



Сільськогосподарські науки



УДК 633.34 : 631.5 (477.43)

*M. Bakhmat, O. Bakhmat, doctor of Agricultural Sciences, professor,
V. Gorbatiuk, assistant State Agrarian and Engineering University in Podilya*

AGROECOLOGICAL FUNDAMENTALS OF SOYBEAN PRODUCTION VARIETAL TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF WESTERN FOREST-STEPPE

Annotation. The research results of zonal varietal technology recommended elements influence on the yielding capacity of differently ripening soya seeds sorts are introduced. The 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 plant's growth and evolution stages. The article aim is the influence investigation of recommended elements on the yielding capacity of differently ripening soya seeds sorts while 2010-2012 years. It is discovered, that if in some years of soya first half vegetation there are kindly conditions of moisture provision, the early ripening sort Smolianka prevailed according to its seeds yielding, but in the years of permanent moisture provision in the second vegetation half, - the middle ripening sorts (Zolotysta, Omega vinnytska) were more productive, in case of high air temperature – quickly ripening sort Annushka. 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 Krystalon with compensated correlation of macro – and microelements, it hasn't chloride, which influence on the yield formation and seeds quality is fatal. 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 (Zolotysta and Omega vinnytska). 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.

Key words: soya, sort, sowing method, yield capacity, protein substance gathering, seeds inoculation, fertilizers.

М.І. Бахмат, О.М. Бахмат, доктори с.-г. наук, професори,

В.В. Горбатюк, асистент Подільського державного аграрно-технічного університету (далі – ПДАТУ)

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Представлено результати досліджень з вивчення впливу рекомендованих елементів зональної сортової технології на урожайність насіння різностиглих сортів сої.

Ключові слова: соя, сорт, спосіб сівби, урожайність, збір білка, інокуляція насіння, удобрення.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасні сорти сої української селекції (Золотиста, Аннушка, Смолянка, Омега вінницька) виявилися адаптованими до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу західного, з високо-рослими рослинами, прямостоячим з обмеженою гіллястістю, але міцним стеблом, середньонасінні і з відносно великою масою 1000 насінин. Основна кількість бобів у них формувалася на головному стеблі, на висоті їх прикріплення від поверхні ґрунту до 15-16 см і більше, що значно зменшувало втрати під час збирання урожаю. Тому сортова технологія вирощування сої ґрунтувалася на генетичному потенціалі продуктивності цієї культури і сорту та його чутливості до умов вирощування, біологічних й агротехнічних елементів в технології на відповідних періодах вегетації та фазах росту і розвитку рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. До державного Реєстру сортового складу сої занесено близько 120 сортів сої, з яких 88 сортів – української селекції. Потенціал урожайності вітчизняних ранньостиглих сортів досягає 2,5-3,0 т/га, середньостиглих – 3,0-4,0, середньопізностиглих – до 4,0-4,5 т/га [2].

Питаннями вивчення особливостей росту, розвитку і продуктивної залежності рослин сої різних за стиглістю сортів займаються такі відомі українські вчені як Бабич А.О. [1]; Каленська С. М. [2]; Колісник С. І. [3]; Петриченко В. Ф. [4]; Шевніков М. Я. [5] та ін. Проте незаперечним є той факт, що соя – стратегічно необхідна високобілкова культура для харчування людей, розвитку рослинництва і тваринництва, а екологічний та економічний фактори її вирощування є беззаперечними.

Формулювання цілей статті. При виборі сорту основними характеристиками є урожайність, вміст білка і олії, скоростиглість і час досягання, стійкість до осипання, вилягання, проти ураження хворобами і шкідниками, в посушливій зоні – стійкість до посухи, у зволоженої – до тимчасового пере-зволоження, адаптивність до регіону.

Метою статті є дослідження впливу рекомендованих елементів удосконалення сортової технології на урожайність насіння різностиглих сортів сої упродовж 2010-2012 рр.

Матеріали і методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили упродовж 2010-2012 рр. у стаціонарі дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету.

Характерною особливістю ґрунтового покриву Лісостепу західного є значне поширення чорноземних (58%) і сірих лісових (24%) ґрунтів, які утворилися на карбонатних лесових породах. Польові досліді закладались на чорноземі опідзоленому середньопотужному важкосуглинковому на лесі з наступними показниками ґрунту: щільність твердої фази шару ґрунту 0-30 см становила 2,58 г/м³, щільність зложення – 1,17-1,25 г/м³, загальна пористість – 51,6-54,7%, вміст азоту за Корнфільдом – 13,6-14,2; фосфору та калію за Чириковим – 15,7-16,4 та 22,4-26,3 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 складає 2,3-2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7-96,0%.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підбір сортів – один з найважливіших факторів адаптивної технології вирощування сої. Характеристика досліджуваних впродовж 2000-2012 рр. і рекомендованих нами найбільш поширених і придатних для вирощування на насіння сортів сої в регіоні наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Рекомендовані сорти сої для Лісостепу західного

| Сорти | Рік реєстрації | Зона поширення* | Група стиглості* | Напрямок використання |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------------|
| Аннушка | 2007 | СЛП | скс | зерновий |
| Київська 98 | 2001 | ПЛ | рс | зерновий |
| Анжеліка | 2007 | ЛП | рс | зерновий |
| Монада | 2008 | ЛС | ср | зерновий |
| Подільська 416 | 2001 | Л | ср | зерновий |
| КиВін | 2007 | ЛП | ср | зерновий |
| Артеміда | 2001 | СЛ | ср | зернокармивий |
| Чернівецька 9 | 2000 | СЛ | ср | зерновий |
| Золотиста | 2004 | СЛП | ср | зерновий |
| Омега вінницька | 2007 | Л | ср | зерновий |
| Оріана | 2002 | СЛ | сс | зерновий |
| Подільська 1 | 1997 | СЛ | сс | зерновий |
| Феміда | 2004 | СЛ | сс | зерновий |
| Агат | 2000 | СЛ | сс | зерновий |
| Смолянка | 2008 | ЛП | рс | зерновий |

*С – Степ; *Л – Лісостеп; *П – Полісся; *скс – скоростигла; *рс – ранньостигла; *ср – середньоранньостигла; *сс – середньостигла.

За останні роки переважна більшість посівів сої в Україні (більше 60%) розміщена в зоні Лісостепу, яка за ґрунтово-кліматичними умовами відповідає усім вимогам вирощування досліджуваних нами ранньостиглих, середньоранньостиглих і середньостиглих сортів сої. До цієї зони соєсіяння з центру на схід відносяться Вінницька, Київська, Черкаська, Полтавська, Сумська, Харківська, а на захід – Хмельницька, Чернівецька, Тернопільська, частково – Івано-Франківська, Львівська і Закарпатська області.

Досліджувані сорти сої в досліді відносяться до наступних груп стиглості насіння: Аннушка – скоростигла (до 105 днів), Смолянка – ранньостигла (106-115), Золотиста і Омега вінницька – середньоранньостигла (116-125 днів). У зв'язку з тим, що соя добре росте на ґрунтах з рН від 6,5 до 7,0; ґрунти в досліді з рН 6,0-6,5 потребували вапнування вапняковим борошном, з розрахунку 4 т/га.

При нестабільній та нерівномірній кількості опадів в окремі роки в західному регіоні упродовж вегетаційного періоду сої необхідно практикувати щорічне вирощування 3-4 різних за стиглістю сортів для ефективного використання запасів вологи ґрунту при виборі способу (рядковий або широкорядний) сівби, з оптимальною нормою висіву лише іноккульованого насіння.

Науково і практично доведено, що в умовах Лісостепу західного доцільним є таке співвідношення сортів сої різних груп стиглості: ранньостиглих – 20,0-25,0%, середньоранньостиглих – 55,0-60,0 і середньостиглих – 15,0-25,0%.

Нами встановлено, що за сприятливих умов вологозабезпечення в окремі роки у першій половині вегетації рослин сої щодо урожайності насіння переважав ранньостиглий сорт Смолянка, в роки стабільної вологозабезпеченості у другій половині вегетації – більш продуктивними були середньо-ранньостиглі (Золотиста, Омега вінницька), а за високої температури повітря – скоростиглий сорт Аннушка (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив елементів сортової технології на урожайність насіння сої (т/га) (середнє за 2010-2012 рр.)

| Фон добрив ($N_{40}K_{60}P_{60}$), інокуляція насіння | Сорт | | | | | | | |
|---|-------------------|------|---------|------|----------|------|-----------------|------|
| | Золотиста | | Аннушка | | Смолянка | | Омега вінницька | |
| | спосіб сівби (см) | | | | | | | |
| | 15 | 45 | 15 | 45 | 15 | 45 | 15 | 45 |
| Ризоторфін (контроль) | 2,17 | 2,36 | 2,32 | 2,51 | 2,03 | 2,22 | 2,47 | 2,66 |
| Ризоторфін + бор (В) | 2,55 | 2,76 | 2,71 | 2,92 | 2,40 | 2,61 | 2,87 | 3,08 |
| Ризоторфін + молібден (Мо) | 2,49 | 2,70 | 2,68 | 2,89 | 2,44 | 2,65 | 2,84 | 3,05 |
| Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо) | 2,66 | 2,87 | 2,81 | 3,02 | 2,51 | 2,72 | 2,96 | 3,17 |

Ранньою весною, після закриття вологи і часткового вирівнювання ґрунту, під першу культивування як фон вносили мінеральні добрива з розрахунку $N_{40}K_{60}P_{60}$ з наступною заробкою їх у ґрунт. Під час сівби сої, крім інокуляції, вносили стартові дози фосфорно-калійних добрив $P_{30}K_{30}$.

Після інокуляції насіння ризоторфіном з бором (В) вміст сирого білка збільшувався: у сорту Золотиста – до 38,4%, Аннушка – 36,9; Смолянка – 39,5 і сорту Омега вінницька – до 37,4%, а після обробки його ризоторфіном з бором і молібденом відповідно до сортів – до 39,6; 37,9; 41,3 і 38,5%.

Вапнування ґрунту в польовому досліді сприяло зростанню вмісту сирого білка і сирого жиру в урожаї сої. На вапнованих (4 т/га) ділянках за рядкового способу сівби у варіанті з інокуляцією ризоторфіном вміст сирого білка становив: у сорту Золотиста – 38,6%, Аннушка – 37,8; Смолянка – 39,8 і сорту Омега вінницька – 37,9%; після обробки насіння ризоторфіном, бором або молібденом, а також їх сумішню його вміст збільшувався. Проте найбільшим він був на вапнованих ділянках за рядкового способу сівби у варіанті інокуляції ризоторфіном разом з бором і молібденом: сорт Золотиста – 40,2%, Аннушка – 39,1; Смолянка – 42,5 і сорт Омега вінницька – 39,1% (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст сирого білка і сирого жиру (%) у насінні сортів сої залежно від інокуляції при рядковому (15 см) способі сівби (середнє за 2010–2012 рр.)

| Фон добрив ($N_{40}K_{60}P_{60}$), інокуляція насіння | Сорт | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Золотиста | | Аннушка | | Смолянка | | Омега вінницька | |
| | фаза повної стиглості | | | | | | | |
| | сирий білок | сирий жир | сирий білок | сирий жир | сирий білок | сирий жир | сирий білок | сирий жир |
| Ризоторфін (контроль) | 38,6 | 21,0 | 37,8 | 20,1 | 39,8 | 19,6 | 37,9 | 19,4 |
| Ризоторфін + бор (В) | 39,7 | 20,2 | 38,4 | 18,7 | 40,4 | 18,4 | 38,4 | 18,3 |
| Ризоторфін + молібден (Мо) | 38,4 | 20,6 | 37,7 | 19,7 | 39,4 | 19,6 | 37,7 | 18,9 |
| Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо) | 40,2 | 19,8 | 39,1 | 18,6 | 42,5 | 18,3 | 39,1 | 18,0 |

Вміст сирого жиру на вапнованих ділянках нашого польового досліді збільшувався на 0,5-0,8% порівняно з ділянками без вапнування. Проте зі збільшенням вмісту сирого білка вміст сирого жиру у насінні всіх досліджуваних сортів сої зменшувався.

Способи сівби впливали на вміст сирого білка і сирого жиру у сухій речовині насіння досліджуваних сортів сої. За широкорядного (45 см) способу сівби в досліді їх вміст був дещо вищим, ніж за рядкового. Проте на ділянках без вапнування, при інокуляції ризоторфіном вміст сирого білка становив лише у сорту Золотиста 37,4%, Аннушка – 36,2; Смолянка – 38,7 і сорту Омега вінницька – 36,9%.

У польовому досліді, за широкорядного способу сівби з вапнуванням ґрунту вміст сирого білка і жиру у насінні сортів сої був вищим, що пояснюється кращим накопиченням сухої речовини в результаті інтенсивнішого фотосинтезу рослин. Вищий вміст сирого білка в насінні сої відмічався у досліджуваних варіантах: у сорту Золотиста – 39,0%, Аннушка – 37,1; Смолянка – 40,5 і сорту Омега вінницька – 38,2%; проте після обробки насіння лише ризоторфіном без мікродобрив вміст сирого білка зменшувався.

Більш ефективним заходом щодо збільшення збору білка було внесення мікродобрив за широкорядного (45 см) способу сівби.

На ділянках з інокуляцією лише ризоторфіном із збільшенням урожайності зростав загальний збір білка з 1 га. Після обробки насіння ризоторфіном з бором і молібденом за рядкового способу сівби збір білка збільшувався відповідно до сортів до 1,56; 1,54; 1,54 і 1,68 т/га.

На збір білка з одиниці площі також впливали способи сівби. За широкорядного способу сівби зі збільшенням урожайності сортів сої зростав відповідно збір білка з 1 га, проте його збір на вапнованих ділянках ґрунту був дещо більшим порівняно з ділянками без внесення вапна.

При сівбі сої рядковим способом завдяки внесенню мінеральних добрив на фоні ранньовесняного їх застосування вищий збір білка отримали у варіанті ризоторфін + бор: сорт Золотиста – 1,45 т/га, Аннушка – 1,47; Смолянка – 1,43 і сорт Омега вінницька – 1,59 т/га. Однак внесення вапнякового борошна (4 т/га) при рядковому способі сівби досліджуваних сортів сої збільшувало збір білка на усіх дослідних ділянках (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив елементів сортової технології на збір білка з насіння (т/га) (середнє за 2010–2012 рр.)

| Фон добрив (N ₄₀ K ₆₀ P ₆₀), інокуляція насіння | Сорт | | | | | | | |
|---|-------------------|------|---------|------|----------|------|-----------------|------|
| | Золотиста | | Аннушка | | Смолянка | | Омега вінницька | |
| | спосіб сівби (см) | | | | | | | |
| | 15 | 45 | 15 | 45 | 15 | 45 | 15 | 45 |
| Ризоторфін (контроль) | 1,28 | 1,39 | 1,30 | 1,41 | 1,25 | 1,37 | 1,41 | 1,51 |
| Ризоторфін + бор (В) | 1,45 | 1,59 | 1,47 | 1,60 | 1,43 | 1,56 | 1,59 | 1,73 |
| Ризоторфін + молібден (Мо) | 1,35 | 1,47 | 1,40 | 1,52 | 1,35 | 1,47 | 1,50 | 1,61 |
| Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо) | 1,56 | 1,69 | 1,54 | 1,70 | 1,54 | 1,68 | 1,68 | 1,85 |

Кращі результати щодо збору білка були отримані у варіантах досліду з інокуляцією за широкорядного способу сівби. У варіанті ризоторфін + бор + молібден збір білка збільшувався: у сорту Золотиста – 1,69 т/га, Аннушка – 1,70; Смолянка – 1,68 і сорту Омега вінницька – 1,85 т/га, дещо меншим він був після інокуляції насіння лише ризоторфіном з Мо.

Дослідження показали, що інокуляцію насіння сої перед сівбою необхідно проводити бактеріальним препаратом ризоторфін з додаванням біорегулятора росту вермистим-Д, оскільки до складу останнього входить водорозчинне комплексне добриво на хелатній основі Кристалон™ із збалансованим співвідношенням макро- і мікроелементів, яке не містить хлору, що згубно впливає на формування урожайності та якості насіння.

Висновки. Кращим способом сівби за адаптивною зональною технологією вирощування різностиглих сортів сої був широкорядний з міжряддям 45 см. При адаптивній технології у виробничих умовах вирощування сої на фоні препаратів захисту для сортів середньоранньостиглої групи (Золотиста і Омега вінницька) економічно ефективніше застосовувати рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см.

Удосконалена нами модель зональної сортової технології вирощування сої з використанням запропонованих біологічних і агротехнічних заходів дозволить підвищити виробництво насіння цієї культури і збільшити збір білка в умовах Лісостепу західного.

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. Андрієць // 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. – К., 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. Представлено результати досліджень по изучению влияния разработанных элементов зональной сортовой технологии на урожайность семян разноспелых сортов сои.

Ключевые слова: соя, сорт, посев, урожайность, сбор белка, инокуляция семян, удобрения.