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	20 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання, польової схо-жості, поліп-шення якості продукції, збільшення урожаю	Передпосівна обробка насіння одночасно з протруєнням	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1 - 2

7.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
		3,0 – 6,0 л/га препарату розчиненого в 300-400 л поливної води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з інтервалом 2-3 тижні	3
8.	Трептолем, р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з бурштиновою кислотою, 50 г/л та Емістим С, 1,0 г/л), ТУ У 24.2 - 03563790-042-2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, МНПЦ “Агробіотех”	20 мл/т	Підвищення врожайності	Інкустація насіння (обробка насіння напівсухим методом 0,2% розчином)	1
		10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів робочим розчином (10 мл на 250-300 л води)	1

Таблиця 4.11.2

Вплив обробки насіння озимого ріпаку регуляторами росту рослин на урожайність зерна (Тернопільська державна с.-г. дослідна станція)

Регулятори росту рослин	Прибавка врожаю насіння	
	ц/га	% до контролю
Емістим С	2,4	16,4
Трептолем	3,3	22,6

Таблиця 4.11.3

Вплив сумісної обробки насіння регулятором росту Емістим С і протруювачем Вітаваксом на врожайність озимого ріпаку

Назва препарату	Урожай, ц/га				
	2001 р.	2002 р.	Середній врожай	Прибавка	
				ц/га	%
Контроль (Вітавакс ФФ, 2 л/т)	23,2	19,5	21,35	-	-
Емістим С (20 мл/т + Вітавакс, 3 л/т)	25,6	21,8	23,7	2,35	11,0

Таблиця 4.11.4

Вплив обробки насіння та обприскування посівів регуляторами росту на врожайність ярого ріпаку (Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН)

Назва препарату	Урожай, ц/га			
	2000 р.	2001 р.	Прибавка	
			ц/га	%
Подільська с.-г. дослідна станція				
Контроль	6,9	-	-	-
Емістим С, 15 мл/т	8,3	-	1,4	20,3
Емістим С, 10 мл/га	10,1	-	3,2	46,4
Коломийська с.-г. дослідна станція				
Контроль	-	19,2	-	-
Агростимулін, 10 мл/т	-	23,1	3,9	20,3

Вплив регуляторів росту на врожай ріпаку ярого при різних способах обробки (Подільська с.-г. дослідна станція УААН, 2001 р.)

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю	
		ц/га	%
Обробка насіння			
Контроль (без PPP)	6,9	-	-
Емістим С 10 мл/т	7,9	+1	14,3
Емістим С 15 мл/т	8,3	+1,4	20,3
Трептолем 20 мл/т	9,4	+2,5	36,3
Обробка посівів у фазі розетки			
Емістим С 10 мл/га	8,5	+1,6	23,0
Трептолем 10 мл/га	9,4	+2,5	36,3
Обробка посівів у фазі бутонізації			
Емістим С 10 мл/га	8,7	1,8	26,0
Трептолем 10 мл/га	10,1	3,2	46,0

4.12. Хміль

Хміль є важливою сільськогосподарською культурою, яка використовується в якості цінної сировини для харчової, парфумерної промисловості і фармакології. Застосування регуляторів росту в технології вирощування хмелю забезпечує активізацію ростових процесів культури, сприяє збільшенню врожаю шишок хмелю (на 15-25%) і вмісту в них цінних альфакислот.

Для обробки чубуків хмелю перед висаджуванням рекомендується застосовувати Імуноцитوفіт (2мл/100) (табл. 4.12.1).

Можливе використання на плантаціях хмелю й інших регуляторів росту, наприклад, **Агростимуліну** і **Емістиму С**. В період весняного відростання кореневу систему рослин поливають розчинами Агростимуліну або **Емістиму С** з розрахунку 0,5 мл препарату в 5 л води на 1 рослину.

В період обробки хмелю проти хвороб і шкідників 2,5-3-х метрові рослини обприскують розчинами **Агростимуліну** або **Емістиму С** з розрахунку 20 мл в 600 л води на 1 га [65].

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на хмільниках

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Імуноцитифіт, 0,62% к.е. (етилловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ “Біотек Сепріс”, Росія; АПФ “Гінкго”, Україна, виробник: агропромислова компанія “Гінкго”, Росія	2 мл/100	Підвищення врожайності	Замочування чубуків перед висаджуванням	1

4.13. Картопля

Картопля – важлива продовольча, кормова й технічна культура. В Україні площі зайняті під картоплю становлять 1,5—1,6 млн. га. На Поліссі розміщено близько 60% площ, у Лісостепу – до 30% від загальної площі і решта – у Степу.

В Україні середня врожайність картоплі у сприятливі роки становить 125-130 ц/га, але досвід кращих господарств показує, що її урожайність в основних районах вирощування може бути в 2-3 рази вищою [82].

Застосування прогресивних технологій вирощування, а також регуляторів росту рослин на картоплі дає можливість довести середню врожайність на Поліссі до 250-300 ц/га, в Лісостепу – до 200-220 ц/га і в Степу – до 180-220 ц/га.

Поряд з основними традиційними заходами підвищення продуктивності картоплі вагомим резервом збільшення її виробництва є застосування регуляторів росту рослин, які, згідно з проведеними дослідженнями, підвищують врожай бульб на 14-20%, при цьому зростає стійкість рослин до ураження фітофторозом [72].

Обробку бульб картоплі перед садінням проводять шляхом обприскування або замочування при сортуванні, яровизації препаратами: **Біоглобін** (0,5% розчин – замочування бульб на 15 хв перед висадкою у співвідношенні розчин/бульби 2:1), **Біотрансформатор** (60 гранул/т – обробка бульб 0,1% водним розчином), **Вермистим** (2,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Гумісол** (2 л/т), **Ель – 1** (1 мл/100 кг бульб або 1 мл/кг у 1 л робочого розчину – замочування бульб), **Емістим С** (2,5 мл у 20 л води на 1 т бульб), **Імуноцитофіт** (2 мл/4 т), **Неофіт** (5 – 20 мл/20 л води на 1 т бульб), **Потейтін** (2 амп. по 100 мг д.р. у 30 л води на 1 т бульб), **Реастим** (5,0 – 8,0 л/т) (табл. 4.13.1).

З метою підвищення врожайності, покращення якості та підвищення стійкості до захворювань вегетуючі рослини картоплі обробляють **Біоглобіном** (0,25 – 1,25 л/га), **Біотрансформатором** (300 – 400 гранул/га – обробка 0,1% водним розчином 2 рази впродовж вегетації з інтервалом 7-10 днів), **Вермісолом** (6,0 л/га), **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Гумісолом** (6,0 – 15 л/га), **Ель – 1** (1 мл/100 м²), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га), **Імуноцитофітом** (2 мл/га), **Реастимом** (0,25 – 5,0 л/га – 3 рази або 3-6 л на 300 – 400 л поливної води на 1 га).

Позакореневе підживлення рослин картоплі виконують Неофітом (25 – 75 мл/га – 2 рази), Стимовітом (до 8,0 л/га).

Для обприскування картоплі у фазі бутонізації одночасно з фітосанітарною обробкою проти фітофторозу та колорадського жука застосовують Потейтін (3 амп. по 100 г д.р. у 300 л води на 1 га).

З метою запобігання проростанню картоплі під час зберігання (при виробництві картопляних чипсів) бульби обробляють Нео-Стопом Л 500 (4,0 – 8,0 г/т): перша обробка – через 3-4 тижні після закладання бульб на зберігання, наступні – через 2-3 тижні. В таблицях 4.13.2-4.13.6 наведені дані про урожайність та якість картоплі в різних наукових установах, за обробки бульб та обприскування рослин різними регуляторами росту.

У результаті виконаних досліджень встановлено, що як при передпосадковій обробці бульб, так і при обприскуванні регуляторами росту під час вегетації спостерігається істотне зниження ураження рослин картоплі основними хворобами та пошкодження шкідниками (дротяником). За даними Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції, обробка бульб Емістимом С перед садінням знижує

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах картоплі

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін (поліпептиди з моле-кулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ “Медбіоком ЛТД”, Україна	0,5% розчин	Підвищення родючості	Замочування бульб на 15 хвилин перед висадкою у спів-відношенні розчин/бульби 2:1	1
		0,25 – 1,25 л/га	Підвищення родючості	Обприскування посівів	1
2.	Біотрансформатор (БТФ), гр. (композиція мікродоз К, Mg, В, Cu, S, Na, Fe, сахарози), ТУ У 20009598001-99, АТЗТ “Інтер – Контакт”, Україна	60 гранул /т	Підвищення врожайності	Обробка бульб 0,1% водним розчином	1
		300 – 400 гранул/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів 0,1% водним розчином протягом вегетації з інтервалом 7-10 днів	2
3.	Вермісол, р., (комплекс гуміно-вих кислот, вітамінів і гормонів, сухий залишок – 5-15,0 г/л), приватний підприємець Бабій ІВ., Україна	6,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	2
		2,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка бульб	1
4.	Вермістим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка бульб	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2

1	2	3	4	5	6
5.	Вермистим К. р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВГ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка бульб	1
6.	Гумісол, рідина (комплекс гумінових кислот, вітамінів, макро- і мікроелементів), підприємство “Агрофірма “Термес”, Україна	3,0-8,0 л/га 2,0 л/т	Підвищення врожайності Підвищення врожайності, пригнічення інфекційних хвороб.	Обприскування по вегетації Обробка бульб перед висаджуванням	2 1
7.	Ель – 1, р. (арахідонова кислота, 1,2 г/л), заявник – ТОВ “Аналіт-Сервіс”, Україна, виробник ТОВ “Поліпрост – М”, Росія	6,0 – 15 л/га 1 мл/100 кг бульб 1 мл/кг у 1 л робочого розчину	Підвищення врожайності, пригнічення інфекційних хвороб Підвищення врожайності	Обприскування рослин Передпосівна обробка бульб	2 – 3 1
8.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, АТ “Високий врожай”, Україна	1 мл/100 м ² 2,5 мл у 20 л води на 1 т бульб	Підвищення врожайності Підвищення енергії проростання бульб	Замочування насіння Обприскування в період вегетації Обробка бульб перед висаджуванням	1 1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1-2

1	2	3	4	5	6
9.	Імуноцифтіл, 0,62% к.е. (етиловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ “Біо-тех Сепріс” (Росія) та АПФ “Тінкго” (Україна), виробник – агропромислова компанія “Тінкго”, Росія	2 мл/4 т	Підвищення врожайності	Обробка бульб	1
10.	Нео-Стоп Л 500, к.е. (хлорпро-фам, 500 г/л), ф. “Хімак Агріфар”, Бельгія	2 мл/га 4-8 г/т	Підвищення врожайності Запобігання проростанню картоплі під час зберігання при виробництві картопляних чипсів	Обприскування посівів Перша обробка – через 3-4 тижні після закладання бульб на зберігання, наступні – через 2-3 тижні.	2 3
11.	Неофіт, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з кореню рослини мати-й-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнологіст”, Україна	5-20 мл/20 л води на 1 т бульб	Підвищення врожайності	Обробка бульб	1
12.	Потейгін, в.р. (комплекс N-оксиду-2,6-диметилпирдину з бурштиновою кислотою), ІБОНХ НАНУ; МНПЦ “Агробіотех”; ЗАТ “Високий врожай”, Україна	2 амл. по 100 мг д.р. у 30 л води на 1 т бульб	Підвищення врожайності Підвищення стійкості до вірусних захворювань, збільшення врожайності бульб, поліпшення їх якості	Позакореневе підживлення Обробка бульб перед висаджуванням	2 1

1	2	3	4	5	6
		3 амл. по 100 мг д.р. у 300 л води на 1 га	Підвищення стійкості до вірусних захворювань, збільшення врожайності бульб, поліпшення їх якості	Обприскування вегетуючих рослин у фазі бутонізації або одночасно з фітосанітарною обробкою проти фітофторозу та колорадського жука	1
13.	Реактим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гібберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або бурштинова кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реактом”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка бульб	1
		0,25 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 200-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка бульб протягом 1-2 годин	1
		3 – 6 л препарату розчиненого в 300-400 л поливної води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з інтервалом 2-3 тижні	3
14.	Стимовіт, р. (гумінові кислоти – до 1,5%, N – 0,002-0,2%, P O ₅ – 0,002-0,2%, K ₂ O – 0,002 – 0,2%), ТОВ “Агрохіммаркет”, Україна	8 л/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	2

Таблиця 4.13.2

Вплив регуляторів росту рослин на врожайність і якість картоплі

Варіант досліді	Урожай, ц/га	Прибавка врожаю		Суха речовина		Крохмаль	
		ц/га	% до контролю	%	% до контролю	%	% до контролю
На ґрунті із середнім рівнем родючості							
Контроль	170	-	-	19,2	-	12,4	-
Гумат натрію	180	10	5,9	20,1	4,7	13,2	6,4
Емістим С	220	50	29,4	20,6	7,3	13,5	8,9
Потейтін	220	50	29,4	20,4	6,3	14,5	16,9
НІР _{0,5}	18,9						
На ґрунті з низьким рівнем родючості							
Контроль	145	-	-	19,1	-	14,0	-
Гумат натрію	162	17	11,7	20,4	6,8	14,2	1,4
Емістим С	208	63	43,4	21,2	11,0	15,3	9,3
Потейтін	202	57	39,3	20,4	6,8	15,0	7,1
НІР _{0,5}	17,8						

Таблиця 4.13.3

Вплив регуляторів росту рослин на вміст нітратів і радіоактивного цезію в бульбах картоплі

Варіант досліді	Вміст нітратів				Коефіцієнт переходу ¹³⁷ Cs з ґрунту в бульби картоплі			
	1998		1999		1998		1999	
	мг/кг	% до контролю	мг/кг	% до контролю	%	% до контролю	%	% до контролю
Контроль	95	-	132	-	0,32	-	0,19	-
Гумат натрію	75	-21,0	77	-41,7	0,22	-31,2	0,18	-5,2
Емістим С	65	-31,5	70	-46,7	0,22	-37,5	0,16	-15,9
Потейтін	70	-26,3	75	-43,2	0,21	-34,4	0,13	-31,6

Таблиця 4.13.4

Вплив на врожайність картоплі обробки регуляторами росту рослин садивного матеріалу (Чернігівський інститут АПВ)

Назва препарату	Урожай, ц/га					
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
					ц/га	%
Контроль	169,0	179,0	172,0	173,3	-	-
Емістим С, 5 мл/т	208,0	209,0	194,0	203,7	30,4	17,5
Потейтін, 0,1 г/т	208,0	224,0	212,0	214,7	41,4	23,9

Таблиця 4.13.5

Вплив регуляторів росту рослин на врожайність картоплі за обробки садивного матеріалу з наступним обприскуванням посівів (Чернігівський інститут АПВ)

Назва препарату	Урожай, ц/га					
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	Середній врожай	Середня прибавка	
					ц/га	%
Контроль	172,8	187,3	168,3	176,1	-	-
Потейтін, 0,1 г/т – фон	204,6	231,9	197,5	211,3	35,2	20,0
Фон + Емістим С, 10 мл/га	217,7	245,6	208,6	224,0	47,9	27,2
Фон + Потейтін, 0,3 г/га	229,4	249,8	220,6	233,3	57,2	32,5

Таблиця 4.13.6

Вплив регуляторів росту на продуктивність картоплі [65]

Регулятори росту рослин	Прибавка врожаю бульб при обробці посадкових бульб		Прибавка врожаю бульб при обприскуванні рослин	
	ц/га	%	ц/га	%
Потейтін	53,0	17,7	68,0	21,8
Емістим С	40,0	13,4	48,0	15,4

ступінь ураження рослин фітофторозом майже вдвічі. За даними Українського державного агроєкологічного університету (м. Житомир) обприскування рослин регуляторами росту сприяє зниженню на 35-40% вмісту в бульбах нітратів і радіонуклідів.

В Українській агроєкологічній академії в 1998-2000 рр., завдяки використанню регуляторів росту рослин, одержали суттєве підвищення врожайності картоплі на ґрунтах з різним рівнем родючості при зменшенні на 22-33% вмісту цезію в бульбах.

Науково-виробничою перевіркою в дослідному господарстві “Тучинське” Рівненської с.-г. дослідної станції встановлено, що за обприскування рослин картоплі сорту Бородянська рожева Потейтином у 1998-2002 рр. прибавка врожаю складала 60-90 ц/га або 14-22%.

4.14. Овочеві культури

Овочеві культури в значній мірі реагують на використання регуляторів росту рослин. Зокрема, під їх впливом підвищується енергія проростання і схожість насіння, зростає продуктивність і покращується якість продукції.

Так, на зрошуваних землях Криму регулятори росту забезпечили прибавку врожаю огірків сорту Фенікс 640 – 6,8 ц/га, цибулі сорту Карталинська – 48,2 ц/га, моркви Шантане – 20,3 ц/га, капусти Можарська – 24,9 ц/га [83].

Для підвищення врожайності овочевих культур доцільно виконувати обробку насіння такими препаратами: **Вермистим** (8,0– 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Вимпел** (0,26 л/т), **Гуміам** (7,5 л/т), **Гумінат** (5,0 – 7,0 л/т), **Ендофіт L1** (3 – 5 мл/т), **Імуноцитوفіт** (2 мл/кг), **Лігногумат** (0,01 – 0,02% водний розчин), **Ліносол** (6,0 – 8,0 л/т), **Марс ЕЛ** (0,2 л/т), **Неофіт** (1 – 5 мл/1 л води), **Реастим** (5,0 – 8,0 л/т), **Терра Стим** (0,2 л/т) (табл. 4.14.1).

Під час вегетації овочеві культури обприскують **Вермистимом** (5,0– 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га) **Вимпелом** (0,5 – 1,5 л/га), **Гуміамом** (28 л/га), **Гумінатом** (5,0 – 7,0 л/га – обприскування 0,01% водним розчином), **Гумісолом** (6 – 12 л/га – 2-3 рази), **Ендофітом L1** (3 – 10 мл/га), **Лігногуматом** (0,01% водний розчин), **Ліносолом** (12 – 15 л/га), **Максікропом** (2 мл/га), **Марсом ЕЛ** (0,3 – 0,5 л/га), **Марсом - У** (150 мл/га), **Плантофолом** (2 – 3 л/га – 0,2-0,3% водний розчин), **Реастимом** (0,25 – 6,0 л/га – 200-600 л робочого розчину або 3 – 6 л препарату в 300-400 л води на 1 га 3 рази з інтервалом 2-3 тижні), **Терра Стимом** (0,3 – 0,5 л/га).

З метою підживлення прикореневої частини овочевих культур застосовують **Агрозин** (7,5 л/га – з наступним інтенсивним поливом). Позакореневе підживлення виконують **Максікропом** (1 – 3 кг/га – 0,2% водний розчин), **Неофітом** (25 – 75 мл/га), **Світом** (200-400 г/га – 0,1% водний розчин).

Для обприскування вегетуючих рослин у закритому ґрунті застосовують **Лігногумат** (0,01% водний розчин).

Насіння моркви та столових буряків доцільно замочувати в 0,5% розчині **Біоглобіну** (24 години в співвідношенні розчин/насіння 10:1), **Вермистиму** (8 – 10 л/т). Також обробку насіння моркви можна вико-

нувати **Вермистимом К** (5 – 8 л/т), столових буряків – **Імуноцитофітом** (2 мл/кг) (табл. 4.14.2, 4.14.3).

Під час вегетації посіви моркви обприскують **Біоглобіном** (0,25 – 1,25 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), столових буряків – **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га) та **Імуноцитофітом** (2 мл/га – 250-300 л).

Насіння цибулі перед посівом обробляють **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Емістимом С** (5 мл у 10 л води на 1 т насіння).

З метою підвищення врожайності цибулі та поліпшення якості продукції посіви обприскують під час вегетації 1-2 рази **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га) (табл. 4.14.4).

Застосування **Емістиму С** для замочування насіння цибулі сортів Сквирська, Стригунівська, Носівська в господарствах Київської області (Білоцерківський, Бориспільський, Броварський райони) забезпечило прибавку врожаю 50-60 ц/га (25-30%). При повторному обприскуванні рослин у фазі 3-5 листків прибавка врожаю цибулі-сіянки становила 63-73 ц/га (30-35%). При обприскуванні посівів цибулі 3-5 листків прибавка врожаю склала 59-78 ц/га (30-40%).

Обприскування насінників цибулі (сорт Сквирська) в фазі масового стрілкування підвищило врожай насіння на 240-300 кг/га (40-45%) при врожайності в контролі 600-670 кг/га. Замочування насіння і обприскування цибулі **Емістимом С** підвищило енергію проростання і польову схожість насіння, сприяло з'явленню дружніх сходів, на 25-40% при цьому підвищився вихід цибулі-сіянки, на 30-40 % – цибулі-ріпки, на 25-30% – врожай високоякісного насіння [65].

Обробка насіння перед посівом 0,5% розчином **Біоглобіну** шляхом його замочування на 24 години в співвідношенні розчин/насіння 10:1 сприяє підвищенню врожайності помідорів, з цією ж метою насіння замочують у препараті **Ель – 1** (1 мл/кг у 1 л робочого розчину), **Івіні** (1 ампл. по 10 мг д.р. на 2 л води на 1 кг насіння – на 18-24 години) (табл. 4.14.5).

Допосівне замочування насіння Івіном сприяє підвищенню енергії проростання та польової схожості насіння на 5-8%, прискорює з'явлення сходів, поліпшує якість розсади та життєздатність рослин. Розсада має краще розвинену кореневу систему, більш яскраве зелене забарвлення, краще приживлюється, підвищується її стійкість до

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах овочевих культур

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Агрозин, к.с. (дріжджовий екстракт бурякової меласи, 750 г/л), ТОВ “Дніпровська асоціація – К”, Україна	7,5 л/га	Підвищення врожайності	Підживлення прикореневої частини рослин з наступним інтенсивним поливом	1
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2
3.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
4.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію - 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,26 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,5 – 1,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1 - 2
5.	Гуміам (гумат амонію, 10-45 г/л), ТОВ Агрофірма “Термес”, Україна	7,5 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		28 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин впродовж вегетації	4

6	Гумінат, 1% в.р. (гумінові кислоти, 10 г/л), фірма ТОВ НВФ "Біоген", Україна	5,0 – 7,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 1% водним розчином	1
		5,0 – 7,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів 0,01% водним розчином (500-700 л)	1
7.	Гумісол, рідина (комплекс гумінових кислот, вітамінів, комплекс макро- і мікроелементів), ТОВ Агрофірма "Гермес", Україна	6,0 – 12 л/га	Підвищення врожайності і пригнічення інфекційних хвороб	Обприскування посівів	2-3
8.	Ендорфіт Л1, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокініни 0,26 – 0,52%), ПВКФ "Імпортерсвіс", Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
9.	Імуноцитофін, 0,62% к.е. (ети-ловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ "Біо-тех Сепріс" (Росія) та АПФ "Гінко" (Україна), виробник – агропромислова компанія "Гін-кто", Росія	2 мл/кг	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
10.	Лігноумат, п. (д.р. – натрієві та калійні солі гумінових, фульвових та низькомолекулярних органічних кислот, не менше 700 г/кг), заявник ПП "Родоніт", Україна, виробник: ТОВ "Науково – виробниче об'єднання "Реалізація екологічних технологій", Росія	0,01 – 0,02% водний розчин (овочеві відкритого та закритого ґрунту) 0,01% водний розчин (овочеві відкритого та закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
			Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	4

1	2	3	4	5	6
11.	Ліносол, р. (N- 31,9 мг/л, Р – 800 г/л, К – 13300 мг/л, Са – 59,9 мг/л, Fe – 29,5 мг/л, гумус – 6000 мг/л, органічних речовин у сухому залишку – 15,3%), ПП “В.С.Малиновський”, Україна	6,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
12.	Макскроп МС (N – 0,2-10%, P, O ₃ – 0 – 15%, K, O – 0,6-30%), заявник – ТОВ “АгроСої”, Україна, виробник: ф. “Валагро”, Італія	12 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	4
		1 – 3 кг/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення 0,2% водним розчином	Протягом вегетації
13.	Марс ЕЛ, р. (ПЕГ – 400- 230 мл/л, ПЕГ – 1500-540 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, Ендоліт L1 – 50 мл/л) ПВКФ “Імпорт-сервіс”, Україна	2 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів робочим розчином 250-300 л/га (концентрація препарату - 25-30 мг/л	3
		0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
14.	Марс–У, рід. (поліетилентіколь 400-230 г/л, поліетилентіколь І500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АГ “Науково-технологічний інститут транскрипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	150 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
15.	Неофит, (комплекс біологічно-активних сполук – продуктів екзоосмосу ризобіоактивної мікрофлори з кореню рослини мати-мачуха, 0,2 г/л), НВЦ “Екотехнології”, Україна	1 – 5 мл/л води	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		25 – 75 мл/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	2

1	2	3	4	5	6
16.	Плантафол (Хью Мікс), (N – 0 – 30%, P ₂ O ₅ – 10-54%, K ₂ O – 10-50%), заявник: ТОВ “АгріСоіл”, Україна, виробник: ф. “Балагро”, Італія	2,0 – 3,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 0,2-0,3% водним розчином (200-350 г препарату на 100 л води)	Через 1-2 тижні
17.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезанін (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реакон”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		0,25 – 6,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 200-600 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
18.	Світ, р. (моно-, ди-, триса-хариди – 25%, сечові кислоти – 0,2%, Mg і Са – 11%, В, Zn, Со – 0,23%), ТОВ “АгріСоіл”, Україна; виробник: ф. “Балагро”, Італія	3,0 – 6,0 л препарату розчиненого в 300-400 л води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів з інтервалом 2-3 тижні	3
		200-400л/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення 0,1% водним розчином	з інтер-валом 1-2 тижні
19.	Стимовіт, р. (гумінові кислоти – до 1,5%, N – 0,002-0,2%, P ₂ O ₅ – 0,002-0,2%, K ₂ O – 0,002 – 0,2%), ТОВ “Агрохіммаркет”, Україна	8,0 л/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	2
20.	Терра Стим, р. (Ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л), ПВКФ “Імпортсер-вис”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах моркви

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін (поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ “Медбіоком ЛТД”, Україна	0,5% розчин	Підвищення родючості	Замочування насіння на 24 години в співвідношенні розчин/насіння 10:1	1
		0,25 – 1,25 л/га	Підвищення родючості	Обприскування посівів	1
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2
3.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0 – 8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах столових буряків

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін (поліпептиди з моле-кулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ “Медбіоком ЛТД”, Україна	0,5% розчин	Підвищення врожайності	Замочування насіння на 24 години в співвідношенні розчин / насіння 10:1	1
		0,25 – 1,25 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1
2.	Веристим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВГ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2
3.	Імуноцитофїт, 0,62 к.е. (етилловий ефір арахідонової кислоти), заявники – ІМФ “Біотех Сепріс” (Росія), та АПФ “Тінкто” (Україна), виробник – агропромислова компанія “Тінкто”, Росія	2 мл/кг	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		2 мл/га	Підвищення врожайності	Обробка посівів робочим розчином 250-300 л (концентрація препарату – 25-50 мг/л)	3

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах цибулі

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробки, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2
2.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
3.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ПЮНХ НАН України, АТ “Високий врожай”, Україна	5 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання насіння	Передпосівна обробка насіння	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Підвищення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах томатів

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін (поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ "Медбіоком ЛТД", Україна	0,5% розчин	Підвищення врожайності	Замочування насіння на 24 години в співвідношенні розчин / насіння 10:1	1
2.	Бутон, кр. п. або табл. (натрієва сіль гібереллової кислоти, 20г/кг), ЗАТ "ТПК Техноек-порт", Росія	0,25 – 1,25 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів	1
3.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ "Відродження", Україна	400 г/га	Підвищення врожайності (відкритий і закритий ґрунт)	Позакореневе підживлення	3
		8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
4.	Вермистим К, р. (др. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ "Відродження", Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
5.	Гіберсиб, 50% п. (суміш натрієвих солей гіберелінових кислот, 500 г/кг), ТОВ ВО "Сібі-біофарм", Росія	15 – 30 г/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів робочим розчином 250-300 л/га (концентрація препарату – 25-50 мг/л)	3

1	2	3	4	5	6
6.	Ель – 1, р. (арахідонова кислота, 1,2 г/л), заявник – ТОВ “Аналіт-Сервіс”, Україна, виробник ТОВ “Поліпрост – М”, Росія	1 мл/ кг у 1 л робочого розчину	Підвищення врожайності	Замочування насіння	1
		1 мл/100 м ²	Підвищення врожайності	Обприскування в період вегетації	1
7.	Емістим С, в.р. ампули по 1,2 ;5 см ³ , флакони по 100 см ³ (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, АТ “Високий врожай”, Україна	5 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання насіння	Передпосівна обробка насіння	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1
8.	Івін, в.р., ампули по 1, 10 мг в 1; 2 см ³ ; 100 мг д.р. в 5 см ³ (ІМ-оксид - 2,6 – диметилпіридину), ІБОНХ НАН України, МНТЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	1 ампл. по 10 мг д.р. в 2 л води на 1 кг насіння	Підвищення врожайності, прискорення досягання плодів, поліпшення якості продукції – зменшення вмісту важких металів і нітратів, збільшення вмісту вітаміну С, цукрів, сухої речовини	Передпосівне замочування насіння на 18-24 годин	1

заморозків, це, в свою чергу, прискорює цвітіння на 2-4 доби, збільшує кількість квіток та зав'язей, прискорює терміни дозрівання плодів, покращує їх якість та смакові властивості, збільшує врожайність та зменшує вміст нітратів та важких металів, а також збільшує вміст сухої речовини в плодах на 0,3-0,9%, вітаміну С – на 2,6-4,2 %, цукрів – на 0,3-0,6%. Важливою властивістю Івіну є його здатність підвищувати стійкість плодів до травмування, що сприяє зменшенню їх пошкодження при збиранні і транспортуванні

Обробку насіння помідорів перед посівом виконують препаратами **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Емістим С** (5 мл у 10 л води на 1 т насіння).

Обприскування посівів помідорів здійснюють і в період вегетації, застосовуючи наступні препарати: **Біоглобін** (0,25 – 1,25 л/га), **Вермистим** (5,0 – 15 л/га), **Вермистим К** (3,0 – 8,0 л/га), **Гібберсиб** (15 – 30 г/га), **Ель-1** (1 мл/100 м²), **Емістим С** (10 мл у 300 л води на 1 га).

Для позакореневого підживлення томатів відкритого і закритого ґрунту використовують Бутон (400 г/га).

Багаторічні дослідно-виробничі випробування в наукових установах та господарствах показали, що під впливом **Емістиму С** та **Івіну** в відкритому і закритому ґрунті підвищується врожай, спостерігається зниження ураженості помідорів фітофторозом. Завдяки цьому прибавка раннього врожаю становить 11-30%, загального – 20-35% (35-160 ц/га). В закритому ґрунті з 1 м² в середньому додатково отримують по 2,7-5,3 кг плодів [73].

В ряді господарств Київської області за останні 10 років прибавка врожаю помідорів у польових умовах від застосування **Івіну** та **Емістиму С** становила 35-88 ц/га (20-30%), в закритому ґрунті агрокомбінату “Пуща водиця” врожай збільшився на 14-33% [65, 73, 89].

Фахівці Інституту ґрунтознавства та агрохімії (проф. Н.Т.Ніловська і співробітники) встановили, що під впливом **Івіну** та **Емістиму С** на 40% зменшується кількість захворювань томатів у закритому ґрунті, на 50% знижується надходження в продукцію іонів важких металів (свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку) і на 30% – нітратів [68].

Передпосівну обробку насіння перцю здійснюють шляхом замочування його в розчині **Біоглобіну** (0,5% розчин) з наступним підсушуванням і висіванням у ґрунт, шляхом обробки насіння **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Емістимом С** (5 мл у 10 л води на 1 т насіння) (табл. 4.14.6).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах перцю солодкого

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін (поліпептиди з моле-кулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ “Медбіоком ЛТД”, Україна	0,5% розчин	Підвищення родючості	Замочування насіння на 24 го-дини в співвідношенні розчин / насіння 10:1	1
		0,25 – 1,25 л/га	Підвищення родючості	Обприскування посівів	1
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2
3.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	5 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії про-ростання насіння	Передпосівна обробка насіння	1
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості про-дукції, збіль-шення вро-жаю	Обприскування посівів	1-2

Посіви перцю обприскують у період вегетації препаратами: **Біоглобін** (0,25-1,25 л/га), **Вермистим** (5,0 – 15 л/га), **Емістим С** (10 мл у 300 л води на 1 га).

Як передпосівна обробка насіння, так і обприскування посівів регулятором росту **Емістимом С** сприяє підвищенню енергії проростання, польової схожості на 10-25%, кращому приживленню рослин, зменшенню ураженості хворобами. Поліпшується якість розсади. Крім того, препарат стимулює ріст і розвиток рослин, завдяки чому закладається більша кількість квіток і зав'язей, на 6-8 діб прискорюється дозрівання плодів, покращується їх якість і на 20-30% збільшується врожайність. Виробничі випробування в господарствах Київської області показали, що використання **Емістиму С**, як при обробці насіння, так і при обприскуванні посівів, забезпечує прибавку врожаю на 26-33 ц/га (24-31%).

Насіння капусти замочують на 24 години в 0,5% розчині **Біоглобіну** (співвідношення розчин/насіння 10:1) або обробляють **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8 л/т) (табл. 4.14.7).

Рослини капусти обприскують під час вегетації **Біоглобіном** (0,25 – 1,25 л/га), **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га) та **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га).

Застосування **Івіну** (2 ампули по 10 мг д.р. в 2 л води на 1 кг насіння) на 18-20 годин [69] шляхом передпосівного замочування насіння огірків, сприяє підвищенню енергії проростання та схожості на 5-9%, прискоренню росту та розвитку рослин у початковий період (посилиється ріст зародкового кореня та бічної огудини), збільшується площа листової поверхні, вміст хлорофілу в листі, стимулюються фізіологічні процеси, збільшується кількість жіночих квіток та зав'язей. До 5 діб прискорюється і проходить більш дружньо дозрівання плодів. Поліпшується якість і товарність продукції, вміст сухої речовини в плодах збільшується на 0,4-0,7%, вітаміну С – на 2-10 мг%, зменшується вміст нітратів та важких металів.

Перед посівом огірків їх насіння обробляють **Біоглобіном** (0,5% розчин) шляхом замочування на 24 години в співвідношенні розчин/насіння 10:1, **Вермистимом** (8,0-10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Емістимом С** (5 мл у 10 л води на 1 т насіння) (табл. 4.14.8).

Веgetуючі рослини огірків обробляють **Біоглобіном** (0,25 – 1,25 л/га), **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Емістимом С** (10 мл у 300 л води на 1 га).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах капусти

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Біоглобін (поліпептиди з моле-кулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ "Медбіоком ЛТД", Україна	0,5% розчин	Підвищення родючості	Замочування насіння на 24 го-дини в співвідношенні розчин / насіння 10:1	1
		0,25 – 1,25 л/га	Підвищення родючості	Обприскування посівів	1
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ "Відродження", Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1-2
3.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ "Відродження", Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0-8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах огірків

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Біоглобін (поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д), ТОВ НВФ “Меліоком ЛТД”, Україна	0,5% розчин	Підвищення врожайності	Замочування насіння на 24 години в співвідношенні розчин / насіння 10:1	1
2.	Бутон, кр. п. або табл. (натрієва сіль гібереллової кислоти, 20г/кг), ЗАТ “ТПК Техноекс-порт”, Росія	0,25 – 1,25 л/га 400 г/га	Підвищення врожайності Підвищення врожайності (відкритий і закритий ґрунт)	Обприскування посівів Позакореневе підживлення	1 3
3.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВГТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
4.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВГТ “Відродження”, Україна	5,0 – 15 л/га 5,0 – 8,0 л/т 3,0 – 8,0 л/га	Підвищення врожайності Підвищення врожайності Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації Обробка насіння Обприскування по вегетації	1-2 1 2

1	2	3	4	5	6
5.	Емістим С, в.р., (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, АТ “Високий врожай”, Україна	5 мл в 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання насіння	Передпосівна обробка насіння	1
		10 мл в 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення вро-щення вро-жаю	Обприскування посівів	1-2
6.	Івін, в.р., ампули по 1; 10 мг в 1; 2 см3; 100 мг д.р. в 5 см ³ (N- оксид - 2,6 - диметилпіридину], ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, МНТЦ “Високий урожай”, Україна	2 ампл. по 10 мг д.р. в 2 л води на 1 кг насіння	Підвищення врожайності, прискорення дозрівання плодів, поліп-шення якості продукції – зменшення вмісту важ-ких металів і нітратів, збільшення вмісту вітаміну С, цукрів, сухої речовини	Передпосівне замочування насіння на 18-24 годин	1

На огірках закритого та відкритого ґрунту для підживлення використовують **Бутон** (400 г/га).

Багаторічна науково-виробнича перевірка препаратів **Емістиму С** та **Івіну** в наукових установах України та інших країн показала, що на багатьох сортах огірків приріст врожаю у відкритому ґрунті зростає на 12-71 ц/га (15-62%). У закритому ґрунті препарати дають позитивний ефект як в осінньо-зимовий, так і в зимово-весняний періоди на різних самозапилюючих та партенокарпічних сортах і гібридах. При цьому приріст врожаю огірків за використання регуляторів росту досягає 1,4-5,1 кг/м², а вихід ранньої продукції збільшується на 15-30% [65].

В 1993 році в радгоспі “Хотовський” Києво-Святошинського району Київської області в плівкових теплицях вивчали вплив біологічно активного препарату **Триман** і різних способів застосування ВАС на врожайність огірків сорту Естафета.

Проведені дослідження дозволили встановити, що підживлення ВАС і одночасне обприскування рослин у фазі плодоношення фізіологічно активним препаратом **Триман** – важливий агротехнічний захід, що сприяє підвищенню врожайності огірків (табл. 4.14.9 – 4.14.12) і зниженню в товарній продукції вмісту нітратів [17].

Таблиця 4.14.9

Вплив підживлень ВАС і використання препарату Триман-1 на врожайність огірків сорту Естафета

Варіант досліджу	Урожайність	
	кг/м ²	% до контролю
Контроль (господарський фон)	6,8	100
ВАС – розкидання по поверхні ґрунту міжрядь	8,6	126
ВАС – заробка в ґрунт міжрядь	7,5	110
ВАС – розкидання по поверхні ґрунту міжрядь + Триман - 1 (обприскування рослин)	11,1	163
ВАС – заробка в ґрунт міжрядь + Триман-1 (обприскування рослин)	9,4	138

Таблиця 4.14.10

**Вплив підживлень ВАС і використання препарату
Триман-1 на вміст нітратів в товарній продукції огірків сорту Естафета**

Варіант дослідю	Кількість нітратів, мг NO ₃ /кг		
	Червень	Липень	Серпень
Контроль (господарський фон)	1230	900	750
ВАС – розкидання по поверхні ґрунту міжрядь	700	320	210
ВАС – заробка в ґрунт міжрядь	900	500	300
ВАС – розкидання по поверхні ґрунту міжрядь + Триман - 1 (обприскування рослин)	620	320	200
ВАС – заробка в ґрунт міжрядь + Триман-1 (обприскування рослин)	530	380	270

Таблиця 4.14.11

Вміст нітратів у товарній продукції огірків

Варіант дослідю	Вміст нітратів, мг NO ₃ /кг	
	червень	серпень
Контроль – господарський фон	197	180
Обробка рослин водним розчином ВАС	98	90
Обробка рослин розчином триман-1	120	135
Обробка рослин сумішню водних розчинів ВАС і Триман - 1	72	68
Внесення ВАС в міжряддя без заробки + обробка водним розчином Триман-1	105	89

Таблиця 4.14.12

Урожайність огірків у дослідях

Варіант дослідю	Урожайність, кг/блок			Всього	Урожайність	
	Червень	Липень	Серпень		кг/м ²	%
Контроль – господарський фон	1220	1853	1419	4492	10	100
Обробка рослин водним розчином ВАС	2383	2584	1894	7761	18	180
Обробка рослин розчином Триман-1	1439	2060	1527	5026	11	110
Обробка рослин сумішню водних розчинів ВАС і Триман - 1	2720	3932	1954	8606	19	190
Внесення ВАС в міжряддя без заробки + обробка водним розчином Триман-1	1626	2465	1735	5826	13	130

4.15. Баштанні культури

З метою підвищення врожайності баштанних культур виконують обробку насіння **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Марсом ЕЛ** (0,2 л/т), **Реастимом** (3,0 – 8,0 л/т), **Терра Стимом** (0,2 л/т) (табл. 4.15.1).

Під час вегетації баштанні культури обприскують **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Марсом ЕЛ** (0,3 – 0,5 л/га), **Марсом - У** (200 мл/га), **Реастимом** (4,0 – 5,0 л/га), **Терра Стимом** (0,3 – 0,5 л/га). Насіння дині та кавуна рекомендується обробляти одночасно з протруєнням **Емістимом С** (10 мл у 10 л води на 1 т), а під час вегетації посіви кавуна та дині доцільно обробляти **Вермистимом** (5,0 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га) та **Емістимом С** (10 мл у 300 л води) (табл. 4.15.1 – 4.15.2).

Замочування насіння кавуна перед посівом у розчині протягом 6 годин сприяє підвищенню енергії проростання та польової схожості насіння, прискорює ріст огудини, квіток і зав'язей. Строки цвітіння і дозрівання прискорюються на 3-5 діб, покращується якість плодів: збільшується вміст цукрів, вітамінів, сухої речовини, зменшується вміст нітратів, збільшується врожайність.

Згідно з даними, одержаними науковим центром “Агроресурси” спільно з мережею регіональних інститутів агропромислового комплексу та державних дослідних станцій, **Емістим С** забезпечує приривок врожаю баштанних і овочевих культур на рівні (20 – 40%).

4.16. Плодово-ягідні культури та виноград

Для обробки насіння плодово-ягідних культур та винограду рекомендується використовувати **Вермистим** (15 – 20 л/т), **Гумінат** (5,0 – 7,0 л/т). Для обробки саджанців плодових культур застосовують 0,1% водний розчин Корневіну (1 – 2 г/100 саджанців) (табл. 4.16.1).

З метою кращого укорінення живців винограду застосовують **Реастим** (3,0 – 6,0 л/т), плодових – **Чаркор** (0,1% розчин – замочування на 18-24 години).

Під час вегетації кісточкові, зерняткові культури та виноградники обробляють **Вермистимом** (15 – 20 л/га), **Гуміамом** (28 л/га), **Гумінатом** (5,0 – 7,0 л/га), виноградники – **Вимпелом** (0,25 – 1,0 л/га), **Емістимом С** (15 мл у

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах баштанних культур
Таблиця 4.15.1

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0-8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0 – 8,0л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
3.	Марс ЕЛ, р. (ПЕГ – 400- 230 мл/л, ПЕГ – 1500-540 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, Ендосфит L1 – 50 мл/л) ПВКФ “Імпіпорт-сервіс”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

4.	Марс – У, рід, (поліети-ленгліколь 400-230 г/л, поліети-ленгліколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	200 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
5.	Реактим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гібберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Передпосівна обробка насіння	1
		4,0 – 5,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 300-350 л робочого розчину	3
		3,0 – 6,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння протягом 1-2 годин	1
6.	Терра Стим, р. (Ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л), ПВКФ “Імпортерс-вис”, Україна	0,2 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах дині і кавуна

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0 –8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0 –8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
3.	Емістим С (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАН України, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	10 мл у 10 л води на 1 т насіння	Підвищення енергії проростання та польової схожості	Передпосівна обробка насіння одночасно з протрусінням	1
			насіння, поліпшення якості продукції, збільшення врожаю		
		10 мл у 300 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення врожаю	Обприскування посівів	1-2

500 л води), **Імуноцитوفітом** (2 мл/га), **Марсом -У** (300 мл/га), **Реастимом** (5,0 – 15 л/га або 3 – 6 л препарату в 300–400 л поливної води).

Для підживлення прикореневої частини садових культур з наступним інтенсивним поливом використовують **Агрозин** (7,5 л/га).

У насадженнях ягідників для обробки саджанців застосовують **Вермистим** (15 – 20 л/га), **Корневін** (1 – 2 г/100 саджанців) (табл. 4.16.2). Для замочування корінців або зелених живців ягідних культур застосовують 0,1% розчин **Чаркору**. Під час вегетації ягідники обприскують **Вермистимом** (15 – 20 л/га).

Для кращого вкорінення суниці кореневу систему замочують в 0,1% розчині **Чаркору** (табл. 4.16.3). Вегетуючі рослини суниці обробляють **Вермистимом** (15 – 20 л/га) або **Емістимом С** (100 мл в 1000 л води на 1 га).

Обприскування винограду до і після цвітіння регулятором росту **Емістимом С** забезпечує підвищення врожайності, при цьому в ягодах збільшується вміст цукру (табл. 4.16.4)

Емістим С дозволяє збільшити врожай суниці з підвищенням цукристості ягід (табл. 4.16.5) [65].

Емістим С збільшує продуктивність і інших ягідних культур. Застосування його на початку цвітіння збільшує кількість зав'язей і врожай чорної смородини на 13—19% і агрусу на 10-43%, малини на 14-18% [65].

В умовах півночі Ізраїлю (Мошав “Бейт-Ринон”) використання препарату **Емістим С** на винограді забезпечило валовий збір з 1 га на 32 ц/га більший, ніж в контролі (прибавка 24,5%). Вміст глюкози в ягодах склав 24,8% при 22,3% у контролі. Загальний економічний ефект на 15 га (**Емістим С**) – 16,8 тис. доларів США або 1100 доларів з гектару (дані фірми “На GAN group”, Ізраїль) [65].

Висока ефективність Емістиму С на виноградниках встановлена Кримським державним аграрним університетом та Інститутом винограду і вина “Магарач” (табл. 4.16.6).

Під впливом **Емістиму С** відбувається збільшення числа розеток суниці, кількості зав'язі (на 21-37%), підвищується врожайність культури, маса ягід, поліпшується якість продукції. Так, в насадженнях першого року плодоношення отримують найвищий приріст врожаю (31-33%) від застосування підвищеної концентрації робочого розчину Емістиму С (0,01%).

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин у плодових насадженнях і на виноградниках

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Агрозин, к.е. (дріжджовий екстракт бурякової меласи, 750 г/л), ТОВ “Дніпровська асоціація – К”, Україна	7,5 л/га (садові культури)	Підвищення врожайності	Підживлення прикореневої частини рослин з наступним інтенсивним поливом	1
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВП “Відродження”, Україна	15 – 20 л/га (для кісточкових, зерняткових культур та для винограду)	Підвищення врожайності	Обробка насіння та обприскування під час вегетації	3-5
3.	Вимпел, р. (ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, гумат натрію – 30 г/л), ПП “Долина”, Україна	0,25 – 1,0 л/га (виноградники)	Підвищення врожайності	Обприскування	1-2
4.	Гуміам, р. (гумат амонію, 10-45 г/л), ТОВ Агрофірма “Гермес”, Україна	28 л/га (сади і виноградники)	Підвищення врожайності	Обприскування рослин вищо-довж вегетації	4
5.	Гумінат, 1% в.р. (гумінові кислоти, 10 г/л), ф. ТОВ НВФ “Біотен”, Україна	5-7 л/т (плодово-ягідні культури)	Підвищення врожайності	Обробка насіння 1% водним розчином	1
		5-7 л/га (плодово-ягідні культури)	Підвищення врожайності	Обприскування 0,01% водним розчином (500-700 л)	1
6.	Емістим С, в.р. (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАНУ, МНПЦ “Агробіотех”, ЗАТ “Високій врожай”, Україна	15 мл у 500 л води на 1 га (виноградники)	Поліпшення якості продукції	Обприскування насаджень	2

1	2	3	4	5	6
7.	Імуноцифїт, 0,62% к.е. (етиловий ефір арахлонової кислоти), заявники – ІМФ “Біотех Сервіс” (Росія), та АПФ “Гінко” (Україна), виробник – агропромислова компанія “Гінко” Росія	2 мл/га (для виноградариків)	Підвищення врожайності	Обприскування в період вегетації	3
8.	Корневін, з.п. (4 - (індол-3-іл) масляна кислота 5г/кг), заявники – ТОВ “Агросинтез”, Росія; ТОВ “Агрокс”, Україна, виробник: ТОВ “Агросинтез”, Росія	1 – 2 г/100 саджанців (плодові)	Для кращого укорінення саджанців	Обробка саджанців 0,1% водним розчином	1
9.	Марс – У, рід, (поліетіленіколь 400-230 г/л, поліетіленіколь 1500 – 540 г/л, гумат натрію – 3 г/л), АТ “Науково-технологічний інститут транс-крипції, трансляції і реплікації”, Україна, виробник – ЗАТ “Алеф”, Україна	300 мл/га (виноградники)	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
10.	Реастим, р. (500 – 1200 г/л) + гетероауксин (до 8,5 г/л), або гіберелін (до 2 г/л), або гіперауксин (до 5,7 г/л), або янтарна кислота (до 33 г/л), або крезацин (до 17 г/л), або гумінові кислоти (до 300 г/л), науково-виробничий центр “Реаком”, Україна	5,0 – 15,0 л/га (виноградники)	Підвищення врожайності	Обприскування рослин (1000 л робочого розчину)	3
		3,0 – 6,0 л/т (живці винограду)	Підвищення врожайності	Обробка протягом 1-2 годин	1
		3,0 – 6,0 л препарату розчиненого в 300-400л поливної води на 1 га	Підвищення врожайності	Обприскування з інтервалом 2-3 тижні	3
11.	Чаркор, р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з 1-нафтілового кислотою, 8,3 г/л та Емістим С 1,0 г/л), ТУ У 24.2 – 03563790 – 041 – 2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, МНПЦ “Агробіотех”.	0,1% розчин (для плодівих культур)	Для кращого укорінення	Замочування корінців або зелених живців протягом 18-24 годин	1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин у насадженнях ягідників

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	15 – 20 л/га	Підвищення врожайності	Обробка саджанців та обприскування під час вегетації	3-5
2.	Корневін, з.п. (4 - (індол-3-іл)масляна кислота 5г/кг), заявники – ТОВ “Агросинтез”, Росія; ТОВ “Агрокс”, Україна, виробник: ТОВ “Агросинтез”, Росія	1 – 2 г/100 саджанців	Для кращого вкорінення саджанців	Обробка саджанців 0,1% водним розчином	1
3.	Чаркор, р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з 1-нафтилоютовою кислотою, 8,3 г/л та Емістім С 1,0 г/л), ТУ У 24.2 – 03563790 – 041 – 2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, МНТЦ “Агробіотех”.	0,1% розчин	Для кращого вкорінення	Замочування корінців або зелених живців протягом 18-24 годин	1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на суніці

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма. країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	15 – 20 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	3-5
2.	Емістим С, в.р. (екстракт ростових речовин в 60% етанолі), ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, Україна	100 мл в 1000 л води на 1 га	Поліпшення якості продукції, збільшення вро-жаю	Обприскування	1
3.	Чаркор, р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з 1-нафтилоцтовою кислотою, 8,3 г/л та Емістим С 1,0 г/л), ТУ У 24.2 – 03563790 – 041 – 2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ “Високий врожай”, МНТЦ “Агробіотех”.	0,1% розчин	Для кращого вкорінення	Замочування корінців або зелених живців протягом 18-24 годин	1

Таблиця 4.16.4

Вплив регулятора росту Емістиму С на врожайність і якість винограду (Крим, 1998 р.)

Сорт винограду	Урожайність ц/га		Цукристість, %
	+/- до контролю	% до контролю	
Ркацетелі	+ 22,9	18,7	+19,8 (+1,6%) Контроль 18,2
Совіньон зелений	+ 15,2	21,2	+21,2 (+1,4%) Контроль 19,8

Таблиця 4.16.5

Урожайність суниці першого року плодоношення в залежності від застосування Емістиму С

Варіант	Сорт Русановка		Сорт Редгаунтлет	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Контроль – вода	59,9	100,0	100,9	100,0
Емістим С	79,0	131,1	132,8	131,6

Таблиця 4.16.6

Результати застосування регулятора росту рослин Емістиму С при вирощуванні винограду (1998-2000 р.)

Назва сорту	Урожайність, ц/га			Масова концентрація цукрів, %			Додатковий чистий прибуток на 1га, грн.
	Контроль	Емістим С	+/- κ К	Контроль	Емістим С	+/- κ К	
Каберне-Совіньон	51,0	53,0	+2,0	21,4	22,0	+0,6	204,6
Ркацетелі	40,1	60,5	+20,4	17,2	18,8	+1,6	1432,9
Совіньон зелений	52,0	56,1	+4,1	18,0	19,0	+1,0	291,3
Кардинал	56,2	61,3	+5,1	15,6	17,1	+1,0	492,5

У насадженнях другого і третього років плодоношення внесення **Емістиму С** підвищує продуктивність суниці на 12-16%. При внесенні **Емістиму С** восени, в фазі диференціації бруньок, (V декада серпня) спостерігається підвищення врожайності в наступному році на 6-12% [76]. При цьому на 6-11% зростає маса ягід.

За даними Інституту садівництва УААН суниці 1 року плодоношення під дією Емістиму С збільшують врожайність на 30%, а 2 і 3 – на 15%. При цьому зростає цукристість ягід та вміст у них вітамінів.

Багаторічні експериментальні дані Інституту садівництва УААН свідчать про те, що регулятор росту Емістим С підвищує врожайність раннього і середньораннього строків досягання суниці на 10-15 ц/га та покращує якість продукції і її товарність.

4.17. Застосування регуляторів росту на квітах, декоративних та кімнатних рослинах

Насіння квітів рекомендується обробляти **Вермистимом** (8,0 – 10 л/т), **Вермистимом К** (5,0 – 8,0 л/т), **Ель-1** (1 мл/кг у 1 л робочого розчину – замочування) (табл. 4.17.1). Під час вегетації на квітах застосовують **Вермистим** (5,0 – 15 л/га), **Вермистим К** (3,0 – 8,0 л/га), **Гуміам** (28 л/га), **Ель-1** (1 мл/100 м²). З метою позакореневого підживлення квітів використовують **Світ** (200 – 400 г/га) і **Стимовіт** (8,0 л/га).

На квітах закритого ґрунту до використання рекомендовані: **Брексіл** (600 мл робочого розчину на 1 га – обприскування рослин 0,3% водним розчином з інтервалом 1-2 тижні), **Віва** (4,0 – 7,0 л на 1000 м² – для підживлення ґрунту та 0,2 – 0,5% водний розчин – для крапельного живлення на гідропоніці), **Кендал** (0,2 – 0,4% водний розчин – для позакореневого живлення крапельним методом), **Максікроп** (1,0 – 3,0 кг/га – позакореневе підживлення 0,2% водним розчином), **Мегафол** (0,2 – 0,4% водний розчин – позакореневе живлення крапельним методом), **Плантофол** (2,0 – 3,0 л/га – обприскування рослин 0,2 – 0,3% водним розчином через 1-2 тижні), **Радіфарм** (0,2% водний розчин (500 – 600 мл на 1000 м²) – для позакореневого живлення).

З метою підживлення, вкорінення живців, цибулин квіткових рослин та для обробки чубуків і саджанців використовують **Корнерост** (0,2 г на 10 л води).

Декоративні та кімнатні рослини підживлюють **Агрозином** (7,5 г/л) (табл. 4.17.2).

Для обробки насіння декоративних культур використовують **Гумінат** (5,0 – 7,0 л/т), для кращого вкорінення – **Корневін** (1 – 2 г/100 саджанців), **Чаркор** (0,1% водний розчин – замочування корінців або

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на квітах

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1	2	3	4	5	6
1.	Брексіл (лігнін – 60%, В – 0,9 – 5%, Zn – 1,1 – 6%, S – 0 – 10%, Mn – 0,7 – 5%, MgO – 0 – 8,5%, Fe – 0 – 6,8%, Mo – 0 – 1,0%, Ca – 0 – 14%), заявник – ТОВ “АгріСоЛ”, Україна, виробник ф. “Валагро”, Італія	600 мл робочого розчину на 1 га (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 0,3% водним розчином (300 г препарату на 100 л води)	через 1-2 тижні
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
3.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні біл-кові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
4.	Віва, р. (K ₂ O – 3,0%, комплекс вітамінів, фолієві кислоти, інositолу – 0,18%, протеїни, пептиди, амінокислоти – 12,5%, полісахариди – 1,5-2,0%, гумінові кислоти – 2,7-2,9%), ТОВ “АгріСоЛ”, Україна, ви-робник ф. Валагро”, Італія	3,0 – 8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
		4 – 7 л /1000 м ² (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Підживлення ґрунту	впродовж вегетації
		0,2 – 0,5% водний розчин (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Капельне живлення на гідропоніці	впродовж вегетації

1	2	3	4	5	6
5.	Гуміам, р. (гумат амонію, 10-45 г/л), ТОВ Агрофірма "Термес", Україна	28 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування рослин впро-довж вегетації	4
6.	Ель-1(арахідонова кислота, 1,2 г/л), заявник – ТОВ "Аналіт-Сервіс", Україна, виробник ТОВ "Поліпрост-М", Росія	1 мл/кг у 1 л робочого розчину	Підвищення врожайності	Замочування насіння	1
		1 мл/100 м ²	Підвищення врожайності	Обприскування в період вегетації	1
7.	Кендал, р. (N – 3,5%, K ₂ O – 15,5%, органічні речовини – 3%), ТОВ "АгриСоЛ", Україна, виробник ф. "Валагро", Італія	0,2 – 0,4 % водий розчин (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Позакоренеve живлення крапельним методом	Впро-довж вегетації
8.	Корнерост, к.р.п. або табл. (калієва сіль індолил-3-оцтової кислоти, 850-950 г/кг), ЗАТ "ТПК Техноекспорт", Росія	0,2 г на 10 л води	Підживлення, вкорінення живців, цибулин квіткових, обробка чубуків, саджанців	Занурення нижнього зрізу живців у водний розчин на 8 годин	1
9.	Макікроп МС (N – 0,2 – 10%, P ₂ O ₅ – 0 – 15%, K ₂ O – 0,6 – 30%), заявник "АгриСоЛ", Україна, виробник ф. "Валагро", Італія	1 – 3 кг/га (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Позакоренеve підживлення 0,2% водним розчином	Протя-гом вегетації
10.	Метафол, р., (д.р. – N-4,5%, K ₂ O – 2,9%, амінокислоти – 28,6%), ТОВ "АгриСоЛ", Україна, виробник: ф. "Валагро", Італія.	0,2 – 0,4% водий розчин (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Позакоренеve живлення крапельним методом	1

1	2	3	4	5	6
11.	Плантафол (Хью Мікс), (N – 0 – 30%, P ₂ O ₅ – 10 – 54%, K ₂ O – 10 – 50%), заявник: ТОВ “Агрі-Сол”, Україна, виробник ф. “Валагро”, Італія	2,0 – 3,0 л /га (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Обприскування рослин 0,2 – 0,3% водним розчином (200-350 г препарату на 100 л води)	Через 1-2 тижні
12.	Радіфарм, р. (N – 3,5%, K ₂ O – 15,5%, амінокислоти – 1%, мікроелементи: Fe – 2г/л, Zn – 2 г/л, вітаміни – 4 г/л, білкові поліпептиди – 110 г/л, полісахариди – 70 г/л), ТОВ “АгріСол”, Україна; виробник: “Валагро”, Італія	0,2% водний розчин (500 – 600 мл /1000 м2 (квіти закритого ґрунту)	Підвищення врожайності	Позакореневе живлення	Виро-довж вегетації
13.	Світ, р. (моно-, ди-, триса-хариди – 25%, сечові кислоти – 0,2%, Mg і Са – 11%, В, Zn, Со – 0,23%), ТОВ “АгріСол”, Україна; виробник: ф. “Валагро”, Італія	200-400г/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення 0,1% водним розчином	з інтер-валом 1-2 тижні
14.	Стимовіт, р. (гумінові кислоти – до 1,5%, N – 0,002-0,2%, P ₂ O ₅ – 0,002-0,2%, K ₂ O – 0,002 – 0,2%), ТОВ “Агрохіммаркет”, Україна	8,0 л/га	Підвищення врожайності	Позакореневе підживлення	2

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин у насадженнях декоративних та кімнатних рослин

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату, фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробки, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Агрозин, к.е. (дріжджовий екстракт бурякової меласи, 750 г/л), ТОВ «Дніпровська асоціація – К», Україна	7,5 г/л (декоративні та кімнатні рослини)	Підвищення врожайності	Підживлення прикореневої частини рослин з наступним інтенсивним поливом	1
2.	Гумінат, 1% в.р. (гумінові кислоти, 10 г/л), ф. ТОВ НВФ «Бюген», Україна	5-7 л/т (декоративні)	Підвищення врожайності	Обробка насіння 1% водним розчином	1
		5-7 л/га (декоративні)	Підвищення врожайності	Обприскування 0,01% водним розчином (500-700 л)	1
3.	Корневін, з.п. (4 - (індол-3-іл)масляна кислота 5г/кг), заявники – ТОВ «Агросинтез», Росія; ТОВ «Агрокс», Україна, виробник: ТОВ «Агросинтез», Росія	1 – 2 г/100 саджанців (декоративні)	Для кращого вкорінення саджанців	Обробка саджанців 0,1% водним розчином	1
4.	Корнерост, кр.п. або табл. (калієва сіль індоліл-3-оцтової кислоти, 850-950 г/кг), ЗАТ «ТПК Техноекспорт», Росія	0,2 г на 10 л води (декоративні)	Підвищення вкорінення живців, цибубин квіткових рослин, обробка цубуків та саджанців	Занурення нижнього зрізу живців у водний розчин на 8 годин	1
5.	Чаркор, р. (комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксид з 1-нафтилоцтовою кислотою, 8,3 г/л та Емістим С 1,0 г/л), ТУ У 24.2 – 03563790 – 041 – 2001, ІБОНХ НАНУ, ЗАТ «Високий врожай», МНПЦ «Агробіотех».	0,1% розчин (декоративні чагарники)	Для кращого вкорінення	Замочування корінців або зелених живців протягом 18-24 годин	1

зелених живців протягом 18-24 годин), **Корнерост** (0,2 г на 10 л води – занурення нижнього зрізу живців у водний розчин на 8 годин).

Декоративні насадження обприскують 0,01% водним розчином **Гумінату** (5,0 – 7,0 л/га у 500-700 л води).

4.18. Лікарські та ефіроолійні культури

Насіння лікарських рослин обробляють **Ендофітом L1** (3 – 5 мл/т), посіви обприскують цим же препаратом у нормі 3 – 10 мл/га впродовж вегетації (2 рази) (табл. 4.18.1).

Для обробки насіння ефіроолійних культур використовують **Вермистим** (8,0 – 10 л/т), **Вермистим К** (5,0 – 8,0 л/т), **Гумінат** (5,0 – 7,0 л/т) (табл. 4.18.2).

Обприскування рослин впродовж вегетації виконують **Вермистимом** (5 – 15 л/га), **Вермистимом К** (3,0 – 8,0 л/га), **Гумінатом** (5,0 – 7,0 л/га).

Таблиця 4.18.1

**Норми, строки та способи застосування регуляторів
росту рослин на посівах лікарських рослин**

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Ендофіт L1, в.с.р. (ауксини, гібереліни, цитокініни 0,26 – 0,52%), ПВКФ “Імпторгсервіс”, Україна	3 – 5 мл/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3 – 10 мл/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту рослин на посівах ефіроолійних культур

Таблиця 4.18.2

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	8,0 – 10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		5,0 – 15 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування під час вегетації	1
2.	Вермистим К, р. (д.р. – фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	5,0 – 8,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
		3,0 – 8,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	2
3.	Гумінат, 1% в.р. (гумінові кислоти, 10г/л), ф. ТОВ НВФ “Біоген”, Україна	5,0 – 7,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння 1 % водним розчином	1
		5,0 – 7,0 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування посівів 0,01% водним розчином (500–700 л)	1

4.19. Застосування регуляторів росту в лісовому господарстві

Для обробки саджанців лісових культур та обприскування рослин під час вегетації використовують **Вермистим** (15 – 20 л/га), обприскування також виконують **Марсом ЕЛ** (0,3 – 0,5 л/га), **Терра Стимом** (0,3 – 0,5 л/га) (табл. 4.19.1).

З метою підживлення прикореневої частини рослин використовують **Агрозин** (7,5 л/га).

Таблиця 4.19.1

Норми, строки та способи застосування регуляторів росту в лісовому господарстві

№ п/п	Назва регулятора росту рослин, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна к-ть обробок
1.	Агрозин к.е. (дріжджовий екстракт бурякової меляси, 750 г/л), ТОВ “Дніпровська асоціація – К”, Україна	7,5 л/га	Підвищення врожайності	Підживлення прикореневої частини рослин з наступним інтенсивним поливом	1
2.	Вермистим, р. (фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти та специфічні білкові речовини), НВТ “Відродження”, Україна	15 – 20 л/га	Підвищення врожайності	Обробка саджанців та обприскування під час вегетації	3-5
3.	Марс ЕЛ, р. (ПЕГ – 400-230 мл/л, ПЕГ – 1500-540 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, Ендофіт L1 – 50 мл/л) ПВКФ “Імпортер-сервіс”, Україна	0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1
4.	Терра Стим, р. (Ендофіт L1 – 50 мл/л, гумат натрію – 30 мл/л, ПЕГ 400 – 230 мл/л, ПЕГ 1500-540 мл/л), ПВКФ “Імпортер-сервіс”, Україна	0,3 – 0,5 л/га	Підвищення врожайності	Обприскування по вегетації	1

Розділ 5.

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПОСІВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

5.1. Зернові колосові

Потенціал асоціативної азотфіксації в кореневій зоні як озимої, так і ярої пшениці досить високий, але його реалізація можлива лише за умови оптимально сформованої рослинно-бактеріальної асоціації. До активних асоціативних бактерій пшениці належать представники *Agrobacterium radiobacter* [81]. На основі відселекціонованих активних штамів цієї бактерії створено бактеріальний препарат **Діазофіт**. Ефективним на озимій пшениці є також **Поліміксобактерин**, препарат, функціональною основою якого є фосфатмобілізувальна бактерія *Bacillus polymyxa* KB.

Як біопестицид для боротьби з корневими хворобами пшениці використовують мікробний препарат Хетомік, що має високу антагоністичну активність проти широкого спектру фітопатогенних грибів. Високу ефективність в посівах зернових колосових культур забезпечує застосування мікробіологічних препаратів – Мікрогуміну, Бактофосфіну, Клепсу, Діазофіту та Азотовіту (рис. 5.1.1).

У кореневій зоні озимого жита в угрупованні азотфіксувальних мікроорганізмів вагому частку займають бактерії роду *Azospirillum*. На основі перспективного штаму *Azospirillum brasilense* 18-2 створено мікробний препарат **Діазобактерин**. Препарат забезпечує збільшення польової схожості озимого жита, процесу фотосинтезу, активності асоціативної азотфіксації в зоні коріння. Комплекс позитивних ознак сприяє збільшенню врожайності озимого жита, активізації синтезу білка в зерні та покращенню його амінокислотного складу [81]. Врожайність культури від бактерізації зростає на 12 – 14%.

Для одержання високих врожаїв ярого ячменю застосовують біологічний препарат комплексної дії **Мікрогумін**. Препарат оптимізує процеси біологічної трансформації азоту і фосфору в кореневій зоні бактеризованих рослин.

Ефективним при вирощуванні ячменю, особливо при загрозі корневих захворювань є також **Хетомік**, як препарат, що активно протидіє розвитку окремих патогенних грибів.

Передпосівну обробку насіння **Агатом-25К** (8 – 10 мл/т) проводять за ураженості зовнішньою інфекцією до 30%. Заспореність насіння твердою сажкою не повинна перевищувати 100 хламідоспор на зернівку, а летючою сажкою – 0,3%. У разі перевищення цих параметрів біопрепарат Агат-25К застосовують в суміші з половиною нормою хімічного протруйника. Багаторічний досвід Росії та виробнича перевірка Агату-25К у 2002 році Хмельницькою державною сільськогосподарською дослідною станцією свідчать, що така композиція за ефективністю дії проти збудників хвороб, у тому числі сажкових, не поступається дії хімпротруйників, застосовуваних у рекомендованих дозах. Водночас за рахунок рістстимулюючих властивостей Агату-25К врожайність зернових і бобових культур підвищується на 16-24%, або на 3,8-5,8 ц/га, гречки – на 35%, або майже на 4 ц/га [15].

У період вегетації біопрепаратом Агат 25К (8-10 мл/га) обприскують посіви озимої пшениці проти борошнистої роси, септоріозу, бурої іржі та фузаріозу колосу, а також посіви ярої пшениці та ячменю – проти корневих гнилей (табл. 5.1.1 – 5.1.2).

Для зменшення забур'яненості ярого ячменю та зниження рівня ураженості рослин комплексом хвороб, доцільним є застосування в посівах бакової суміші Агату – 25К з гербіцидом Лінтур у нормі 100г/га [29,30].

Обробка насіння перед посівом з послідовними обробками рослин в період їх активної вегетації Агатом-25К дозволяє отримати продуктивність зернових та однорічних травосумішок на 3,5-17,0% більшу, ніж при застосуванні біопрепарату лише під час обробки насіннєвого матеріалу, а в порівнянні з контрольними ділянками врожайність зростає на 12-45%, що обумовлено властивістю біопрепарату підвищувати загальний імунітет рослин протягом усього вегетаційного періоду [92].

Для запобігання ураженню озимої пшениці та ярого ячменю корневими гнилями та сажковими хворобами посіви обробляють біопрепаратом Сімтес (12 л/га) (табл. 5.1.1 - 5.1.2). Передпосівне

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах пшениці озимої

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату, Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Агат 25К, т.п. (інактивовані бактерії <i>Pseudomonas aureofaciens</i> штам УН16), ТУ 9291-003-17459725-97, ТОВ "Біо-Біз", Росія, заводчик – Поліська філія Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н.Сколовського, Україна	8 – 10 мл/т	Борошниста роса, септоріоз, бура іржа, фузаріоз колоса	Обробка насіння	1
		8-10 мл/га	Борошниста роса, септоріоз, бура іржа, фузаріоз колоса	Обприскування посівів	Без обмежень
2.	Бактофіл марки А (<i>Azospirillum brasilense</i> , <i>Azotobacter vinelandii</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus polymixa</i> , <i>Pseudomonas fluo-rescens</i> , <i>Streptomyces albus</i> – 3х10 ⁸ клітин/мл	1,0 – 1,5 л/га	Шкідники сходів	Внесення в ґрунт на глибину загортання насіння	1
3.	Бактофіл марки А 10 (<i>Azospirillum brasilense</i> , <i>Azotobacter vinelandii</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus polymixa</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Streptomyces albus</i> – 3х10 ⁸ клітин/мл	10 – 15 л/га	Шкідники сходів	Внесення в ґрунт на глибину загортання насіння	1
4	Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афіло-форуального гриба <i>Gomes fontenatius</i> , хітозан), ТУ У 24.2 – 23710945-03-2001, НВФ "Міко-тон", Україна	5,0 – 7,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння перед висіванням	1
		10 л/га	Підвищення врожайності	Обробка рослин	1
5	Сімес, р. (водорозчинний концентрат лужного екстракту плодових тлі афілофоральних грибів, соку борщевнику Сосновського та ВАС), ТУ У 30721813-001-2001, ПП "С і Макс-Агро", Україна	7,0 л/т	Кореневі гнилі, сажкові хвороби	Передпосівне протруювання насіння	1
		12 л/га	Кореневі гнилі, сажкові хвороби	Обробка посівів	3

Таблиця 5.1.2

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах ярих культур (ячмінь, овес, пшениця)

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Агат 25К, т.п. (інактивовані бактерії <i>Pseudomonas aureofaciens</i> штаму Н16), ТУ 9291-003-17459725-97, ТОВ "Біо-Біз", Росія, заявник – Поліська філія Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н.Соколовського, Україна	3 8 – 10 мл/т (для ячменю та пшениці)	4 Кореневі гнилі	5 Обробка насіння	6 1
2.	Бактофіл марки А (<i>Azospirillum brasilense</i> , <i>Azotobacter vinelandii</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus polymixa</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Streptomyces albus</i> – 3×10^8 клітин/мл	1,0 – 1,5 л/га (пшениця яра)	Шкідники сходів	Вноситься перед висівом насіння із заготарям препарат у ґрунт на глибину залягання насіння	1
3.	Бактофіл марки А 10 (<i>Azo-spirillum brasilense</i> , <i>Azotobacter vinelandii</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus polymixa</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Streptomyces albus</i> – 3×10^8 клітин/мл	10 – 15 л/га (пшениця яра)	Шкідники сходів	Внесення в ґрунт на глибину заготарання насіння	1
		1,0 – 1,5 л/га (пшениця яра)	Шкідники сходів	Вноситься перед висівом насіння із заготарям препарат у ґрунт на глибину залягання насіння	1
		10 – 15 л/га (пшениця яра)	Шкідники сходів	Внесення в ґрунт на глибину заготарання насіння	1

1	2	3	4	5	6
4.	Клепе, п. (бактерії <i>Klebsiella oxytoca</i> ВН-13, титр 10^{12} куо/г, та <i>Bacillus tusilaginosus</i> В-4901, титр 10^{8-8} куо/г), науково-виробничий центр "Енергія", Україна	10 г/г (для вівса)	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
5.	Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афіло-форального гриба <i>Fomes fomentatus</i> , хітозан), ТУ У 24.2 – 23710945-03-2001, НВФ "Мікотон", Україна	5 – 7 л/т (для ячменю і пшениці)	Підвищення врожайності	Обробка насіння перед висіванням	1
6.	Сімтес, р. (водорозчинний кон-центрат лужного екстракту плодових тіл афілофоральних грибів, соку борщевика Соснов-ського та ВАС), ТУ У Маке-30721813-001-2001, ІПІ "С і Агро", Україна	7 л/т (для ячменю)	Кореневі гнилі, сажкові хвороби	Передпосівне прогрусування насіння	1
		12 л/га (для ячменю)	Кореневі гнилі, сажкові хвороби	Обробка посівів	3
		7л/т (для пшениці та вівса)	Підвищення імунітету рослин	Обробка насіння	1

протруєння насіння озимої пшениці та ярого ячменю і вівса виконують **Сімтесом** у нормі 7,0 л/т.

З метою підвищення врожайності ярого ячменю та пшениці виконують обробку насіння Мікосаном (5,0 – 7,0 л/т) або обприскування рослин цим же препаратом у нормі 10 л/га.

Для боротьби із шкідниками сходів (пшениці ярої та озимої) в ґрунт на глибину загортання насіння вносять Бактофіл А (1,0 – 1,5 л/га) або Бактофіл А 10 (10 – 15 л/га).

Підвищення врожайності вівса досягають шляхом обробки насіння Клепсом (10 г/т).

Обробка зернових колосових культур мікробіологічними препаратами забезпечує покращення ростових процесів (збільшується коренева система рослин і зростає надземна маса) (рис. 5.1.2 – 5.1.7).

5.2. Гречка

Для підвищення врожайності гречки перед посівом культури доцільно проводити обробку насіння біопрепаратом **Клепс** з нормою витрати робочого розчину 10 л/т (табл. 5.2.1).

Таблиця 5.2.1

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах гречки

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Клепс, п. (бактерії <i>Klebsiella oxytoca</i> ВН-13, титр 10^{12} куо/г, та <i>Bacillus mucilaginosus</i> В-4901, титр 10^{6-8} куо/г), науково-виробничий центр “Енергія”, Україна	10 г/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1



Рис. 5.1.1. Застосування мікробіологічних препаратів Мікрогуміну, Бактофосфіну, Діазофіну та Азотовіту на посівах ярого ячменю (дослідне поле Уманського ДАУ)



Рис. 5.1.2. Розвиток рослин ярої пшениці при обробці насіння перед посівом мікробіологічними препаратами Діазофітом та Клепсом окремо та сумісно з Емістимом С (лабораторний дослід кафедри біології Уманського ДАУ)

1. Контроль (I повт.)
2. Контроль (II повт.)
3. Контроль (III повт.)
4. Діазофіт (I повт.)
5. Діазофіт (II повт.)
6. Діазофіт (III повт.)
7. Клепс (I повт.)
8. Клепс (II повт.)
9. Клепс (III повт.)
10. Діазофіт + Емістим С (I повт.)
11. Діазофіт + Емістим С (II повт.)
12. Клепс + Емістим С (I повт.)
13. Клепс + Емістим С (II повт.)



Рис. 5.1.3. Розвиток рослин ярого ячменю при обробці насіння перед посівом мікробіологічними препаратами Діазофітом і Клепсом окремо та сумісно з регулятором росту Емістимом С (лабораторний дослід кафедри біології Уманського ДАУ):

1. Контроль (I повт.)
2. Контроль (II повт.)
3. Контроль (III повт.)
4. Діазофіт (I повт.)
5. Діазофіт (II повт.)
6. Діазофіт (III повт.)
7. Клепс (I повт.)
8. Клепс (II повт.)
9. Клепс (III повт.)
10. Діазофіт + Емістим С (I повт.).
11. Діазофіт + Емістим С (II повт.).
12. Клепс + Емістим С (I повт.).
13. Клепс + Емістим С (II повт.).



Рис. 5.1.4. Коренева система озимої пшениці після перезимівлі
(зліва – насіння оброблене перед посівом комплексом біопрепаратів, справа – насіння не оброблене)



Рис. 5.1.5. Посіви ярого ячменю:
зліва – необроблені (контроль);
зправа – оброблені комплексом біопрепаратів



Рис. 5.1.6. Озима пшениця: зправа – оброблена комплексом біопрепаратів; зліва – не оброблена (досліди в СВК “Правда”, Красноокнянський район Одеської області, директор Кирлан В.П.)



Рис. 5.1.7. Застосування комплексу біопрепаратів у виробничих умовах в ПСП “Колос” (Котовський район Одеської області, Директор Будігай П.М.)

В дослідях В.В. Волкогона, Н.В. Луценка, С.Б. Дімова та ін. [20] відмічається, що застосування для передпосівної інокуляції гречки Мікрогуміну істотно активізує фосфорне живлення культури, зростає чисельність фосфатомобілізувальних мікроорганізмів.

Обробка насіння Діазобактерином підвищує врожайність гречки з 3 до 5 ц/га. Врожайність підвищується за рахунок збільшення кількості суцвіть, їх продуктивності та нормованого азотного живлення.

5.3.Кукурудза

З метою підвищення врожайності та підвищення імунітету рослин кукурудзи до хвороб перед висіванням її насіння обробляють біопрепаратами: **Клепс** (10 г/т), **Мікосан** (5,0 –7,0 л/т), **Сім-тес** (7,0 л/т) (табл. 5.3.1).

Застосування Клепсу для передпосівної обробки насіння кукурудзи замість азотних добрив на ґрунтах з низьким вмістом гідролізованого азоту перевищує ефект від 60 кг азоту на гектар, а прибавка до врожаю при цьому становить понад 20%, порівняно з урожаєм, одержаним без внесення добрив. Важливо, що застосування Клепсу підвищує якість врожаю: вміст білка зростає на 7-12%, в зерні не накопичуються нітрати [3]. Клепс на ранніх фазах розвитку кукурудзи збільшує довжину кореневої системи та її масу, що може бути одним із факторів підвищення стійкості рослин до пошкодження личинками *Diabrotika virgitera* та іншими ґрунтовими шкідниками. Загалом підвищується інтенсивність коренеутворення, що в подальшому позитивно впливає на розвиток рослин. Таке стимулювання відбувається завдяки конкурентноспроможним азотфіксуючим бактеріям, які входять до складу препарату [3].

За даними ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н.Соколовського” УААН, застосування біопрепаратів Агробактерин та Поліміксобактерин сприяє збільшенню врожайності кукурудзи на 10-24%. У дослідях Чернігівського Інституту АПВ показано позитивний вплив Агробактерину та врожайність культури і винос фосфору з урожаєм.

Таблиця 5.3.1

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах кукурудзи

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробки, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Клепс, п. (бактерії <i>Klebsiella oxytoca</i> VN-13, титр 10^{12} куо/г, та <i>Bacillus subtilis</i> B-4901, титр 10^{6-8} куо/г), науково-виробничий центр “Енергія”, Україна	10 г/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння	1
2.	Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афільофорального гриба <i>Fomes fomentarius</i> , хітозан), ТУ У 24.2 – 23710945-03-2001, НВФ “Мікотон”, Україна	5,0 – 7,0 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння перед висіванням	1
3.	Сімтес, р. (водорозчинний кон-центрат лужного екстракту плодових тіл афільофоральних грибів, соку борщевика Соєнов-ського та ВАС), ТУ У 30721813-001-2001, ПП “С і Макс-Агро”, Україна	7,0 л/т	Підвищення імунітету рослини	Обробка насіння	1

В Інституті с.-г. мікробіології УААН розроблено гранульований мікробний препарат Біогран. Його застосування в технології вирощування кукурудзи сприяє оптимізації процесів біологічної трансформації макроелементів у ризосфері рослин, зростанню ступеня використання добрив, що в кінцевому підсумку забезпечує збільшення врожайності культури.

5.4. Зернобобові культури

Горох. Підвищити врожайність гороху дозволяє обробка насіння з наступним його висушуванням і висіванням в ґрунт біопрепаратом **Мікосан** з нормою витрати 5,0-7,0 л/т (табл. 5.4.1.).

В умовах Західного Полісся та Лісостепу України в науково-дослідному фермерському господарстві Є.Колача Володимир-Волинського та СГТ з ОВ “Старк-Агро” Луцького районів Волинської області, посіви гороху при застосуванні **Агату-25К** на дослідних ділянках вирізнялися більш інтенсивним розвитком рослин, формуванням кореневої системи та накопиченням бульбочок на коренях. На початковій стадії, випередження росту стебел перевищило 20%, кореневої системи – 50, а за кількістю утворених на коренях бульбочок – 80%. Більш того, на контрольних посівах, де насіння обробляли хімпротруйником, спостерігалось ураження рослин кореновими гнилями до 70%, тоді як на дослідних ділянках ураженість останніми була відсутня [15].

Ефективною є дія **Ризогуміну** на розвиток рослин гороху, який крім сприяння формуванню азотфіксувальних бульбочок, активізує проходження в рослинах фізіологічних процесів. Бактеризація препаратом збільшує число бобів на рослині, врожайність культури зростає на 10-15%, збільшується вміст білка в зерні.

Соя. За даними дослідного господарства Інституту с.-г. мікробіології УААН, застосування біопрепаратів **Ризобофін** та **Ризогумін** забезпечує формування на корінні сої морфологічно виражених структур – бульбочок, у яких проходить інтенсивне зв’язування атмосферного азоту. Застосування

Ризобофіту та Ризогуміну забезпечує суттєве зростання врожайності сої, сприяє покращенню якості продукції (табл. 5.4.2).

Передпосівна обробка насіння біопрепаратом **Сімтес** (7,0 л/т) підвищує імунітет рослин сої до хвороб (табл. 5.4.3).

Для боротьби з шкідниками сходів сої доцільним є внесення в ґрунт на глибину загортання насіння препаратів **Бактофіл В** та **В 10**.

Таблиця 5.4.1

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах гороху

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афілофорального гриба <i>Fomes fomen-tarius</i> , хітозан), ТУ У 24.2 – 23710945-03-2001, НВФ “Міко-тон”, Україна	5 – 7 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння перед висіванням	1

Таблиця 5.4.2

Варіант досліджу	Суша речовина	Вміст, % на абсолютно суху речовину		
		Жир	Клітковина	Білок
Контроль	88,3	16,6	18,3	24,5
Ризобофіт	88,9	18,8	16,6	27,6
Ризогумін	89,3	20,4	16,5	30,6

5.5. Цукрові буряки

Для запобігання ураженню культури церкоспорозом перед посівом насіння у ґрунт проводять його обробку біологічним препаратом **Агат-25К** (8-10 мл/т). Передпосівна обробка насіння біопрепаратом **Мікосан** (10 л/т) дозволяє підвищити врожайність культури і запобігти ураженню рослин коренеюдом, а обробка насіння **Сімтесом** (35 л/т) підвищує імунітет рослин.

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах сої

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Бактофіл марки В (Azospirillum lipoferum, Azotobacter vinelandii, Bacillus megaterium, Bacillus circulans, Bacillus subtilis Pseudomonas fluorescens, Micrococcus roseus) 3x10 ⁸ клітин/мл	1,0 – 1,5 л/га	Шкідники сходів	Вноситься перед висівом насіння із заготанням препарату в ґрунт на глибину залягання насіння	1
2.	Бактофіл марки В 10 (Azos-pirillum lipoferum, Azotobacter vinelandii, Bacillus megaterium, Bacillus circulans, Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens, Micrococcus roseus) 3x10 ⁸ клітин/мл	1,0 – 1,5 л/га	Шкідники сходів	Вноситься перед висівом насіння із заготанням препарату в ґрунт на глибину залягання насіння	1
3.	Сіметес, р. (водорозчинний концентрат лужного екстракту плодових тіл афільофральных грибів, соку борщевика Соєновського та ВАС), ТУ У 30721813-001-2001, ПП “С і Макс-Агро”, Україна	7,0 л/т	Підвищення імунітету рослин	Внесення в ґрунт на глибину заготання насіння	1

Обприскування посівів цукрових буряків **Агатом-25К** (8-10 мл/га) запобігає ураженню рослин церкоспорозом, при цьому кількість обробок вегетуючої культури не обмежується. Обробка посівів **Сімтесом** у нормі 15 л/га препарату дозволяє підвищити імунітет рослин (табл. 5.5.1).

Абсолютна прибавка врожаю цукрових буряків за узагальненими даними наукових установ від застосування **Агату-25К** становить 23-45 ц/га в порівнянні з контрольними ділянками [92].

За даними Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського УААН (Грахівське дослідне поле ННЦ) застосування біопрепаратів **Поліміксобактерину** та **Альбобактерину** сприяє значному зростанню врожайності коренеплодів цукрового буряка (приріст врожаю становить 110 ц/га або 24,4%), а також підвищується їх цукристість.

5.6. Олійні культури

Ріпак. Перед висівом насіння ярого ріпаку в ґрунт на глибину залягання насіння вноситься 1,0 – 1,5 л/га препарату **Бактофіл** марки В та **Бактофіл** марки В10, що дозволяє захистити рослини ріпаку від шкідників (табл. 5.6.1).

За даними Інституту с.-г. мікробіології УААН в технології вирощування ріпаку використовують препарати **Поліміксобактерин** та **Альбобактерин**, які виготовлені на основі бактерій, що мають фосфатмобілізуючі та рістстимулюючі властивості. Застосування зазначених препаратів сприяє зростанню врожайності ярого ріпаку та вмісту олії в зерні. Обробка насіння ріпаку мікробіологічними препаратами сприяло формуванню потужної кореневої системи та надземної маси, що в цілому позитивно відображається на продуктивності посівів (рис. 5.6.1 – 5.6.3).

5.7. Картопля

Посіви картоплі потерпають від пошкодження колорадським жуком, тому в період вегетації культури рослини обприскують біопрепаратом **Актофіт** з нормою витрати робочого розчину 0,3 – 0,4 л/га (табл. 5.7.1).

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах пукрових буряків

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробки, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Агат 25К, т.п. (інактивовані бактерії <i>Pseudomonas aureofaciens</i> штаму Н16), ТУ 9291-003-17459725-97, ТОВ "Біо-Біз", Росія, заявник – Поліська філія Інституту ґрунтознавства і агро-хімії ім. О.Н.Соколовського, Україна	8 – 10 мл/т	Церкоспороз	Обробка насіння	1
		8-10 мл/га	Церкоспороз	Обприскування посівів	Без обмежень
2.	Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афілофального гриба <i>Fomes fomentarius</i> , хітозан), ТУ У 24.2 – 23710945-03-2001, НВФ "Мікотон", Україна	10 л/т	Підвищення врожайності	Обробка насіння перед висіванням	1
		10 л/т	Коренеїд	Обробка насіння перед висіванням	1
3.	Сіметес, р. (водорозчинний концентрат лужного екстракту плодових тіл афілофальних грибів, соку борщевика Соновського та ВАС), ТУ У 30721813-001-2001, ПП "С і Макс-Агро", Україна	35 л/т	Підвищення імунітету рослин	Обробка насіння	1
		15 л/га	Підвищення імунітету рослин	Обробка посівів	1

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах ріпаку ярого

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Бактофіл марки В (Azospirillum lipoferum, Azotobacter vinelandii, Bacillus megaterium, Bacillus circulans, Bacillus subtilis Pseudomonas fluorescens, Micrococcuss roseus) 3x10 ⁸ клітин/мл	1,0 – 1,5 л/га	Шкідники сходів	Вноситься перед висівом насіння із заготаранням препарату в ґрунт на глибину залягання насіння	1
2.	Бактофіл марки В 10 (Azospirillum lipoferum, Azotobacter vinelandii, Bacillus megaterium, Bacillus circulans, Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens, Micrococcuss roseus) 3x10 ⁸ клітин/мл	1,0 – 1,5 л/га	Шкідники сходів	Вноситься перед висівом насіння із заготаранням препарату в ґрунт на глибину залягання насіння	1



Рис. 5.6.1. Стан кореневої системи ріпаку озимого після обробки насіння перед посівом комплексом біопрепаратів (СВК “Дружба народів” Котовського району, Одеської обл.)



5.6.2. Випробування комплексу біопрепаратів на посівах ріпаку озимого



Рис. 5.6.3. Озимий ріпак сорту Воган після весняної обробки біокомплексом (СВК „Правда”, Красноокнянський район, Одеська область, директор Кирлан В.П.)

Істотний вплив у живлення цієї культури вносить застосування Біограну. Застосування даного препарату забезпечує підвищення біологічної активності в кореневій зоні культури, що позначається на оптимізації процесів біологічної трансформації поживних речовин та ступені їх засвоєння. Врожайність картоплі зростає на 15-20%. Внаслідок активізації азотасиміляторних ферментів у рослинах знижується вміст нітратів у бульбах. Суттєво активізується процес фотосинтезу, що відчутно позначається на вмісті крохмалю та аскорбінової кислоти в продукції [81].

Абсолютна прибавка врожаю бульб картоплі (за узагальненими даними наукових установ) при застосуванні **Агату-25К** може становити від 15 до 49 ц/га [92].

У 2000-2001 рр. у фермерському господарстві В.Г.Філя (Липовецький район) урожайність картоплі Бородянської рожевої при обробці **Клепсом** складала 260 ц/га (приріст – 23,8%), картоплі Жуковська рання – 270 ц/га (40,6%) [50].

Таблиця 5.7.1

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах картоплі

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Актофіт, 0,25% к.е. (аверсектин), ВАТ “Виробничо-наукове підприємство “Укрзооветпром-постач”, Україна	0,3 – 0,4 л/га	Колорадський жук	Обприскування посівів	2

5.8. Овочеві культури

Проти павутинного кліща огірки в закритому ґрунті обробляють препаратом **Актофіт** (2,0 л/га), при цьому дозволяється проводити не більше 2-х обприскувань культури в період вегетації рослин (табл. 5.8.1).

В овочівництві відкритого і закритого ґрунту застосовують біопрепарати **Агрофіл**, **Азотобактерин** та **Біогран**, які забезпечують суттєву прибавку врожаю та прискорюють ріст і розвиток рослин на 7 – 10 діб. Особливо ефективні дані препарати при вирощуванні розсади [81].

Бактеризація огірків Азотобактером в дослідках В.В.Волкогона [21] забезпечила достовірне збільшення врожайності культури. В середньому за три роки досліджень зростання врожаю від інокуляції становило 35,9%. Поєднання консорціуму Азотобактера з **Біогумусом** у новому бактеріальному препараті забезпечило стабільну за роками високу прибавку врожаю. В середньому вона знаходиться на рівні 55%. Слід зазначити, що застосування Біограну сприяє більш інтенсивному цвітінню та утворенню плодів.

Позитивний вплив Біограну було відмічено і на рослинах капусти сорту Харківська пізня. Зокрема, даний препарат забезпечив підвищення урожаю культури на 22,3 – 63,1% [21].

Таблиця 5.8.1

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів на посівах огірків закритого ґрунту

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Актофіт, 0,25% к.е. (аверсектин), ВАТ “Виробничо-наукове підприємство “Укрзооветпром-постач”, Україна	2 л/га	Павутинний кліщ	Обприскування посівів	2

5.9. Яблуня

У період вегетації культури яблуні проти парші і борошнистої роси виконують обробку насаджень біопрепаратом **Мікосан** у дозі 8,0 л/т до чотирьох разів (табл. 5.9.1).

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів у насадженнях яблуні

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Мікосан (марок Н та В), 3% в.р.к. (лужний екстракт афілофорального гриба <i>Fomes fomentarius</i> , хітозан), ТУ У 24.2–23710945-03-2001, НВФ “Мікотон”, Україна	8,0 л/т	Парша листя та плодів, борошниста роса	Обробка в період вегетації, на початку розвитку хвороб	4

5.10. Застосування біологічних препаратів у лісовому господарстві

Знищити непарного шовкопряда в насадженнях хвойних та листяних лісів дозволяє обприскування дерев біопрепаратом **Вірін НШ** у нормі 100–150 мл/га. Проти рудого соснового пильщика хвойні ліси обприскують біопрепаратом **Вірін Діпріон** у нормі 20–40 мл/га. Другу обробку проводять через 7 дів за високої чисельності або розтягнутих строках виходу личинок. Звичайний сосновий пильщик у насадженнях хвойних лісів знищується шляхом обприскування дерев біопрепаратом **Вірін-ЗСП** у нормі 100–150 мл/га. За вегетаційний період дозволяється проводити 1–2 обробки, при чому другу обробку здійснюють через 7 дів після першої (табл. 5.10.1).

Для діагностики та боротьби з короїдом типографом у смерекових та мішаних смерекових лісах застосовують біопрепарат **Інсодор**. Пастки розкладають на відстані 20–25 м одна від одної з розрахунку 1–4 пастки на гектар. Відлови жуків проводять впродовж квітня–серпня.

5.11. Бобово-злакові суміші

У 2001–2002 рр. у дослідному господарстві Інституту землеробства УААН вивчалась ефективність способів внесення **Клепсу**. В дослідках з інокуляції насіння пажитниці **Клепсом** та його внесення на травостій після скошування покривної культури в порівнянні з контрольним варіантом виявлено рівноцінність дії **Клепсу** незалежно від способу внесення: прирости врожайності

Норми, строки та способи застосування біопрепаратів у лісовому господарстві

№ п/п	Назва біопрепарату та діючої речовини, вміст і форма препарату. Фірма, країна	Норма витрати препарату	Призначення	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кількість обробок
1.	Вірін ННШ, р. (поліедри вірусу ядерного поліедрозу непарного шовкопряду, 0,5%). Харківське головне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Укрлісзахист"	100-150 мл/га (хвойні та листяні ліси)	Непарний шовкопряд	Обприскування за температури 10-20 °С проти личинок 2-3 віків. Наземний аерозольний спосіб застосування	1
2.	Вірін Діпріон, р. (поліедри вірусу ядерного поліедрозу рудого соснового пильщика, 0,5%). Харківське головне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Укрлісзахист"	20-40 мл/га (хвойні ліси)	Рудий сосновий пильщик	Обприскування за температури 16-20 °С проти личинок 2-4 віків. Наземний та авіаційний спосіб застосування.	1-2 (друга обробка через 7 дб за високої чисельності або роззягнаних строках виходу личинок)
3.	Вірін – ЗСП, р. (поліедри вірусу ядерного поліедрозу звичайного соснового пильщика, 0,5%). Харківське головне спеціалізоване лісозахисне об'єднання "Укрлісзахист"	100 – 150 мл/га (хвойні ліси)	Звичайний сосновий пильщик	Обприскування при масовій появі личинок 1-2 віку. Наземний та авіаційний спосіб застосування.	1-2 (друга обробка через 7 дб)
4.	Ісолор, принада – диспенсер, (сіс-вербенол – 150 мг/диспенсер, іспеленол – 5 мг/диспенсер, 2-метило-3бутен 2-ол-100 мг/диспенсер). Дослідне підприємство "Семірап" Інститут фізичної хімії Інститут органічної хімії Польської Академії наук.	1-4 пастилки/га (смерекові та мішані смерекові ліси)	Використовується для діагностики та боротьби з короїдом типографом	Відлови жуків проводяться впродовж квітня-серпня на ділянках суцільного ураження короїдом типографом пастилки розкладаються на відстані 20-25 м одна від одної.	1

становили – 45-58% зеленої маси (51-60% сухої речовини). При цьому валовий збір протеїну з 1 га був суттєво вищий у варіанті із застосуванням препарату.

За результатами 2-х років досліджень встановлено, що щорічне застосування Клепсу дає приріст зеленої маси бобово-злакової суміші в середньому 55,5 ц/га. При цьому збір сирого протеїну збільшується на 31%. Одноразове підживлення азотом (N_3O) у комплексі з препаратом суттєво не впливає на зелену масу трав. Дія 1- або 3-разового підживлення азотом (N_3O) (без Клепсу) збільшує зелену масу травосумішей на 39,0 ц/га. Якість трав, при застосуванні Клепсу, за вмістом білка не поступається варіантам з підживленням травосумішей мінеральним азотом. Так, при обробці **Клепсом** покривної культури після скошування збір сирого протеїну становить 9,8 ц/га (без **Клепсу** і добрив – 7,5), а при 3-разовому удобренні (N_3O) він зменшується до 9,2 ц/га. Застосування **Клепсу** при вирощуванні бобово-злакової суміші протягом 2 років змінює ботанічний склад на користь люцерни, тобто, бобовий компонент суміші не витискається злаками, а навпаки, його присутність у структурі суміші зростає на 15%. У варіанті із застосуванням азотного добрива замість Клепсу відсоток люцерни зменшується на 38%, тобто бобовий компонент заміщується злаковими компонентами і цінність продукції втрачається.

При внесенні **Клепсу** створюються сприятливі умови для розвитку вільноживучих азотфіксаторів. При цьому збільшується до 70% від сумарної мікрофлори і кількість індикаторних спороутворюючих форм мікроорганізмів - утилізаторів органічного та мінерального азоту, що свідчить про сприятливий трофічний режим ґрунту. Великою кількістю мікроорганізмів, що засвоюють мінеральні форми азоту, зумовлено підвищення коефіцієнтів мінералізації – імобілізації азоту до 4,1-5,6.

Для інокуляції таких трав, як пажитниця (однорічна, пасовищна, багатоквіткова), стоколос безостий, канарник очеретяний застосовують бактеріальний препарат **Діазобактерин**. Суттєво зростає об'єм кореневої системи, її адсорбуюча здатність, що забезпечує збільшення ступеня засвоєння поживних речовин. Передпосівна бактеризація злакових трав сприяє зростанню вмісту в продукції білка та збільшенню врожайності [81]

Для інокуляції бобових трав використовують препарат **Ризобіфіт**. Передпосівна бактеризація забезпечує кращий розвиток рослин, формування активного азотфіксуючого симбіозу. За використання Ризобіфіту на люцерні одержують додаткових 3 – 7 ц/га сіна. **Ризобіфіт** позитивно впливає на врожай конюшини. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах у виробничих дослідах прибавки врожаю насіння конюшини від бактеризації складають 0,5 – 0,9 ц/га, зеленої маси – 30-50, сіна – 6,5-9,4 ц/га [81].

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ СУМІСНО З ГЕРБІЦИДАМИ

Численними науковими дослідженнями Уманського державного аграрного університету доведена доцільність сумісного застосування гербіцидів із біологічно активними препаратами (рис. 6.1- 6.4).

Встановлено, що сумісне застосування гербіциду Гроділу Максї з Біолоном 10 мл/га та з Поліміксобактерином 50 мл/га більш активно впливає на підвищення урожайності культури озимої пшениці (табл. 6.1 – 6.2), особливо за нормою Гроділу Максї 90 мл/га з обома біопрепаратами, що складало при нормі висіву 4,5 млн. шт./га сумісно з Біолоном – 117,5%, а з Поліміксобактерином + Гумат – 112,5%, при нормі висіву 5,5 млн. шт./га відповідно – 118,8 та 111,4% до контролю.

За норми висіву 4,5 млн.шт./га застосування лише препаратів Поліміксобактерину + Гумат забезпечувало підвищення врожайності культури на 5,5%, а обробка Біолоном – на 7,5%; за норми 5,5 млн. шт. /га ці показники були на 5,1% і 9,6% вищими порівняно з контролем.

Урожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом обробляли Радостимом з внесенням по сходах Гроділу Максї, зростала на 6,2-8,9% при нормі висіву 5,5 млн.шт./га і на 6,7-12,9 — при нормі висіву 4,5 млн.шт./га (табл.6.3-6.4).

В варіантах, де Гроділ Максї вносився сумісно з біологічно активними речовинами (по сходах) урожайність озимої пшениці була найвищою. При сумісному внесенні гербіциду з Біолоном і Поліміксобактерином + Гумат за норми висіву 4,5 і 5,5 млн.шт./га найвищий врожай було одержано при внесенні 90 мл/га Гроділу Максї з обома препаратами, що становило у суміші з Біолоном, відповідно нормам висіву, 119,7% і 117,4%, а в суміші з Поліміксобактерином + Гумат – 115,1 і 116,9% до контролю.

Дія окремо Біолану (10 мл/га) або Поліміксобактерину (50 мл/га) + Гумат сприяла підвищенню врожайності озимої пшениці при нормі висіву 4,5 млн.шт./га – на 6,1 та 3,7%, а при 5,5 млн. шт./га – відповідно на 5,6 і 3,1% проти контролю.

Таблиця 6.1

Вплив гербіцидів і біологічно активних препаратів, внесених по сходах, на врожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом не оброблялося біостимуляторами росту, при нормі висіву культури 5,5 млн. шт./га, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	41,5	100,0	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	45,4	109,3	3,9	9,3
Біолан 10 мл/га	46,2	111,3	4,7	11,3
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	51,2	120,9	8,7	20,9
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	54,0	130,1	12,5	30,1
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	57,4	138,3	15,9	38,3
Гроділ Максі 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	52,2	125,8	10,7	25,8
Гроділ Максі 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	53,5	128,9	12,0	28,9
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	56,1	135,2	14,6	35,2

При обробці насіння озимої пшениці перед посівом **Біосилом**, урожайність рослин значно збільшувалась порівняно з тими варіантами, де насіння перед посівом не оброблялося або оброблялося **Радостимом**. Так, внесення **Гроділу Максі** на цих ділянках підвищувало врожайність культури порівняно з контролем на 7,8 – 16,5% при нормі висіву 4,5 млн.шт./га і на 6,9 – 10,6% при 5,5 млн.шт./га (табл. 6.5, 6.6). Вища врожайність мала місце при нормі **Гроділу Максі** 150 мл/га за норми висіву 4,5 млн.шт./га і відповідно складала 116,5% та 110 мл/га **Гроділу Максі** за норми висіву 5,5 млн. шт./га – 110,6% проти контролю.

Разом з тим сумісне застосування гербіциду з **Біоланом** або з **Поліміксобактерином** + **Гумат** при цих нормах висіву виявилось більш ефективним. Однак, найбільшу врожайність мали рослини при нормі внесення **Гроділу Максі** 90 мл/га, як сумісно з **Біоланом** так і з **Поліміксобактерином** + **Гумат**, що перевищувало контроль при нормі висіву 5,5 млн.шт./га відповідно на 18,3 і на 19,5%, а при нормі 4,5 млн. шт./га на – 19,2 та 17,7%.

Вплив гербіцидів і біологічно активних препаратів, внесених по сходах, на урожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Радистимом, при нормі висіву культури 5,5 млн. шт./га, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	48,3	100,0	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	53,8	111,4	5,5	11,4
Біолан 10 мл/га	54,0	111,8	5,7	11,8
Гроділ Максї 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	50,2	103,9	1,9	3,9
Гроділ Максї 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	54,0	111,8	5,7	11,8
Гроділ Максї 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	57,4	118,8	9,1	18,8
Гроділ Максї 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	58,1	120,2	9,8	20,2
Гроділ Максї 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	58,9	121,9	10,6	21,9
Гроділ Максї 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	62,9	130,2	14,6	30,2

Дія окремо Біолану і Поліміксобактерину + Гумат підвищувала врожайність за норми висіву 5,5 млн. шт./га на 5,9 і 3,7%, за норми висіву 4,5 млн.шт./га – 6,6 і 2,9% відносно контролю

На посівах ярої пшениці при внесенні по сходах лише сумішей Поліміксобактерину з Азотовітом + Гумат урожайність підвищувалась на 12,1% порівняно з контролем. Застосування ж гербіциду Лонтрелу Гранд давало змогу отримати врожай 113,5 – 124,3% і найбільшим він був при внесенні 120 г/га, що складало 123,0% до контролю (табл. 6.7).

При обробці посівів сумішшю Лонтрелу Гранд з Поліміксобактерином + Гумат урожайність культури зростала від 117,1 до 130,4% проти контролю. Кращий врожай був у варіанті з нормою гербіциду 100 г/га, який складав 130,4% відносно контролю.

Додавання до Поліміксобактерину + Гумат мікробіологічного препарату Азотовіту і застосування їх сумісно з Лонтрелом Гранд по сходах сприяло отриманню більшої прибавки врожаю, ніж при застосуванні гербіциду тільки з Поліміксобактерином + Гумат. Урожай зріс до 20,7-34,6% і найвищим він був у варіанті з нормою 100 г/га та відповідно становив 134,6% проти контролю.

Таблиця 6.3

Вплив гербіцидів і біологічно активних препаратів, внесених по сходах, на врожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом не оброблялося біостимуляторами росту, при нормі висіву культури 4,5 млн. шт./га, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	40,0	100,0	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	42,2	105,5	2,2	5,5
Біолан 10 мл/га	44,0	110,0	4,0	10,0
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	44,7	111,8	4,7	11,8
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	45,9	114,8	5,9	14,8
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	48,0	120,0	8,0	20,0
Гроділ Максі 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	43,8	109,5	3,8	9,5
Гроділ Максі 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	45,4	113,5	5,4	13,5
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	47,4	118,5	7,4	18,5

Таблиця 6.4

Вплив гербіцидів і біологічно активних препаратів, внесених по сходах, на врожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Радистимом, при нормі висіву культури 4,5 млн. шт./га, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	45,6	100,0	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	50,0	109,6	4,4	9,6
Біолан 10 мл/га	49,5	108,6	3,9	8,6
Гроділ Максї 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	53,7	117,8	8,1	17,8
Гроділ Максї 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	55,0	120,6	9,4	20,6
Гроділ Максї 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	57,0	125,0	11,4	25,0
Гроділ Максї 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	48,5	106,4	2,9	6,4
Гроділ Максї 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	50,4	110,5	4,8	10,5
Гроділ Максї 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	52,1	114,3	6,5	14,3

Слід відмітити, що обробка рослин ярого ячменю сумішшю біопрепаратів (Поліміксобактерин + Азотовіт + Гумат) виявилась кращою серед застосованих біологічних речовин. При сумісній обробці гербіцидом з біологічно активними речовинами: Поліміксобактерин + Гумат, Поліміксобактерин + Азотовіт + Гумат та Біоланом, найбільшу врожайність отримали у варіантах при нормі 80 г/га Гроділу Максї, що відповідно до застосованих біопрепаратів склало 123,2; 130,9 та 130,0 % до контролю (табл. 6.8).

На горосї, насіння якого перед посівом не оброблялося сумішами біопрепаратів, посходове застосування Агростимуліну та сумішей біопрепаратів (Поліміксобактерин + Агростимулін + Гумат) сприяло зростанню врожайності культури на 8,8 та 10,5% відносно контролю (табл. 6.9, 6.10).

Внесення по сходах окремо гербіциду Агрітоксу дало можливість збільшити врожайність на 9,7% порівняно з контролем. При сумісному ж застосуванні на горосі Агрітоксу з Агростимуліном або Агрітоксу з сумішкою біопрепаратів урожайність становила 117,9 та 120,3% до контролю по варіантах.

Проводячи передпосівну обробку сумішами біопрепаратів отримали врожайність, що склала 111,3% проти контролю (табл. 6.10). Подальше посходове внесення Агростимуліну та сумішей біопрепаратів підвищувало врожайність на 16,0 та 15,2% порівняно з контролем. При застосуванні ж окремо Агрітоксу врожайність становила 115,6% проти контролю, а його сумісне внесення з Агростимуліном та з сумішами біопрепаратів дало кращий врожай гороху, який становив 125,3 і 131,6% до контролю.

Таблиця 6.5

Вплив гербіцидів і біологічно активних препаратів, внесених по сходах, на врожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Біосилом, при нормі висіву культури 5,5 млн. шт./га, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	49,2	100,0	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	54,2	110,2	5,0	10,2
Біолан 10 мл/га	54,6	111,0	5,4	11,0
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	54,9	111,5	5,7	11,5
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	67,8	137,8	18,6	37,8
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	68,9	140,0	19,7	40,0
Гроділ Максі 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	61,6	125,2	12,4	25,2
Гроділ Максі 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	59,6	121,1	10,4	21,1
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	67,8	137,8	18,6	37,8

При застосуванні суміші гербіциду Пріми (0,4; 0,6; 0,8 і 1,0 л/га) з регулятором росту **Емістимом С** (5 мл/га) в посівах озимої пшениці сорту Донецька 48, маса знищених бур'янів була в середньому на 30% вищою, ніж при застосуванні лише **Пріми**. Трикомпонентна суміш (Пріма, Агрон 300 в.р. (0,4 л/га)) з **Емістимом С** знищувала в середньому на 15% більше бур'янів, ніж двокомпонентна суміш гербіцидів. Суміш **Емістиму С** з мінімальною нормою **Пріми** 0,4 л/га пригнічувала бур'яни краще, ніж сам гербіцид у всіх задіяних нормах.

При застосуванні гербіциду Гранстару 75, в.г. (10, 15, 20 і 25 г/га) та його суміші з **Емістимом С** (5 мл/га) у посівах ярого ячменю

Таблиця 6.6

Вплив гербіцидів і біологічно активних препаратів, внесених по сходах, на врожайність озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Біосилом, при нормі висіву культури 4,5 млн. шт./га, 2006 р.

Варіант дослідю	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	48,5	100,0	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	52,3	107,8	3,8	7,8
Біолан 10 мл/га	53,0	109,3	4,5	9,3
Гроділ Максі 150 мл/га + Біолан 10 мл/га	65,0	134,0	16,5	34,0
Гроділ Максі 110 мл/га + Біолан 10 мл/га	64,6	113,2	16,1	13,2
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га	67,0	138,1	18,5	38,1
Гроділ Максі 150 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	61,7	127,2	13,2	27,2
Гроділ Максі 110 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	65,0	134,0	16,5	34,0
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га	66,1	136,3	17,6	36,3

Таблиця 6.7

Вплив гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах, на врожай зерна ярої пшениці, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка врожаю, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	28	100,0	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	31,2	111,4	3,2	11,4
Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + гумат 200 мл/га (по сходах)	31,4	112,1	3,4	12,1
Лонтрел Гранд 60 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	33,6	120,0	5,6	20,0
Лонтрел Гранд 100 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	36,5	130,4	8,5	30,4
Лонтрел Гранд 120 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	35,2	116,1	7,2	16,1
Лонтрел Гранд 140 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га (по сходах)	32,8	117,1	4,8	17,1
Лонтрел Гранд 60 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	36,8	128,5	8,8	28,5
Лонтрел Гранд 100 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	37,7	134,6	9,7	34,6
Лонтрел Гранд 120 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	36,0	128,6	8,0	28,6
Лонтрел Гранд 140 г/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	33,8	120,7	5,8	20,7

Таблиця 6.8

Вплив гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах, на врожай зерна ярого ячменю, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка врожаю, ц/га	% до контролю
1	2	3	4	5
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	34,9	100,0	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	36,6	104,9	1,7	4,9
Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	37,8	108,3	2,9	8,3
Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	37,5	107,4	2,6	7,4
Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	38,0	109,0	3,1	9,0
Біолан 10 мл/га (по сходах)	37,8	108,3	2,9	8,3
Гроділ Максі 80 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	43,0	123,2	8,1	23,2
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	42,1	120,6	7,2	20,6
Гроділ Максі 100 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	41,0	113,1	6,1	13,1
Гроділ Максі 120 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	40,6	112,0	5,7	12,0
Гроділ Максі 80 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	45,7	130,9	11,8	30,9
Гроділ Максі 90 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	44,6	128,0	9,7	28,0
Гроділ Максі 100 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	43,3	124,0	8,4	24,0

1	2	3	4	5
Гроділ Максі 120 мл/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Азотовіт 50 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	42,7	122,3	7,8	22,3
Гроділ Максі 80 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	45,0	130,0	10,1	30,0
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	44,1	126,3	9,2	26,3
Гроділ Максі 100 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	42,2	121,0	7,3	21,0
Гроділ Максі 120 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	41,3	118,3	6,4	18,3

сорту Рось, оптимальна норма гербіциду становить 15 г/га і співпадає з нормою, рекомендованою виробником [36, 37]. Вона забезпечує прибавку врожаю 14,1% (5,0 ц/га) при врожаї в контролі 35,5 ц/га. Додавання Емістиму С збільшує прибавку до 20,0% (7,1 ц/га (табл. 6.11)).

Посіви кукурудзи (гібрид Колективний 244 МВ) у фазі 1-2 листків обприскували гербіцидом Мерлін 750 в.г. та його сумішшю з агроном 300, в.р. (0,4 л/га) і регулятором росту Зеастимуліном (10 мл/га). Оптимальною для Мерліну є норма 130 г/га. Вона забезпечила прибавку врожаю 42,2% (15,8 ц/га) при врожайності в контролі 37,4 ц/га. Додавання до цієї норми Агроноу збільшило прибавку до 59,1% (22,1 ц/га), а додавання Зеастимуліну – до 69,8% (26,1 ц/га).

Більша ефективність сумішей порівняно до самих гербіцидів обумовлена інтенсифікацією регуляторами росту життєвих процесів у рослинах. Підвищується активність ферментів, зростає вміст хлорофілу та сухих речовин, тощо. Під впливом сумішей посилюється також мікробіологічна активність ґрунту.

Долучення до гербіцидів регуляторів росту збільшує прибуток з гектару озимої пшениці в середньому на 100 гривень (Пріма 0,4 л/га) та 220 грн. (Пріма 0,8 л/га + Агроном 0,4 л/га), пивоварного ячменю – на 230 грн. (Гранстар 15 г/га), кукурудзи – на 400 грн. (Мерлін 130 г/га) [31].

У дослідях Чернігівської сільськогосподарської дослідної станції (2000 р.) введення регулятора росту Зеастимулін (10 мл/га) до робочого розчину різних гербіцидів підвищило врожайність зерна кукурудзи на 3-6 ц/га. Долучення до гербіцидів регуляторів росту забезпечило додаткове зменшення маси бур'янів на полях пшениці на 14%, а на кукурудзі – на 20-70%.

Таблиця 6.9

Вплив гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах, на врожай зерна гороху, насіння якого не оброблялося біопрепаратами, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка врожаю, ц/га	% до контролю
Контроль (без препаратів і ручного прополовання)	22,0	100,0	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополовання)	23,5	106,8	1,5	6,8
Поліміксобактерин 50 мл/га + Агросимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	26,2	119,1	4,2	19,1
Агросимулін 15 мл/га (по сходах)	25,8	117,3	3,8	17,3
Агрітокс 0,7 л/га + Агросимулін 15 мл/га (по сходах)	27,8	126,4	5,8	26,4
Агрітокс 0,7 л/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Агросимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	28,5	129,5	6,5	29,5

За даними Інституту мікробіології та вірусології НАН України, регулятори росту при до посівній обробці насіння активують ріст асоціацій ґрунтових мікроорганізмів, підвищують стійкість рослин до фітопатогенних бактерій та грибів [77].

Вченими Уманського ДАУ (доктор с.-г. наук Грицаєнко З.М. та ін.) доведено, що бакові суміші гербіцидів і регуляторів росту позитивно впливають на конкурентноспроможність рослин пшениці та ячменю за рахунок збільшення продуктивної кущистості та площі листового апарату рослин, що в свою чергу, забезпечує більше затінення ґрунту і пригнічує розвиток бур'янів. Позитивний вплив цих сумішей виявляється також у підвищенні активності окисно-відновних ферментів, зростанні вмісту в листках і стеблах сухих органічних речовин, цукрів та ін. Це дає можливість зменшувати норми використання захисних препаратів.

Так, при внесенні Емістиму С на озимій пшениці прибавка врожаю становила 7,3 ц/га (контроль – 40,1 ц/га) і за величиною її практично дорівнювала прибавці, одержаній внаслідок ручного прополовання та внесення Гранстору з нормою 15 г/га. Для

Гранстару оптимальна норма – 25 г/га забезпечує прибавку врожаю 17,6 ц/га (43,9%), а для 2,4-Д аміної солі відповідно, - 2,0 л/га і 13,2 ц/га (32,9%).

Додавання **Емістиму С** до 2,4-Д аміної солі збільшує врожай за всіх значень вмісту останнього в баковій суміші (3,3; 3,3 і 2,8 ц/га, відповідно). **Емістим С** з Гранстаром ефективніший за менших норм гербіциду. Оптимальна норма Гранстару в суміші зменшується до 20 г/га. При цьому прибавка врожаю досягає 22 ц/га (54,9%), а це на 5,5 ц/га перевищує суму прибавок, що їх забезпечують Емістим С і Гранстар, внесені окремо.

На 20% можуть бути знижені норми гербіцидів 2,4-Д, Ковбою, Трезору, Гроділу, Тітусу, Хармоні при спільному використанні їх з регуляторами росту **Емістимом С** та Агростимуліном.

Таблиця 6.10

Вплив гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах, на врожай зерна гороху, насіння якого оброблялося сумішшю біопрепаратів, 2006 р.

Варіант дослідю	Урожай зерна, ц/га	% до контролю	Прибавка врожаю, ц/га	% до контролю
Контроль (насіння не оброблене перед посівом, без препаратів і ручного прополовання)	22,0	100,0	-	-
Контроль (насіння не оброблене перед посівом, без препаратів + ручне прополовання)	23,5	106,8	1,5	6,8
Оброблене насіння перед посівом, без препаратів і ручного прополовання	26,8	121,8	4,8	21,8
Оброблене насіння перед посівом, без препаратів + ручне прополовання	27,3	124,1	5,3	24,1
Поліміксобактерин 50 мл/га + Агростимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	29,1	132,3	7,1	32,3
Агростимулін 15 мл/га (по сходах)	28,3	128,6	6,3	28,6
Агрітокс 0,7 л/га + Агростимулін 15 мл/га (по сходах)	29,5	134,1	7,5	34,1
Агрітокс 0,7 л/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Агростимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	30,0	136,4	8,0	36,4

Таблиця 6.11

Вплив різних норм гербіциду Гранстару та регулятора росту рослин Емістиму С на забур'яненість посівів і врожайність ячменю ярого

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт.	% до контролю	Маса бур'янів, г/м ²	% до контролю	Урожай, г/га	Прибавка врожаю	
						ц/га	%
Контроль	59	100,0	840	100,0	35,5	0	0
Гранстар 10 г/га	21	36	35	4	38,7	3,2	9,0
Гранстар 15 г/га	17	29	21	3	40,5	5,0	14,1
Гранстар 20 г/га	8	14	10	1	38,0	2,5	7,0
Гранстар 25 г/га	8	14	10	1	38,0	2,5	7,0
Гранстар 10 г/га + Емістим С 5 мл/га	16	27	43	5	41,7	6,2	17,2
Гранстар 15 г/га + Емістим С 5 мл/га	13	22	38	4,5	42,6	7,1	20,0
Гранстар 20 г/га + Емістим С 5 мл/га	9	15	20	2	41,4	5,9	16,6
Гранстар 25 г/га + Емістим С 5 мл/га	7	12	15	1,8	39,6	4,1	11,5
НІР _{0,5}					1,78		

Сумісне використання Лінтуру з Агатом – 25К у посівах ярого ячменю дає можливість зменшити норму використання гербіциду з 120 до 100 г/га [30, 33]. Використання композиції Лінтур 100 г/га + Агат-25К в посівах ярого ячменю забезпечує:

- зниження рівня ураження рослин ярого ячменю плямистостями (біологічна ефективність складає 42,2 – 43,8%);
- активізацію ростових процесів ярого ячменю;
- підвищення вмісту хлорофілу, сухих речовин та чистої продуктивності фотосинтезу ярого ячменю;
- зменшення забур'яненості посівів;
- підвищення урожайності зерна до 6 ц/га і більше, в порівнянні з контролем, та його якості (маси 1000 зерен – на 5,6 г, натури – на 13,6 г/л у порівнянні з контролем).

Сумісне використання гербіцидів і інших хімічних речовин з біопрепаратами забезпечує активізацію ростових процесів зернових колосових культур та сприяє значному підвищенню продуктивності посівів (рис. 6.5- 6.6).



Рис. 6.2. Демонстраційні снопи ярого ячменю:
 ліворуч – контроль;
 праворуч 2,4-Д, 1,5 л/га + Емістим С 5 мл/га

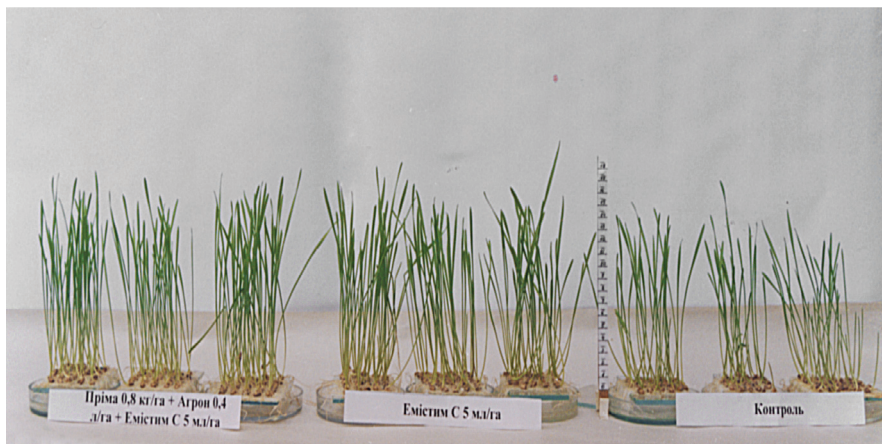
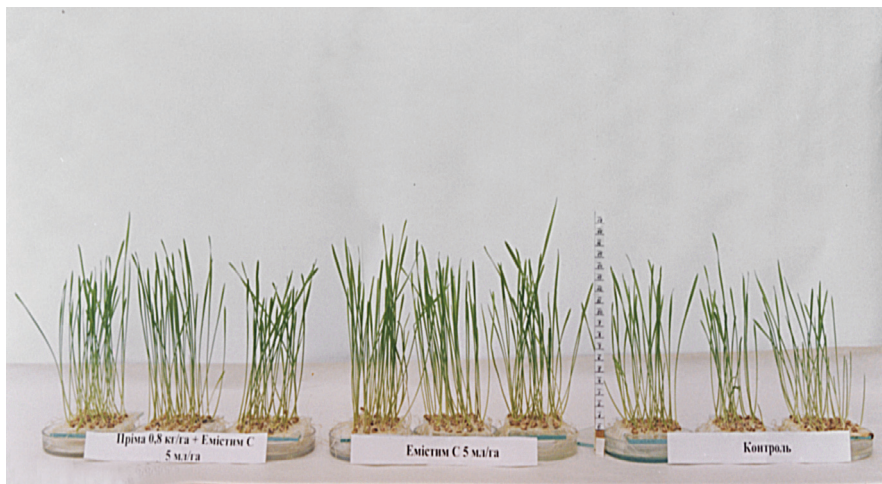


Рис. 6.3. Формування висоти і вегетативної маси рослинами озимої пшениці за дії Емістиму С у комплексі з Прімою та Агроном (лабораторний дослід кафедри біології Уманського ДАУ)



Рис. 6.4. Посіви озимої пшениці на дослідному полі Уманського ДАУ, оброблені різними композиціями регуляторів росту і гербіцидів.



Рис. 6.5. Озимий ячмінь в СВК “Правда” Красноокнянського району Рдеської області – обродка посівів гербіцидом Гранстаром сумісно з біокомплексом.



Рис. 6.6. Вплив обробки насіння перед посівом потруйника Ламордону в суміші з біокомплексом (Поліміксобактерин 50 мл/т + Азотовіт 100 мл/т + Гумаг 400 мл/т + Фітоспорин 100 мл/т + Мікрорелементи “Зернові” + “прилипає” на ріст і розвиток рослин озимої пшениці сорту Донецька 4 (ліворуч – оброблене насіння, праворуч – контроль)

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ПОСІВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР І ЇХ СУМІШЕЙ З ГЕРБІЦИДАМИ

7.1. Регулятори росту

Широке використання регуляторів росту рослин і біопрепаратів показало їх високу економічну ефективність. Згідно з розрахунками, витрати на застосування кращих сучасних регуляторів росту рослин у посівах зернових і зернобобових культур окуплюються вартістю приростів урожаю в 30-50 разів, а в посівах кукурудзи, соняшника, цукрового буряку, багаторічних трав – у 50-100 разів і більше. Ці дані свідчать, що застосування регуляторів росту рослин є одним із найбільш високорентабельних засобів підвищення врожайності.

Сучасні регулятори росту рослин можуть гарантовано забезпечити прибавки врожаю зерна на рівні 0,35 т/га з покращенням якості, що на площі в 100 тис. га дає можливість додатково отримати продукції 35 тис. т вартістю 14,0 млн. грн (табл. 7.1).

Витрати на застосування регуляторів росту на одному гектарі посівів складають – 5-20 грн. (1-5 доларів США) [19], а застосування регуляторів на одному гектарі дає змогу гарантовано отримати додаткову продукцію поліпшеної якості: зерна пшениці – 0,7 тонни; цукру – 0,9 тонн; зеленої маси кукурудзи – 4,5-7,0 тонн; зерна кукурудзи – 0,4-0,9 тонн; картоплі – 3,5 тонн; соняшника – 0,2-0,4 тонни; овочів – 4,0-6,0 тонн; винограду – 2,5-3,0 тонн.

При цьому окупність 1 одиниці витрат складає на: удобрення – 2-3 од.; засоби захисту – 4-6 од.; регуляторів росту – 20-30 од.

Техніко-економічне обґрунтування ефективності застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні озимої пшениці в Одеській області (Програма “Зерно Одешини”)

Застосування	Норми витрат РРР	Вартість, грн.	Об'єм витрат РРР, л	Вартість РРР, тис. грн.	Прибавка врожаю, тон/га	Додатково вирощена продукція		Економічна ефективність на 1 гривню витрат, вкладену в застосування РРР, грн.
						тис. тон	млн. грн.	
1. Допосівна обробка 1 тонни насіння* На частину програми “Зерно Одешини” під врожай 2003 р. – 1082 тони для забезпечення посівів на 400 тис. га	10,0 мл/тону	7,2	0,01 1080,0	0,0072 777,6	0,35 0,35	140,0	56,0	72,0
2. Обприскування посівів, 400 тис.га**	5,0 мл/га	3,6	2000,0	1440,0	0,45	180,0	72,0	50,0

Відповідно виконуються розрахунки для кожного району області.

Примітки:

*-. Застосування спільно з протруйниками дозволяє зменшити норми застосування пестицидів на 25% без зменшення захисного ефекту.

- Зменшення норм висіву на 10% за рахунок підвищення схожості насіння, енергії проростання, розвитку більш міцної розгалуженої кореневої системи, кращої перезимівлі рослин і т.д. дозволить зекономити 10 800 тонн зерна вартістю 4,8 млн. грн.

**-. Застосування в фазі кінцеї кушніння – початок трубкування спільно з внесенням сучасних гербіцидів.

- в фазі колосіння, одночасно з внесенням рідких елементів живлення, або фітосанітарними обробками.

Результат – покращення якості вирощеної продукції по вмісту білку, клейковини, сприятиме підвищенню класності зерна, відповідно вартості, конкурентноспроможності для експорту

За розрахунками інституту “Агроресурси”, економічна ефективність використання регуляторів росту рослин при вкладанні 1 грн. в технологію дозволяє гарантовано отримати додатково продукції рослинництва: озимої пшениці 16,1 грн., соняшнику – 26,8 грн., цукрового буряка – 63,3 грн., картоплі – 197,6 грн. [7].

За даними Полтавської сільськогосподарської станції, чистий прибуток від обробки насіння соняшника регуляторами росту склав 134 грн./га при рентабельності 442%, а в Миколаївському інституті АПВ при обприскуванні посівів він досягнув 170-185 грн./га, в залежності від препарату [5, 56].

Багаторічні виробничі перевірки в різних регіонах України, інших країнах світу показують, що даний агрозахід дозволить гарантовано отримати додатково з кожного гектару 400 кг зерна покращеної якості за вмістом білка та клейковини. Відповідні розрахунки дають підстави стверджувати, що виконання проекту дозволить з площі 100 тис. га додатково отримати 50 тис. тонн високоякісного зерна вартістю 25 млн. гривень (табл. 7.2,7.3) [19].

Витрати на регулятори росту в грошовому еквіваленті в середньому становлять 8-25 грн., в залежності від технології, на обробку 1 тонни насіння або обприскування 1 га посівів, що дозволяє підвищити врожай на 12-20% та покращити якість продукції, підвищити стійкість рослин до хвороб, стресових факторів, зменшити надходження в рослини іонів важких металів та радіонуклідів (табл. 7.4)[19]. Створені технології реально дозволяють, при зниженні на 20-25% норми висіву насіння озимої пшениці та ячменю, зберегти з кожних 1000 посівних гектарів до 50 тонн насіння та зекономити 100 літрів протруювача без зниження захисного ефекту. Крім цього, застосування регуляторів росту рослин при обприскуванні посівів спільно з гербіцидами та інсектофунгіцидами дозволяє на 25% зменшити норми використання останніх і отримати до 700 тонн високоякісного зерна пшениці або ячменю [79].

Відповідно до розрахунків, кожна грошова одиниця, витрачена на придбання і внесення регуляторів росту рослин при передпосівній обробці насіння, окуплюється збільшенням врожаю в дослідних наукових установ у 35-40 разів, при обприскуванні посівів – у 20-25 разів [70].

Техніко-економічні показники застосування регуляторів росту рослин при обробці насіння і обприскуванні посівів озимої пшениці

Площа посіву	Витрати регуляторів росту					Додатковий очікуваний урожай зерна	
	передпосівна обробка насіння		обприскування посівів		загальна вартість	об'єм	вартість
	Об'єм	Вартість	Об'єм	Вартість			
100 тис. га	250 л	0,25 млн. грн.	1000 л	1,0 млн. грн.	1,25 млн. грн.	50 тис. т	25 млн. грн.
100 га	0,25 л	250 грн.	1,0 л	1000 грн.	1250 грн.	50 т	25 тис. грн.

Примітки:

1. Вартість протруйників на 1 т насіння - 80 грн. Орієнтовно вартість 25% економії проправників на 1 т насіння становитиме 20 грн., або 5 грн./га; відповідно, загальна економія на 100 тис. га становитиме 0,5 млн. грн., на 100 га - 500 грн.
2. Вартість 1 т посівного зерна - 1000 грн. Економія посівного зерна 15% дає можливість заощадити на 100 тис. га 3,75 тис. тонн зерна вартістю 3,75 млн. грн.
3. Вартість 1 т товарного зерна - 500 грн. Орієнтовна вартість додаткового врожаю на 100 тис. га - 25 млн. грн., на 100 га - 25 тис. грн.
4. Загальний економічний ефект на 100 тис. га може скласти: (0,5 млн. грн. + 3,75 млн. грн. + 25 млн. грн.) - 1,25 млн. грн. = 28 млн. грн.
Загальний економічний ефект на 100 га може скласти: (0,5 тис. грн. + 3,75 тис. грн. + 25 тис. грн.) - 1,25 тис. грн. = 28 тис. грн.

Техніко-економічні розрахунки інноваційного проекту

Площа вирощування, тис. га	Технологічний прийом	Норма застосування	Кількість регуляторів росту, л	Вартість регуляторів росту, тис. грн.	Додатково- отриманий врожай в 2005 р., тис. тонн	Вартість додатково- отриманого врожаю, млн. грн.
50	Обробка насіння ярих зернових культур (весна 2005 р.)	10 мл/т	125	125	20	12
50	Обприскування посівів озимих зернових культур (весна 2005 р.)	5 мл/т	250	250	15	9
			375	375	35	21

При розрахунках враховано:

Вартість 10 мл РРР – 10 грн.

Вартість 1 тонни зерна пшениці – 600 грн.

Додатковий врожай озимої та ярої пшениці від застосування РРР – 3-4 ц/га

Розрахунок економічної ефективності застосування регуляторів росту в інтенсивних технологіях рослинництва (дол. США)

Розрахунок технології на 1 га	Озима пшениця без РРР	Озима пшениця із застосуванням РРР	Озимий ріпак без РРР	Озимий ріпак із застосуванням РРР
Вартість обробки ґрунту	62,40	62,40	62,40	62,40
Вартість добрив, з внесенням	43,40	43,40	42,70	42,70
Вартість посівного матеріалу	60,20	60,20	3,00	3,00
Витрати на протруйник та обробку насіння	11,10	11,10	0,10	0,10
Вартість РРР для обробки насіння	0,00	0,46	0,00	0,01
Посівні витрати	13,60	13,60	13,10	13,10
Вартість добрив, з внесенням	32,30	32,30	42,00	42,00
Вартість засобів захисту рослин, з внесенням	78,50	78,50	98,10	98,10
Вартість РРР при обприскуванні посівів	0,00	1,85	0,00	1,85
Витрати на збір урожаю	137,80	145,80	114,80	120,30
Транспортування врожаю до місця зберігання	19,40	21,60	16,00	18,00
Сума перемінних витрат	458,70	471,21	392,20	401,56
Урожайність, ц/га	50,00	55,00	30,00	34,00
Ціна за 1 т	120,00	120,00	180,00	180,00
Вартість товарної продукції	600,00	660,00	540,00	612,00
Сумарний прибуток	141,30	188,79	147,80	210,44
Додаковий прибуток від застосування РРР		47,49		62,64
Ефективність технології, %	30,80%	40,06%	37,68%	52,41%

Розрахунки спеціалістів показують, що використання регуляторів росту рослин в посівах основних сільськогосподарських культур на площі 1 млн. га дозволить гарантовано отримати додаткової продукції на суму 25 млн. доларів США при витратах на впровадження 1,1 млн. доларів [66].

На виконання завдання Мінагрополітики України в Уманському державному аграрному університеті (професор З.М.Грицаєнко) відпрацьовано елементи технологій спільного застосування регуляторів росту Емістиму С, Агrostимуліну, Біолану, Біосилу та Радостиму із сучасними гербіцидами при вирощуванні озимої пшениці, сої, кукурудзи, ярого ячменю, ярої пшениці. Цей агрозахід є екологічно та економічно доцільним.

Найвищі економічні прибутки формувались у варіантах досліді, де мали місце найвищі прирости врожаю озимої пшениці. Формування в цих варіантах найвищих прибавок зерна сприяло одержанню чистого прибутку з 1 га посівної площі. Так, чистий прибуток у контролі становив 2248 грн, а при внесенні Гроділу Максї в нормі 90 мл/га відповідно 3310,5 грн. При внесенні цих та норм Гроділу Максї сумісно з Біоланом найвищий чистий прибуток відмічався у варіанті з внесенням 150 мл/га гербіциду і склав 3449,9 грн (табл. 7.5). Найвища окупність додаткових витрат була у варіанті із застосуванням Біолану, що відповідно становило 98,2 грн (табл. 7.5).

Обробка насіння Біосилом забезпечила значно більший чистий прибуток у всіх варіантах досліді. Найвищий прибуток було одержано при застосуванні Гроділу Максї сумісно з біостимулятором росту Біоланом (табл. 7.6).

При обробці насіння Біоланом та Радостимом найвищий прибуток було отримано при застосуванні Гроділу Максї в нормі 90 мл/га сумісно з 10 мл/га Біолану (табл. 7.7, 7.8).

Внесення Лонтріму в нормі 1,5 л/га сумісно з Агrostимуліном екстра забезпечило отримання чистого прибутку в сумі 3021,21 грн, тоді як на контролі лише 2384 грн. Собівартість 1 ц продукції була високою у всіх варіантах досліді, але дещо нижчою ніж на контролі. Окупність додаткових затрат була високою лише при внесенні самих біостимуляторів росту Біолан, Радостиму і склала відповідно 19,4; 14,4 грн (табл. 7.9).

Таблиця 7.5

Економічна ефективність застосування різних норм Гроділу Максі, внесенного окремо і в сумішах, у посівах озимої пшениці, 2006 р.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні ви- трати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий при- буток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабель- ність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додат- кових витрат, грн.
Контроль (обробка водою)	50,6	-	1800	-	4048	-	2248	35,6	124,9	-	-
Контроль (ручна прополка)	55,2	2,6	1854	54	4416	208	2562	33,6	138,2	154	2,9
Біолан 10 мл/га	65,0	12,4	1810	10	5200	992	3390	27,8	187,3	982	98,2
Гроділ Максі 150 мл/га	64,8	8,8	1874	72,5	5184	704	3310,5	28,9	176,7	630,5	8,6
Гроділ Максі 110 мл/га	57,1	4,5	1854	53,9	4568	360	2714,1	32,5	146,4	306,1	5,7
Гроділ Максі 90 мл/га	58,2	5,6	1844	44,1	4656	448	2811,9	31,7	132,5	403,9	9,2
Гроділ Максі 150 мл/га + біолан 10 мл/га	59,8	7,2	1884	83,5	4784	576	2900,5	31,5	153,9	492,5	5,9
Гроділ Максі 110 мл/га + біолан 10 мл/га	56,9	6,3	1864	63,9	4552	504	2688,1	32,8	144,2	440,1	6,9
Гроділ Максі 90 мл/га + біолан 10 мл/га	66,3	13,7	1854	54,1	5304	1096	3449,9	27,9	186,1	1041,9	19,3
Гроділ Максі 150 мл/га + полімікобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	68,5	18,2	1928	127,5	5480	1456	3552,5	28,1	184,3	1328,5	10,4
Гроділ Максі 110 мл/га + полімікобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	70,8	20,2	1908	107,9	5664	1616	3756,1	26,9	196,9	1508,1	13,9
Гроділ Максі 90 мл/га + полімікобактерин 50 мл/га + гумат 200 мл/га	65,4	12,6	1898	98,1	5232	1008	3333,9	29,0	175,6	909,9	9,3

Таблиця 7.6

Економічна ефективність застосування гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Біосилом, 2007 р.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні ви- трати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий при- буток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додат- кових витрат, грн.
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	29,8	-	1805	-	3516	-	1771	60,6	98,1	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	30,3	0,5	1840	35,0	3636	60	1796	60,7	97,6	25	0,7
Біолан 10 мл/га (по сходах)	31,7	1,9	1830	25,0	3804	228	1974	57,7	107,9	203	8,1
Гроділ Максі 90 мл/га (по сходах)	32,5	2,7	1864,1	59,1	3900	324	2035,9	57,4	109,2	264,9	4,5
Гроділ Максі 150 мл/га (по сходах)	32,9	3,1	1893,5	88,5	3948	372	2054,5	57,6	108,5	283,5	3,2
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	33,7	3,9	1874,1	69,1	4044	468	2169,9	55,6	115,8	398,9	5,8
Гроділ Максі 150 мл/га Біолан 10 мл/га(по сходах)	33,3	3,5	1903,5	98,5	3996	420	2092,5	57,2	109,9	321,5	3,3

Таблиця 7.7
Економічна ефективність застосування гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Біолоном, 2007 р.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	27,5	-	1805	-	3300	-	1495	65,6	82,8	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	28,1	0,6	1840	35	3372	72	1532	65,5	83,3	37	1,06
Біолан 10 мл/га (по сходах)	29,0	1,5	1830	25	3480	180	1650	63,1	90,2	155	6,2
Гроділ Максі 90 мл/га (по сходах)	30,0	2,5	1864,1	59,1	3600	300	1735,9	62,1	93,1	240,9	4,08
Гроділ Максі 150 мл/га (по сходах)	30,2	2,7	1893,5	88,5	3624	324	1730,5	62,7	91,4	235,5	2,66
Гроділ Максі 90 мл/га Біолан 10 мл/га (по сходах)	31,1	3,6	1874,1	69,1	3732	432	1857,9	60,3	99,1	362,9	5,25
Гроділ Максі 150 мл/га Біолан 10 мл/га(по сходах)	30,6	3,1	1903,5	98,5	3672	372	1768,5	62,2	92,9	273,5	2,78

Таблиця 7.8
Економічна ефективність застосування гербіциду і біологічно активних речовин, внесених по сходах озимої пшениці, насіння якої перед посівом оброблялося Радистимом, 2007 р.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	28,5	-	1805	-	3420	-	1615	63,3	89,6	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	31,1	0,6	1840	35	3732	72	1892	59,2	102,8	37	1,06
Біолан 10 мл/га (по сходах)	31,6	3,1	1830	25,0	3792	372	1962	57,9	107,2	347	13,9
Гроділ Максі 90 мл/га (по сходах)	32,2	3,7	1864,1	59,1	3864	444	1999	57,9	107,2	384,9	6,5
Гроділ Максі 150 мл/га (по сходах)	32,7	4,2	1893,5	88,5	3924	504	2030,5	57,9	107,2	415,5	4,7
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	33,1	4,6	1874,1	69,1	3972	552	2097,9	56,6	111,9	482,9	6,99
Гроділ Максі 150 мл/га Біолан 10 мл/га(по сходах)	32,8	4,3	1903,5	98,5	3936	516	2032,5	58,0	106,8	417,5	4,24

Таблиця 7.9

Економічна ефективність застосування Лонтріму сумісно з регуляторами росту рослин в посівах озимої пшениці, 2005 р.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн/га	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн/га	Вартість валової продукції, грн/га	В т.ч. додаткові, грн/га	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок примінення герб., грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль	53,6	-	1100	-	3484	-	2384	20,5	216,72	-	-
Контроль (ручне прополовання)	55,7	2,1	1110	10	3620,5	136,5	2510,5	19,9	266,17	126,5	12,65
Агроомістим екстра 15 мл/га	60,5	6,9	1122	22	3932,5	448,5	2810,5	18,5	250,4	426,5	19,39
Радостим 15 мл/га	58,8	5,2	1122	22	3822	338	2700	19	240,6	316,0	14,36
Альфа 15 мл/га	57,7	4,1	1122	22	3750,5	266,5	2628,5	19,4	234,2	2445	11,1
Лонтрим 1,0 л/га + агроомістим 15 мл/га	61,9	8,3	1154,9	54,86	4023,5	539,5	2868,64	18,6	248,3	484,64	8,8
Лонтрим 1,5 л/га + агроомістим 15 мл/га	64,5	10,9	1171,3	71,29	4192,5	708,5	3021,21	18,1	257,9	637,2	8,9
Лонтрим 2,0 л/га + агроомістим 15 мл/га	63,3	9,7	1187,7	87,72	4114,5	630,5	2926,78	18,7	246,4	542,78	6,2
Лонтрим 2,5 л/га + агроомістим 15 мл/га	61,5	7,9	1204,2	104,15	3997,5	513,5	2793,35	19,5	231,9	509,35	4,9
Лонтрим 1,0 л/га + Радостим 15 мл/га	61,3	7,7	1154,9	54,86	3984,5	500,5	2829,64	18,8	245	445,64	8,1
Лонтрим 1,5 л/га + Радостим 15 мл/га	62,1	8,5	1171,3	71,29	4036,5	552,5	2865,21	18,8	244,6	481,21	6,8
Лонтрим 2,0 л/га + Радостим 15 мл/га	61,6	8,0	1187,7	87,72	4004	520	2816,28	19,2	237,1	432,28	4,9
Лонтрим 2,5 л/га + Радостим 15 мл/га	61,2	7,6	1204,2	104,15	3978	494	2773,85	19,6	230,3	398,85	3,7

Економічна доцільність застосування гербіциду Тарги Супер і Емістиму С на посівах сої доведена високою окупністю затрат, що виражено ростом чистого прибутку з одного гектара. Найвища окупність додаткових затрат відмічалася у варіанті із застосуванням Тарги Супер в нормі 1,0 л/га сумісно з Емістимом С, рівень якої зріс в 3,6 рази. Найвищий рівень рентабельності відмічено у варіантах із застосуванням Тарги Супер в поєднанні з Емістимом С, що на 50,4-59,3% перевищувало варіанти із використанням лише гербіциду (табл. 7.10).

Дія біологічно активних речовин на посівах сої дала змогу отримати найвищий чистий прибуток при застосуванні Біосилу в нормі 10 мл/га, що становило 3285 грн, рентабельність зросла до 215,4%, а собівартість зменшилась до 85,5 грн за 1 ц, окупність додаткових витрат становила 32,3 рази. Дещо менший чистий прибуток був при внесенні Біолану в нормі 10 мл/га – 3051 грн, рентабельність при цьому склала 200%, собівартість вирощеної продукції становила 86,6 грн, а окупність додаткових витрат – 22,9 рази (табл. 7.11).

При обробці вегетуючих рослин сої Аверкомом в нормі 5 мл/га одержані такі економічні показники: чистий прибуток – 2744 грн; рівень рентабельності становив 180,5%, собівартість 1 ц продукції – 92,7 грн, а окупність додаткових витрат – 13,3 рази. При застосуванні 5 мл/га Аверкому сумісно з 10 мл/га Біолану чистий прибуток зріс до 3124 грн, рівень рентабельності складав 204,2%, собівартість 1 ц продукції становила 85,5 грн, окупність додаткових витрат – 21,5 рази. Найвищі показники економічної ефективності відмічалися в посівах сої при внесенні Аверкому в нормі 5 мл/га сумісно з Біосилом в нормі 10 мл/га. Зокрема чистий прибуток становив 3176 грн, рентабельність – 204,2%, собівартість – 84,5грн, окупність додаткових витрат становила 23,3 рази (табл. 7.11).

В посівах кукурудзи при застосуванні біостимулятора росту Зеастимуліну в нормі 10 мл/га чистий прибуток складав 2188,9 грн при 1689,9 грн в контролі, рентабельність – 249,6% при 196,5% у контролі, собівартість 1 ц продукції складала 12,3 грн, а окупність додаткових затрат – 29,4 грн. При внесенні суміші гербіциду Базису з регулятором росту Зеастимуліном найвищий чистий прибуток від-

Таблиця 7.10

Економічна ефективність застосування Тарги Супер і регулятора росту рослин Емістиму С при вирощуванні сої на зерно

Варіант досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Вартість прибавки, грн/га	Додаткові витрати, грн/га				Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
				хімічне прополовання	агротехнічний догляд	збирання урожаю	всього		
Контроль (без гербіциду і регулятора росту рослин)	12,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль (прополовання вручну)	18,6	6,0	600	-	106,4	49,50	155,90	444,10	284,9
Емістим С 5 мл/га	14,1	1,5	150	25,95	-	12,38	38,33	110,67	288,7
Тарга Супер 1,0 л/га	18,6	6,0	600	102,00	-	49,50	151,5	448,50	296,0
Тарга Супер 1,5 л/га	19,6	7,0	700	142,45	-	57,8	200,25	499,75	249,6
Тарга Супер 2,0 л/га	19,2	6,6	660	183,00	-	54,45	237,45	422,55	178,0
Тарга Супер 1,0 л/га + Емістим С 5 мл/га	20,4	7,8	780	106,95	-	64,35	171,30	608,70	355,3
Тарга Супер 1,5 л/га + Емістим С 5 мл/га	21,4	8,8	880	147,45	-	72,60	220,05	659,95	300,0
Тарга Супер 2,0 л/га + Емістим С 5 мл/га	21,2	8,6	860	187,95	-	70,95	258,90	601,10	232,2

Таблиця 7.11

Економічна ефективність застосування біологічно активних речовин у посівах сої, 2007 р.

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн./га	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн/га.	Вартість валової продукції, грн/га	В т.ч. додаткові, грн/га	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок примінення герб., грн.	Окупність додаткових витрат, рн.
Контроль (без препаратів і ручного прополвання)	15,3	-	1500	-	3978	-	2478	98,0	165,2	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополвання)	16,1	0,7	1520	20	4186	20	2666	94,4	175,4	162	8,1
Аверком 5 мл/га (по сходах)	16,4	1,1	1520	20,0	4264	20,0	2744	92,7	180,5	266	13,3
Біолан 10 мл/га (по сходах)	17,6	2,3	1525	25,6	4576	25,6	3051	86,6	200,0	573	22,9
Біосил 10 мл/га (по сходах)	18,5	3,2	1525	25,0	4810	25,0	3285	82,4	215,4	807	32,3
Аверком 5 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	17,9	2,6	1530	30,0	4654	30,0	3124	85,5	204,2	646	21,5
Аверком 5 мл/га + Біосил 10 мл/га (по сходах)	18,1	2,8	1530	30,0	4706	30,0	3176	84,5	207,6	698	23,3

мічався при найменшій нормі Базису 20 г/га + Зеастимулін 10 мл/га, що становило 2436,8 грн, рівень рентабельності при цьому зростав до 241,9%, собівартість 1 ц продукції становила 12,6 грн, а окупність додаткових витрат – 5,66 грн (табл. 7.12).

В посівах ярого ячменю сорту Соборний застосування біостимулятора росту Біолану в нормі 10 мл/га забезпечило одержання чистого прибутку 1449,4 грн при 1247,7 грн в контролі, рентабельність становила 110,6%, собівартість 34,6 грн, окупність додаткових затрат – 20,2 грн. Внесення Біолану сумісно з гербіцидом Гроділом Максі забезпечило найвищі економічні показники при нормі гербіциду 80 мл/га. У варіанті із внесенням 80 мл/га Гроділу Максі сумісно з Біоланом чистий прибуток складав 1953,8 грн, рентабельність – 143,5%, собівартість 29,9 грн, а окупність 13,98 грн (табл. 7.13).

На посівах гороху, насіння якого перед посівом не оброблялося сумішшю біопрепаратів, застосування Агростимуліну в нормі 15 мл/га забезпечило отримання чистого прибутку в сумі 1083,0 грн, рівень рентабельності становив 97,6 грн, собівартість 43,0 грн, окупність додаткових витрат – 31,3 грн (табл. 7.14).

Обробка насіння гороху перед посівом комплексом біопрепаратів забезпечила значно вищі показники економічної ефективності. Зокрема при внесенні Агростимуліну в нормі 15 мл/га чистий прибуток становив 1230,5 грн, рівень рентабельності – 104,7%, собівартість – 41,5 грн, а окупність додаткових витрат – 6,1 грн (табл. 7.15).

7.2 Мікробіологічні препарати

Виробник сільськогосподарської продукції, приймаючи рішення щодо доцільності застосування певного засобу виробництва керується, передусім, економічним інтересом – чи зможе даний засіб у порівнянні з іншими забезпечити вищий рівень економічної ефективності. Застосування мікробних препаратів є дієвим засобом підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

В таблиці 7.16 (за підсумками багаторічних дослідів та виробничих перевірок) наведено економічні результати від застосування окремих мікробних препаратів. Їх використання свідчить про високу економічну ефективність. Ефект досягається передусім, завдяки значному приросту врожайності, що, разом з порівняно невисоким рів-

Таблиця 7.12

Економічна ефективність застосування різних норм Базису сумісно із Зеастимуліном у посівах кукурудзи, 2004 р.

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль (без препаратів і ручного прополвання)	59,3	-	860	-	2549,9	-	1689,9	14,5	196,5	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополвання)	70,4	11,1	966,4	106,4	3027,3	477,3	2060,8	13,7	213,2	370,9	3,49
Зеастимулін 10 мл/га	71,3	12,0	877,0	17,0	3065,9	516,0	2188,9	12,3	249,6	499,0	29,4
Базис 15 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	73,3	15,0	976,4	116,4	3151,9	645,0	2175,5	13,3	222,8	528,6	4,54
Базис 20 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	80,1	20,8	1007,5	147,5	3444,3	894,4	2436,8	12,6	241,9	746,9	5,06
Базис 25 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	78,8	19,5	1042,6	182,6	3388,4	838,5	2345,8	13,2	224,9	655,9	3,59
Базис 30 г/га + Зеастимулін 10 мл/га	71,8	12,5	1075,8	215,8	3087,4	537,5	2011,6	14,9	186,9	321,7	1,49

Економічна ефективність застосування по сходах гербіциду Гроділу Максі з біостимулятором росту Біолоном в посівах ярого ячменю Соборний, 2006 р.

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	34,9	-	1300	-	2547,7	-	1247,7	37,2	96,0	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	36,9	2,0	1354	54	2671,8	146,0	1317,8	37,0	97,3	92,0	1,7
Біолан 10 мл/га (по сходах)	37,8	2,9	1310	10	2759,4	211,7	1449,4	34,6	110,6	201,7	20,2
Гроділ Максі 80 мл/га (по сходах)	37,9	3,0	1339,2	39,2	2766,7	219,0	1427,5	35,3	106,6	179,8	4,58
Гроділ Максі 90 мл/га (по сходах)	38,6	3,7	1344,1	44,1	2817,8	270,1	1473,7	34,8	109,2	226,0	5,12
Гроділ Максі 100 мл/га (по сходах)	39,4	4,5	1349,0	49,0	2876,2	328,5	1527,2	34,2	113,2	279,5	5,70
Гроділ Максі 120 мл/га (по сходах)	38,2	3,3	1358,8	58,8	2788,5	240,9	1429,8	35,5	105,2	182,1	3,09
Гроділ Максі 80 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	45,0	10,1	1349,2	49,2	3285,0	737,3	1953,8	29,9	143,5	688,1	13,98
Гроділ Максі 90 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	44,1	9,2	1354,1	54,1	3219,3	671,6	1865,3	30,6	137,8	617,5	11,41
Гроділ Максі 100 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	42,2	7,3	1359,0	59,0	3080,6	532,9	1721,6	32,2	126,7	473,9	8,03
Гроділ Максі 120 мл/га + Біолан 10 мл/га (по сходах)	41,3	6,4	1368,8	68,8	3014,9	467,2	1646,1	33,1	60,8	398,4	5,78

Таблиця 7.14.
Економічна ефективність застосування по сходах гербіциду Агрітоксу з біостимулятором Агростимуліном і мікробіологічним препаратом Поліміксобактерином в посівах гороху, насіння якого перед посівом не оброблялося сумішами біопрепаратів, 2006 р.

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні ви трати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок застосування герб. грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль (без препаратів і ручного прополювання)	22,0	-	1100	-	1870,0	-	770	50,0	70,0	-	-
Контроль (без препаратів + ручне прополювання)	23,5	1,5	1125	25	1997,5	127,5	872,5	47,9	77,6	102,5	4,1
Поліміксобактерин 50 мл/га + Агростимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га по сходах)	26,2	4,2	1165	65	2227	357	1062,0	44,5	91,2	292	4,5
Агростимулін 15 мл/га (по сходах)	25,8	3,8	1110	10	2193	323	1083,0	43,0	97,6	313	31,3
Агрітокс 0,7 л/га (по сходах)	26,0	4,0	1117,5	17,5	2210	340	1092,5	43,0	97,8	322,5	18,4
Агрітокс 0,7 л/га + Агростимулін 15 мл/га (по сходах)	27,8	5,8	1127,5	27,5	2363	493,0	1235,5	40,6	109,6	465,5	16,9
Агрітокс 0,7 л/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Агростимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	28,5	6,5	1192,5	92,5	2422,5	552,5	1230,0	41,8	103,1	460	5,0

Таблиця 7.15.
Економічна ефективність застосування по сходах гербіциду Агрітоксу з біостимулятором Агростимуліном і мікробіологічним препаратом Поліміксобактерином у посівах гороху, насіння якого перед посівом оброблялося сумішами біопрепаратів, 2006 р.

Варіант досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Загальні витрати, грн.	В т.ч. додаткові витрати на внес. герб., грн.	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткові, грн	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий прибуток за рахунок аastosування герб. грн.	Окупність додаткових витрат, грн.
Контроль (насіння не оброблене перед посівом, без препаратів і ручного прополовання)	22,0	-	1100	-	1870,0	-	770	50,0	70,0	-	-
Контроль (насіння не оброблене перед посівом, без препаратів + ручне прополовання)	23,5	1,5	1125	25	1997,5	127,5	872,5	49,5	77,6	102,5	4,1
Оброблене насіння перед посівом, без препаратів і ручного прополовання	26,8	4,8	1165	65	2278,0	408,0	1113,0	43,5	95,5	343,0	5,3
Оброблене насіння перед посівом, без препаратів + ручне прополовання	27,3	5,3	1190	90	2320,5	450,5	1130,5	43,6	95,0	360,5	4,0
Поліміксобактерин 50 мл/га + Агростимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	29,1	7,1	1230	130	2473,5	603,5	1243,5	42,3	101,1	473,5	3,6
Агростимулін 15 мл/га (по сходах)	28,3	6,3	1175	75	2405,5	535,5	1230,5	41,5	104,7	460,5	6,1
Агрітокс 0,7 л/га (по сходах)	29,0	7,0	1182,5	82,5	2465,0	595	1282,5	40,8	108,5	512,5	6,2
Агрітокс 0,7 л/га + Агростимулін 15 мл/га (по сходах)	29,5	7,5	1192,5	92,5	2507,5	637,5	1315	40,4	110,5	545,0	5,9
Агрітокс 0,7 л/га + Поліміксобактерин 50 мл/га + Агростимулін 15 мл/га + Гумат 200 мл/га (по сходах)	30,0	8,0	1247,5	147,5	2550,0	680	1302,5	41,5	104,4	532,5	3,6

нем додаткових витрат на їх застосування сприяє суттєвому зниженню собівартості продукції і підвищенню прибутковості виробництва [54].

Обробка насіння гречки Діазобактерином дозволяє підвищити врожайність на 18%, при цьому собівартість продукції зменшується на 15,4%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 12,2%, а на 1га посівів – на 29,9%, рівень рентабельності підвищується на 33,4% (табл. 7.16). Використання даного препарату на озимому житі сприяє підвищенню врожайності в середньому на 18,2%, при цьому собівартість продукції зменшується на 14,6%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 37,6%, а на 1га посівів – на 62,1%, рівень рентабельності підвищується на 23,5 %.

Застосування Азотобактерину при вирощуванні кукурудзи на зерно забезпечує підвищення врожайності на 9,6%, при цьому зменшується собівартість даної продукції на 5,5%, зростає прибуток на 5,7% з розрахунку на 1 ц продукції і на 15,5% - на 1га посівів, рівень рентабельності підвищується на 10,9 % (табл. 7.16).

Обробка насіння цукрового буряка Поліміксобактерином дозволяє підвищити врожайність на 22%, при цьому собівартість продукції дещо знижується (-2,0%), прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 25,3%, а на 1га посівів – на 70,1%, рівень рентабельності підвищується на 64,7 % (табл. 7.16).

Застосування Мікрогуміну в посівах ярого ячменю сприяє підвищенню врожайності в середньому на 23,2%, при цьому собівартість продукції зменшується на 16,5%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 74,0%, а на 1га посівів – на 116,3%, рівень рентабельності підвищується на 24,5 % (табл. 7.16).

Обробка насіння сої Ризогуміном забезпечує підвищення врожайності даної культури в середньому на 31,8%, при цьому собівартість продукції зменшується на 21,5%, зростає прибуток з розрахунку на 1 ц продукції на 137,3%, а на 1га посівів – на 273,1%, рівень рентабельності підвищується на 50,4% (табл. 7.16).

Обробка картоплі Біограном дозволяє підвищити врожайність бульб в середньому на 18,1%, при цьому собівартість продукції зменшується на 14,5%, але зростає прибуток з розрахунку на 1 ц продукції на 31,2%, а на 1га – на 55,0%, рівень рентабельності підвищується на 24,8 % (табл. 7.16).

Використання Діазофіту для виробництва озимої пшениці сприяє

підвищенню врожайності на 10,0%, при цьому собівартість продукції зменшується на 8,2%, а прибуток зростає на 9,8% з розрахунку на 1 ц продукції і на 20,5% - на 1га посівів, підвищується рівень рентабельності на 16,1 % (табл. 7.16).

Інокуляція насіння ярого ріпаку Фосфоентерином дозволяє підвищити врожайність на 16,4%, при цьому собівартість продукції зменшується на 12,2%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 280,4%, а на 1га посівів – на 394,1%, рівень рентабельності зростає на 17,2 % (табл. 7.16).

Застосування Хетоміку при виробництві соняшника підвищує врожайність на 13,2%, при цьому собівартість продукції зменшується на 11,4%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 7,3%, а на 1га посівів – на 21,3%, рівень рентабельності зростає на 32,8 % (табл. 7.16).

Використання Хетоміку в технології вирощування ярої пшениці дозволяє збільшити врожайність на 20,8%, при цьому собівартість продукції зменшується на 11,9%, прибуток з розрахунку на 1 ц продукції зростає на 18,5%, а на 1га посівів – на 43,2 %, рівень рентабельності підвищується на 22,2 % (табл. 7.16).

При підвищенні культури землеробства, зокрема при застосуванні добрив, позитивна дія Мікрогуміну посилюється, оскільки він сприяє також і підвищенню рівня засвоєння елементів живлення із добрив. Так, на удобрених агрофонах спостерігаються вищі темпи росту показників економічної ефективності (приросту врожайності, зменшення собівартості, збільшення прибутку, рентабельності та розширення зони економічної безпеки). Одночасно застосування добрив без препарату (контрольні варіанти) в умовах досить високої ціни на них забезпечує менший приріст ефективності виробництва. Застосування Мікрогуміну сприяє підвищенню ефективності використання добрив. При цьому застосування помірних доз добрив (N60K25) у комплексі з Мікрогуміном є більш ефективним, ніж подвійна доза добрив (N120K50) без препарату (табл. 7.17).

Високу ефективність Ризогуміну підтверджено в умовах виробництва. Так, на Кіровоградщині при його застосуванні отримано врожайність зерна сої на рівні 27,0 ц/га при контрольному рівні 22,04 ц/га, а в ТОВ “Гайчур” (Запорізька область) – відповідно 29,0 і 22,5 ц/га [21].

Таблиця 7.16

Основні показники економічної ефективності застосування мікробіологічних препаратів

Мікробний препарат	Культура	Урожайність в контролі, ц/га	Результати застосування мікробного препарату					
			урожайність		% до контролю			
			абсолютна, ц/га	% до контролю	повна собівартість 1 ц продукції	прибуток		
						на 1 ц продукції	на 1 га посівів	
			рівень рентабельності виробництва (± в.п*.)					
Діазобактерин	Гречка	17,8	21,0	118,0	84,6	112,2	129,9	+33,4
Діазобактерин	Озиме жито	42,8	50,6	118,2	85,4	137,6	162,1	+23,5
Агробактерин	Кукурудза на зерно	58,2	63,8	109,6	94,5	105,7	115,5	+10,9
Поліміксобактерин	Цукровий буряк	340,0	462,0	122,0	98,0	125,3	170,1	+64,7
Мікрогумін	Ярий ячмінь	30,6	37,7	123,2	83,5	174,0	216,3	+24,5
Ризогумін	Соя	17,6	23,2	131,8	78,5	237,3	373,1	+50,4
Біогран	Картопля	215,0	254,0	118,1	85,5	131,2	155,0	+24,8
Діазофіт	Озима пшениця	41,1	45,2	110,2	91,8	109,8	120,5	+16,1
Хетомік	Сонашник	26,5	30,0	113,2	88,6	107,3	121,3	+32,8
Хетомік	Яра пшениця	21,6	26,1	120,8	88,1	118,5	143,2	+22,2

* в.п. – відсоткові пункти (застосовується щодо тих показників, які вимірюються у відсотках)

Показники економічної ефективності виробництва зерна сої при обробці насіння Ризогуміном наведено в таблиці 7.18. Обробка насіння Ризогуміном сприяла значному приросту врожайності зерна – на 8,4 ц/га, або на 56,7%. При цьому збільшення витрат на виробництво відбулося меншими темпами (на 4,5%), завдяки чому має місце значне зменшення собівартості одиниці продукції – на 33,7 грн./ц, або на 33,3%. На таку саму величину (33,7 грн./ц) зріс і прибуток у розрахунку на 1 ц, перевищивши контрольний рівень на 179,2%. Під спільним впливом зазначених чинників прибуток з розрахунку на 1га зріс на 940,9 грн., або на 338,9%. При цьому значно зменшився і рівень ризикованості виробництва: критичний рівень урожайності знизився на 1,4 ц/га, або на 12,5%, а зона економічної безпеки розширилася від 32,1 до 136,7% (табл. 7.18) [21].

Одним з ефективним для овочевих культур і особливо для картоплі є новий біопрепарат комплексної дії Біогран. Результати дослідження свідчать про істотний приріст урожайності картоплі в усіх випадках застосування Біограну (табл. 7.19). Так, завдяки істотному приросту врожайності за незначного збільшення витрат з розрахунку на 1 га, пов'язаним із застосуванням Біограну, отримано помітне зниження собівартості 1 ц продукції – на 14,5% для невисокого і на 16,8% для середнього рівнів мінерального удобрення. Пропорційно підвищенню врожайності збільшилася і виручка від реалізації продукції з розрахунку на 1 га. Під комплексним впливом зазначених факторів значно зросли і показники прибутковості виробництва. Так, розмір прибутку з розрахунку на 1 га збільшився на 2462 грн., або на 55,1%, при невисокому агрофоні та на 3378 грн., або на 52,3% при середньому. В розрахунку на 1 ц продукції прибуток збільшився на 6,5 грн., або на 31,3%, та на 6,7 або 25,9%, відповідно. При цьому рівень рентабельності підвищився на 24,8 відсоткового пункту (в.п.) для N60P60K90 та на 33,1 в.п. для N90P90K120. Спостерігається також і високий рівень рентабельності додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням Біограну – 2462 і 3248 % відповідно. Слід відзначити, що при застосуванні Біограну по невисокому агрофону всі показники економічної ефективності вищі, ніж за простого збільшення рівня мінерального живлення до N90P90K120 (табл. 7.19) [21].

Для основної зернової культури України – озимої пшениці перспективним біопрепаратом є Діазофіт. Одержані за результатами багато-

Економічна ефективність застосування Мікрогуміну при виробництві зерна ярого ячменю

Показники	Без добрив			N ₆₀ K ₂₅		N ₁₂₀ K ₃₀	
	конт- роль	мікро- гумін	відхилен- ня (+, -), %	конт- роль	мікро- гумін	конт- роль	мікро- гумін
Урожайність, ц/га	23,8	26,9	+13,0	30,6	37,7	35,8	41,9
Вміст білка в зерні, %	8,28	8,55	x	10,55	10,88	13,69	14,75
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн. – всього	782,7	803,6	+2,7	1001,9	1027,6	1216,2	1244,5
У т.ч. додаткові витрати, пов'язані із застосуванням Мікрогуміну, грн.	x	20,9	x	x	25,7	x	28,3
Повна собівартість 1 ц, грн.	32,9	29,9	-9,1	32,7	27,3	34,0	29,7
Ціна реалізації 1 ц, грн.	39,0	39,0	x	40,0	40,0	42,0	42,0
Виручка з розрахунку на 1 га, грн.	928,2	1049,1	+13,0	1224,0	1508,0	1503,6	1759,8
Прибуток на 1 га, грн.	145,2	245,5	+69,1	222,1	480,4	287,4	515,3
Прибуток на 1 ц, грн.	6,1	9,1	+49,1	7,3	12,7	8,0	12,3
Рівень рентабельності, %	18,5	30,6	x	22,2	46,7	23,6	41,4
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	479,9	x	x	1008,9	x	805,3
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	17,8	17,7	-0,6	20,6	18,8	22,0	20,1
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	33,7	52,0	x	48,5	100,5	62,7	108,4
							x

Таблиця 7.18

Економічна ефективність застосування Ризогуміну при виробництві зерна сої

Показники	Контроль	Ризогумін	Відхилення (+, -)	
			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	14,8	23,2	+8,4	+ 56,7
Витрати на 1га (з розрахунку на основну продукцію), грн. – всього	1498,4	1565,5	+67,1	+4,5
У т.ч. додаткові витрати, пов'язані із застосуванням ризогуміну, грн.	х	67,1	х	х
Повна собівартість 1 ц, грн.	101,2	67,5	-33,7	-33,3
Ціна реалізації 1 ц, грн.	120,0	120,0	х	х
Виручка з розрахунку на 1га, грн.	17776,0	2784,0	+1008,0	+56,8
Прибуток на 1га, грн.	277,6	1218,5	+940,9	+338,9
Прибуток на 1 ц, грн.	18,8	52,5	+33,7	+179,2
Рівень рентабельності, %	18,5	77,8	+59,3	х
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	х	1402,2	х	х
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	11,2	9,8	-1,4	-12,5
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	32,1	136,7	+104,6	х

річних досліджень дані свідчать про високу економічну ефективність застосування Діазофіту, не тільки порівняно з контролем, а й відносно всіх норм азотного удобрення. Так, при застосуванні Діазофіту при вирощуванні озимої пшениці сорту Альбатрос Одеський отримано найбільший приріст урожайності – 4,1 ц/га, а 10,0 %, що разом із найменшими додатковими витратами з розрахунку на 1 га посівів (на 16,4 грн. або на 1,1%) зумовило помітне зменшення собівартості 1 ц продукції на 2,9 грн. або на 8,2%. Прибуток з розрахунку на 1 га зріс на 250,1 грн. або на 20,5%, а рівень рентабельності підвищився на 16,1 в.п. при високій рентабельності додаткових витрат – 1525%. Завдяки незначним додатковим витратам, пов'язаних із застосуванням Діазофіту окупність практично не змінилася, зате підвищення рівня економічної ефективності сприяло розширенню зони економічної безпеки на 17,3 в.п. (табл. 7.20) [21].

Вплив Діазобактерину на економічну ефективність виробництва гречки показує, що при значному прирості врожайності (на 3,2 ц/га або на 18,1%) застосування Діазобактерину потребує набагато менших додаткових витрат (на 16,6 грн./га або на 2,8%). Завдяки цьому помітно

зменшилася собівартість 1 ц продукції – на 5,1 грн. або на 15,4%. За рахунок підвищення врожайності зросла і виручка з розрахунку на 1 га – на 240,0 грн., що в свою чергу сприяло збільшенню розміру прибутку на 223,4 грн./га або на 29,9%. При цьому рівень рентабельності підвищився на 33,4 в.п., а рентабельність додаткових витрат становила 1345,8% (табл. 7.21) [21].

При застосуванні Діазобактерину на посівах озимого жита (табл. 7.22) отримано істотний приріст урожайності – 7,8 ц/га або 18,2%. В зв'язку з незначним підвищенням витрат, пов'язаних із застосуванням Діазобактерину, помітно зменшилася собівартість продукції – на 5,8

Таблиця 7.19

Економічна ефективність застосування Біограну при виробництві картоплі (сорт Кобза)

Показники	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀				N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀			
	конт- роль	Біо- гран	відхилення (+,-)		конт- роль	Біо- гран	відхилення (+,-)	
			абсо- лютне	%			абсо- лютне	%
Урожайність, ц/га	215	254	+39	+18,1	249	302	+53	+21,3
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн. – всього	6954	9754	+100	+1,0	9899	10003	+104,0	+1,1
У т.ч. додаткові витрати, пов'язані із застосуванням Біограну, грн.	x	100,0	x	x	x	104,0	x	x
Повна собівартість 1 ц, грн.	44,9	38,4	-6,5	-15,4	39,8	33,1	-6,7	-16,8
Ціна реалізації 1 ц, грн.	65,7	65,7	x	x	65,7	65,7	x	x
Виручка з розрахунку на 1 га, грн.	14126	16688	+2562	+18,1	16359	19841	+3482	+21,3
Прибуток на 1 га, грн.	4472	6934	+2462	+55,1	6440	9838	+3378	+52,3
Прибуток на 1 ц, грн.	20,8	27,3	+6,5	+31,3	25,9	32,6	+6,7	+25,9
Рівень рентабельності, %	46,3	71,1	+24,8	x	65,3	98,4	+33,1	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	2462	x	x	x	3248	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	139	138	-1	-0,7	139	138	-1	-0,7
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	54,7	84,0	+29,3	x	79,1	118,9	+39,8	x

грн./ц або на 14,6%. Пропорційно врожайності зросла і виручка з розрахунку на 1 га посівів – на 429,0 грн. Завдяки цьому розмір прибутку на 1 га збільшився на 410,7 грн. або на 62,1%, а рівень рентабельності під-

Таблиця 7.20

Економічна ефективність різних норм азотного живлення та Діазофіту при вирощуванні озимої пшениці сорту Альбатрос Одеський

Показники	Од. виміру	Контроль (без добрих)	N ₃₀	N ₃₀	N ₃₀	Діазо- фіт
Урожайність	ц/га	41,1	43,1	44,1	44,7	45,2
	% до контролю	-	104,9	107,3	108,9	110,0
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію)	грн.	1449,8	1564,6	1667,9	1774,5	1466,2
	% до контролю	-	107,9	115,0	122,4	101,1
Повна собівартість 1 ц	грн.	35,3	36,3	37,8	39,7	32,4
	% до контролю	-	102,8	107,1	112,5	91,8
Виручка з розрахунку на 1 га	грн.	2671,5	2801,5	2866,5	2905,5	2938,0
	% до контролю	-	104,9	107,3	108,9	110,0
Прибуток на 1 га	грн.	1221,7	1236,9	1198,6	1131,0	1471,8
	% до контролю	-	101,2	98,1	92,6	120,5
Прибуток на 1 ц	грн.	29,7	28,7	27,2	25,3	32,6
	% до контролю	-	96,6	91,6	85,2	109,8
Рівень рентабельності	%	84,3	79,1	71,9	63,7	100,4
	± до контролю в.п.	-	-5,2	-12,4	-20,6	+16,1
Рівень рентабельності додаткових витрат	%	-	13,2	-10,6	-27,9	1525
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності	ц/га	21,2	22,2	23,0	24,0	21,4
	% до контролю	-	104,7	108,5	113,2	100,9
Зона економічної безпеки (за урожайністю)	%	93,9	94,1	91,7	86,3	111,2
	± до контролю,	-				
	в.п.		+0,2	-2,2	-7,6	+17,3

вищився на 23,5 в.п., забезпечивши високу рентабельність додаткових витрат – 2244,3%, при цьому дещо зменшилася окупність на 1,9 ц/га або на 7,4%, зона економічної безпеки розширилася на 45,8 в.п. [21].

Значному підвищенню економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи сприяє застосування Агробактерину. В таблиці 6.15 наведено показники впливу Агробактерину на результати вирощуван-

ня кукурудзи на зерно. Дані таблиці свідчать, що при застосуванні даного мікробіологічного препарату з кожного гектара посівів отримано на 5,6 ц або на 9,6%, більше зерна, ніж у контрольному варіанті. При цьому витрати з розрахунку на 1 га зросли меншою мірою на 56,7 грн. або на 3,9%, що сприяло зниженню собівартості продукції на 1,4 грн./ц або на 5,5%. Збільшення виручки на 280 грн./га забезпечило підвищення прибутку на 223,3 грн./га або на 15,5%, при підвищенні рівня рентабельності виробництва на 10,9 в.п. при цьому рівень рентабельності додаткових витрат сягав 393,8%. Завдяки незначному приросту загальних витрат точка окупності підвищилася лише на 0,3 ц/га або на 1,4%, що в поєднанні з отриманим ефектом сприяло розширенню зони економічної безпеки на 21,8 в.п. (табл. 7.23) [21].

Високі результати при виробництві цукрових буряків отримано від інокуляції насіння Поліміксобактерином (табл. 7.24). Дані таблиці свідчать, що при застосуванні Поліміксобактерину як у варіанті без добрив, так і по невисокому агрофону спостерігається значне підвищення всіх показників економічної ефективності. Так, завдяки значному

Таблиця 7.21

Економічна ефективність застосування Діазобактерину при вирощуванні гречки (сорт Аеліта)

Показники	Контроль	Діазобактерин	Відхилення (+,-)	
			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	17,8	21,0	+3,2	+18,0
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	588,4	605,0	+16,6	+2,8
Повна собівартість 1 ц, грн.	33,1	28,0	-5,1	-15,4
Виручка з розрахунку на 1 га (при ціні реалізації 75,0 грн./ц), грн.	1335,0	1575,0	+240,0	+18,0
Прибуток на 1 га, грн.	746,6	970,0	+223,4	+29,9
Прибуток на 1 ц, грн.	41,9	47,0	+5,1	+12,2
Рівень рентабельності, %	126,9	160,3	+33,4	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	1345,8	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	7,4	7,5	+0,1	+1,4
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	140,5	180,0	+39,5	x

Економічна ефективність застосування Діазобактерину при вирощуванні озимого жита (сорт Харківське 78)

Показники	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		Відхилення (+,-)	
	Контроль	Діазобактерин	абсолютне	%
Урожайність, ц/га	42,8	50,6	+7,8	+18,2
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	1692,9	1711,2	+18,3	+1,1
Повна собівартість 1 ц, грн.	39,6	33,8	-5,8	-14,6
Виручка з розрахунку на 1 га (при ціні реалізації 55,0 грн./ц), грн.	2354,0	2783,0	+429,0	+18,2
Прибуток на 1 га, грн.	661,1	1071,8	+410,7	+62,1
Прибуток на 1 ц, грн.	15,4	21,2	+5,8	+37,6
Рівень рентабельності, %	39,1	62,6	+23,5	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	2244,3	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	25,8	23,9	-1,9	-7,4
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	65,9	111,7	+45,8	x

приросту врожайності за невеликого збільшення витрат з розрахунку на 1 га, пов'язаних із застосуванням Поліміксобактерину, отримано істотне зниження собівартості продукції на 24,7% у варіанті без добрив і на 22,1% при N30P30K30.

Пропорційно підвищенню врожайності збільшилася і виручка від реалізації продукції з розрахунку на 1 га. Завдяки сукупному впливу зазначених факторів значно зросли і показники прибутковості виробництва. Так, розмір прибутку з розрахунку на 1 га збільшився на 1886 грн. або на 25,3%, та на 1,5 грн. або на 16,3%, відповідно. При цьому рівень рентабельності підвищився на 78,4 в.п. в першому варіанті та на 92,8 в.п. у другому варіанті. Спостерігається також і високий рівень рентабельності додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням Поліміксобактерину – 2858 і 2974% відповідно (табл. 7.24) [21].

При виробництві ріпаку високі результати отримано від застосування Фосфоентерину (ФМБ 32-3) (табл. 7.25). За даними дослідів, проведених в умовах Херсонської області при використанні даного препарату по неудобреному агрофону, в середньому за три роки отримано приріст урожайності ярого ріпаку на рівні 16,4%. Завдяки сут-

тевому приросту врожайності від застосування Фосфоентерину спостерігається помітне зниження собівартості продукції – на 12,9 грн./ц або на 12,2%. При збільшенні виручки на 1 га на 16,4% прибуток зріс на 121,0 грн/га або на 394,1%, що забезпечило підвищення рентабельності в п'ять разів. Фосфоентерин має і високу окупність – рівень рентабельності додаткових витрат становить 780,6%. При цьому точка окупності практично не підвищилася, а зона економічної безпеки розширилася на 15,3 в.п. [21].

Застосування мікробного препарату Хетоміку при виробництві соняшнику сприяло підвищенню економічної ефективності виробництва (табл. 6.18). За даними трирічних досліджень середня врожайність соняшника підвищилася на 3,5 ц/га або на 13,2%, за незначного збільшення витрат, пов'язаних із застосуванням даного препарату. Завдяки цьому собівартість продукції знизилася на 5,1 грн./ц або на 11,4%, забезпечивши зростання розміру прибутку на 397,3 грн./га або на 21,3%, та підвищення рівня рентабельності на 32,8 в.п. Рентабельність додаткових витрат сягала 7095%. При цьому точка окупності розширилася на 36,5 в.п. (табл. 7.26).

Таблиця 7.23

Економічна ефективність застосування Агробактерину при виробництві зерна кукурудзи

Показники	Контроль	Агробактерин	Відхилення (+,-)	
			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	58,2	63,8	+5,6	+9,6
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	1470,0	1526,7	+56,7	+3,9
Повна собівартість 1 ц, грн.	25,3	23,9	-1,4	-5,5
Виручка з розрахунку на 1 га, грн.	2910,0	3190,0	+280,0	+9,6
Прибуток на 1 га, грн.	1440,0	1663,3	+223,3	+15,5
Прибуток на 1 ц, грн.	24,7	26,1	+1,4	+5,7
Рівень рентабельності, %	98,0	108,9	+10,9	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	393,8	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	21,7	22,0	+0,3	+1,4
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	168,2	190,0	+21,8	x

Економічна ефективність застосування Поліміксобактерину при виробництві пукрових буряків

Показники	Без добрив				N ₃₀ P K ₃₀			
	конт- роль	Поліміксо- бактерин	відхилення (+,-)		конт- роль	Поліміксо- бактерин	відхилення (+,-)	
			абсолютне	%			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	340	462	+122	+35,9	453	599	+146	+32,2
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	2749	2815	+66	+2,3	3096	3172	+76	+2,4
Повна собівартість 1 ц, грн.	8,1	6,1	-2,0	-24,7	6,8	5,3	-1,5	-22,1
Виручка з розрахунку на 1 га (при ціні реалізації 16 грн/ц), грн.	5440	7392	+1952	+35,9	7248	9584	+9584	+32,2
Прибуток на 1 га, грн.	2691	4577	+1886	+70,1	4152	6412	+2260	+54,4
Прибуток на 1 ц, грн.	7,9	9,9	+2,0	+25,3	9,2	10,7	+1,5	+6,3
Рівень рентабельності, %	97,9	162,6	+64,7 в.п.	x	134,1	202,1	+68	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	28,58	x	x	x	29,74	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	159,2	158,2	-1,0	-0,6	164,8	162,9	-1,9	-1,2
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	113,6	192,0	+78,4	x	174,9	267,7	+92,8	x

Значний позитивний вплив мало застосування Хетоміку і при виробництві ярої пшениці. Так, урожайність в дослідному варіанті зросла на 3,5 ц/га або на 13,2%. Оскільки витрати, пов'язані із застосуванням Хетоміку збільшилися менше, ніж урожайність, то собівартість продукції знизилася на 4,7 грн./ц або на 11,9%. Зазначені фактори в комплексі із збільшенням виручки з розрахунку на 1 га (на 292,5 грн.) зумовили зростання прибутку на 237,2 грн./га або на 43,2% та підвищення рівня рентабельності виробництва на 22,2 в.п. При цьому рівень рентабельності додаткових витрат становить 429%. Точка окупності дещо підвищилася – на 0,8 ц/га або на 6,3%, але завдяки збільшенню економічної ефективності зона економічної безпеки розширилася на 23,4 в.п. (табл. 7.27) [21].

Таблиця 7.25

Економічна ефективність застосування Фосфоентерину при виробництві ярого ріпаку сорту Галицький

Показники	Контроль	ФМБ	Відхилення (+,-)	
			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	6,7	7,8	+1,1	+16,4
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	706,3	721,8	+15,5	2,2
Повна собівартість 1 ц, грн.	105,4	92,5	-12,9	-12,2
Виручка з розрахунку на 1 га (при ціні реалізації 110 грн/ц), грн.	737,0	858,0	+121,0	+16,4
Прибуток на 1 га, грн.	30,7	151,7	+121,0	+394,1
Прибуток на 1 ц, грн.	4,6	17,5	+12,9	+280,4
Рівень рентабельності, %	4,3	21,5	+17,2	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	780,6	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	6,4	6,5	+0,1	+1,6
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	4,7	20,0	+15,3	x

Таблиця 7.26

**Економічна ефективність застосування Хетоміку
при виробництві соняшника (гібрид Харківський 49)**

Показники	Контроль	Хетомік	Відхилення (+,-)	
			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	26,5	30,0	+3,5	+13,2
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	1183,4	1188,6	+5,6	+0,5
Повна собівартість 1 ц, грн.	44,7	39,6	-5,1	-11,4
Виручка з розрахунку на 1 га (при ціні реалізації 110 грн/ц), грн.	3047,5	3450,0	+402,5	+13,2
Прибуток на 1 га, грн.	1864,1	2261,4	+397,3	+21,3
Прибуток на 1 ц, грн.	70,3	75,4	+5,1	+7,3
Рівень рентабельності, %	157,5	190,3	+32,8	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	7095	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	9,6	9,6	-	-
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	176,0	212,5	+36,5	x

Таблиця 7.27

**Економічна ефективність застосування Хетоміку
при виробництві ярої пшениці сорту Рання 93**

Показники	Контроль	Хетомік	Відхилення (+,-)	
			абсолютне	%
Урожайність, ц/га	21,6	26,1	+4,5	+20,8
Витрати на 1 га (з розрахунку на основну продукцію), грн.	855,4	910,7	+55,3	+6,5
Повна собівартість 1 ц, грн.	39,6	34,9	-4,7	-11,9
Виручка з розрахунку на 1 га (при ціні реалізації 65,0 грн/ц), грн.	1440,0	1696,5	+292,5	+20,8
Прибуток на 1 га, грн.	548,6	785,8	+237,2	+43,2
Прибуток на 1 ц, грн.	25,4	30,1	+4,7	+18,5
Рівень рентабельності, %	64,1	86,3	+22,2	x
Рівень рентабельності додаткових витрат, %	x	429	x	x
Критичний (беззбитковий) рівень урожайності, ц/га	12,6	13,4	+0,8	+6,3
Зона економічної безпеки (за урожайністю), %	71,4	94,8	+23,4	x

Розділ 8.

МАШИНИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ

Сучасний комплекс машин для внесення препаратів (регуляторів росту, біопрепаратів і пестицидів) дає змогу проводити вчасну та якісну обробку посівів сільськогосподарських культур, забезпечуючи рівномірний розподіл робочої рідини як на поверхні ґрунту, так і листків – відповідно не менше 80% верхньої поверхні та 60% нижньої.

Для отримання високих позитивних результатів важливе значення мають такі якісні показники: розмір крапель та їх однорідність, загальна витрата робочої рідини, концентрація робочого розчину як на початку обробки, так і наприкінці, рівномірність розподілу препарату по оброблюваній поверхні, продуктивність праці, а з точки зору охорони навколишнього середовища найважливіше – відсутність знесення і випаровування. Агрегати для застосування регуляторів росту і біопрепаратів повинні бути маневреними, мати добру прохідність і не пошкоджувати рослини. Для наземної обробки посівів використовують обприскувачі з типом розпилювання: гідравлічним, пневматичним та обертаючим. Обприскувачі бувають ручні ранцеві, тракторні причепні й начіпні, самохідні та авіаційні.

Робочі рідини готують за допомогою спеціальних агрегатів АПЖ-12, СТК – 5 БП, “Премікс-1002” та ін. Для підвезення робочої рідини до обприскувачів, їх заправлення використовують заправники ЗЖВ – 1,8, ЗЖВ – 3,2.

Машини для приготування робочих рідин і заправлення обприскувачів.

Агрегат для приготування робочих рідин АПЖ-12, призначений для стаціонарного виготовлення робочих рідин (розчинів, суспензій, емульсій), які використовують при захисті польових культур, садів, виноградарників.

Це одновісний напівпричіп на пневматичних колесах з гідравліч-

ними гальмами. Агрегатується з тракторами класу тяги 1,4 (ЮМЗ – 6 Л, МТЗ – 80) і приводиться в дію від вала відбору потужності трактора через карданну передачу та редуктор або від власного електродвигуна потужністю 15 кВт.

Основними складовими одиницями машини є три баки: основний місткістю 3200 л для приготування робочих розчинів, додатковий місткістю 560 л для приготування концентратів з кристалічних, пастоподібних і важкозмішуваних порошкоподібних пестицидів, допоміжний місткістю 110 л для завантаження кристалічних, пасто-, порошкоподібних та рідких пестицидів і утворення в ньому маси, що легко транспортується (пульпи). До складу агрегату входять також електродвигун, відцентровий насос, гідроелеватор, розподільний пристрій, заправна штанга, фільтри, забірний рукав та пульт керування виготовленням робочої рідини.

Для перемішування рідин в основному баку встановлено гідравлічну мішалку, в додатковому – механічну, для подрібнення кристалічних пестицидів є гідравлічний подрібнювач.

До комплекту агрегату входить викидний рукав 40 м завдовжки, який використовують для заправлення літаків і вертольотів у разі приготування робочих розчинів на аеродромах.

Керування агрегатом здійснює оператор з пульта керування. Готують робочу рідину оператор і його помічник.

Продуктивність агрегату 12 м³/год робочої рідини.

Агрегат для приготування робочих рідин СТК- 5 БП призначений для приготування робочих розчинів пестицидів, заправлення ними обприскувачів, підвезення рідини до місця роботи машин. Агрегатується з тракторами класу тяги 1,4. Два насоси і механічна мішалка приводяться в дію трьома гідравлічними двигунами автономної гідросистеми агрегату, а гідродвигуни – масляним насосом, який в свою чергу – від ВВП трактора. Залежно від приводу масляного насоса розрізняють такі варіанти виконання агрегату: СТК – 5 БПК (від ВВП трактора за допомогою карданної передачі), СТК – 5 БПЕ (від електродвигуна), СТК – 5 БП (від трактора за допомогою редуктора).

Агрегат СТК – 5 БП обладнаний пристроєм для гідравлічного завантажування машини компонентами робочої рідини.

Агрегат “Премікс – 1002”, призначений для приготування робочих рідин і заправлення ними баків обприскувачів або заправників. Агрегатується з тракторами класу тяги 1,4.

Агрегат складається з основного бака й бака-змішувача з механічною мішалкою, автономної гідравлічної масляної системи з трьома гідромоторами, редуктора, двох відцентрових насосів та всмоктувальної комунікації.

Заправник обприскувачів ЗЖВ – 1,8, призначений для підвезення робочої рідини до обприскувачів, їх заправлення. Всі вузли змонтовані на рамі, що спирається на одновісний пневматичний хід. Основними вузлами заправника є: цистерна з пневматичною мішалкою і оглядовим віконцем, напірно-вакуумна магістраль, пневматичний ежектор, розпилювальний пристрій.

Резервуар заправника заповнюють робочою рідиною і переливають її в резервуар обприскувача при зчепленні заправника з трактором і працюючому двигуні.

Основними машинами для внесення регуляторів росту і біопрепаратів, як окремо, так і сумісно з пестицидами, є штангові обприскувачі, оскільки при дистанційному обприскуванні розпилена рідина наноситься на оброблюваний об'єкт повітряним потоком, спостерігається великий знос препарату, що негативно впливає на навколишнє середовище.

В Європі при захисті сільськогосподарських культур використовують обприскувачі: Hardi Twin-Forse (Данія), Agrola 1500 ti, Agrola 1000 eso (Польща), Douven Delma та електростатичний обприскувач KWN (Голландія), Tifone (Італія).

Наземну обробку рослин проводять за допомогою обприскувачів: ОПШ – 1500, ПОМ – 630 та його модифікацій, ОП – 3200, ЛАГО – У та ін.

Обприскувач причіпний штанговий ОПШ – 1500, призначений для обробки польових культур, а в разі необхідності – й для приготування робочих рідин. Агрегатується з тракторами МТЗ, Т-70 С або ЮМЗ – 6 Л/6 М.

Обприскувач складається з шасі, бака, насосу, всмоктувальної і нагнітальної комунікацій, штанги та карданної передачі. Шасі складається з рами і ходових коліс. Рама спирається на два пневматичних колеса, встановлених на півосях. Бак являє собою зварну конструкцію з листової сталі, циліндричної форми. В верхній частині баку є заливна горловина з фільтром, кришкою, затискачем і ручкою. До передньої стінки баку прикріплено: рівнемір поплавкового типу, бачок з водою

для миття рук, манометр, регулятор тиску, механічну мішалку пропелерного типу. Вал мішалки закріплено на задньому кінці колінчастого валу насоса. До передньої стінки баку прикріплено муфтовий кран і зливний патрубок із заглушкою.

Всмоктувальна магістраль складається з фільтра й рукава. Фільтр має корпус, кришку, ручку й фільтруючий елемент, що розміщений всередині корпусу.

Продуктивність машини близько 15 га/год. Місткість баку 1500 л. Захват машини 16,5 м.

Підживлювач-обприскувач монтований ПОМ – 630, призначений для суцільного обприскування ґрунту в період передпосівної культивування з одночасним загортанням препаратів робочими органами ґрунтообробних знарядь, а також для суцільного обприскування ґрунту й польових сільськогосподарських культур робочими рідинами в вигляді водних розчинів, суспензій і мінерально-масляних емульсій. Агрегатується з тракторами МТЗ – 80/82, Т – 70 С, ЮМЗ, ДТ – 75 МВ.

Обприскувач причинний штанговий ОП – 3200 використовують для внесення гербіцидів, рідких комплексних добрив і препаратів, що регулюють ріст рослин при вирощуванні зернових культур за інтенсивною технологією. Для суцільного внесення рідких добрив на рамі обприскувача встановлюють штангу з шириною захвату 21,6 м. Місткість резервуару – 3200 л, ширина колії – 1,8 м, робоча швидкість – 8 – 12 км/год. Агрегатують обприскувач з тракторами Т – 150 К і К – 701.

Лісовий аерозольний генератор-обприскувач ЛАГО – У застосовують для обробки лісових насаджень від шкідників, хвороб і небажаної рослинності. Генератор складається з рами, двигуна УД – 2, вентилятора, бензинового баку, резервуару для робочої рідини, пальника іскрових запальних свічок, розмішувача – розподільника та ін. Генератор обслуговують двоє. Змінна продуктивність обприскувача – 100 га.

Обприскувач причинний штанговий ОПШ – 2000. Відповідає технічному рівневі європейських стандартів. Призначений для суцільного обприскування суниці, шкілок, маточників суниці, польових культур та внесення рідких мінеральних добрив. Керування технологічним процесом – дистанційне з кабіни трактора. Точність налаштування і якісне внесення забезпечують можливість економії препаратів не менше, ніж на 15%. Агрегатується з тракторами МТЗ – 80/82. Може укомплектовуватись розпилювачами, які забезпечують витрату робо-

чої рідини 75 – 100 л/га. В конструкції обприскувача впроваджено найновіші конструктивні рішення.

Штанга об'ємної форми з важільним складанням, стабілізацією в вертикальній і горизонтальній площинах, гідравлічним колектором, запобіжними пристроями. Обприскувач обладнаний полімерним баком, має чотириступеневу систему фільтрації, посекційний підвід і керування подачі робочої рідини.

При створенні обприскувача використані антикорозійні матеріали. Обприскувач укомплектований імпортованими мембрано-поршневими насосами, дистанційним та ручним управлінням, кранами, відсічними пристроями, розпилювачами, фільтрами, штангами та іншим.

За індивідуальним замовленням машини комплектуються пінними маркерами, які забезпечують точність водіння агрегату, міксером для приготування робочого розчину, бачком для промивання комунікацій після обприскування, бортовим комп'ютером, колектором з нержавіючих труб.

Продуктивність роботи – 10, 8 – 18 га/год. Ширина захвату – 18; 21,6 м. Місткість бака – 2 000 л.

Обприскувач МЗУ – 320 призначений для обробки польових культур, суниць, шкільок, маточників методом обприскування. На обприскувачах передбачена система промивання бака й комунікації. Бак поліетиленовий. Насос відцентровий, що дає можливість працювати на внесенні пестицидів і рідких комплексних добрив. Решта комплектації виконана з якісних антикорозійних матеріалів. Агрегатується з тракторами МТЗ – 80/82, Т – 25 А, Т – 30, Т – 30 А, Т – 40, Т – 40 АМ, ЮМЗ – 6 АЛ/АМ.

Продуктивність – 7,0 – 14,0 га/год, ширина захвату 12 м, місткість бака 320 л. Норма витрати робочої рідини при внесенні пестицидів – 75 – 300 л/га, рідких мінеральних добрив – 200 – 400 л/га.

В останні роки в Україні розроблено принципово новий *пневмомеханічний обприскувач* (з пневмогідравлічною системою дозування та пневмомеханічним розпиленням рідини), що забезпечує надійне та якісне дозування і розпилення рідини на краплини в межах 40-200 мкм по медіанно-масовому діаметру в режимах мало- та ультрамалооб'ємного обприскування. При роботі нового обприскувача є можливість зменшувати норми внесення пестицидів, як мінімум, на 50%.

Відпрацьовані технології ультрамалооб'ємного авіаційного внесення регуляторів росту рослин [65].

Авіаційне внесення має ряд переваг і недоліків порівняно з наземною обробкою. Серед переваг слід зазначити: високу продуктивність, можливість виконання робіт при високій вологості ґрунту в стислі строки та на великих площах, відсутність механічного пошкодження рослин та ущільнення ґрунту. Недоліками авіаційного застосування препаратів є: значні втрати препаратів внаслідок випаровування, знесення робочої рідини вітром за межі оброблюваної площі, що досягає іноді кількох кілометрів, забруднення навколишнього середовища, неможливість рядкового чи стрічкового внесення.

Найкраще авіаобприскування проводити вранці – від сходу сонця до часу виникнення висхідних потоків повітря, що заважають рівномірному нанесенню робочого розчину на рослини, чи на поверхню ґрунту. Таку обробку можна проводити при швидкості вітру не більше 5 м/с, а при дрібнокраплинному обприскуванні – до 3 м/с.

Розміщення аеродромів і злітних майданчиків повинне передбачати відсутність будь-яких перешкод для польотів, наявність джерел води. Злітно-посадкова смуга з штучним покриттям повинна мати розміри не менше 400х20 м. Мінімальні розміри злітної смуги без штучного покриття мають бути не менше 500х60 м з кінцевими смугами безпеки по 75 м, а бічними – по 20 м.

Для передпосівної обробки насіння зернових, олійних і технічних культур засобами захисту рослин та регуляторами росту використовують наявні в господарствах протруювальні машини ПС – 10, ПСШ – 5, КПС – 10, “Мобітокс-Супер”, “Граммас-В” та інші спільно з сучасними протруйниками.

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Незважаючи на малі норми внесення та високий рівень екологічної безпеки нових регуляторів росту, під час їх зберігання та використання рекомендується дотримуватися заходів безпеки, які передбачені “Державними санітарними правилами транспортування, зберігання і застосування пестицидів у народному господарстві”(Київ, 1998 Постанова КМУ №1 від 03.08.98) [64].

За хімічною будовою і структурою багато штучних регуляторів росту рослин подібні до сполук, присутніх в тваринному і рослинному організмі, що можуть в певних випадках бути причиною включення регуляторів росту рослин в природний метаболізм і призводити до порушення фізіологічних процесів у рослинному і тваринному організмі.

Як показало вивчення залежності структура – токсичність серед 7 похідних сульфонілсечовини, введення в молекулу сульфонілсечовин різних групіровок (найбільш активними замісниками є хлор, фтор і пропіліденімінокси-група) обумовлює не лише підвищення токсичних властивостей, але й змінює характер прояву токсичного ефекту в теплокровних.

Введення до препаративних форм сульфонілсечовин розчинників і емульгаторів (ОП – 7, триетилєнглїколя, дилетилетаноламіну) сприяє посиленню токсичності сполук і викликає появу таких негативних ефектів, як подразнююча дія на слизові оболонки.

Вивчення залежності структура – токсичність серед 22 похідних дегїдроаспарагінової кислоти дозволило виявити чїтку залежність токсичності від хїмічної будови. Спостерїгається посилення токсичності при зменшенні кількості атомів вуглецю в радикалах. В більшості випадків токсичність корелює з величиною молекулярної маси.

Основна кількість регуляторів росту (1992-1996 р. перелїк) – за по-

казником “середньосмертельна норма при введенні в шлунок “ належать до 3-4-го класу небезпеки в відповідності з ГОСТ 12.1.007 – 76. Деякі – до 2-го класу небезпеки (стимулятори – Азоксофор, Фавіхол, Івін-п, Будапон, Октапон і Хлорхолінхлорид; інгібітори – фенілмеркурацетат, мурбетол, ептам, карбатіон, 2,4-Д, акрил М); вони не володіють шкірно-резорбтивною дією, за рідким виключенням малокумулятивні за смертельним ефектом (Ккум. > 5). Як правило, в них не виявляється різниці в видовій чуттєвості, виключення – Азоксофор та Івін, похідні метилбензальдегіда і N-оксид2-блутидина, відповідно, а також похідне тіокарбамінової кислоти – ептам.

При дослідженні надходження, розподілення і виведення з організму теплокровних похідних сечовин і дегідроаспарагінової кислоти реєструються токсикокінетичні процеси, які свідчать про небезпеку впливу цих, здавалось би, малотоксичних з’єднань. Іншими характерними проявами токсичної дії є зміна спрямованості ефекту (пригнічення – стимуляція), несприятливий тип накопичення функціональних змін (коли менша сумарна норма викликає той же ефект, що і більша сумарна норма), наявність токсичного ефекту на рівні високих і низьких норм, тобто відсутність чіткої залежності норма-ефект. Останнє виявляється і при вивченні впливу різних концентрацій препаратів на загальний санітарний режим модельних водоймищ.

Стабільність похідних сульфонілсечовин в групі залежить від температури, вологості і кислотності середовища.

Більшість регуляторів росту рослин (табл. 9.1) (1992-1996 рр. перелік) використовуються при обробці по вегетуючим рослинам з нормою витрати від 10 мл/га до 1 кг/га, витрата окремих регуляторів росту – в межах до 10 кг/га. При обробці насіння способом напівсухого протруєння, замочування, інкрустації і зволоження витрата регулятора росту становлять 0,01 – 4 000 г/т посівного матеріалу. При цьому першопочаткові рівні кількостей речовини можуть знаходитися в межах 0,00008 – 0,21 мг/кг ґрунту (розрахункові дані).

Аналіз існуючих в теперішній час технологій застосування регуляторів росту – стимуляторів росту рослин дозволяє зробити наступне заключення: найбільш доцільна обробка насіння і посадкового матеріалу шляхом інкрустації, замочування насіння і занурення живців у розчини препаратів. В цих умовах контакти регуляторів росту рослин із зовнішнім середовищем будуть мінімальними і ймовірність попа-

Систематизація регуляторів росту рослин з врахуванням їх застосування

Регулятори росту рослин	Витрата за д.р.		Величини залишкових кількостей РРР у ґрунті, мг/кг		
	обробка насіння (замочування, інкрустація, зволожен- ня насіння), г/т	по вегетаую- чих рослинах, кг/га, мл/га	по вегетуючих культурах	при замочуванні, інкрустації, зволоженні насіння	
			розрахункові, мг/кг	можливі рівні залишків, мг/кг	реальний викид, г/га
I	2	3		4	5
A-1, 90% кр.п.	10-50	0,50	-	0,0001-0,0002	0,6-0,70
Азоксифор, 95% кр.п.	10-50	-	-	0,0001-0,0002	0,45-0,75
Актогаб, 33% к.е.	-	1-10,0	-	-	-
Актінол, 95% кр.п.	10,0	-	-	-	-
Активатор ґрунтового мікрофлори (АПЖ), р.	0,1 – 0,05	0,66	-	-	-
Активатор фотосинтезу (АФ), р.	0,1-0,5	0,077	-	-	-
Альфа-НУК, 98% к.п.	0,0-1,0	-	0,18	-	-
Бутапон, 43% к.е.	0,010	0,0001	-	-	-
Винна кислота, 99,6% кр.п.	100-500	-	-	-	-
Гаметан, 90% кр.п.	-	1-10,0	2,0-3,0	-	-
Гіберсиб, 50% кр.п.	-	0,01-1,0	0,0008-0,1	-	-
Гіберелін, 80% кр.п.	100-1000	0,05-0,5	0,004-0,03	0,00004-0,0001	0,2-0,4
Гідрел, 40% в.р.	10-50	0,1-10,0	0,04-0,4	0,001	5,0
Гідрогумат, 10% в.р.	10-50	0,05-0,5	0,03-0,01	0,0004-0,003	1,6-12,0
Гумат натрію, 30% р.п.	50-500	0,01-10,0	0,0003-0,1	0,004-0,0011	16-48
Декстрамін-Н, 97% р.п.	-	0,1-0,5	0,08	-	-
Декстрел, 95% р.п.	-	1-10,0	0,3-0,6	-	-
ДМСО, 45% в.р.	-	> 10,0	2,2	0,004-0,0008	1,75-3,5

ДЯК, 75% с.п.	-	1-10,0	0,35-0,53	-	-	-
Івін, 96% р.	500-1000	-	-	-	-	-
Івін-П, 97-99% кр.п.	10-50	-	-	-	-	-
Карголін-2, 20% к.е.	50-100	0,05-0,5	0,01-0,1	0,0002-0,005	8,0-24,0	-
Кампозан-М, 34% в.р.	100-500	0,1-10,0	0,09-0,2	-	-	-
Кампозан-М + ТУР, 60% в.р.	-	0,1-10,0	0,03-0,2	-	-	-
Кампозан-М – Екстра, 50% в.р.	-	0,1-10,0	0,04-0,03	-	-	-
Кампозан-М – Екстра в.р. +ТУР, 60% в.р.	-	0,5-10,0	0,03-2,0	-	-	-
Капонін, 95% кр.п.	10-50	-	-	-	-	-
Кваргазин, 97,8% кр.п.	50-100	0,1-1,0	0,03-0,22	0,0049	2,22	-
Кетостим, 60% кр.п.	10-50	-	-	-	-	-
Краснодар-1, 100% кр.п.	-	0,01	0,004	-	-	-
Крогнолактон, 35% в.р.	50-500	-	-	0,0006-0,001	2,5-5,45	-
Культар, 25% к.е.	-	0,1-0,5	0,06-0,1	-	-	-
Крезацин, 100% кр.п.	500-1000	0,01-1,0	0,0004-0,2	0,0001-0,0002	0,6-0,8	-
Круг 12,5% в.р.	-	0,02	0,0051	-	-	-
Лайма, 98% кр.п.	-	0,5-10,0	0,43	-	-	-
Люцис, 99,8% кр.п.	-	0,003	0,0004	-	-	-
Мівал, 99% кр.п.	10-100	0,5-1,0	0,06	0,00008-0,00009	0,36-0,42	-
МГ-натрію, 60% п.с.		1-10,0	0,16-0,66	-	-	-
Метіур, 98% кр.п.	0,15	-	-	-	-	-
Морфонол, 25% в.р.	-	0,1-0,5	0,0055	-	-	-

Оксигумат, 10% в.р.	10-2000	0,01-10,0	0,003-0,01	0,00045-0,0036	1,6-12,0
Оксикарбам, 30% р.	-	0,1-0,5	0,013-0,03	-	-
Октапон, 2% к.е. (2,4-Д)	-	-	0,001	-	-
ПАБК, 99,6% р.п.	10-50	-	-	-	-
Паякс, 94 % кр.п.	-	1-10,0	0,5-0,006	-	-
Пікс, 5% в.р.	-	0,05-0,1	0,01-0,02	-	-
Потейгін, 95% кр.п.	10-500	-	-	0,0000003-0,000003	0,002-0,02
Програм, 90% к.е.	-	0,01-10,0	0,6-2,22	-	-
1	2	3	4	5	6
Ресін, 90% р.п.	500-1000	-	-	0,0004-0,0008	2,0-3,5
Розалін, 50% с.п.	-	0,01-0,005	0,0033	-	-
Симбіоніт-2, 0,05% р.	10-50	-	-	0,0055	25,0
Триамелон (ФАМ), 95% кр.п.	10,0	-	-	-	-
Триман, 99% кр.п.	2-10	-	-	0,000002-0,00002	0,0001-0,005
ТУР, 60% в.р.	3000-4000	0,1-10,0	0,17-2,0	0,071-0,21	320,0
Фавіхол, 85% кр.п.	-	0,1-0,5	0,075	-	-
Фарбізол (фіферан), 100% кр.п.	10	-	-	0,0003	1,5
Фоспінол, 99,9% р.п.	-	0,01-10,0	0,00022	0,00002	0,1
Фузікокцин, 90% кр.п.	10,0	-	-	0,0001-0,003	0,6-10,7
Фумар, 10% в ДМСО 2-ХЕВК, 50% в.р.	10-50	0,1-10,0	0,04-0,6	-	-
Хлорохілінхлорид, 97,5% кр.п.	3000-4000	0,5-10,0	0,17-3,3	0,07-0,2	320-960
Еліпе, 12,5% в.р.	-	71,0	-	-	-
Янтарна кислота, 99,7% кр.п.	2000-3000	-	-	-	-
Яблучна кислота, 99,5% кр.п.	1000-2000	-	-	-	-

дання їх у кінцеву продукцію малоймовірна (табл. 9.1). В своїй більшості регулятори росту помірно або малостійкі в навколишньому середовищі (табл. 9.2):

Таблиця 9.2

Періоди напіврозпаду регуляторів росту рослин і гербіцидів

Препарат	Період напіврозпаду (стабільність)			
	<i>рослинні об'єкти</i>	<i>в воді</i>	<i>грунт</i>	<i>в природних умовах</i>
Квартазін	10-15 днів			
Фумар		96 годин		
Пропазин, симазин			1-2 роки	
Пірамін		> 6 місяців		
Хлор – ІФК			4 місяці	
Препарати групи 2,4-Д				протягом року
Хлорсульфурон			1-2 місяці	
В групі з рН 7,5-8,1			2-3 роки	
Хармоні, Гранстар			< 1 тижня	
К сіль хлорсульфурону (льонок)		20-25 діб		
Диетилетаноамінна сіль хлорсульфоксима		1-3 тижні		

Використання шляхом обприскування по вегетуючих рослинах, розпилення авіаційним шляхом таких низьких концентрацій високоактивних біологічних сполук, якими є стимулятори росту рослин, не може створювати реальну можливість забруднення не лише сільськогосподарської продукції, але й нецільових об'єктів навколишнього середовища.

Застосування регуляторів росту рослин в низьких нормах витрати сприяє зниженню навантаження на навколишнє середовище.

Як впливає з результатів, деякі регулятори росту можуть мігрувати в рослини з ґрунту і переміщуватися в ті частини, що не піддавалися обробці.

За токсичністю для щурів і мишей Емістим С належить до IV класу небезпеки за ГОСТ 12.1.005 – 88, не володіє подразнювальною дією на шкіру і слизові оболонки очей. Кумулятивні властивості слабо виражені. Препарат не спричинює сенсibiliзуючої дії на організм морських свинок.

Емістим С містить 100 мг активних інгредієнтів у 100 мл 70%-го етилового спирту.

Результати досліджень токсичних властивостей етилового спирту, Емістиму С на 70%-му етиловому спиртї і технічного продукту в культуральній рідині представлені в таблиці 9.3 [45].

Таблиця 9.3

Токсичні властивості вивчених препаратів для лабораторних тварин

Найменування препарату	LD ₅₀ , г/кг по препараті		Середній час загибелі тварин ET ₅₀ , год.	Індекс кумуляції І кум.
	цюри	миші		
Етиловий спирт (35%)	1400 мг/кг	-	4,6	0
Емістим на 70%-му етиловому спиртї	20,02 ± 1,81	-	6,1	0
Емістим (техн.) в культуральній рідині	> 30	> 30	-	-

В результаті досліджень, Емістим С (техн.) в культуральній рідині не спричиняє токсичного впливу на організм тварин. Варіабельність видової чуттєвості до препарату не виражена.

Таким чином, Емістим С – малотоксична речовина для теплокровних тварин (IV клас небезпеки за ГОСТ 12.1.005 – 85), не виявляє резорбтивно-токсичної дії, не володіє подразнювальними властивостями на шкіру і слизові оболонки очей. Кумулятивні властивості слабо виражені [45].

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологічна роль регуляторів росту на ґрунт обумовлена як прямим впливом на мікробні угруповання, так і впливом через коріння рослин, розвиток яких на 15-17% посилюється під впливом регуляторів росту [67].

У 1998-2000 рр. науково-виробнича фірма "Агроекосистема" (проф. Е. Г. Дегодюк) визначила агрохімічну, фізіологічну і мікробіологічну специфіку мінерального живлення рослин під час використання **Емістиму С** у закритому і відкритому ґрунті, в польовому землеробстві, в тому числі на забруднених радіонуклідами землях. Окрім прибавки врожаю озимої пшениці, цукрового буряку, кукурудзи, гороху, вівса, показана реальна можливість зниження рівня радіоактивного забруднення рослинної продукції в 1,3-1,7 рази і навіть удвічі під впливом **Емістиму С** в специфічних умовах господарства на забруднених радіонуклідами до 12 Кі/км² землях Іванківського району Київської області.

Регулятори росту рослин позитивно впливають на ґрунт. Дослідженнями науково-дослідного і навчального центру закритого ґрунту агрокомбінату "Пуща Водиця" у 2000 р. показано вплив стимулятора росту **Емістим С** на агрономічно корисні групи мікроорганізмів після внесення в субстрат (табл. 10.1).

За даними досліджень, проведених у 7-км чорнобильській зоні, продукція, вирощена із застосуванням вітчизняних регуляторів росту, містить у 2-3 рази менше радіонуклідів та важких металів [70].

Регулятори росту рослин за токсикологічними властивостями малотоксичні речовини і за санітарно-гігієнічною класифікацією належать до III-IV класу безпеки (ГОСТ 12.1.007 – 76). **Емістим С**, **Івін** не накопичуються в ґрунті, а швидко утилізуються ґрунтовими сапро-

фітними мікроорганізмами, не чинять токсичної дії на ґрунтову мікрофлору і фауну, гідробіонти, не шкодять комахам-запилювачам та об'єктам довкілля [66]. Учені Інституту фізіології рослин і генетики НАН виявили антимутагенну дію Емістиму С, Агrostимуліну на кореневих меристемах проростків гороху та пшениці.

Негативний вплив пестицидів і продуктів їх транспірації на навколишнє середовище обумовлений їх токсичними властивостями і здатністю накопичуватися в ґрунті та в рослинах. Однак, в ґрунтах розповсюджені мікроорганізми, резистентні до пестицидів і здатні до їх деструкції.

Швидкість і ступінь деградації цих сполук залежить від адаптаційної здатності і біохімічної активності мікроорганізмів.

В ряді господарств Київської і Черкаської областей препарати Емістим С і Зеастимулін успішно застосовуються в якості антидота при фітотоксичному впливі гербіцидів. Застосування гербіцидів з біостимуляторами росту сприяє зняттю фітотоксичного ефекту потерпілих рослин через 2-3 доби після фоліарного обприскування [65].

В теперішній час на Україні забруднено нафтою та нафтопродуктами більше 100 тис. га орних земель. За даними АО "Укрнафта" щорічно забруднюється від 300 до 500 га. Такі ґрунти, як правило, вилучаються із сівозміни, так як вони являють небезпеку для людини і теплокровних тварин. Нафта та нафтопродукти володіють також явно вираженою гербіцидною дією на рослинність [22,42].

В 1993-1994 рр. в Полтавській області (Лохвицький район, с. Лука) після аварії на продуктопроводі стався витік нафти і газоліну в кількості 50-70 тонн. Було забруднено більше 10 га земельних угідь. Аналізи показали, що в ґрунті містилось вуглеводнів від 600 до 1500 мг/кг ґрунту. З метою відновлення родючості цих земель нами, був випробований бактеріальний препарат "Десна". Бактеріальний препарат і добрива вносили розсипом, після чого ґрунт двічі перекопували – в червні і в серпні. Аналізи показали, що в ґрунті, забрудненому вуглеводнями, в перші три місяці різко знижувалась загальна чисельність мікроорганізмів, не проявлявся ріст таких агрономічно важливих бактерій як нітрифікатори, целюлозоруйнівні мікроорганізми, азотфіксувальні бактерії (табл. 10.3) [42]. Однак, вже через 5 і 12 місяців на ділянках, де вносили добрива і бактеріальний препарат, було відмічено помітне збільшення чисельності майже всіх досліджуваних

Вплив регуляторів росту рослин на розвиток агрономічно корисних груп мікроорганізмів закритого ґрунту(агрокомбінат Пуща-Водиця), 2004 р.

Варіант досліджу	Кількість мікроорганізмів в 1 г субстрату (млн. шт.)								Грибів, тис. шт.	
	амоніфікатори		фосформобілі-зуючі бактерії		олігонітрофіли (утилізують азот повітря)		бактерії, що використовують азот мінодобрих		симбіотичні гриби	
	млн. шт.	% до К	млн. шт.	% до К	млн. шт.	% до К	млн. шт.	% до К	тис./г	% до К
Внесення в субстрат РРР	30,8	100	2,3	100	5,6	100	30,4	100	30,0	100
Контроль без РРР	36,0	116,8	3,2	139,1	36,0	642,8	48,0	157,8	85,0	283,3
Емістим С	63,3	205,5	2,5	108,7	3,5	62,5	12,0	39	70,0	233,3
Гумісол	45,6	148,1	3,0	130,4	8,5	151,8	14,6	48,0	40,0	133,3

Вплив добрив, регулятора росту Емістим С і біопрепарату Агробактерин на питому радіоактивність урожаю вівса в короткотерміновому досліді на дерново-опідзоленому ґрунті в господарстві с.Пухов Іванківського району Київської області (Рівень радіоактивного забруднення 12 Кі/км2, 2000 р.)

Варіант досліду	Без обробки посівів РРР		Обприскування посівів Емістимом С в фазу трубкування			
	питома радіоактивність		питома радіоактивність			Солома
	Зерно, Бк/кг	Солома, Бк/кг	Зерно	КЗЗ*	Бк/кг	
Контроль без добрив	84	362	69	1,2	301	1,2
Внесення органінеральних добрив на основі торфу 3 т/га	85	245	54	1,6	208	1,2
$N_{60}P_{90}K_{120}$	57	219	37	1,5	130	1,7
Обробка насіння РРР Емістимом С	69 -21%	298 -21,4%	35	2,0	165	1,8
Обробка насіння біопрепаратом Агробактерином	88	330	51	1,7	290	1,1

Результат використання Емістиму С – зниження надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва в 1,5-2 рази

* – кратність зниження забруднення

Таблиця 10.3

Дія препарату “Десна” і мінеральних азотних добрив на мікрофлору ґрунтів, забруднених вуглеводнями, через 3 місяці після внесення

Варіант досліджу	Загальна кількість бактерій, од. КОЕ/г ґрунту	Еколого-трофічні групи мікроорганізмів				Бактерії, які засвоюють вуглеводні, млн/г ґрунту
		азотобактер, % обростання	олігонітрофіли, млн/га ґрунту	нітрифікатори, тис/г ґрунту	целюлозоруйнівні, тис/г ґрунту	
A0	215	90-95	170	35	15	5
A1	57	0	3	0	0	17
A2	65	0	5	0	0	38
A3	58	0	7	0	0	41

Таблиця 10.4

Дія препарату “Десна” і мінеральних азотних добрив на мікрофлору ґрунтів при їх забрудненні вуглеводнями, через 5-12 місяців після внесення, середні дані

Варіант досліджу	Загальна кількість бактерій, од. КОЕ/г ґрунту	Еколого-трофічні групи мікроорганізмів				Бактерії, які засвоюють вуглеводні, млн/г ґрунту
		азотобактер, % обростання	олігонітрофіли, млн/га ґрунту	нітрифікатори, тис/г ґрунту	целюлозоруйнівні, тис/г ґрунту	
A0	185	90	120	21	39	8
A1	28	0	2	0	0	29
A2	87	15	75	14	21	198
A3	98	65	68	16	24	225

груп мікроорганізмів, які забезпечили зменшення вмісту в ґрунті вуглеводнів (табл. 10.5).

Таблиця 10.5

**Вміст вуглеводнів у ґрунті після внесення препарату “Десна”
і мінеральних азотних добрив**

Варіанти дослідів	Вміст вуглеводнів у ґрунті, мг/кг		
	через 3 місяці	через 5 місяців	через 12 місяців
A0	0-5	0-7	0-3
A1	600-1500	350-1350	530-1300
A2	580-1350	510-875	160-250
A3	527-1195	428-800	75-220

Останніми роками грузинськими вченими проф. Г.І.Квесітадзе [95] глибоко досліджено підсилення деструкції залишків пестицидів, інших полютантів окислювально-відновлюваними ферментними системами вищих рослин. В цьому плані результати активізації ферментних систем рослин, наведені в монографії, створюють умови для отримання продукції рослинництва більш екологічно безпечної з меншими енерговитратами. Зазначене буде відігравати суттєву роль в ринкових умовах господарювання, особливо за умов переходу до Світової організації торгівлі.

Таким чином українські регулятори росту рослин та технології їх застосування стають реальним здобутком світового рівня.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аверина Н.Г., Шлык А.А. Регуляторы роста и развития растений. – М.: Наука, 1981. – С.16-17.
2. Abeles F.B., Morgan P.W., Saltveit M.E. Ethylene in Plant Biology, 2nd edn. – N.Y.: Acad. Press, 1992. – 302p.
3. Адамчук О.С. Інтенсивність коренеутворення кукурудзи як фактор підвищення стійкості до пошкоджень личинками західного кукурудзяного жука // Хранение и переработка зерна. – 2004. – № 5(59). – С.27 – 28.
4. Адреюк Е.И., Антипчук А.Ф., Рангелова В.Н., Танцюренко Е.В. Влияние углеаммонийных солей и тримана 1 на формирование и интенсивность симбиоза гороха с клубеньковыми бактериями // Элементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. праць. – К.: ВВП “Компас”, 1998. – С.157-165.
5. Анішин Л. Біологічно-активні препарати // Сільський час. – 2004. – №5 (534). – С.4-6.
6. Анішин Л. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України // Пропозиція. – 2004. – №10. – С.48 – 50.
7. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція. – 2002. – №5. – С.64-65.
8. Анішин Л. Технологічна дисципліна і здобутки вітчизняної науки захищать від погодних катаклізмів // Пропозиція. – 2003. – №8-9. – С.60 – 61.
9. Бабаджанова М.А. Регуляторы роста и развития растений. – М.: Наука, 1981. – С.19-20.
10. Барабаш М, Круковська Г. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства // Пропозиція. – 2003. – №4. – С.65 – 66.
11. Биляновская Т.М. Восприимчивость различных сортов озимой пшеницы к предпосевной обработке семян синтетическим препаратом триман // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С.139- 445.
12. Биляновская Т.М., Гордиенко Т.К., Деревянко Е.Ю., Илюхин А.В. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы и ячменя синтетическим препаратом триман и фунгицидами на ростовые процессы // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С.125-133.

13. Боровикова Г.С., Драга М.В., Таран Н.Ю., Шумік С.А., Му-сієнко М.М. Вплив регуляторів росту на врожайність і якість озимої пшениці та зменшення пестицидного навантаження на угіддя // Елементи регуляції в рослинництві /Зб. наук. пр. – К.: ВВП “Компас”, 1998. – С.41 –46.

14. Боярин В. Агат – 25К на весняному полі // Пропозиція . – 2004. – №2. – С.65.

15. Боярин В., Кузьмич М., Кирилюк В., Войтова Г., Кичук С. Переконливий поступ Агату // Пропозиція. – 2003. – №7. – С.68 – 69.

16. Векірчик К., Конончук О. Вплив регулятора росту Емістиму С на деякі фізіологічні процеси, ріст, розвиток і продуктивність сої культурної в умовах Тернопільської області // Тези доповідей II Міжнародної конференції. – Львів: СПОЛОМ, 2004. – С. 137 – 138.

17. Власишин В.Ф., Дульнев П.Г., Суда В.Ф. Комплексное использование углеаммонийных солей и препарата триман-1 при выращивании огурцов в условиях пленочных теплиц // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С.152-154.

18. Влияние регуляторов роста растений при совместном применении с гербицидами на урожай озимой пшеницы. Отчет за 1997-2000 г // Високі технології – кожному господарю! – 18-24 мая 2002. – №19. – С.34.

19. Волкова Н.В., Иващенко Я.Н., Василенок Л.И., Мушкетик П.С. и др. // Физиология и биохимия культурных растений. – 1977. – №5. – С. 527-531.

20. Волкогон В.В., Луценко Н.В., Дімова С.Б. та ін. Особливості фосфорного живлення гречки при застосуванні бактеризації та ріст-стимулятора залежно від агрофону // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації: Мат. міжн. наук.-практ. конф. Чернігів, 2004 р.– Чернігів – Харків. – 2004. – С.20 – 29.

21. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.

22. Гаврилюк М.М. Наукові й організаційні засади сучасного насінництва // Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук: 06.01.14. — Одеса, 2003. – 40 с.

23. Герасименко С.М. Емістим С і Агрозимулін – ефективні засоби передпосівної обробки насіння // Пропозиція. – 2001. – №8-9. – С.60.

24. Глицева О.В. Морфологические нарушения фитоценоза растительных сообществ естественного формирования на участках нефтяных загрязнений почв // Бактериальный фильтр Земли: Тез. докл. – М., 1985. – С. 34-35.

25. Гойчук А.Ф., Копитко П.Г., Грицаєнко З.М., Трифонова М.Ф., Господаренко Г.М та ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. праць УДАУ (спец. випуск, присвячений 160-річчю навчального закладу). – Умань, 2003. – С.5-14.

26. Гримок А.А., Дульнев П.Г. Первичная токсикологическая гигиеническая оценка нового рострегулятора ДГ – 477 (тетран). // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С. 197-198.

27. Гринченко А.Л., Мусатова Л.А., Давыдова О.Э, Дульнев П.Г. Эффективность припосевного внесения углеаммонийных солей и инкрустирования семян РРР при выращивании кукурузы на обыкновенных черноземах в северной части степи Украины // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С.47-57.

28. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Вплив гербіцидів групи сульфонілсечовини на анатомічну будову листового апарату ярого ячменю // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти: Тези міжнародної конференції. – Львів, 2004. – С.154.

29. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Фітосанітарний стан посівів ярого ячменю залежно від застосування бакових сумішей гербіциду Лінтуру сумісно з біофунгіцидом Агат-25К // Мат. міжн. конф. "Аграрна наука і освіта ХХІ століття". – Умань, 2006. – С.9-10.

30. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Влияние совместного применения гербицида линтура и биопрепарата Агат-25К на физиолого-биохимические процессы в растениях ярового ячменя // Мат. межд. науч.-пр. конф. «Нетрадиционные методы в медицине, биологии и растениеводстве. Этиология. Экология и здоровье», 15-17 сентября 2005. – Кишинэу, 2005. – С.259-264.

31. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Активність мікробіологічних процесів у ризосфері ярого ячменю за дії гербіциду й рістрегулятора росту Емістиму С // Гуминовые кислоты и фитогормоны в растение-

водстве: Сб. мат. межд. конференции. – К., 2007. – С.176.

32. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах ярого ячменю і продуктивність посівів за дії гербіциду Гранстару й Емістиму С // Міжн. конф. “Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти”. – Львів, 2007. – С.127.

33. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Фотосинтетична продуктивність посівів ярого ячменю залежно від застосування біопрепарату Агат-25К з гербіцидом Лінтур // Зб. наук. пр. УДАУ.– Умань, 2005. – Вип. 59. – С.74-80.

34. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Анатомічні зміни в будові фотосинтетичного апарату ярого ячменю під впливом сумісного застосування гербіциду Гранстару й біостимулятора росту Емістима С // Зб. наук. пр. УДАУ. – Умань, 2006. – Вип. 62. – С.9-15.

35. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П., Леонтьюк І.Б., Голодрига О.В., Заболотний О.І. Біологічні процеси і продуктивність сільськогосподарських культур при застосуванні хімічних і біологічних препаратів на шляхи зменшення гербіцидного навантаження на зовнішнє середовище // Вчені Вищої школи України – селу: Праці міжн. наук. конф., 5-7 липня, 2006 р. – Київ – Умань, 2006. – С.73-87.

36. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Мікробіологічна активність ризосфери ярого ячменю при сумісному застосуванні гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстару з біостимулятором росту Емістимом С // Вісник УДАУ. – 2005. – №1-2. – С.27-32.

37. Грицаєнко З.М., Карпенко В.П. Бакові суміші гербіцидів з регуляторами росту – ефективний засіб підвищення продуктивності зернових культур // Пропозиція. – 2003. – №3. – С.60

38. Грицаєнко З.М., Леонтьюк І.Б. Активність окисно-відновних ферментів в рослинах озимої пшениці після різних попередників при застосуванні хімічних і біологічних препаратів // Вісник УДАУ. – 2006. – №1-2. – С.9-13.

39. Грицаєнко З.М., Леонтьюк І.Б. Вплив гербіцидів і Емістиму С на фертильність ґрунту озимої пшениці// Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. УДАУ. – 2003. – С.66-69.

40. Грицаєнко З.М., Леонтьюк І.Б. Вплив гербіцидів та біостимуляторів росту на анатомічну будову листків озимої пшениці // Захист рослин. – 2000. – №11. – С.11-12.

41. Даценко В.К., Мамченко С.М., Лагута С.К. Влияние углеаммонийных солей и тримана I на азотфиксирующую активность и продуктивность сои // Элементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. праць. – К.: ВВП “Компас”, 1998. – С. 182 – 188.

42. Деева В.П., Шелеч З.И., Санько Н.В. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. – Минск: Наука и техника, 1986. – 255 с.

43. Дульгеров А.Н., Нудьга А.Ю. Углеаммонийные соли и бактериальный препарат «Десна» – важные факторы рекультивации почв, загрязненных углеводородами нефти // Элементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. праць. – К.: ВВП “Компас”, 1998. – С.256-259.

44. Дульнев П.Г., Давыдова О.Е., Вилесов Г.И., Прокопенко А.С. и др.// Аммонийно-карбонатные соединения и регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. – К.: Наук. думка. – 1995. – С.162-168.

45. Ефремов М.И. Биологически активные добавки. Осторожно – это не лекарства! – СПб.: «Невский проспект», 2005. – 192 с.

46. Жукова П.С., Аниховская Т.Е. Использование регуляторов роста при выращивании огурцов // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – №5. – С.28-31.

47. Карпенко В.П., Мостов'як І.І. Формування площі асиміляційного апарату ярого ячменю залежно від застосування різних норм гербіциду Лінтуру, внесених окремо й сумісно з біофунгіцидом АГАТ – 25 К // Мат. Всеукр. наук. конференції молодих учених. – Умань, 2006. – С.15-16.

48. Карпенко В.П. Ефективність дії гербіцидів у посівах ярого ячменю залежно від складу бакових сумішей та фазової резистентності бур'янів до препаратів // Мат. конф. молодих учених. – Умань, 2004. – С.32-34.

49. Карпенко В.П., Леонтюк І.Б., Мостов'як І.І. Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах ярих зернових колосових культур при сумісному застосуванні гербіцидів з рістрегулюючими речовинами // Мат. Всеукр. наукової конф. молодих учених. – Умань, 2007. – ч.1. – С.189-190.

50. Козировська Н. Що дає виробникам рослинної продукції застосування препарату клепс // “Агробізнес сьогодні”. – 2002. – №5(7) березень. – С.22 – 23.

51. Кравчук А.П., Зубко Е.С., Болтина И.В., Охримович А.Н.

Результаты изучения цитогенетической активности ивина // Мат. межд. конф. «РРР»: М., 1997. – С.268.

52. Леонтюк І.Б. Біологічні процеси в рослинах озимої пшениці залежно від застосування біостимуляторів росту і Дікопуру // Біологічні науки і проблеми рослинництва/ Зб. наук. пр. УДАУ. – 2003. – С.159 – 158.

53. Литвинчук М.К., Гаєвський А.П., Любченко І.М., Даценко В.К. Вміст елементів мінерального живлення в ґрунті та в урожаї зерна сої при використанні малих доз азотних добрив, регулятора росту рослин триман-1 та інокуляції // Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. праць. – К.: ВВП “Компас”, 1998. – С.218-223.

54. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин (морфо-регуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур // Пропозиція. – 2003. – №4. – С.56 – 57.

55. Мазильнікова Г.В., Шевченко І.О., Черемха Б.М. Вивчення ефективності дії біостимуляторів на донорно-акцепторні відносини у рослин // Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. пр. – К.: ВВП “Компас”, 1998. – С. 32-38.

56. Малозатратные резервы (Отечественные биологически активные препараты просятся на поля Украины) // Агроперспектива. – №10 (58) 2004. – С.55-57.

57. Меркушина А.С. Фізіолого-біохімічні основи підвищення продуктивності посівів гороху // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. УДАУ. – 2003. – С.99 – 104.

58. Минеральный и биологический азот в земледелии СССР / Под ред. акад. Е.Н.Мишустина. – М.: Наука. – 1985. – 360 с.

59. Мозговая Г.П., Степура Г.С., Петренко В.С. // ФАВ. – 1979. – № 11. – С.67-70.

60. Моргун В.В., Яворська В.К., Драговоз І.В. Проблема регуляторів росту у світі і її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культурных растений. – 2002. – 34, №5. – С.371-375.

61. Мусиенко Н.Н. Шумик С.А. Таран Н.Ю., Кононюк Л.М. и др. Применение углеаммонийных солей и их комплекса с триманом при выращивании пшеницы // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С.41 – 47.

62. Николаевская А.А., Карабамов Ю.В., Иващенко Я.К., Павленко А.Ф. // ФАВ. – 1973. – №5. – С.91-92.

63. Палладина Т.А., Беляева Н.В., Пономаренко С.П. и др. Влияние регулятора роста ивина на активность H^+ - АТФазы плазматических мембран клеток корней кукурузы // Докл. АН УССР.– 1991. – №3. – С.96-99.

64. Повякель Л.И., Сергеев С.Г., Любинская Л.А., Бидненко Л.И., Минакова Н.А., Богорад В.С. К оценке опасности рострегулирующих веществ при их применении в сельском хозяйстве // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С.201 – 212.

65. Пономаренко С.П., Анишин Л.А., Жилкин В.О., Грицаенко З.М. «Технологии применения РРР в земледелии // Справочное пособие. – К., 2003. – 54 с.

66. Пономаренко С.П., Боровиков Ю.Я., Боровикова Г.С. РРР – важный фактор экологизации и повышение продуктивности с.-х. производства // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С. 114 – 125.

67. Пономаренко С.П., Николаенко Т.К., Троян В.М. и др. РРР на основе N-оксидов производных пиридина. Физико-химические свойства и механизм действия // РРР. – Киев, 1992. – С.28-55.

68. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин і життя без неврожаїв // Агробізнес сьогодні. – 2002 . – №2 (4). – С.18 – 19.

69. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений. – К., 2003. – 312с.

70. Регулятори росту рослин – агротехнологія ХХІ сторіччя // Пропозиція. – 2002. – №1. – С.69.

71. Регуляторы роста растений , микроэлементы, биопрепараты, наукоемкие технологии. – ООО «Научно-технологический центр «АгроБиоХимАльянс». Тюмень, 2003. – 24 с.

72. Регулятори росту в рослинництві // Рекомендації по застосуванню. – К., 2007. – 27 с.

73. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. – К., 2001.

74. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні озимої пшениці // Високі технології – кожному господарю! – 2002. – №19. – С.46-47.

75. Рекомендації по застосуванню регулятора росту рослин Чаркору для розмноження ягідних, плодових та декоративних культур. – К., 2002. – 16 с.

76. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. – К., 2004. – 32 с.

77. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів в азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві / Патики В.П., Шерстобоева О.В., Толкачев М.З. – К., 1997. – 18с.

78. Рекомендації із застосування українських РРР при вирощуванні озимої пшениці, озимого ячменю, тритикале, жита // Сільський час. – 2004. – № 55 (534). – С. 5.

79. Рекомендації із застосування високоефективних РРР при вирощуванні колосових зернових культур // Міністерство аграрної політики України, Національна академія України УААН, Міжвідомчий науково-технологічний центр “Агробіотех” НАН та МОН України: 2005.

80. Рекомендации по применению ризоторфина в технологии возделывания бобовых культур. – К.: Урожай, 1987. – 21 с.

81. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. – К. – 2007. – 52 с.

82. Салатенко В.Н., Зінченко О.І., Білоножко М.А. // Рослинництво: підручник. За ред. О.І.Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 591 с.

83. Сакало В.Д., Пономаренко С.П., Боровикова Г.С. // Регулятори росту рослин у землеробстві. – К.: Аграрна наука, 1998. – С.48-51.

84. Сергеев С.Г., Повякель Л.И., Любинская Л.А.. К гигиеническому нормированию рострегулятора триман-1 // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С. 194 – 197.

85. Танасевич В.І. Якщо зерно пошкоджене // Карантин і захист рослин. – 2005. – №6. – С.8-10.

86. Таран Н.Ю., Оканенко А.А. Шумик С.А. и др. Влияние углеаммонийных солей и антистрессового препарата триман на пигментный комплекс пшеницы // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. – К.: Наукова думка, 1995. – С. 133 – 139.

87. Технологии применения регуляторов роста в земледелии // Методическое пособие. – К., 2006. – 32 с.

88. Терек О.І. Ріст рослин. – Львів: “ЛНУ”, 2007. – 248 с.

89. Троян В.М., Яворська В.К., Пономаренко С.П. та інші. Теоретичні основи застосування регулятора росту 2,6-диметилпіридин N-оксиду // Физиология и биохимия культурных растений. – 1991. – Т.23. – С.468-473.

90. Улянич О.І., Леонтюк І.Б. Продуктивність нових сортів помідорів в умовах Лісостепу України // Зб. наук. праць Вінницького державного аграрного університету. – 2006. – С. 6 – 12.

91. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. – М.:Колос, 1992. – 594 с.

92. Шевчук М.Й., Кичук С.В., Коломєєць В.О.. Агат – 25К – біофунгіцид нового покоління // Пропозиція. – 2003. – №3. – С. 70 – 71.

93. Шумік С.А., Таран Н.Ю., Драга М.В. Мієнко М.М. Вивчення особливостей дії регуляторів росту на адаптивні властивості зернових культур // Регулятори росту рослин у землеробстві: Зб. наук. пр. – К. – 1998. – С. 40-44.

94. Яворська В., Драговоз І., Мусіяка В. Регулятори росту зберігають сортову типовість сільськогосподарських культур // Пропозиція. – 2004. – №8 – 9. – С.70.

95. G. Kvesitadze, G. Khatisashvili, T. Sadunishvili, J.J. Ramsden Biochemical Mechanisms of Detoxification in Higher Plants. Springer-Verlin Heidelberg, 2006. – 262 p.

Навчальний посібник

**Грицаєнко З.М.
Пономаренко С.П.
Карпенко В.П.
Леонтьюк І.Б.**

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ В РОСЛИННИЦТВІ

**За редакцією доктора с.-г. наук, академіка АН ВО України,
професора З.М. Грицаєнко**

**Відповідальний за випуск: Хамчук П.Г.
Верстка і художнє оформлення: Булько Ф.М.**

Здано до набору 09.06.08. Підписано до друку 25.06.08

Формат 60х84 $\frac{1}{16}$. Гарнітура Times New Roman

Фіз. друк арк. 21,75. Умовн. друк арк. 24,25.

Наклад 500. Зам. 8-155

Закрите акціонерне товариство “НІЧЛАВА”

03127, м. Київ-127, вул. Героїв Оборони, 10.

Свідотство про внесення до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 556 від 08.08.2001 р.

Телефон: 8 (044) 259-88-19

Моб.: 8 (050) 312-69-25