



УДК 633.34:631.547

**SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDS ON SEED INOCULATION
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ****Marinich L.G./Марініч Л.Г.***k. s.-g. n./к. с.-г. н.*

ORCID: 0000-0002-0073-9433

Rih B.V./Ріг Б.В.*zdobuvach stupenya vyshchoyi osvity MAHISTR**Poltava State Agrarian University, Skovorody 1/3, 36003**Полтавський державний аграрний університет, Сковороди 1/3, 36003*

Актуальність. Сою можна віднести до стратегічних зернобобових культур світового землеробства у XXI столітті. Її вирощування є вагомий фактор при вирішенні дефіциту білка та поповнення ресурсів жирів, підвищення родючості ґрунту, зміцнення економіки господарств. **Визначення проблеми.** Використання інокулянтів у сільському господарстві є менш затратним, ніж внесення мінеральних добрив. Завдяки властивості бульбочкових бактерій у ґрунті залишається до 35–55 кг/га азоту. **Мета.** Встановлення впливу комплексної інокуляції насіння сої штамами ендоефітних та бульбочкових бактерій на формування урожаю різних за скоростиглістю сортів сої в умовах Полтавської області. **Матеріали і методи.** Польові досліді проводилися протягом 2023-2024 р. в фермерському господарстві "Агріс" Семенівського району Полтавської області. Двофакторний польовий дослід закладено методом розщеплених ділянок, де головні ділянки (фактор А) – сорти сої ранньостиглий Кобза і середньостиглий Титан Ділянки другого порядку (фактор В) – варіанти передпосівної обробки насіння: 1 – контроль (без обробки насіння); 2 – Ризобін; 3 – Ризобін + *Raenibacillus* sp. Для інокуляції насіння використано штами бульбочкових й ендоефітних бактерій із колекції культур відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України. **Результати.** Висота рослин, маса 1000 насінин, кількість бобів на рослині та насіння з рослини найвищими були при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.; польова схожість насіння сорту сої Титан також залежала від обробки насіння. На контролі дана ознака в умовах вегетаційного періоду 2023 року становила 80,7%. При обробці насіння Ризобіном польова схожість збільшилася до 84,7%, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 89,1%. В умовах 2024 року найвищу польову схожість забезпечила обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 89,1 %, при обробці насіння Ризобіном польова схожість становила 84,7 %. На контрольному варіанті дана ознака становила 80,5 %; польова схожість насіння сорту сої Кобза також залежала від обробки насіння. На контролі дана ознака в умовах вегетаційного періоду 2023 року становила 87,3 %. При обробці насіння Ризобіном польова схожість збільшилася до 88,3%, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 88,1%. В умовах 2024 року найвищу польову схожість забезпечила обробка насіння Ризобіном – 86,0 %, при обробці насіння Ризобіном польова схожість становила 85,6 %. На контрольному варіанті дана ознака становила 85,1%. **Висновки.** Найвищий врожай сорти сої сформували при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.; найвищий вміст білка з гектару ми отримали у сортів сої Кобза та Титан при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.; найвищий збір жиру з гектару був у сортів соя Кобза та Титан при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.

Ключові слова: соя, продуктивність, технологія вирощування, інокуляція

Сою можна віднести до стратегічних зернобобових культур світового землеробства у XXI столітті. Її вирощування є вагомий фактор при вирішенні дефіциту білка та поповнення ресурсів жирів, підвищення родючості ґрунту, зміцнення економіки господарств [1,2]. Тому на сьогодні соя займає провідні



позиції в Україні як за темпами росту площ посівів, так і за процесом виробництва. Визначальною умовою при підвищенні продуктивності посівів сої є розробка, впровадження у виробництво технологій її вирощування, що найбільш повно відповідають генетичним особливостям кожного сорту та враховують взаємодію рослинного організму із впливом гідротермічних умов та антропогенних факторів [3,4].

Соєа відіграє значну роль у біологічному землеробстві. Вона фіксує з повітря азот, забезпечуючи ним 60–70% своєї потреби, 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 [5,6]. Але вагомим аргументом, який є одним з головних питань у технології, є обробка високоякісного посівного матеріалу насіння інокулянтами. Серед критеріїв оцінки ефективності систем удобрення одним з найголовніших є їх вплив на якість сільськогосподарської продукції. Тому, систему удобрення сільськогосподарських культур слід розглядати не лише як засіб підвищення їх урожайності, а й як потужний регулятор якості врожаю [7,8]. Якість сільськогосподарської продукції – це комплексний показник, який включає вміст різноманітних органічних сполук, зокрема білків, вуглеводів, жирів і вітамінів, характеризуючи її поживну цінність, а також збалансованість за макро- і мікроелементами, технологічну якість продукції [9].

На сьогодні досить часто перед сівбою насіння інокулюють для посилення здатності рослини засвоювати азот. Інокуляція – це певна технологія азотфіксації, в основі якої лежить обробка препаратом, який містить бактерії роду *Rhizobium*. Вони в свою чергу впливають на утворення симбіотичного апарату, завдяки якому відбувається підвищення продуктивності, поліпшення якості та зменшується вплив хімікатів на навколишнє середовище. Використання інокулянтів у сільському господарстві є менш затратним, ніж внесення мінеральних добрив. Завдяки властивості бульбочкових бактерій у ґрунті залишається до 35–55 кг/га азоту [10].

Роль мікроорганізмів полягає у перетворенні недоступних для рослин сполук в мобільні, оптимальні для метаболізму рослин. Тому рослини, які забезпечені повноцінним комплексом мікроорганізмів, здатні одержувати достатнє живлення і, в результаті реалізовувати свій потенціал для формування високих урожаїв. Проте питання щодо ефективності сумісності ендоефітних бактерій із ризобіями у зернобобових культур ще досить мало вивчене, але об'єднання даних властивостей, а саме азотфіксуючої і рістрегулюючої функцій мікробної взаємодії з ендоефітними бактеріями із господарського погляду є досить цінне. Тому удосконалення вивчення питання механізмів даних взаємовідносин є досить важливим для подальшого розвитку наукових знань про мікробно-рослинний симбіоз зернобобових культур, в тому числі і сої. Саме таким заходом є застосування передпосівної інокуляції насіння сої бульбочковими та ендоефітними бактеріями в умовах Полтавської області.

Мета дослідження: встановлення впливу комплексної інокуляції насіння сої штамми ендоефітних та бульбочкових бактерій на формування урожаю різних за скоростиглістю сортів сої в умовах Полтавської області.



Об'єкт і предмет досліджень. Вплив інокуляції насіння на формування врожайності сортів сої Кобза та Титан. Польові досліді проводилися протягом 2023-2024 р. в фермерському господарстві "Агріс" Семенівського району Полтавської області.

Двофакторний польовий дослід закладено методом розщеплених ділянок, де головні ділянки (фактор А) – сорти сої ранньостиглий Кобза і середньостиглий Титан. Ділянки другого порядку (фактор В) – варіанти передпосівної обробки насіння: 1 – контроль (без обробки насіння); 2 – Ризобін; 3 – Ризобін + *Raenibacillus* sp. Для інокуляції насіння використано штами бульбочкових й ендоефітних бактерій із колекції культур відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного НАН України.

Висота рослин сої впливає на низку агрономічних та економічних факторів. По-перше, вищі рослини можуть краще використовувати сонячне світло, що сприяє збільшенню фотосинтетичної активності. По-друге, висота сої може бути пов'язана зі стійкістю до вітру та механічних ушкоджень, оскільки нижчі рослини часто виявляються стабільнішими. Також висота рослин впливає на густоту посіву: при надто високій висоті може спостерігатися конкуренція за ресурси, що призведе до зниження врожайності. Важливо враховувати, що висока соя може бути більш схильною до захворювань, таким як фузаріоз, через затіненість нижнього листя. З точки зору економічної ефективності, висота рослин також впливає на кількість зібраного врожаю: оптимальна висота забезпечує найкращий вихід бобів. Тому вивчення даної ознаки досить важливий фактор у формуванні продуктивності сої.

У 2023 році дана ознака у рослин сорту Кобза на контролі становила 71 см. При обробці насіння Ризобіном вона збільшилася на 11 см і становила 82 см. При обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp висота рослин збільшилась на 12 см і становила 83 см. В 2024 році висота рослин була дещо нижчою, тому що склалися досить складні умови для росту рослин сої. Висота рослин на контролі становила 67 см. При обробці насіння Ризобіном вона збільшилася на 12 см і становила 79 см. При обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp висота рослин збільшилась на 13 см в порівнянні з контролем і становила 80 см.

Кількість продуктивних вузлів на рослині, ознака, яка на пряму впливає на врожайність рослин сої. В 2023 році кількість продуктивних вузлів у сорту сої Кобза була 13 шт. на контролі. При застосуванні обробкою препаратом Ризобіном кількість продуктивних вузлів не збільшилася в порівнянні з контролем. Але обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. збільшила кількість продуктивних вузлів до 16 шт. В 2024 році кількість продуктивних вузлів у рослин сорту Кобза була меншою в порівнянні із 2023 роком, і на контрольному варіанті становила 10 шт. Обробка препаратом Ризобін збільшила кількість продуктивних вузлів до 11 штук, а обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. збільшила кількість продуктивних вузлів до 13 шт.

Кількість бобів у сої суттєво впливає на врожайність та економічну ефективність. По-перше, що більше бобів, то вище загальна вага врожаю, що безпосередньо позначається на доході фермерів. По-друге, кількість бобів може



бути показником здоров'я та розвитку рослин; достатня кількість бобів вказує на хорошу запилюваність та умови зростання.

Також важливо враховувати, що дуже велика кількість бобів може призвести до зниження їх розміру та якості, оскільки ресурси рослини розподіляються між ними. З іншого боку, нестача бобів може свідчити про стресові умови, такі як брак вологи або поживних речовин.

В наших дослідженнях кількість бобів у рослин сої сорту Кобза в 2023 році на контрольному варіанті становила 25 шт., при обробці насіння Ризобіном їх кількість збільшилася до 32 шт. Найбільшу кількість бобів рослини сої сорту Кобза сформували при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp., кількість бобів на рослину становила 36 шт. в 2024 році кількість бобів у рослин сорту Кобза була на рівні 23 шт, обробка Ризобіном забезпечила формування 29 бобів на рослину. Обробка препаратами Ризобін + *Raenibacillus* sp. забезпечила кількість бобів на рівні 32 шт.

Маса насіння з рослини сої сорту Кобза в умовах 2023 року на контролі становила 7,1 г, обробка Ризобіном збільшила даний показник до 9,1 г. Найбільшу масу насіння з рослини забезпечила обробка насіння препаратами Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 11,1 г. В 2024 році маса насіння з рослини на контрольному варіанті становила 7,0 г. Обробка Ризобіном підвищила масу насіння на 1,8 г, і дана ознака була на рівні 8,8 г. Обробка препаратами Ризобін + *Raenibacillus* sp. забезпечила масу насіння з рослини на рівні 10,1 г.

Найбільшу масу 1000 насінин сформували рослини сорту Кобза у 2023 році при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 139 г. Обробка Ризобіном дозволила рослинам сформувати масу 1000 насінин на рівні 132 г, на контролі даний показник становив 129 г. В 2024 році на контрольному варіанті маса 1000 насінин становила 125 г, при обробці насіння Ризобіном маса збільшилася на 2 грами і становила 127 г, практично таку масу 1000 сформували рослини сорту Кобза при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 128 г. (табл.1).

Таблиця 1 - Структура урожаю сорту сої Кобза залежно від застосування бульбочкових і ендofітних бактерій (2023-2024 рр.)

Обробка насіння (В)	Висота рослин, см		Кількість на 1 рослині, шт.			Маса насіння	
	загальна	прикріплення нижніх бобів	продуктивних вузлів	бобів	насіння	з 1 рослини	1000 шт. насінин, г
2023							
Контроль	71	11	13	25	58	7,1	129
Ризобін	82	12	13	32	73	9,1	132
Ризобін + <i>Raenibacillus</i> sp	83	12	16	36	82	11,1	139
2024							
Контроль	67	10	10	23	55	7,0	125
Ризобін	79	10	11	29	68	8,8	127
Ризобін + <i>Raenibacillus</i> sp	80	11	13	32	77	10,1	128



У 2023 році висота у рослин сорту Титан на контролі становила 125 см. При обробці насіння Ризобіном вона збільшилася на 6 см і становила 131 см. При обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp висота рослин збільшилась на 9,0 см і становила 134 см. В 2024 році висота рослин була дещо нижчою, тому що склалися досить складні умови для росту рослин сої. Висота рослин на контролі становила 122 см. При обробці насіння Ризобіном вона збільшилася на 6 см і становила 128 см. При обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp висота рослин збільшилась на 7 см в порівнянні з контролем і становила 129 см.

В 2023 році кількість продуктивних вузлів у сорту сої Титан була 14 шт. на контролі. При застосуванні обробкою препаратом Ризобіном кількість продуктивних вузлів збільшилася в порівнянні з контролем на 2 шт. і становила 16 шт. Але обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. збільшила кількість продуктивних вузлів до 15 шт. В 2024 році кількість продуктивних вузлів у рослин сорту Титан була меншою в порівнянні із 2023 роком, і на контрольному варіанті становила 12 шт. Обробка препаратом Ризобін збільшила кількість продуктивних вузлів до 14 штук, а обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. збільшила кількість продуктивних вузлів також до 14 шт.

В наших дослідженнях кількість бобів у рослин сої сорту Титан в 2023 році на контрольному варіанті становила 32 шт., при обробці насіння Ризобіном їх кількість збільшилася до 43 шт. Найбільшу кількість бобів рослини сої сорту Титан сформували при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp., кількість бобів на рослину становила 47 шт. В 2024 році кількість бобів у рослин сорту Титан була на рівні 28 шт., обробка Ризобіном забезпечила формування 38 бобів на рослину. Обробка препаратами Ризобін + *Raenibacillus* sp. забезпечила кількість бобів на рівні 39 шт.

Маса насіння у рослин сої сорту Титан в умовах 2023 року на контролі становила 10,5 г, обробка Ризобіном збільшила даний показник до 16,6 г. Найбільшу масу насіння з рослини забезпечила обробка насіння препаратами Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 15,7 г. В 2024 році маса насіння з рослини на контрольному варіанті становила 10,0 г. Обробка Ризобіном підвищила масу насіння на 3,9 г, і дана ознака була на рівні 13,9 г. Обробка препаратами Ризобін + *Raenibacillus* sp. забезпечила масу насіння з рослини на рівні 14,2 г.

Найбільшу масу 1000 насінин сформували рослини сорту Титан у 2023 році при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 150 г. Обробка Ризобіном дозволила рослинам сформувати масу 1000 насінин на рівні 148 г, на контролі даний показник становив 129 г. В 2024 році на контрольному варіанті маса 1000 насінин становила 129 г, при обробці насіння Ризобіном маса збільшилася на 19 грам і становила 148 г, практично таку масу 1000 сформували рослини сорту Титан при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 150 г. (табл.2).

Врожайність сої залежить від безлічі факторів, включаючи кліматичні умови, тип ґрунту, агротехніку та сорти культури. В середньому, в умовах України врожайність сої може коливатися від 1 до 3 т/га, але за сприятливих умов і за правильного догляду вона може досягати 4–5 тон і більше.

В наших дослідженнях в умовах 2023 року у сорту сої Кобза ми отримали врожайність на контролі 2,34 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожайність



збільшилася на 0,50 т/га і становила 2,84 т/га. Але найвищий врожай сої Кобза ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 2,96 т/га. В 2024 року складні погодні умови мали значний вплив на врожайність сої. Урожайність на контролі становила 2,0 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожай сої Кобза становив 2,40 т/га, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 2,55 т/га.

Таблиця 2 - Структура урожаю сорту сої Титан залежно від застосування бульбочкових і ендofітних бактерій (2023-2024 рр.)

Обробка насіння (В)	Висота рослин, см		Кількість на 1 рослині, шт.			Маса насіння	
	загальна	прикріплення нижніх бобів	продуктивних вузлів	бобів	насіння	з 1 рослини	1000 шт. насінин, г
2023							
Контроль	125	14	16	32	70	10,5	133
Ризобін	131	16	20	43	103	16,6	152
Ризобін + <i>Raenibacillus</i> sp	134	15	19	47	97	15,7	157
2024							
Контроль	122	12	13	28	65	10,0	129
Ризобін	128	14	18	38	99	13,9	148
Ризобін + <i>Raenibacillus</i> sp	129	14	19	39	100	14,2	150

Вміст білка в насінні сої Кобза в 2023 році коливався від 37,41 до 37,80 %. Найбільшим він був при обробці насіння Ризобіном – 37,80 %. На варіанті контроль вміст білка становив 37,41 %. В 2024 році вміст білка був меншим в порівнянні з 2023 роком, і коливався від 35,41 % на контролі до 37,64 % при обробці насіння Ризобіном. В 2023 році найбільший збір білка з гектара ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 1141 кг/га. Збір білка на контролі становив 869 кг, а при обробці насіння Ризобіном – 1127 кг/га. В 2024 році найбільший збір білка з гектара ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 1139 кг/га, при обробці Ризобіном – 1103 кг/га. Збір білка на контролі становив 837 кг/га.

Вміст жиру в насінні сої Кобза в 2023 році на контролі становив 15,49%. При обробці насіння Ризобіном він збільшився до 16,43 %, а Ризобін + *Raenibacillus* sp. до 17,55 %. Вміст жиру в насінні сої сорту Кобза в 2024 році коливався від 15,49 % на контролі до 16,24 % при обробці насіння Ризобіном. Обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. забезпечила вміст жиру в насінні сої – 16,18 %. Збір жиру з гектара на варіанті контроль в 2023 році становив 365 кг/га на контролі, 480 кг/га на варіанті обробки насіння Ризобіном та 532 кг/га при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. В 2024 році збір жиру з гектара становив 359 кг/га на контролі, 467 кг/га на варіанті обробки насіння Ризобіном



та 512 кг/га на варіанті обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. (табл.3).

Таблиця 3 - Урожайність і хімічний склад насіння сорту сої Кобза залежно від інокуляції насіння бульбочковими й ендofітними бактеріями (2013–2024 рр.)

Варіанти обробки насіння	Урожайність, т/га	Вміст у насінні, %		Збір з 1 га, кг	
		білка	жиру	білка	жиру
2023					
Контроль	2,34	37,41	15,68	869	365
Ризобін	2,84	37,80	16,43	1127	480
Ризобін + <i>Raenibacillus</i> sp	2,96	37,64	17,55	1141	532
2024					
Контроль	2,0	35,41	15,49	837	359
Ризобін	2,40	37,06	16,24	1103	467
Ризобін + <i>Raenibacillus</i> sp	2,55	37,01	16,18	1139	512

В наших дослідженнях в умовах 2023 року у сорту сої Титан ми отримали врожайність на контролі 2,40 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожайність збільшилася на 0,61 т/га і становила 3,01 т/га. Але найвищий врожай сої Титан ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 3,07 т/га. В 2024 року складні погодні умови мали значний вплив на врожайність сої. Урожайність на контролі становила 2,10 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожай сої Титан становив 2,71 т/га, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 2,73 т/га.

Вміст білка в насінні сої Титан в 2023 році коливався від 37,42 до 38,82 %. Найбільшим він був при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 38,82 %. На варіанті контроль вміст білка становив 37,42 %. В 2024 році вміст білка був меншим в порівнянні з 2023 роком, і коливався від 36,43 % на контролі до 37,92 % при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. В 2023 році найбільший збір білка з гектара в сорту сої Титан ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 1149 кг/га. Збір білка на контролі становив 872 кг, а при обробці насіння Ризобіном – 1131 кг/га. В 2024 році найбільший збір білка з гектара ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 1159 кг/га, при обробці Ризобіном – 1137 кг/га. Збір білка на контролі становив 867 кг/га.

Вміст жиру в насінні сої Титан в 2023 році на контролі становив 15,22 %. При обробці насіння Ризобіном він збільшився до 17,12 %, а Ризобін + *Raenibacillus* sp. до 18,08 %. Вміст жиру в насінні сої сорту Титан в 2024 році коливався від 15,20 % на контролі до 17,38 % при обробці насіння Ризобіном + *Raenibacillus* sp. Обробка насіння Ризобін забезпечила вміст жиру в насінні сої – 16,82 %. Збір жиру з гектара на варіанті контроль в 2023 році становив 368 кг/га на контролі, 498 кг/га на варіанті обробки насіння Ризобіном та 559 кг/га при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. В 2024 році збір жиру з гектара становив 378 кг/га на контролі, 494 кг/га на варіанті обробка насіння Ризобіном та 539 на варіанті обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. (табл.4).



Таблиця 4 - Урожайність і хімічний склад насіння сорту сої Титан залежно від інокуляції насіння бульбочковими й ендосфитними бактеріями (2013–2024 рр.)

Варіанти обробки насіння	Урожайність, т/га	Вміст у насінні, %		Збір з 1 га, кг	
		білка	жиру	білка	жиру
2023					
Контроль	2,40	37,42	15,22	872	368
Ризобін	3,01	38,79	17,12	1131	498
Ризобін + Raenibacillus sp	3,07	38,82	18,08	1149	559
2024					
Контроль	2,10	36,43	15,20	867	378
Ризобін	2,71	37,80	16,82	1137	494
Ризобін + Raenibacillus sp	2,73	37,92	17,38	1159	539

В наших дослідженнях в умовах 2023 року у сорту сої Титан ми отримали врожайність на контролі 2,40 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожайність збільшилася на 0,61 т/га і становила 3,01 т/га. Але найвищий врожай сої Титан ми отримали при обробці насіння Ризобін + Raenibacillus sp. – 3,07 т/га. В 2024 року складні погодні умови мали значний вплив на врожайність сої. Урожайність на контролі становила 2,10 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожай сої Титан становив 2,71 т/га, а при обробці Ризобін + Raenibacillus sp. – 2,73 т/га. В наших дослідженнях в умовах 2023 року у сорту сої Кобза ми отримали врожайність на контролі 2,34 т/га.

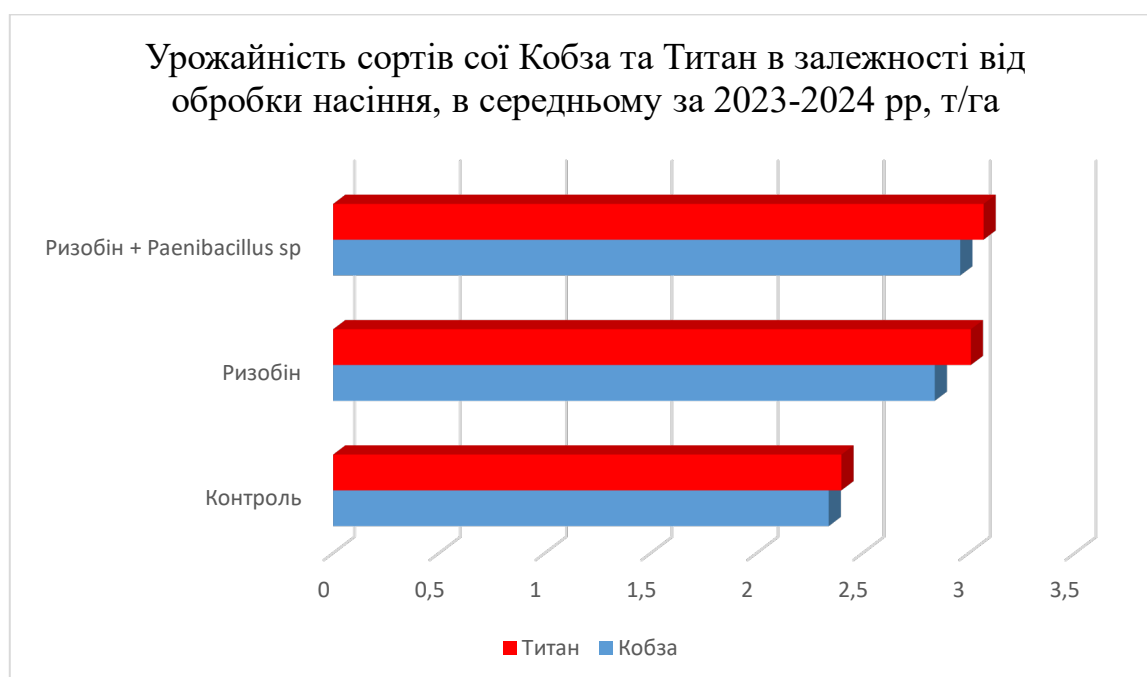


Рис.1 - Урожайність сортів сої Кобза та Титан в залежності від обробки насіння, в середньому за 2023-2024 рр, т/га



При обробці насіння Ризобіном врожайність збільшилася на 0,50 т/га і становила 2,84 т/га. Але найвищий врожай сої Кобза ми отримали при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 2,96 т/га. В 2024 року складні погодні умови мали значний вплив на врожайність сої. Урожайність на контролі становила 2,0 т/га. При обробці насіння Ризобіном врожай сої Кобза становив 2,40 т/га, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 2,55 т/га.

В результаті наших досліджень можемо зробити висновки, що сорт сої Титан забезпечив вищий рівень врожайності в порівнянні з сортом Кобза. Найвищий врожай сорти сої сформували при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. (рис.1).

Висновки.

Висота рослин, маса 1000 насінин, кількість бобів на рослині та насіння з рослини найвищими були при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.; польова схожість насіння сорту сої Титан також залежала від обробки насіння. На контролі дана ознака в умовах вегетаційного періоду 2023 року становила 80,7%. При обробці насіння Ризобіном польова схожість збільшилася до 84,7%, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 89,1%. В умовах 2024 року найвищу польову схожість забезпечила обробка насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 89,1 %, при обробці насіння Ризобіном польова схожість становила 84,7 %. На контрольному варіанті дана ознака становила 80,5 %; польова схожість насіння сорту сої Кобза також залежала від обробки насіння. На контролі дана ознака в умовах вегетаційного періоду 2023 року становила 87,3 %. При обробці насіння Ризобіном польова схожість збільшилася до 88,3%, а при обробці Ризобін + *Raenibacillus* sp. – 88,1%. В умовах 2024 року найвищу польову схожість забезпечила обробка насіння Ризобіном – 86,0 %, при обробці насіння Ризобіном польова схожість становила 85,6%. На контрольному варіанті дана ознака становила 85,1%. В результаті наших досліджень можемо зробити висновки, що сорт сої Титан забезпечив вищий рівень врожайності в порівнянні з сортом Кобза. Найвищий врожай сорти сої сформували при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.; найвищий вміст білка з гектару ми отримали у сортів сої Кобза та Титан при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.; найвищий збір жиру з гектару був у сортів соя Кобза та Титан при обробці насіння Ризобін + *Raenibacillus* sp.

Література

1. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. 4-те вид., випр., допов. Львів : НФФ «Українські технології», 2014. 492 с.11.
2. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В., Іванюк С.В. та інші Соя : монографія. Вінниця : Діло, 2016. 392 с.
3. Мащенко Ю. В., Соколовська І. М., Ткач А. Ф. Продуктивність сої залежно від її частки в сівозміні та системи удобрення в умовах Північного Степу. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 1 (38). 2023. 26–32. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.4>
4. Гадзовський Г.Л., Новицька Н.В., Мартинов О.М. Урожай і якість зерна



сої під впливом інокуляції та позакореневого підживлення. Таврійський науковий вісник № 111. С. 44-48 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.5>

5. Сінченко В. В., Танчик С. П., Літвінов Д. В. Урожайність та якість насіння сої залежно від обробітку ґрунту і попередників у правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2019. Випуск 95. Частина 1. 217–225. <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2019-95-1-217-225>

6. Мащенко Ю.В. Ефективність короткоротаційних сівозмін при різних системах удобрення у зоні недостатнього зволоження Правобережного Степу України. Зернові культури. 2022. № 1. С. 169–176.

7. Soybean Production, Versatility, and Improvement / Zachary Shea et al. From the edited volume Legume Crops. Submitted: November 22'nd, 2019. Reviewed: February 16'th, 2020. Published: March 19'th, 2020. DOI: 10.5772/intechopen.91778.

8. Bagale S. (2021). Nutrient Management for Soybean Crops. International Journal of Agronomy. Volume 2021, Article ID 3304634, 10 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/3304634>

9. Parfenuk A. I., Havryliuk L. V., Beznosko I. V., Pasichnik L. P., Turovnik Y. A., Ternovyi Y. V. Influence of Filazonit biopreparation on soybean seed quality. Ukrainian Journal of Ecology. 2021. № 11(3). P. 86–89. doi: 10.15421/2021_148.

10. Григор'єва О. М., Дімова С. Б., Алмаєва Т. М. Ефективність біопрепаратів у технології вирощування сої на чорноземі звичайному важкосуглинковому Правобережного Степу України. Сільськогосподарська мікробіологія. 2019. Вип. 29. С. 46–55. DOI: 10.35868/1997-3004.29.46-55.

Abstract. *Topicality. Soy can be classified as a strategic leguminous crop of world agriculture in the 21st century. Its cultivation is an important factor in solving the protein deficit and replenishing fat resources, increasing soil fertility, and strengthening the economy of farms. Problem definition. The use of inoculants in agriculture is less costly than the application of mineral fertilizers. Thanks to the property of nodule bacteria, up to 35–55 kg/ha of nitrogen remains in the soil. Goal. Determination of the influence of complex inoculation of soybean seeds with strains of endophytic and nodule bacteria on the formation of the yield of soybean varieties of different precocity in the conditions of the Poltava region. Materials and methods. Field experiments were conducted during 2023-2024. in the "Agris" farm of the Semeniv district of the Poltava region. A two-factor field experiment was established by the method of split plots, where the main plots (factor A) are the early-ripening Kobza and medium-ripening Titan soybean varieties. 2 – Rhizobin 3 – Rhizobin + Raenibacillus sp. Strains of nodule and endophytic bacteria from the culture collection of the Department of General and Soil Microbiology of the Institute of Microbiology and Virology named after D. K. Zabolotny National Academy of Sciences of Ukraine. The results. The height of plants, the weight of 1000 seeds, the number of beans per plant and seeds per plant were the highest when treating seeds with Rhizobin + Raenibacillus sp.; field germination of Titan soybean seeds also depended on seed treatment. In the control, this sign in the growing season of 2023 was 80.7%. When seeds were treated with Rhizobin, field germination increased to 84.7%, and when treated with Rhizobin + Raenibacillus sp. - 89.1%. In the conditions of 2024, the highest field germination was provided by the treatment of Rhizobin seeds + Raenibacillus sp. - 89.1%, when treating seeds with Rizobin, field germination was 84.7%. On the control version, this feature was 80.5%; field germination of Kobza soybean seeds also depended on seed treatment. In the control, this sign in the growing season of 2023 was 87.3%. When seeds were treated with Rhizobin, field germination*



increased to 88.3%, and when treated with Rhizobin + Raenibacillus sp. - 88.1%. In the conditions of 2024, the highest field germination was ensured by the treatment of seeds with Rhyzobin - 86.0%, when the seeds were treated with Rhyzobin, the field germination was 85.6%. On the control variant, this feature was 85.1%. Conclusions. The highest yield of soybean varieties was formed in the treatment of Rhizobin + Raenibacillus sp. seeds; we obtained the highest protein content per hectare in soybean varieties Kobza and Titan when processing seeds of Rhizobin + Raenibacillus sp.; the highest collection of fat per hectare was in soybean varieties Kobza and Titan when processing seeds of Rhyzobin + Paenibacillus sp.

Key words: soybean, productivity, cultivation technology, inoculation

Стаття відправлена 26.11.2024 р.
Марініч Л.Г.