

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра рослинництва
УДК 631.82:631.811.98:631

Ковриженко В.О.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«Технологічні показники якості сої залежно від елементів
технології вирощування»

201 Агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень

Використання ідей, результатів текстів інших авторів мають посилання на
відповідні джерела.

_____ (В.О. Ковриженко)
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи Дідора Віктор Григорович
доктор с.-г. наук, професор

ЖИТОМИР – 2021

Анотація

на кваліфікаційну роботу

Ковриженко В.О. Технологічні показники якості сої залежно від елементів технології вирощування.

Робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201-Агрономія. Поліський національний університет, Житомир, 2021 р.

Кваліфікаційна робота підготовлена з урахуванням «Положень про кваліфікаційну роботу у Поліському національному університеті».

Робота комп'ютерного набору загальним обсягом 42 сторіки, ілюстрована трьома рисунками, таблиць 10, список літературного огляду налічує 30 джерел.

Перший розділ присвячений огляду літературних джерел за обраної теми роботи.

В другому розділі розміщені матеріали з умов та методики проведення досліджень. Наведена агрохімічна характеристика ясно сірого ґрунту, описана морфобіологічна характеристика сортів Мінтар, Тангіс та гібриду.

Основна частина роботи розміщена у третьому розділі, доведено що оброблення насіння сої сортів Мінтар, Тангіс та гібриду Ніагар інокулянтном АгріБектер сприяє підвищенню польової схожості на 9–18 % і проведення позакореневого підживлення препаратами Нановіт супер+сульфат магнію забезпечує високу виживаність рослин, яка перед збиранням становить, сортів Мінтар та Тангіс 410–454 тис. шт. та гібриду Ніагара 490 тис. шт/га.

На кожній рослині формується 89 бульбочок і за період вегетації накопичується біля 100 кг/га біологічно фіксованого азоту повітря.

На комплексному застосуванні добрив біологічного підживлення отримана врожайність сортів Мінтар та Тангіс відповідно 2,45–2,25 т/га та гібриду Ніагара – 4,08 т/га.

Найвищий вміст білка – 42,5 % і жиру – 19,5 % забезпечує гібрид Ніагара, а його збір становить 1734 – 808 кг/га.

Ключові слова: сорт, гібрид, густина, урожайність, вміст і збір білка та жиру.

Annotation

for qualifying work

Kovrizhenko VO Technological indicators of soybean quality depending on the elements of cultivation technology.

Work for a master's degree in 201-Agronomy. Polissya National University, Zhytomyr, 2021

Qualification work is prepared taking into account the "Regulations on qualification work at Polissya National University".

The work of the computer set with a total volume of 42 pages, illustrated with three figures, tables 10, the list of literature reviews includes 30 sources.

The first section is devoted to a review of literature sources on the chosen topic of the work.

The second section contains materials on the conditions and methods of research. The agrochemical characteristics of light gray soil are given, the morphobiological characteristics of Mintar, Tangis and hydride varieties are described.

The main part of the work is in the third section, it is proved that the treatment of Mintar, Tangis and Niagar soybean seeds with AgriBecter inoculant increases field germination by 9-18%

and foliar fertilization with Nanovit super + magnesium sulfate ensures high survival. , varieties Mintar and Tangis 410–454 thousand pieces. and a hybrid of Niagara 490 thousand pieces / hectare.

89 tubers are formed on each plant and about 100 kg / ha of biologically fixed nitrogen of air accumulates during the growing season.

The yield of Mintar and Tangis varieties of 2.45–2.25 t / ha and Niagara hybrid of 4.08 t / ha was obtained on the complex application of biological fertilizers.

The highest content of protein - 42.5% and fat - 19.5% provides a hybrid of Niagara, and its collection is 1734 - 808 kg / ha.

Key words: variety, hybrid, density, yield, protein and fat content and collection.

Зміст

	Стр.
Вступ	4
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	6
Розділ II. Місця, умови та методика проведення досліджень	9
2.1. Місця та умови проведення досліджень	9
2.2. Методика проведення досліджень	17
2.3. Характеристика сортів, препаратів біологічного походження ..	18
Розділ III. Результати дослідження	21
3.1. Формування стеблестою сортів сої залежно від елементів органічної технології вирощування	21
3.2. Симбіотичний потенціал формування бульбочок та фіксація азоту повітря	25
3.3. Урожайність сортів сої залежно від біологічних препаратів ..	28
3.4. Технологічні показники якості сої залежно від сортового складу та елементів органічної технології вирощування	31
3.5. Економічна ефективність вирощування сої	36
Висновки	38
Рекомендації виробництву	39
Список використаних джерел	40

ВСТУП

Серед всіх сільськогосподарських культур є основною високо білковою культурою, вміст якого коливається в межах 38-44%. Рослинний білок сої відповідає всім вимогам за збалансованого харчування та активного і здорового життя. У багатьох країнах світу соєві продукти застосовують в постійном раціоні харчування. Сьогодні соєвий білок займає перше місце серед загального обсягу, попит його постійно збільшується. Соя використовується у вигляді соєвого борошна, соєвої пасти, соєвого молока, соєвої олії, соєвого м'яса, тофу(аналог сиру з молока корів). Соя займає провідне місце у виробництві кормів [5.7].

Вона використовується у технологіях по виробництву лаків, фарби, мила, пластмас, штучного волокна тощо.

Доведено, що 8-10% від зазначеної добової калорійності у здоровому харчуванні повинні займати рослинні олії. Основним біологічно активним компонентом олії рослинного походження є напів насичені жирні кислоти. Доведено, що соєва олія засвоюється організмом людини на 98%. Біологічні компоненти сої позитивно впливають при наступних захворюваннях: онкології, артеріальному тиску, остеохондрозу, серцево-судинній хворобі, покращують імунітет [4].

Соя має велике агротехнічне значення. Вона засвоює азот з повітря. І залишає після себе 60-120 кг/га біологічно фіксованого азоту. Тому ця культура є відмінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Збільшення частки біологічного азоту дозволяє зменшити техногенні навантаження на навколишнє середовище, зменшити витрати на виробництві сільськогосподарської продукції [8]

Мета нашої роботи полягає у вивченні продуктивності сортового складу сої залежно від добрив органічного походження з високими технологічними показниками якості.

Об’єкт дослідження - продукції сої, розвиток бульбочкових бактерій, накопичення біологічного азоту повітря.

Предмет дослідження – продуктивність сортів сої Ментор , Танаїс та гібриді Ніагара залежно від інокулянта АгріБактер, позакореневого підживлення препаратом органічного походження Нановіт Супер та Сульфату магнію, їх вплив на урожайність вміст і збір білка й олії.

Ключові слова: сорти, інокуляція, позакореневе підживлення, урожайність, вміст і збір, білки й олія;

Публікації дослідень:

1. Ковриженко В.О. магістр, Дідора В.Г. професор. Технологічні показники якості сої гібриду Ніагара залежно від біологічних препаратів / Матеріали наук. – практ. конф. студентів (Житомир, 27 вересня 2021р). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 3-5.
2. Дідора В.Г.; Ковриженко В.О. Формування симбіотичного потенціалу сої залежно від біологічних препаратів / Матеріали Всеукр. наук.- практ. конф. 28 травня 2021р. Житомир, 2021. С. 14-18.
3. Дідора В.Г., Деробон І.Ю., Ковриженко В.О. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення. Житомир 3-4 червня 2021. С. 23-26.

Розділ I

Аналітичний огляд літератури

Більшість країн у світі зацікавлені у виробництві палива з відновлюваних ресурсів. Все більше розвитку набирають енергетичні культури: біодизель, біоетанол біогаз тощо. Сьогодні багато культурних видів рослин використовується для поновлювання сировини. Це культури, що містять клітковину, крохмаль, цукор, жири [1].

Основною поновлювальною сировиною, яка виробляється у світі з фітомаси для технічних цілей є оливи і жири, цукор, крохмаль та целюлоза рослинного походження [2].

У країнах ЄС не вистачає сировини органічного походження для виробництва харчової олії, зростають ринкові ціни на культури родини капустяних, все більш виробляється соєва олія.

У світі щорічно вирощують близько 90 мільйонів тонн олії, 80 % якої припадає на рослинні олії.

Соєва олія містить 55 % незамінної лінолевої кислоти, яка не синтезується в організмі людини і надходить в організм лише з їжею [3].

Висока збалансованість соєвої олії за вмістом олійнової і лінолевої, а також насичених жирних кислот, ставить соєву олію в перший ряд за харчової цінності [4, 11].

Вирощуючи сою одержують два урожаї – білок і рослинну олію. Великий вміст білка, близько 45 % збалансованість за амінокислотним складом, роблять її чудовим продуктом харчування людини. Їз сої виробляють дієтичні продукти харчування. Найбільш доступним продуктом є виготовлення соєвого молока. З 1 кг насіння можна отримати 8 л молока, яке містить рослинні жири, які захищають від інфаркту [6].

Соєа має велике агротехнічне значення. За рахунок розвитку бульбочкових бактерій соєа фіксує до 300 кг біологічного азоту повітря [7].

У зоні «соєвого пояса» в Україні сконцентровано майже 80 % всієї сої. Вирощування сої в зоні достатнього зволоження набуває широкого поширення

і виробництво білка та олії і кормових добавок. В Поліссі України на ясно-сирих ґрунтах вивчені і впроваджуються елементи сучасної інтенсивної технології вирощування ранньо і середньостиглих сортів та гібридів сої вітчизняної та іноземної селекції [19,21].

У наукових роботах Поліського національного університету за останні 10-12 років вивчені і обґрунтовані наукові роботи з агроекологічного обґрунтування ролі сої у вирішенні проблем рослинного білка [8, 13]. З метою надмірного нагромадження нітратів у продукції рослинництва, доцільно обмежувати дози внесення азотних добрив у нормі N 60 [9, 10].

З'ясовано, що проведення інокуляції насіння сої препаратами біологічного походження - азотофіксатором Оптимайз 400 і оброблення посівів сої за мікростадіями ВВСН 60-63 комплексними добривами на хелатній основі сприяє активному розвитку бульбочкових бактерій, кількість і маса їх становить 81-89 штук на рослину, що забезпечує накопичення 375-400 кг біологічного азоту повітря [12].

Сорт – це сукупність культурних рослин створені шляхом селекції, що наділені певними спадковими морфологічними, біологічними та господарськими ознаками [14].

Сорт на 30-50% визначає рівень врожайності та технологічні показники якості зерна. Тому сортозаміна передбачає вивчення і впровадження у виробництво високопродуктивні сорти і гібриди [15].

Роль зернобобових культур неперевершена, в них поєднуються такі біохімічні процеси, як бобово-ризобіальний симбіоз азотфіксації повітря азоту і фотосинтезу [16]. Доведено, що засвоєння атмосферного азоту за допомогою бульбочкових бактерій активізують метебоалогічні процеси життєдіяльності рослин, зв'язують молекулярний азот, симбіотичними та діазотрофними мікроорганізмами. Азотфіксація здатна засвоїти біологічного азоту 100-200 кг. Засвоєний азот забезпечує живлення рослин і виносить з ґрунту з урожаєм біля 60-70 %, решта залишається в ґрунті [17].

Встановлено, що недостатнє живлення може привести до опадання квіток, за посушливих умов період вегетації скорочується на 10 днів [18].

Застосування бактеріальних азотфіксуючих і фосфоромобілізуючих препаратів з наступним позакореневим підживленням у фазу цвітіння комплексними добривами на хелатній основі ранньостиглий сорт Устя у середньому за 2016-2018 рр. вирощування, як монокультури – урожайність становила 3,25 т/га, а сівба у сівозміні після травосуміші урожайність була вищою на 0,29 т/га [19].

Передпосівна інокуляція сої препаратом Оптимайз 200 з внесенням мінеральних добрив в дозі N60P60K60 і проведення позакореневого підживлення комплексними добривами на хелатній основі урожайність сорту Устя становила 4,05 т/га [20].

Доведено, що вирощування сої за елементами органічної технології з використанням побічної продукції попередника соломи – 6,8 тони надійшло 78,3 кг/га біологічного азоту. Застосування позакореневого підживлення комбінованим препаратом Нановіт Супер+ Сульфат магнію сприяє активному розвитку бульбочкових бактерій, фіксується біологічного азоту повітря біля 400 кг, який використовується на живлення культури та залишається в ґрунті 117-160 кг/га.

Розділ II

Місце, умови та методика проведення досліджень

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Польові дослідження проводили на дослідному полі Поліського національного університету впродовж 2020-2021 рр.

Ґрунт дослідної ділянки ясно-сірий, орний шар характеризується слабокислою реакцією ґрунтового розчину, недостатньо забезпечений азотом (таблиця 1).

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунту

Шар ґрунту, см	Кислотність ґрунту рН (КС1),%	Вміст елементів живлення в ґрунті, мг/кг			Сума поглинутих основ, м.екв/100 г	Гідролітична кислотність, ммоль/100 г
		N	P	K		
0-10	5,6	63,7	190	140	18,0	1,86
10-20	5,4	71,4	200	239	20,6	1,56
20-30	5,4	59,5	172	9,1	21,0	1,56

З даних таблиці 1 видно, що орний шар (0-30 см) недостатньо забезпечений азотом та має високий вміст фосфору і калію, за показниками кислотності ґрунт характеризується слабо кислою реакцією ґрунтового розчину.

Таблиця 2

Погодні умови за роки проведення досліджень

Місяць	Декада	2020			2021		
		W	t °C	ГТК	W	t °C	ГТК
Травень	I	54,0	11,9	4,5	14	12	1,2
	II	25,0	12,4	2,0	42	12,2	2,9
	III	62	11,3	5,2	140	15,2	9,2

	Σ	141	12,0	4,0	132	13,8	1,4
Червень	I	16,0	17,6	0,9	14	6,8	2,0
	II	22,0	22,7	0,9	17	20,2	0,8
	III	60,0	22,0	2,7	18	24,1	0,7
	Σ	98,0	20,7	1,3	49	17,3	2,8
Липень	I	10,0	21,1	0,5	8	22,8	0,3
	II	4,0	19,6	0,2	25	25,2	1,0
	III	52,0	20,5	2,5	4	22,6	0,2
	Σ	66,0	20,4	1,0	37	23,3	1,6
Серпень	I	11,0	20,9	0,5	35	20,9	1,7
	II	3,0	19,4	0,1	7	20,8	0,3
	III	3,0	15,8	0,0	42	16,8	2,5
	Σ	17,0	20,6	0,3	84	19,5	4,3
Вересень	I	8,0	19,2	0,4	1	13,5	0,06
	II	0,0	16,2	0,0	17	15,3	1,1
	III	3,0	15,8	0,0			
	Σ	11,0	17,0	0,2			

Погодні умови за вегетаційний період 2020 роки були не стабільні. Перша і друга декади травня характеризуються як добре зволожені, що привело до пізніх строків сівби. У червні, ГТК коливався в межах 0,1-0,6, період був сухим, перша і третя декади липня характеризуються, як посушливі, а в другій декаді опади відсутні.

Веgetаційний період серпня сухий, ГТК коливається в межах 0,0-0,4, такі погодні умови негативно вплили на ріст і розвиток сої.

У 2021 році відновлення вегетації і подальший ріст і розвиток рослин відбувався за сприятливих погодних умов, показники ГТК знаходилися в межах 1,2-9,2, а в третій декаді травня місяця надійшло 192 мм опадів.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті та невелика кількість опадів в липні місяці забезпечили задовільний ріст і розвиток, але підвищення температурного градієнту на +2+3 °С ущільнили поверхневий шар ґрунту.

В серпні місяці загальна кількість опадів становила 84 мм, що перевищувало середньобагаторічні показники за температури повітря 19,5 °С.

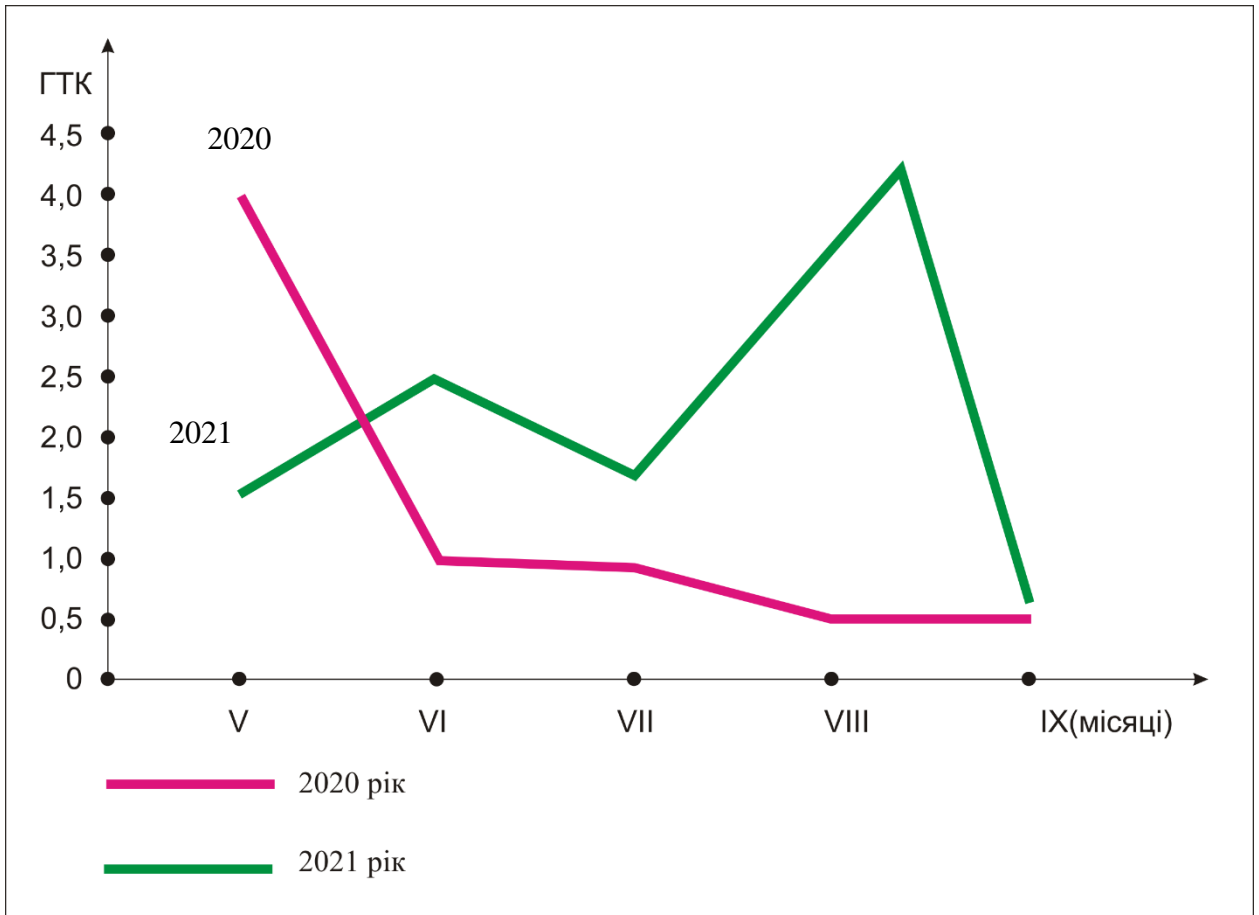


Рис. 1. Погодні умови за роки проведення досліджень.

Як видно з рисунка 1, погодні умови вегетаційного періоду 2020р. були посушливі, гідротермічний коефіцієнт коливався в межах 0,5-1,0, недостатня зволоженість ґрунту за підвищеної температури повітря не сприяли росту і розвитку надземної фітомаси і кореневої системи а також стримували процеси утворення бульбочок і їх азотфіксації азоту повітря.

Елементи метеорологічних факторів 2021р. різко відрізняються за комплексом гідротермічних показників порівняно з 2020р. Впродовж всього вегетаційного періоду росту і розвитку показники ГТК коливалися в межах 2,5-1,6-4,0, які сприяли високої продуктивності фітомаси сої.

Таблиця 3

Біологічні фактори та розрахунки дійсно можливого врожаю за
вологозабезпеченості (2021р.)

Тепло, °С	
- мінімальна температура проростання насіння,	12-14
- сума t °С для проростання насіння, °С	170-220
- температура у період цвітіння, °С	20-25
- оптимальна температура для росту і розвитку, °С	18-22
- сума активних температур за період вегетації, °С	1600-3200
- пошкодження від заморозків восени, °С	1-1,5
Вода – соя вибаглива до вологості ґрунту	
- потрібно для набухання і проростання насіння, % від маси	120-130
- транспіраційний коефіцієнт	500-700
- опади за період вегетації, мм	300-350
- сходи – до цвітіння добре переносить посуху	менш вибаглива
- відношення до вологи у період цвітіння	потребує у 2-3 рази більше, ніж у період сходів
Ґрунти: придатні до вирощування черноземи, темно-каштанові, темно-сірі, сірі лісові, суглинкові; малопридатні – низька вологоємкість; рН = 6,5-7,5	
ГТК	
травень-	1,4
червень-	1,5
липень-	1,6
серпень-	1,3
вересень-	1,5
вегетаційний період-	1,55
Дійсно можлива врожайність, т/га	
- запаси вологи в 1 м шарі ґрунту, мм	180

- опади, мм	300
- продуктивна волога опадів, мм	250
- сума продуктивної вологи, мм	430
- врожайність, т/га	3,5-4,0
Поживні речовини: виносяться з 1 ц урожаю основної та побічної продукції, кг: азоту – 8,0; фосфору – 3,5; калію – 4,5; кальцію – 6,5; магнію – 5,0; сірки – 8,0	
Відношення до світла, довжина дня)	Теплолюбива, короткого дня
Оптимальна щільність ґрунту, г/см ³	1,1-1,25
Максимальне заглиблення коренів в ґрунт досить велике > 1,5 м; 65-83 % кореневої системи знаходиться в шарі ґрунту – 0-70 см	
Використання фотосинтетичної активної радіації (ВАР), %	2,8-3,5
Спосіб запилення	переважно самоzapильний
Час повернення культури на одне і теж місце (поле), років	не раніше 2-х років
Тривалість періоду вегетації, днів: ультраскоростиглі 75-85; скоростиглі 85-95; середньостиглі 90-110; пізньостиглі 125-130	
Оптимальна густина насадження рослин, тис.шт./га – ранньостиглі, середньоранні 650, середньостиглі 550	

У польовій сівоzміні на попереднє місце сою повертають через 3-4 роки. За багаторічними даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, сою можна висівати у сівоzмінах з короткою ротацією.

Особливості технології вирощування сої

Надійним шляхом збільшення виробництва високоякісних екологічно чистих продуктів із сої, а також підвищення родючості ґрунту є впровадження у виробництво екологічно безпечної технології вирощування сої, яка базується на оптимальному функціонуванні симбіотичної системи, без використання пестицидів і мінеральних добрив, особливо азотних [22].

Елементи технології вирощування;

- розміщення сої у сівозмінах по попередниках, які забезпечують підвищення врожайності та якості насіння, соя, як попередник сприяє накопиченню біологічного азоту, підвищенню врожайності та якості продукції озимої пшениці, кукурудзи, гречки;

- розміщення сої в короткоротаційних спеціалізованих сівозмінах для виробництва продовольчого, зернофуражного зерна та відгодівлі свиней і птиці; ґрунтозахисному основному обробітку ґрунту, а мінімалізація передпосівного та післяпосівного обробітку в цих сівозмінах дозволяє зменшити енерговитрати та отримувати підвищенні врожаї сої з поліпшеною якістю продукції;

- використання високоурожайних інтенсивних сортів для сівби, створення оптимальних умов для реалізації їх біологічного потенціалу;

- використання біостимуляторів росту, шляхом інокуляції сої та оброблення посівів у фазі 3-4 справжніх листків та цвітіння, що позитивно впливає на вегетативні та генеративні процеси в рослині;

- оптимізація густоти насадження рослин та системи догляду.

Тому найкращі попередники для сої - ярі та озимі зернові; задовільні просапні культури.

Залишаючи в ґрунті після збирання рослинні рештки, добре розвинену кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє фіксації азоту повітря біологічного (150-200 кг/га), поліпшенню структури і родючості ґрунту [20].

Введення сої у сівозміну дає змогу значно змінити структуру посівів і збільшити в ній частку бобових культур, наблизитись до природного поєднання бобових і злакових компонентів. За оцінками економістів, у США за таких структурних змін одержано 40% приросту продуктивності посівів.

У зв'язку з тим, що зони вирощування кукурудзи практично майже збігаються з зоною вирощування сої, то, як свідчать дослідження, найбільш продуктивними можуть бути такі ланки сівозміни: соя - кукурудза; кукурудза - соя. Висіяна після сої кукурудза підвищує врожайність зерна на 5-8 ц/га. Соя може

чергуватись в короткій ланці сівозміни також з ячменем або пшеницею. При цьому урожайність ячменю підвищується на 5-6 ц/га, пшениці - 3-4 ц/га порівняно із сівбою їх після небобового попередника.

Для пришвидшення розкладання 1 т соломи, стебел та іншої продукції рослинництва, залишених на поверхні поля, додають азотні добрива з розрахунку 7-10 кг азоту на 1 т побічної продукції або деструктори органічного походження [28].

Вагомим доповненням до гумусового балансу є надходження до ґрунту органічних речовин з корінням і післяжнивними рештками. Тому необхідно широко використовувати дешеві, екологічно чисті добрива, а також біопрепарати.

Побічна продукція (надземна фітомаса, пожнивні та кореневі рештки) - важливий резерв органічних речовин для поповнення запасу гумусу у ґрунті. За вмістом органічних речовин та впливом на відновлення гумусу, 1 т соломи або стебел рівнозначна 3-5 т підстилкового гною. При заробці 5т/га соломи або стебел в ґрунт на глибину 6-8 см накопичується N- 20, P₂O₅-12, K₂O-75, CaO-17, Mg-10 кг/га.

Поповненням органічних речовин у ґрунті є зелені добрива (сидерати). Встановлено, що 200-300 ц/га зеленої маси може забезпечити утворення у ґрунті 100-140 кг азоту. Заробка зелених добрив (12 т/га зеленої маси) на глибину 8-12 см, накопичує N-60, P₂O₅-68, кальцію - 68, магнію - 18, калію - 68 кг, сірки - 12 г, бору - 120 г, марганцю 90 г, міді - 60 г, цинку - 600 г, кобальту - 7,5 г, молібдену - 6 г [28].

На посівах сої перш за все необхідно застосовувати бактеріальні добрива такі, як Ризоторфін, Ризогумін, Фосфоронітрагін, Ризогумін+Хетомік та багато інших бактеріальних препаратів. Оброблення насіння бактеріями зменшувала поширення хвороб сої на 42-61% [4,7].

Ефективність макро- і мікроелементів підвищується за позакореневого способу внесення у зв'язку з швидким проникненням їх в тканини.

Позакореневий спосіб внесення рекомендується як екологічно-безпечний захід щодо потреб рослин в макро- і мікроелементах на хелатній основі [4].

Основний обробіток ґрунту під сою повинен бути спрямований на більш повне очищення поля від бур'янів. Якщо попередники - зернові колосові із залишенням на поверхні рослинних решток подрібненої соломи та сівби післяжнивних сидеральних посівів на зелене добриво (редьки олійної, гірчиці білої або гречки + фацелії), рекомендується проведення поверхневого мілкового обробітку ґрунту БДТ-3 або БДТ-7 на глибину 8-10 см. Для заробки зелених сидеральних добрив проводять мілкий обробіток ґрунту - БДТ-3 або БДТ-7 на глибину 10-12 см в два сліди. Для передпосівного обробітку на глибину 2-3 см використовують комбіновані агрегати [18, 28].

Сіють сою доброякісним насінням відсортованим і вирівняним. Для захисту сої від шкідливих організмів в Україні зареєстрований хімічний протруйник для сої - це Максим XL 035 FS, т.к.с., [флудиоксоніл. 25г/л - металаксим - М, 10 г/л], фірми Сингента в дозі 1,0 літра на 1 тону насіння. Обробляють насіння проти таких хвороб: антракноз, чорна ніжка, фузаріозна коренева гниль, пероноспороз, пліснявіння насіння.

Система догляду за посівами включає такі важливі ланки: - коткування, боронування і знищення бур'янів.

В оптимальних умовах сходи сої з'являються через 7-10 днів після сівби. Для покращення умов проростання насіння і підвищення польової схожості та дружних сходів треба в слід за сівбою коткувати ґрунт, що має особливо велике значення.

Агротехнічні способи догляду за посівами

Якщо гербіцид не вносили або з якихось причин ефективність їх сої, тому необхідно провести 1-3 досходових боронувань. Перше - через 4-5 днів після сівби, друге - через 7-8, третє - через 9-10 днів.

За одноразового боронування після сходів найкращі результати дає проведення його в один-два сліди легкими боронами на початку розвитку у

рослин першого трійчастого листа. На цей час сходи сої добре вкоріняються і при обробітці ґрунту дають незначний процент випадання.

2.2. Методика проведення досліджень

Досліди проводилися в короткоротаційній сівозміні

1. Багаторічні трави
2. Пшениця озима – загортання в ґрунт побічної продукції та поживних решток
3. Соя – солома, поживні рештки
4. Ячмінь з підсівом бобових трав.

Таблиця 4

Варіанти досліджень

№ п/п	Варіанти	Обробіток насіння та рослин	Сорт та гібрид		
			Ментор	Танаїс	Ніагара
1	Контроль – без агрохімікатів	-	Без добрив		
2	АгріБактер	Інокуляція	Інокуляція насіння, 100 мл/т		
3	Фосфороентерин				
4	АгріБактер+ Фосфороентерин		3 кг+ 3 кг/т		
5	Нановіт Супер+ Сульфат магнію	Інокуляція+ позакореневе підживлення	3 кг+ 3 кг/га		
6	АгріБактер+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію		(3+3+2) кг/т		
7	АгріБактер+ Фосфороентерин+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію		(3+100 мл/т+3+2)кг/т		

2.3. Характеристика сортів сої та препаратів біологічного показника

Таблиця 5

Характеристика сортів і гібриду сої

Характеристика	Ментор	Танаїс	Ніагара
Стиглість	Сорти середньостиглі		
Урожайність, т/га	4,5	3,5	6,5
Вміст білка, %	42,8	41-42,0	42,8
Вміст жиру, %	20,5	19,0	19,0
Висота стебел, см	77,0	75-85,0	110-120
Віддаль нижнього боба, см	13,3	8-10,0	>14,0
Маса 1000 шт.насіння, г	195	160-180	210-215
Густота перед збиранням, тис.шт./га	450-500	500-550	480-520
Стійкість до хвороб, бал	8	8	8
Розтріскуванність бобів, бал	7	7	стійкий
Стійкість до вилягання	стійкий	стійкий	схильний

Інокулянт АгріБактор – виготовлений на основі азотфіксуєчих бактерій (*Bradyrhizobium japonicum*, штам 532 С) – інокулянт в рідкій формі, має багатофункціональний вплив на ріст і розвиток сої. Нітрати у тканинах рослин не накопичуються, навпаки, залучаються до синтезу білків. Азотфіксуєчі бактерії проникають у корневу систему. Бактерії виділяють слиз, утворюються довгі нитки (інфекційні нитки) глибоко проникають у корені, починають розмножуватись, що і приводить до виникнення бульбочок. Бульбочки фіксують азот, N_2 і переводять його в доступну для рослин форму – NH_4 . Азотфіксація триває до початку визрівання рослини і впродовж вегетації може засвоїти N 100-200кг.

Склад препарату АгріБактер: азот, розчинений у воді – 122 г/л, калій розчинений у воді – 61, магній – 30, сірка – 4,3, бор – 4,5, мідь – 4,5, марганець, цинк, на основі хелату ЕДТА і органічних компонентів, різноманітний кислотний склад, полісахаридний прилипач, норма внесення -2-3 кг/га, початок наливання насіння.

Фосфороентерин призначений для покращення фосфорного та інтенсивного росту і розвитку рослин. Штам бактерій, що входить до складу препарату здатний розкладати важкорозчинені органічні фосфати, що важливо для продуктування рослин.

Нановіт Супер – високоефективне багатокomпонентне добриво з високим вмістом азоту, калію та магнію в поєднанні з вмістом мікроелементів на основі унікального біологічно-активного комплексу Nanoactiv до складу якого входять амінокислоти, фітогормони, полісахариди, органічні кислоти, тощо.

Сульфат магнію

Сульфат магнію з мікроелементами MgS 23-33, ZMgO -23, 33 %, (SO₃) розчинні у воді (хелати) і мікроелементи 0,1 % бора і 0,2 % цинка.

Площа посівної ділянки 39,6 м² (3,6 x 11 м), облікової ділянки 25 м² (2,5 x 1,0 м), повторення чотирикратне.

У фазу цвітіння, коли рослини сої мають найбільшу потребу в поживних речовинах, проводили підживлення біологічним препаратом Нановіт Супер+ 3+ сульфат магнію.

У дослідах проводили наступні спостереження, обліки і аналізи:

- Визначення агрохімічних показників ґрунту: вміст азоту за Тюрінім; рухомого фосфору та обмінного калію- за Кірсановим [29], рН - потенціометричним методом, гідролітичну кислотність - за методикою Каппена в модифікації ЦІНАО; лужногідролізований азот - за Корнфілдом, суму ввібраних основ - за Каппеном [80].

- Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин сої проводили відповідно до "Методики державного сортовипробування

сільськогосподарських культур" [22]. Відмічали основні фази росту і розвитку рослин: за початок фази приймали наявність не менше як у 10 % рослин, за повну - у 75 % рослин. Підрахунок густоти рослин проводили у фазі повних сходів і перед збиранням врожаю на постійно закріплених кілочками майданчиках, у двократній повторності на двох несуміжних повтореннях.

- Визначення кількості і маси бульбочок та тривалості загального і активного симбіозу проводили за методикою Г.С.Посипанова [23].

- Біометричну оцінку урожаю сортів сої проводили на 50 рослинах з кожної ділянки у двох несуміжних повтореннях.

- Висоту рослин визначали шляхом відбору середніх зразків по 100 рослин у двократному повторенні двох несуміжних ділянках.

- Для написання кваліфікаційної роботи використовували методики польових досліджень в агрономії [13, 15].

Розділ III

Результати досліджень

3.1. Формування стеблостою сортів сої залежно від елементів органічної технології вирощування

Під впливом органічних і мінеральних добрив змінюється мікробіологічний режим ґрунту.

Щодо впливу добрив на польову схожість насіння думки дослідників різні: Тютюнников повідомляє, що внесення повного мінерального добрива підвищує польову схожість кукурудзи до 80 %, гороху до 100 %. Внесення мінеральних добрив в рядки при сівбі негативно впливає на польову схожість насіння [1].

Внесення мінеральних добрив під оранку не впливає на польову схожість насіння [26]. Польові дослідження Харківського сільськогосподарського інституту показали, що внесення мінеральних добрив під передпосівну культивуацію негативно впливає на польову схожість насіння озимої пшениці [27].

За результатами наших досліджень доведено, що передпосівне оброблення насіння сої біологічним препаратом АгріБактер сприяло підвищенню польової схожості насіння сортів Ментор, Танаїс та Ніагара на 5 %.

Сумісне застосування передпосівної інокуляції насіння сої АгріБактер та фосфороентерином сприяє дужнім сходам і підвищенню польової схожості на 9-18 %, а також підвищує виживаність рослин, яка становить відповідно до сортів (рис. 2).

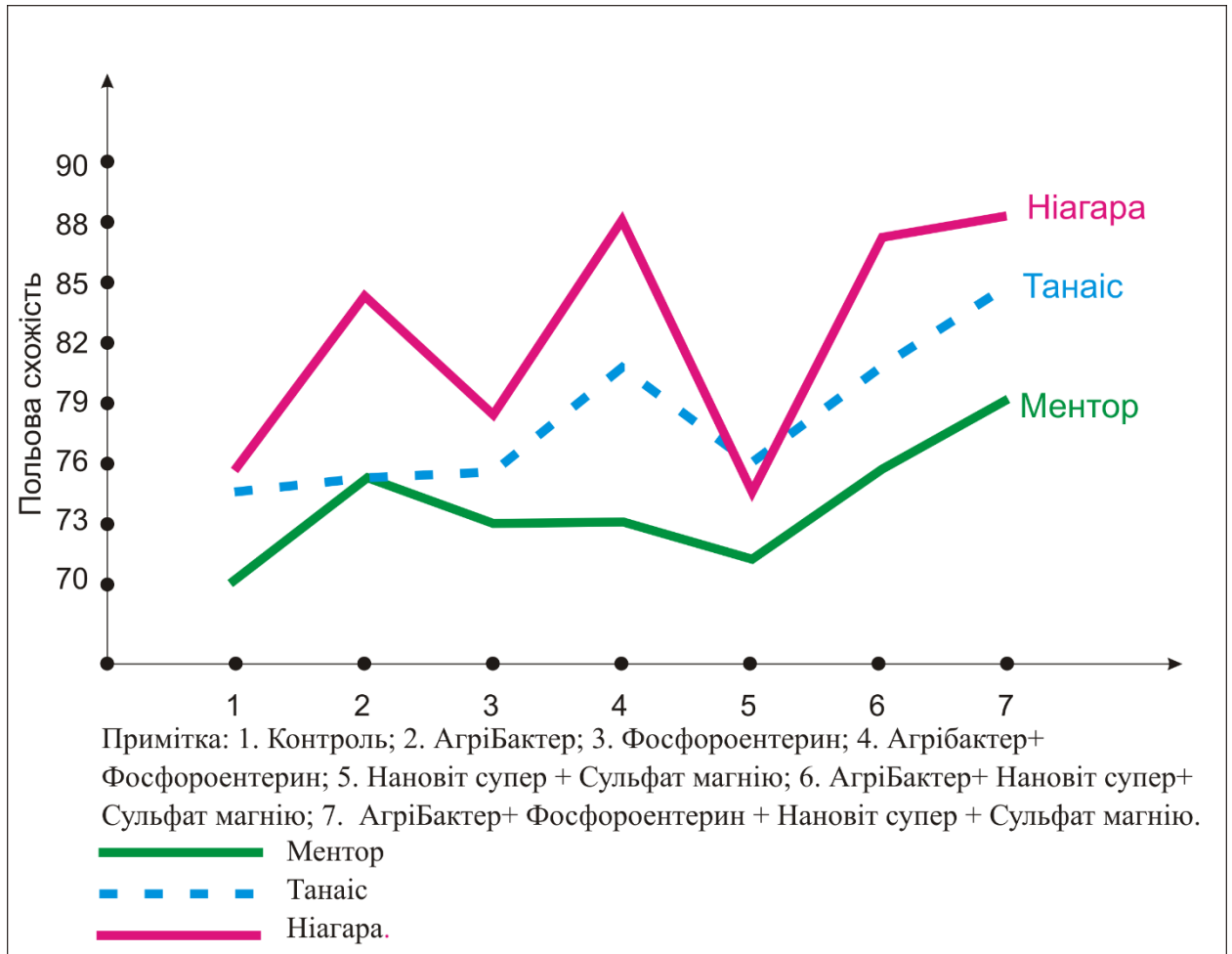


Рис. 2. Польова схожість насіння сої залежно від сортів та добрив органічного походження.

Ментор, Танаїс та гібриду Ніагара - 86 – 90 - 92,4 %, що і формує густоту рослин перед збиранням рисунок 2.

З даного рисунка 2 видно, що інокуляція насіння сприяє збільшенню густоти стояння рослин сорту Ментор на 50 %, Танаїс - 61 %, а гібриду Ніагара на 80 тисяч шт./га. Позитивний вплив на густоту стеблостою сої всіх сортів проявляється за комбінованого способу живлення рослин впродовж вегетативного періоду. Так максимальна густота рослин сої сорту Ментор становить 410, Танаїс - 454 та гібриду Ніагара - 490 тисяч штук на 1 гектар. Проте рослини гібриду Ніагара за такої схожості схильні до вилягання, тому на наш погляд необхідно вивчити вплив інгібіторів (пригнічують процеси росту) росту до яких належить гідразид з малеїнової кислоти, похідні диметиламіноянтарної кислоти, холінхлориду та ін.

Таблиця 6

Формування густоти стеблостою залежно від сортів сої та елементів органічної технології вирощування (середня за 2020-2021 р.р.)

№ п/п	Варіанти		Сорт та гібрид								
			Ментор			Танаїс			Ніагара		
			Польова схожість, %	Густота стеблостою до збирання, тис.шт./м ²	Виживаність, %	Польова схожість, %	Густота стеблостою до збирання, тис.шт./м ²	Виживаність, %	Польова схожість, %	Густота стеблостою до збирання, тис.шт./м ²	Виживаність, %
1	Контроль – без агрохімікатів		70,0	300	71	75	324	72	75	388	86,2
2	АгріБактер	інокуляція	75	313	75	80	360	75	85	412	88,7
3	Фосфороентерин		73	310	72	75	360	80	78	406	86,5
4	АгріБактер+ Фосфороентерин		73	350	82	78	385	82	88	468	89,2
5	Нановіт Супер+ Сульфат магнію	Інокуляція+ позакореневе підживленн	72	335	77	76	370	80	74	403	90,6
6	АгріБактер+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію		75	380	84	80	418	87	87	477	91,8
7	АгріБактер+ Фосфороентерин+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію		79	410	86	87	454	90	88	490	92,4

Залежно від польової схожості і виживання рослин за період виживання формується густота стеблостою перед збиранням (таблиця 6, рис. 3).

Особливо швидко спостерігається лінійна швидкість росту у висоту у фазу утворення суцвіть і до 50 % цвітіння. Саме в цей період соя використовує майже 55-56 % елементів живлення, що і вимагає проведення позакореневого підживлення.

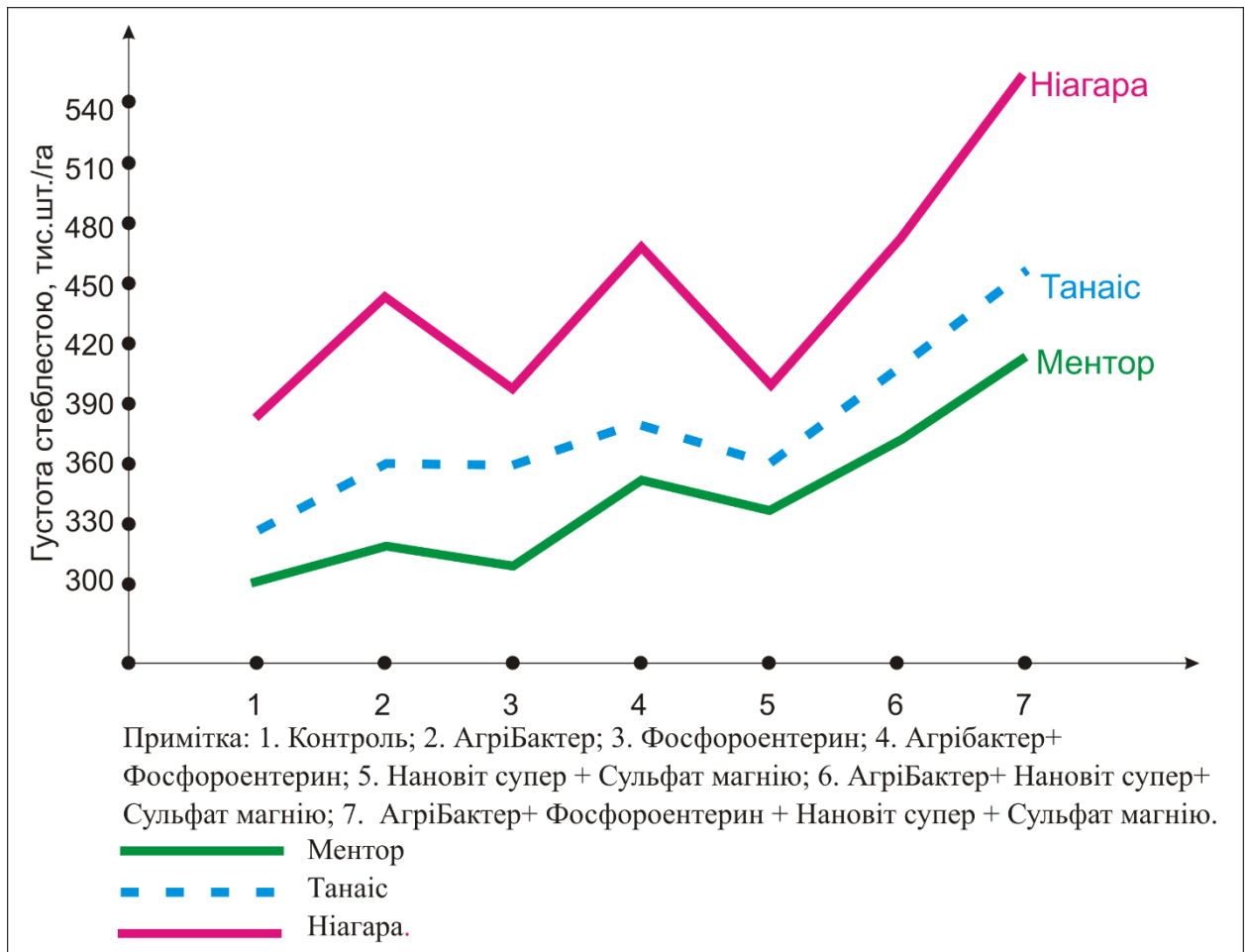


Рис. 3. Густота стеблестою сої залежно від сортів та добрив органічного походження

Ментор, Танаїс та гібриду Ніагара - 86 – 90 - 92,4 %, що і формує густоту рослин перед збиранням рисунок 3.

З даного рисунка 3 видно, що інокуляція насіння сприяє збільшенню густоти стояння рослин сорту Ментор на 50 %, Танаїс - 61 %, а гібриду Ніагара на 80 тисяч шт./га. Позитивний вплив на густоту стеблестою сої всіх сортів проявляється за комбінованого способу живлення рослин впродовж вегетативного періоду. Так максимальна густота рослин сої сорту Ментор

становить 410, Танаїс - 454 та гібриду Ніагара - 490 тисяч штук на 1 гектар. Проте рослини гібриду Ніагара за такої схожості схильні до вилягання, тому на наш погляд необхідно вивчити вплив інгібіторів (пригнічують процеси росту) росту до яких належить гідразид з малеїнової кислоти, похідні диметиламіноянтарної кислоти, холінхлориду та ін.

3.2. Симбіотичний потенціал формування бульбочок та фіксація азоту повітря

Соя за допомогою бульбочкових бактерій здатна фіксувати біологічний азот повітря, вона засвоює в порівнянні з іншими однорічними видами бобових культур. Після збирання сої у ґрунті залишаються життєздаті бактерії впродовж 3-5 років. При вирощуванні сої в перше в сівозміні, з метою заселення бактерій на кореневій системі необхідно провести інокуляції насіння бульбочковими бактеріями *Rhizobium*, або необхідно внести їх у гранульованому стані у нормі 5 кг на гектар. В короткоротаційній сівозміні де застосували інокуляцію насіння наступне застосування інокулянтів не завжди обов'язкове.

Бульбочкові бактерії *Rhizobium japonicum* проникають через клітини епідермісу в коріння молодих рослин сої, де вони і розмножуються. У перициклі кореня починається поділ і проростання каранхіми, яка виступає у вигляді наростів, що називається бульбочками.

Перші бульбочки утворюються після сходів протягом тижня, їх активність продовжується біля 8 тижнів. За нормальних умов на коренях однієї рослини утворюються 21-80 бульбочок і більше. Найбільша активність бульбочок відбувається у фазі цвітіння, формування бобів.

На ґрунтах с хорошою аероцією бульбочки можуть фіксувати азот повітря до 200 кг на гектар, що забезпечує урожайність зерна до 4,5 т/га.

Результати наших досліджень з впливу препаратів біологічного походження на формування бульбочкових бактерій в них показано в таблиці 6 (рис 4).

Таблиця 7

Симбіотичний потенціал формування азоту повітря залежно від препаратів органічного походження (середнє за 2020-2021 рр.)

№ п/п	Варіанти	Формування бульбочок на рослині			Тривалість активного симбіозу, днів	Симбіотичний потенціал, тис.кг/діб		Формування азоту повітря, кг/га
		кількість шт.	маса бульбочок на рослині	маса бульбочок, кг/га		загальний	активний	
1	Контроль – без агрохімікатів	37	0,56	181	62	17,3	17,3	127
2	АгріБактер	75	1,12	403	66	30,8	26,6	302
3	Фосфороентерин							
4	АгріБактер+ Фосфороентерин						29,0	318
5	Нановіт Супер+ Сульфат магнію	82	1,18	454	65	20,6	15,9	192
6	АгріБактер+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію	81	1,22	510	67	34,1	34,2	357
7	АгріБактер+ Фосфороентерин+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію	89	1,26	572	68	41,8	38,9	400

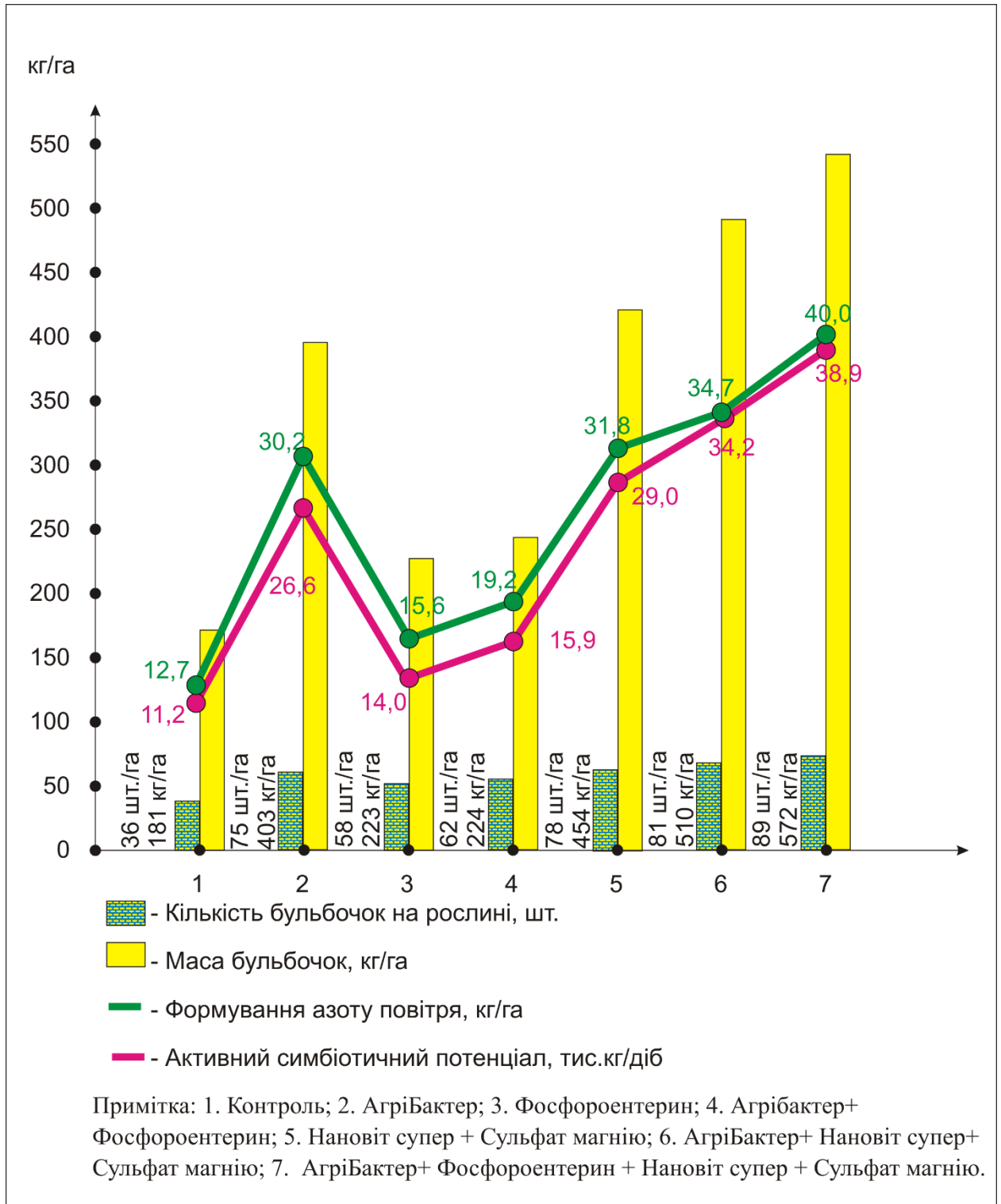


Рис. 4. Симбіотичний потенціал залежно від препаратів біологічного походження

З даних таблиці 6 видно, що на контрольному варіанті формування бульбочок було найменшим, а їх маса становила лише 0,56 г на рослину. Враховуючи густоту стеблестою перед збиранням і масу бульбочок однієї рослини визначили, що за тривалістю 62 доби загальна кількість їх становить

181 кг/га, а формування симбіотичного азоту з повітря становить 127 кг/га, а на формування врожаю насіння 3,0 т/га вона засвоює 240 кг. Проведення інокуляції насіння біологічним препаратом АгріБактер маса бульбочок на кореневій системі подвоюється і становить 1,12 г, за тривалості активного симбіозу засвоєння біологічного азоту становить 302 кг, з яких на формування врожаю використовується 240 кг і 62 кг залишається в ґрунті.

3.3. Ураженість сортів сої залежно від біологічних препаратів

Інтенсивний розвиток бульбочкових бактерій у макростадії 51-68 до наливу зерна фіксація азоту досягає 318-400 кг на гектар і майже 70 % його використовується на формування врожаю який досягає у сорту Ментор – 2,45 т/га, Танаїс - 2,25 та гібриду Ніагара – 4,08 т/га (таблиця 8).

Маса бульбочок на кореневій системі сої, без застосування і пестицидів та препаратів біологічного походження та 0,56 г, в

Таблиця 8

Урожайність сої залежно від свого складу та біологічних препаратів
(середньому за 2020-2021 рр.)

№ п/п	Варіанти		Урожайність сортів, т/га			Середнє за препаратом, т/га	Приріст урожаю, т/га
			Ментор	Танаїс	Ніагара		
1	Контроль – без агрохімікатів		1,10	1,24	2,15	1,50	-
2	АгріБактер	Інокуляція	1,44	1,66	3,02	2,04	0,54
3	Фосфороентерин		1,28	1,45	2,49	1,74	0,24
4	АгріБактер+ Фосфороентерин		1,27	1,33	2,92	1,84	0,34
5	Нановіт Супер+ Сульфат магнію		Ін о	1,70	1,95	2,88	2,18

6	АгріБактер+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію		1,86	2,05	3,31	2,41	0,91
7	АгріБактер+ Фосфороентерин+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію		2,45	2,25	4,08	2,93	1,43
	Середнє по сорту		1,59	1,70	2,98	2,09	-
	Відхилення від середньої т/га		-0,5	-0,39	+89	-	

НІР ₀₉₅	2020 р.	0,050	0,102	0,106
	2021 р.	0,040	0,048	0,148

З даних таблиці 7 видно, що середньоранній гібрид сої Неагара у середньому за 2020-2021 р.р. забезпечує приріст врожаю 1,38-1,28 т/га порівняно із сортом Ментор та Танаїс.

Проведення інокуляції насіння азотфіксуючими препаратом АгріБактер сортів Ментор та Танаїс забезпечує приріст урожайності відповідно до контролю 0,31 – 0,44 т/га, а гібриду Ніагара – 0,87 т/га. Інокуляція насіння фосфороентерином всіх сортів і гібриду за приростом ураженості поступається азотфіксуючому препарату АгріБактер.

Сумісне оброблення насіння досліджуваних сортів інокулянтами АгріБактер та фосфороентерином не забезпечує приросту урожайності порівняно з азотфіксатором АгріБактер.

Фосфороентерин містить активну форму спороносних бактерій і руйнерів фосфороорганічної сполуки, перетворюючи їх на доступні форми для рослин. Препарат сприяє розвитку кореневої системи і вступає в дію в процесі утворення кореневої системи.

Проведення позакореневого підживлення сої препаратом на хелатній основі Нановіт супер у складі якого знаходиться розчинний у воді азот, магній, сірка і багато інших мікроелементів (мідь, залізо, марганець, молібден, цинк,

органічні амінокислоти), проникає через листову поверхню і приймає участь у живленні рослини процесі росту і розвитку, а сумісне внесення Сульфату магнію приймає участь у синтезу білків і попереджує ризик опіків, як це спостерігається в умовах вегетаційного періоду 2021 року.

Активне живлення рослин сої впродовж вегетаційного періоду сприяло продуктивності рослин і формуванню врожайності. Так позакореневе підживлення сої препаратом Нановіт супер та Сульфат магнію сприяє приросту урожайності сортів Ментор та Танаїс 0,63-0,72 т/га, а гібриду Ніагара – 0,73 т/га.

Активний розвиток бульбочкових бактерій, постійна фіксації біологічного азоту повітря за рахунок інокуляції насіння і проведення обприскування рослин в процесі росту і розвитку складом добрив органічного походження

Найвищий урожай сої сортів Ментор та Танаїс отримано за інокуляції насіння препаратом АгріБактер та проведення позакореневого підживлення багатофункціональним препаратом Нановіт супер та Сульфат магнію у макростадії ВВСН 51-59 за міжнародною і найбільш поширеною шкалою Задокса (Zadoks scale), який становить відповідно 2,45-2,25 т/га, та середньораннього гібриду Ніагара – 4,08 т/га, що на 1,35-1,01 і 0,9 т/га більше порівняно з контрольним варіантом. Необхідно відмітити, що гібрид Ніагара має високу генетично можливу урожайність 6,5 т/га, в досліді без застосування добрив органічного походження нами отримано урожайність його 2,15 т, що вище за сорт Ментор на 1,05 та сорт Танаїс – 0,91 т/га. У гібриду Ніагара висока біологічна реакція на внесення добрив органічного походження. За інокуляції насіння АгріБактер приріст врожаю становить – 0,87 кг/га, проведення позакореневого підживлення препаратом Нановіт супер та Сульфат магнію збільшується на – 0,73 т/га і 1,93 т/га за комплексною дією препаратів впродовж росту і розвитку сої.

3.4. Технологічні показники якості сої залежно від сортового складу та елементів органічної технології вирощування

По багатству хімічних компонентів, що накопичуються в зерні сої, їй немає рівних серед всіх сільськогосподарських культур. Головне - це високий (до 45%) уміст білка та жиру (до 27%).

«По амінокислотному складу соєвий білок із всіх рослинних білків найбільш близький до білка яєць, м'яса й молока. У ньому є всі незамінні амінокислоти, що є необхідними „цеглинками” при утворенні власного білка людськими та тваринними організмами. Уміст у білку сої незамінних амінокислот лізіна, треоніна, лейцину, фенілаланіна в 1,5 рази більше, валіна й ізолейціна на 7%, триптофану - на 21 % вище чим передбачено стандартом на якість білка ФАО Всесвітньої організації охорони здоров'я.

У світовому балансі рослинного білка соя є лідируючою культурою, на частку якої припадає 54,4% усього його обсягу, у той час як частка білка арахісу 9,5%, соняшника - 8,5%, ріпаку - 12%, бавовнику - 12,1%.

Другим основним компонентом соєвого зерна є олія, уміст якої коливається залежно від сорту й умов вирощування в межах 18-27%.

По жирнокислотному складу соєва олія є самим біологічно активним із всіх рослинних олій. Вона містить близько 55% незамінної лінолевої кислоти, що не синтезується організмом людини й повинна надходити тільки з їжею» [1, С. 104].

Таблиця 9

Важливі жирні кислоти в рослинній олії (за С. Каленська, Д. Рахметов, В. Каменський, 2011)

Кислоти	
Насичені жирні	Ненасичені жирні
Капрілова	Лауролеїнова
Лауринова	Мірістолінова
Мітристинова	Пальмітолеїнова

Пальметинова	Петрозелінова
Стеаринова	Олеїнова
Арахісова	Гадалінова
Бегенова	Айкосенова
Лигноцеринова	Сетолінова
Серотинова	Ерукова
-	Невронова

З поліненасичених жирних кислот у неї є також олеїнова (25 %) і ліноленова (9). Ненасичених жирних кислот (пальмітинова і стеаринова) у олії сої всього близько 12 %. Така збалансованість соєвої олії корисними жирними кислотами сої всього близько 12 %.

Взаєдіючи з повітрям, олія приєднує кисень і перетворюється в тверду пластичну масу. Здатність олії до виникнення є однією з основних її якостей. Вона визначається йодним числом, яке показує, скільки грамів йоду може приєднати 100 г олії.

За здатністю до висихання розрізняють три групи до рослинної олії:

I – висихаюча (йодне число понад 130),

II - напіввисихаюча (йодне число 85-130); олія соняшникова, кунжутова, ріпакова, гірчична, соєва, бавовникова, ефлорова та ін.

III – невисихаюча (йодне число менше 85); арахісова, оливкова, мигдальна, і рицинова олія.

Олія з кислотним числом понад 2,25 непридатна для харчових цілей.

Така збалансованість соєвої олії корисними жирними кислотами ставить її в перший ряд за харчової цінності [4].

Для більшості видів рослинної олії число омилення становить 160-200 чим більше в олії ненасичених жирних кислот, тим швидше вона висихає на повітрі тверду рослинну олію одержують з плодів і насіння тропічних деревинних рослин: кокосової то олійної пальм, кофеїнового дерева, воскового дерева, авокадо та інших.

Вміст олії у насіння різних культур та її якість залежить від сортових особливостей, природних умов, технології вирощування та ін.

За місцем білка і олії соя основна зернобобова культура у світі. Її використовують на харчові цілі і у промислової продукції (лаки, фарби, пластмаси, клею, штучних волокон, але майже 60 % зерна сої переробляється на олію.

Найбільш доступним і ефективним способом промислової переробки є виготовлення соєвого молока.

З 1 кг сухого насіння установка названа «соєвою коровою», виробляє 8 літрів молока. На відміну від тваринного жиру, що перетворюється в організмі у холестерин, соєво молоко містить рослинні жири, що захищають від інфаркту.

Соєве молоко є основним компонентом у виготовленні сиру-тофу. Головний білок сої - гліцинт при закисанні має властивість згортання. Сир-тофу одержують коагуляцією соєвого молока майже так само, як виробляють звичайний сир з коров'ячого молока. Після віджиму соєвого молока на пресі «соєва корова» залишається окара (жмих). Соєву окару використовують під час виготовлення хлібобулочних виробів, печіва, соусів, тощо.

Соєве борошно використовують при переробці м'ясних продуктів.

Соєвий білок за амінокислотним складом близький до білка яєць, мяса, молока.

Україна за обсягами виробництва олії посідає одне з провідних місць в Європі. Загальна світова посівна площа олійних культур, включаючи сою, становить понад 100 млн га, а світове виробництво олії - близько 70 млн.т.

Кліматичні фактори - світло, тепло і волога - суттєво впливають на ефективність олієутворення. З просуванням олійних рослин з півдня на північ збільшується олійність насіння та вміст ненасичених кислот в жирнокислотному складі ліпідів.

Серед агротехнічних заходів, які впливають на врожай, вміст і якість олії, комбіновані органічного походження добрива та норми їх внесення.

В Поліссі України (В.Г.Дідора), де передбачається використання ультраранніх сортів з обробленням насіння інокулянтном нового покоління з внесенням на ясно сірих ґрунтах мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ з наступним позакореневим підживленням у фазу формування бобів у складі азоту 5 кг/га та комплексних добрив на халатній основі з проведенням сівби за температури ґрунту 12°C, що припадає на першу декаду травня за норми висіву 800 тис. шт.. насіння на 1 га рядковим способом забезпечує отримання урожайності насіння біля 4 т/га та високим вмістом і збором білка й олії [7].

В інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН науково обґрунтовано «соєвий пояс» України, в цій зоні зосереджено понад 79 % всієї сої [2].

Вирощування сої в Поліссі України набуває поширення і за виробництвом білка і олії перевищує інші олійні культури за урожайності 4 тонн зерна з гектара вона забезпечує понад 1160 кг білка та 684 кг/га олії.

Олія засвоюється організмом на 98 %. У ній велика кількість ненасичених жирних кислот (лінолева і ліноленова) які не синтезуються в організмі і обов'язково повинні надходити з їжею. Вони знижують вміст холестерину в крові, позитивна діють на функціонування мозку, покращують зір. З насичених жирних кислот у соєвої олії міститься: політинова (7-10 %), стеоринова (25 %) бехенова 36 % інші.

Із ненасичених жирних кислот є олеїнова (22-30 %), ліноєва (43-59%), ліноленова (0,5-12,5 %) [3].

Результати впливу елементів органічної технології вирощування різних сортів сої та технологічних показників (таблиця 10).

Таблиця 10

Технологічні показники якості сої залежно від сортового складу та елементів технології вирощування середні за 2020-2021 р

№ п/п	Варіанти	Ментор	Танаїс	Ніагара
		Вміст, %		

		білка	жиру	білка	жиру	білка	жиру
1	Контроль – без агрохімікатів	34,1	19,0	33,8	18,9	39,0	18,7
2	АгріБактер	34,2	19,1	34,3	19,2	40,0	19,1
3	Нановіт Супер+ Сульфат магнію	35,3	19,4	35,3	19,5	41,5	19,4
4	АгріБактер+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію	35,9	19,9	36,8	20,1	42,5	19,5
Збір, кг/га							
	Контроль – без агрохімікатів	341	232	424	236	838	402
	АгріБактер	513	310	516	317	1208	577
	Нановіт Супер+ Сульфат магнію	570	276	487	281	1195	562
	АгріБактер+ Нановіт Супер+ Сульфат магнію	750	412	828	452	1734	808

Цінність сої полягає в тому, що за один вегетаційний період (80-110 днів) вона дає два урожаї незамінної продукції білка і олії (таблиця 10)

Вирощування екологічно безпечної продукції рослинництва протягом останнього десятиліття характеризується значним економічним підйомом.

За результатами досліджень встановлено, залежність показників якості сої від сортового складу без застосування добрив мінерального походження та пестицидів. Вміст білка на контрольному варіанті гібриду сої Ніагара становить 39,0 %, що більше від сорту Ментор на 4,9 %, сорту Танаїс - 5,2 %, а найбільший вміст жиру був у сорту Ментор і становив 19,0 %, що на 0,1 - 0,3 % більше порівняно до сорту Танаїс та гібриду Ніагара.

Позитивна дія препарату органічного походження Нановіт супер із широким набором хелетної форми мікроелементів, Сульфату магнію які вносили у позакореневе підживлення перед цвітінням сої сприяє покращенню технологічних показників сортів сої, за вмістом білка сорту Ніагара - 42,9 % на 6,6 % -5,7 % порівняно з сортом Ментор та Танаїс. Вміст жиру коливається в межах 19,9-20,1 %.

В результаті технологічного процесу переробки сої, вихід і умовний збір олії сорту Ніагара становить 880 кг/га, що вище за сорти Ментор та Танаїс на 396-356 кг/га.

3.5. Економічна ефективність сортів сої залежно від добрив органічного походження та стимуляторів росту

Розрахунки економічної ефективності залежать від ціни продукції на ринку, рівня урожайності, матеріальних затрат на вирощування, оплати праці. Складність розрахунків залежить від нестабільності цін на види добрив органічного походження, паливо-мастильні матеріали тощо.

Найбільша питома вага припадає на закупівлю високоякісного посівного матеріалу, біля 25%, топливно-мастильні матеріали (15 %), регулятори росту та багатофункціональні добрива органічного походження.

Розрахунки економічної ефективності проводили відповідно до методики розробленої в Інституті зернових культур, НААН та ННУ «Інституту аграрної економіки НААН».

Таблиця 11

Економічна ефективність сортів сої залежно від препаратів органічного походження та стимуляторів росту

	Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн	Витрати на врожай, грн	Чистий прибуток, грн	Рентабельність, %
Ментор	1.Без агрохімікатів	1,1	16500	12390	4110	33,2
	2.Інокуляція	1,44	21600	13350	6250	40,7
	3.Позакореневе підживлення	1,70	25500	20700	4800	23,2
	4.Інокуляція+ позакореневе підживлення	2,45	36750	22750	1400	61,5
Т	1.Без агрохімікатів	1,24	18000	14000	4600	32,8

	2.Інокуляція	1,66	24900	17700	7200	40,6
	3.Позакореневе підживлення	1,95	29250	29450	6800	30,2
	4.Інокуляція+ позакореневе підживлення	2,25	33750	24350	9400	38,6
	1.Без агрохімікатів	2,15	32250	24210	8040	39,2
Ніагара	2.Інокуляція	3,02	45300	28200	17100	60,6
	3.Позакореневе підживлення	2,88	43200	30100	12600	41,8
	4.Інокуляція+ позакореневе підживлення	4,08	61200	35300	25900	73,4

З даних таблиці 11 видно, що сорти Ментор та Танаїс за урожайності 1,1 – 1,24 т/га забезпечують отримання чистого доходу від реалізації продукції 4110 – 4600 грн/га , тобто на 3930 – 1050 грн менше за гібрид Ніагара. Найвищий прибуток отримано від реалізації врожаю сої гібриду Ніагара 25900 грн/га на варіанти оброблення насіння інокуляції АгріБактер та проведення додаткового живлення через листя, перед цвітінням багатокомпонентним препаратом Наносвіт Супер в суміші Сульфат Магнію, а його рівень рентабельності досягає 73,4%, що на 11,9% вище за сорт Ментор та 34,8% порівняно до сорту Танаїс.

Висновки

З проведених результатів досліджень в умовах Полісся України на ясно-сірих ґрунтах можна зробити наступні висновки:

1. За густоти стеблестою сорту Ментор на варіанті оброблення насіння інокулянтном АґріБактер та позакореневим підживленням багатокомпонентним препаратом Наносвіт Супер + Сульфат Магнію формується густина стеблестою – 400 тис. шт. рослин на 1 га, сорту Танаїс – 440 тис. шт. рослин на 1 га.
2. Середньостиглий гібрид Ніагара за комбінованого живлення формує густоту стеблестою – 500 тис. шт/га схильного до полягання .
3. Високий симбіотичний потенціал за кількістю і масою бульбочок та формування біологічно фіксованого азоту повітря 330-375 кг/га відмічено за комплексного застосування препаратів біологічного походження.
4. Проведення інокуляції препаратом АґріБактер та оброблення посівів стимулятором росту Наносвіт Супер + Сульфат Магнію забезпечує вирощення високої врожайності, яка становить гібриду Ніагара 4,08 т/га , що вище за сорти Ментор та Танаїс на 1,63-1,83 т/га.
5. Вміст білка та жиру у гібриду Ніагара становить 39%, що на 3,9-5,2% вище порівняно з сортами Ментор та Танаїс .
6. Збір білка і жиру гібриду Ніагара на 984-906 кг/га більше порівняно до сортів Ментор та Танаїс

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання високого врожаю і якості сої рекомендується до впровадження високоурожайно гібрид Ніагара ,який забезпечує врожайність – 4,08 т/га з вмістом білку – 42,5% і жиру 19,5% і забезпечує високий чистий прибуток – 25900 грн/га .

Список використаної літератури

1. Дизильне біопаливо: сировина, технології виробництва і властивості: монографія/ С.Каленська, Д. Рахметов, т він. // Укладач Е. Sendzikine. Kaunas, 2011. 104 с.
2. Пешук Л.В, Косенко Т.Т. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини: навч.посіб., Кентр учбової л-ри, 2011. 296 с.
3. Шевчук Л.П., Шевчук Л.П., Шегеда В.М. Жирокислотний склад тригліциридів насіння основних олійних культур. Наук. – техн.бюл. ЮК УААН. Запоріжжя, 1997. С. 82-85.
4. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Соя - культура унікальних можливостей. К., 2016. 224 с.
5. Бабіч А.О., Петриченко В.Ф., Рослинний білок і соєвий пояс України. Вісник аграрної науки. 1992. № 7. С. 3-7.
6. Сінчах Гурикбал. Соя, біологія, производство, использование. Издательский дом зерно, Киев 2014. 656С.
7. Дідора В.Г. Соя в Поліссі України: монографія. Житомир, 2020, 148 с.
8. Петриченко В.Ф. Інтенсифікація виробництва кормового зерна. Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва кормового зерна в Україні. Засідання Академії Наук України 27 липня 2011р. К., «Аграрна наука». 2011. С127-133.
9. Дідора В.Г. Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення. Наукові горизонти. 2018. С. 23-28.
10. Дідора В.Г., Бондар О.Є, Власюк М.В. Продуктивність сої залежно від біологічних препаратів та мінеральних добрив у Поліссі України. Наукові горизонти. 2019. № 1 (74). С. 33-39.
11. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М. Зберігання і переробка продукції рослинництва. К., 2010. 495С.

12. Дідора В.Г., Ступницька О.С. Продуктивність сої залежно від іннокуляції та удобрення в умовах Полісся України. Вісн. аграр. наук. 2016. №4. С.33-37
13. Дідора В.Г. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся України/ В.Г. Дідора, О.С. Ступницька, А.І. Баранов// Вісник Житомирського національного університету, 2013. № 1. С. 80-83.
14. Петриченко В.Ф., Кобак С.Я., Чорна В.М. та ін. Формування азотфіксувального потенціалу та продуктивності сої селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля. Мікробіологічний журнал, 2018. № 5. С. 63-75.
15. Бабіч О.А., Бабіч –Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ: Урожай, 1993. 432 с.
16. Коць С.Я., Якимчук Р.А. Фактори, які визначають симбіотичні взаємозв'язки бобових рослин і бульбочкових бактерій// Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. В.Гнатюка. серія: Біологія. Тернопіль, 2004. №1 (23). С. 111-118.
17. Бактеріальні добрива для оптимізації азотного та фосфорного живлення сої, нуту, гороху, чини і сечовиці. Корми і кормовиробництво: між.тем.наук.зб. Вінниця, 2012. Вип. 73. С. 145-152.
18. Чекалин Е.И, Кондыков И.В., Амелин А.В. Устойчивость гороха посевного и полевого к экстремальным факторам погоды. Новые сорта сельскохозяйственных культур – составная часть – инновационных технологий в растениеводстве: сб. научных материалов. Орел, 2011. С. 297-303.
19. Дідора В.Г., Деробон І.Ю., Саврасих Л.Д. Фактори родючості ґрунту за вивчення елементів технології вирощування сої. Вісн. Житомирського національного агроєкологічного університету. 2016. № 1 (53). Т. 1. С. 132-140.

20. Дідора В.Г., Деробон І.Ю., Бондар О.С. Вплив елементів органічної технології вирощування на продуктивність сої в умовах Полісся України. Наукові горизонти, 2018. № 7-8 (70). С. 36-42.
21. Дідора В.Г., Ключевич М.М. Продуктивність сої залежно від елементів органічної технології вирощування в короткоротаційній сівозміні Полісся України. Наукові горизонти. 2021. № 2. С. 77-83.
22. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) за ред. В.В. Вовкодава Київ, 2001. 69 с.
23. Посыпанов Г.С. Методологические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях. Известия ТСХА. 1983. Вып. 5. С. 17-26.
24. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
25. Методика наукових досліджень в агрономії/ В.Г. Дідора, О.Ф. Смаглий, Е.Р. Ермандаут/ та ін. К., 2013. 264 с.
26. Тютюнников А. И. Повышение полевой схожести семян кормовых культур Земледелие, 1964. № 5
27. Ижик Н.К., Казаков А.А. Влияние минеральных удобрений на полевую всхожесть семян основных культур. Тр. Харьковский сельхозинститута, 1969 Т. 74.
28. Зелене добриво – важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства / Чернілевський М.С., Малиновський А.С., Кривич Н.Я., та ін. Житомир, 2003. 123с.
29. ДСТУ 4115:2002. Ґрунти. Визначення рухомих форм сполук фосфору і калію за модифікації Кирсанова. Київ, 2016. 18с.
30. ДСТУ 7863:2115. Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфільда. Київ, 2016. 5с.