

УДК 631.5/559:633.34

КУДЛАЙ І.М., д-р с.-г. наук

ОСИПЧУК А.М., наук. співробітник

ОСИПЧУК О.С., аспірант

*Інститут розведення і генетики тварин НААН***УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ**

Обґрунтовані особливості формування врожайності та якості зерна сортів сої різних груп стиглості залежно від інокуляції насіння і добрив на чорноземах типових центрального Лісостепу України. Найвищу врожайність скоростиглого сорту сої Білосніжка одержано у варіанті із внесенням доз добрив $N_{30}P_{90}K_{90}$ та передпосівної інокуляції насіння – 31,9 ц/га. Встановлена стійка залежність між врожайністю, вмістом жиру і білка в зерні сої. Так, чим вища врожайність тим менший вміст протеїну в зерні сої в досліджуваних сортів і вищий процент жиру. 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. Абсолютні показники вмісту протеїну в зерні значною мірою залежали від інокуляції насіння і активності функціонування симбіотичної системи.

Ключові слова: соя, технологія вирощування, мінеральні добрива, бактеріальні добрива, жир, протеїн, урожайність.

Постановка проблеми. Соя належить до найважливіших культур світового рослинництва. У рослин сої, завдяки поєднанню двох процесів: фотосинтезу і біологічної фіксації азоту, інтенсивно синтезуються майже всі найцінніші органічні речовини. В її зерні міститься 38-42 % сирого протеїну, 18-23 % жиру, 25-30 % – вуглеводів, вітаміни та мінеральні речовини [1]. Завдяки цьому обсяги виробництва сої в світі стрімко зростають. Будучи активним фіксатором біологічного азоту атмосфери, соя збагачує ґрунт екологічно чистим азотом, залишаючи з пожнивними рештками до 50-90 кг/га. Це – добрий попередник більшості сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перед українськими селекціонерами сьогодні головним завданням залишається підвищення урожайності сортів сої. Поряд із цим, актуальне значення має ведення селекції сої на збільшення вмісту в зерні протеїну, жиру. Правильний вибір сорту – одна з вирішальних умов одержання максимального врожаю. У кожному господарстві потрібно вирощувати два-три сорти, що різняться тривалістю вегетаційного періоду. Соя є однією з найбільш продуктивних бобових культур з високим вмістом в зерні сирого протеїну та жиру, тому

обсяги площ, зайнятих під цією культурою, мають стійку тенденцію до збільшення [2,3]. Вміст у білку сої таких незамінних амінокислот як лізин, треонін, лейцин, фенолаланін в 1,5 рази вищий, а валіну та ізолейцину на 7 %, триптофану – на 21 % більше, ніж передбачено стандартом на якість білка ФАО Всесвітньою організацією охорони здоров'я [4]. За жирнокислотним складом соєва олія містить

близько 55 % незамінної лінолевої кислоти, що не синтезується організмом, а надходить тільки з кормом. З поліненасичених жирних кислот у ній є також олеїнова – 25 % і ліноленова – 8 %. Насичених жирних кислот, таких як пальмітинової та стеаринової у зерні сої близько 12 %. Вуглеводи зерна сої (17-25 %) представлені наполовину розчинними цукрами: глюкозою, фруктозою, сахарозою, рафінозою і стахіозою (50 %) та наполовину гідролізованими і нерозчинними поліцукрами (50 %): крохмалем, клітковиною, геміцелюлозою та іншими. Перші з них безпосередньо засвоюються організмом, а інші сприяють активації корисної мікрофлори кишечнику [5]. Хімічний склад соєвого зерна обумовлює його використання для багатьох галузей народного господарства. Це насамперед сировина для масложирової промисловості. Продукти переробки зерна сої, які одержують від пресової або хімічної екстракції, широко застосовують в харчових і технічних цілях, а макуху і шрот – як високобілкові добавки до концентрованих кормів.

Метою досліджень було встановлення закономірностей формування врожайності та якості зерна сортів сої різних груп стиглості, залежно від інокуляції насіння та удобрення.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2011-2012 рр. в умовах центрального Лісостепу України в польовій сівозміні ТДВ «Терезине» згідно із загальноприйнятими у землеробстві та рослинництві методиками [6,7], на чорноземах типових 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) і Київська 98 (середньостиглий). Насіння висівали на кінцеву густоту – 600 тис. рослин на 1 гектар. Попередник – озима пшениця. Варіанти внесення добрив: 1 – контроль; 2 – N- 30; 3 – NPK – 30:45:45; 4 – NPK – 30:90:90. Мінеральні добрива згідно з варіантами досліджень вносили під основний обробіток ґрунту та під весняну культивування. Форми добрив – аміачна селітра (N – 34,7 %), гранульований простий суперфосфат (P₂O₅ – 19,7 %) і калійна сіль (K₂O – 40 %). Дослідження включали сівбу сої насінням інокульованого ризобіофітом (2 л/т) та насінням без інокуляції. Облік урожайності проводили методом прямого збирання комбайном “Сампо-130” і зважуванням з кожної ділянки, вміст жиру та протеїну у зерні сої визначали з використанням методу інфрачервоної спектроскопії на аналізаторі NIP Scanner 4250 з комп'ютерним забезпеченням ADI DM 3114. Статистична обробка даних досліджень проведена методом дисперсійного аналізу [8].

Результати досліджень та їх обговорення. Найвищу врожайність сої сорту Білосніжка, яка належить до групи ранньостиглих, одержано у варіанті із внесенням N₃₀P₉₀K₉₀ – 31,9 ц/га, тоді як у варіанті без добрив та інокуляції 18,2 ц/га, приріст склав 13,7 ц/га. Урожайність середньостиглого сорту Київська 98 у варіанті із внесенням N₃₀P₉₀K₉₀ – 26,1 ц/га, тоді як без добрив та інокуляції 15,2 ц/га, приріст урожайності сої склав 10,9 ц/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність сої залежно від системи удобрення та інокуляції насіння, ц/га

№ з/п	Варіанти досліджу	Без інокуляції насіння		Інокуляція насіння	
		урожайність	приріст	урожайність	приріст
Сорт сої Білосніжка					
1	Контроль	18,2		19,4	
2	N ₃₀	19,4	1,2	21,7	2,3
3	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	23,6	5,4	26,8	7,4
4	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	27,4	9,2	31,9	12,5
Сорт сої Київська 98					
1	Контроль	15,2		17,4	
2	N ₃₀	17,4	2,2	19,7	2,3
3	N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	21,6	6,4	24,8	7,4
4	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	23,4	8,2	26,1	8,7
	NIP _{0,5}	0,18		0,23	

В зерні сої з низьким рівнем окультурення в середньому міститься 16-17 % жиру, а в добре окультурених зразках досягає 24-26 %. Нами встановлено, що найвищий вміст жиру був у зерні сорту Білосніжка і коливався в межах 21,78-22,81 % залежно від елементів технології вирощування. Діапазон вмісту жиру в зерні сої Київська 98 змінювався від 20,02 до 21,92 % (табл. 2).

Аналіз зміни вмісту жиру в зерні сої сорту Білосніжка дозволив встановити, що даний показник збільшувався на 1,60-1,94 г/кг на кожні 100 кг приросту урожайності, залежно від добрив та інокуляції, а сорту Київська 98, відповідно на 1,49-1,90 г/кг.

Таблиця 2 – Вміст жиру в зерні сої 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
Сорт сої Білосніжка						
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
Сорт сої Київська 98						
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

Абсолютні показники вмісту протеїну в зерні значною мірою залежали від інокуляції насіння і активності функціонування симбіотичної системи. Вміст протеїну в насінні був вищим за проведення інокуляції порівняно з аналогічними варіантами системи удобрення, але без інокуляції насіння.

Слід зазначити, що вміст протеїну в зерні сої залежить від тривалості вегетаційного періоду сорту і в наших дослідженнях змінювався від 39,56 до 42,64 % (табл. 3). Дещо нижчий вміст протеїну був у зерні сої Білосніжка (39,56-40,96 %), а найвищий мав сорт сої Київська 98 – 39,91-42,64 в розрізі досліджуваних варіантів. Варто відмітити, що вміст протеїну мав зворотну залежність, щодо збільшення рівня урожайності культури і вмісту жиру в зерні. Ця залежність зберігалася для всіх сортів і варіантів досліду з дозами добрив. Нами встановлено, що на кожні 100 кг приросту урожайності вміст протеїну в зерні сої без застосування інокуляції насіння знижувався на 2,61-3,00 г/кг у сорту Білосніжка; 2,77-3,22 г/кг – у сорту Київська 98 і відповідно у варіантах із застосуванням інокуляції 2,06-2,84 і 2,05-2,14.

Таблиця 3 – Вміст протеїну в насінні сої 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	
Сорт сої Білосніжка							
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	-0,99	-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
Сорт сої Київська 98							
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

Інокуляція насіння сорту Київська 98 сприяла підвищенню активності функціонування симбіотичної системи і хоча й незначному, але підвищенню вмісту протеїну в зерні поряд із зростанням рівня урожайності. У насінні ранньостиглого сорту Білосніжка накопичення протеїну відбувалося менш інтенсивно і в даному випадку відмічали зворотну залежність між вмістом протеїну в зерні не лише за зростання урожайності від доз добрив, а й за застосування інокуляції насіння.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведених досліджень з вивчення впливу дії бактеріального препарату ризобіфіту на фоні різних рівнів мінерального удобрення на урожайність та якість зерна сої встановлено, що всі фактори в сукупності впливають на ці показники. Найвищу врожайність скоростиглого сорту сої Білосніжка одержано у варіанті із внесенням доз добрив N₃₀P₉₀K₉₀ та передпосівною інокуляцією насіння – 31,9 ц/га, тоді як у варіанті без добрив і без інокуляції – 18,2 ц/га. Приріст склав 12,7 ц/га. Установлена залежність між урожайністю, вмістом жиру і протеїну в зерні сої. Так, чим вища урожайність, тим менший вміст протеїну в зерні сої досліджуваних сортів і вищий процент жиру.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення бактеріального препарату ризобіфіту на фоні різних рівнів мінерального удобрення на формування урожайності і якості зерна сої.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Петриченко В.Ф. Виробництво та використання сої в Україні / В.Ф.Петриченко // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 6. – С.24-27.
- Якість зерна сої залежно від технологічних прийомів вирощування /С.М.Каленська, Н.В.Новицька, А.Є.Стрихар, Л.А.Гарбар// Збірник наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН» – Чабани, 2008. – Вип. № 2. – С.45-47.

3. Соя: качество, использование, производство / [Петибская В.С., Баранов В.Ф., Кочегара А.В., Зеленцов С.В.]. – М., 2001. – 64 с.
4. Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания / [Ф.Ф. Адамень, В.И. Сичкарь, В.Н.Письменов, В.В. Шерстобитов]. – К.: Нора-Принт, 1999. – 332 с.
5. Проблема дефицита белка и соя / Доценко С.М., Тильба В.А., Иванов С.А., Амбрашкина Е.А. // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 6. – С.16-18.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – Вып. 3. – 184 с.
7. 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.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Урожайность и качество зерна сои в зависимости от технологических приемов выращивания

И.Н. Кудлай, А.Н. Осипчук, А.С. Осипчук

Обоснованы особенности формирования урожайности и качества зерна сортов сои разных групп спелости, в зависимости от инокуляции семян и удобрений на черноземах типичных центральной Лесостепи Украины. Наивысшую урожайность скороспелого сорта сои Белоснежка получено в варианте с внесением доз удобрений $N_{30}P_{90}K_{90}$ и предпосевной инокуляции семян – 31,9 ц/га. Установлена устойчивая зависимость между урожайностью, содержанием жира и белка в зерне сои. Так, чем выше урожайность, тем меньше содержание протеина в зерне сои в исследуемых сортах и выше процент жира. Диапазон изменения содержания жира в семенах сои в разрезе доз удобрений, проведения инокуляции и сортов, свидетельствует о значительном потенциале сои по накоплению жира в семенах и рост его валовых сборов с площади посева. Абсолютные показатели содержания протеина в зерне в значительной степени зависели от инокуляции семян и активности функционирования симбиотической системы.

Ключевые слова: соя, технология выращивания, минеральные удобрения, бактериальные удобрения, протеин, жир, урожайность.

Надійшла 03.10.2013.