

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНИХ ДОБРИВ І СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУРАХ

Скачок Л.М., Потапенко Л.В., Ярош Т.М.

Чернігівський інститут агропромислового виробництва УААН
с. Прогрес, Козелецький р-н, Чернігівська обл., 17035, Україна
E-mail: sgs@cn.relc.com

Наведено дані ефективності застосування мікробних препаратів, рістстимуляторів та органічного добрива біопроферму в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Біопрепарати мають вищу ефективність в умовах агрофону, оптимізованого внесенням меліорантів, органічних і мінеральних добрив.

Ключові слова: азотфіксувальні, фосфатмобілізувальні бактерії, стимулятори росту рослин, соя, картопля, яра пшениця, ріпак, врожайність, якість продукції.

Важливим резервом підвищення врожайності сільськогосподарських культур є застосування бактеріальних препаратів, регуляторів росту рослин і комплексних мінеральних добрив для передпосівної обробки насінневого матеріалу, позакореневого підживлення рослин і внесення з поливною водою [1-7]. Необхідність цих агроприймів очевидна, особливо, якщо врахувати, що польові культури використовують не більше 24-45 % азоту, 10-33 % – фосфору, 25-77 % – калію, які внесено з стандартними мінеральними добривами [1].

Метою наших досліджень було встановити умови стабільної дії біопрепаратів і стимуляторів росту рослин.

Матеріали й методи. Дослідження проводили в Чернігівському інституті АПВ УААН протягом останніх 12 років.

Досліди з вивчення впливу факторів на ефективність біопрепаратів оптимайз, ризогумін та хетомік проводили на середньоокультурених дерново-підзолистих ґрунтах ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ – 4,9-5,0, вміст в орному шарі: гумусу – 1,0-1,2 %, P_2O_5 – 16-18, K_2O – 6-8 мг на 100 г ґрунту.

Робота виконувалась під керівництвом докторів с.-г. наук: Гриника І.В., Берднікова О.М.

У дослідах використовували сою сорту Устя та картоплю сорту Невська. Розміщення ділянок рендомізоване. Площа ділянок становила 40 м² – для сої, 60 м² – для картоплі. Повторність чотириразова.

Ризогумін складається із спеціально підготовленого торфу з розмноженими в ньому бактеріальними клітинами та оптимальним вмістом фізіологічно активних речовин. Норма витрати ризогуміну – 200 г на гектарну норму насіння.

Хетомік – біологічний препарат, розроблений на основі гриба-антагоніста. Це порошок коричневого кольору, який містить в 1 г препарату 1-2 млрд. спор гриба. Ефективний проти широкого спектру збудників, які викликають гнилі зернових і зернобобових культур, сіру і білу гнилі гороху, сої, соняшнику і овочевих культур, фузаріоз і фузаріозне в'янення гороху, сої, люпину, льону, багаторічних трав і овочевих культур, паршу картоплі та проти інших патогенів. Обробка хетоміком посівного матеріалу забезпечує захист кореневої системи протягом усього вегетаційного періоду. На 1 тону насіння витрачається 3кг препарату, на 1т картоплі – 1,5-2 кг.

Дослідження з вивчення впливу стимуляторів росту (агростимулін, БТР-9, гумісол) на продуктивність і якість продукції ярої пшениці сорту Рання 93 проводили на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті, що відзначався підвищеною кислотністю (рН_{сол.} 4,6-5,4), низьким вмістом гумусу (1,03-1,11 %), підвищеним вмістом доступного фосфору (18,9-22,6 мг на 100 г ґрунту) і заниженим – обмінного калію (8-10 мг на 100 г ґрунту).

Для сівби використовували насіння пшениці сорту Рання 93 (еліту), яке за 3-5 днів перед посівом обробляли вручну біостимуляторами в поєднанні з протруюванням (раксил – 1,5 кг/т) – варіанти 2, 4 і 6. Обприскування посівів біостимуляторами проводилось також вручну на початку трубкування рослин з розрахунку 200 л/гаробочого розчину – варіанти 3, 5 і 7. Дослідження проводили на фоні N₆₀P₂₀K₄₀. Повторність досліду 4-кратна. Площа ділянки загальна – 108,9 м² (16,5 м × 6,6 м), облікова – 50 м² (12,5 м × 4 м).

Агростимулін створений в Інституті біоорганічної і нафтової хімії НАН України. До складу препарату входить комплекс N-оксиду 2,6-диметилпіридину з ростовими речовинами. Препарат підвищує енергію проростання і схожість насіння, урожайність,

стійкість рослин до ураження хворобами та несприятливих факторів середовища, стимулює розвиток кореневої системи та активне функціонування асиміляційного апарату.

БТР-9 (біотрасформатор рослин) представляє нове покоління препаратів для підвищення урожайності сільськогосподарських культур і являє собою комплекс солей мікро- та макроелементів (у мікродозах), які застосовуються у медицині при виготовленні полівітамінів. Мікроелементи підібрані таким чином, щоб підсилювати функціональну діяльність ендофітів рослин, які продукують властиві даному виду рослин життєво необхідні фізіологічно активні речовини, що сприяють гармонійному проходженню процесів у рослинах. У результаті цього підвищується енергія проростання і схожість насіння, збільшується маса кореневої системи, інтенсивність росту, куціння, спостерігається потовщення стебел, формування більшої асиміляційної поверхні, утворення більшої кількості генеративних органів, стійкість рослин до несприятливих умов вирощування і хвороб, що разом сприяє підвищенню врожайності.

Гумісол – рідкий концентрат, отриманий із біогумусу. Він є натуральним мікродобривом і стимулятором росту і розвитку рослин. Гумісол містить гумати, амінокислоти, вітаміни, фітогормони, мікро- і макроелементи, а також спори корисних бактерій. Оброблене гумісолом насіння дає більший відсоток схожості, строки проростання насіння скорочуються на 3-5 днів, коренева система краще розвивається, збільшується коефіцієнт куціння. Препарат підсилює коренеутворення, ріст і розвиток рослин, підвищує їх стійкість до хвороб, сприяє скороченню строків дозрівання врожаю на 10-14 днів, зниженню вмісту нітратів і радіонуклідів у сільгосппродукції.

Останнім часом у практику сільського господарства все ширше починають впроваджуватися промислові компости з високим вмістом доступних для рослин макро- та мікроелементів. У 2007 році у НВЦ “БІОЗ” (Україна) шляхом біологічної ферментації з органічної сировини отримали нове добриво біоферм (пат. № 22415). Дослідження органічного добрива нового покоління біоферму проводили у польовому досліді Чернігівського інституту АПВ на ріпаку сорту Касол.

Польовий дослід закладено на дерново-середньоопідзоленому супіщаному ґрунті з такими агрохімічними показниками

орного шару: підвищена кислотність ($\text{pH}_{\text{сол.}}$ 4,9-5,0), низький вміст гумусу (1,1-1,3 %), підвищений вміст доступного фосфору (10-12 мг на 100 г ґрунту) і занижений – обмінного калію (7,0-9,0 мг на 100 г ґрунту). Загальна площа дослідної ділянки ріпаку – 60 м², облікової – 32 м². Повторність досліду чотириразова.

Біопроферм – екологічно чисте органічне добриво, виробляється методом природної біологічної ферментації з органічної сировини, компонентами якої є гній, курячий послід, торф, тирса та інші органічні матеріали. За своєю поживністю 1 т біопроферму еквівалентна за азотом 4,8 т, за фосфором – 8 т, калієм – 1,5 т напівперепрілого гною. Проте вплив таких видів добрив на ґрунтову мікробіоту та якість урожаю не вивчали.

У дослідах застосовували загальноприйнятю для сільсько-господарських культур агротехніку. Облік урожаю – суцільний поділяночний, урожайні дані оброблялись методом дисперсійного аналізу за Б.Н. Доспеховим (1979 р.). Врожайність визначали зважуванням усього зерна з кожної ділянки при перерахунку на 14 % вологість і 100 % чистоту. Фізичні та хімічні показники якості зерна встановлювали за загальноприйнятими методиками.

Результати та їх обговорення. Ефективність біопрепаратів. Результати досліду з вивчення впливу біопрепарату оптимайз на врожайність сої сорту Устя показали, що найбільші показники врожайності – 30,3 ц/га, які перевищували контрольні на 15,5 ц/га (на 78 %), отримано у варіантах з сумісним внесенням оптимайзу і дефекаату (табл. 1). При внесенні одного оптимайзу врожайність сої підвищилась на 18 %, а оптимайзу в сполученні з нітроамофоскою – у 1,5 рази (на 51 %) відносно контролю.

Вміст білка у зерні сої був більшим при застосуванні біопрепарату сумісно з мінеральним добривом або дефекатом і становив, відповідно, 34,0 і 33,7 % (табл. 1).

Встановлено позитивну дію біопрепарату ризогуміну на врожайність сої при застосуванні як з мінеральними добривами, так і з меліорантами, а також при їх поєднанні. За обробки насіння ризогуміном прибавка становила 5,0 ц/га при врожайності зерна сої у контролі 17,5 ц/га. Використання повного мінерального добрива у сполученні з хімічною меліорацією дозволило збільшити врожайність зерна з 22,5 до 27,4 ц/га, доповнення цих заходів інокуляцією ризогуміном забезпечило підвищення рівня урожайності на 15,5 ц/га, що складає 89 % приросту до контролю (табл. 2).

Таблиця 1. Вплив біопрепарату оптимайз на продуктивність сої

Варіанти дослідю	Урожайність зерна, ц/га	Приріст до контролю		Якість зерна		
		ц/га	%	сирий білок, %	жир, %	зола, %
Контроль	17,0	–	100	31,7	22,0	4,1
Дефекат – 0,5 т/га	21,0	4,0	124	32,0	24,0	4,8
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	23,5	6,5	138	32,2	23,8	4,9
Оптимайз (обробка насіння)	20,1	3,1	118	33,5	22,2	4,2
Дефекат + оптимайз (обробка насіння)	30,3	13,3	178	33,7	24,0	5,1
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ +оптимайз (обробка насіння)	25,6	8,6	151	34,0	24,0	3,7
НІР _{0,95}	1,8					

Таблиця 2. Вплив ризогуміну на продуктивність сої залежно від агрофону і внесення меліоранту

Варіанти дослідю	Урожайність зерна, ц/га	Приріст до контролю		Якість зерна		
		ц/га	%	сирий білок, %	жир, %	зола, %
Контроль	17,5	–	100	31,7	21,8	4,2
Дефекат – 1 т/га	22,0	4,5	126	32,0	24,3	4,9
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	23,7	6,2	135	32,2	24,0	4,9
Дефекат – 1 т/га + N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	27,4	9,9	157	40,0	21,3	5,1
Ризогумін (обробка насіння)	22,5	5,0	129	33,5	21,9	4,2
Дефекат + ризогумін (обробка насіння)	24,0	6,5	137	33,8	24,4	5,2
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ + ризогумін (обробка насіння)	26,7	9,2	153	34,0	24,0	5,3
Дефекат – 1 т/га + N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ + ризогумін (обробка насіння)	33,0	15,5	189	42,0	21,6	5,5
НІР _{0,95}	1,7					

Вміст білка та золи був найвищим у варіанті застосування

інокуляції ризогуміном у поєднанні з мінеральними добривами та дефекатом і становив відповідно 42,0 і 5,5 % за показників у контролі 31,7 і 4,2 % (табл. 2).

Отримання високих і стійких урожаїв картоплі неможливе без затратної органо-мінеральної системи удобрення. В той же час органічні добрива можуть знижувати товарні і посівні якості картоплі. При застосуванні на посівах картоплі біопрепарату хетомік не було отримано достовірної прибавки врожайності, але при поєднанні обробки бульб хетоміком з внесенням органічних добрив (гною та біопрoferму) встановлено підвищення врожайності картоплі відповідно на 45 і 160 ц/га за показника контролю 160 ц/га, а при внесенні тільки гною – на 34 ц/га (табл. 3).

Таблиця 3. Вплив хетоміка і органічних добрив на урожайність картоплі

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Контроль	160	–	100
Хетомік – 2кг/т	164	4	103
Гній 10т/га	194	34	121
Гній + хетомік	205	45	128
Біопрoferм + хетомік	320	160	200
НІР _{0,95}	19,8		

При вивченні післядії хетоміка у варіанті хетомік + сидерат (редька) врожайність картоплі перевищувала контроль у 1,2 раза за показників контролю 176 ц/га (табл. 4), що пов'язано з меншим ураженням матеріалу хворобами.

Таблиця 4. Післядія хетоміка, органічних та мінеральних добрив, сидератів на врожайність картоплі

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Контроль	176	–	100
Мінеральні добрива	166	-10	94
Гній + хетомік	170	-6	97
Сидерати	195	19	111
Хетомік + сидерат (редька)	208	32	118
НІР _{0,95}	16,0		

Ефективність стимуляторів росту. В середньому за три роки всі стимулятори росту, незалежно від способу їх застосування, сприяли підвищенню врожайності ярої пшениці. При цьому більші прирости (15-19 %) було одержано на фоні передпосівної обробки насіння при врожайності на контролі 21,2 ц/га (табл. 5). Найвищі показники забезпечило застосування агростимуліну – 25,3 ц/га. При обробці посівів біостимуляторами приріст урожайності в порівнянні з контролем був дещо меншим – 10-16 %. Найкраще проявив себе гумісол – урожайність зерна за його використання складала 24,5 ц/га.

Відмічено позитивний вплив регуляторів росту на якість зерна, особливо за вмістом клейковини (табл. 5). При цьому ефективніше діяли біостимулятори при обприскуванні посівів. Зокрема, при передпосівній обробці насіння біостимуляторами вміст клейковини збільшився по відношенню до контролю на 4-7 %, а при обприскуванні посівів – на 8-11 %. Під впливом біостимуляторів, незалежно від способу їх застосування, натура зерна і маса 1000 насінин мали тенденцію до збільшення.

Таблиця 5. Вплив стимуляторів росту на урожайність та якість зерна ярої пшениці

№ з/п	Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	± до контролю		Натура, г/л	Маса 1000 насінин, г	Клейковина, %
			ц/га	%			
1	Контроль (без обробки)	21,2	–	–	750	35,0	35,0
2	Агростимулін – 10 мл/т*	25,3	4,1	19	757	35,7	37,4
3	Агростимулін – 10 мл/га**	23,8	2,6	12	763	36,3	38,8
4	БТР-9 – 10 гранул/т*	24,3	3,1	15	758	36,4	36,3
5	БТР-9 – 10 гранул/га**	23,3	2,1	10	761	36,4	38,8
6	Гумісол – 10 л/т*	24,9	3,7	17	752	36,5	36,9
7	Гумісол – 10 л/га**	24,5	3,3	16	762	36,9	37,9

Примітка: *) – передпосівна обробка насіння; **) – обприскування посівів

Ефективність органічного добрива нового покоління біопрoferму. При застосуванні біопрoferму врожайність ріпаку в абсолютному контролі становила 12,8 ц/га, на агрофоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 24,0 ц/га. При внесенні біопрoferму урожайність насіння збільшилась відповідно на 25-55 і 14-32 %, тобто з покращенням фону мінерального живлення спостерігався “ефект затухання” (20 т біопрoferму еквівалентно 40 т/га гною). Вміст жиру в насінні рапсу під дією заходів, які вивчались, змінювався не суттєво: на 1-2 % в абсолютному виразі; при внесенні тільки органічних добрив відмічено тенденцію до підвищення вмісту жиру на 1-1,6 % (табл. 6).

Таблиця 6. Ефективність біопрoferму на ріпаку

Варіанти	Урожайність ріпаку, ц/га	Прибавка до контролю, %	Вміст жиру, %
Контроль	12,8	100	43,0
Біопрoferм-10 т/га	16,0	125	44,0
Біопрoferм-20 т/га	19,8	155	45,0
Гній, 40 т/га	20,0	156	45,0
Фон- $N_{45}P_{45}K_{45}$	24,0	100	46,0
Фон+біопрoferм, 10 т/га	27,4	114	44,3
Фон+біопрoferм, 20 т/га	31,7	132	45,0
Гній, 40 т/га+ $N_{45}P_{45}K_{45}$	29,8	124	45,2

Таким чином, показано високу ефективність мікробних препаратів, рістстимуляторів та біопрoferму в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Для інтенсивнішої роботи біопрепаратів і стимуляторів росту рослин доцільно створювати оптимальні умови внесенням меліорантів, органічних та мінеральних добрив.

1. Тарарико Ю. А. Формирование устойчивых агроэкосистем / Ю. А. Тарарико. — К. : ДИА, 2007. — 560 с.

2. Авдонин Н. С. Повышение плодородия кислых почв / Н. С. Авдонин. — М., 1969.

3. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф. Л. Калінін. — К. : Урожай, 1989. — 168 с.

4. Герасименко С. М. Регулятори росту долають фітотоксичний ефект / С. М. Герасименко // Зерно. — 2006. — № 5. — С. 63.

5. Пономаренко С. П. Стимулятори росту рослин — вагомий резерв агропромислового виробництва / С. П. Пономаренко // *Зерно*. — 2006. — № 8. — С. 75.

6. Джерело підвищення врожайності // *Пропозиція*. — 2005. — № 8–9. — С. 52.

7. Шкарда М. Производство и применение органических удобрений / М. Шкарда ; пер. с чешс. З. К. Благовещенской. — М. : Агропромиздат, 2004. — 126 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУРАХ

Скачок Л.Н., Потапенко Л.В., Ярош Т.Н.

Черниговский институт агропромышленного производства УААН, с. Прогресс

Изложены данные эффективности применения микробных препаратов, стимуляторов роста и органического удобрения биопроферма в технологиях выращивания сельскохозяйственных культур. Биопрепараты более эффективны в условиях агрофона, оптимизированного внесением мелиорантов, органических и минеральных удобрений.

Ключевые слова: азотфиксирующие, фосфатмобилизирующие бактерии, стимуляторы роста растений, соя, картофель, яровая пшеница, рапс, урожайность, качество продукции.

EFFICIENCY OF BIOLOGICAL FERTILIZER AND GROWTH STIMULATORS FOR FIELD CULTURES

Skachok L.N., Potapenko L.V., Yarosh T.N.

Chernihiv Institute of Agroindustrial Production of UAAS, Progress

The articles represent data on the microbic drugs, growth-promoters and organic fertilizer Bioproferm, its effectivity in the technologies of agricultural plants growing. Application of biopreparations is more effective in the condition of agrophones optimized with use of improvers, organic and mineral fertilizers.

Key words: nitrogen-fixing, phosphorus mobilizing bacteria, plants growth regulators, soya, potato, spring wheat, rape, productivity, quality of production.