



# Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.11.1  
© 2014

*Ю.О. Тараріко,  
член-кореспондент НААН,  
доктор сільсько-  
господарських наук*

*Інститут водних проблем  
і меліорації НААН*

*Г.І. Личук,  
кандидат сільсько-  
господарських наук*

*ННЦ «Інститут  
землеробства НААН»*

## **СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН У СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

*Наведено результати досліджень у різних ґрунтово-кліматичних умовах України з вивчення ефективності зареєстрованих і перспективних стимуляторів росту рослин. Для основних культур рекомендовано схеми застосування і дози препаратів, що забезпечують максимальне зростання продуктивності посівів. Установлено, що в середньому за роками, дослідями і культурами стимулятори дають змогу достовірно збільшувати їх урожайність на 14% з коливанням від 5% на пшениці озимій до 30% на ріпаку ярому. У системах землеробства за систематичного застосування препаратів у типових сівозмінах це даватиме змогу додатково залучати в кругообіг 10 кг/га азоту, 4 — фосфору і 11 кг/га калію.*

**Ключові слова:** польові культури, стимулятори росту рослин, системи землеробства, приріст урожайності, сівозміни, кругообіг біогенних елементів.

Стимулятори росту рослин (СРР) — біологічно активні речовини природного походження, що дають змогу посилити інтенсивність обмінних і ростових процесів у рослинах, підвищити продуктивність посівів польових культур та якість продукції [2, 4]. Позитивно впливаючи в невисоких дозах на накопичення рослинної біомаси, вони опосередковано збільшують винос біогенних елементів з ґрунту [3, 5] через посилення здатності рослин засвоювати макро- і мікроелементи. В органічній системі удобрення з рівнями рециркуляції мінеральної речовини 90–95%, 70–80% — азоту та максимальним використанням біологічних факторів [1] СРР, крім безпосереднього збільшення продуктивності агроєкосистем, розширюють обсяги кругообігу біогенних елементів. Це сприяє систематичному зростанню виробництва органічної продукції без збільшення витрат ресурсів зовнішнього походження. Отже, стимулятори росту рослин є важливим елементом системи землеробства.

**Мета досліджень** — вивчити вплив перспективних препаратів на врожайність основних сільськогосподарських культур у різних регіонах України.

**Методика досліджень.** Досліди здійснювали на посівах пшениці озимої та ярої, гречки, кукурудзи, сої, соняшнику, ріпаку озимого та ярого, буряків цукрових і картоплі в установах НААН:

*Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції (ДСДС) Інституту сільського господарства степової зони НААН.* Ґрунт — чорнозем звичайний середньосуглинковий, гумусу — 5,5–5,8%, уміст рухомого фосфору в орному шарі — 100–150, обмінного калію — 150–200 мг/кг ґрунту. Гідролітична кислотність — 1,8–2,2 мг-екв./100 г. Облікова площа ділянок залежно від культур — 30 або 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова.

*Тернопільській ДСДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.* Ґрунт — чорнозем глибокий малогумусний,

уміст гумусу — 3,6–3,9%, рН — 5,6, гідролітична кислотність — 3,0 мг-екв./100 г ґрунту. Забезпеченість рухомими формами фосфору 126–163, обмінного калію — 60–72 мг/кг ґрунту. Площа облікової ділянки — 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова.

*Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.* Ґрунт — дерново-підзолистий, уміст гумусу — 1,0%, рухомого фосфору — 180 мг/кг ґрунту, обмінного калію — 70 мг/кг ґрунту, рН — 4,3–5,4, гідролітична кислотність — 3,1 мг-екв./100 г ґрунту. Площа облікової ділянки — 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова.

*Полтавській ДСДС Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН.* Ґрунт — чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, уміст гумусу — 4,9–5,2%, рухомого фосфору — 100–130, обмінного калію — 170–200 мг/кг ґрунту, рН — 6,3, гідролітична кислотність — 1,8 мг-екв./100 г ґрунту. Облікова площа — 30 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова.

*Черкаській ДСДС ННЦ «Інститут землеробства НААН».* Ґрунт — чорнозем реградований середньосуглинковий, уміст гумусу — 2,7–3,0%, рухомого фосфору — 90, обмінного калію — 120 мг/кг ґрунту, рН — 5,8, гідролітична кислотність — 2,0 мг-екв./100 г ґрунту. Облікова площа ділянки — 30 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова.

Ґрунт — чорнозем глибокий малогумусний, уміст гумусу — 3,8–4,2%, рухомого фосфору — 140–160, обмінного калію — 80–90 мг/кг ґрунту, рН — 6,8. Облікова площа ділянок — 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова.

Урожайність польових культур наведено за середніми 3-річними даними.

**Результати досліджень.** Препарат плазмостим випробовували способом обробки посівного матеріалу пшениці озимої в кількості 10–40 мл/т. В умовах Центрального Лісостепу мінімальна доза забезпечувала достовірне зростання врожайності цієї культури в середньому за 3 роки на 1,8 ц/га, або на 4%. Зі збільшенням дози на 10–14% підвищувався вихід зерна. Причому різниця між варіантами 20, 30 і 40 мл/т виявилася недостовірною, тому доцільно рекомендувати виробництву дозу плазмостиму 20 мл/т (табл. 1).

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся стимулятор біолан за обробки насіння і внесення в період вегетації достовірно збільшував врожайність пшениці озимої на 4–5%, за поєднання цих способів застосування — 6–7%.

Аналогічні результати отримано в Північному Степу, але на нижчому рівні врожайності, що пов'язано з менш сприятливими умовами зволоження. З урахуванням середніх за цими зонами даних біолан слід рекомендувати лише для обробки посівного матеріалу пшениці озимої. Це пов'язано з тим, що за його витрат 25 мл/т насіння на 1 га припадатиме лише 7–8 мл за однакової ефективності порівняно з унесенням в період вегетації.

Дози стимулятора агростимулін вивчали в спектрі 10–50 мл/т насіння. На дерново-підзолистому ґрунті і чорноземі звичайному найефективнішою виявилася доза 20 мл/т насіння пшениці озимої. За середніми даними застосування агростимуліну на цій культурі дає змогу збільшити вихід зерна на 8%.

Препарат протоностим на дерново-підзолистих і чорноземних ґрунтах зі зростанням дози з 10 до 20–25 мл/т сприяв істотному збільшенню виходу зерна пшениці озимої. Однак за її подальшого підвищення до 30–50 мл/т ефективність протоностиму знижувалася. Отже, на Поліссі, в Центральному Лісостепу і Північному Степу виробництву можна рекомендувати дозу для обробки посівного матеріалу пшениці 20–25 мл/т.

В умовах Правобережного Лісостепу на ячмені ярому визначали ефективність перспективного стимулятора альбід у спектрі доз 25–40 мл/т. Цей препарат за обробки насіння цієї культури в кількості 30 мл/т достовірно збільшував вихід зерна на 9–11%. Стимулятор біолан у Центральному Лісостепу і Північному Степу сприяв збільшенню врожайності ячменю на 6–7%.

На чорноземі звичайному в умовах Північного Степу вивчали можливості підвищення врожайності гречки за допомогою зареєстрованого агростимуліну та 3-х нових препаратів. Так, перспективний стимулятор ксилан-1 за обробки посівного матеріалу в дозі 40 мл/т забезпечував достовірний приріст урожаю майже на 5%, за використання ксилану-2 в такій самій кількості продуктивність посівів гречки не зростала. Препарат Д-4 за ефективністю прирівнюють до еталона.

В умовах Центрального Лісостепу навіть за рівня врожайності кукурудзи на контролі 100 ц/га стимулятор фарбізол забезпечував достовірне зростання виходу зерна в усьому діапазоні доз 15–50 мл/т. Лише в кількості 10 мл/т цей препарат виявився неефективним. Слід також відзначити, що зі зростанням дози фарбізолу за-

Достовірні прирости врожайності культур із застосуванням стимуляторів, %

Культура	Препарат	Доза, мл/т	Зона				
			П	ПЛС	ЦЛС	ЛЛС	ПС
Пшениця озима	Плазмостим	20*	–	–	10,3	–	–
	Біолан	25	7,3 (6)**	–	7,7 (2)	–	7,8 (4)
	Агростимулін	20	6,7	–	–	–	9,4
	Протоностим	25	7,0	–	5,0	–	4,0
Ячмінь ярий	Біолан	25	–	–	7,3	–	5,7
	Альбід	30	–	11,2	–	–	–
Гречка	Агростимулін	25	–	–	–	–	7,0
	Д-4	50	–	–	–	–	7,0
Кукурудза	Біолан	25	–	–	15,4	–	–
	Біолан	25	–	–	–	0	–
	Біолан	30	–	–	–	9,5 (2)	–
	Фарбізол	50	–	–	9,5	–	–
	Зеастимулін	25	–	–	8,2	13,2	–
	Радостим	250	–	–	–	15,3 (3)	–
	Радостим+біолан	250+30	–	–	–	19,1 (2)	–
	Радостим супер	250	–	–	–	11,1	–
Соняшник	Біоген	250	–	–	–	13,3	–
	Радостим	25	–	–	9,9	9,2	–
Соя	Трептолем	5	–	–	10,1	9,2	–
	Біолан	25	–	–	–	8,2	–
	Біолан	20	20,0	–	–	–	–
	Радостим	250	16,0	–	–	–	–
Ріпак озимий	Радостим+біолан	250+30	31,0	–	–	–	–
	Радостим супер	250	24,0	–	–	–	–
	Біоген	250	27,0	–	20,3	6,8	–
	Біолан	40	16,0	–	–	–	–
Ріпак ярий	Біолан	40	29,2	–	–	–	–
	Агростимулін	25	20,0	–	–	–	–
	Ксилан-1	40	12,0	–	–	–	–
	Ксилан-2	40	24,0	–	–	–	–
Буряки цукрові	Д-4	50	6,0	–	–	–	–
	Протоностим	25	–	6,5	–	–	15,1
	Радостим	25	–	4,3	–	–	9,1
	Бетастимулін	25	–	6,5	–	–	11,4
Картопля	Альфастим	25	–	6,7	–	–	10,2
	Ромашка	10	22,2	–	–	–	–

Примітка. П — Полісся, ПЛС — Правобережний Лісостеп, ЦЛС — Центральний Лісостеп, ЛЛС — Лівобережний Лісостеп, ПС — Північний Степ; \* мл/т — обробка насіння; мл/га — унесення в період вегетації; \*\* — кількість здійснених дослідів.

кономірно зростала і врожайність кукурудзи на 5–10%.

У цих самих умовах застосування еталонно-го препарату зеастимулін достовірно збільшу-

вало врожайність кукурудзи з 85,8 до 92,0 ц/га, або на 8%. З унесенням досліджуваного стимулятора біолан у період вегетації в кількості 10, 20 і 30 мл/га продуктивність посівів культу-

ри зростала відповідно на 2, 9 та 12%. Обробка насіння цим препаратом у дозі 25 мл/т виявилася більш ефективною: вихід зерна кукурудзи збільшився до 99 ц/га, або на 15%. Додаткове внесення біолану по листовій поверхні в період вегетації рослин істотно не підвищувало врожайності кукурудзи.

Отже, за вирощування кукурудзи і пшениці озимої слід рекомендувати обробку посівного матеріалу біоланом у кількості 25 мл/т насіння. При цьому слід звернути увагу на те, що за норми висіву насіння кукурудзи 30 кг/га витрати препарату на 1 га порівняно з позакореневим унесенням будуть мінімальними.

Стимулювальну дію біолану на кукурудзі також вивчали в Лівобережному Лісостепу на чорноземі типовому малогумусному. Еталонний зеастимулін в цих умовах у дозі 25 мл/т насіння давав змогу підвищити вихід зерна з 54,5 до 61,7 ц/га, або на 13%. Ефективність біолану за внесення в період вегетації рослин, за обробки посівного матеріалу і за поєднання цих способів виявилася значно меншою порівняно з максимальним приростом урожаю зерна 7% у варіанті зі схемою — 25 мл/т +30 мл/га.

Відносно високу ефективність мала передпосівна обробка насіння стимулятором радостим, а її доповнення внесенням у період вегетації рослин 30 мл/га біолану забезпечувало максимальний приріст — майже 20%. Тому для підвищення обсягів виробництва зерна кукурудзи в Лівобережному Лісостепу можна рекомендувати саме цю схему застосування СРР.

За цих самих ґрунтово-кліматичних умов в іншому досліді також на посівах кукурудзи здійснювали порівняльне вивчення ефективності широкого ряду препаратів та способів їх застосування. Отримані результати підтвердили висновки, зроблені в попередньому досліді. Зокрема, встановлено, що найвищий приріст урожайності кукурудзи — майже 20% забезпечується за поєднання обробки її насіння радостимом і внесення в період вегетації біолану.

На чорноземних ґрунтах лісостепової зони використання стимулятора трептолем у кількості 25 мл/га по листовій поверхні соняшнику виявилось малоефективним. Із застосуванням цього препарату для обробки насіння найбільший приріст урожаю отримано за доз 5, 20 і 25 мл/га — на рівні 10%. Такою самою була ефективність стимулятора радостим за його використання по листовій поверхні в період вегетації рослин у дозі 25 мл/га.

Отже, за середніми даними, виробництву

можна рекомендувати трептолем для обробки посівного матеріалу соняшнику, радостим у кількості 25 мг/га — для внесення в період вегетації.

У поліській зоні на дерново-підзолистому ґрунті вивчали стимулювальну дію низки перспективних препаратів за вирощування сої. За винятком варіанта досліді з обробкою насіння біоланом у дозі 25 мл/т, усі інші стимулятори та їх поєднання виявилися досить ефективними на цій культурі. Так, радостим у кількості 250 мл/т забезпечував додатково 3,6 ц/га зерна, або 16%, радостим супер — 5,4 ц/га, або 24%, біоген — 6,0 ц/га, або 27%. Унесений у період вегетації сої біолан також істотно збільшував її врожайність, особливо за поєднання з обробкою насіннєвого матеріалу цим препаратом.

Як і в досліді із кукурудзою, на сої найбільший ефект отримано при застосуванні біолану в період вегетації на фоні передпосівної обробки насіння препаратами радостим, радостим супер або біоген. За таких схем застосування стимуляторів продуктивність посівів сої на Поліссі можна збільшувати більш як на 30%.

У Лісостепу за вирощування сої випробовували різні дози і способи застосування стимулятора біоген. На чорноземі типовому підвищення врожайності цієї культури від використання цього препарату було на межі помилки досліді і становило 4–7% порівняно з контролем. На чорноземі звичайному достовірно збільшення виходу зерна сої на 2,3–2,9 ц/га відзначено за обробки насіння біогеном у дозах 25 і 35 мл/т та в період вегетації рослин у кількості 25 мл/га.

За середніми даними, у Лісостепу за вирощування сої доцільно використовувати обробку посівного матеріалу стимулятором біоген у дозі 25 мл/т, що може забезпечувати зростання врожайності цієї культури на 15%.

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся також вивчали вплив різних доз стимулятора біолан за обробки насіння на врожайність ріпаку ярого. Установлено, що доза цього препарату 10 мл/т насіння є недостатньою і не забезпечує достовірного приросту врожайності. Зі зростанням дози з 15 до 30 мл/т вихід насіння ріпаку збільшувався з 2,5 до 4,5 ц/га, або на 13–19%. Однак максимальний ефект отримано із застосуванням стимулятора біолан у дозах 40 і 50 мл/т — 7 ц/га, або майже 30% приросту. У цих самих умовах здійснено порівняльну оцінку ефективності зареєстрованого і перспектив-

них стимуляторів за обробки насіння ріпаку ярого. Усі з досліджуваних препаратів достовірно збільшували продуктивність цієї культури. Однак максимальний ефект отримано за використання еталонного агростимуліну в кількості 25 мл/т і стимулятора ксилан-2 — 40 мл/т з приростом урожайності відповідно 20 і 24%.

На ріпаку озимому стимулятор біолан вивчали в спектрі доз 20–50 мл/га. Його ефективність від доз унесення в період вегетації рослин практично не залежала, що дає змогу рекомендувати для виробництва мінімальну кількість — 20 мл/га.

У Центральному і Правобережному Лісостепу перспективні стимулятори випробовували обробкою насіння буряків цукрових. Установлено, що на чорноземі звичайному і чорноземі глибокому достовірно зростання врожайності цієї культури забезпечували всі досліджувані препарати, крім радостиму, — із середнім при-

ростом 8–10%. Отже, у зоні Лісостепу для виробництва можна рекомендувати обробку насіннєвого матеріалу буряків цукрових стимулятором протоностим у дозі 25 мл/т.

В умовах Полісся в досліді на картоплі з'ясувалося, що обробка бульб стимулятором ромашка дає змогу збільшити врожайність цієї культури на 17–22%, або на 3–4 т/га. При цьому оптимальною можна вважати дозу 10 мл/т посівного матеріалу. Отже, у середньому за стимуляторами, роками проведення досліджень, природно-кліматичними зонами і культурами приріст їхньої врожайності становив 14% з достовірним коливанням від 5% на пшениці озимій до 30% на ріпаку ярому. В органічному землеробстві систематичне застосування в типових сівозмінах стимуляторів росту рослин дасть змогу додатково залучати в кругообіг 10 кг/га азоту, 4 — фосфору і 11 кг/га калію.

## Висновки

За вирощування пшениці озимої препарати плазмостим, біолан, агростимулін, протоностим були достовірно ефективними в різних ґрунтово-кліматичних умовах у дозі 20–25 мл/т посівного матеріалу. Насіння гречки доцільно обробляти зареєстрованим агростимуліном або препаратом Д-4 в дозах 25 і 50 мл/т. На кукурудзі і сої стимулятори рекомендовано застосовувати за схемою: передпосівна обробка насіння препаратом радостим 250 мл/т з унесенням 30 мл/га біолану в період вегетації. На соняшнику приріст 9–10% забезпечується обробкою посівного матеріалу препаратами трептолем у дозі 5 мл/т або обприскуванням по листковій поверхні радостим у дозі 25 мл/га.

Насіння ріпаку ярого та озимого потрібно

обробляти препаратом біолан у дозі 40 мл/т. Препарати протоностим, радостим, альфастим, бетастимулін на буряках цукрових потрібно застосовувати для обробки насіння в дозі 25 мл/т. На картоплі стимулятор ромашка в дозі 10 мл/т бульб забезпечував середній приріст 22%. Найуніверсальнішими для окремих культур і ґрунтово-кліматичних умов з досліджуваних препаратів можна вважати біолан і радостим.

За систематичного застосування СРР їх продуктивність у середньому зростає в усіх дослідках на 14%. При цьому в системі органічного землеробства в замкненій кругообіг макроелементів додатково залучатиметься близько 10 кг азоту, 4 — фосфору і 11 кг калію на 1 га сівозмінної площі.

## Бібліографія

1. *Енергозберігаючі агроєкосистеми*. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (Рекомендації). — К.: ДІА, 2011. — 576 с.
2. *Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин* (Рекомендації). — К.: Аграр наука, 2000. — 36 с.
3. *Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного*

моніторингу сільськогосподарських угідь України. — К., 1994. — 162 с.

4. *Рекомендації «Регулятори росту в растениеводстве»*//Государственное предприятие «Межведомственный научно-технологический центр «Агроботех» НАН Украины и МОН Украины. — К., 2009. — 32 с.

5. *Справочник по удобрениям*. — М.: Колос, 1964. — С. 93–122.

Надійшла 25.03.2014.