

УДК 631.531.023: 631.526.32:631.82

**O. Bakhmat**, doctor of Agricultural Sciences, professor,

**R. Brodyuk**, postgraduate of the State Agrarian and Engineering University in Podilya

## PRODUCTIVITY OF GRAIN OF SOY DEPENDING ON SORT, INOKULYACII AND FERTILIZERS, IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF WESTERN

**Annotation.** *Vie soybean production varietal technology was based on the genetic facilities of this crop and sort production and its sensibility to the cultivation conditions, biological and agronomical elements in the technology according to the relevant vegetation periods and plants growth and evolution/stages. The research results of zonal varietal technology recommended elements influence on the yielding capacity of differently ripening soya seeds sorts are introduced. The article aim is the influence investigation of recommended elements on the yielding capacity of differently ripening soya seeds sorts while 2013-2014 years. It is discovered, that if in some years of soya first half vegetation there are kindly conditions of moistu Wplxmsibn, the early ripening sort Khutoryanochka prevailed according to its seeds yielding but in the years of permanent moisture provision in the second vegetation half, – the middle ripening sorts (Ustya, Monada) were more productive, in case of high air temperature - quickly ripening sort Tchernivtsi 8. The research indicated that it is necessary to realize the seeds inoculation with the help of bacterial fertilizer – rhyzotorphin with the growth bioregulator – vermystym-D, because in the last formulation composition there is water-soluble complex fertilizer on the chelated basic  $P_{30}K_{30}$  with compensated correlation of macro- and microelements, it hasn t chloride, which influence on the yield formation and seeds quality isfatal. The best method of sowing according to the differently ripening soya sorts cultivation adaptive area-based technology was wide-row method with 45 sm spacing. Using adaptive technology in soya cultivation productive conditions on the protection formulations background for the middle and early ripening group (Ustya and Monada). It is effectual to apply row sowing method with 15 sm spacing. The improved model of soya cultivation area-based sort technology with using suggested biological and agronomical measures, will permit to raise this crop's seeds production and increase protein substance gathering in the conditions of western Forest-steppe.*

**Keywords:** *soya, sort, sowing method, yield capacity, protein substance gathering, seeds inoculation, fertilizers.*

**O.M. Bakhmat**, доктор с.-г. наук, професор,

**Р.І. Бродюк**, аспірант ПДАТУ

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, ІНОКУЛЯЦІЇ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

*Представлено результати досліджень з вивчення продуктивності зерна сої залежно від сорту їх стиглості інокуляції насіння із застосуванням*

біопрепаратів, строків сівби та передпосівного удобрення з послідуочим обприскуванням посівів біорегуляторами.

**Ключові слова:** соя, сорт, інокуляція, строки сівби, мінеральні добрива, біопрепарати, урожайність.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Соя є однією з найцінніших сільськогосподарських культур світового землеробства. Її унікальний хімічний склад, в якому поєднано 38-42% білка, 18-23 – жиру, 25-30% вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини, доповнюється також найважливішою біологічною особливістю – фіксацією атмосферного азоту. Тому соя є необхідною культурою більшості ланок сівозмін, а економічний ефект її вирощування є беззаперечним.

Перспективно-динамічне вивчення елементів технології вирощування сої має особливе значення як для загальних тенденцій розвитку рослинництва, так і для одержання максимально можливих врожаїв в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Урожайність сої є основним показником ефективності вивчених, розроблених та впроваджених прийомів технології вирощування. Але при сучасних аграрних стандартах досить гостро постає питання екологічної безпеки одержаної продукції та її рентабельності. Одним із критеріїв формування урожайності є оптимальні строки сівби, розміщення рослин на одиниці площі та система удобрення. Проте на сучасному етапі розвитку рослинництва пропонуються засоби як безпосереднього живлення культур, так і засоби стимуляції до більш швидкого живлення і ефективного використання основних елементів, що необхідні для росту, розвитку та формування урожайності сої. Враховуючи ці особливості, нами були проведені польові дослідження з різними біопрепаратами та мінеральними добривами, причому метою досліджень було підвищити відсоток екологічно безпечних інокулянтів і мінеральних добрив за рахунок введення в систему передпосівного удобрення сої та їх оптимальних норм.

**Формулювання цілей статті.** У завдання досліджень входило: вивчити закономірності формування густоти рослин, зміни фотосинтетичної діяльності, а також урожайності при різних строках сівби сої, інокуляції насіння та удобрення з використанням нових біопрепаратів – Вимпел, Вермибіомаг для обробки насіння і обприскування посіву.

**Матеріали і методика проведення досліджень.** Польові дослідження проводили на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету в польовій сівозміні стаціонарної ділянки продовж 2013-2014 років.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньопотужний важкосуглинковий на лесі. Дослідна ділянка характеризувалася наступними агрофізичними та агрохімічними властивостями: щільність твердої фази шару ґрунту 0-30 см становила 2,58 г/м<sup>3</sup>, щільність зложення – 1,17-1,25 г/м<sup>3</sup>, загальна пористість – 51,6-54,7%, вміст азоту за Корнфільдом – 13,6-14,2 мг на 100 г ґрунту, фосфору та калію за Чириковим – 15,7-16,4 і 2,4-26,3 мг на 100 г ґрунту, ємність поглинання і сума поглинутих основ відповідно 33-36 і 30-33 мг/екв. на 100 г ґрунту; гідролітична кислотність – 2,3-2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7-99,0%.

Клімат зони помірний, сума активних температур в середньому складає 2300-2750°C. Кількість опадів в регіоні в окремі роки коливається в межах 495-675 мм, з середньою температурою повітря 7,8°C, ГТК досягає 1,3-2,0.

Посівна площа загальної ділянки складала 45,0 м<sup>2</sup>, облікової – 25,2 м<sup>2</sup> при чотириразовому повторенні. Щорічно закладали трьохфакторний польовий дослід.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Результатами дворічних досліджень встановлено, що найвища урожайність насіння сої сорту Устя була при широкорядному способі сівби при сівбі 5.05 і обробці насіння ризоторфіном та вермибіомагом і становила 2,79 т/га або на 6,5% більше порівняно з варіантом, на якому насіння не оброблялося. Обробка насіння сої окремо ризоторфіном та вермибіомагом підвищувала урожайність відповідно на 4,2% та 1,5%. Сівба сої строком 15.05 та при обробці насіння

ризоторфіном і вермибіомагом забезпечувала приріст урожайності на 4,3% порівняно з контролем, але це було на 0,11 т/га менше на варіанті широкорядного способу сівби. При звичайному рядковому способі сівби (15 см) обробка насіння ризоторфіном та вермибіомагом також забезпечувала значну урожайність, проте порівняно з варіантом широкорядного способу сівби та за сівби 25.04 з обробкою насіння ризоторфіном та вермибіомагом вона була на 0,23 т/га менша.

У досліді з мінеральними добривами, що застосовувалися під передпосівну культивуацію і під сівбу, які вносилися одночасно з сівбою сортів сої, також виявлено найвищий приріст урожайності при широкорядному способі сівби. Кращим виявився варіант при внесенні під культивуацію  $N_{45}P_{30}K_{30}$  та  $P_{30}K_{30}$  при сівбі сої, урожайність на якому була на рівні 2,96 т/га. Підвищення дози фосфорно-калійних добрив під час сівби від рівня  $P_{60}K_{60}$  до  $P_{90}K_{90}$  дещо знижувало урожайність сої. При середньостроковій сівбі 5.05 найвищу урожайність було одержано при внесенні під культивуацію  $N_{45}P_{30}K_{30}$  та  $P_{30}K_{30}$  під час сівби, яка в середньому становила 2,91 т/га, але це було на 0,05 т/га менше порівняно з відповідним варіантом за широкорядного способу сівби. Найнижчий (2,66 т/га) рівень урожайності зерна сої сорту Устя забезпечував звичайний рядковий спосіб строком сівби 25.04, показники якого були меншими в середньому на 10,2-13,9% порівняно з широкорядним і на 9,4-12,2% – порівняно з середнім строком сівби, тобто 5.05.

Аналізуючи показники урожайності зерна сої сорту Монада, які отримані за роки досліджень (2013-2014), нами встановлено, що кращим способом сівби для цього сорту є широкорядний (45 см). Так, на ділянках без обробки насіння (контроль) урожайність в середньому складала 2,77 т/га. Інокуляція насіння ризоторфіном підвищувала урожайність сої сорту Монада на 3,6%, обробка насіння вермибіомагом – на 4,7%. Проте максимальну надбавку урожайності встановлено на рівні 6,1% при сумісній обробці насіння ризоторфіном та вермибіомагом.

Найбільш ефективна дія системи удобрення сої сорту Монада встановлена на широкорядних посівах. Найкращим за рівнем

урожайності (3,18 т/га) виявився варіант, на якому вносили під культивуацію  $N_{45}P_{30}K_{30}$  та  $P_{30}K_{30}$  при сівбі. При більшстроковій сівбі 15.05 кращим був варіант з  $N_{45}P_{60}K_{60} + P_{30}K_{30}$ , рівень урожайності на якому складав 2,99 т/га, але це було на 0,19 т/га менше показника продуктивності за широкорядного способу сівби при сівбі 5.05. Найнижча урожайність зерна цього сорту сої при досліджуваній системі удобрення була при звичайному рядковому способі сівби строком 25.04 і коливалася в межах 2,77-2,86 т/га, що на 0,25-0,32 т/га менше відповідних показників широкорядного способу сівби. Проте тенденція дії кращого варіанта ( $N_{45}P_{30}K_{30} + P_{30}K_{30}$ ) зберігалася в посівах сої сорту Монада впродовж обох років досліджень.

При внесенні мінеральних добрив під культивуацію в нормі  $N_{45}P_{30}K_{30}$  та  $P_{30}K_{30}$  в рядки при сівбі урожайність сої сорту Хуторянка в середньому складала 2,71 т/га. При підвищенні дози лише фосфорно-калійних добрив до  $N_{45}P_{90}K_{90}$  зростання рівня урожайності не спостерігалось, а, навпаки, відзначено зменшення її до 2,62 т/га. Така ж тенденція спостерігалася від підвищення дози внесення фосфорно-калійних добрив на інших сортах. На цих варіантах рівень урожайності зерна сої становив 2,54 т/га. Сівба сої цього сорту в строк 15.05 дещо знижувала урожайність і в середньому порівняно з найкращим відповідним варіантом за широкорядного способу сівби цей показник зменшувався 0,08 т/га.

Найнижчі показники урожайності (2,59 т/га) сої сорту Хуторянка встановлені на звичайному рядковому способі сівби. Так, порівняно з найвищими показниками широкорядного способу, вони були меншими на 0,12-0,23 т/га. Отже, соя сорту Хуторянка забезпечує підвищені показники урожайності при середньому строку сівби (5.05) та обробці насіння вермибіомагом в широкорядних посівах від внесення під культивуацію  $N_{45}P_{30}K_{30} + P_{30}K_{30}$  в рядки при сівбі.

Вивченням зернової продуктивності сої сорту Чернівецька 8 встановлено, що найкращий рівень урожайності при інокуляції насіння цей сорт забезпечував на широкорядних посівах. Так, при обробці насіння вермибіомагом урожайність складала 1,86 т/га, що в порівнянні з контролем зроста до 10,6%, тоді як інокуляція насіння тільки ризоторфіном забезпечувала приріст урожаю зерна лише на 2,8%. На середньострокових посівах

5.05 цього сорту також кращі показники урожайності встановлені при обробці насіння вермибіомагом і в середньому за два роки становили 1,75 т/га, що було менше відповідних показників за широкорядного способу сівби на 0,11 т/га.

Внесення  $P_{30}K_{30}$  в рядки при сівбі сої усіх досліджуваних сортів, а також обприскування їх посівів біорегуляторами Вимпел і Вермибіомаг забезпечувало зростання урожайності зерна на варіантах досліду (табл. 1).

Найнижчий рівень продуктивності сої сорту Чернівецька 8 формували посіви при звичайному рядковому способі сівби, на яких урожайність зменшувалась на 0,30-0,35 т/га порівняно з широкорядними посівами. Проте підвищена продуктивність спостерігалася за дії від застосування  $N_{45}P_{30}K_{30} + P_{30}K_{30}$  і зберігала свою достатню ефективність і при цьому способі сівби. Отже, соя сорту Чернівецька 8 забезпечувала найбільший приріст урожайності при середньому строкові сівби (5.05) та обробці насіння вермибіомагом, а застосування передпосівного удобрення  $N_{45}P_{30}K_{30}$  та  $P_{30}K_{30}$  в рядки було більш ефективне лише на широкорядних посівах.

Найбільше реагували на строки сівби сорти Устя та Чернівецька 8, менше – Монада. Інокуляція насіння найкраще проявлялася на сортах Хуторянка та Чернівецька 8, менше реагував на інокуляцію насіння сорт Монада. Тому при вирощуванні сої сортів Хуторянка та Чернівецька 8 інокуляція насіння є обов'язковим технологічним заходом. На внесення  $P_{30}K_{30}$  в припосівне удобрення найбільше реагували сорти Чернівецька 8 та Хуторянка, досить високий вплив цього чинника був і у сої сорту Монада. Дещо слабше на зазначений агрозахід реагував сорт Устя.

На основі одержаних дворічних результатів досліджень можна стверджувати, що сорти сої Хуторянка та Чернівецька 8 є сортами середньоінтенсивного типу, а сорти Устя та Монада – більш інтенсивного типу і характеризуються високим генетичним потенціалом зернової продуктивності, за умов внесення мінеральних добрив під культивуацію в дозі  $N_{45}P_{30}K_{30} + P_{30}K_{30}$  під час сівби з обов'язковою інокуляцією насіння перед сівбою інокулянтом ризоторфіном з одночасним застосуванням вермибіомагу.

Таблиця 1

**Урожайність зерна сої сорту Монада залежно від інокюляції насіння,  
строку сівби та застосування біопрепаратів, т/га  
(середнє за 2013-2014 рр.)**

Інокюляція насіння (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Фон N, P, K <sub>45-30-30</sub>		P, K <sub>30-30</sub> + обробка посівів біопрепаратами (фактор С)		
		N	P	без обробки	Вимпел	Вермибіомаг
Без обробки насіння	25.04	2,47		2,58	2,64	2,60
Обробка насіння ризоторфіном		2,58		2,67	2,76	2,72
Обробка насіння вермибіомагом		2,67		2,76	2,86	2,77
Обробка насіння ризоторфіном та вермибіомагом		2,71		2,80	2,90	2,88
Без обробки насіння	5.05	2,77		2,85	2,94	2,88
Обробка насіння ризоторфіном		2,85		2,92	3,02	2,97
Обробка насіння вермибіомагом		2,92		3,10	3,15	3,13
Обробка насіння ризоторфіном та вермибіомагом		2,94		3,13	3,18	3,15
Без обробки насіння	15.05	2,72		2,81	2,87	2,80
Обробка насіння ризоторфіном		2,80		2,85	2,93	2,90
Обробка насіння вермибіомагом		2,92		2,94	3,09	2,98
Обробка насіння ризоторфіном та вермибіомагом		2,88		2,96	3,10	3,05

НІР<sub>05</sub>, т/га

2013 р. А – 0,13; В – 0,14; С – 0,11; АВ – 0,20; АС – 0,18; АВС – 0,32.

2014 р. А – 0,15; В – 0,17; С – 0,13; АВ – 0,21; АС – 0,20; АВС – 0,37.

**Висновки.** Ефективна дія системи передпосівного удобрення і обробки насіння інокулянтном і біопрепаратом різностиглих сортів сої інтенсивного типу встановлена при широкорядному способі сівби з рівнем урожайності до 3,18 т/га та при середньому строковій сівбі (5.05) і внесенні  $N_{45}P_{60}K_{60} + P_{30}K_{30}$  – 2,99 т/га. При звичайному рядковому способі сівби з інокуляцією насіння та використанням вермибіомагу на цих варіантах удобрення вона коливалася в межах 2,77-2,86 т/га, що є теж високоефективно. При обприскуванні посівів сортів сої біопрепаратами кращі результати у формуванні урожайності показав Вимпел – до 3,18 т/га і Вермибіомаг – до 3,15 т/га.

### Список використаних джерел

1. Бабич А.О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна. – К.: Аграрна наука, 2011. – 548 с.
2. Каленська С.М. Продуктивність як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових / С.М. Каленська, Н.В. Новицька, Д.В. Андриєць // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2011. – Вип. 69. – С. 74-78.
3. Колісник С.І. Технологічні аспекти вирощування насіння сої / С.І. Колісник // Насінництво. – 2008. – № 6. – С. 5-9.
4. Петриченко В.Ф. Формування продуктивності сої залежно від впливу способу механізованого догляду за посівами в умовах південно-західного Степу України / В.Ф. Петриченко, О.М. Дробітько // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця, 2009. – Вип. 38. – С. 60-66.
5. Шевніков М.Я. Наукові основи вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України: монографія / М.Я. Шевніков. – Полтава: ПП Крюков, 2007. – 208 с.

**Анотація.** Представлены результаты исследований по изучению урожайности семян сои в зависимости от сорта, инокуляции семян, сроков посева и предпосевной системы удобрения.

**Ключевые слова:** соя, сорт, инокуляция, минеральные удобрения, биопрепараты, сроки посева, урожайность.