

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СУЧАСНИХ СОРТІВ СОЇ

Кушнір М. В.

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

Висвітлено особливості формування урожайності і якості насіння сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень сортів різних груп стиглості в умовах Лісостепу України. Встановлено сильний кореляційний зв'язок між урожайністю і вмістом сирого протеїну та сильний обернений зв'язок між вмістом сирого протеїну і жиру в насінні сої.

Соя, сорт, передпосівна обробка, позакореневе підживлення, урожайність, якість насіння

За останні 52 роки посіви сої у світі за 1961 – 2013 рр. збільшились з 23,8 млн. га до 111,3 млн. га, урожайність – з 1,13 т/га до 2,48 т/га, виробництво – з 26,9 млн. т до 276 млн. т. Сою вирощують понад 90 країн світу. За обсягами виробництва насіння вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці і рису, а олії – перше. Україна за обсягами виробництва сої займає перше місце в Європі, восьме – у світі. За 2002–2014 рр. її посіви збільшилися з 98 тис. га до 1798 тис. га або в 18,4 рази [1].

У сучасних умовах білок і жир – найцінніші сировинні продукти світового ринку, оскільки постійне зростання населення нашої планети вимагає інтенсифікації виробництва високоенергетичних продуктів харчування. Суттєве значення у розв'язанні цієї проблеми займає соя – завдяки багатому й різноманітному хімічному складу вона не знає собі рівних, здавна широко використовується як універсальна харчова, кормова й технічна культура.

Вміст білка і жиру в насінні сої коливається в досить значних межах – 38–43 % сирого протеїну, 19–25 % жиру, 25–30 % вуглеводів і залежить це від багатьох факторів: особливостей сорту, кліматичних і ґрунтових умов, волого забезпечення, рівня та типу мінерального живлення [2]. Вміст білку в значній мірі залежить від гідротермічних умов року та досягає максимуму при недостатній кількості опадів і підвищеній температурі повітря, а жиру – при великій кількості опадів та високій температурі [3]. Синтез білкових сполук як форм запасних поживних речовин є складним процесом низки послідовних перетворень глюкози як продукту фотосинтезу у складі білкових сполук. Цей процес вимагає покращення мінерального живлення [4, 5]. Дослідженнями вітчизняних вчених встановлено, що застосування азотфіксуючих мікроорганізмів не тільки підвищує урожай рослин, але й збільшує в них вміст повноцінного білка на 0,5 - 3,0 % і більше, а білок, що сформувався у результаті азотфіксації, значно кращий за якість, ніж отриманий рослинами під час засвоєння мінерального азоту. Застосування мікроелементів (молібден, сірка, цинк) збільшує вміст білка в насінні сої до 30,8–36,2 % [6, 7].

Саме тому підвищення урожайності та якості насіння даної культури в наш час є одним із актуальних питань.

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2010-2012 рр. у польовій сівозміні лабораторії технології вирощування сої та зернобобових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах. Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт; В – спосіб передпосівної обробки насіння; С – строк позакореневих підживлень посівів сої. Градація цих факторів 2x4x4. Розмір облікової ділянки в польовому досліді – 25 м², повторення – чотириразове. Розміщення варіантів систематичне в два яруси. Попередник – озима пшениця. Обробіток

грунту включав лушення серні та зяблеву оранку. Весною проводили ранньовесняне боронування, культивуацію і передпосівний обробіток ґрунту. Фосфорні і калійні добрива (суперфосфат та калійну сіль) вносили восени під оранку з розрахунку $P_{60}K_{60}$, азотні (аміачна селітра) у дозі N_{45} – під передпосівну культивуацію.

У досліді висівали два сорти сої – Хуторяночка (скоростиглий) та КиВін (ранньостиглий) селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Перед сівбою насіння сої обробляли інокулянтном Оптімайз з розрахунку 2,8 л/т, мікродобривом ТЕНСО Коктейль 100 г/т та протруйником Вітавакс 200 ФФ 2,5 л/га. Сівбу проводили в першій декаді травня широкорядним способом з міжряддями 45 см із нормою висіву сорту КиВін – 700 тис. схожих насінин /га, Хуторяночка – 650 тис./га. У період вегетації рослин проводили позакореневі підживлення водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс 0,5 л/га.

Облік урожаю насіння проводили методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки. Хімічний склад насіння визначали за методикою біохімічного дослідження рослин [8] в лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вміст сирого протеїну в насінні сої визначали методом К'ельдаля [9], вміст жиру визначали методом знежиреного залишку на допомогою апарату Сокслета [10]. Математичну обробку даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізу за «Методикою полевого опыта» (Доспехов Б. А, 1985).

Результати досліджень. Результати досліджень за 2010–2012 рр. свідчать про істотний вплив факторів, що досліджувались, на рівень врожайності насіння сої. Найефективнішою композицією для обробки насіння виявилась композиція, яка включала інокуляцію насіння препаратом Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль у поєднанні із протруйником Вітавакс 200 ФФ. При цьому урожайність насіння сої сорту Хуторяночка склала 2,69 т/га, що більше на 0,51 т/га порівняно з варіантом без передпосівної обробки насіння (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність насіння сортів сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень, т/га, середнє за 2010–2012 рр.

Спосіб передпосівної обробки насіння	Позакореневе підживлення	Сорт	
		КиВін	Хуторяночка
Без передпосівної обробки	Без підживлень	2,10	2,18
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,25	2,34
	Кропмакс у фазі формування бобів	2,23	2,32
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	2,37	2,46
Оптімайз	Без підживлень	2,34	2,44
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,52	2,62
	Кропмакс у фазі формування бобів	2,49	2,59
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	2,64	2,74
Оптімайз + ТЕНСО Коктейль	Без підживлень	2,45	2,55
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,63	2,74
	Кропмакс у фазі формування бобів	2,61	2,71
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	2,76	2,87
Оптімайз + ТЕНСО Коктейль + Вітавакс 200 ФФ	Без підживлень	2,58	2,69
	Кропмакс у фазі бутонізації	2,78	2,90
	Кропмакс у фазі формування бобів	2,76	2,87
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	2,94	3,05

Примітка: А-сорти сої; В – передпосівна обробка насіння; С – строк позакореневих підживлення. $НІР_{0,95}$, т/га (середнє за 2010 – 2012 рр.) А-0,0138; В- 0,0195; С- 0,0195; АВС – 0,0550.

Результатами досліджень встановлено, що позакореневі підживлення водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс забезпечували підвищення урожайності насіння сої, прирости залежали від строків проведення даної технологічної операції. Підживлення посівів сої у фазі бутонізації забезпечувало приріст урожаю насіння у сорту Хуторяночка 0,16–0,72 т/га, тоді як на ділянках із позакореневим підживленням у фазі формування бобів приріст становив 0,14–0,69 т/га.

Максимальну урожайність насіння сої сорту Хуторяночка (3,05 т/га) отримано на варіантах досліді, де застосовували передпосівну обробку насіння інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль в поєднанні з протруйником Вітавакс 200 ФФ та проводили два позакореневі підживлення водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів. Це було більше на 0,87 т/га, порівняно із ділянками без передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Аналогічні залежності формування рівня урожайності насіння сої спостерігалась і у сорту КиВін, однак рівень урожайності насіння був нижчим. Застосування передпосівної обробки насіння інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль та протруйником Вітавакс 200 ФФ у поєднанні з двома позакореневими підживленнями у фазах бутонізації та формування бобів забезпечувало одержання найбільшої врожайності насіння сої у сорту КиВін – 2,94 т/га, що більше на 0,84 т/га за контрольний варіант.

На основі дисперсійного аналізу одержаних даних виявлено, що рівень сформованого урожаю насіння сої залежав на 43 % від передпосівної обробки, на 14 % від позакореневих підживлень та на 3 % від сорту. Також високий рівень впливу на формування величини урожайності насіння сої мали гідротермічні умови року, частка яких становила 29 %. Інші невраховані фактори впливали на формування величини урожайності на рівні 11 %.

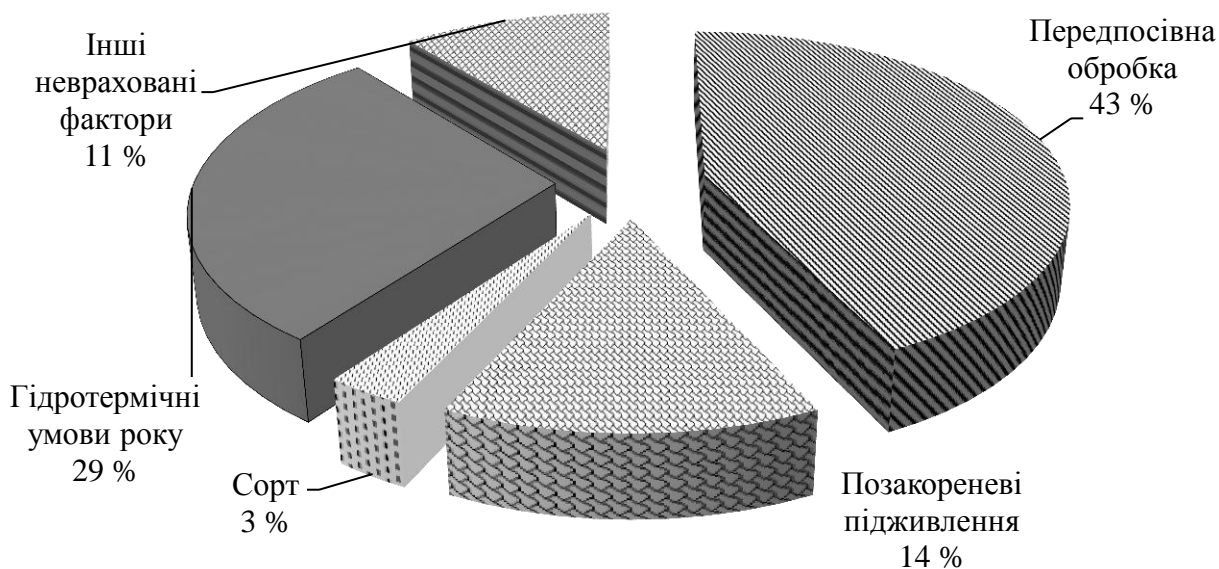


Рис. 1. Частка впливу факторів у формуванні урожаю сої, середнє за 2010–2012 рр.

Встановлено, що застосування передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень також здійснювало суттєвий вплив на величину показників біохімічного складу насіння сої.

На думку окремих авторів підвищення урожайності насіння за рахунок оптимізації умов вирощування супроводжується збільшенням сирого протеїну [5]. Хоча інші дослідники стверджують, що поєднання високої урожайності і білковості насіння сої досить істотно залежать від метеорологічних умов року [11].

Максимальний вміст сирого протеїну в насінні сої (40,5 %) у сорту Хуторяночка формувался на варіанті досліді, де перед сівбою насіння сої обробляли інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль, протруйником Вітавакс 200 ФФ та проводили два

позакореневі підживлення водорозчинними добривами на хелатній основі Кропмакс у фазі бутонізації та формування бобів, що перевищувало контроль на 3,4 %.

Також необхідно відзначити істотний вплив позакорневих підживлень водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс на вміст сирого протеїну. Проведення одноразового позакореневого підживлення забезпечувало підвищення вмісту сирого протеїну в насінні сої сорту Хуторяночка на 1,0-2,2 % у фазу бутонізації та 1,4-2,6 % у фазу формування бобів відповідно, а дворазове підживлення – на 2,4–3,4 %.

Урожайність переважної кількості сільськогосподарських культур є непрямим показником їх господарської продуктивності, оскільки передбачається ще й переробка та виділення основного товарного продукту. Так, продуктивність цукрового буряка визначається показником виходу цукру з одиниці площі, у соняшника та ріпака – виходом олії. У сої таким показником є збір сирого протеїну та жиру. Розрахунки показали, що найбільший збір сирого протеїну (1,24 т/га) одержано у сорту Хуторяночка на ділянках досліду, де проводили передпосівну обробку насіння інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль, протруйником Вітавакс 200 ФФ та двома позакореновими підживленнями у фазах бутонізації та формування бобів водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс, приріст до контролю становив 0,43 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст та вихід сирого протеїну та жиру залежно від передпосівної обробки насіння та позакорневих підживлень, середнє за 2010-2012 рр.

Спосіб передпосівної обробки насіння	Позакореневе підживлення	Вміст сирого протеїну, %	Вихід сирого протеїну, т/га	Вміст жиру, %	Вихід жиру, т/га
Без передпосівної обробки	Без підживлень	37,1	0,81	20,7	0,45
	Кропмакс у фазі бутонізації	38,1	0,89	20,4	0,48
	Кропмакс у фазі формування бобів	38,5	0,89	20,2	0,47
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	39,5	0,97	20,1	0,49
Оптімайз	Без підживлень	37,8	0,92	20,6	0,50
	Кропмакс у фазі бутонізації	38,5	1,01	20,1	0,53
	Кропмакс у фазі формування бобів	38,8	1,00	20,2	0,52
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	39,7	1,09	19,5	0,53
Оптімайз + ТЕНСО Коктейль	Без підживлень	38,2	0,97	20,3	0,52
	Кропмакс у фазі бутонізації	38,8	1,06	20,1	0,55
	Кропмакс у фазі формування бобів	39,3	1,07	20,0	0,54
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	40,0	1,15	19,3	0,55
Оптімайз + ТЕНСО Коктейль + Вітавакс 200 ФФ	Без підживлень	38,6	1,04	20,2	0,54
	Кропмакс у фазі бутонізації	39,3	1,14	20,1	0,58
	Кропмакс у фазі формування бобів	39,7	1,14	20,2	0,58
	Кропмакс у фазах бутонізації та формування бобів	40,5	1,24	19,3	0,59
НІР ₀₅		2,78	0,07	1,43	0,04

Соя є не лише джерелом білка, але і жиру. Вміст жиру в насінні сої у наших дослідженнях, як і за результатами ряду дослідників [12], свідчить про зворотну залежність по відношенню до вмісту білка. Найвищий показник вмісту жиру в насінні сої (20,7 %) був на контрольному варіанті. Мінімальне значення вмісту жиру у насінні сої відмічено на варіантах, де перед сівбою насіння сої обробляли інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль та протруйником Вітавакс 200ФФ та проводили два позакореневі підживлення водорозчинними добривами на хелатній основі Кропмакс у фазі бутонізації та формування бобів і становив 19,3 %.

Найбільший вихід жиру на рівні 0,59 т/га забезпечила передпосівна обробка насіння інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль в поєднанні із протруйником Вітавакс 200 ФФ та два позакореневі підживлення водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс в фазах бутонізації та формування бобів, що на 0,14 т/га більше в порівнянні із контрольним варіантом.

Вихід білка та жиру на одиницю площі прямо пропорційно залежав від рівня урожайності культури.

Аналогічний вплив передпосівної композиції та позакореневих підживлень спостерігався і у сорту КиВін, але якісні показники насіння були дещо нижчими в порівнянні із сортом Хуторяночка.

За результати статистичної обробки нами встановлено сильний позитивний зв'язок між вмістом сирого протеїну та рівнем урожайності насіння сої сорту Хуторяночка ($r = 0,848$); КиВін ($r = 0,783$). Дана залежність описується рівнянням регресії :

для сорту Хуторяночка

$$Y = 3,1434 + 30,652X_1; R^2 = 0,7198$$

де Y – вміст сирого протеїну в насінні сої, %;

X_1 – урожайність насіння, т/га.

для сорту КиВін

$$Y = 0,224 - 6,1178X_1; R^2 = 0,7834$$

Висновки. Таким чином, найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та формування урожайності насіння сортів сої КиВін 2,94 т/га та Хуторяночка 3,05 т/га в умовах правобережного Лісостепу України створюються при внесенні добрив в нормі $N_{45}P_{60}K_{60}$, передпосівній обробці насіння інокулянтном Оптімайз, мікродобривом ТЕНСО Коктейль, протруйником Вітавакс 200 ФФ у поєднанні з двома позакореневими підживленнями водорозчинним добривом на хелатній основі Кропмакс (0,5 л/га) у два строки: перший – у фазі бутонізації, другий – у фазі формування бобів. На цьому ж варіанті відмічений і максимальний вміст сирого протеїну в насінні сої сорту Хуторяночка (40,5 %) та сорту КиВін (40,3 %). Встановлено сильний обернений зв'язок між вмістом сирого протеїну та жиру.

Список використаних джерел

1. Рябуха С. С. Урожайність та біохімічні якості насіння селекційного матеріалу сої / С. С. Рябуха, П. В. Чернишенко, О. О. Посилаєва, Л. Г. Серикова // Селекція і насінництво. – 2014. - Вип. 105. – С. 188-193.
2. Бабич А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А. О. Бабич, А. А. Бабич – Побережна. – К.: Аграрна наука, 2011. – 548 с.
3. 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.
4. Глупак З. І. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби та глибини загортання насіння в умовах північно-східного Лісостепу України / З. І. Глупак // Вісник СНАУ. – 2011. – Вип. 4. – С. 126-132.

5. Сільськогосподарська мікробіологія на допомогу аграрному виробництву: зб. наук. розробок / В. П. Патики, Г. М. Панченко, М. М. Зарицький . – Чернігів, 2001. – 57 с.
6. *Бабич А. О.* Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої / А. О. Бабич // *Корми і кормовиробництво.* – 1992. – Вип. 33. – С. 3-13.
7. *Бабич А. О.* Соєве поле України / А. О. Бабич // *Агроном : Науково-виробничий журнал.* – 2010. – № 1. – С. 174-178.
8. *Ермаков А. И.* Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош и др.: под ред. А. И. Ермакова // 3-е изд., перераб. и доп. – Агропромиздат. Ленинградское отд-ние, 1987. – 430с.
9. *Бабич А. О.* Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під ред А. О. Бабича // *Вінниця,* 1994. – 87с.
10. *Марымов Д. И.* Инструкция для лабораторий Государственной агрохимической службы по анализу кормов / Д. И. Марымов, И. С. Шумилин, Г. И. Горикова и др. // *ЦИ-НАО – М.,* 1978. – 56с.
11. *Січкарь В.* Сорти сої про хіміко-технологічні особливості цього збіжжя / В. Січкарь, В. Адамовська, В. Шерстобитов // *Зерно і хліб.* – 1999. – № 2. – С. 27.
12. *Бабич А. О.* Вплив прийомів технології вирощування на вміст сирого білка в зерні сої // А. О. Бабич, М. Л. Новохацький // *Корми і кормовиробництво.* – 2001. – № 47. – 94 с..

References

1. Ryabukha SS.. Productivity and biochemical seed quality of soybean breeding material. *Selektisia I nasinnitstvo.* 2014; 105:188-193.
2. Babich A, Babich - Poberezhna AA. Selection, production, trade and use of soy in the world. Kyiv: Agrarna nauka; 2011. 548 p.
3. Khamakov HA. Yield and quality of seeds of leguminous depending on the varietal characteristics and conditions of cultivation. *Zernovoie khoziaystvo.* 2006; 4:30-31.
4. Glupak ZI. Yield and quality of soybean seeds depending on sowing time and depth of seeding in terms of the northeastern steppes of Ukraine. *Bulletin Sumy National Agrarian University.* 2011; 4:126-132.
5. Patyka VP, Panchenko GM, Zaritsky M. Agricultural Microbiology to assist agricultural production. Zhitomir; 2001. 57 p.
6. Babich AA. The problem of protein: current status and perspectives of production and use of soy. *Kormi I kormovirobnitstvo.* 1992; 33:3-13.
7. Babich AA. Soybean Field Ukraine. *Agronom.* 2010; 1:174-178.
8. Ermakov AI. Methods of biochemical studies of plants. Kyiv : Agropromizdat. 1987. 430 p.
9. Babich A. The methodology of the experiments on fodder production. Vinnitsa: 1994. 87 p.
10. Marymov DI. Instructions for laboratories State Agrochemical Service Analysis feed. 1987. 56 p.
11. Sichkar V. Soybean varieties of chemical and technological features of the corn. *Zerno I khlib.* 1999; 2:27.
12. Babich A. Effect of methods of cultivation technology on the content of crude protein in grain of soybean. *Kormi I kormovirobnitstvo.* 2001; 47:94.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ СОИ

Кушнир М. В.

Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН

Освещены особенности формирования урожайности и качества семян сои в зависимости от предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок сортов сои разных групп спелости в условиях Лесостепи Украины. Установлена сильная корреляционная связь между урожайностью и содержанием сырого протеина и сильная обратная связь между содержанием сырого протеина и жира в семенах сои.

Соя, сорт, предпосевная обработка, внекорневые подкормки, урожайность, качество семян

EFFECT OF PRE-TREATMENT OF SEEDS AND FOLIAR FERTILIZING ON YIELD AND SEED QUALITY OF MODERN SOYBEAN VARIETIES

Kushnir M. V.

Institute of Feeds and Agriculture of Podillya NAAS

Introduction .Deficiency of vegetable protein was and still is a major problem of global agriculture. It is known that one of the most realistic and effective ways to overcome this problem is to increase the production of high-protein crops, including soybean stands out. Alongside with the increase in acreage, becomes important the scientific study and improvement of technologies of growing soybean varieties that are aimed at increasing yields and seed quality in specific soil and climatic conditions.

The purpose of researches was to study the influence of pre-sowing seed treatment and foliar fertilizing on the level of productivity and quality of soybean seed.

Methodology of researches. Studies were conducted in 2010-2012 in a field crop rotation of the laboratory of growing technology of soybean and leguminous cultures of the Institute of Feeds and Agriculture of Podillya NAAS on gray forest soils of medium clay loam. Accounting of seed yield was performed by continuous collection and weighing of each plot. Chemical composition of seed was determined by the "method of biochemical research of plants" (Ermolov V.V 1987) in the laboratory of zootechnical assessment of forages of the Institute of Feeds and Agriculture of Podillya NAAS. Content of crude protein in soybean seed was determined by the Kjeldahl method (Babich A.O. 1994), fat content was determined by fat-free residue using Soxhlet apparatus (Marymov D.I. 1978). Mathematical treatment of data was performed by method of the dispersion and correlation and regression analysis according to the "Methods of field experience" (Dospekhov B., 1985).

Results. In the conditions of the right-bank Forest Steppe, the highest yield of soybean varieties: KyVin and Hutoryanochka, 2.94 - 3.05 t/ha was obtained by pre-treatment of seed with the inoculant Optimayz (2.8 l/t), micronutrient fertilizers TENSO Cocktail (100g /t), protectant Vitavaks 200 FF (2.5 l/t) and holding of two foliar feedings with water soluble fertilizer, chelate based Kropmaks (0.5 l/ha) in the phases of budding and the formation of beans on the background of the main mineral fertilization N45P60K60. At the same variant is marked the maximum content of crude protein in seeds of soybean variety Hutoryanochka 40.5%, variety KyVin 40.3%.

Conclusion .Pre-sowing seed treatment of soybean with the inoculant Optimayz, micronutrient fertilizer TENSO Cocktail and protectant Vitavaks 200FF and holding of two foliar feedings with water-soluble fertilizer on chelate base Kropmaks in phases of budding and formation of beans contribute not only to the formation of high-yield seed at the level of 3.05 t / ha in variety Hutoryanochka - 2.94 t / ha, in variety KyVin - 40.3%, but significant improvement in seed quality.

Keywords: Soybean, variety, preplant treatment, pre-sowing treatment, yield, seed quality