

УРОЖАЙНІСТЬ ТА БІОХІМІЧНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ

Рябуха С. С., Чернишенко П. В., Посилаєва О. О., Серикова Л. Г.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Наведено результати оцінки селекційних ліній сої за показниками урожайності та вмістом білку та олії в насінні. Виділено селекційно цінні лінії зі стабільно високим рівнем урожайності і вмістом білку в насінні. Встановлено, що усі досліджувані лінії за вмістом олії в насінні були на рівні стандарту сорту Діона.

Соя, лінія, урожайність, білок, олія, насіння, вихідний матеріал

Соя (*Glycine max* (L) Merrill) – стратегічна зернобобова культура світового землеробства XXI століття – перебуває в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва. За останні 50 років її посіви у світі збільшилися з 23,8 млн. га до 102,4 млн. га, урожайність – з 1,68 т/га до 2,55 т/га, виробництво – з 26,9 млн. т до 263 млн. т. Сою вирощують понад 90 країнах 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 2002–2013 рр. її посіви збільшилися з 98 тис. га до 1600 тис. га, або в 16,3 рази. Вона має великі перспективи нарощування виробництва і формування значних експортних ресурсів на європейському континенті. Цініться соя за вміст в насінні 35–52 % білка, 17–27 % олії, ряду вітамінів, вуглеводів, ферментів, мінеральних речовин тощо [1, 2].

Як свідчать багаточисельні роботи вчених, ефективність селекційної роботи із соєю, як і з іншими культурами, перш за все визначається наявністю достатньої кількості різноманітного вихідного матеріалу [3–5].

У селекції сої на підвищення продуктивності слід враховувати, що продуктивність залежить більшою мірою від екологічних і технологічних факторів, ніж від генотипових. Тому нагальною задачею селекції є створення сортів, що різняться не тільки високою урожайністю насіння, але і стійкістю проти екстремальних умов зовнішнього середовища [4, 5].

А. К. Лещенко і А. О. Бабич [5] наголошують, що з розширенням ареалу культури сої та різноманітням використання її в харчових, кормових і технічних цілях стрімко підвищуються вимоги до селекції сої на якість. Першочергова перевага надається сортам з порівняно крупним насінням, котре визначається високим вмістом білку (понад 40 %) і олії (понад 20 %), світло-жовтою без пігментації оболонкою із рубчиком кольору оболонки.

Ю. П. Мякушко, В. Ф. Баранов та ін. [6, 7] зазначають, що селекція сої на якість насіння не менш складна, ніж селекція на урожайність, приймаючи до уваги фактор впливу середовища та взаємозв'язок з іншими ознаками і властивостями генотипу, зі стійкістю до патогенів, здатності до азотфіксації тощо. Враховуючи різноманіття хімічного складу, в селекції сої на якість потрібно, перш за все, надавати перевагу диференційованим напрямкам і створювати донори за різними ознаками, використовуючи нові принципи та прогресивні методи роботи.

Мета і завдання досліджень полягала у оцінці та виділенні кращих, селекційно цінних ліній сої за показниками урожайності та вмісту білку та олії в насінні для подальшого їх залучення в селекційний процес при створенні високопродуктивних сортів сої високої якості.

Методика та вихідний матеріал, роки та умови досліджень. Матеріалом для досліджень, які проводилися у конкурсному сортовипробуванні (КСВ) лабораторії селекції сої Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН впродовж 2011–2013 рр., були селекційні лінії, створені методом міжсортової гібридизації або за допомогою дії хімічних мутагенів із наступним індивідуальним добором. Дослідження проводилися на полях третьої восьмипільної наукової сівозміни, в умовах, типових для східного Лісостепу України. В якості стандарту використовували національний стандарт сорт Діона.

Конкурсне сортовипробування проводили за стандартною методикою при загальноприйнятій для Лісостепової зони України технології вирощування: норма висіву 600 тис. схожих насінин на 1 га; ширина міжрядь 45 см; облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 30 м²; повторність досліду – чотириразова [8].

Сою розміщували після стерньового попередника – жита озимого. Сівбу КСВ здійснювали селекційною сівалкою ССФК–7 при сталому прогріванні ґрунту на глибині заготання насіння (3–5 см) до 10–12 °С. Збирання врожаю проводили при повній стиглості насіння подільночно зернозбиральним комбайном «Sampro–130»; далі насіння очищали на СМ–0,16 і перераховували на стандартну вологість (14 %).

Ґрунт дослідних полів представлений чорноземом типовим глибоким слабковилугованим на пилувато-суглинковому лесі, який характеризується зернисто-грудкуватою структурою та добрими фізико-механічними властивостями [9].

Вміст білка і олії в насінні визначали в лабораторії якості зерна ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН за допомогою інфрачервоного аналізатора Інфралюм ФТ–10.

Статистичну обробку експериментальних даних виконували за допомогою програм Microsoft Office Excel 2007 та «Statistika 6.0».

Результати та їх обговорення. Погодні умови за роки досліджень значно різнилися за кількістю опадів і середньодобовою температурою повітря, що обумовило формування різних рівнів урожайності і якості насіння та дало змогу повно і всебічно оцінити досліджуваний вихідний матеріал сої.

У результаті оцінки ліній встановлено, що в середньому за три роки майже всі вони (за винятком ліній 18–13; 25–13; 35–13; 36–13; 43–13; 48–13; 66–13; 80–13 і 85–13) суттєво перевищували за урожайністю насіння стандартний сорт Діона (табл. 1). Поряд із цим, урожайність ліній сої коливалася від 0,95 т/га до 1,31 т/га, при мінімальній урожайності у стандарту (0,83 т/га). Найвищий рівень урожайності забезпечили лінії 38–13 (1,25 т/га); 58–13 (1,29 т/га), 63–13 (1,31 т/га), 68–13 (1,27 т/га), 74–13 (1,24 т/га) і 95–13 (1,25 т/га), перевищивши стандарт за даною ознакою в межах від 0,41 т/га до 0,48 т/га.

З метою оптимального поєднання вмісту білка та олії в насінні, слід підбирати батьківські компоненти таким чином, щоб один з них мав високий вміст білку при середньому вмісті олії, а інший – навпаки. При цьому вони мають бути урожайними і близькими за тривалістю проходження вегетації. В результаті є можливість поєднання в гібридах високих показників одного з компонентів без зниження іншого.

Вивчення ліній за вмістом білка в насінні показало, що жодна із досліджуваних ліній у середньому за три роки досліджень суттєво не перевищила за цією ознакою стандарт сорт Діона, який мав рівень білковості – 37,8 % (табл. 1).

У результаті одностороннього систематичного, міжсортового добору було створено лінії-донори 68–13 і 95–13 із вмістом білку в насінні 42,0 % і 41,2 % відповідно, які будуть залучені в селекційному процесі для створення високобілкових сортів сої. При цьому за три роки досліджень показник вмісту білку в насінні досліджуваних ліній 25–13; 36–13; 43–13 і 93–13 також значно перевищував за даною ознакою у порівнянні зі стандартом на 1,5 %; 1,5 %; 1,3 % і 1,2 %, відповідно.

Для добору на підвищення вмісту олії мають цінність генотипи, у яких в несприятливих для накопичення олії роки її вміст майже не змінювався. Добір за потенційно високою олійністю краще проводити у вологі роки, коли найбільше проявляється її максимальне значення, а також на фоні підвищених доз фосфорних добрив [4].

Характеристика селекційних ліній сої за показниками урожайності та вмісту білку та олії в насінні (КСВ), 2011–2013 рр.

Лінія	Урожайність, т/га	Вміст у насінні, %	
		білку	олії
Діона (st)	0,83±0,10*	37,8±3,1*	19,5±1,4*
18–13	1,08±0,40	37,0±2,6	19,8±0,9
24–13	1,16±0,22	39,0±2,7	19,0±0,9
25–13	0,95±0,26	39,3±2,3	19,1±1,1
26–13	1,13±0,35	36,6±1,7	20,2±0,7
29–13	1,18±0,28	37,3±2,7	20,2±0,7
34–13	1,21±0,24	38,5±2,6	19,4±0,7
35–13	1,07±0,40	37,0±2,6	19,8±1,0
36–13	1,08±0,30	39,3±1,8	18,9±0,7
37–13	1,10±0,26	36,5±2,4	19,6±0,9
38–13	1,25±0,38	37,2±2,8	19,5±0,8
40–13	1,20±0,23	37,2±2,4	19,9±0,5
43–13	1,05±0,29	39,1±2,7	19,9±0,9
44–13	1,18±0,25	38,2±3,2	19,5±0,9
48–13	1,04±0,14	37,9±2,0	19,9±0,7
49–13	1,17±0,34	37,4±1,4	19,6±0,7
51–13	1,16±0,29	37,1±3,5	20,0±1,0
52–13	1,19±0,25	37,8±3,2	19,7±0,7
57–13	1,18±0,30	38,2±3,6	19,9±1,0
58–13	1,29±0,30	37,7±3,4	19,9±1,1
63–13	1,31±0,32	37,4±1,2	19,4±0,6
64–13	1,21±0,31	36,8±2,7	20,4±0,8
65–13	1,21±0,28	38,3±3,7	19,3±1,0
66–13	1,03±0,42	37,7±1,9	19,8±0,7
68–13	1,27±0,22	41,2±3,5	19,9±0,6
71–13	1,18±0,20	38,7±0,8	19,6±0,7
74–13	1,24±0,31	38,0±2,5	19,6±0,5
79–13	1,20±0,25	38,8±2,4	19,5±0,8
80–13	1,02±0,19	37,4±1,7	19,9±0,2
81–13	1,17±0,22	38,3±3,0	19,9±0,7
83–13	1,15±0,30	38,2±2,8	19,1±0,7
84–13	1,11±0,37	38,8±1,8	19,0±0,4
85–13	1,08±0,23	38,7±2,5	19,7±0,6
86–13	1,19±0,31	38,1±1,9	19,5±0,9
88–13	1,16±0,29	38,1±3,5	20,0±1,0
89–13	1,16±0,15	36,9±2,6	19,8±0,6
93–13	1,14±0,23	39,0±2,2	19,0±0,6
95–13	1,25±0,17	42,0±1,6	19,7±0,5
НР ₀₅	0,26	3,23	1,48

Примітка: – * середнє квадратичне відхилення

Результати сортовипробування ліній сої у контрастних агрометеорологічних умовах показали, що реалізація потенціалу вмісту олії в насінні значною мірою обмежується умовами вирощування. Слід відмітити, що за роки досліджень вміст олії варіював від 18,9 % до 20,4 %. Ліній з високим вмістом олії в насінні (понад 21 %) серед досліджуваних не виявлено. Найвищий рівень вмісту олії забезпечили лінії 26–13 (20,2 %), 29–13

(20,2 %), 51–13 (20,0 %), 64–13 (20,0 %) і 88–13 (20,0 %), які перевищили сорт Діона на 0,7 %, 0,7 %, 0,5 %, 0,5 % і 0,5 % відповідно, але в межах похибки (табл.1). Це вказує на недостатньо високий ступінь пластичності досліджуваних ліній за вмістом олії. Внаслідок низької стабільності відтворення даної ознаки за роками, виділені лінії можуть мати тільки вузькоспецифічну селекційну цінність. Це свідчить про необхідність подальшої цілеспрямованої селекційної роботи із соєю у напрямку підвищення її екологічної пластичності за вмістом олії. Реалізація потенційних можливостей ліній за даною ознакою можлива лише за комфортних погодних умов протягом вегетаційного періоду.

Розподіл на основі кластерного аналізу дозволив провести класифікацію ліній сої за показниками урожайності та вмістом білку і олії в насінні (рис.1). У результаті побудови ієрархічного дерева можна виділити лінії 68–13 і 95–13, що вирізняються стабільною урожайністю насіння, високим вмістом білку при середньому вмісті олії.

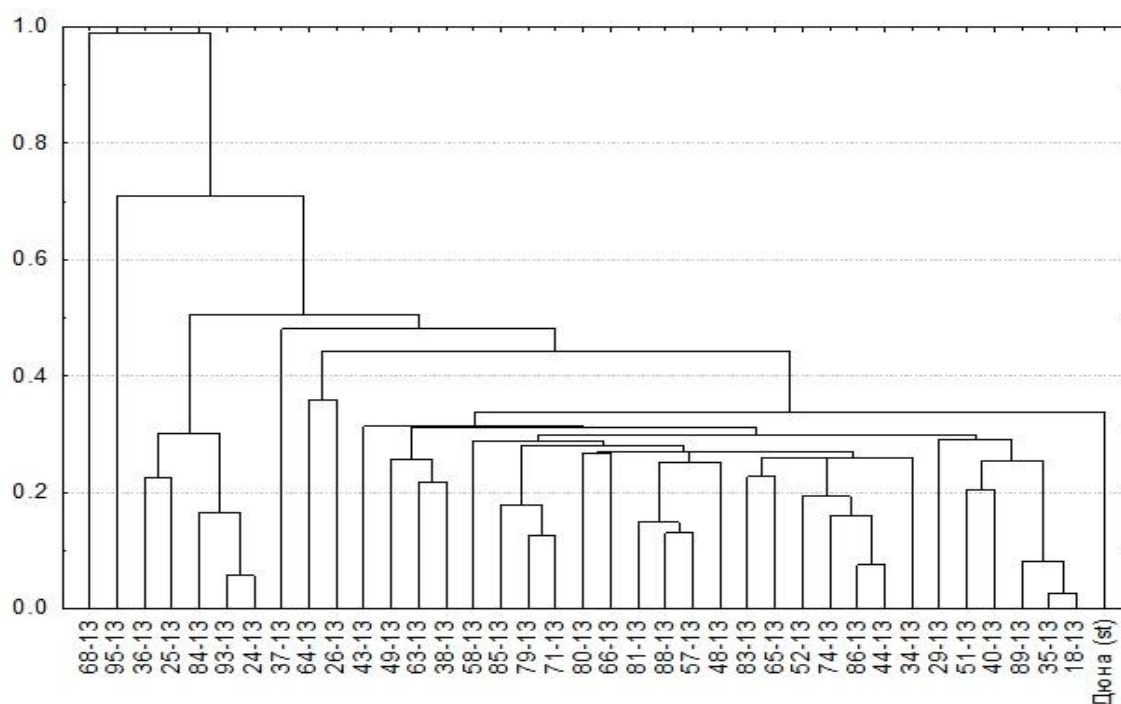


Рис. 1. Класифікація ліній сої за показниками урожайності та вмістом білку та олії в насінні

Висновки. Створені в лабораторії селекції сої Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН селекційні лінії вирізняються високим потенційним рівнем урожайності насіння. При селекції сої на урожайність і вміст білку в умовах східного Лісостепу України рекомендується залучати до схрещувань лінії 68–13 і 95–13, які в конкурсному сортовипробуванні протягом 2011–2013 рр. за урожайністю насіння перевищили сорт стандарт Діона на 53,0 % і 50,6 %, за вмістом білка – на 9,0 % і 11,1 %, олії – на 2,1 % і 1,0 % відповідно.

Список використаних джерел

1. *Бабич А. О.* Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / А. О. Бабич – К. : Аграрна наука, 1998. – 272 с.
2. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво і використання сої / А. О. Бабич. – К. : Урожай, 1993. – 432 с.
3. *Гуляев Г. В.* Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики / Г. В. Гуляев, А. П. Дубинин [по спец. «Агрономия»]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1980. – 375 с.

4. *Лещенко А. К.* Селекция, семеноведение и семеноводство сои / А. К. Лещенко, В. Г. Михайлов, В. И. Сичкаръ. – К : Урожай, 1985. – 120 с.
5. *Лещенко А. К.* Соя / А. К. Лещенко, А. А. Бабич . – К. : Урожай, 1977. – 104 с.
6. Соя / под ред. доктора с.-х. наук Ю. П. Мякушко; кандидата с.-х. наук В. Ф. Баранова / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. – М. : Колос, 1984. – 332 с.
7. *Енкен В. Б.* Соя / В. Б. Енкен – М. : Сельхозгиз, 1959. – 624 с.
8. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. – К. :, 2001.– 68 с.
9. Атлас почв Української ССР / под ред. Н. Г. Крупського, Н. И. Полупана.– К. : Урожай, 1979. – 160 с.

References

1. Babich AO. 1998. Soy for health and life on planet Earth. Agrarana nauka. 272 p.
2. Babich AO. 1993. Modern production and use of soybean. Kyiv: Urozhai. 432 p.
3. Gulyaev GV. 1980. Breeding and seed production of field crops with the basics of genetics. Moskva: Kolos. 375 p.
4. Leshenko AK. 1985. Breeding, seed production of soybean. Kyiv: Urozhai. 120 p.
5. Leshenko AK. 1977. Soybean. Kyiv: Urozhai. 104 p.
6. Miakushko YuP, Baranov VF. 1984. Soybean. In: Vsesouz. Acad. s.-kh. Nauk imeni Lenina, ed. Moskva: Kolos. 332 p.
7. Yenken VB. 1959. Soybean. Moskva: Selkhozgiz. 624 p.
8. 2001. Methodology of state quality testing crops. Kyiv. 68 p.
9. Krupskii NG, Polupan NI, editors. 1979. Atlas of soils of Ukrainian SSR. In: Kyiv: Urozhai. 160 p.

УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СОИ

Рябуха С. С., Чернышенко П. В., Посылаева О. А. Серикова Л. Г.
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

Приведены результаты оценки селекционных линий сои, созданных в лаборатории селекции сои Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, по показателям урожайности и содержанию белка и масла в семенах в течение 2011–2013 гг. На основе проведенных исследований выделены селекционно ценные линии, характеризующиеся стабильно высоким уровнем урожайности семян. В результате внутрисортного отбора были созданы линии 68–13 и 95–13 с содержанием белка в семенах 42,0 % и 41,2 % соответственно, которые будут включены в дальнейший селекционный процесс для создания высокобелковых сортов сои.

Показано, что созданные линии имеют не достаточно высокую степень пластичности по содержанию масла и, вследствие низкой стабильности воспроизведения данного признака по годам, могут иметь только узкоспецифическую селекционную ценность, что указывает на необходимость дальнейшей, целенаправленной селекционной работы с соей в направлении повышения ее экологической пластичности по содержанию масла.

Соя, линия, урожайность, белок, масло, семена, исходный материал

PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL SEED QUALITY OF SOYBEAN BREEDING MATERIAL

Ryabukha S. S., Chernishenko P. V., Posilaieva O. A., Sierikova L. G.
Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS

Study Purpose. Evaluation and identification of valuable breeding soybean lines in terms of yield capacity as well as protein and oil contents in seeds.

Methods, source material. The investigations were carried out at the Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuryev of NAAS in 2011-2013. Experiments were laid down as a competitive variety trial with the accounting area of 25 m² in four replications. The study material was breeding lines and the standard variety Diona. Protein and oil contents in seeds were measured using an infrared analyzer Infralum FT -10.

Results. The studies identified valuable breeding lines characterized by stable high yield capacity of seeds. As a result of intravarietal selection the lines 68-13 and 95-13 with the protein content of 42.0 % and 41.2 % in seeds (which is 9.0% and 11.1 % higher than the standard), respectively, were created; in addition, they exceeded the standard Diona in seed yield capacity by 53.0 % and 50.6 %, respectively, in oil content by 2.1% and 1.0 %, respectively. The lines 68-13 and 95-13 will be included in a further breeding process to create high-protein soybean varieties.

Conclusions. The lines created are characterized by insufficiently high plasticity of oil content, and due to a low stability of the year-to-year reproduction of this trait, they can only have a narrow specific breeding value, indicating the need in further, targeted breeding work with soybean to increase its environmental plasticity of oil content.

Soybean, line, grain yield, protein, oil, seeds, source material