

УДК:633.34:631.526.3:006.015.5:631.81.095.337

**ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ,
ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ
НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ПІДЖИВЛЕННЯ
МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ НА ЯКІСНІ
ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА СОРТІВ СОЇ**

О.І. ЦИГАНСЬКА,

канд. с.-г. наук, старший викладач,
Вінницький національний аграрний
університет

Наведено результати польових досліджень з вивчення формування якісних показників насіння сортів сої залежно від рівня удобрювання та способів використання комплексу мікроелементів.

На основі отриманих результатів польових досліджень та їх аналізу встановлено, що оптимізація системи удобрювання сортів сої, шляхом внесення мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$, передпосівної обробки насіння “Мікрофолом Комбі” (150 г / т) і проведенні позакореневого підживлення в фазі бутонізації цим же комплексом мікроелементів (0,5 кг/га) сприяє значному покращенні якісних показників насіння сортів сої і виходу сирого протеїну і сирого жиру з одиниці площі.

Ключові слова: соя, сирий протеїн, сирий жир, комплекс мікроелементів, добрива.

Табл. 2. Літ 6.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку сільського господарства соя займає 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 два надзвичайно цінних елементи – сирий протеїн і жир, які можуть складати від 50 до 60% маси насіння. Крім цього в насінні сої міститься збалансований комплекс амінокислот, вітамінів, жирів і жирних кислот, мінеральних речовин, що у свою чергу забезпечує широкий спектр її використання [2].

На сьогоднішній день, немає єдиної думки про наявність прямого зв'язку між зерновою 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 збільшенням урожайності підвищується і вміст білка [3].

На основі проведених у часі досліджень було виявлено, що оптимізація мінерального живлення зернобобових культур, зокрема сої, значно покращує

показники якісного складу їх насіння, а особливо внесення азотних добрив, у зв'язку з тим, що азот є ваговою складовою молекули білка і його вміст у ній в середньому становить близько 16-18% [4].

Вагомий вплив на формування якісних показників зерна сої чинять гідротермічні умови, які склались упродовж періоду вегетації. Так, окремі дослідники відзначають, що у роки із тривалим вегетаційним періодом та достатнім забезпеченням вологою формується найвищий вміст олії та найнижчий білка [6].

Також, окремі вчені відмічають, що вищий вміст сирого протеїну в зерні сої формується за умов підвищеної середньодобової температури повітря з недостатньою кількістю опадів у генеративний період розвитку [1].

Умови та методика досліджень. Польові дослідження проводили в умовах дослідного поля Вінницького національного аграрного університету. За даними агрохімічного обстеження орний шар ґрунту має такі фізико-хімічні показники: вміст гумусу (за Тюріним) становить 2,02-2,15%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 60-67 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) – 149-155 і 80-90 мг на 1 кг ґрунту, рН сольової витяжки – 5,5-6,0. Гідролітична кислотність – 1,10-1,21 мг-екв на 100 г ґрунту.

Оцінку погодних умов за період польових досліджень проводили за метеорологічними даними Вінницького обласного центру гідрометеорології. Погодні умови у роки проведення польових досліджень були в цілому досить сприятливими для росту і розвитку сої, проте, в окремі періоди, спостерігались суттєві відхилення від багаторічних показників, що в свою чергу відобразилось на продуктивності посівів.

У досліді вивчали дію та взаємодію таких факторів: А – сорти; В – дози мінеральних добрив; С – спосіб обробки комплексом мікроелементів. Передпосівну обробку насіння та позакореневі підживлення проводили згідно схеми досліді. Градація факторів становила 2х3х4. Дослід проводили у чотириразовій повторності. Варіанти на площі розміщували систематичним методом у три яруси. Облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 40 м². Під час проведення досліджень керувались Методикою польового досліді (Б.А.Доспехов, 1985) [5].

Результати досліджень. Варто відзначити, що у найбільш складний за гідротермічними умовами рік (2012 р.), який характеризувався підвищеною середньодобовою температурою повітря та недостатньою кількістю опадів, вміст у насінні сирого протеїну був найвищим і становив у сорту Горлиця – 34,63-39,50%, а у сорту Вінничанка – 36,08-40,98%. У більш сприятливі за погодними умовами 2013-2014 рр. вміст сирого протеїну був дещо нижчим

і становив, відповідно, 33,25-38,67 і 35,02-40,16% та 33,77-39,15 і 35,61-40,69%. Слід відзначити, що найбільший вміст у насінні сирого протеїну був у сорту Вінничанка (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст сирого протеїну у насінні сої та його збір залежно від доз мінеральних добрив та способів застосування комплексу мікроелементів, середнє за 2012-2014 рр.

Рівень удобрення	Оброблення комплексом мікроелементів	Вміст сирого протеїну, %	± до контролю	Вихід сирого протеїну, т/га	± до контролю
Горлиця					
без добрив	1	33,88	-	0,55	-
	2	34,62	+0,74	0,59	+0,04
	3	35,14	+1,26	0,62	+0,07
	4	36,05	+2,17	0,65	+0,10
P ₆₀ K ₆₀	1	36,00	+2,12	0,83	+0,28
	2	36,97	+3,09	0,91	+0,36
	3	37,49	+3,61	0,95	+0,40
	4	37,97	+4,09	1,02	+0,47
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	37,08	+3,20	0,94	+0,38
	2	38,13	+4,25	1,05	+0,49
	3	38,66	+4,78	1,10	+0,55
	4	39,11	+5,23	1,19	+0,63
Вінничанка					
без добрив	1	35,57	-	0,61	-
	2	36,25	+0,68	0,63	+0,03
	3	36,84	+1,27	0,67	+0,06
	4	37,56	+1,99	0,70	+0,10
P ₆₀ K ₆₀	1	37,67	+2,10	0,89	+0,28
	2	38,38	+2,81	0,98	+0,38
	3	39,04	+3,47	1,04	+0,43
	4	39,46	+3,89	1,11	+0,50
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	38,75	+3,18	1,01	+0,40
	2	39,46	+3,89	1,12	+0,51
	3	40,17	+4,60	1,19	+0,58
	4	40,61	+5,04	1,28	+0,67
Коефіцієнт варіації V, %		4,72	-	24,73	-
Відносна похибка Sx%		1,06	-	4,94	-

Примітка: 1. Без обробки; 2. Передпосівна обробка насіння Мікрофолом Комбі; 3. Позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі; 4. Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі.

На основі проведених нами досліджень встановлено, що крім кліматичних чиників на величину показника сирого протеїну у насінні сортів

сої вагомий вплив мають і досліджувані фактори, а саме рівень мінерального удобрення, обробка насіння, позакореневе підживлення мікродобривом. Таким чином, показник сирого протеїну на контрольних варіантах досліду становив у сорту Горлиця 33,88%, а у сорту Вінничанка – 35,57% у середньому за роки досліджень. На фоні мінерального удобрення $P_{60}K_{60}$ показник сирого протеїну у насінні підвищився на 2,10-2,12%, крім цього додаткове внесення азоту у дозі N_{30} збільшило вміст протеїну на 3,18-3,20% у залежності від досліджуваних сортів.

У результаті проведених досліджень встановлено позитивний вплив досліджуваного мікродобрива на формування якісних показників зерна. Так, обробка насіння даним препаратом перед сівбою (150 г/т) забезпечила підвищення показника накопичення сирого протеїну в середньому на 0,68-1,05%, у той час як позакореневе підживлення у фазі бутонізації, відповідно, на 1,26-1,58%.

На величину накопичення протеїну у насінні найбільш суттєвий вплив мало поєднання передпосівної обробки насіння із позакореневим підживленням, при цьому показник сирого протеїну був вищим у порівнянні із варіантами де комплекс мікроелементів не застосовували, відповідно, на 1,86-2,17%.

Отже, за період проведення польових досліджень найбільший показник вмісту сирого протеїну в насінні сортів сої Горлиця (39,11%) та Вінничанка (40,61 %) формувався на дослідних ділянках, де проводили удобрення у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$, перед посівом обробляли насіння «Мікрофол Комбі» (150 г/т) та підживлювали рослини по вегетації позакоренево мікродобривом у дозі 0,5 кг/га.

Поряд із показником протеїну у насінні надзвичайно важливим показником є і його вихід з одиниці площі, при цьому до уваги береться і величина урожаю сої.

За роки проведення польових досліджень, на контрольному варіанті, більший збір сирого протеїну забезпечив сорт сої Вінничанка – 0,61 т/га, сорт сої Горлиця забезпечив вихід – 0,55 т/га. При проведенні удобрення у дозі $P_{60}K_{60}$ збір сирого протеїну збільшився в середньому на 0,28 т/га, а за внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$, відповідно, на 0,38-0,40 т/га. Застосування мікродобрива «Мікрофол Комбі» при проведенні передпосівної обробки насіння (150 г/т) та позакореневого підживлення (0,5 кг/га) забезпечило підвищення виходу сирого протеїну, відповідно, на 0,10-0,27% у залежності від досліджуваних сортів та мінерального удобрення.

Отже, максимальний збір протеїну у сорту – Горлиця 1,19 т/га та сорту сої – Вінничанка 1,28 т/га був отриманий на варіантах проведення досліджень, де застосовували передпосівну обробку насіння та підживлювали

рослини позакоренево мікродобрином «Мікрофолом Комбі» при поєднанні із удобренням у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$.

У зв'язку з тим, що для сучасного сільського господарства соя є не тільки високобілковою, але й олійною культурою, ми у своїх дослідженнях проводили визначення впливу факторів польового досліду і на рівень накопичення в насінні сортів сої сирого жиру.

Так, у середньому за три роки досліджень на контрольних варіантах досліду, вміст жиру у насінні становив 18,03 % у сорту Горлиця та 18,64 % – у сорту Вінничанка. На варіантах досліду із застосуванням мінерального удобрення у дозі $P_{60}K_{60}$ вміст жиру в насінні сортів сої збільшився, відповідно на 1,31-1,35% порівнюючи із контрольним варіантом. На варіантах дослідження, де проводили удобрення у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ спостерігалось зростання вмісту жиру на 1,93-1,96% порівняно до контролю.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що попри значне зростання вмісту жиру залежно від застосування мінеральних добрив, позитивний вплив на нагромадження даного показника у насінні мало проведення передпосівної обробки насіння (150 г/т) та позакореневого підживлення (0,5 кг/га) мікродобрином «Мікрофолом Комбі» (табл. 2). Проведення передпосівної обробки насіння «Мікрофолом Комбі» забезпечило підвищення вмісту жиру у зерні сої на 0,17-0,38%, у порівнянні із ділянками де не застосовували мікродобриво залежно від рівня удобрення та сорту сої. Застосування мікродобрива «Мікрофолом Комбі» (0,5 кг/га) при проведенні позакореневого підживлення у фазу бутонізації забезпечило підвищення вмісту жиру в зерні у залежності від сорту сої та удобрення, відповідно, на 0,28-0,67%. Найбільшу ефективність забезпечило поєднання передпосівної обробки насіння разом із позакореневим підживленням, за цих умов спостерігалось максимальне зростання вмісту жиру в зерні на 0,50-0,81%. Застосування мінерального добрива та комплексу мікроелементів у досліді збільшувало також вихід жиру з одиниці площі. Наприклад, на контрольних варіантах досліду вихід жиру становив: сорт Горлиця – 0,30 т/га, сорт Вінничанка – 0,32 т/га, проте дещо більший вихід жиру був відмічений на варіантах досліду із внесенням мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$, відповідно 0,45 т/га та 0,50 т/га. На варіантах досліду з внесенням стартової дози азоту на фосфорно-калійному фоні вихід жиру становив, відповідно до сорту 0,50-0,56 т/га. Крім того, позитивний вплив на вихід жиру мали оброблення насіння та позакореневе підживлення комплексом мікроелементів «Мікрофолом Комбі», а особливо їх поєднання, при цьому вихід жиру з одиниці площі підвищився на 0,03-0,13 т/га залежно від сорту та рівня удобрення.

Таблиця 2

Вміст сирого жиру в насінні сортів сої та його збір залежно від досліджуваних факторів, середнє за 2012-2014 рр.

Рівень удобрювання	Обробка комплексом мікроелементів	Вміст сирого жиру, %	± до контролю	Вихід сирого жиру, т/га	± до контролю
Горлиця					
без добрив	1	18,03	-	0,30	-
	2	18,20	+0,17	0,31	+0,01
	3	18,31	+0,28	0,32	+0,02
	4	18,52	+0,49	0,33	+0,03
P ₆₀ K ₆₀	1	19,34	+1,31	0,45	+0,15
	2	19,66	+1,63	0,49	+0,19
	3	19,83	+1,80	0,51	+0,21
	4	20,05	+2,02	0,54	+0,24
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	19,99	+1,96	0,50	+0,20
	2	20,33	+2,30	0,56	+0,26
	3	20,57	+2,54	0,59	+0,29
	4	20,75	+2,72	0,62	+0,32
Вінничанка					
без добрив	1	18,64	-	0,32	-
	2	18,86	+0,22	0,34	+0,02
	3	18,98	+0,33	0,35	+0,03
	4	19,17	+0,53	0,37	+0,05
P ₆₀ K ₆₀	1	19,99	+1,35	0,50	+0,18
	2	20,34	+1,69	0,55	+0,23
	3	20,56	+1,92	0,58	+0,26
	4	20,75	+2,10	0,60	+0,28
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1	20,57	+1,93	0,56	+0,24
	2	20,95	+2,31	0,62	+0,30
	3	21,24	+2,60	0,65	+0,33
	4	21,39	+2,74	0,69	+0,37
Коефіцієнт варіації V, %		5,12	-	25,62	-
Відносна похибка Sx%		1,02	-	5,24	-

Примітка: 1. Без обробки; 2. Передпосівна обробка насіння Мікрофолом Комбі; 3. Позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі; 4. Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі.

Таким чином, найвищий вміст сирого жиру в зерні та вихід сирого жиру з 1 га сорту Горлиця відповідно 20,75% і 0,62 т/га та сорту Вінничанка відповідно 22,39% і 0,69 т/га було отримано на ділянках досліду, де проводили обробку насіння (150 г/т) та позакореневе підживлення (0,5 кг/га) комплексом мікроелементів «Мікрофолом Комбі» на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀K₆₀.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Оптимізація системи живлення сортів сої, шляхом внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀K₆₀, передпосівної обробки насіннєвого матеріалу мікродобривом «Мікрофолом Комбі»

(150 г/т) та застосування позакореневого підживлення у фазі бутонізації цим же добривом (0,5 кг/га) сприяє значному покращенню якісних показників зерна сортів сої та виходу сирого протеїну і сирого жиру з одиниці площі. Серед сортів сої, що вивчали у дослідженнях, вищі показники якості зерна забезпечив сорт Вінничанка, що є генетично обумовленою ознакою сорту.

Список використаної літератури

- 1.Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. Мн., 2005. 48 с.
2. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. К., 1998. 272 с.
3. Бабич А.О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої. Корми і кормовиробництво: Респ. міжвідомч. тем. наук. зб. 1992. № 33. С. 3-13.
4. Бабич А.А. Интенсивная технология возделывания сои и ее использование на корм для решения проблемы белка на Украине. Резервы повышения продуктивности сои. Новосибирск, 1990. С. 3-12.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. – перераб. М., 1985. 351 с.
6. Михайлов В.Г., Манченко І.Ф. Кореляція вмісту білка в насінні сої за кількісними ознаками та простими індексами. Корми і кормовиробництво. Київ, 1992. Вип. 33. С. 28-30.

Список використаної літератури у транслітерації / References

- 1.Alekseychuk H.N., Laman N.A. Fyzyolohycheskoe kachestvo semyan selskokhozyaystvennukh kultur y metodu eho otsenky [*Physiological quality of seeds of crops and methods of its estimation*]. Mn., 2005. 48 p.
2. Babych A.O. Soya dlya zdorovya i zhyttya na planeti Zemlya [*Soybeans for health and life on planet Earth*]. K., 1998. 272 p.
3. Babych A.O. Problema bilka: suchasnyy stan, perspektyvy vyrobnytstva i vykorystannya soyi [*The problem of protein: the current state, prospects of production and use soy*]. Kormy i kormovyrobnytstvo – Forage and feed production: Resp. mizhvidomch. tem. nauk. zb. 1992. № 33. P. 3-13.
4. Babych A.A. Yntensyvnaya tekhnolohyya vozdeluvanyya soy y ee yspolzovanye na korm dlya reshenyya problem belka na Ukraine. Rezervu povushenyya produktyvnosty soy [*Intensive technology of soybean cultivation and its use in feed to solve the protein problem in Ukraine. Reserves for increasing soybean productivity*]. Novosybyrsk, 1990. P. 3-12.
5. Dospekhov B.A. Metodyka polevoho opyta (s osnovamy statystycheskoy obrabotky rezultatov yssledovanyy) [*Field experiment method (with the basics of statistical processing of research results)*]. 5-e yzd., dop. pererab. M., 1985. 351 p.
6. Mykhaylov V.H., Manchenko I.F. Korelyatsiya vmistu bilka v nasinni soyi za kilkisnymi oznakamy ta prostymy indeksamy [*Correlation of protein content in*

soybean seeds by quantitative characteristics and simple indexes]. Kormy i kormovyrobnytstvo – *Feed and feed production*. Kyiv, 1992. Vyp. 33. P. 28-30.

АННОТАЦИЯ

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА СОРТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОБРЕНИЯ И СПОСОБОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МИКРОЕЛЕМЕНТОВ

Приведены результаты полевых исследований по изучению формирования качественных показателей зерна сортов сои в зависимости от уровня удобрения и способов использования комплекса микроэлементов.

На основе полученных результатов полевых исследований и их анализа установлено, что оптимизация системы питания сортов сои, путем внесения минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$, припосевной обработки семян «Микрофолом Комби» (150 г/т) и проведением внекорневой подкормки в фазе бутонизации этим же комплексом микроэлементов (0,5 кг/га) способствует значительному улучшению качественных показателей зерна сортов сои и выхода сырого протеина и сырого жира с единицы площади.

Ключевые слова: соя, удобрения, сорт, комплекс микроэлементов, предпосевная обработка семян, внекорневая подкормка, сырой протеин, сырой жир.

Табл. 2. Лит. 6.

ANNOTATION

GRAIN QUALITY OF SOYBEAN VARIETIES DEPENDING ON MINERAL FERTILIZATION AND DIFFERENT APPLICATION METHODS OF MICROELEMENTS

In the article are presented results of researching peculiarities of growth development and formation of soybean varieties productivity depending on level of mineral fertilization and different application methods of microelement complex on the chelate form under conditions of the Right-bank Forest-Steppe. Optimization of soybean sorts feed system by mineral fertilizers bringing in the dose of $N_{30}P_{60}K_{60}$, preseed treatments of seminal material by a microfertilizer foliar nutrition the same fertilizer (0,5 kg/t) assists the considerable improvement of soybean sorts grain quality indexes and exit of raw protein and raw oil signup from unit of area. Among the sorts of soy, that studied in researches the higher indexes of grain quality provided a sort Vinnychanka that is the genetically conditioned sign of sort.

Keywords: soybean, fertilization, variety, microelements complex, pre-sowing seed treatment, foliar nutrition, crude protein, crude oil.

Tabl. 2. Lit. 6.

Інформація про автора

Циганська Олена Іванівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м.

Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Цыганская Елена Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры садово-паркового хозяйства, садоводства и виноградарства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

Gypsy Elena Ivanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior instructor of the department of landscape gardening, horticulture and viticulture of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sunny St. 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).