

Темрієнко О. О.

УДК 635.655:631.5

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

О. О. ТЕМРІЄНКО, аспірант

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

*E-mail: olga.temrienko@gmail.com*

**Анотація.** Вивчено вплив порівняно з контролем (без комплексного застосування бактеризації насіння та бактеризації та позакореневих підживлень на формування урожайності та якості насіння сої сортів Оріана та Діадема Поділля. Розроблено фізіологічно обґрунтовані регламенти застосування позакореневих підживлень у посівах сої. Відмічено, що проведення позакореневих підживлень у фазі 3-й трійчастий листок комплексними добривами Омекс 3Х (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) та повне цвітіння Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) на тлі бактеризації композицією Ризоактив + Фосфоентерин забезпечило найвищу урожайність сортів сої Оріана (2,69 т/га) та Діадема Поділля (2,80 т/га), що більше 0,76 т/га або 37,4 % та на 0,75 т/га або 38,8 %

**Актуальність.** У сучасних умовах білок і жир – найцінніші сировинні продукти світового ринку, оскільки постійне зростання населення нашої планети вимагає інтенсифікації виробництва високоенергетичних продуктів харчування. Серед широкого арсеналу рослинного світу соя займає особливе місце, і відноситься до найважливіших високобілкових і олійних культур

світового землеробства. Цінність цієї культури полягає в унікальності її хімічного складу. За вегетаційний період соя синтезує два врожаї – білка і жиру (60 % від маси насіння) та майже всі органічні речовини, що є в рослинному світі. Ця рослина багата на білки і амінокислоти, жири і жирні кислоти, а також вітаміни, мінеральні речовини тощо.

**Ключові слова:** соя, сорт, сирий протеїн, жир, урожайність, бактеризація, позакореневі підживлення

світового землеробства. Цінність цієї культури полягає в унікальності її хімічного складу. За вегетаційний період соя синтезує два врожаї – білка і жиру (60 % від маси насіння) та майже всі органічні речовини, що є в рослинному світі. Ця рослина багата на білки і амінокислоти, жири і жирні кислоти, а також вітаміни, мінеральні речовини тощо.

Науковий керівник – доктор с-г. наук, професор, академік НААН Петриченко В.Ф.

Темрієнко О. О.

Її насіння характеризується оптимальним поєднанням білка і жиру, вуглеводів, ферментів, вітамінів, мінеральних речовин тощо. Завдяки багатому й різноманітному хімічному складу, її використовують як універсальну, продовольчу, кормову і олійну культуру, що не має собі аналогів в арсеналі рослинних ресурсів за продуктивністю і якісним складом [1, 2].

Однак головною складовою частиною зерна сої, що заслуговує особливої уваги, є її білок, який має високу перетравність і засвоюваність, а за біологічною повноцінністю стоїть на першому місці серед білків рослинного походження, що слугувало прийняттям його за стандарт на рівні ФАО ООН [3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вміст і склад жиру та білка в зерні сої зумовлені генетично. Співвідношення між основними речовинами зерна сої, зокрема між білком, олією та їх кількістю, істотно залежить від сорту, зони та технології вирощування, погодних умов. На сьогоднішній день, немає єдиної думки про наявність прямого зв'язку між зерною продуктивністю та вмістом у насінні білка. Так, у деяких випадках при зростанні рівня урожайності спостерігається зменшення вмісту білка у насінні, а в інших дослідженнях навпаки зі зростанням зернової продуктивності підвищується і вміст білка [4].

Питаннями підвищення

білковості насіння сої займалися багато дослідників різних країн світу, оскільки одне із основних призначень цієї культури – одержання високоякісного протеїну. У виробництві поширені сорти сої, які містять 36–40 % протеїну, хоча видова варіабельність цього показника має ширший діапазон. Серед різноманітних генотипів сої можна зустріти, як стабільні за вмістом протеїну, так і такі, у яких ця ознака значно варіює при зміні умов вирощування [5, 6].

Цікавим моментом є те, чи існує зв'язок між урожайністю культури і вмістом білка в її насінні. Підвищення урожайності за рахунок створення оптимальних умов вирощування у більшості сортів досить часто супроводжується зниженням білковості насіння.

Дослідження ряду вчених все ж підтверджують можливість поєднання високих показників урожайності і білковості насіння сої [3, 5]. Хоча більшість сходяться на тому, що поєднання високої урожайності і вмісту сирого протеїну досить істотно залежить від метеорологічних умов року [7].

За повідомленням В.М Пенчукова та ін. [8], погодні умови неоднаково впливають на вміст основних складових насіння сої – білка і жиру. Підвищення температури в період цвітіння-дозрівання сприяє збільшенню вмісту жиру і зменшенню білка. За даними Я.Г. Момота [9], за

Темрієнко О. О.

жаркого, з достатньою кількістю опадів вегетаційного періоду вміст олії у насіння сої найбільший, білка – найменший. Високі температури в період формування насіння сприяють накопиченню більшої кількості жиру, меншої – протеїну. Проте більшість дослідників стверджують, що збільшення вмісту протеїну в зерні відбувається в умовах недостатнього зволоження, підвищеної температури повітря в період формування її урожаю [10, 11].

Крім погодних умов, на мінливість біохімічного складу сої суттєвий вплив мають технологічні прийоми її вирощування.

Соя одна з провідних культур родини бобових, яка накопичує біологічний азот за рахунок розвитку бульбочкових бактерій. Як стверджують українські вчені, інокуляція насіння не лише підвищує врожай насіння, але й збільшує в ньому кількість білку на 0,5–3,0 % [12]. Відомо, що білок сформований у результаті азотфіксації значно кращий за якість, ніж отриманий рослинами під час засвоєння мінерального азоту.

За дослідженнями академіка НААН України Ф. Ф. Адаменя, найменша кількість сирого білка була відмічена у варіанті без добрив (25,6–33,1 %). У варіанті з добривами, особливо азотними, його вміст збільшувався до 33,2 %. Застосування таких мікроелементів як молібден, сірка, цинк збільшувало білок у насінні сої від 30,8 до 36,2 %. Найвищі

його показники відмічалися на ділянках з внесенням сірки і молібдену, а дещо менші – після внесення цинку [13].

В умовах нестійкого зволоження зони лівобережної частини Лісостепу за обробки насіння сої ризоторфіном на фоні внесення азотно-фосфорних добрив, збір білка складав 0,84 т/га, жиру – 0,46 т/га, що на 35–55 % вище, ніж без застосування добрив [14].

В умовах Лісостепу лівобережного, обробка насіння сої сорту Романтика регуляторами росту збільшувала вміст білка на 1,0–1,5 %, за умов сумісного використання регуляторів росту і ризогуміну – на 2,1–2,7 %. Найбільший збір білка (0,69 т/га) був у варіанті із застосуванням ризогуміну та емістиму С, що більше на 0,21 т/га (43,8 %) більше, ніж на контролі [15].

В умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових ґрунтах застосування для обробки насіння бульбочкових бактерій штаму М-8, органічного мікродобрива Екозорф (0,3 л/га норму насіння) та протруйника Максим XL 035 FS (1л/т) вміст сирого протеїну в насінні сортів сої Монада складав 39,82%, Омега вінницька – 39,74 та Феміда – 39,52%; збір сирого протеїну відповідно – 1,18, 1,05 та 1,05 т/га. Проведення двох позакореневих підживлень органічним мікродобривом Екозорф (0,7 л/га) у фази бутонізації та початку наливання насіння забезпечило максимальний вміст сирого протеїну в насінні сої у

**Темрієнко О. О.**

сорту Монада становив 40,06%, Омега вінницька – 40,19 та Феміда – 40,23%. При цьому його збір був відповідно – 1,18 т/га, 1,11 та 1,10 т/га [16].

**Мета** полягала у виявленні особливостей формування продуктивності сої різних сортів залежно від бактеризації насіння азотфіксувальними та фосформобілізуючими бактеріями та позакореневих підживлень макро- та мікроелементами в умовах Лісостепу правобережного.

**Методи.** Дослідження проводилося протягом 2015-2017 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах. Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт: Діадема Поділля, Оріана; В – спосіб передпосівної обробки насіння: без інокуляції, Ризоактив (2 л/т), Фосфоентерин (0,8 л/т), Ризоактив + Фосфоентерин; С – позакореневі підживлення: без підживлення, підживлення у фазі 3-й трійчастий листок Омекс 3Х 0,5л/га + Агрогумат 0,5 л/га; підживлення у фазі повного цвітіння Омекс Мікромакс 0,5 л/га + Агрогумат 0,5 л/га; поєднання підживлень у фазі 3-й трійчастий листок Омекс 3Х 0,5л/га + Агрогумат 0,5 л/га та повного цвітіння Омекс Мікромакс 0,5 л/га + Агрогумат 0,5 л/га.

Градація факторів 2x4x4, повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів систематичне. Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>,

загальна площа ділянки 54 м<sup>2</sup>. Попередник – пшениця озима спельта. Система удобрення передбачала внесення фосфорних і калійних добрив (суперфосфат та калійна сіль) з розрахунку P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під основний обробіток ґрунту та азотних у формі аміачної селітри (N<sub>30</sub>) під передпосівну культивуацію. Проводили протруєння насіння за 14 діб до сівби протруйником Максим XL 035 FS (1 л/т насіння). Інокуляцію бактеріальними препаратами Ризогумін та Фосфоентерин проводили за день до сівби. У період вегетації згідно схеми досліду застосовували позакореневі підживлення (норма робочого розчину 250 л/га).

При проведенні досліджень керувались «Основами наукових досліджень в агрономії» [17]. Визначення сирого жиру в апаратах Сокслета (органічний розчинник гексан) – ДСТУ ISO 6492:2003; визначення сирого протеїну проводилося за методикою К'ельдаля – ДСТУ ISO 5983:2003.

**Результати.** Застосування передпосівної обробки та позакореневих підживлень вплинуло не тільки на зміну врожайності, але й на якість насіння сої. Виявлено, що в середньому за три роки досліджень, максимальна урожайність насіння сої сорту Діадема Поділля (2,80 т/га) сформувалася на ділянках, де перед сівбою насіння сої обробляли інокулянтами Ризоактив +

Темрієнко О. О.

Фосфоентерин та проводили два позакореневих підживлень. Аналогічну залежність виявлено у позакореневі підживлення. Комплексними добривами Омекс сорту Оріана, проте урожайність ХХХ, Омекс Мікромакс та Агрогумат насіння була дещо нижчою і склала у фазі 3-го трійчастого листка та повного цвітіння, що на 0,76 т/га або 37,4 % більше порівняно з контролем (табл. 1).

### 1. Урожайність насіння сої залежно від бактеризації та позакореневих підживлень, т/га (у середньому за 2015-2017 рр.)

Бактеризація	Позакореневі підживлення	Оріана			Діадема Поділля		
		Урожайність, т/га	Прибавка до контролю		Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	
			т/га	%		т/га	%
Без обробки	1*	1,94	-	-	2,04	-	-
	2	2,12	0,18	9,5	2,24	0,20	9,6
	3	2,24	0,30	15,3	2,34	0,30	14,7
	4	2,35	0,41	21,0	2,46	0,42	20,4
Ризоактив	1	2,12	0,18	9,1	2,20	0,16	8,0
	2	2,32	0,38	19,4	2,43	0,39	19,0
	3	2,44	0,50	25,6	2,49	0,45	22,1
	4	2,54	0,60	30,9	2,61	0,57	27,8
Фосфоентерин	1	2,08	0,14	7,4	2,14	0,10	4,7
	2	2,31	0,37	18,9	2,39	0,35	17,3
	3	2,41	0,47	24,2	2,49	0,45	22,1
	4	2,51	0,57	29,6	2,59	0,55	27,1
Ризоактив + Фосфоентерин	1	2,21	0,27	13,9	2,29	0,25	12,4
	2	2,50	0,56	28,9	2,60	0,56	27,5
	3	2,59	0,65	33,3	2,69	0,65	31,9
	4	2,69	0,75	38,8	2,80	0,76	37,4

Примітка: А-сорт; В – бактеризація; С – позакореневі підживлення.

НІР<sub>0,05</sub> т/га (у середньому за 2015-2017 рр.) А - 0,027; В - 0,039; С - 0,010; АВС - 0,111

\*1- без підживлення (контроль); 2 - Омекс ХХХ (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі 3 – й трійчастий листок; 3 – Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі повне цвітіння; 4 – Омекс ХХХ (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) та Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі 3-й трійчастий листок та повне цвітіння.

Серед способів бактеризації насіння сої найбільш ефективною виявилася композиція, яка включала бактеризацію насіння препаратами Ризоактив + Фосфоентерин. Урожайність насіння сої сорту Оріана у середньому по досліді становила

2,50 т/га, сорту Діадема Поділля 2,60 т/га, що більше відповідно на 0,34 або 15,7 % та 0,33 т/га або 14,5 % порівняно з варіантом без передпосівної обробки насіння. Встановлено високу ефективність позакореневих підживлень у посівах



Темрієнко О. О.

сої. Проведення подвійного позакореневого підживлення препаратами Омекс ХХХ (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі 3 – й трійчастий листок та Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі повне цвітіння забезпечило прибавку урожайності насіння до контролю у сорту Оріана 0,43 т/га (20,6 %), у сорту Діадема Поділля 0,45 т/га (20,7 %).

Виявлений аналогічний вплив бактеризації та позакореневих підживлень на показники якості насіння сої, зокрема вміст сирого

протеїну та жиру. Найвищий вміст сирого протеїну у сортів Оріана (39,33 %) та Діадема Поділля (40,83 %) відмічено на варіантах досліду, де застосовували інокуляцію насіння композицією Ризоактив + Фосфоентерин та проводили позакореневі підживлення препаратами у фазі 3-й трійчастий листок Омекс 3Х (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) та повного цвітіння Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га), що більше на 3,45 % та 2,92 %, ніж контроль (табл. 2).

## 2. Вплив бактеризації та позакореневих підживлень на вміст сирого протеїну та жиру у насінні сої, % (у середньому за 2015-2017 рр.)

Бактеризація	Позакореневі підживлення	Оріана		Діадема Поділля	
		Вміст сирого протеїну, %	Вміст жиру, %	Вміст сирого протеїну, %	Вміст жиру, %
Без обробки	1*	35,88	18,16	37,91	17,96
	2	36,68	18,52	38,56	18,29
	3	36,51	18,63	39,28	18,48
	4	37,34	19,03	39,70	18,90
Ризоактив	1	36,99	19,48	38,40	18,93
	2	38,21	19,86	39,53	19,52
	3	37,49	20,25	39,67	19,78
	4	38,99	20,63	40,39	20,18
Фосфо-ентерин	1	36,76	19,66	38,42	19,06
	2	37,49	20,01	39,23	19,47
	3	37,28	20,28	39,65	19,70
	4	38,28	20,62	40,30	20,20
Ризоактив + Фосфо-ентерин	1	37,70	20,19	39,56	19,48
	2	38,75	20,50	39,95	20,12
	3	38,46	21,01	40,41	20,45
	4	39,33	21,14	40,83	20,89

*Примітка:* \*1- без підживлення (контроль); 2 - Омекс ХХХ (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі 3 – й трійчастий листок; 3 – Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі повне цвітіння; 4 – Омекс ХХХ (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) та Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) у фазі 3-й трійчастий листок та повне цвітіння.

На цих же варіантах досліду в насіння у сорту Оріана 21,14 % та відмічений і максимальний вміст жиру сорту Діадема Поділля 20,89 %.

Темрієнко О. О.

Прибавка до контролю склала 2,98 і 2,93 %.

Встановлений прямий сильний зв'язок між рівнем урожайності насіння та вмістом сирого протеїну (Оріана ( $r = 0,797$ ) та Діадема Поділля ( $r = 0,938$ )) і жиру (Оріана ( $r = 0,848$ ))

Сорт Оріана:

$$y = 4,168 \cdot x_1 + 27,90,$$

де  $y$  – вміст сирого протеїну в насінні сої, %;  $x_1$  – урожайність насіння, т/га.

Сорт Оріана:

$$y = 4,2264 \cdot x_1 + 11,005,$$

де  $y$  – вміст жиру в насінні сої, %;  $x_1$  – урожайність насіння, т/га.

**Висновки і перспективи.** В умовах Лісостепу правобережного найбільш сприятливі умови для формування максимальної урожайності та якості насіння сої склалися за проведення позакореневих підживлень у фазі 3-й трійчастий листок Омекс 3Х (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) та повне цвітіння Омекс Мікромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) на тлі бактеризації композицією Ризоактив + Фосфоентерин. Урожайність насіння

**Список використаних джерел**

1. Сичкар В., Адамовська В., Шерстобитов В., Дрига М. Сорти сої про хіміко-технологічні особливості цього збіжжя. *Зерно і хліб*. 1999. №2. С.27.

2. Побережна А.А. Світові білково-олійні ресурси і торгівля ними. /за ред. П.Т.Саблука. Київ: Інститут аграрної економіки УААН, 2002. 482 с.

3. Бабич А.О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи

та Діадема Поділля ( $r = 0,896$ )), тобто із збільшенням урожайності, збільшувалися показники вмісту сирого протеїну та жиру.

Опис залежностей вмісту сирого протеїну, жиру та врожайності насіння відображено у рівняннях регресії:

Сорт Діадема Поділля:

$$y = 3,804 \cdot x_1 + 30,26,$$

Сорт Діадема Поділля:

$$y = 4,3274 \cdot x_1 + 9,6588,$$

сорту Діадема Поділля складала (2,80 т/га), дещо меншою вона була у сорту Оріана (2,69 т/га), що більше на 0,76 т/га або 37,4 % та на 0,75 т/га або 38,8 % порівняно з контролем без передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. На цьому варіанті спостерігався і найбільший вміст сирого протеїну та жиру. У сорту Оріана відповідно 39,33 % і 21,14 та у сорту Діадема Поділля 40,83 % і 20,89 %.

виробництва і використання сої. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 1992. Вип. 33. С.3-13.

4. Сичкар В.И. Особенности выращивания сои в США и Канаде (обзорная информация). Москва: ВНИИТЭИСХ. 1980. 52 с.

5. Сичкар В.И. Влияние пониженной температуры на рост и развитие растений сои. Науч.-техн. бюл. Всероссийского НИИ сои. 1988. №4. С.9-15.

Темрієнко О. О.

6. Сичкарь В.И. Варьирование количества белка и аминокислотного состава у сои. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1992. № 24. С. 153-158.

7. Teramura A.H., Sulliyam J.H. Effect of ultraviolet –B radiation on soybean yield and seed quality: a sixyear field study. *Environm. Pollut.* 1988. T.53. №1/4. P. 466-468.

8. Пенчуков В.Н., Каппушев А.У., Колесников Е.И. Обработка почвы и урожай. *Масличные культуры*. 1986. №4. С. 14-15.

9. Момот Я.Г. Сорты сои и районы их распространения. Издание ВИР. 1932. 183 с.

10. Мякушко Ю.П. Баранов В.Ф. Соя. Москва: Колос, 1984. 331с.

11. Бабич А.О., Прокопенко Л.С., Олонічева Р.В., Пирин Н.І. Особливості формування білка соєю за різних умов зволоження. Україна в світових земельних, продовольчих, кормових ресурсах і економічних відносинах: тези доповідей Міжнародної конф. Вінниця. 1995. С. 327-329

12. Патица В. П., Панченко Г. М., Зарицький М. М. Сільськогосподарська мікробіологія на допомогу аграрному виробництву: зб. наук. розробок. Чернігів, 2001. 57 с.

13. Адамень Ф. Ф. Взаємодія сортів сої зі штамми бульбочкових бактерій. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2005. № 23–24. С. 103–106.

14. Шевніков М. Я. Агроекологічні основи застосування біологічних,

фізичних та хімічних засобів у технологіях вирощування сої в Лісостепу України: автореф. дис...

доктора с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» /Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2010. 36 с.

15. Міхеєв В. Г. Продуктивність сої залежно від застосування регуляторів росту, десикації та сенікації посівів в умовах лівобережного Лісостепу України: автореф. дис... кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» /ННЦ „Інститут землеробства УААН”. Київ, 2009. 20 с.

16. Серветник О.В. Особливості сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» /Інститут кормів та сільського господарства НААН. Вінниця, 2013. 21 с.

17. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії /за ред. В.О. Єщенка. Київ: Дія, 2005. 288 с.

### References

1. Sichkar V., Adamovska V., Sherstobytov V., Dryha M. (1999). Soybean varieties on the chemical and technological characteristics of this grain. *Grain and bread*, 2, 27.

2. Poberezhna A.A. (2002). Svitovi bilkovo–oliini resursy i torhivlia nymy [World protein and oil resources and their trade]. Kyiv: Instytut ahrarnoi ekonomiky UAAN.

3. Babych A.O. (1992). The problem of protein: current state, outlook of production and use of soybean. *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Feeds and feed production], 33, 3-13.

4. Sychkar V.Y. (1980). Osobennosty vyrashchyvaniya soy v SSHA y Kanade (obzornaia ynformatsiya) [Features of soybean



Темрієнко О. О.

cultivation in the US and Canada (overview)]. Moskva: VNYITЭYSKh.

5. Sychkar V.Y. (1988) The effect of lower temperature on the growth and development of soybean plants. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research. Nauch.-tekhn. biul. Vserosyiskoho NYY soy [Institute of Soybean], 4, 9–15.

6. Sychkar V.Y. (1992). Variation in the amount of protein and amino acid composition in soybean. Physiology and biochemistry of cultivated plants, 24, 153-158.

7. Teramura A.H., Sulliyon J.H. (1988). Effect of ultraviolet –B radiation on soybean yield and seed quality: a sixyaer field study. Environm. Pollut, 53, ¼, 466-468.

8. Penchukov V.N., Kappushev A.U., Kolesnykov E.Y. (1986). Soil cultivation and yields. Oil crops, 4, 14-15.

9. Momot Ya.H. (1932). Sorta soy y raiony ykh rasprostraneniya [Soybean varieties and areas of their distribution]. Yzdanye VYR. 183.

10. Miakushko Yu.P. Baranov V.F. (1984). Soia [Soybean]. Moskov: Kolos, 331.

11. Babych A.O., Prokopenko L.S., Olonicheva R.V., Pryn N.I. (1995). Features of the formation of soybean protein under different moisture conditions. Ukraine in the world land, food, feed resources and economic relations: abstracts of the International conference, 327-329

12. Patyka V. P., Panchenko H. M., Zarytskyi M. M. (2001). Silskohospodarska mikrobiolohiia na dopomohu ahrarnomu vyrobnytstvu: zb. nauk. rozrobok [Agricultural microbiology aimed to assist agricultural production]. 57.

13. Adamen F. F. (2005). Vzaiemodiia sortiv soi zi shtamamy bulbochkovykh bakterii. Biuletен Instytutu zernovoho hospodarstva [Bulletin of the Institute of Grain Farming], 23–24, 103–106.

14. Shevnikov M. Ya. (2010). Ahroekolohichni osnovy zastosuvannya biolohichnykh, fizychnykh ta khimichnykh zasobiv u tekhnolohiiakh vyroshchuvannya soi v Lisostepu Ukrainy [Agro-ecological bases of application of biological, physical and chemical agents in the technologies of soybean cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine]. Institute of Crop Cultivation named after V.Y. Yuriev of UAAS. Kharkiv, 36.

15. Mikhieiev V. H. (2009). Produktyvnist soi zalezho vid zastosuvannya rehulatoriv rostu, desykatsii ta senikatsii posiviv v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Soybean productivity depending on the use of growth regulators, desiccation and seniccation of crops under the conditions of the left-bank Forest-Steppe of Ukraine]. NSC “Institute of Farming of UAAS”. Kyiv, 20.

16. Serevetnyk O.V. (2013). Osoblyvosti sortovoi tekhnolohii vyroshchuvannya soi v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Features of the varietal technology of soybean cultivation under the conditions of the right-bank Forest-Steppe]. Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS. Vinnytsia, 21.

17. Yeshchenko V.O., Kopytko P.H., Opryshko V.P. (2005). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in Agronomy]. V.O. Yeshchenka (Ed.). Kyiv: Diia.

**ФОРМИРОВАНИЕ  
ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ В  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ  
ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ  
ЛЕСОСТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ**

**О. А. Темриенко**

*Аннотация.* Изучено влияние комплексного применения бактериализации и внекорневых подкормок на формирование урожайности и качества семян сои сортов Ориана и Диадема Подолья. Разработаны физиологически обоснованные регламенты применения внекорневых подкормок в посевах сои. Отмечено, что проведение внекорневых подкормок в фазы 3-й тройничный листок комплексными удобрениями Омекс 3X (0,5 л / га) + Агрогумат (0,5 л/га) и полное цветения Омекс Микромакс (0,5 л/га) + Агрогумат (0,5 л/га) на фоне бактериализации композицией Ризоактив + Фосфоентерин обеспечило высокую урожайность сортов сои Ориана (2,69 т/га) и Диадема Подолья (2,80 т/га), что больше 0,76 т/га или 37,4 % и на 0,75 т/га или 38,8 % по сравнению с контролем (без бактериализации семян и внекорневых подкормок). На этом варианте наблюдалось и наибольшее содержание сырого протеина и жира: у сорта Ориана соответственно 39,33% и 21,14 и у сорта Диадема Подолья – 40,83% и 20,89%. Установлена прямая сильная связь между уровнем урожайности семян и содержанием сырого протеина (Ориана ( $r = 0,797$ ), Диадема Подолья ( $r = 0,938$ )) и жира (Ориана ( $r = 0,848$ ), Диадема Подолья ( $r = 0,896$ )),

то есть с увеличением урожайности, увеличивались показатели содержания сырого протеина и жира.

*Ключевые слова:* соя, сорт, сырой протеин, жир, урожайность, бактериализация, внекорневые подкормки

**FORMATION OF SOYBEAN  
PRODUCTIVITY DEPENDING ON  
AGROTECHNICAL METHODS OF  
CULTIVATION UNDER  
CONDITIONS OF THE RIGHT-  
BANK FOREST-STEPPE**

**O. O. Temrienko**

*Abstract.* The effect of complex application of bacterization and foliar nutrition on the formation of seed yield and quality of soybean varieties Oriana and Diadema Podillia was studied. Physiologically justified regulations of application of foliar nutrition in soybean sowings were developed. It is noted that foliar nutrition in the phase of the 3<sup>rd</sup> triple leaf with complex fertilizers Omex 3X (0.5 l/ha) + Agrohumat (0.5 l/ha) and full blooming with Omex Micromax (0.5 l/ha) + Agrohumat (0.5 l/ha) against the background of bacterization with Rizoactive + Phosphateenterin provided the highest yield of Oriana variety (2.69 t/ha) and Diadema Podillia (2.80 t/ha), which was 0.76 t/ha or 37.4% and 0.75 t/ha or 38.8% more compared to control (without seed bacterization and foliar nutrition). In this variant, the highest content of crude protein and fat was observed, in particular, 39.33% and 21.14%, respectively, in Oriana variety, and 40.83% and 20.89% respectively, in Diadema Podillia. A direct strong correlation was established between the level of seed yield and crude protein content (Oriana ( $r = 0.797$ ) and

Темрієнко О. О.

*Diadema Podillia* ( $r = 0.938$ ) and fat content (*Oriana* ( $r = 0.848$ ) and *Diadema Podillia* ( $r = 0.896$ ), therefore, an increase in the yield was accompanied by the increase in crude protein and fat content.

**Key words:** soybean, variety, crude protein, fat, yield, bacterization, foliar nutrition