РОСЛИННИЦТВО ТА КОРМОВИРОБНИЦТВО

УДК 633.34:631.526.3 (477.43/.44) https://doi.org/10.31548/agr2021.01.007

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

І. В. ФЕДОРУК, *аспірант**
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7439-6181
E-mail: fedoryk_i15@ukr.net
О. М. БАХМАТ, *доктор, сільськогосподарських наук, професор*
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8015-1567
E-mail: qerbah@ukr.net
Подільський державний університет

Анотація. *На основі аналізу літературних джерел та публікацій було вивчено особливості сортів сої для вирощування в умовах Поділля. Розглянуто ключові напрями підвищення продуктивності сортів сої. Наведено та обґрунтовано переваги та вказані основні недоліки і проблеми вирощування сортів сої в умовах Поділля. Досліджено особливості сортів сої, впливу процесу інокуляції та ефективності внесення мікродобрив, що дало можливість розробити заходи технології вирощування із врахуванням біології рослин на зміни кліматичних умов. Досліджено процеси росту і розвитку сортів сої: Максус, Кордоба, Саска, залежно від обробки насіння інсектицидно-фунгіцидним препаратом Стандак Топ, інокулянтами Хі Стік, Хай Кот Супер, Хай Кот Супер Extender та обробки насіння мікродобривом КоМо 15, а також позакореневих підживлень мікродобривами Вуксал Борон та Босфоліар у період вегетації рослин.*

Здійснивши дослідження за різними групами стиглості таких сортів сої як Максус, Кордоба, Саска, отримано позитивні результати щодо врожайності від внесення мікродобрив, інокулянтів, обробки посівного матеріалу насіння сої інокулянтами та мікроелементом, препаратом Вуксал КоМо 15. А також від обробки насіння препаратом Стандак Топ 1 л / т , що також запобігає розвитку таких захворювань як фузаріоз, антракноз, пліснявіння насіння, сприяє укоріненню рослин у ґрунті завдяки прискореному розвитку кореневої системи, збільшенню асиміляційної поверхні листового апарату, сприяє активізації роботи нітроредуктази, що також активує роботу процесів фотосинтезу, проявляється у, так званому AgCelence ефекті, рослини мають інтенсивно насичений темно-зелений колір, контролюються ґрунтові шкідники.

Проводячи досліди щодо впливу інокуляції насіння на врожай сої, ми поєднували у баковій суміші інокулянт, препарат Вуксал КоМо та інсектицидно фунгіцидний препарат Сдандак Топ, з терміном висіву до 5-7 днів. Одна з головних вимог

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор О.М.Бахмат

– це використання високоякісних інокулянтів із високим вмістом життєздатних азотфіксувальних бактерій для обробки насіння сої, що на сьогодні є необхідністю, оскільки повною мірою дає розкрити і реалізувати генетичний і сортовий потенціал сучасних сортів. Це так само забезпечить отримання високих врожаїв сої з оптимальними затратами і максимально швидкою окупністю вкладених інвестицій особливо в умовах сьогодення.

У результаті досліджень розроблено нові технологічні аспекти із поєднання процесу інокуляції і застосування мікродобрив та інсектицидно-фунгіцидного препарату у технології вирощування, що дають значні результати із збільшення врожайності. Слід враховувати також відносну вологість повітря і запаси продуктивної вологи ґрунту.

Результати досліджень спрямовані на вирішення актуальних завдань у технології вирощування зернобобових культур, а саме: розробку варіанту технології вирощування сої з підбору сортів, адаптованих до даної кліматичної зони, застосування інокулянтів та мікродобрив в умовах змін клімату Поділля.

Ключові слова: *соя, сорт, інокуляція, мікродобрива, передпосівна обробка насіння, урожайність*

Актуальність.

Соя є однією із найбільш цінних олійних культур. Повноцінність харчових продуктів визначається вмістом білка та його якістю. Проблему рослинного білка можна вирішити внаслідок вирощування зернобобових культур (Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., 2014).

Вирощування сої в умовах змін клімату Поділля – це досить особлива тема. У технології вирощування потрібно поєднати усі аспекти: вибір правильного районованого сорту, підготовку ґрунту, збереження вологи, забезпечення рослин вологою, правильний підбір системи захисту із продуктами, рекомендованими до сорту та даної кліматичної зони. Саме ці елементи будуть впливати на врожай сої та якість її зерна.

Нестача мікроелементів знижує врожайність, викликає ураження хворобами, погіршує якість зерна. Для росту і розвитку сої мікроелементи надзвичайно важливі, оскільки наявність їх у достатній кількості є обов'язковою умовою інтенсивного засвоєння азоту з повітря (Шевніков М. Я., Коблай О. О., 2015; Рекомендації, 2007).

Проте вагомим аргументом, який займає одне з головних місць у технології, є обробка високопродуктивного посівного матеріалу насіння інокулянтами. Інокуляція насіння бобових бактеріальними препаратами (інокулянтами) має здатність відновлювати біологічний потенціал ґрунтів, зокрема завдяки бобовим рослинам, які утворюють симбіотичні зв'язки з мікроорганізмами, що є у ґрунті.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Соя відіграє значну роль у біологічному землеробстві. Вона фіксує азот з повітря, забезпечуючи ним на 60-70 % свою потребу та залишає його в ґрунті разом з рослинними рештками після збирання врожаю. Запровадження науково обґрунтованої технології вирощування сої дає змогу отримувати 2,5-3,0 т / га насіння (Петриченко В. Ф. та ін., 2016; Соя: биология, производство, использование, 2014).

Найважливішою умовою одержання високих урожаїв сої є наявність у ґрунті доступних елементів живлення, азотфіксуювальних бульбочкових бактерій, вологи і температурного режиму. Тому важливо визначити і створити оптимальні умови середовища для реалізації потенційної азотфіксуючої активності сої кожного сортотипу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах (Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А., 2011; Федорук І. В., 2019).

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми, показує нам, що у підвищенні ефективності мінерального живлення рослин також особливу роль відіграють мікроелементи (Лихочвор В., 2008; Марчук І., 2009).

Як зазначає В. В. Москалець (Москалець В. В., Шинкаренко В. К., 2004), насамперед це такі мікроелементи, як бор, молібден, мідь, цинк, залізо, марганець, кобальт, магній. За їхньої відсутності або дефіциту не може нормально розвиватися жодна рослина, оскільки вони входять до складу найважливіших ферментів, вітамінів, гормонів та інших фізіологічно активних речовин. Мікроелементи беруть участь у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів, вітамінів. Під їхнім впливом збільшується вміст хлорофілу в листках, посилюється асиміляційна діяльність рослини, зростає ефективність процесу фотосинтезу.

Мета дослідження полягала у вивченні впливу інокуляції насіння та внесення мікродобрив на формування сортової продуктивності зерна сої.

Результати дослідження.

Бобові культури в Україні поступово набирають популярності та змінюють, поліпшують структуру посівних площ. Позитивно впливають також на структуру ґрунтововбирного комплексу, збагачуючи його рослинними рештками, які в процесі мінералізації сприяють збагаченню ґрунту елементами живлення.

Збільшення виробництва зерна сої можливе лише завдяки удосконаленню чинних та розробленню нових агротехнічних елементів технології її вирощування з урахуванням істотної зміни клімату (Бахмат М. І., Бахмат О. М., 2001; Бахмат О. М., Федорук І. В., 2017).

Підбір сортів сої для вирощування в умовах Поділля має свої особливості, оскільки в природних умовах України існують обмеження у світло-теплових ресурсах для вирощування середньо- і пізньостиглих сортів (період вегетації 145 діб), сорти також мають бути адаптовані до змін клімату, мати пластичність до родючості ґрунтів як основної, так і передпосівної підготовки ґрунту, формуючи врожайність, враховуючи систему живлення та процеси інокуляції.

У процесі подальших змін клімату, коли реально наростає сума температур, зменшується кількість опадів, поширюється влив не лише ґрунтової, а й повітряної посухи – селекція має вестися в конкретних умовах зон вирощування або з урахуванням цих умов.

Найголовніше – правильно підібрати сорт, причому не лише з урахуванням природно-кліматичних умов вирощування, а й хімічного складу. А також слід зважати на оптимальну висоту закладки бобів, щоб жатка не пошкоджувала боби і насіння за збирання, тоді будемо мати зменшення втрат урожаю. Важлива наявність 2-3 насінин в бобі, а 4 – вже свідчення високої продуктивності, так само як і наявність 10-11 продуктивних вуз-

лів. Рослина має бути компактною, з закінченим типом росту. Достиглий і готовий до збирання сорт немає розтріскуватися і обсипатися.

Сорт реалізує урожайний потенціал лише тоді, коли агротехніка вирощування повністю відповідає його біологічним вимогам. Враховуючи, що сорти по-різному реагують на агротехнічні заходи, то для кожного сорту необхідно визначати оптимальні строки й способи сівби, норми висіву, дози добрив тощо. Без цього неможливо реалізувати генетичний потенціал сорту (Бабич А. О., 2000; Бабич А. А., 1974). Внаслідок більш повної реалізації потенціалу нових сортів можна значно підвищити рівень урожайності культури.

У досліді вивчалися такі сорти сої – Максус, Кордоба, Саска.

Сорт сої Максус селекції Prograin. Вегетаційний період складає 100-110 днів. Тип росту рослини – інтенсивний. Олійність складає 20,7 %. Висота рослин – 85-115 см, висота кріплення нижніх бобів на рівні 15-17 см, вміст білків 41 %. Маса тисячі насінин близько 197 г, що позначається на потенціалі врожайності – до 50 ц / га. Стійкий до хвороб і шкідників. Не вилягає і не обсипається. Стійкий до стеблової ламкості. Боби під час дозрівання не розтріскуються.

Сорт сої Саска селекції Prograin. Вегетаційний період складає 115-120 днів. Висота кріплення нижнього стручка – 15-20 см. Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Висота рослин – 135 см. Вміст білків – 41 %. Маса тисячі насінин близько – 156 г. Стійкий до хвороб і шкідників. Не вилягає і не обсипається. Стійкий до стеблової ламкості. Боби під час дозрівання не розтріскуються.

Генетично обумовлена сортова адаптивність цих сортів до різних ґрунтово-кліматичних районів України забезпечує ефективність науково обґрунтованих сортових технологій, високою врожайністю в усіх ґрунтово-кліматичних районах Лісостепу України.

Кордоба високоврожайний сорт сої селекції SAATBAU. Середньораннього періоду стиглості. Вегетаційний період 105 – 110 діб. Заявлений виробником потенціал врожайності 50 ц га, але під час досліджень найкращий урожай склав 33,3 ц / га. Вирощується на зерно. Сорт сої Кордоба рекомендується для вирощування в усіх зонах країни. Має стійкість до несприятливих погодних умов. Стійкий до хвороб і шкідників. Не вилягає і не обсипається. Стійкий до стеблової ламкості. Боби під час дозрівання не розтріскуються. Висота культури – 90 см. Вага 1000 насінин становить 170-185 г. Зерно велике, високої якості. Вміст білка – 40-44 % і олії – 22 %.

Сорти сої SAATBAU вирізняються інтенсивним розвитком на ранніх етапах, що суттєво полегшує боротьбу із забур'яненістю, має генетичну стійкість до вірусних захворювань та відмінну здатність до гілкування.

Впровадження нових сортів сої закордонної селекції викликає гостру потребу в розробленні їх сортової технології, зокрема використання інокулянтів, визначення оптимальних норм висіву на різних фонах живлення, що дає можливість якомога краще використовувати високий потенціал продуктивності цих сортів.

Польовий дослід проводився в польовій сівозміні поля №2 сільськогосподарського підприємства ТОВ «Гарант» Кам'янець-Подільського ра-

йону, Хмельницької області, як філіалу кафедри екології, карантину і захисту рослин Подільського державного аграрно-технічного університету.

Територіально дослідне поле було розташоване в південно-західній лісостеповій частині Хмельницької області, яке за умовами теплозабезпечення і зволоження відноситься до південного вологого агрокліматичного регіону Лісостепу західного.

Отримані результати досліджень показали, що продуктивність зерна сої залежить від сорту, факторів дослідження (фактор А – сорт, фактор В – мікродобриво, фактор С – інокуляція) і варіантів у досліді, кліматичних умов вирощування.

Проаналізувавши рівень урожайності сортів сої Максус, Кордоба, Саска в досліді, ми одержали комплексний показник, що містив такі складові, як генетичний потенціал сорту, родючість ґрунту та доступність елементів живлення за періодами росту і розвитку сої, сформований режим живлення завдяки нормам мінеральних добрив, погодні умови за період вегетації сортів, густота стояння рослин, якість проведення механізованих робіт.

Зважаючи на зазначене, було проведено відбір рослин і проведено структурний аналіз снопового матеріалу. Структуру врожаю досліджували в снопових зразках, які відбирали в повну стиглість, на площадках 0,25 м^2 у чотирьох повтореннях. Визначали масу снопа, кількість рослин, гілок, бобів на головних і бічних гілках, насінин у бобі, число і масу насінин на рослині, масу 1000 насінин. Облік урожаю проводили з усієї облікової площі кожної ділянки. Урожай зерна приводили до 100 % чистоти та 14 % вологості.

Математично-статистичні дослідження експериментальних даних проведено – урожайні дані (методом дисперсійного аналізу багатофакторних комплексів; кореляційним та регресійним аналізами); кількісні ознаки рослин (методом варіаційних

1. Математичні моделі залежності фактичної урожайності та елементів структури врожаю сої за 2015-2018 рр.

Показники	Рівняння регресії	Коефіцієнт кореляції, R	Коефіцієнт детермінації, D, %
Максус			
Кількість бобів, шт	y = 0,0428x + 1,619	0,960	92
Кількість насінин, шт	y = 0,0205x + 1,6689	0,967	93
Маса насінин з рослини, г	y = 0,11x + 1,6569	0,965	93
Кордоба			
Кількість бобів, шт	y = 0,1521x + 0,219	0,953	91
Кількість насінин, шт	y = 0,0732x + 0,4116	0,955	91
Маса насінин з рослини, г	y = 0,3814x + 0,4035	0,944	89
Саска			
Кількість бобів, шт	y = 0,1034x + 0,669	0,950	90
Кількість насінин, шт	y = 0,0458x + 0,9283	0,905	82
Маса насінин з рослини, г	y = 0,1638x + 1,3667	0,906	82

рядів, різницевим, кореляційним, регресійним тощо).

Проведений кореляційно-регресійний аналіз показав пряму і тісну залежність між біометричними показниками і врожайністю рослин сої. Вона коливалась від 0,81 до 0,99 залежно від сорту. Серед них нами обрано три показники, зв'язок яких був найсильнішим, і створили регресійну модель лінійної залежності цих параметрів. Згідно з рівнянням регресії збільшення кількості бобів на рослині на одиницю призводило до підвищення урожайності сої на 0,0428 т / га у сорту Максус, на 0,1521 т / га у сорту Кордоба і 0,1034 т / га у сорту Саска. Збільшення кількості насінин в одному бобі на одиницю призводило до збільшення урожайності сої на 0,0205 т / га у сорту Максус, на 0,0732 і 0,0458 т /г, а у сортів Кордоба і Саска відповідно (табл. 1).

Зростання маси насіння з рослини на одиницю призводило до підвищення врожайності сої на 0,11 т / га у сорту Максус, на 0,1638 у сорту Саска і найбільший приріст – 0,3814 т / га у Кордоби.

Аналізуючи показники врожайності сорту сої Максус (табл. 2), необхідно зазначити, що найнижчі значення показників були притаманні для варіанту контроль (обробка водою).

Отримані результати дисперсійного аналізу підтвердили істотність різниці між дослідними і контрольним варіантом, оскільки ці різниці перевищували показник найменшої істотної різниці.

За даними таблиці 2 показники врожайності за 2015 рік досить високі, особливо високий показник у варіанті досліду з обробкою насіння інокулянтом Хай Кот на сортові Саска – 3,06 т / га, також у варіанті досліду з обробкою насіння інокулянтом Хі Стік + Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон на сортові Кордоба – 3,14 т / га, Саска – 3,20 т / га. Високі показники врожайності показує варіант досліду з обробкою насіння інокулянтом Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон + Босфоліар на сортові Кордоба – 2,94 т / га, Саска – 3,28 т / га, а також варіант досліду з обробкою насіння інокулянтом Хі Стік + Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон + Босфоліар на сортові Кордоба – 3,20 т / га, Саска – 3,35 т / га.

При використанні інокулянтів в умовах сезону 2016 року спостерігаємо інший вплив на врожайність в залежності від групи стиглості сортів. Сорт Максус до контролю дав прибавку на варіанті Хі Стік + Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон + Босфоліар – 0,72 т / га, Кордоба на цьому варіанті показала результат 0,71 т/га, а пізньостиглий сорт Саска на варіанті Хі Стік + Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон + Босфоліар приріст врожаю до контролю склав 0,34 т / га.

Погодно-кліматичні умови 2017 року в порівнянні з минулим вегетаційним роком (2016) були більш сприятливими для вирощування культури. Формування врожаю сої у сортів Максус і Кордоба (закладка бобів, налив) відбувалися при помірній наявності вологи як у ґрунті, так і в повітрі. У пізньостиглого сорту Саска процеси цвітіння, закладки бобів, їх налив для першого-четвертого ярусів відбувалися при відносно сприятливих умовах.

З аналізу даних таблиці видно, що у варіанті без інокулянтів, але з використанням мікродобрива Вуксал Борон, незалежно від групи стиглості сортів сої отримано прибавку врожаю

2. Урожайність сої сортів Максус, Кордоба, Саска в роки досліджень залежно від мікродобрив та інокуляції (середнє за 2015 – 2018 рр.), т / га

Шифри варіантів досліджень		Урожайність зерна сої за роками			
		2015	2016	2017	2018
A0B0C0		1,50	1,32	1,75	3,78
A0B0C1		1,78	0,96	2,4	4,14
A0B0C2		1,71	0,83	2,27	3,28
A0B0C3		1,65	1,35	1,97	4,03
A0B1C0		1,97	1,01	2,45	4,33
A0B1C1		1,93	0,85	2,36	3,44
A0B1C2		1,87	1,36	2,18	4,31
A0B1C3		2,03	1,03	2,63	4,52
A0B2C0		2,01	0,86	2,48	3,51
A0B2C1		2,07	1,44	2,27	4,08
A0B2C2		2,24	1,22	2,53	4,48
A0B2C3		2,25	0,89	2,59	3,46
A1B0C0		2,23	1,68	2,30	4,22
A1B0C1		2,70	1,41	2,67	4,61
A1B0C2		3,06	0,93	2,64	3,59
A1B0C3		2,12	1,80	2,63	4,72
A1B1C0		3,03	1,48	2,91	4,93
A1B1C1		3,16	1,05	2,73	3,85
A1B1C2		2,21	1,48	2,39	4,59
A1B1C3		2,39	1,26	2,47	4,79
A1B2C0		2,45	0,93	2,88	4,25
A1B2C1		2,32	1,79	2,48	4,69
A1B2C2		2,83	1,47	2,86	4,91
A1B2C3		3,15	0,98	2,95	4,13
A2B0C0		2,29	1,97	2,77	5,05
A2B0C1		3,14	1,59	3,15	5,19
A2B0C2		3,20	1,14	2,92	4,37
A2B0C3		2,33	1,55	2,58	4,41
A2B1C0		2,45	1,30	2,69	4,71
A2B1C1		2,59	0,94	2,64	3,62
A2B1C2		2,42	1,83	2,67	4,58
A2B1C3		2,94	1,52	3,15	4,84
A2B2C0		3,28	1,00	2,39	3,85
A2B2C1		2,38	2,04	2,96	4,53
A2B2C2		3,20	1,67	3,49	4,96
A2B2C3		3,35	1,17	2,67	3,71
НІР05	A	0,06	0,08	0,07	0,07
	B	0,06	0,08	0,07	0,07
	C	0,07	0,10	0,08	0,09
	AB	0,10	0,15	0,12	0,13
	AC	0,12	0,17	0,14	0,15
	BC	0,12	0,17	0,14	0,15
	ABC	0,03	0,05	0,04	0,04

від 0,05 т / га до 0,22 т / га, що становило відповідно 2,0-12,5 %. Повторне використання мікродобрива, а саме: Босфоліару дозволило отримати додатково від 0,11 т / га до 0,21 т / га, максимальний результат був на сорті Максус – 0,21 т / га, тоді як сорт Саска забезпечив додатково лише 0,11 т / га.

Погодно-кліматичні умови 2018 року в порівнянні до минулого вегетаційного року (2017) є більш сприятливими для вирощування культури.

В умовах 2018 року використання на сої інокулянтів та Вуксал Борону повність себе виправдали. Так у фазі бутонізації, початку цвітіння використання Вуксал Борону дали наступні позитивні результати. Ранньостиглий сорт Максус додав до контролю із використання препарату Хі Стік 0,81 т / га, а із використанням інокулянта Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender – 0,91 т / га. Середньостиглий сорт Кордоба відповідно – 0,65 т / га та 0,77 т / га. Високі результати урожайності отримано і на пізньостиглому сорті Саска, із використанням препарату Хі Стік отримано відповідно до контролю 0,97 т / га, а із використанням інокулянта Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender – 0,85 т / га.

Весняний обробіток ґрунту починався з боронування (закриття вологи). Завчасно провели обробку насіння сої такими препаратами, як інсектецидно-фунгіцидним протруйником з фізіологічним ефектом Стандак Топ в нормі 1 л / т та інокулянтами згідно з схемою досліду (Хі Стік, Хай Кот), а також мікродобрива Вуксал КоМо. Інокуляція насіння сої препаратом Хі Стік проводилась в день посіву.

Переваги інсектецидно-фунгіцидного протруйника Стандак Топ – це надзвичайно надійний захист від ґрунтових шкідників, а також і від паросткової мухи. Застосування даного препарату запобігає розвитку таких захворювань як фузаріоз, антракноз, пліснявіння насіння. А також сприяє укоріненню рослин у ґрунті завдяки прискореному розвитку кореневої системи, збільшення асиміляційної поверхні листового апарату, також сприяє активізації роботи нітроредуктази, а це також активує роботу процесів фотосинтезу, рослини мають інтенсивно насичений темно-зелений колір.

У зв'язку із дефіцитом вологи культивація проводилася у день сівби на глибину 3-5 см, шириною міжрядь 35 см.

Для посіву використовували сорт Максус у нормі 750 тис. / га, сорт Саска у нормі 550 тис. / га, сорт Кордоба у нормі 450 тис. / га. Після сівби провели коткування кільчасто шпоровими катками. Після коткування наступного дня провели внесення ґрунтових гербіцидів (Стомп 330 + Фронтьєр Оптіма – 2 + 0,7 л / га, так званий Європейський досвід, ця операція передбачає враховувати механічний склад ґрунту). У фазі 2-3 листочків провели внесення гербіциду Пульсар 40 (1 л / га) з нормою витрати робочого розчину 250 л / га.

У фазі бутонізації, початку цвітіння проводили внесення мікродобрив компанії Уніфер Вуксал Борон у нормі 1 л / га згідно з схемою досліду і фоново по всіх сортах вносили фунгіцид Абакус у нормі 0,8 л / га. У фазі наливу бобів (фоново) вносили повторно Абакус у нормі 0,7 л / га і профілактично провели внесення інсектицидно-акарацидної суміші проти листогризучих шкідників і кліщів Фастак 10 % + Масаї 20 % у нормі 0,15 л / га + 0,5 кг / га. Босфоліар 12-4 -6 + S у нормі 2 л/ га внесли згідно з схемою дослідження.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Наявність великої кількості сортів сої різного генетичного характеру унеможливлює розповсюдження всіх відповідно зазначених у Реєстрі зон вирощування, і тому виробники сої знаходяться перед складним вибором, який сорт взяти у виробництво, тому що ознаки продуктивності, які розвиваються за генетичним потенціалом, визначаються взаємодіями комплексу ознак з умовами довкілля.

Аналіз кращих варіантів досліджень із підбору сортів, мікродобрив та інокулятів різних формуляцій, а також оптимізації елементів технології вирощування сої є актуальним питанням до вивчення в умовах Лісостепу західного. Особливо актуальними є використання нових закордонних сортів та сучасних елементів технології вирощування сої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Провівши дослідження з різних груп стиглості таких сортів сої, як: Максус, Кордоба, Саска, отримали позитивні результати від використання інокулянтів та мікродобрив. Оптимальне значення урожайності в середньому за роки досліджень 3,33 т / га забезпечив сорт Кордоба на варіанті досліду Хі Стік + Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон + Босфоліар, що переважає контроль на 43,5 %, аналогічний варіант досліду у сорту Максус мав в середньому показник 2,97 т / га, що переважає контроль на 42,8 %, сорт Саска мав показники на варіанті досліду Хі Стік + Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон + Босфоліар 2,72 т / га, що переважає контроль на 34,6 %.

Усі досліджувані сорти сої мали високу продуктивністю як в окремі роки, так і в середньому за три роки вирощування, особливо вирізнявся сорт Кордоба, який показав найкращу врожайність у порівнянні з сортами Максус і Саска. Значно більшою мірою врожайність зерна сої змінювалася за роками залежно від погодних умов і, перш за все, забезпеченості їх вологою впродовж усього вегетаційного періоду.

Підбір сортів з хорошим генетичним потенціалом рекомендованих до кліматичних умов Поділля в поєднанні з процесом інокуляції та застосування мікродобрив у технології вирощування, як показують результати проведеного дослідження, дають значні результати зі збільшення врожайності.

References

1. Petrichenko, V. F., Lihochvor, V. V. (2014). Roslinnictvo. Tehnologiї viroshhuvannja sil's'kogospodars'kih kul'tur [Plant growing. Technologies for growing crops] Navch. posib 4-te vid., vipr., dopov. L'viv: NFF «Ukraïns'ki tehnologiї», 492.
2. Shevnikov, M. Ja., Koblaj, O. O. (2015). Zastosuvannja biologichnih, himichnih ta fizichnih zasobiv u tehnologijah viroshhuvannja soї ta kukurudzi [Application of biological, chemical and physical means in soybean and corn growing technologies : monograph]. Poltava: FOP Krjukov Ju.F., 228.
3. Recommendations for the effective use of microbial drugs in technologies for growing crops [S. I. Melnyk, B. A. Zhilkin, M. M., Gavryliuk, B. C. Snow, M. M. Forest]. Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences], Kyiv, 2007. 55.
4. From Good to the Best. BASF inoculants company. Agribusiness Today newspaper. "Press Media" LLC, agro@impress-media.kiev.ua, 2015. March 6, 2015, agro-business.com.ua. 1-3.

5. Soja: biologija, proizvodstvo, ispol'zovanie (2014). [Soybean: biology, production, use] / pod redakciej Gurikbala Singha. Fakul'tet selekcii, rastenij i genetiki Pentdzhabskij sel'skohozjajstvennyj universitet Ludhiana Indija. Izdatel'skij dom «Zerno», 650.
6. Petrichenko, V. F., Lihochvor, V. V., Ivanjuk, S. V. ta inshi (2016). Soja [Soybean]. Vinnytsia, Dilo, 392.
7. Babich, A. O., Babich-Poberezhna, A. A. (2011). Selekcija, virobnictvo, torgivlja i vikoristannja soï v sviti [Selection, production, trade and use of soybeans in the world]. Kyiv. Agrarni nauki, 548.
8. Fedoruk, I. V. (2019). Vpliv inokuljaciï nasinnja na vrozhaj soï [Influence of seed inoculation on soybean harvest]. Tavrijs'kij naukovij visnik. Sil's'kogospodars'ki nauki [Taurian Scientific Bulletin. Agricultural sciences], Kherson, 108. 110.
9. Lihochvor, V. Osobennosti (2008). listovoj podkormki [Features of sheet top dressing.]. Zerno [Grain], 5. 48-53.
10. Marchuk, I. (2009). Suchasni dobriva – na varti vrozhaju [Modern fertilizers are worth the harvest]. Propozicija [Offer], 4. 42-45.
11. Moskalec', V. V., Shinkarenko, V. K. (2004). Zastosuvannja mikrobnih preparativ i mikroelementnih dobriv na jakist' zerna soï [Application of microbial preparations and microelement fertilizers on soybean grain quality]. Agroekologichnij zhurnal [Agroecological journal], 3. 20.
12. Bahmat, M. I., Bahmat, O. M. (2001). Rozrobka tehnologichnih zahodiv dlja otrimannja ekologichnogo zerna soï v umovah Zahidnogo Lisostepu [Development of technological measures for obtaining organic soybean grain in the Western Forest-Steppe]. Kormi i kormovirobnictvo [Feed and feed production], Kyiv, 47. 105-106.
13. Bahmat, O. M., Fedoruk, I. V. Formuvannja urozhajnosti zerna soï zalezhno vid zahodiv adaptivnoï tehnologiï v umovah Lisostepu zahidnogo [Formation of soybean grain yield depending on the measures of adaptive technology in the conditions of the Western Forest-Steppe]. Podil's'kij visnik: sil's'ke gospodarstvo, tehnika, ekonomika. m. Kam'janec'-Podil's'kij [Podolsk Bulletin: agriculture, technology, economics. Kamyanets-Podilsky], 2017. vol. 26 № 1. P. 9-14.
14. Babich, A. O. Produktivnij potencial sortiv soï dlja regioniv Ukraïni [Productive potential of soybean varieties for the regions of Ukraine], Propozicija, 2000. №11. P. 38-39.
15. Babich, A. A. Sortovaja reakcija soi na sroki poseva, izmenenie gustoty rastenij i uslovija pitanija [Varietal reaction of soybeans on sowing dates, changes in plant density and nutritional conditions]. Doklady VASHNIL, 1974. №10. P. 14-17.

I. V. Fedoruk, O. N. Bakhmat (2021). PRODUCTIVITY OF SOYBEAN VARIETIES IN THE CONDITIONS OF PODILLIA. *PLANT AND SOIL SCIENCE, 12(1):7–17. https://doi.org/10.31548/agr2021.01.007*

Abstract. *Based on the analysis of literary sources and publications, the features of soybean varieties for cultivation in Podillia were studied. The key directions of increasing the productivity of soybean varieties are considered. Advantages are given and substantiated, and the main disadvantages and problems of growing soybean varieties in Podillia conditions are indicated The features of soybean varieties, the influence of the inoculation process and the efficiency of micronutrient fertilization have been investigated, which made it possible to develop methods of growing technology taking into account plant biology on changes in climatic conditions. The growth processes and development of soybean varieties have been investigated: Maxus, Cordoba, Saska, depending on the treatment of seeds with an insecticidal-fungicidal preparation Standak*

Top, inoculant Hai Kot Super Hai Kot Super Extender and seed treatment with micronutrient fertilizer Como 15, as well as foliar dressing with micronutrient fertilizers Vuksal Boron and Bospholiar during the growing season of plants.

Having carried out research on various groups of ripeness from such varieties of soybeans as Maxus, Cordoba, Saska, positive results were obtained on the yield from the introduction of micronutrient fertilizers, inoculants, treatment of the inoculum of soybean seeds with an inoculant and a microelement, the preparation Vuxal Como 15. And also from the treatment of seeds with the preparation Standak Top 1 l / t, which in turn prevents the development of such diseases as fusarium, anthracnose, seed mold, promotes rooting of plants in the soil due to the accelerated development of the root system, an increase in the assimilation surface of the leaf apparatus, promotes the activation of nitroreductase, which in turn activates the work processes of photosynthesis, manifested in the so-called AgCelence effect, plants have an intensely saturated dark green color, control of soil pests.

Carrying out experiments on the effect of seed inoculation on soybean yield, we combined an inoculant, VuksalKoMo preparation and Sdandak Top insecticidal fungicide preparation with a sowing period of up to 5-7 days in a tank mixture. One of the main requirements is the use of high-quality inoculants with a high content of viable nitrogen-fixing bacteria for processing soybean seeds, today there is a need, since it fully reveals and realizes the genetic and varietal potential of modern varieties, and this, in turn, will ensure high yields soybeans with optimal costs and the fastest return on investment, especially in today's conditions.

In the study results, new technological aspects are presented, in which the processes of analysis and hardening of micro-manure and infectious-fungicidal preparation in the technological development and quality improvement of the production process are revealed. It should also take into account the relative humidity and reserves of productive soil moisture.

The research results are aimed at solving urgent problems in the technology of growing leguminous crops, namely: developing a version of the technology for growing soybeans for the selection of varieties adapted to a given climatic zone, the use of inoculants and micronutrients in the conditions of climate change in Podillia.

Keywords: *soybean, variety, inoculation, microfertilizers, pre-sowing seed treatment, yield.*