4.Заостровных, В. И. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации ее посевов [Текст]: монография / В. И. Заостровных, Л. К. Дубовицкая. – Новосибирск : [б. и.], 2003. – 528 с.

5.Овчинникова, А.М. Грибные болезни сои в Приморском крае / А. М. Овчинникова// Биология и возделывание сои: сб.науч.тр. /Дальневост. науч. центр. БПИ. – Владивосток, 1971. – С.168-174.

6.Простакова, Ж.Г. Грибные болезни сои и меры борьбы с ними / Ж. Г. Простакова – Кишинев: Штиинца, 1983. – 35 с.

7.Чиканова, В.М. Бактериальные удобрения / В.М.Чиканова – М.: Изд-во «Урожай», 1988. – 93 с.

8. Юрченко, В.А. Микробиологические технологии – экологическая альтернатива химизации сельского хозяйства / В.А.Юрченко // Надежда планеты, 2001. – №3. – С.3-5.

9. James B. Sinclair. Compendium of Soybean Diseases //St. Paul, Min. – 1982. – 103 p.

**Reference**

1. Vashhenko, A.P. Soya na Dal'nem Vostoke (Soy in the Far East), A.P. Vashhenko [i dr.], Vladivostok, Dal'nauka, 2010, 435 p.

2. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (The Methods of Field Experiment), B.A. Dospekhov, M.: Agropromizdat, 1985, 342 p.

3. Zavalin, A.A. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya i produktivnosti rastenij pri ispol'zovanii biopreparatov i udobrenij (Optimization of Mineral Food and Plant Productivity in Case of Using Biological Preparations and Fertilizers), A.A.Zavalin, *Dostizheniya nauki i tekhniki APK,* 2015, T.29, No 5, PP. 26-28.

4. Zaostrovnykh, V. I. Vrednye organizmy soi i sistema fitosanitarnoi optimizatsii ee posevov (Soy's Hazardous Organisms (Pests) and System of Phytosanitary Optimization of Its Crops), [Tekst], monogr., V. I. Zaostrovnykh, L. K. Dubovitskaya, Novosibirsk: [b. i.], 2003, 528 p.

5. Ovchinnikova, A.M. Gribnye bolezni soi v Primorskom krae (Soy Fungus Diseases in Primorskiy Territory), A. M. Ovchinnikova, Biologiya i vozdelyvanie soi: sb.nauch.tr. Dal'nevost. nauch. tsentr. BPI, Vladivostok, 1971, PP.168-174.

6. Prostakova, Zh.G. Gribnye bolezni soi i mery bor'by s nimi (Soy Fungus Diseases and Control Measures), Kishinev: Shtiintsa, 1983, 35 p.

7. Chikanova, V.M. Bakterial'nye udobreniya (Bacterial Fertilizers), V.M. Chikanova, M.: Izd-vo «Urozhai», 1988, 93 p.

8. Yurchenko, V.A. Mikrobiologicheskie tekhnologii – ekologicheskaya al'ternativa khimizatsii sel'skogo khozyaistva (Microbiological Technologies --- Ecological Alternative to Chemicalization of Agriculture), V.A.Yurchenko, *Nadezhda planety*, 2001, No 3, PP. 3-5.

9. James B. Sinclair. Compendium of Soybean Diseases, St. Paul, Min., 1982, 103 p.

**УДК 635.655(571.61)**
**ГРНТИ 68.35.31**

**Тучкова Т.П. ст. науч. сотр.,**
**Душко О.С., науч. сот.,**
**ФГБНУ ВНИИ сои**
**Благовещенск, Амурская область, Россия**
**E-mail: amursoja@gmail.com**

## ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ДИКИХ ФОРМ СОИ В ПРИАМУРЬЕ

***В современных условиях старый, веками формировавшийся генофонд исчезает и чрезвычайно важно сохранить его, для того, чтобы сохранить на земле многообразие генов, которое содержит в себе ценнейшие итоги приспособительной эволюции. В статье представлены данные об изменчивости средних величин количественных и хозяйственно ценных признаков у форм дикой сои в Приамурье. В результате изучения форм дикой сои выявлено 7 источников длинностебельности, превысивших стандарт Лидия на 77-99 см. Из генофонда дикой сои выделено 3 источника с повышенной массой семян одного растения, которые превысили стандарт Лидия на 27,1 – 60,6 г и стандарт дикой сои КТ-156 на 34,0 – 67,8 г. Выделены формы дикой сои, созревающие на 8-9***

***дней раньше стандарта Лидия. Определены основные показатели интенсивности фотосинтетического процесса: квантовый выход фотосинтеза и квантовый выход флуоресценции хлорофилла. Форма дикой сои КМ-705 характеризуется высоким уровнем квантового выхода фотосинтеза, что указывает на хорошую активность фотосинтетических процессов. В дальнейшем данная форма может быть использована в селекционном процессе для получения сортов сои интенсивного типа фотосинтеза.***

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДИКИЕ ФОРМЫ СОИ, ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, КВАНТОВЫЙ ВЫХОД ФОТОСИНТЕЗА, КВАНТОВЫЙ ВЫХОД ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА.

**UDC 635.655(571.61)**

**Tuchkova T.P., Senior Researcher of Research Institute of Soy**
**Dushko O.S., Researcher,**
**All-Russian Scientific Research Institute of Soybean,**
**Blagoveshhensk, Amur region, Russia**
**E-mail: amursoja@gmail.com**

**STUDY OF ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS IN WILD FORMS OF SOY IN PRIAMURYE**

***It is evident that former gene pool, that had been forming during centuries, is disappearing in present-day environment and it is extremely important to preserve it in order to secure on earth an appropriate variety of genes comprising the most valuable results of adaptive evolution on the planet. The article presents data on the variation of the average values of quantitative and economically valuable traits in wild forms of soy in Priamurye. As the result of study of wild soy forms 7 sources of long stalk, exceeding the standard Lydia by 77-99 cm, have been found. 3 sources with the increased seeds weight of one plant which exceeded the standard Lydia by 27,1 - 60,6 g and the standard of wild soy KT-156 by 34,0 - 67,8 g have been marked out from the gene pool of wild soy. The forms of wild soy that ripen by 8-9 days earlier than the standard Lydia have been alloted. The main indicators of intensity of photosynthetic process have been identified: quantum yield of photosynthesis and quantum yield of fluorescence of chlorophyll. The form of wild soy KM-705 is characterized by the high level of a quantum yield of photosynthesis that indicates good activity of photosynthetic processes. Further this form can be used in selection process to obtain soy varieties of intensive photosynthesis type.***

KEYWORDS: WILD FORMS OF SOY, ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS, QUANTUM YIELD OF PHOTOSYNTHESIS, QUANTUM YIELD OF FLUORESCENCE OF CHLOROPHYLL.

Улучшение существующих сортов сои или создание новых с высокой потенциальной урожайностью возможно только при наличии богатого наследственного разнообразия в исходном материале и его систематическом изучении. Известно, что в современных условиях старый, веками формировавшийся генофонд исчезает и чрезвычайно важно сохранить его, причем сохранить не отдельные особи дикого вида, а популяции для всего комплекса эколого-географических условий. Лишь в таком виде можно сохранить на земле не только все многообразие видов, но и многообразие генов, которое содержит в себе ценнейшие итоги приспособительной эволюции [2].

Дикие популяции обладают большими резервами изменчивости и адаптивности, что и объясняет их высокую приспособленность к неблагоприятным условиям окружающей среды. Дикая соя

(G. soya) широко распространена в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях, а также почти по всему Северо-Восточному Китаю, Корее, Японии и США [1]. Это однолетнее растение с тонким вьющимся стеблем, мелкими листьями и бобами. Все они покрыты бурыми волосками, направленными вниз. Листья сложные, тройчатые, обычно опадающие [3].

Целью данного исследования является изучение и использование коллекций диких форм сои по морфологическим, хозяйственно ценным признакам и показателям фотосинтетической деятельности растений для селекционного процесса.

**Методика.** Эксперименты проводили на опытном поле ФГБНУ ВНИИ сои на луговой черноземовидной почве, относящейся к числу наиболее плодородных в Амурской области. Опыты размещали по чистому пару. За пять дней до посева вносили почвенный гербицид Фронтьер. Обработка почвы и уход за посевами осуществлялся согласно общепринятой технологии для южной зоны Амурской области [4]. Посев проводили с 25 мая по 4 июня. Глубина заделки семян составляла 5-6 см, ширина междурядий - 90 см. Посев, уход и уборка растений сои проводились вручную. В листьях диких форм сои и стандартах (Лидия и КТ 156)при помощи флуориметра MINI-PAM определяли основные показатели интенсивности фотосинтетического процесса в фазы 3-го тройчатого листа, цветения и образования бобов: квантовый выход фотосинтеза (Y), который характеризует эффективность работы ФС II и квантовый выход флуоресценции хлорофилла (F), характеризующий количество не усвоенных от солнечной энергии фотонов и излученных в виде флуоресценции.

**Результаты и обсуждение.** В таблице представлены данные изменчивости средних величин количественных и хозяйственно ценных признаков у форм дикой сои. Высота растений у дикой сои варьировала от 84 (линия 26) до 182 см (линия 38) при 52 см у стандарта сорта Лидия и 101 см у формы КТ 156 - стандарта дикой сои. Наиболее высокорослыми были формы КБл-13, КБл-18, КБл-24, КБл-30, КМ-695, Кз-6337 и КА-1413. Эти формы целесообразно использовать в селекционном процессе при передаче генов высокорослости к культурным сортам.

Масса семян одного растения у дикой сои изменялась от 10,8 г (КБл-28) до 104,1 г (КЗ-6337) при 43,5 и 36,3 г у стандартов культурной и дикой сои соответственно. У линий дикого вида (КХаб.-1, КЗ-6337, КМ-705) масса семян одного растения составляла 70,6-104,1 г. Эти линии представляют интерес как источники высокой семенной продуктивности, используемые в качестве отцовских форм при половой гибридизации.

Масса 1000 семян у диких форм варьировала от 13 г (КБл-28) до 42 г (КХаб-1 и КБел-72), длина вегетационного периода - от 93 (КБл-29) до 113 (КМ-705) дней.

Для определения основных показателей интенсивности фотосинтетического процесса выбраны четыре лучшие по хозяйственно ценным признакам линии дикой сои. Анализ этих показателей позволит выявить формы дикой сои, которые смогут максимально обеспечить высокий коэффициент использования солнечной энергии на фотосинтез и, соответственно, в дальнейшем участвовать в селекционном процессе с целью создания сортов с высокой степенью фотосинтетической активности.

Результаты исследования показали, что в стандартных линиях наблюдалась тенденция к плавному снижению показателя квантового выхода флуоресценции хлорофилла от фазы 3-го тройчатого листа к фазе образования бобов, тогда как у диких форм сои этот показатель резко увеличивался в фазу цветения и снижался до уровня стандартов к фазе образования бобов (рис. 1). Во все фазы определения показатель F был максимальным у формы дикой сои КЗ-6337, минимальным - у КБел.-72.

*Таблица*

***Изменчивость хозяйственно ценных и средних величин количественных признаков у различных форм дикой сои (G. soya).***

| № линии | Происхождение | Высота растений, см | Масса семян 1-го растения, г | Масса 1000 семян, г | Вегетационный период, дни |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0 | Лидия (St) | 52 | 43,5 | 173 | 105 |
| 1Д | КТ 156(St) | 101 | 36,3 | 33 | 97 |
| 2Д | КБел.-50 | III | 57,8 | 36 | 98 |
| ***3Д*** | КБел.-72 | 106 | 19,4 | 42 | 98 |
| 4Д | КА-342 | 102 | 39,8 | 38 | 98 |
| 5Д | КА-343 | 111 | 42,6 | 38 | 99 |
| 6Д | КА-349 | 108 | 51,6 | 36 | 101 |
| 7Д | КА-457 | 115 | 48,8 | 35 | 98 |
| 8Д | КА-477 | 111 | 45,2 | 32 | 101 |
| 9Д | КА-468 | 120 | 48,7 | 34 | 100 |
| 12Д | Кз-588 | 120 | 44,6 | 28 | 102 |
| 13Д | КХаб.-1 | 113 | 81,1 | 42 | 110 |
| 14Д | КА-1396 | 107 | 48,7 | 33 | 98 |
| 15Д | КА-1413 | 129 | 49,7 | 33 | 99 |
| 16Д | КБл.-95 | 91 | 30,2 | 32 | 99 |
| 17Д | Кз-1236 | 88 | 38,9 | 32 | 98 |
| 18Д | Кз-6332 | 113 | 43,6 | 32 | 97 |
| 19Д | Кз-6337 | 140 | 104,1 | 40 | 108 |
| **22Д** | Кз-671 | 90 | 33,2 | 35 | 96 |
| 19Д | КМ-6413 | 88 | 23,7 | 33 | 102 |
| 24Д | КА-1398 | 103 | 29,0 | 33 | 98 |
| 25Д | КБ-104 | 87 | 25,2 | 33 | 97 |
| 26Д | Кз-5713 | 84 | 20,9 | 34 | 105 |
| 27Д | Кз-5714 | 96 | 19,6 | 34 | 101 |
| 28Д | Кз-5715 | 88 | 23,1 | 34 | 97 |
| 29Д | Кз-5716 | 88 | 22,8 | 33 | 98 |
| 32Д | Кз-5717 | 93 | 25,0 | 33 | 98 |
| ***33Д*** | Кз-5718 | 91 | 27,8 | 32 | 96 |
| 34Д | Кз-5719 | 93 | 21,5 | 30 | 102 |
| 35Д | Кз-5720 | 95 | 19,5 | 32 | 97 |
| 36Д | КМ-695 | 130 | 59,3 | 36 | 110 |
| 37Д | КМ-705 | 120 | 70,6 | 40 | 113 |
| 38Д | КБл-13 | 182 | 13,3 | 16 | 103 |
| 39Д | КБл-14 | 124 | 26,4 | 14 | 106 |
| 42Д | КБл-17 | 125 | 47,9 | 28 | 99 |
| 43Д | КБл-18 | 144 | 23,1 | 14 | 105 |
| 44Д | КБл-24 | 151 | 26,4 | 14 | 105 |
| 45Д | КБл-27 | 97 | 28,4 | 30 | 99 |
| 46Д | КБл-28 | 101 | 10,8 | 13 | 103 |
| 47Д | КБл-29 | 113 | 38,4 | 32 | 93 |
| 48Д | КБл-30 | 130 | 23,1 | 14 | 106 |

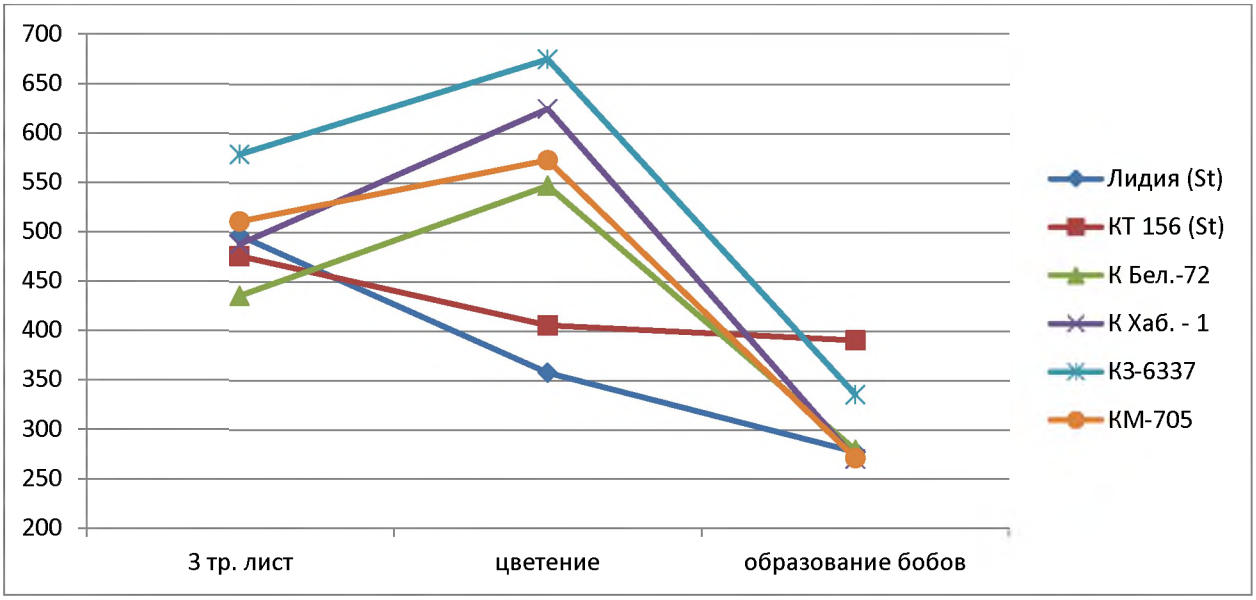


*Рис. 1. Квантовый выход флуоресценции хлорофилла в листьях сои (F)*

Следовательно, формы дикой сои КБел.-72, обладая высоким уровнем излучения фотонов в виде флуоресценции, хуже, чем другие формы использует энергию фотона для протекания фотосинтетических процессов. Квантовый выход флуоресценции хлорофилла был самым низким у формы КТ 156 (St) и у сорта Лидия. В то время как квантовый выход фотосинтеза у формы КТ 156 (St) и сорта Лидия был максимальным, что указывает на высокую эффективность работы ФС II в листьях сои этих растений (рис. 2).

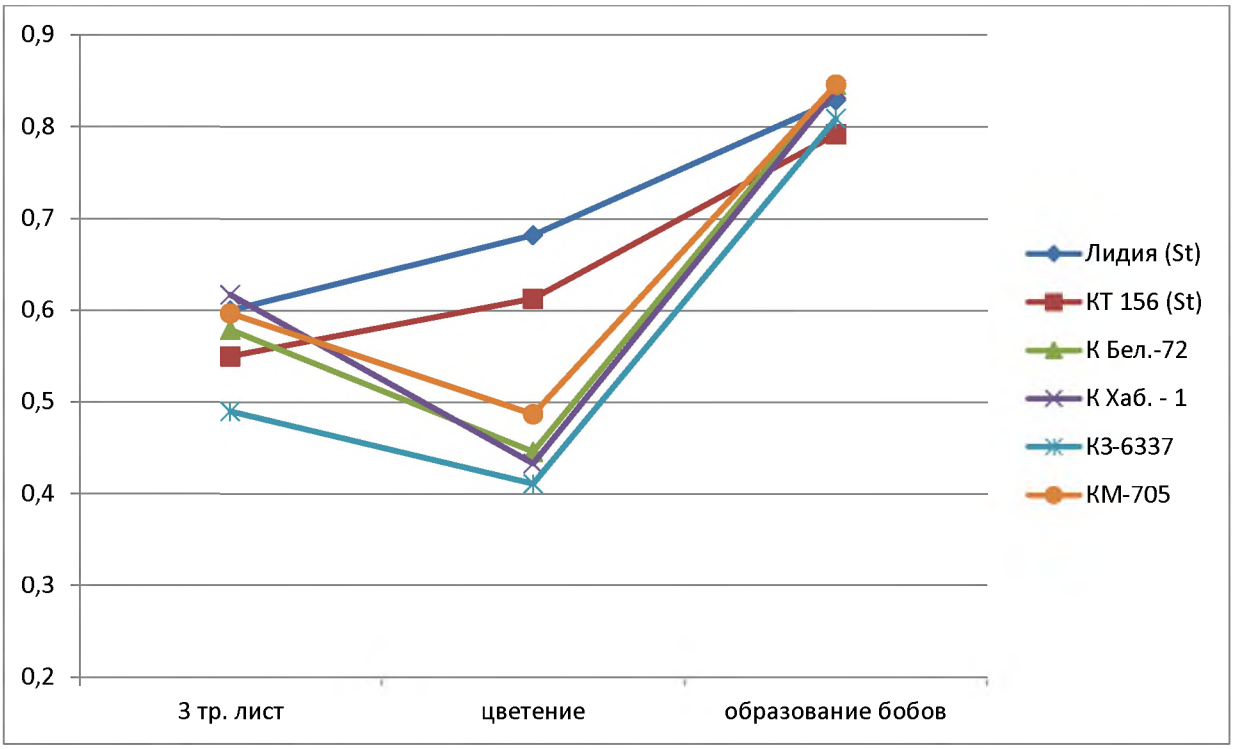


*Рис. 2. Квантовый выход фотосинтеза в листьях сои (Y)*

Анализ показателя работы ФС II диких форм сои позволил выявить высокий уровень эффективности квантового преобразования фотосинтеза у КТ 156 (St) в

течение всего вегетационного периода, который практически был близок к этому показателю для сорта Лидия.

У остальных диких форм наблюдалось резкое снижение квантового выхода фотосинтеза в фазу цветения. Однако к фазе образования бобов он повышался и был на уровне стандарта. Показатель квантового выхода флуоресценции хлорофилла у формы дикой сои КМ-705, был наиболее близким по значению к стандартам.

**Заключение.** В результате изучения форм дикой сои выявлено 7 источников длинностебельности, превысивших стандарт Лидия на 77-99 см. Из генофонда дикой сои выделено 3 источника с повышенной массой семян одного растения, которые превысили стандарт Лидия на 27,1 – 60,6 г и стандарт дикой сои КТ-156 на 34,0 – 67,8 г. Выделены формы дикой сои, созревающие на 8-9 дней раньше стандарта Лидия.

Форма дикой сои КМ-705 характеризуется высоким уровнем квантового выхода фотосинтеза, что указывает на хорошую активность фотосинтетических процессов. В дальнейшем данная форма может быть использована в селекционном процессе для получения сортов сои интенсивного типа фотосинтеза.

**Список литературы**

1. Ала, А.Я. Создание и использование генофонда дикой уссурийской сои в генетических исследованиях: Метод. рекомендации / СО ВАСХНИЛ. - Новосибирск, 1984. - 50 с.

2. Дубинин, Н.П. Генетика и ее значение для человечества / Н.П. Дубинин // Генетика и благосостояние человечества. - М.: Наука, 1981. – С. 75-83.

3. Золотницкий, В.А. Дикая соя на Дальнем Востоке / В.А. Золотницкий // Бюл. глав.ботан. сада, 1963. - Вып. 49. - С. 66-77.

4. Технологии и комплекс машин для производства зерновых культур и сои в Амурской области: Коллективная научная монография / В.А. Тильба, В.Т. Синеговская, А.Н. Панасюк, М.М. Присяжный [и др.]. – Благовещенск: Изд-во: ООО «Агромакс-Информ», 2011. – 134 с.: илл.

**Reference**

1. Ala, A.Ya. Sozdanie i ispol'zovanie genofonda dikoi ussurijskoi soi v geneticheskikh issledovaniyakh: Metod. rekomendatsii (Creation and Use of Gene Pool of Wild Ussuri Soy in Genetic Researches: Methodical Recommendations), SO VASKhNIL, Novosibirsk, 1984, 50 p.

2. Dubinin, N.P. Genetika i ee znachenie dlya chelovechestva (Genetics and Its Value for the Mankind), Genetika i blagosostoyanie chelovechestva, M., Nauka, 1981, PP. 75-83.

3. Zolotnitskij, V.A. Dikaya soya na Dal'nem Vostoke (Wild Soy in the Far East), Byul. glav.botan. sada, 1963, Vyp. 49, PP. 66-77.

4. Tekhnologii i kompleks mashin dlya proizvodstva zernovykh kul'tur i soi v Amurskoi oblasti: Kollektivnaya nauchnaya monografiya (Technologies and Machine Complex for Cereals and Soy Production in the Amur Region: Collective Scientific Monograph), V.A. Til'ba, V.T. Sinegovskaya, A.N. Panasyuk, M.M. Prisyazhnyi [i dr.], Blagoveshhensk, Izd-vo OOO «Agromaks-Inform», 2011, 134 s., ill.