

6. Иванюшин Е.А. Эволюция выщелоченных черноземов Зауралья и мероприятия по регулированию их плодородия и повышению продуктивности полевых культур / Е.А. Иванюшин, А.М. Плотников, А.В. Созинов, В.А. Яковлев. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2006. – 229 с.

7. Кузнецов П.И. Научные основы экологизации земледелия в лесостепи Зауралья / П.И. Кузнецов, В.П. Егоров. – Курган: Зауралье, 2001. – 366 с.

8. Гордягин А.Я. Материалы для познания почв и растительности Западной Сибири / А.Я. Гордягин // Тр. Общества естествоиспытателей при Казанском университете. – Т. 34. – 1900. – Вып. 3. – Т. 35. – 1901. – Вып. 2. – С. 1-229.

9. Горшенин К.П. Почвообразовательные условия черноземной полосы Западной Сибири / К.П. Горшенин // Сибирская природа. – 1921. – № 1.

10. Горшенин К.П. Почвы Челябинского уезда Оренбургской губернии / К.П. Горшенин // Материалы по оценке земель Оренбургской губернии. Сер. почв. – Вып. 1. – 1917.

11. Никитин В.В. Почвы и характеристика общих природных условий лесостепи

Зауралья / В.В. Никитин // Биологические научные исследования: Сиб. тр. Пермский СХИ. – Т. 5. – 1933.

12. Коротаев Н.Я. К познанию почв лесостепи Зауралья / Н.Я. Коротаев // Науч. тр. Пермского СХИ. – Т. XV. – 1957.

13. Егоров В.П. Изменение агрохимических свойств черноземов Зауралья лесостепи под влиянием высокой культуры земледелия / В.П. Егоров, Л.А. Кривонос // Агрохимия. – 1969. – № 11.

14. Егоров В.П. Почвы Курганской области / В.П. Егоров, Л.А. Кривонос. – Курган: Зауралье, 1995. – 175 с.

15. Головин Л.Г. Особенности системы удобрений в полевых севооборотах лесостепи Зауралья / Л.Г. Головин, В.П. Егоров, В.А. Яковлев // Почвы Западной Сибири и их удобрений: сб. трудов ОмСХИ. – Омск, 1991. – С. 30-34.

16. Кононова М.М. Органическое вещество почвы / М.М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 314 с.

17. Когут Б.М. Трансформация гумусового состояния черноземов при их сельскохозяйственном использовании / Б.М. Когут // Почвоведение. – 1998. – № 7. – С. 794-802.



УДК 635.655:574

**В.И. Заостровных,
М.С. Ракина**

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Ключевые слова: зернобобовые, соя, растительный белок, вегетационный период, группы спелости, экологическая

пластичность, стабильность, коэффициент регрессии, варианса стабильности.

Введение

Соя – важнейшая белково-масличная культура мирового значения. Ее семена содержат в среднем 37-42% белка, 19-22% масла и до 30% углеводов; вегетативная масса, убранная в фазу налива бобов, богата белками (16-18%), углеводами и витаминами. По аминокислотному составу протеин сои близок к белку куриных яиц, а масло относится к легкоусвояемым и содержит жирные кислоты, не вырабатываемые организмом животных и человека. Белок сои рассматривается как наиболее высококачественное и дешевое решение проблемы белкового дефицита в мире.

Родиной сои считается Юго-Восточная Азия. Благодаря экологической пластичности она распространилась далеко за пределы первоначального её культивирования. Сибирские ученые доказали, что сою можно с успехом выращивать не только на Дальнем Востоке, но и в Сибири [1, 2]. Для продвижения и успешного возделывания сои в Кемеровской области необходимы скороспелые высокопродуктивные и технологичные сорта с высоким качеством семян, приспособленные к сложным природно-климатическим условиям.

Объекты и методика

Постановку полевого опыта, наблюдения за ростом и развитием образцов проводили в соответствии с методикой «Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур» [3].

Исследования проводились в период 2007-2009 гг. Для изучения образцов сои посев был произведен в коллекционный питомник. В качестве стандарта использовали сорт СибНИИК-315, внесенный в государственный реестр селекционных достижений по Западно-Сибирскому региону.

В качестве материала для исследований были использованы 230 образцов сои различного эколого-географического происхождения из мирового генофонда коллекции ВИР и Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (г. Омск). Место проведения исследований – опытное поле Кемеровского НИИ сельского хозяйства, которое расположено в лесостепной зоне Кузнецкой котловины. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый, pH_{kcl} 5,9-6,2, содержание гумуса – 8,7-8,8%, обменного калия и подвижного фосфора (по Чирикову) – 125-139 мг/кг и 97-105 мг/кг почвы соответственно.

Предшественник – чистый пар. В целом почвы опытного участка являются типичными для Кузнецкой котловины и благоприятными по агрохимическим показателям для возделывания сои.

Экспериментальная часть

По мнению многих авторов, при ГТК (по Г.Т. Селянинову, 1923) от 1,0 до 1,7 условия для роста и развития сои благоприятные, при 0,8-0,9 – влагообеспеченность пониженная, при 0,6-0,7 – недостаточная и при 0,4-0,5 – явно выраженная засуха [1].

Метеорологические условия в годы проведения наших исследований были различными. Так, годы исследований (2007 и 2009) характеризовались как влажные (ГТК = 1,76 и 1,53 соответственно); 2008 г. был достаточно увлажненный (ГТК = 1,26).

За вегетационный период выращивания культуры выпадало осадков: в 2007 г. – 403 мм, 2008 г. – 309 и в 2009 г. – 320 мм, что было выше среднемноголетнего показателя на 124, 30 и 41 мм соответственно.

Сумма активных температур в годы исследований колебалась от 1986 до 2201°C, это вполне благоприятно для роста, развития и получения полноценных семян скороспелых и среднеспелых сортов сои.

В 2008 г. на период цветения и бобообразования пришлось наибольшее количество осадков и тепла в сравнении с 2007 и 2009 гг. Это способствовало удлинению периода вегетации и, как следствие, увеличению продуктивности растений.

Важнейшим требованием, предъявляемым к зерновому сорту во всех районах возможного возделывания сои в Западной Сибири, является скороспелость, обеспечивающая полноценное созревание её семян. В соответствии с этим вегетационный период зерновых сортов сои в лесостепи Кемеровской области должен быть в пределах 85-100 дней.

Из изученных нами 230 образцов коллекции сои лишь 35 достигли фазы полной спелости. Это еще раз доказывает лимитирующее значение признака продолжительности вегетационного периода при выращивании сои в различных эколого-географических условиях. Таким образом, целью наших исследований явилось изучение исходного коллекционного материала сои по продолжительности вегетационного периода посредством регрес-

сионного анализа экологической пластичности.

Результаты и их обсуждение

По продолжительности вегетационного периода (в соответствии с модифицированной для условий Кемеровской области классификацией ВИР) изучаемые нами образцы коллекции сои отнесены к двум группам спелости – скороспелые и среднеспелые [4]. Основная часть образцов (74%) была отнесена к скороспелой группе, 26% составили среднеспелую группу. Стандартный сорт СибНИИК-315 (97 дней), а также районированные сорта СибНИИСХоз-6 (93 дня) и Дина (97 дней) вошли в скороспелую группу. Она также была представлена в основном образцами из Сибирского НИИ сельского хозяйства (г. Омск). Продолжительность вегетационного периода образцов скороспелой группы за годы исследования варьировала в пределах от 91 до 98 дней. Среднеспелая группа была представлена образцами европейского происхождения, и их вегетационный период составлял 101-106 дней.

Для характеристики сортов представляет интерес не только продолжительность вегетационного периода, но и его стабильность при выращивании в различных условиях, а также пластичность, которая предусматривает широкие приспособительные возможности к различным условиям среды [5].

В связи с этим для образцов различных групп спелости были рассчитаны параметры экологической пластичности – коэффициент регрессии (b_i) и среднее квадра-

тическое отклонение от линии регрессии (варианса стабильности – S^2d).

Коэффициенты регрессии характеризуют реакцию образцов на изменение условий среды. В скороспелой группе значение коэффициента регрессии приближается к единице (в среднем по группе $b_i = 0,99$), следовательно, вегетационный период в данной группе соответствует изменению условий среды. Группа среднеспелых образцов в среднем также обладала отзывчивостью на изменение условий выращивания культуры, при этом коэффициент регрессии составлял 1,04.

Пересечение линий регрессии с ординатой, восстановленной из точки с индексом условий среды, равной нулю, показывает вегетационный период в среднем по всем группам. Коэффициент регрессии, вычисленный по среднему вегетационному периоду образцов всех групп спелости, всегда равен 1,00.

Рисунок представляет собой графическое выражение регрессионного анализа признака продолжительности вегетационного периода. Из графика следует, что образцы всех групп спелости существенно реагируют на изменение условий испытания – все линии регрессии значительно наклонены и практически параллельны линии средней по опыту. Таким образом, при улучшении условий среды вегетационный период образцов затягивается в допустимых для данной климатической зоны пределах, тем самым давая возможность образцам реализовывать свой генетический потенциал более полноценно.

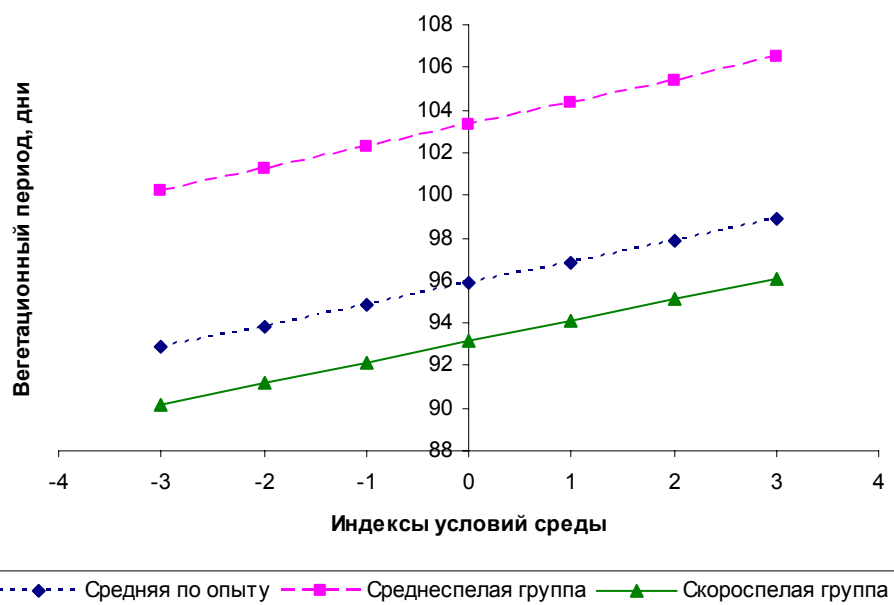


Рис. Линии регрессии вегетационного периода образцов по группам спелости (2007-2009 гг.)

Величина вариансы стабильности сред-
 неспелых образцов ($S^2d = 7,83$) показы-
 вает, что данная группа имела более ста-
 бильный вегетационный период, чем ско-
 роспелая ($S^2d = 14,08$).

При анализе параметров пластичности у
 образцов скороспелой и среднеспелой
 групп было установлено следующее. Низ-
 кой экологической пластичностью ($bi < 1$)
 характеризовались: Szwedzka 4/75
 К 6884, Польша) – $bi = 0,06$ и $S^2d = 1,73$;
 Соер 13-91 (К 10388, Россия) – $bi = 0,20$
 и $S^2d = 5,41$. Они слабо отзываются на
 изменение условий выращивания при ин-
 тенсивном земледелии и не могут дости-
 гать высоких значений признаков, но при
 низких средах у них не так значительно
 ухудшаются компоненты продуктивности и
 другие показатели в сравнении с сортами
 интенсивного типа (bi значительно вы-
 ше 1).

Высокой экологической пластичностью
 (bi равен или близок к 1) и высокой ста-
 бильностью ($S^2d < 1$) отличались образ-
 цы: районированный сорт СибНИИСХоз-6
 (К 10044, СибНИИСХ) – $bi = 1,14$ и
 $S^2d = 0,99$; селекционные линии из
 СибНИИСХ Д-177 ($bi = 0,88$ и $S^2d = 0,01$),
 Д-298 ($bi = 1,14$ и $S^2d = 0,99$), Д-477,
 Д-491 и Д-499 ($bi = 1,11$ и $S^2d = 0,38$),
 Д-488 ($bi = 1,14$ и $S^2d = 0,99$) и образец
 Sito (К 9837, Германия) – $bi = 1,03$ и
 $S^2d = 0,85$.

Выводы

Селекционную ценность представляют
 выделенные нами в процессе работы об-
 разцы с низкой и высокой экологической
 пластичностью и высокой стабильностью
 этого признака. Высокопластичные (Сиб-
 НИИСХоз-6, Д-177, Д-298, Д-499, Д-491,

Д-488, Д-477, Sito) и низкопластичные
 (Szwedzka 4/75, Соер 13-91) образцы
 могут являться источниками скороспело-
 сти при выведении новых сортов сои для
 условий Западной Сибири. Адаптивные
 особенности будущего сорта целесооб-
 разно использовать для локального семе-
 новодства сои в сельскохозяйственных
 предприятиях с различной энергонасы-
 щенностью и плодородием почв в совре-
 менных условиях экономического кризи-
 са.

Библиографический список

1. Васякин Н.И. Зернобобовые культу-
 ры в Западной Сибири / Н.И. Васякин. –
 РАСХН. Сиб. отд-ние АНИИЗиС. – Ново-
 сибирск, 2002. – 184 с.
2. Кашеваров Н.И. Соя в Западной Си-
 бири / Н.И. Кашеваров, Н.И. Васякин,
 А.А. Лях. – РАСХН. Сиб. отд-ние. Сиб-
 НИИ кормов. – Новосибирск: Юпитер,
 2004. – 256 с.
3. Корсаков Н.И. Методические указа-
 ния по изучению коллекции зерновых и
 бобовых культур / Н.И. Корсаков,
 О.П. Адамова, В.И. Буданова и др. – Л.:
 ВИР, 1975. – 59 с.
4. Манакова Т.А. Селекционная цен-
 ность исходного материала сои для усло-
 вий центральной лесостепи Кемеровской
 области : автореф. дис. ... канд. с.-х. на-
 ук / Т.А. Манакова. – Омск, 2001. –
 15 с.
5. Зыкин В.А. Параметры экологиче-
 ской пластичности сельскохозяйственных
 растений. Их расчёт и анализ: метод. ре-
 комендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков,
 В.А. Сапега. – Новосибирск: СО
 ВАСХНИЛ, 1984. – 24 с.

