

УДК 635.655:631.81](292.485:477.5)

**Рожков А. О.**, д-р с.-г. наук, професор, **Огурцов Є. М.**, **Міхєєв В. Г.**,  
**Поташова Л. М.**, **Свиридова Л. А.**, кандидати с.-г. наук, доценти  
*Державний біотехнологічний університет*

## **ВПЛИВ РІЗНИХ ФОРМУЛЯЦІЙ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ КОМПЛЕКСНИХ ГРАНУЛЬОВАНИХ ДОБРИВ ВИРОБНИЦТВА ТОВ «ФЕРТЧЕМ» НА РІСТ, РОЗВИТОК І ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОЇ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Висока вартість мінеральних добрив змушує підбирати кращі з них за збалансованістю макро- і мікроелементів, доступністю для рослин. При цьому важливо правильно встановити дози внесення добрив з економічної точки зору, тобто знайти межу вище якої їх збільшувати не доцільно, оскільки додаткові витрати не перекриваються прибавкою врожаю. Також важливо враховувати можливий негативний вплив синтетичних мінеральних добрив на довкілля [1].

Проблема вибору кращих формуляцій добрив серед великого їх асортименту, а також оптимізації їхніх доз внесення дуже важлива оскільки, враховуючи значну мінливість абіотичних і едафічних чинників, єдиного рецепту для цього бути не може, тож для кожного району слід визначати свої оптимальні параметри системи живлення [2, 3].

Полеві дослідження з вивчення впливу різних формуляцій високоефективних комплексних гранульованих добрив виробництва ТОВ «Фертчем» на ріст, розвиток і врожайність зерна сої проводили на базі ННВЦ «Дослідне поле» Харківського Державного біотехнологічного університету за загальноприйнятими митодиками [4].

Рельєф землекористування рівнинно-хвилястий. Ґрунтовий покрив території дослідного поля складають чорноземи типові важко суглинкові на лесових породах із глибоким гумусовим профілем.

Особливістю клімату є посилення континентальності у південному та південно-східному напрямку. Літо триває 130–140 днів, до першої половини жовтня. Воно помірно тепле іноді спекотне, характеризується дефіцитом опадів і нерівномірним їхнім розподілом. Сума ефективних температур за період вегетації у середньому за останні 10 років становить 2900–2950 °С. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова в середньому за рік становить – 0,92–0,96, що характеризує умови як посушливі.

У досліді вивчали ефективність застосування трьох формуляцій комплексного гранульованого добрива DuraSOP з мікроелементами на матричній основі: Actibion, Phos і Elite для передпосівного внесення під сою.

Дослід закладено системним методом у три яруси. Довжина посівної ділянки – 40 м, ширина – 3,6 м. Загальна площа посівної ділянки – 144,0 м<sup>2</sup>. Довжина облікової ділянки – 30,0 м, ширина – 2,0 м. Площа облікової ділянки – 60,0 м<sup>2</sup>. Площа лабораторної ділянки досліді становить – 20,0 м<sup>2</sup>, на ній проводиться відбір зразків для обліку біометричних показників і структурних

елементів урожаю.

Для виконання тематики досліджень було проведено:

1. Визначення показників польової схожості насіння та виживаності рослин за загальноприйнятою методикою на кожному варіанті.

2. Фіксацію часу настання фенофаз розвитку сої по всіх досліджуваних варіантах за методикою Державного сортовипробування.

3. Встановлення основних біометричних показників (висота рослин, сира і повітряно-суха вегетативна маса, площа листя) в динаміці росту рослин. Всі обліки біометричних показників проводилися на лабораторних смугах.

4. Аналіз основних структурних елементів урожаю: кількість рослин перед збиранням, висота рослин, кількість бобів на рослині, кількість і маса зерна в бобі, висота прикріплення нижнього бобу. Аналіз структурних елементів урожаю проводиться за загальноприйнятою методикою на кожному варіанті дослідження у трьох повтореннях. Площа снопового зразка 0,5 м<sup>2</sup>.

5. Визначення біологічної врожайності зерна та її статистичний аналіз із використанням сучасних методик.

У проведених дослідженнях вивчали три формуляції: DuraSOPActibion, DuraSOPPhos і DuraSOPElite. Ці формуляції виготовлено за одними й тими інноваційними технологіями, вони мають однаковий вміст мікроелементів (Mg, Mn, Zn, B, Fe), а відрізняються за вмістом макро- та мезоелементів. Кожен мікроелемент хелатується окремо, що дозволяє підвищити його доступність. Всі формуляції добрива DuraSOP розраховані на використання для передпосівного і припосівного внесення.

Формуляція Actibion містить 20 % азоту різних видів, 5 % – фосфору, 10 % – калію і 15 % сірки. Формуляція Phos відрізняється найвищим вмістом фосфору – 26 % і наявністю у своєму складі кальцію – 16 %. Вона має найменший порівняно з іншими формуляціями вміст азоту – 4 %, середній вміст калію (12 %) й сірки (10 %). До складу формуляції Elite входить 9% азоту, 20% фосфору, 12% калію, 15 % сірки.

У досліді використовували трансгенний ранньостиглий сорт канадської селекції Хайпро. Цей сорт відноситься до так званих сортів RR2Y, характерною ознакою яких є підвищена кількість бобів на рослині та зерен у плодах. Так, за рекомендованої норми висіву та сприятливих погодних умов до 40 % бобів містять по чотири зернини.

Технологія вирощування сої в досліді, за виключенням досліджуваних факторів була загальноприйнятою для умов Лісостепу України [5]. Попередником на даному полі була пшениця яра. Після її збирання поле дискували, а далі орали на глибину 20–22 см. Навесні проводили ранньовесняне боронування для закриття вологи. До сівби проводили дві культивуації. Останню культивуацію проводили перед сівбою на глибину загортання насіння.

Сівбу проводили у вологий ґрунт в оптимальні рекомендовані для сої строки. Норма висіву насіння становила 0,6 млн шт./га схожого насіння. Сівбу проводили рядковим способом сівби сівалкою СЗ–5,4 з шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння нормативна – 5,0 см. Добрива, відповідно до розробленої програми досліджень, вносили напередодні сівби.

Для суцільного знищення бур'янів на посівах сої під час фази двох-трьох трійчастих листків (16 червня 2020 року) посіви сої обприскували аналогом гербіциду Раундап – Гліфоган. Для нівелювання токсичної дії гербіциду на рослини сої, наступного дня посіви обприскали антистресантом, біостимулятором – Аміновіт Вігоріон ТОВ Фертчем у рекомендованій дозі – 1,5 л/га.

Аналіз результатів густоти рослин не показав певної закономірності впливу досліджуваних варіантів передпосівного внесення добрив. Проте, вплив передпосівного внесення лінійки добрива DuraSOP значною мірою проявлявся на показниках виживаності рослин. Так, наприклад, передпосівне внесення добрива Elite у дозах 80 і 100 кг/га, сприяло підвищенню показника виживаності рослин сої порівняно з абсолютним контролем на 7,9 і 14,0 % відповідно.

Враховуючи тісний прямий зв'язок маси рослин із їхньою продуктивністю, а також велике значення системи живлення для наростання біомаси рослин, нами було розраховано сирю біомасу рослин сої під час фази цвітіння (мікрофаза 65 за міжнародною шкалою BBCH) – період коли вона сягає найвищих показників. Вся досліджувана лінійка комплексного добрива DuraSOP у дозі внесення 100 кг/га забезпечувала істотний приріст сирої біомаси. Причому різниця за показниками вегетативної біомаси рослин з одиниці площі між абсолютним контролем і варіантами внесення комплексного добрива DuraSOP була більшою, ніж за показниками сирої біомаси однієї рослини, що зумовлено вищими показниками збереженості (виживаності) рослин до фази цвітіння на варіантах випробування формуляцій досліджуваної лінійки добрив. Так, наприклад, внесення добрива DuraSOP Actibion у дозі 100 кг/га порівняно з абсолютним контролем забезпечувало збільшення вегетативної маси однієї рослини сої на 14,9 %, тоді як з одиниці площі – на 28,5 %.

Серед досліджуваної лінійки комплексного добрива DuraSOP більша площа листової поверхні однієї рослини порівняно з обома контрольними варіантами відмічена на варіантах внесення формуляції Elite в обох дозах – 80 і 100 кг/га, а також формуляції Actibion у дозі передпосівного внесення 100 кг/га. На цих варіантах площа листя однієї рослини сої під час фази повного цвітіння (65 мікрофаза за шкалою BBCH) становила 284,6 см<sup>2</sup>, 289,2 і 302,6 см<sup>2</sup>, що відповідно на 3,5 %, 5,2 і 10,0 % більше, ніж на варіанті внесення нітроамафоски з розрахунку 16 кг/га діючої речовини NPK.

Індекс листової поверхні посівів сої під час фази цвітіння, за аналогією з показниками площі листя однієї рослини, найвищим був на варіантах передпосівного внесення формуляції Elite в обох дозах, а також формуляції Actibion у дозі 100 кг/га. На цих варіантах він становив 1,30, 1,39 і 1,31 одиниці відповідно, що на 4,8 %, 12,1 і 5,6 % вище, ніж на другому (виробничому) контролі. Решта варіантів передпосівного внесення лінійки комплексного добрива DuraSOP показали нижчий результат порівняно з виробничим контролем.

Усі варіанти передпосівного внесення добрив забезпечували збільшення висоти рослин сої порівняно з абсолютним контролем. Висота рослин, більша ніж на 10 % порівняно з абсолютним контролем, була на варіантах внесення формуляції Elite в обох дозах передпосівного внесення і формуляції Actibion у дозі 80 кг/га.

З точки зору агрономічної ефективності важливе значення має висота прикріплення нижнього бобу, оскільки від цього залежить показник втрат врожаю під час механізованого збирання. За цим показником переваги досліджуваних варіантів передпосівного внесення комплексних добрив лінійки DuraSOP не встановлено. Цей показник найбільшим був саме на абсолютному контролі. У середньому по варіантах він становив 12,5 см

У проведеному досліді найбільша кількість бобів на одній рослині сої і, що важливо, – вища їхня озерненість були на варіантах передпосівного внесення формуляції Elite в обох дозах. Так, на варіантах внесення цієї формуляції в дозі 100 кг/га кількість бобів на одній рослині становила 27,7 шт., що на 21,5 % більше, ніж на абсолютному контролі й на 18,4 %, ніж на виробничому.

Найбільша кількість зерен на одній рослині сої була на варіантах передпосівного внесення формуляції Elite в обох досліджуваних дозах внесенням. Зокрема, в середньому по повтореннях, на варіантах внесення цієї формуляції в дозах 80 і 100 кг/га вона становила 63,1 і 62,9 шт., що на 32,3 і 31,9 % відповідно більше, ніж на абсолютному контролі і на 17,3 і 16,9 % – ніж на виробничому.

Найбільша маса зерна з однієї рослини сої була на варіантах передпосівного внесення формуляції Elite в обох дозах внесення, тобто на тих варіантах де формувалася найбільша кількість зерен на одній рослині. Так, маса зерен однієї рослини за доз внесення цієї формуляції 80 і 100 кг/га становила 9,3 і 9,1 г, що на 34,8 і 32,0 % відповідно більше, ніж на першому (абсолютному) контролі і на 19,2 і 16,7 %, – ніж на другому (виробничому) контролі.

Найвища біологічна врожайність зерна сої у проведеному досліді відмічена на варіантах передпосівного внесення формуляції Elite в обох дозах внесення. Так, у середньому по повтореннях, біологічна врожайність зерна на варіантах внесення цієї формуляції в дозах 80 і 100 кг/га становила 3,53 т/га, що відповідно на 50,2 і 22,1 % більше, ніж на абсолютному і виробничому контролях (табл.).

Розподіл біологічної врожайності зерна сої по рангових групах.

Варіант	Біологічна врожайність, т/га		Рангова група
	показник	+/- до контролю	
1*	2,35	–	перша
2	2,89	+ 0,54 (23,0 %)	друга
3	3,32	+ 0,97 (41,3 %)	третя
4	<b>3,49</b>	<b>+ 1,14 (48,5 %)</b>	<b>четверта</b>
5	2,74	+ 0,39 (16,6 %)	друга
6	2,85	+ 0,50 (21,3 %)	друга
7	<b>3,53</b>	<b>+ 1,18 (50,2 %)</b>	<b>четверта</b>
8	<b>3,53</b>	<b>+ 1,18 (50,2 %)</b>	<b>четверта</b>
НІР <sub>05</sub>	0,16 (6,8 %)		–

Позначення: \* – варіанти: 1 – абсолютний контроль; 2 – виробничий контроль (N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>); 3 – Actibion 80 кг/га; 4 – Actibion 100 кг/га; 5 – Phos 80 кг/га; 6 – Phos 100 кг/га; 7 – Elite80 кг/га; 8 – Elite 100 кг/га.

Біологічна врожайність зерна у варіанті передпосівного внесення формуляції Actibion у дозі 100 кг/га у середньому по повтореннях склала 3,49 т/га. За проведеним статистичним аналізом із використанням рангового критерію цей показник відносився до четвертої рангової групи, тобто до тієї ж групи в якій був найвищий показник у досліді.

На варіантах внесення добрива Actibion у дозі 80 кг/га біологічна врожайність зерна сої віднесена до третьої рангової групи. Звідси виходить, що підвищення дози внесення цього добрива на 20 кг/га забезпечує істотну прибавку врожайності, – на 0,17 т/га.

Висновки. Отримані результати досліджень свідчать про високу ефективність сучасних видів комплексних добрив, що пропонує ТОВ Фертчем. Вивчення їх ефективності показало значну перевагу за більшістю досліджуваних біометричних і структурних параметрів рослин сої.

#### **Список використаної літератури**

1. Міхеєв В.Г. Вплив регуляторів росту й інокуляції насіння на продуктивність фотосинтезу посівів сої. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл., Х. 2012. Випуск 13. С. 172-179.
2. Міхеєв В.Г. Обробка насіння бактеріальними препаратами – важливий елемент технології вирощування сої. Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених у галузі рослинництва: Тез 3-ої Міжнародної наукової конференції 20-22 червня 2006 р. – Харків, IP ім. В.В. Юр'єва: тези доп. Х., 2006. С. 168-169.
3. Міхеєв В.Г. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від погодних умов року та різних норм висіву в східній частині Лісостепу України. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл., Х. 2013. Випуск 14. С. 95-100.
4. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А.О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.
5. Тіщенко Л. М., Корнієнко С. І., Дубровін В. А. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: кол. монографія / за ред. Л.М. Тіщенко / Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Х.: «Щедра садиба плюс», 2015. 273 с.