

УДК 633:631.53.027:631.878 DOI 10.31210/visnyk2018.03.03
© 2018

*Маренич М. М., кандидат сільськогосподарських наук,
Маркіна І. А., доктор економічних наук, професор*
Полтавська державна аграрна академія

Гангур В. В., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і АПВ НААН

Лень О. І., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова
Інституту свинарства і АПВ НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ «SOILBIOTICS» НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков

Дослідження, проведені протягом 2005–2017 рр., свідчать про ефективність використання гуматів у технології вирошування пшениці озимої, зокрема препаратів «1R Seed Treatment» та стимулятора росту «4R Foliar Concentrate». Поєднання передпосівної обробки насіння та листової аплікації посівів дає змогу збільшити врожайність пшениці озимої на 11,8–27 %, а проведення лише позакореневого підживлення сприяє формуванню приросту врожаю в межах 7,4–13,8 %. Диференційоване застосування стимулятора росту «4R Foliar Concentrate» у різні фази розвитку рослин пшениці озимої має кращий господарський і економічний ефект, порівняно з одноразовим. У варіантах дослідів, де разом із передпосівною обробкою насіння використовувалося і позакореневе внесення «4R Foliar Concentrate», прибавка врожайності становила 0,76 т/га, або 20,9 %. Застосування «4R Foliar Concentrate» 2 кг/га у фазу виходу в трубку сприяло подальшому підвищенню врожайності, розмір приросту якої становив 23,1 %.

Найкращий ефект забезпечила передпосівна обробка насіння гуматом, яка поєднувалася з позакореневим підживленням посівів, а листова аплікація проводилася в два прийоми по 1 кг/га «4R Foliar Concentrate». Прибавка врожайності становила 0,98 т/га, або 27 %.

Ключові слова: пшениця озима, гумати, передпосівна обробка, листова аплікація, урожайність, ефективність.

Постановка проблеми. Попри значну кількість публікацій та найменувань стимуляторів росту на ринку України багато хто з аграріїв не надають належної уваги досить перспективній групі цих препаратів, які створені на основі солей гумінових кислот і носять загальну назву «гумати». Причин цьому багато, проте найголовнішими, з точки зору авторів, є по-перше, невідповідність регламентів застосування, які надають дистриб'ютори; по-друге, сумнівна якість препаратів, що трапляється дуже часто, та непе-

реконливість рекомендацій; по-третє, відсутність хоча б найпростішої, але об'єктивної, економічної оцінки доцільності використання.

У зарубіжній науковій літературі ведеться досить гостра полеміка щодо ефективності гумінових кислот різного походження, фракційного складу, особливостей застосування в різних ґрунтово-кліматичних умовах тощо. В українському ж науковому та науково-виробничому сегменті публікацій майже завжди надаються лише позитивні результати, не зважаючи на мізерні дози й норми, які містяться в рекомендаціях, що вже само по собі викликає недовіру багатьох, в першу чергу, прогресивних виробників. Брак об'єктивних результатів досліджень – головна проблема у впровадженні цих препаратів у виробництво. До списку об'єктивних досліджень цієї проблеми, в першу чергу, треба віднести праці науковців Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», які досить часто зустрічаються й у виробничій літературі [4, 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження з використанням гуматів на рослинах пшениці свідчать, що вони позитивно впливають на врожайність культури. Комбінування цих препаратів з мікродобривами може сприяти збільшенню врожайності зерна майже на 20 %, а загальної біомаси – на 17 %. Навіть застосування гуматів у чистому вигляді сприяло збільшенню врожайності зерна на 6,52–7,52 % [12]. Особливу потребу у застосуванні гуматів рослини відчувають у стресових ситуаціях. Зокрема в умовах сольового стресу гумінові речовини запобігають надходженню у рослини шкідливих елементів, при цьому поживні елементи засвоюються без змін, що відкриває перспективу їхнього використання у органічному виробництві зерна [8 – 11].

Додавання гуматів у розчини для протруювання насіння знімає хімічний стрес, про що свідчать результати досліджень вітчизняних вчених, де було встановлено збільшення накопичення вегетативної маси на 10–23 % та сумарної довжини кореневої системи на 37–74 % [1–3, 6]. Застосування гуматів (або, іншими словами, стимуляторів ґрунту) сприяє надходженню вуглецю, який є основним джерелом живлення для ґрунтової біоти. Внаслідок цього покращуються механічні й фізико-хімічні властивості ґрунтів та їх фізіологічний стан [7, 13]. Щодо позакореневого застосування гуматів, в українських рекомендаціях можна знайти негативні відгуки, однак результати наших досліджень підтверджують доцільність такого агрозаходу й переконують у протилежному.

Метою досліджень було визначення впливу передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення стимуляторами росту компанії *SoilBiotics* (США) на врожайність пшениці озимої залежно від способів, норм і строків застосування.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

- визначити вплив норм, способів і строків застосування гумінових препаратів «1R Seed Treatment» для допосівного оброблення насіння та «4R Foliar Concentrate» для позакореневого підживлення посівів на врожайність пшениці озимої;

- встановити економічний ефект від застосування препаратів та обґрунтувати доцільність рекомендацій для включення у технологію вирощування пшениці озимої.

Матеріали і методика проведення досліджень. Дослідження проводилися на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України, с. Степне Полтавського району. Це центральна частина східного Лісостепу України майже на умовній межі із північним Степом і південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження.

Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу – 4,9–5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом та Кононовою) – 119,1–127,1 мг; P_2O_5 в оцтовокислій витяжці (за Чириковим) – 100,0–131,0 мг; обмінного калію (за Масловою) – 171,0–200,0 мг на кілограм ґрунту. Щільність ґрунту – 1,05–1,17 г/см³. Загальна шпаруватість – 55,5–59,8 %. Найменша

польова вологоємність – 29,7–31,5 %. Повна вологоємність – близько 39 %. Діапазон активної вологи – близько 25 мм. Вологість розриву капілярних зв'язків – 20–22 %.

Препарати «1R Seed Treatment» та «4R Foliar Concentrate» представляють собою складні комплекси, які поєднують гумінові, фульвові, ульмінові кислоти та більше 60 мікроелементів, включаючи рідкоземельні, в доступній для рослин формі.

Досліди проводили з сортом пшениці озимої Ватажок, попередник – соя. Загальна площа ділянки – 0,15 га, облікова – 0,1 га. Обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи програму STATISTICA 10.0.

Результати досліджень. Застосування гуматів для передпосівної обробки насіння – досить ефективний захід збільшення врожайності пшениці озимої. В представлених дослідженнях цей прийом дав змогу підвищити врожайність зерна на 0,43 т/га, що становить майже 12 % (табл. 1). Відразу зазначимо, що рекомендована виробником норма використання препарату «1R Seed Treatment» становить 3 л/т насіння, а ціна – 110 \$/л. Зважаючи на високу вагову норму висіву насіння зернових культур суцільного способу сівби, вартість використання повної рекомендованої норми препарату для оброблення насіння становила б біля 25 % від загальних виробничих витрат по технології вирощування культури. Це суттєві додаткові виробничі витрати, які за сучасного фінансового стану переважна більшість агроформувань не спроможна вкладати в технологію вирощування культур. В зв'язку з цим нами було обрано мінімальну норму застосування препарату – 1,0 л/т насіння. Хоча розрахунки показують, що навіть максимальна норма використання «1R Seed Treatment» за досягнення приросту врожаю пшениці озимої в 0,5 т/га, виявиться економічно доцільною.

У варіантах досліду, де на фоні передпосівної обробки насіння використовувалося і позакореневе підживлення посівів препаратом «4R Foliar Concentrate», приріст врожайності зерна пшениці озимої, порівняно із контролем, становив 0,76 т/га, або практично 21 %. Вартість зазначеного препарату дорівнює 12,5 \$ за кілограм, тобто для отримання додаткових 3838 грн було понесено біля 1100 грн/га посіву виробничих витрат. Застосування 2 кг/га «4R Foliar Concentrate» у фазу виходу в трубку сприяло подальшому зростанню врожайності, яка становила 23,1 %, тобто на додаткові 337 грн витрат отримали понад 400 грн вартості приросту врожаю.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Ефективність застосування препаратів «SoilBiotics» на посівах пшениці озимої (2015–2017 рр.)

№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	±до контролю		Вартість приривавки урожаю, грн*
			т/га	%	
1.	Контроль (без обробляння насіння)	3,63	–	–	–
2.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т	4,06	0,43	11,8	2172
3.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,39	0,76	20,9	3838
4.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (2,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,47	0,84	23,1	4242
5.	Обробка насіння перед сівбою препаратом «1R Seed Treatment» 1,0 л/т + позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,61	0,98	27,0	4951
	Повторне позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» у фазу початок колосіння (1 кг/га)				

* За середньозваженою біржовою ціною 2017 року

2. Ефективність листової аплікації пшениці озимої за різних доз і строків застосування «4R Foliar Concentrate»

№ вар.	Зміст варіантів	Урожайність, т/га	±до контролю		Вартість приривавки урожаю, грн
			т/га	%	
1.	Контроль (без обробки)	3,63	-	-	
2.	Позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	3,90	0,27	7,4	1364
3.	Позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (2,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку»	4,01	0,38	10,5	1921
4.	Позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» (1,0 кг/га) у фазу «вихід у трубку». Повторне позакореневе підживлення посівів «4R Foliar Concentrate» у фазу «початок колосіння» (1 кг/га)	4,13	0,50	13,8	2528

Найефективнішим виявився варіант, де передпосівна обробка насіння гуматом поєднувалася з позакореневим застосуванням, а листова аплікація проводилася в два прийоми по 1 кг/га «4R Foliar Concentrate». Прибавка врожайності дорівнювала 27 %, що підтверджує рекомендації ви-

робника цих препаратів та провідних європейських компаній стосовно використання їхніх власних продуктів для кратного внесення.

У науково-виробничій періодиці досить часто можна зустріти твердження про неефективність використання гумінових препаратів позакорене-

во. Мовляв, природне місце перебування цих речовин – ґрунт, тому найефективнішим прийомом буде внесення їх в нього і передпосівна обробка насіння. Така точка зору дуже обмежена, оскільки ефективність позакореневого підживлення не підлягає сумніву, а однією з унікальних властивостей цих речовин є їхня здатність зменшувати силу поверхневого натягу рідин, тому додавання гуматів буде раціональним у будь-якому випадку – поживні речовини використовуватимуться набагато ефективніше.

У блоці досліду, де використовувалася лише листова аплікація, ефективність від препарату «4R Foliar Concentrate» виявилася значною (табл. 2). Лише одна обробка посівів препаратом у фазу виходу в трубку сприяла збільшенню врожайності на 0,27 т/га, або на 7,4 %. Збільшення норми використання препарату до 2 кг/га мало значний ефект і забезпечило підвищення врожайності зерна пшениці озимої, порівняно із контролем, на 0,38 т/га, або 10,5 %. Дробне внесення

цієї ж норми у різні фази розвитку культури супроводжується збільшенням врожайності на 0,50 т/га, порівняно із варіантом без проведення підживлення, та збільшує додатковий прибуток понад 600 грн/га, порівняно з однократним використанням всієї норми препарату. Отже, диференційоване використання препаратів виявилось ефективнішим від одноразового.

Висновок. Проведені дослідження доводять ефективність використання гуматів у технології вирощування пшениці озимої, зокрема препаратів «1R Seed Treatment» та стимулятора росту «4R Foliar Concentrate». Поєднання передпосівної обробки насіння та листової аплікації посівів дає змогу збільшити врожайність пшениці озимої на 11,8–27 %, а використання лише листової аплікації забезпечує приріст зерна в межах 7,4–13,8 %. Диференційоване застосування стимулятора росту «4R Foliar Concentrate» має кращий господарський і економічний ефект, порівняно з одноразовим.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вплив біологічно активних речовин і мікроелементів на здатність озимої пшениці використовувати фосфор трикальційфосфату / О. С. Давидова, М. Д. Аксиленко, В. М. Мокринський [та ін.] // Физиология и биохимия культурных растений. 2011. Т. 43. №4. С. 307–615. URL : http://www.nbu.gov.ua/old_jm/chem_biol/fbkr/2011_4/fbkr_43_4-307.pdf.
2. Дудка Є. Л., Лінс П. Захист озимої пшениці від хвороб. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 1999. – 19 с.
3. Мальцева Н. М., Гаєвський А. П., Дерев'янюк К. Ю. Вплив біологічно активних речовин та їх ком-позицій на вміст фотосинтетичних пігментів у листках озимої пшениці в умовах дефіциту фосфору // Електрон. версія журн. «Физиология и биохимия культурных растений». – 2011. – Т. 43. – №5. – С. 403–411. URL : http://www.nbu.gov.ua/old_jm/chem_biol/fbkr/2011_5/fbkr_43_5-403.pdf.
4. Скрильник Є. Гумати: позакоренева живлення – доцільне // Пропозиція. – 2016, №5. – С. 62–65.
5. Скрильник Є. Уся правда про гумати // Пропозиція. – 2012, №3. – С. 64–70.
6. Хіміко-біологічні засоби для підвищення використання рослинами озимої пшениці фосфору з гліцерофосфату кальцію / О. С. Давидова, М. М. Сторчак, П. Г. Дульнев [та ін.] // Електрон. версія журн. «Физиология и биохимия культурных растений». – 2011. – Т. 43. – №1. – С. 47–56. URL : http://www.nbu.gov.ua/old_jm/chem_biol/fbkr/2011_1/fbkr_43_1-47.pdf.
7. Comparative effects of lignite-derived humic acids and FYM on soil properties and vegetable yield / K. Ciarkowska, K. Sołek-Podwika, B. Filipek-Mazur, M. Tabak // Geoderma. – 2017, Vol. 303. – P. 85–92.
8. Effects of humic substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) under conditions of salinity / Baris Bulent Asik, Murat Ali Turan, Hakan Celik and Ali Vahap Katkat // Asian Journal of Crop Science. – 2009, Vol. 1. – Issue 2. – P. 87–95.
9. Impact of organic fertilizer, humic acid and sea weed extract on wheat production in Pothowar region of Pakistan / S. Muhammad, A. S. Anjum, M. I. Kasana [et al.] // Pakistan Journal of Agricultural Sciences. – 2013. – Volume 50. – Issue 4. – P. 677–681.
10. Jamal Y., Shafi M., Bakht J. Effect of seed priming on growth and biochemical traits of wheat under saline conditions // African Journal of Biotechnology. – 2011. – Vol. 10. – №75. – P. 17127–17133.
11. Humic acid protects barley against salinity / M. Jarošová, B. Klejdus, J. Kováčik [et al.] // Acta Physiologiae Plantarum. 2016. Vol. 38. Issue 6. 161.
12. Manzoor A., Khattak R. A., Dost M. Humic acid and micronutrient effects on wheat yield and nutrients uptake in salt affected soils // International Journal of Agriculture and Biology. – 2014. Volume 16. – Issue 5. – P. 991–995.
13. Surbala D. N., Saha D. Influence of organic matter vis-à-vis humic acid on the transformation of inorganic and organic forms of nitrogen in a typical haplustept soil // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2017. Vol. 48. Issue 9. P. 1042–1051.

ANNOTATION

Marenych M. M., Markina I. A., Gangur V. V., Len' O. I. Effectiveness of «Soilbiotics» application on winter wheat.

In the presented studies, pre-planting seed treatment increased the yield of grain by 0.43 t/ha, which is almost 12 %. Taking into account the high grazing rate for seed of cereal crops with a continuous sowing method, the cost of using the full recommended standard for the seed treatment would be about 25 % of the total production costs of the cultivation technology. So it is a significant additional production costs, which, in the current financial situation, the vast majority of agribusinesses are not able to invest in crop growing technology. In this regard, we have chosen the minimum rate of application of the drug 1.0 l/ton of seeds. Although calculations show that even the maximum rate of use of «1R Seed Treatment» for reaching an increase in winter wheat yield of 0.5 t/ha will be economically feasible.

In the variants of the experiment, in which the seeds of the pre-planting treatment were used for root crop fertilization with «4R Foliar Concentrate», the yield increase of winter wheat grain was 0.76 t/ha or almost 21 % compared with the control. Application of 2 kg/ha «4R Foliar Concentrate» to the phase of the tube led to a further increase in yield, which was 23.1 %.

The most effective in the described experiment was the variant, where the pre-sowing treatment of seeds with humate was combined with fecal application, but the leaf application was carried out in two receptions of 1 kg/ha «4R Foliar Concentrate». The yield increase was 27 %, which

confirms the recommendations of the manufacturer of these drugs and the leading European companies regarding the use of their own products for a multiple entry.

In the experiment block, which used only leaf application, the effectiveness of the drug «4R Foliar Concentrate» was significant. Only one treatment of the crop with the drug in the phase of release into the tube contributed to an increase in yield of 0.27 t/ha or 7.4 %. An increase in the rate of use of the drug up to 2 kg/ha has a stronger effect and increased the yield of winter wheat grain, compared with the control, by 0.38 t/ha or 10.5 %. A fractional introduction of the same norm into different phases of the development of culture is accompanied by an increase in yields by 0.50 t/ha, compared with the option without fertilization and increases additional profits, compared with the single use of the entire drug norm. Thus, differentiated use of drugs was more effective than single use.

Studies have shown the effectiveness of the use of humates in winter wheat cultivation technology, in particular, «1R Seed Treatment» and growth stimulator «4R Foliar Concentrate». The combination of pre-sowing seed treatment and leaf application of crops enables to increase the yield of winter wheat by 11.8–27 %, and the use of sheet-laying applications only provides grain growth within the range of 7.4–13.8 %. The differentiated application of growth promoter «4R Foliar Concentrate» has a better economic and economic effect than a one-time use.

Key words: winter wheat, humates, pre-sowing processing, sheet application, yield, efficiency.