

М.Г. Василенко,

*доктор сільсько-
господарських наук*

*Інститут
агроєкології
і природокористування
НААН*

ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА І РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Мета. Дослідити вплив рідких комплексних добрив і регуляторів росту рослин на урожайність і якість сільськогосподарських культур в органічному землеробстві України. **Методи.** Проведені стаціонарний і короткотерміновий польові досліді, застосовані загальноприйняті методи досліджень, використано дисперсійний, кореляційний, варіаційний аналізи. **Результати.** Застосування рідких комплексних добрив і регуляторів росту рослин підвищує урожайність сільськогосподарських культур і поліпшує якість продукції. **Висновки.** Доцільно значно розширити застосування рідких комплексних добрив і регуляторів росту рослин.

Ключові слова: урожайність, якість, продукція, комплексні добрива, регулятори росту рослин.

Унаслідок дефіцитного ресурсозабезпечення сільськогосподарського виробництва урожай сільськогосподарських культур формується завдяки природним ґрунтовим запасам елементів живлення. Тому на зміну традиційним енерговитратним технологіям мають прийти принципово нові технології землеробства, що ґрунтуються на засадах збалансованого природокористування, інтегрального управління земельними ресурсами, узгоджених економічних та екологічних інтересів.

За застосування органо-мінеральних добрив (ОМД), регуляторів росту рослин достовірно зростає продуктивність, поліпшуються агрохімічні властивості, особливо від ОМД, зокрема біологічна активність ґрунту.

ОМД допомагають зв'язуванню шкідливих речовин, важких металів і залишків пестицидів у нерозчинні форми, що позитивно впливає на стан навколишнього середовища [1, 2]. ОМД не забруднюють навколишнє природне середовище, це препарати 4-го класу токсичності. Тому нині особливого значення набуває агроєкологічне обґрунтування нових добрив, створених в Україні на основі вітчизняної сировини, як одного із напрямів формування безпечного, низьковитратного енерго- та ресурсоощадного елементу технології вирощування

сільськогосподарських культур [3, 4].

Нині винайдено елементи технологій, які відповідають наведеним вище вимогам. Науково обґрунтоване застосування елементів технологій з використанням нових видів ОМД, регуляторів росту рослин, мікробіологічних добрив і засобів захисту рослин дає змогу не лише підвищити урожай, а й поліпшити його якість, вплинути на строки дозрівання та підвищити стійкість сільськогосподарських рослин до негативних екологічних чинників. За застосування таких елементів технологій зменшуються норми внесення мінеральних добрив і пестицидів, а також уміст забруднювачів у продукції рослинництва. З огляду на зазначене вище обрана тема наукового дослідження є актуальною.

В останнє десятиріччя стимулятори росту рослин почали широко використовувати в товарному виробництві різних сільськогосподарських культур як важливі елементи екологічно безпечних ресурсоощадних технологій [1–4]. Важливим аспектом дії регуляторів росту, поряд із підвищенням урожайності та якості зерна, є підсилення стійкості рослин до несприятливих чинників середовища: високих і низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами і шкідниками тощо [1].

Мета досліджень — визначити вплив витяжки з біогумусу гумісол; органо-мінеральних добрив — віталіст, оазис, добродій; стимуляторів росту — емістим, ендодіт, неофіт, екостим, гарт, ноостим, вегестим, агростим на урожайність і якість сільськогосподарських культур.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили на сірих лісових ґрунтах дослідного поля Інституту агроєкології і природокористування НААН, чорноземах типових (АПГ «Промінь», с. Велика Бугаївка; господарство «Пологи», с. Пологи), чорноземах опідзолених (господарство «Западинське») Васильківського р-ну Київської обл. Орній шар сірого лісового ґрунту мав таку еколого-агрохімічну характеристику: вміст гумусу — 1,18–1,23%; pH_{con} — 4,8–5,0; гідролітична кислотність — 1,34 мг-екв/100 г ґрунту; обмінні основи — 7,0–9,4 мг-екв/100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) — 70–80 мг/кг; рухомого фосфору — 140–160; обмінного калію — 100–130 мг/кг. Розмір посівної ділянки — 30–100 м², облікової — 20–50 м². Повторність 4-разова з таким чергуванням культур: пшениця озима, соя, кукурудза, пшениця яра, картопля, ячмінь, 1/2 соняшник, 1/2 ріпак. Застосовували сорти культур: пшениці ярої — Рання 93, кукурудзи — Говерла, сої — Горлиця. Польові дослідження проводили за методиками Б.О. Доспехова і ДСТУ 10.10.6.84 «Дослідження польові з добривами. Порядок їх проведення». Зразки ґрунту на аналіз щороку відбирали перед закладкою дослідів і під час збирання [5, 6].

Лабораторні аналізи ґрунту і рослин виконували за загальноприйнятими методиками, вміст гумусу — за Тюрнімом (ДСТУ

4289–2004), легкогідролізованого азоту — за Корнфілдом, рухомого фосфору і обмінного калію — за Кірсановим (ДСТУ 4405–2005), $pH\ KCl$ — іонометрично (ГОСТ 26483–85), гідролітична кислотність — за Капленом (ГОСТ 26212–91), суму ввібраних основ (ГОСТ 27821–88), рухомі форми міді, марганцю, кобальту та цинку — за методом Пейве–Рінкиса, за допомогою атомно-абсорбційного методу (ГОСТ 10144–88), бору — Бергера і Тругора. Мікробіологічний аналіз ґрунту здійснювали за загальноприйнятими методами (Звягінцев, 1991). Облік ураження посівів хворобами здійснювали за модифікованим методом Пересипкіна і Підолічка (1977).

Результати досліджень. Гумісол (витяжка з біогумусу). 18-річні дослідження, проведені на чорноземі типовому середньосуглинковому, сірому лісовому ґрунті, свідчать про високу ефективність застосування гумісолу. Обприскування посівів пшениці цим препаратом збільшувало врожайність зерна на 0,50–0,74 т/га, або на 19,0–29,4% (табл. 1).

За застосування препарату на посівах пшениці ярої поліпшувалась якість зерна, підвищувався вміст білка, довжина колосу, кількість зерен у колоску, маса зерна. За застосування гумісолу на посівах кукурудзи урожайність зерна підвищувалась на 2,16–2,43 т/га, водночас збільшувались довжина качана, кількість зерна у качані, вихід зерна з качана, маса 1000 зерен. Позитивно впливав препарат на інші сільськогосподарські культури: злакові, бобові, овочеві, баштанні, плодово-ягідні, виноград та ін. Гумісол сумісний з усіма гербіцидами, інсектицидами і фунгіцидами, що дає

1. Вплив гумісолу на урожайність та якість культур у польовому досліді (чорнозем типовий середньосуглинковий, АПГ «Промінь», середнє за 1997–2005 рр.)

Варіант	Пшениця яра		Кукурудза		
	Урожайність, т/га	Уміст білка в зерні, %	Зелена маса, т/га	Зерно, т/га	Уміст протеїну в зерні, %
Контроль (без добрив)	2,80	13,20	32,8	6,08	10,70
Обприскування посівів, л/га:					
6	0,53	13,78	7,1	1,12	11,75
12	0,76	13,82	10,9	1,44	11,90
Обробка насіння, 6 л/т	0,39	13,47	8,9	0,87	11,65
Обробка насіння, 6 л/т + + обприскування посівів, 6 л/га	0,49	13,79	–	–	–
НІР ₀₀₅	0,26	–	24	0,68	–

Примітка: Урожайність зерна на контролі без препарату та приріст до контролю за застосування гумісолу.

2. Урожайність та якість зерна культур залежно від застосування ОМД віталіст (сірий лісовий ґрунт, дослідне поле ІАП, середнє за 2005–2008 рр.)

Варіант	Пшениця яра, зерно		Кукурудза, зерно		Соя, насіння		
	Урожайність, т/га	Уміст білка, %	Урожайність, т/га	Уміст білка, %	Урожайність, т/га	Уміст білка, %	Уміст жиру, %
Контроль (вода)	3,50	10,82	6,71	6,87	2,10	18,08	20,16
Емістим, 10 мл/га	0,20	10,93	0,45	6,98	0,30	19,18	20,72
Гумісол, 12 л/га	0,30	10,61	0,91	7,24	0,38	19,83	20,59
Віталіст, л/га:							
20	0,40	11,14	1,17	7,33	0,31	19,56	20,40
30	0,50	11,27	1,50	7,30	0,59	20,87	20,52
40	–	–	1,77	7,74	0,80	20,05	20,62
50	0,61	11,20	1,70	7,67	0,58	21,28	20,60
НІР ₀₀₅	0,19	–	0,18	–	0,20	–	–

Примітка: Урожайність і якість зерна на контролі і приріст відносно контролю за використання ОМД віталіст.

змогу вносити його разом з іншими препаратами без порушення технологічного циклу і не потребує додаткових витрат.

На відміну від традиційних мінеральних добрив, значна частка яких після внесення зв'язується у ґрунті, ОМД віталіст, оазис і добродій повністю засвоюються після обробки насіння і за позакореневого підживлення під час вегетації.

Віталіст. Позакореневе підживлення посівів пшениці озимої ОМД віталіст збільшило урожайність зерна на 0,40–0,59 т/га, вміст білка зріс на 0,92–1,14%, клейковини — на 1,31–2%. Урожайність зерна пшениці ярої сорту Колективна-3 у середньому за 4 роки досліджень підвищилась на 0,40–0,61 т/га, вміст білка — на 0,32–0,45% (табл. 2). За оброблення зерна кукурудзи перед сівбою урожайність зерна зростала на 0,86–1,56 т/га за урожайності на контролі 4,76 т/га. Обробка посівів під час вегетації забезпечила приріст урожайності зерна 1,17–1,77 т/га (17,4–26,5%) і силосної маси — 7,3–9,2 т/га (5,5–19,2%), уміст білка збільшився на 0,46–0,80 і протеїну — на 0,32–0,88% відповідно.

Завдяки обробленню насіння сої ОМД віталіст перед сівбою урожайність насіння зросла на 0,33–0,73 т/га (15,6–34,6%), уміст білка — на 1,78–3,20% і вміст жиру — на 0,24–0,40%, за обприскування посівів урожайність зерна підвищилась на 0,31–0,80 т/га (14,8–38,1%). Урожайність на контролі без добрив становила 2,10 т/га.

Добродій. Завдяки значній кількості

магнію, що міститься в добриві, його застосування дає змогу підвищити не тільки продуктивність багатьох сільськогосподарських культур, а й якість продукції: збільшується накопичення вітамінів, вуглеводів, поліпшується білковий і фосфорний обмін.

На посівах кукурудзи на сірому лісовому ґрунті урожайність маси підвищилась на 10,6–16,0 т/га (29,9–45,7%), на чорноземі опідзоленому — на 7,1–8,8 т/га (14,7–18,2%), урожайність зерна — на 0,83–2,39 т/га (8,3–23,9%). Обробка посівів сої впродовж вегетації добривом добродій забезпечило приріст урожайності зерна на 0,50–0,86 т/га (36,2–62,3%).

Внесення впродовж вегетації ОМД добродій збільшило урожайність зерна пшениці ярої на 0,60–0,90 т/га (табл. 3).

Норми витрати нових біостимуляторів становлять 25–70 мл на 1 т насіння, або 25–50 мл для обприскування 1 га посівів.

За останні 15 років ми вивчали дію 50 препаратів і стимуляторів росту, нових добрив, органо-мінеральних і мікробіологічних добрив. Нові препарати за ефективністю відповідають кращим світовим препаратам, вони переважають їх, за технологічними показниками мають значні переваги, а за вартістю на порядок дешевші. За санітарно-гігієнічною класифікацією вони належать до нетоксичних речовин.

Сумісне застосування гербіциду зі стимулятором росту зменшує негативну дію гербіциду на ріст мікроорганізмів. За даними З.М. Грицаєнко і її співробітників, внесення

3. Урожайність та якість продукції культур залежно від застосування ОМД добродій на сірому лісовому ґрунті (дослідне поле ІАП, середнє за 2005 – 2008 рр.)

Варіант	Пшениця яра, зерно		Кукурудза, зерно		Соя, насіння		
	Урожайність, т/га	Частка приросту, %	Урожайність, т/га	Частка приросту, %	Урожайність, т/га	Частка приросту, %	Уміст білка в зерні, %
Контроль (вода)	2,78	—	6,30	—	1,38	—	21,6
Гумісол (стандарт)	3,14	12,9	7,92	9,8	1,65	19,6	21,1
Добродій, л/га:							
5	3,38	21,6	7,13	13,2	1,88	36,2	19,0
10	3,54	27,3	8,12	28,9	2,13	54,3	19,9
20	3,68	32,4	8,69	37,9	2,24	62,3	20,2
НІР ₀₀₅	0,21		0,36		0,15		

Примітка. Урожайність культур на контролі та приріст до контролю за застосування ОМД добродій.

гербіциду сумісно зі стимулятором росту позитивно впливає на перебіг основних фізіологічних процесів у рослинах ячменю ярого: зокрема, збільшується вміст хлорофілу в листках і сухих речовин, підвищується чиста продуктивність фотосинтезу [2].

Дослідженнями на клітинному і молекулярному рівнях рядом авторів було встановлено, що підвищення морозостійкості рослин пов'язано зі збільшенням у клітинах під дією стимуляторів росту рослин частки зв'язаної води, вмісту вуглеводів і білків, які підтримують структуру і функціональну організацію рослин, підвищують температуру переходу цитоплазми з рідкого стану в твердий.

У Західній Європі до 95% посівів сільськогосподарських культур вирощують із застосуванням стимуляторів росту рослин. В Україні останніми роками тільки на площі до 1 млн га застосовують стимулятори росту рослин. Під посіви всіх культур потрібно вносити необхідну кількість мінеральних, органічних чи органо-мінеральних добрив, стимуляторів росту і засобів захисту рослин. Стимуляторами росту потрібно обробляти насіння перед сівбою та обприскувати рослини в період вегетації [7, 10].

Застосування препарату підвищує урожайність сільськогосподарських культур і поліпшує їхню якість. В овочах і фруктах збільшується вміст білків, цукрів і вітамінів.

Застосування стимулятора росту рослин емистим під час вегетації збільшувало врожайність зерна пшениці ярої на 0,22 т/га, вміст білка — на 0,58%; урожайність зерна кукурудзи — на 0,89 т/га (більше на 0,33%); сої — на 0,40 т/га, білка в сої — на 0,7, жиру — на 1,8%.

Завдяки застосуванню ендофіту в дозі 10 мл/га приріст урожаю зерна пшениці ярої

становив 0,31 т/га, вміст білка зріс на 0,75%, урожайність зерна кукурудзи зросла на 1,59 т/га і вміст білка підвищився на 1,2%, сої — на 0,42 т/га, білка в ній — на 1,07 і жиру — на 0,94%.

У цьому досліді екостим у дозі 30 мл/га збільшив урожайність зерна пшениці ярої на 0,63 т/га, а за дози 50 мл/га — на 0,72 т/га, зерна кукурудзи — на 1,64 т/га, вміст білка — на 1,2%, урожайність зерна сої зросла на 0,98 т/га, вміст білка — на 0,8 і жиру на 1,62% (табл. 4).

Застосування неофіту в дозі 50 мл/га збільшило урожайність зерна пшениці на 0,31 т/га і білка — на 0,96%, зерна кукурудзи — на 0,95 т/га і вміст білка — на 0,64%, урожайність сої — на 0,37 т/га, вміст білка в ній — на 0,60%, жиру — на 2%.

Обприскування посівів препаратом гарт у дозі 50–100 мл/га дало приріст урожайності зерна пшениці ярої 0,53 т/га, білка — 0,59%, зерна кукурудзи — 0,77 ц/га, білка в ній — на 0,60%, зерна сої — на 0,58 ц/га, вміст білка — на 0,60%, жиру — на 1,80%.

Від ноостиму і вегестиму в дозах 300 мл/га урожайність зерна пшениці ярої зросла на 0,46 т/га, вміст білка — на 0,4–0,6%, зерна кукурудзи — на 0,90–0,97 т/га, білка — на 0,48%, зерна сої — на 0,40–0,47 т/га і жиру — на 1,31%. Аналогічні результати отримані від агростиму в дозі 25–50 мл/га.

У 2013 р. на чорноземах типових Полтавської обл. компанії «Райс Максименко» проведено польові дослідження препаратів компанії і стимулятора росту рослин екостим.

Екостим підвищує схожість і енергію проростання насіння та фотосинтез рослин, стимулює коренеутворення, ріст і розвиток рослин, підвищує імунітет до захворювання, збільшує вміст білків, цукрів і вітамінів,

стимулює цвітіння рослин. Проведені нами дослідження на чорноземах типових, чорноземах опідзолених, сірих опідзолених ґрунтах свідчать про високу ефективність застосування екостиму на посівах усіх сільськогосподарських культур.

Стимулятори росту активують основні процеси життєдіяльності рослин — мембранні процеси, поділ клітин, ферментні системи, фотосинтез, процеси дихання і живлення, сприяють підвищенню біологічної та господарської ефективності рослинництва.

Препарат збільшує енергію проростання та польову схожість насіння, сприяє прискореному розвитку міцної кореневої системи (вузол кущення залягає на 1,5–2 см глибше) і листкової поверхні, підвищує витривалість рослин до хвороб і стресових чинників (високих і низьких температур, посухи, фітотоксичної дії пестицидів).

Застосування препарату підвищує урожайність сільськогосподарських культур і їх якість. Препарат можна застосовувати як для обробки зерна (насіння) так і обприскування посівів.

Проведені нами дослідження на чорноземах типових, чорноземах опідзолених, сірих опідзолених ґрунтах свідчать про високу ефективність застосування екостиму на посівах усіх сільськогосподарських культур, які ми вивчали.

Від обробки насіння перед посівом екостимом урожайність кукурудзи зросла на 5,0–9,4 т/га, вміст протеїну — на 0,95–2,01%, зерна — на 0,90–1,19 т/га, вміст білка — до 0,65%,

зерна сої — 0,82–0,94 т/га, вміст білка — на 0,63–0,81%, жиру — на 0,77–1,62%, зерна соняшнику — на 0,37 т/га.

Застосування по вегетації збільшувало урожайність зерна пшениці озимої на 0,60–0,82 т/га, вміст білка — на 0,4–1,4%, клейковини — на 2,0–5,2%; маси кукурудзи — на 6,2–8,2 т/га, зерна кукурудзи — до 1,78 т/га, зерна сої — на 0,80–1,08 т/га; насіння соняшнику — на 0,58–0,69 т/га, вміст жиру — на 3,92–4,11%, зерна ріпаку — на 0,30–0,45 ц/га.

Стимпо призначений для обробки насіння і обприскування посівів зернових, зернобобових, технічних, овочевих, плодово-ягідних культур, істівних грибів. Застосовується також для декоративних і лісових дерев, кущів, під час вищивання квітів і газонних трав. Норми витрат: 25 мл/т насіння; 20 мл на 1 га посівів.

Регоплант рекомендований до використання для допосівної обробки насіння зернових, зернобобових, технічних, овочевих, плодово-ягідних культур, картоплі, винограду, обробки рослин у період вегетації, а також для обприскування посівів газонних трав, кущів. Препарат має більш посиленний біозахисний ефект порівняно зі *стимпо*. Норми витрат: 250 мл/т насіння; 50 мл на 1 га посівів.

Біолан дозволений для обробки насіння і обприскування рослин зернових, зернобобових, технічних, овочевих, баштанних культур, плодово-ягідних культур, істівних грибів. Застосовується також для декоративних

4. Результати досліджень препарату екостим (2008–2012 рр., сірі лісові ґрунти)

Культура	Приріст урожаю, т/га	Оптимальна доза, мл/т	Поліпшення якості, %
<i>Обробка насіння</i>			
Пшениця	0,58–0,72	40–50	Білка — 0,8–1,2
Кукурудза:			
зелена маса	5,0–9,4	50	Протеїну — 1,0–2,1
зерно	0,90–1,19		Білка — 0,65
Соя	0,82–0,94	40–50	Білка — 0,63–0,81
Соняшник	0,36–0,74	50	Жиру — 0,77–1,61
			» — 3,92–4,22
<i>Обприскування посівів</i>			
Пшениця	0,60–0,82	40–50	Білка — 0,8–1,2
Кукурудза:			
зелена маса	6,2–8,2	50	Протеїну — 1,0–2,1
зерно	1,43–1,78		Білка — 0,6–0,8
Соя	0,89–1,08	40–50	Жиру — 1,60
Соняшник	0,30–0,45	50	» — 3,91–4,22
Ріпак	0,56–0,62	40–50	» — 1,10–1,27

і лісових дерев, кущів, квітів і трав. Норми витрат: 25 мл/т насіння; 20 мл на 1 га посівів.

Трептолем рекомендовано до використання для передпосівної обробки насіння і обприскування посівів сояшнику і ріпаку. Норми витрат: 25 мл/т насіння; 20 мл на 1 га посівів.

Радостим використовують для передпосівної обробки насіння зернових, зернобобових, технічних культур, а також для обприскування посівів цих культур і газонних трав, інтродукції великих дерев і кущів. Норми витрат: 250 мл/т насіння; 50 мл на 1 га посівів.

Емістим С збільшує енергію проростання і польову схожість насіння, стійкість рослин до хвороб (бурої іржі, кореневої гнилі та ін.) і стресових чинників (високих і низьких температур, посухи, фітотоксичної дії пестицидів), зменшує надходження іонів важких металів і радіонуклідів у продукцію, підвищує врожай і поліпшує якість рослинної продукції. *Емістим С* застосовують для зернових, зернобобових, технічних, овочевих, баштанних, плодово-ягідних культур, декоративних і лісових дерев, чагарників, грибів і квітів.

Агростимулін підвищує врожай, поліпшує якість продукції, збільшує стійкість рослин до вилягання, хвороб, стресових чинників. Застосовують для зернових, зернобобових культур, багаторічних трав.

Біосил рекомендується для обробки зерна і обприскування рослин пшениці озимої, ячменю ярого, сої, ріпаку.

Обприскування посівів стимуляторами спільно з гербіцидами та інсектофунгіцидами дає змогу знизити норму витрати останніх на 25% та зменшити їх фітотоксичну і мутагенну дію [2].

Обробка посівів стимуляторами росту рослин біолан та біосил посилює розвиток листової поверхні та генеративних органів, збільшує кількість зернин у колосі та їх масу, сприяє підвищенню вмісту білків і клейковини, поліпшує класність зерна [1].

Отже, застосування стимуляторів росту способом передпосівної обробки насіння разом із протруйником, а також обприскування вегетуючих рослин у фазі кущіння як у чистому вигляді, так і в сумішці з гербіцидами та поєднання цих способів поліпшувало ріст і розвиток рослин, що загалом позитивно впливало на формування його генеративних органів і відповідно урожайності насіння.

Важливим результатом застосування стимуляторів росту в наших дослідженнях

було збільшення площі листової поверхні рослин та їх фотосинтетичного потенціалу.

Для сівби озимих під урожай 2006 р. склалися складні погодні умови. Великі площі озимих були засіяні в пізні і дуже пізні строки.

У господарстві «Западинське» Васильківського р-ну Київської обл. після збирання кукурудзи на чорноземах опідзолених була пізно посіяна пшениця озима Київська 8 на площі 200 га. На площі 80 га насіння перед сівбою було оброблене стимулятором росту ендوفіт у дозі 15 мл/га. Восени під час уходження в зиму сходи рослин були у фазі шильця, які тільки виходили з ґрунту. Зима — холодна і малосніжна, весна — прохолодна і затяжна. На площі 120 га рослини загинули і посіви довелося пересівати. На площі 80 га, де насіння пшениці перед сівбою було оброблене стимуляторами росту, посіви не загинули і при збиранні дали урожай зерна по 45 ц/га.

Навесні необхідно всі посіви, і насамперед слабші, терміново підживити мінеральними, органічними або органо-мінеральними добривами. З початку вегетації в фазі кінець кущення — початок виходу у трубку посіви слід обробити стимуляторами росту (екостим, ендوفіт, емістим, неофіт, гарт, ноостим, вегестим, агростим, біосан, біосил та ін.), витяжкою з біогумусу (гумісол і вермістин), ОМД або рідкими комплексними добривами (віталіст, оазис, добродій), мікробіологічними препаратами і добривами.

Норми витрати препарату наведено в інструкції, а екостиму за передпосівної обробки насіння зернових, зернобобових і інших культур — 25–40 мл/т насіння, на 1 га посіву (для кукурудзи і буряків цукрових можна збільшити до 40–50 мл/т).

Екостим сумісний з усіма гербіцидами, інсектицидами і фунгіцидами, що дає змогу вносити його з іншими препаратами, не порушуючи технологічного циклу, і не потребує додаткових затрат.

Обробляти насіння екостимом краще зачасно одночасно з протравленням, але можна і в день сівби. Обприскування зернових найкраще проводити у фазі кінець кущення — початок виходу в трубку. Кукурудзу, сояшник, буряки (цукрові, кормові, столові), томати, огірки, капусту, баклажани обприскують у фазі 4–6 листочків, зернобобові і сою — перед бутонізацією. Картоплю обробляємо одночасно з обробкою проти колорадського жука, у розчин препарату додаємо потрібну

кількість ядохімікатів.

Слід домагатися дрібнокраплинного розприскування рідини, це ефективніше впливає на рослину. Обробку рослин проводять вранці, коли пори листочків відкриті.

Переваги застосування стимуляторів (регуляторів) росту рослин.

Ефективність і економічність:

- технології застосування не потребують додаткових затрат, доцільно використовувати стимулятори в бакових сумішах разом з пестицидами і елементами живлення;

- засоби захисту можна зменшити на 15–20% норми;

- за обробки насіння перед сівбою коренева система розвивається краще, вузол куціння, особливо в озимих зернових, на 1–1,5 см розміщується глибше, це значно краще дає змогу перезимувувати озимим;

- гарантовано підвищується урожайність.

Вплив на якість продукції:

- підвищується якість продукції, зростає вміст білка, клейковини, крохмалю, цукру;

- знижується потрапляння в продукцію рослинництва іонів важких металів і радіонуклідів;

- знижується вміст залишкової кількості пестицидів;

- можливість використання стимуляторів росту за вирощування продукції рослинництва для дитячого харчування;

- використання останніх за вирощування рослин, кущів, плодових дерев на території, забрудненій радіонуклідами, в т.ч. і на присадибних ділянках.

Зменшення ризику втрати урожаю:

- поліпшуються якісні показники насіння за обробки їх захисно-стимулювальними композиціями;

- зменшується захворюваність рослин і підвищується їх стійкість до стресів завдяки активації «генів стійкості»;

- підвищується зимостійкість рослин завдяки нагромадженню великої кількості цукрів і глибшому заляганню вузла куціння озимих культур;

- підвищується стійкість рослин до теплового шоку.

Вплив на екологію навколишнього середовища:

- активізується мікрофлора ґрунту (азотфіксувальних, фосфатмобілізуювальних бактерій, симбіотичних грибків і т.д.);

- знижується пестицидне навантаження на ґрунт зі зменшенням норм застосування

пестицидів і зниженням остаточної їх кількості в ґрунті;

- зменшується вплив на біоту ґрунту;

- збільшується листкова поверхня і вміст у листі хлорофілу, підвищується утилізація CO₂.

Особливості застосування регуляторів росту рослин.

Під час застосування рістрегулювальних препаратів потрібно враховувати те, що кожний із них створений для стимулювання розвитку і підвищення продуктивності певних сільськогосподарських культур за відповідних доз, термінів і способів застосування.

Приготування водних робочих розчинів.

Регулятори росту застосовують у вигляді водних робочих розчинів, які готують в день їх використання. Дози їх внесення на 1 т насіння або на 1 га посівів дуже малі, тому важливо, щоб вони були рівномірно розподілені в робочому розчині установки для обробки насіння або ємкості для обприскування посівів. Для рівномірнішого розподілу препарату спочатку готуємо маточний розчин, де потрібну кількість препарату розчиняють в 1 л води, старанно перемішуючи. Цей розчин переливаємо у відро, наполовину наповнене водою, старанно перемішуємо і доводимо до 10 л. Ємкість бака чи обприскувача наполовину наповнюємо водою, вливаємо необхідну кількість маточного розчину препарату разом з пестицидами, старанно перемішуємо і доливаємо необхідну кількість води, весь час перемішуючи. Сумісне використання зі стимуляторами (регуляторами) росту пестицидів за передпосівної обробки насіння і обприскування посівів у період вегетації посилює ефективність протруйників, фунгіцидів, інсектицидів і гербіцидів.

Вимоги до обробки насіння. Обробку насіння зернових колосових культур, буряку цукрового, кукурудзи, соняшнику, ряду інших культур здійснюють на насінневих, кукурудзо-калібрувальних заводах, сортоселекційних станціях і в окремих господарствах. Цей агрозахід потребує спеціального устаткування і проводиться відповідно до технології для кожної культури, засобів безпеки згідно з санітарними нормами і правилами:

- під час обробки насіння колосових зернових культур використовують 10 л захисно-стимулювальної композиції на 1 т насіння, але більш якісна обробка — за використання 15 л розчину, що зменшує

розвиток хвороб і підвищує економічну ефективність (прибавка врожаю, поліпшення якості продукції, зниження норм витрати протруйника на 1 т насіння);

- у фермерських господарствах обробку невеликих партій насіння проводять на брезенті, покритому поліетиленовою плівкою. У процесі обприскування потрібно ретельно перемішувати насіння для рівномірного розподілу захисно-стимулювальних речовин по його поверхні.

Вимоги до обприскування посівів. Обприскують посіви водними розчинами регуляторів росту за допомогою штангових обприскувачів. За даними досліджень, значний вплив на ефективність регуляторів росту мають терміни обприскування посівів протягом дня. Доведено, що найефективнішими термінами є ранковий час (до 10-ї год) і вечірній (після 17-ї год). Не допускається обробка рослин наземною апаратурою за швидкості вітру понад 4 м/с. Об'єм води для польових культур — 200–300 л/га.

Висновки

Багаторічними агроекологічними дослідженнями доведено доцільність і безпечність широкого застосування нових добрив та регуляторів росту рослин (PPP) під час вирощування пшениці, кукурудзи, сої та інших культур, що не забруднюють навколишнє природне середовище, а отримана при цьому продукція безпечна для споживання та здоров'я людини і тварини.

Застосування досліджуваних нових добрив (тукосуміш, амофос-34), гумісол, ОМД віталіст, оазис, добродій, PPP ендофіт, екостим, неофіт, вегестим, ноостим, агростим, мікробіологічних добрив азотовіт, ембіонік підвищує урожайність і поліпшує якість продукції сільськогосподарських культур, не знижує родючість ґрунтів. Уміст рухомих форм азоту, фосфору і калію в ґрунті не зменшується за підвищення урожайності, а навіть децю зростає. Практично доведено екологічну

та економічну доцільність застосування нових добрив і PPP.

Позакореневе підживлення посівів пшениці ярої гумісолом підвищує урожайність зерна на 18–27,1%, зеленої маси кукурудзи і зерна — на 52,0–59,8%. Передпосівна обробка насіння забезпечує приріст урожайності пшениці на 14,4%, зеленої маси кукурудзи — на 8,9 т/га. Обробка насіння з подальшим позакореневим підживленням посівів забезпечила збільшення урожайності зерна на 18,6–26,7%.

Істотні прирости урожайності культур одержано за застосування ОМД (віталіст, оазис, добродій), урожайність зерна пшениці підвищилась на 0,4–0,6 т/га, білка — на 0,92–1,43%, клейковини — на 1,3–2%; урожайність зерна кукурудзи — на 0,92–2,39 т/га, білка — на 0,97–1,20%, урожайність насіння сої зростає на 0,28–0,86 т/га, білка — на 0,45–1,91%, жиру — на 1,04–1,80%.

Бібліографія

1. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений/С.П. Пономаренко. — К., 2003. — 312 с.
2. Біологічно активні речовини в рослинництві/З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк. — К.: ЗАТ «Нічлава», 2008. — 345 с.
3. Калинин Ф.Л. Биологически активные вещества в растениеводстве/Ф.Л. Калинин. — К.: Наук. думка, 1984. — 316 с.
4. Никелл Л.Д. Регуляторы роста растений/Л.Д. Никелл. — М.: Колос, 1984. — 91 с.
5. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Дослехов. — М.: Колос, 1985. — 351 с.
6. Методичний посібник з організації проведення науково-дослідних робіт в галузі сільськогосподарської продукції. — К.: УкрНПКСГР, 2010. — 136 с.
7. Моргул В.В. Проблеми регуляторів росту у світі та їх вирішення в Україні/В.В. Моргул, В.К. Яворська, І.В. Драговоз//Физиология и биохимия растений. — 2003. — Т. 34, № 5. — С. 371–375.
8. Волкогон В.В. Значення регуляторів росту у формуванні активних азотфіксуювальних симбіозів та асоціацій/В.В. Волкогон, В.П. Сальник// Физиология и биохимия культурных растений. — 2005. — Т. 37, № 3. — С. 187–197.
9. Толстоусов А. Екобезпечний розвиток: пошуки, стратегія/А. Толстоусов, Л. Хилько. — К.: Знання України, 2001. — 332 с.
10. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва/Е.Г. Дегодюк, В.Ф. Сайко, М.С. Корнійчук та ін. — К.: Урожай, 1992. — 318 с.

Надійшла 22.11.2016.