

UDC 633.34:[631.559+577]

Yu. L. Razumenko, Postgraduate student*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Docuchaev,
e-mail: razumenkoymia82@gmail.com***SOYBEAN YIELD, CONTENT OF CRUDE PROTEIN
AND FAT IN ITS SEEDS**

Abstract. *Terms of performance soybeans are a balanced mineral nutrition of plants during the growing season, the availability of sufficient quantities of mineral nutrition elements in the soil in the main phases of plant growth and development. Despite numerous tests soybean fertilizer efficiency, which was carried out in different areas of cultivation, many positions of mineral nutrition is not yet resolved. Not fully understood ability of nitrogen-fixing rhizobia and their interaction with chemical fertilizers. Suffice different views exist on the application of fertilizers: of complete failure on soybean bactericidal to the use of full doses of phosphorus-potassium fertilizers and fractional uses of nitrogen. The solution of these problems is related main goal of our work: regulation of mineral nutrition of soybean by improving the system of fertilization and integrated application of macro- and micronutrients and bacterial fertilizer. The study was conducted at the experimental field of agricultural chemistry department of Kharkiv national agrarian university named after V.V. Docuchaev during 2015-2016 years. Soil of the field is typical chernozem heavy loamy on loess. "Estafeta" – early ripening variety of soybean was cultivated. Fertilizers made by hand during pre-sowing cultivation, used ammonium nitrate, superphosphate simple and potassium sulfate. Foliar microfertilization «Reakom» carried out in phase budding, bacterial fertilizer – rhizohumin. Pre-sowing treatment seeds by bacterial fertilizer made in the day of planting in a place protected from direct sunlight, at a rate of 200 g for hectare norm of seeds. The yield was determined by manually threshing trial sheaf of 4 m² of each plot. The content of crude protein and fat was determined by the analyzer infrared "Spektran 115 M". Our research has shown that phosphorus-potassium fertilizers(N,P) had little impact on soybean yields, and in all versions of the introduction of a complete fertilizer (N,P,K) increased yield of soybean. In 2015 received the highest yield in version 5). N₆₀P₆₀K₆₀ scatter + rhizohumin (1.97 t / ha), as well as version 6). N₆₀P₆₀K₆₀ locally to a depth of 5 cm and 10 cm by 30 kg + rhizohumin (2.13 t / ha). In 2016 the best options were options 7). N₆₀P₆₀K₆₀ locally to a depth of 10cm + rhizogumin (2.80 t / ha) and 10). N₆₀P₆₀K₆₀N locally to a depth of 10 cm + rhizogumin + foliar microfertilization + hydrogel (2.96 t / ha).*

In our experiment, the content of crude protein and fat in soybean seeds was independent of factors, which were put on the study, but something changed in years. In more arid 2015 crude protein was on average 2 % more than in the wet 2016. A fat, on the contrary, in 2015 formed an average of 2 % less than in 2016. Therefore, macro- and micronutrient, bacterial fertilizer

positive Influenced on soybean yield. Efficiency of scatter and local bringing of fertilizers depended on the weather conditions of the growing season.

Keywords: soybean, yield, fertilizers, bacterial fertilizer, crude protein, fat.

УДК 633.34:[631.559+577]

Ю. Л. Разуменко, аспирант

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,
e-mail: razumenkoymia82@gmail.com*

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ, СОДЕРЖАНИЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА И ЖИРА В ЕЕ СЕМЕНАХ

Отражены результаты изучения влияния внесения фосфорно-калийных удобрений (P,K), полного удобрения (N,P,K), бактериального препарата ризогумина и микроудобрения «Реаком» на урожайность и качество семян сои. Применение минеральных удобрений положительно влияло на урожайность сои. Фосфорно-калийные удобрения мало влияли на урожайность сои, а по всем вариантам с внесением полного удобрения урожайность сои повышалась. Ризогумин положительно влиял на урожайность сои. Микроудобрение в засушливых условиях было неэффективно, а во влажных повышало урожай. Содержание сырого протеина и жира не зависело от применения удобрений, но изменялось в зависимости от погодных условий года.

Ключевые слова: соя, урожайность, минеральные удобрения, бактериальный препарат, сырой протеин, жир.

УДК 633.34:[631.559+577]

Ю. Л. Разуменко, аспирант*

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,
e-mail: razumenkoymia82@gmail.com*

УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ, УМІСТ СИРОГО ПРОТЕЇНУ ТА ЖИРУ В ЇЇ НАСІННІ

Наведено результати вивчення впливу внесення фосфорно-калійних добрив (P,K), повного добрива (N,P,K), бактеріального препарату ризогуміну та мікродобрива «Реаком» на врожайність і якість насіння сої. Застосування мінеральних добрив позитивно позначилося на врожайності сої. Фосфорно-калійні добрива мало впливали на врожайність сої, а на всіх варіантах із внесенням повного добрива

* Науковий керівник – канд. біол. наук, проф. Ольховський Г. Ф.

спостерігався приріст урожаю. Ризогумін позитивно впливав на врожайність сої. Мікродобриво у посушливих умовах було не ефективне, а у вологих підвищувало врожай. Уміст сирого протеїну та жиру не залежав від застосування добрив, але змінювався залежно від погодних умов року.

Ключові слова: соя, врожайність, мінеральні добрива, бактеріальний препарат, сирий протеїн, жир.

Вступ. Проблема вирощування рослинного білка залишається однією з основних у сільському господарстві. У нинішній час соя посідає особливе місце серед інших культур і належить до найважливіших високобілкових і олійних культур не тільки вітчизняного, але й світового рослинництва. Висока цінність сої залежить від хімічного складу її насіння. Протягом періоду вегетації рослини сої синтезують у своєму насінні дві надзвичайно цінних органічні речовини – сирий протеїн і жир, які можуть складати від 50 до 60 % маси насіння (Бабич, 1998; Єнкен, 1959). Уміст і склад жиру і білка сої зумовлені генетично (Лещенко, 1993). Співвідношення між основними речовинами зерна сої, зокрема між білком та олією, істотно залежить від сорту, зони вирощування, строку сівби та погодних умов. Уміст білка значною мірою залежить від гідротермічних умов року та досягає максимуму за недостатньої кількості опадів і підвищеної температури повітря, а жиру – у разі великої кількості опадів та високої температури (Хамаков, 2006). На сьогоднішній день немає єдиної думки про наявність прямого зв'язку між зерновою продуктивністю та вмістом у насінні білка. Так, у деяких випадках під час зростання рівня врожайності спостерігається зменшення вмісту білка в насінні, а в інших дослідженнях навпаки зі зростанням зернової продуктивності підвищується і вміст білка (Бабич, 1992).

Умовами високої продуктивності сої є збалансоване мінеральне живлення рослин упродовж вегетації, наявність у достатній кількості мінеральних елементів живлення в ґрунті в основні фази росту і розвитку рослин. Не зважаючи на численні випробування ефективності удобрення сої, які проводили в різних зонах її вирощування, багато позицій щодо мінерального живлення ще не вирішені. Це пов'язане з біологією цієї культури, її вимогами до елементів живлення і властивістю споживати азот повітря. Не до кінця вивчено азотфіксуючу здатність бульбочкових бактерій і їх взаємодію з мінеральними добривами. Достатньо різні погляди існують і на внесення мінеральних добрив - від повної відмови на посівах бактеризованої сої до застосування повних доз фосфорно-калійних добрив і дробного внесення азоту.

Мета дослідю: визначення впливу внесення фосфорно-калійних (P,K) добрив та повного добрива (N,P,K) на розвиток бульбочкових утворень на коренях рослин сої, підвищення врожайності і якості вирощеного насіння за рахунок використання макро-, мікродобрив та бактеріального препарату, установлення оптимальних доз добрив та способів їх унесення.

Об'єкти та методи досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі кафедри агрохімії ХНАУ ім. В. В. Докучаєва протягом 2015-2016 рр. Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений чорноземом типовим важкосуглинковим на лесі. Ґрунт характеризується підвищеним вмістом обмінного фосфору та калію (за Чириковим), вміст гумусу становить 5,0 %, рНс – 6,7. Для виконання запланованих завдань використали схему досліду, яка включала 10 варіантів. Повторність досліду триразова. Вирощували ранньостиглий сорт сої Естафета селекції інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва. Площа облікової мікроділянки – 8м², розташування рендомізоване. Урожайність визначали шляхом обмолоту вручну пробного снопа з 4м² кожної ділянки. Вміст сирого протеїну та жиру визначали на інфрачервоному аналізаторі «Спектран 115 М». Добрива вносили вручну під передпосівну культивацію у гранульованій формі: аміачну селітру, суперфосфат простий та сульфат калію. Обприскування мікродобривом «Реаком» здійснено у фазі бутонізації. Бактеріальний препарат – ризогумін. Обробку насіння проводили у день сівби в місці, захищеному від попадання прямих сонячних променів, із розрахунку 200г препарату на гектарну норму насіння. Гідрогель вносили в ґрунт при посіві разом з насінням у дозі 3 г/м².

Результати та обговорення. Проведені дослідження засвідчили, що фосфорні та калійні добрива внесені разом мало впливали на врожайність сої, а на всіх варіантах із внесенням повного добрива врожайність сої підвищувалася. Найвищу середню врожайність за два досліджуваних роки (2,43 т/га) отримали на варіанті 10. На інших варіантах з повним удобренням урожайність була в межах 2,12-2,35 т/га, на контролі - 2,00 т/га. Застосування ризогуміну підвищувало врожайність сої, середня прибавка - 0,12 т/га. Мікродобриво у 2015 р. було неефективним, а у 2016 р. приріст урожаю склав 0,1 т/га. Половинна доза (N₃₀P₃₀K₃₀), внесена локально, по ефективності майже дорівнює повній дозі (N₆₀P₆₀K₆₀) врозкид.

1. Урожайність сої залежно від застосування добрив, т/га

Варіант досліду	2015 р.	2016 р.	Середнє
1. Контроль (без добрив)	1,75	2,25	2,00
2. P ₆₀ K ₆₀ врозкид	1,63	2,27	1,95
3. P ₆₀ K ₆₀ врозкид + ризогумін	1,60	2,32	1,79
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ врозкид	1,83	2,41	2,12
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ врозкид + ризогумін	1,97	2,52	2,24
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на дві глибини: 5см і 10см по30кг д.р. + ризогумін	2,13	2,50	2,31
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на глибину 10см + ризогумін	1,81	2,80	2,30
8. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ локально на глибину 10см + ризогумін	1,83	2,55	2,19
9. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на глибину 10см + ризогумін + мікродобриво	1,80	2,90	2,35
10. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на глибину 10см + ризогумін + мікродобриво +гідрогель	1,90	2,96	2,43
НІР ₀₅	0,21	0,27	

Кліматичні умови, що склалися 2016 р., були сприятливішими для сої, ніж у 2015 р. У 2015 р. врожайність на контролі була 1,75 т/га, а на варіантах із внесенням повного добрива – 1,83-2,18 т/га, а у 2016 р. відповідно 2,25 т/га та 2,41-2,96 т/га. У 2015 і 2016 рр. ефективність локального та розкидного внесення була різною. У 2015 р розкидне внесення добрив (варіант 5) і локальне внесення на дві глибини (варіант 6) дало кращі результати, а у 2016 р. - локальне на глибину 10 см (варіанти 7, 9 і 10).

Ми вважаємо, що це пов'язано з різними умовами зволоження в досліджувані роки. Це впливало на наявність бульбочок на коренях рослин сої. Дані табл. 2 свідчать, що у 2015 р. на варіантах 5 і 6 бульбочок було дуже мало (1,5-2,7 шт./рослину) як у фазі цвітіння, так і у фазі наливу бобів. На цих варіантах рослини живилися переважно мінеральним азотом. На варіанті 7 бульбочок було 17,1-19,2 шт./рослину. Азотні добрива, внесені локально на глибину 10 см, не перешкождали формуванню бульбочок.

2. Кількість бульбочок на коренях сої, шт./рослину

Варіант досліджу	2015 р.		2016 р.	
	фаза цвітіння	фаза наливу бобів	фаза цвітіння	фаза наливу бобів
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ врозкид + ризогумін	2,0	2,4	2,6	19,4
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на дві глибини: 5см і 10см по30кг д.р. + ризогумін	1,2	1,4	1,8	9,2
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на глибину 10см + ризогумін	13,5	16,4	11,9	18,7

Вегетаційний сезон 2016 р. характеризувався більшою кількістю опадів (356,1 мм), ніж 2015 р. (257,2 мм). У 2016 р. на варіантах 5 і 6 у фазі цвітіння бульбочок було дуже мало (0,5-1,2 шт. / рослину), а у фазі наливу бобів їх кількість збільшилася до 16,1-17,2 шт. / рослину. На варіанті 7 кількість бульбочок була 19,6-19,2 шт. / рослину. На нашу думку, зниження врожайності на варіантах 5 і 6 пов'язано з тим, що тут пізніше утворилися бульбочки. Спочатку рослини споживали азот мінеральних добрив. Потім він у результаті дії опадів частково промився, а частково був використаний рослинами. Можливо, був період, коли мінерального азоту було недостатньо, а бульбочки не могли фіксувати азот.

Наші дослідження засвідчили, що вміст сирого протеїну та жиру в насінні сої не залежав від чинників, які були поставлені на вивчення (табл. 2), однак дещо змінювався за роками. У більш посушливому 2015 р. сирого протеїну було в середньому на 2% більше, ніж у вологому 2016 р., а жиру, навпаки, у 2015 р. утворилося в середньому на 2 % менше, ніж у 2016 р.

3. Уміст у насінні сої сирого протеїну та жиру, %

Варіант досліджу	Сирій протеїн			Жир		
	2015р.	2016р.	середнє	2015р.	2016р.	середнє
1. Контроль	42,3	40,8	41,5	18,1	18,6	18,3
2. P ₆₀ K ₆₀ врозкид	42,3	39,5	40,9	18,3	18,6	18,4
3. P ₆₀ K ₆₀ врозкид + ризогумін	42,4	40,4	41,3	17,0	19,9	18,4
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ врозкид	41,4	40,6	41,0	18,8	19,3	19,0
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ врозкид + ризогумін	42,1	40,7	41,6	17,6	20,8	19,2
6. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на дві глибини: 5см і 10см по 30 кг д.р. + ризогумін	42,1	41,1	41,6	17,6	19,2	18,4
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на гл. 10см + ризогумін	41,6	39,2	40,4	16,5	19,0	17,7
8. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ локально на глибину 10см + ризогумін	42,6	41,9	42,2	17,2	20,3	18,7
9. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на глибину 10см + ризогумін + мікродобриво	41,6	40,0	40,8	17,8	19,5	18,6
10. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ локально на глибину 10см + ризогумін + мікродобриво + гідрогель	41,5	38,7	40,1	19,0	18,9	18,9

Висновки. Застосування мінеральних добрив позитивно позначилося на врожайності сої по обом досліджуваним рокам. Приріст урожаю від внесення повного добрива вище, ніж від одних фосфорно – калійних. Ризогумін позитивно впливав на врожайність сої. Мікродобриво у посушливих умовах було не ефективне, а у вологих підвищувало врожай. Уміст сирого протеїну та жиру не залежав від застосування добрив, але змінювався залежно від погодних умов року.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Бабич А. О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої / А. О. Бабич // Корми і кормовиробництво: Респ. міжвідомч. тем. наук. зб. – 1992. – № 33. – С. 3–13.

Babich A. O., 1992, "Protein problem: current situation, prospects for the production and use of soybean", Kormy i kormovyrobnytstvo: Rep. interdepartmental. themes. science. coll., № 33, P. 3–13.

Енкен В. Б. Соя / В. Б. Енкен. – М.: Госизд. с.-х. лит., 1959. – 622 с.

Enken V. B., 1959, "Soybean", M.: State publishing house. agric. lit., 622 p.

Бабич А. О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / А. О. Бабич. – К., Аграрна наука, 1998. – 272 с.

Babich A. O., 1998, "Soybean for health and life on Earth", Kiev, Agricultural Science, 272 p.

Лещенко А. К. Культура сої на Україні / А. К. Лещенко. – К.: УАСГН, 1993. – 432 с.

Leschenko A. K., 1993, "Culture of soybean in Ukraine", Kiev, UAAS, 432 p.

Хамаков Х. А. Урожай и качество семян зернобобовых в зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания / Х. А. Хамаков // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 4. – С. 30–31.

Khamakov Kh. A., 2006, "Harvest and quality of leguminous seeds, depending on varietal characteristics and cultivation conditions", Zernovoe khozjaistvo, № 4, P. 30–31.