

Технологічні прийоми вирощування сої

Анотація. Обґрунтовані особливості формування врожайності та якості зерна сортів сої різних груп стиглості залежно від інокуляції насіння і добрива на чорноземах типових Лісостепу України. Встановлено стійку з високим рівнем кореляції залежність між врожайністю, вмістом жиру і білка в насінні сої. Відзначено зворотню кореляційну залежність між вмістом білка і жиру в зерні сої.
Ключові слова: соя, технологія вирощування, мінеральні добрива, бактеріальні добрива, структура врожаю, маса 1000 насінин, врожайність.

Summary. The peculiarities of yield and grain quality of soybean varieties of different maturity groups based on inoculation of seeds and fertilizers in forest steppe of Ukraine. Established a strong correlation with high correlation between yields and fat and protein in soybean seeds. Noted inverse correlation relationship between the protein and fat content in soy seed.

Key words: a soya, technology of cultivation, mineral fertilizers, bacterial fertilizers, structure of a crop, weight of 1000 seeds, productivity.



І. КУДЛАЙ, доктор с.-г.наук

А. ОСИПЧУК, наук. співробітник

О. ОСИПЧУК, аспірант

Інститут розведення і генетики тварин НААН

Одержання високих і стабільних врожаїв сої - важливе завдання аграрного сектору України. Насіння сої – одне з найбагатших джерел білка. У сої ідентифіковані два інгібітори трипсину (протеолітичний фермент, який синтезується клітинами підшлункової залози), що зв'язують цистин та метіонін, а також впливають на його термостабільність, кислотостійкість і протеолітичну активність [2,3,4]. Вміст у білку сої незамінних

амінокислот лізину, треоніну, лейцину, фенолаланіну в 1,5 раза більше, валіну та ізолейцину на 7 %, триптофану – на 21% вище, ніж передбачено стандартом на якість білка ФАО Всесвітньою організацією охорони здоров'я [5].

За жирнокислотним складом соєва олія біологічно активніша від усіх рослинних жирів. Вона містить близько 55% незамінної лінолевої кислоти, що не синтезується організмом людини й може надходити лише з їжею. З поліненасичених жирних кислот у ній є також олеїнова – 25% і ліноленова – 8%. Насичених жирних кислот пальмітинової та стеаринової у зерні сої усього близько 12 %. Така збалансованість соєвої олії за корисни-

Таблиця 1

Урожайність сої залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, т/га

Варіанти дослідів	Без інокуляції насіння		Інокуляція насіння	
	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
Сорт сої Білосніжка				
Контроль	1,82		1,94	
N30	1,94	0,12	2,17	0,23
N30P45K45	2,36	0,54	2,68	0,74
N30P90K90	2,74	0,92	3,19	1,25
N30P120K120	2,34	0,52	2,64	0,70
Сорт сої Амфора				
Контроль	1,64		1,84	
N30	1,84	0,20	2,17	0,33
N30P45K45	2,54	0,90	2,89	1,05
N30P90K90	2,26	0,62	2,68	0,84
N30P120K120	2,14	0,50	2,62	0,78
Сорт сої Київська 98				
Контроль	1,52		1,74	
N30	1,74	0,22	1,97	0,23
N30P45K45	2,16	0,64	2,48	0,74
N30P90K90	2,34	0,82	2,61	0,87
N30P120K120	2,04	0,52	2,44	0,70
НІР _{0,5}	0,18		0,23	

ми жирними кислотами ставить її у перший ряд за харчовою цінністю. Вуглеводна частина 17-25 % зерна сої представлена наполовину розчинними цукрами: глюкозою, фруктозою, сахарозою, рафінозою і стахіозою та гідролізованими і нерозчинними поліцукрами: крохмаль, клітковина, геміцелюлоза та інші. Перші з них безпосередньо засвоюються організмом, а інші сприяють активації корисної мікрофлори кишечника людини [6].

Хімічний склад соєвого зерна зумовлює різноманітність його використання й виняткову значимість для багатьох галузей народного господарства. Це, насамперед, сировина для олійєжирової промисловості. Продукти переробки зерна сої, які одержують від пресової або хімічної екстракції бензолом, широко застосовують у харчових і технічних цілях, а макуха й шрот – як високобілкові добавки до концентрованих кормів, а також

сировина для виготовлення високобілкових концентратів та ізолятів. Це основний шлях використання сої в промислових масштабах [7].

Метою наших досліджень була оцінка якості зерна сортів сої різних груп стиглості залежно від інокуляції насіння та удобрення.

Дослідження проводили в умовах правобережного Лісостепу України в польовій сівозміні ТДВ «Терезине» України згідно із загальноприйнятими у землеробстві та рослинництві методиками [8-9] на чорноземах типових середньосуглинкових з вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 3,4-3,6%; та рН сольової витяжки 6,4-6,5. Об'єкт досліджень – сорти сої Білосніжка (ранньостиглий), Амфора (середньоранній), Київська 98

Таблиця 2

Вміст жиру в насінні сої Білосніжка залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, %

Норма добрив	Без інокуляції насіння			Інокуляція насіння		
	вміст жиру, %	приріст жиру, від добрив		вміст жиру, %	приріст вмісту жиру, від добрив	
		%	г/кг//100кг приросту урожайності		%	г/кг//100кг приросту урожайності
Контроль	21,78	-	-	21,87	-	-
N ₃₀	22,10	0,32	1,60	22,18	0,31	1,82
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	22,50	0,72	1,90	22,61	0,74	1,90
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	22,75	0,97	1,94	22,81	0,94	1,77
Середнє	22,28	-	1,81	22,37	-	1,83

Таблиця 3

Вміст жиру в насінні сої Амфора залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, %

Норма добрив	Без інокуляції насіння			Інокуляція насіння		
	вміст жиру, %	приріст вмісту жиру від добрив		вміст жиру, %	приріст вмісту жиру, від добрив	
		%	г/кг//100кг приросту урожайності		%	г/кг//100кг приросту урожайності
Контроль	20,92	-	-	21,78	-	-
N ₃₀	21,63	0,71	1,82	21,48	-0,3	1,88
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	21,90	0,98	1,88	21,88	0,10	1,66
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	22,41	1,49	1,86	22,44	0,66	1,65
Середнє	21,72	-	1,85	21,90	-	1,73

(середньостиглий). Насіння висівали на кінцеву густоту – 600 тис. рослин на 1 гектар. Попередник – озима пшениця. Варіанти удобрення: 1 – контроль; 2 – N- 30; 2 – NPK – 30:45:45; 3 – NPK – 30:90:90; 4 – NPK – 30:120:120.

Мінеральні добрива згідно з варіантами схеми досліджень вносили під основний обробіток ґрунту та під весняну культивуацію. Форми добрив - аміачна селітра (N - 30%), гранульований суперфосфат (P₂O₅ - 19) і калійна сіль (K₂O - 40 %). Статистична обробка даних досліджень проведена методом дисперсійного аналізу [10].

Дослідження включали сівбу насіння сої іноккульованого ризобіофітом (2 л/т) та без інокуляції, проведення фенологічних спостережень,

облік структури врожаю. Для виконання програми досліджень використовували загальноприйняті методики [8,9]. Облік урожаю проводили методом прямого збирання комбайном “Сампо-130” і зважуванням кожної партії, вміст жиру та протеїну у зерні сої визначали з використанням методу інфрачервоної спектрометрії на інфрачервоному аналізаторі NIP Scanner 4250 з комп’ютерним забезпеченням ADI DM 3114.

Зразки сої з низьким рівнем окультурення, як правило, містять 16-17% жиру, а в добре окультурених зразках досягає 24-26%. Вміст жиру в насінні сої мав позитивну корелятивну залежність із збільшенням рівня врожайності сорту, залежно від досліджуваних факторів та значною

Таблиця 4

Вміст жиру в насінні сої Київська 98 залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, %

Норма добрив	Без інокуляції насіння			Інокуляція насіння		
	вміст жиру, %	приріст вмісту жиру, від добрив		вміст жиру, %	приріст вмісту жиру, від добрив	
		%	г/кг//100кг приросту урожайності		%	г/кг//100кг приросту урожайності
Контроль	20,02	-	-	20,18	-	-
N ₃₀	20,57	0,55	1,89	20,96	0,70	1,49
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	21,20	1,18	1,90	21,28	1,02	1,62
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	21,73	1,71	1,90	21,92	1,66	1,82
Середнє	20,88	-	1,90	21,085	-	1,64

Таблиця 5

Вміст протеїну в насінні сої Білосніжка залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, %

Норма добрив	Без інокуляції насіння			Інокуляція насіння			Приріст вмісту протеїну від інокуляції, %
	вміст протеїну, %	приріст вмісту протеїну від добрив		вміст протеїну, %	приріст вмісту протеїну від добрив		
		%	г/кг//100кг приросту урожайності		%	г/кг//100кг приросту урожайності	
Контроль	40,96	-	-	40,85	-	-	-0,11
N ₃₀	40,36	0,60	-3,00	40,37	0,48	-2,84	0,01
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	39,97	0,98	-2,61	39,90	0,95	-2,44	-0,07
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	39,56	1,40	-2,80	39,76	1,00	-2,06	0,20
Середнє	40,29	-	-2,80	40,22	-	-2,45	-0,07

мірою пов'язаний з тривалістю вегетаційного періоду сорту. Найвищу врожайність сорту сої Білосніжка, яка відноситься до групи ранньостиглих сортів, одержано у варіанті із внесенням N₃₀P₉₀K₉₀ – 31,9 ц/га, тоді як у варіанті без добрив та інокуляції 1,82 ц/га (табл. 1).

Також встановлено, що найвищий вміст жиру був у зерні цього ж сорту, (табл. 2), та коливався в межах 21,78-22,81 % залежно від елементів технології вирощування. Діапазон вмісту жиру в зерні сої Амфора змінювався від 20,92 до 22,44 (табл. 3), а в зерні сої Київська 98 – від 20,02 до 21,92 % (табл. 4).

Аналіз зміни вмісту жиру в зерні сої вказує на

те, що даний показник збільшувався на 1,60 - 1,90 г/кг на кожні 100 кг приросту урожайності. Діапазон зміни вмісту жиру в насінні сої в розрізі доз добрив, проведення інокуляції і сортів, свідчить про значний потенціал сої щодо накопичення жиру в насінні і зростання його валових зборів з площі посіву.

Встановлено, що вміст у насінні протеїну мав зворотню залежність, щодо збільшення рівня урожайності культури. Ця залежність зберігалася для всіх сортів і варіантів досліду з дозами добрив. Абсолютні показники вмісту протеїну в зерні значною мірою залежали від інокуляції насіння і активності функціонування симбіотичної системи.

Таблиця 6

Вміст протеїну в насінні сої Амфора залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, %

Норма добрив	Без інокуляції насіння			Інокуляція насіння			Приріст вмісту протеїну від інокуляції, %
	вміст протеїну, %	приріст вмісту протеїну від добрив		вміст протеїну, %	приріст вмісту протеїну від добрив		
		%	г/кг//100кг приросту урожайності		%	г/кг//100кг приросту урожайності	
Контроль	41,32	-	-	41,36	-	-	0,04
N ₃₀	40,28	1,04	-2,66	41,84	0,48	3,01	1,56
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	39,80	1,51	-2,84	41,65	0,19	-3,15	1,85
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	38,94	2,38	-2,98	40,99	0,85	-2,12	2,05
Середнє	40,09	-	-2,83	41,46	-	-2,76	1,37

Таблиця 7

Вміст протеїну в насінні сої Київська 98 залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, %

Норма добрив	Без інокуляції насіння			Інокуляція насіння			Приріст вмісту протеїну від інокуляції, %
	вміст протеїну, %	приріст вмісту протеїну від добрив		вміст протеїну, %	приріст вмісту протеїну від добрив		
		%	г/кг//100кг приросту урожайності		%	г/кг//100кг приросту урожайності	
Контроль	42,40	-	-	42,64	-	-	0,24
N ₃₀	41,50	0,90	-3,12	41,63	1,01	-2,14	0,13
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	40,40	2,00	-3,22	41,34	1,30	-2,06	0,94
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	39,91	2,49	-2,77	40,77	1,87	-2,05	0,86
Середнє	41,05	-	-3,04	41,60	-	-2,08	0,55

Вміст протеїну в насінні був вищим при проведенні інокуляції порівняно з аналогічними варіантами системи удобрення, але без інокуляції насіння.

Вміст протеїну в насінні сої також залежав від тривалості вегетаційного періоду і біологічних особливостей сорту. Діапазон зміни вмісту протеїну в насінні змінювався від 38,94 до 42,64 (табл.5-7). В насінні сої Білосніжка накопичувалося найменше протеїну 39,56-40,96 %; Амфора – 38,94-41,65% і найвищий вміст протеїну накопичувався в насінні сої Київська 98 – 39,91-42,64 в розрізі досліджуваних варіантів. Варто відмітити, що вміст в насінні протеїну мав зворотну залежність, щодо

збільшення рівня урожайності культури і вмісту жиру в насінні. Ця залежність зберігалася для всіх сортів і варіантів досліду з дозами добрив. Нами встановлено, що на кожні 100 кг приросту урожайності вміст протеїну в насінні варіантів без застосування інокуляції знижувався на 2,61-3,00г/кг у сорту Білосніжка; 2,66-2,98г/кг – у сорту Амфора; 2,77-3,22г/кг – у сорту Київська 98 і відповідно в варіантах з застосуванням інокуляції 2,06-2,84; 2,12-3,15 і 2,05-2,14.

Інокуляція насіння сортів Амфора і Київська 98 сприяла підвищенню активності функціонування симбіотичної системи і хоча й незначному, але

підвищенню вмісту протеїну в насінні водночас з підвищенням урожайності. В насінні ранньогостиглого сорту Білосніжка накопичення протеїну відбувалося менш інтенсивно і в даному випадку відмічали зворотну корелятивну залежність між вмістом протеїну в насінні не лише при зростанні урожайності від доз добрив, а й при застосуванні інокуляції.

Висновки.

У результаті проведених досліджень по вивченню впливу дії бактеріального препарату ризобіфіту на фоні різних рівнів мінерального удобрення на урожайність та якість зерна сої встановлено, що залежність між урожайністю, вмістом жиру і протеїну в зерні сої є стійкою з високим рівнем кореляції. Між вмістом протеїну і жиру відмічена зворотна кореляційна залежність. Найвищу врожайність скоростиглого сорту сої Білосніжка одержано у варіанті із внесенням доз добрив N30P90K90 та передпосівної інокуляції насіння – 31,9 ц/га, тоді як у варіанті без добрив 1,82 ц/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Петриченко В.Ф.** Виробництво та використання сої в Україні // *Вісник аграрної науки.* – 2008. – № 6. – С.24-27.
2. **Жмурко В.В.** Дегидрогеназная активность и содержание растворимого белка в корнях проростков сои (*Glycine Max. L.*) при оптимальной и пониженной температурах // *Физиология и биохимия культ. растений.* – 1999. – 31, № 4. – С. 308-313.
3. **Капрельянец Л.В.** Изофлавоны сои: харчові адаптогени з фітогормональною та антиоксидантною активностями // *Зернові продукти і комбікорми.* – 2001. – №1. – С.40-46.
4. **Каленська С.М., Новицька Н.В., Стрихар А.Є., Гарбар Л.А.** Якість зерна сої залежно від технологічних прийомів вирощування р// *Збірник наук. праць / ННЦ «Інститут землеробства НААН»/ - Чабани, 2008.- Вип. № 2. – С.45-47.*
5. **Петибская В.С.** *Соя: качество, использование, производство.* – М. – 2001. – 64 с.
6. *Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания.* – К.: Нора-Принт, 1999. – 332 с.
7. **Проблема дефицита белка и соя / Доценко С.М., Тильба В.А., Иванов С.А., Амбрашкина Е.А.**// *Зерновое хозяйство.* – 2002. – № 6. – С.16-18.
8. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.* – М., 1985. – Вып. 3. – 184 с.
9. *Методичні рекомендації по вирощуванні сої в господарствах Київської області / Л.Т. Гиренко, М.М.Пономаренко, В.М. Щербаков, Л.Ф. Некрасова* - К., 1981.- 23 с.
10. **Доспехов Б.А.** *Методика полевого опыта.* – М.: *Агропромиздат, 1985.- 351 с.*

Л.АДАМЧУК, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бджолине обніжжя - складна, концентрована рослинно-бджолина продукція з унікальними споживчими й лікувальними властивостями. Завдяки вмісту біологічно активних сполук, мікро- та макроелементів бджолине обніжжя, як лікувально-профілактичний засіб та біоактивна харчова добавка набуває широкого попиту. З метою удосконалення технології виробництва цієї продукції нині науковці проводять багато досліджень з питань одержання та первинної її переробки.

За даними вітчизняних та зарубіжних вчених, відібране від бджолиних сімей обніжжя, залежно від ботанічного походження, відрізняється за хімічним складом та кольором [2;4]. Встановлено, що ці відмінності залежать від періоду пасічникацького сезону та зони розміщення бджолиних сімей. Відомо [4], що значний вплив на поживність пилку мають погодні умови, вид рослин, первинна переробка, умови і строки зберігання. Однак, залишаються недостатньо вивченими питання оцінки бджолиного обніжжя різних видів рослин за морфологічними показниками і визначення його якісних ознак. Удосконалити методику оцінки бджолиного обніжжя можливо за умов систематизації якісних характеристик та визначення ряду класифікаційних ознак. Це дасть змогу встановити міжвидові відмінності обніжжя різних видів рослин та характерні для них показники якості. Актуальними залишаються питання вивчення ботанічного походження обніжжя, морфо-метричні, біохімічні та технологічні показники його якості. Ці та інші дослідження пов'язані із вдосконаленням технології одержання бджолиного обніжжя проводять співробітники впродовж останніх років на кафедрі бджільництва ім. В. А. Нестерводського НУБіП України.

Зважаючи на важливе практичне та теоретичне значення цих досліджень

метою нашої роботи було вивчення класифікаційних ознак бджолиного обніжжя різного ботанічного походження.

Для досягнення поставленої мети було поставлено такі завдання: проаналізувати наукові публікації та визначити напрями досліджень; здійснити оцінку обніжжя різних видів рослин за морфо-метричними, біохімічними та кондиційними показниками, а також сформованістю грудочки.