

633.34

С 29

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

**СЕЛЕКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА СОИ**

Благовещенск, 1997

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОИ**

**СЕЛЕКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА СОИ**

Сборник научных трудов

Благовещенск, 1997

В сборнике научных трудов представлены материалы научно-практической конференции по селекции, генетике, биологии и технологии производства сои.

Сборник предназначен для специалистов соеводства, учёных, аспирантов и студентов сельхозвузов.

Утверждён к печати решением учёного совета ВНИИ сои.
Протокол №2 от 20.01.1997 года.

Редакционная комиссия:

В. А. Тильба (ответственный редактор), В. Т. Синеговская,
Л. К. Малыш, Г. К. Шелевой, В. К. Сергеев.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Малыш Л. К. Проблемы и перспективы селекции сои для умеренно—холодного климата	8
Малыш Л. К., Малышев К. С., Ясевич Н. В., Шалунова Л. П. Устойчивость дикой уссурийской сои к неблагоприятным абиотическим факторам	14
Ала А. Я. Использование зародышевой плазмы дикой сои в селекции	21
Тильба В. А. Бегун С. А., Якименко М. В. Распространение медленно- и быстрорастущих штаммов клубеньковых бактерий сои в почвах Приамурья	33
Ефимова Г. П., Ющенко Б. И. Комплексная предпосевная обработка семян сои — эффективное средство повышения продуктивности	39
Бабич А. А., Петриченко В. Ф., Иванюк С. В. Селекция сои на улучшение качества семян сои в условиях лесостепи Украины	49
Сичкарь В. И. Результаты селекции сои в селекционно—генетическом институте УААН	54
Кочегура А. В. Результаты и перспективы селекции сои во ВНИИМК	69
Вэй Синьминь. Краткие итоги работы по селекции сои в НИИСХ округа Хэйхэ, КНР	74
Синеговская В. Т., Неробелова С. С. Формирование фотосинтетического и симбиотического аппаратов сои в зависимости от технологий её возделывания	77
Гайдученко А. Н., Рафальский В. И., Топорова Л. И. Повышение плодородия почвы и продуктивность севооборотов	83
Шелевой Г. К., Казачков Ю. Н., Волох И. П., Шелевая - Г. А., Коротенко Б. А. Технологические особенности адаптивных систем получения урожаев сои и пшеницы в севооборотах южной и центральной зон Приамурья	91
Потрепалова Г. С. Оптимальная система обработки почвы под сою в интенсивных севооборотах	102
Ковшик И. Г., Наумченко Е. Т. Проблемы питания и удобрения сои	106
Степкина Р. Н. Оптимальные параметры плодородия почв под сою	113

Казачков Ю. Н. Агротехнические аспекты повышения эффективности применения молибденового удобрения под сою	116
Чурилова К. С., Перегудова Г. П., Андреева Л. В. О необходимости социально—экономического мониторинга аграрной реформы в Амурской области	121
Наумченко Е. Т., Ковшик И. Г. Условия эффективного использования фосфорных удобрений	125
Синеговская В. Т., Неробелова С. С., Еременко С. П. Эффективность гербицидов в посевах сои	130
Ключкин В. В. Вопросы комплексной переработки семян сои	133
Чурилова К. С., Андреева Л. В., Перегудова Г. П. Анализ эффективности системы технологий и машин возделывания сельскохозяйственных культур в Амурской области	138
Яковец В. П., Яковец В. И., Бойко Р. М., Мороховец Т. В. Особенности применения гербицида пивот в посевах сои	143
Заключение	150

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы дефицита растительного белка связано с увеличением производства сои в стране, в том числе новых регионах освоения этой культуры. В целом решение этой задачи зависит как от селекционеров, так и от технологов.

Перед селекцией наряду с созданием новых высокопродуктивных сортов сои, необходимо повысить требования к устойчивости культуры к неблагоприятным факторам внешней среды, а именно к пониженным температурам, недостатку влаги, алюминетоксичности и другим показателям, особенно в новых регионах освоения этой культуры.

Основой для получения достаточно высоких урожаев сои является размещение этой культуры в полевых севооборотах по лучшим предшественникам. В этом отношении важным звеном севооборотов является введение в них многолетних трав, сидеральных и занятых, а при большой засоренности на бедных почвах и чистых паров. Они оказывают влияние на повышение плодородия почв и повышают продуктивность культур севооборотов. В рекомендуемых севооборотах важным звеном является система обработки почвы: отвальная, комбинированная, бесплужная, а также глубокое рыхление низкоплодородных почв.

Изучение приёмов рационального применения удобрений, гербицидов, средств защиты растений, повышающих их эффективность и экологическую безопасность, создаёт предпосылки для повышения уровня питания растений, уничтожения сорной растительности, вредителей, болезней и, одновременно, получение чистой продукции на достаточном уровне урожайности сои.

Особое значение приобретают технологические аспекты получения высоких урожаев сои. Поэтому на разработку и совершенствование технологий производства сои уделено особое внимание в материалах, представленных на научно-практической конференции "Селекция и технология производства сои".

Кроме этого представлены обобщающие материалы по селекции и технологии производства сои из других соесеющих регионов страны, а также Украины и Китая, вошедших в настоящий сборник.

Реферат

УДК 631.527:581. 1:633.85

Малыш Л. К., ВНИИ сои

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ ДЛЯ УМЕРЕННО-ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

Приведены данные по состоянию, итогам, проблемам и задачам селекции сои для умеренно-холодного климата.

Основными задачами краткосрочных селекционных программ является создание сортов для различных почвенно-климатических условий районов и микрзон, для раннелетних посевов и сортов с различной степенью использования удобрений.

В долгосрочных программах основное место уделяется значительному повышению урожайности, в основном за счёт расширения знания по физиологии фотосинтетической и симбиотической активности и корневого питания, а также создание сортов на основе одностебельной сои и сои с люпинообразным типом роста.

Лит. 11.

Проблемы и перспективы селекции сои для умеренно-холодного климата

Малыш Л. К., ВНИИ сои

В связи с биологическими особенностями распространение сои имеет ярко выраженную широтную зональность. В стране, в основном, можно выделить две зоны соеяния: южную (Приморский край, Краснодарский край, Северный Кавказ, Волгоградская и Ростовская области и др.) и северную, умеренно холодную (Амурская область, часть Хабаровского края, Самарская и Саратовская области). Большой интерес к сое проявляется и в нетрадиционных для соеяния регионах (Омская, Курганская области, Башкортостан, юг Красноярского края и Новосибирской области), которые могут быть перспективными для возделывания сои.

Основной зоной возделывания сои в России является Амурская область, где сосредоточено 60-80% площади её посева.

Научные исследования по введению сои в сельскохозяйственное

производство начались практически одновременно в Приморском крае и Амурской области. Селекция сои в Приамурье шла классическим путём: попытки интродукции инорайонных сортов, сбор местного материала и на его основе создание сортов сои, синтетическая селекция. Попытки интродуцировать инорайонные (китайские) сорта сои были осуществлены в 1912-1914 гг. под руководством Рубинского. Однозначный вывод о том, что китайские сорта сои не вызревают в Амурской области дал толчок аналитической селекции. Путём отбора из местной сои Упельником А. И. была выделена Амурская жёлтая, Амурская бурая, Амурская чёрная популяции, которые были потеряны во время гражданской войны и японской интервенции.

В дальнейшем Золотницким В. А. были вновь проведены работы по выделению из местной сои популяций и сортов. В 30-х годах Золотницким В. А. путём отбора из местной сои были созданы первые для Приамурья сорта Амурская 41 и Амурская 42, районированные в 1939 году. К этому времени посевы сои в Амурской области составили около 1000 га, что составляло 0,12% от ярового клина. В 1949 году был районирован сорт Салют 216 (авторы Золотницкий В. А., Малыш К. К., Рязанцева Т. П.), короткий период вегетации и высокая урожайность которого способствовали расширению ареала возделыванию сои в области. В 50-70-х годах селекционерами Малыш К. К., Рязанцевой Т. П. была создана группа сортов с потенциалом продуктивности 2,0-0,3 т/га, продолжительностью периода вегетации 96-115 дней. Основными из них являются Амурская 310, Юбилейная, Смена, Янтарная, ВНИИС-1, ВНИИС-2. Практически была решена основная задача для зоны умеренно холодного климата — сочетание скороспелости и высокой продуктивности. В результате потребностей производства и наличия скороспелых сортов, Амурская область превращается в основной соесеющий регион России и СССР. Сорта Амурской селекции получают известность далеко за пределами области. Амурская 310 и Янтарная районированы в Хабаровском крае, Юбилейная в Приамурье, Смена, ВНИИС-1, ВНИИС-2 в Саратовской и Самарской областях. Созданные сорта и селекционный материал сыграли определённую роль в селекции сои в СССР, они являются родительскими сортами многих широкоизвестных сортов, в т. ч. Жемчужной (Смена), Нивы (Амурская 41), Херсонской 908, Надднепрянской (Юбилейная) [1,2].

С 70-х годов основное внимание в селекции, помимо продуктивности, было уделено показателям устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, лимитирующим урожай сои в отдельные годы. К ним относятся: короткий безморозный период, пониженные

температуры в период прорастания, резкое кратковременное понижение температур в период вегетации, пониженная влажность и повышенная кислотность почв, длинный световой день, болезни и вредители.

Была изучена сортовая реакция сои на понижение температуры в период прорастания [3, 4], на кратковременное понижение ночных температур в период вегетации [5], на пониженную влажность почв в период прорастания, цветения, избыточную влажность в период цветения и налива бобов [6, 7], на Al и Mn — токсичность, обуславливающую повышенную кислотность почв [7, 8], на различную длину дня, на уровень корневого питания [9], изучены особенности симбиотической активности сортов сои [10].

По результатам изучения взаимодействия “сорт-среда” была составлена модель идеатипа сорта по устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, которая включает следующие показания: в период прорастания — устойчивость к пониженным температурам, пониженной влажности почв, повышенной кислотности почв, обусловленной AL — токсичностью; в период массового цветения — устойчивость к пониженной и повышенной влажности почв, к пониженным температурам воздуха; в период налива бобов — устойчивость к переувлажнению почв, различная чувствительность к кратковременному понижению ночных температур. По этим показателям отобраны “источники” устойчивости, как адаптированные к условиям умеренно холодного климата, так и инорайонного происхождения.

Созданный в этот период сорт Октябрь-70 является не только одним из самых продуктивных сортов, он по показателям устойчивости к пониженным температурам выгодно отличается от других районированных сортов.

В этот период продолжалась селекция на скороспелость, созданные скороспелые сорта Аврора и Рассвет имели достаточно высокую адаптивность. Помимо Амурской области сорт Аврора был районирован в Восточно-Казахстанской и Запорожской областях, сорт Рассвет — в Поволжье и является, как ультраскороспелый, лучшим сортом для ряда северных областей (Курганская область, юг Красноярского края и др.).

В перспективе для условий умеренно холодного климата (47°-50° сев. ш.) основной целью остаётся селекция на высокую продуктивность в сочетании с устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды, высоким технологическим и химическим качеством семян.

На решение этих вопросов в последнее время наложили отпечаток изменения в социальной структуре села и экономических взаи-

моотношений в аграрном секторе.

Поэтому селекция в ближайшее время должна перенести акцент на следующие направления:

- создание высокопродуктивных сортов для различных почвенно-климатических микроусловий (районов, микрзон и др.);
- создание сортов для раннелетних посевов (для уменьшения затрат на гербициды и повышения экологичности производства сои);
- создание сортов с различной степенью использования удобрений (как эффективного, так и экономного).

В проведённых во ВНИИ сои исследованиях заложены физиологические основы и накоплен достаточно серьёзный исходный материал для решения этих задач, некоторые входят, в основном, в краткосрочные селекционные программы.

К ним примыкает несколько чисто биологических проблем: первая проблема твёрдокаменности семян скороспелых и ультраскороспелых сортов сои. Материалы исследований и практических работ показывают, что скороспелые сорта при созревании в августе, начале сентября формируют определённое количество твёрдокаменных семян, которые дают потомство с длительной модификационной изменчивостью. Такое явление создаёт определённый (достаточно негативный для селекции) фон в процессе отбора и затрудняет семеноводческий процесс. Решение этой проблемы возможно физиолого-генетическим путём. Второй важной проблемой является проблема комплексной устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. В естественных условиях неблагоприятные факторы внешней среды в редких случаях действуют отдельно, обычно растения попадают в ситуации, когда действуют несколько лимитирующих факторов (например, переувлажнение почв и понижение температуры, переувлажнение почв и повышенная кислотность, пониженная влажность и повышенная кислотность почв и др.).

Кроме одновременного действия определённый стресс сорта могут испытывать при последующем действии неблагоприятных факторов. Решение этих вопросов позволит совершенствовать модель идеатипа сорта, поведению его к конкретным почвенно-климатическим условиям, прогнозированию урожаев.

Особое внимание обращает селекция на улучшение химического состава. До последнего времени основным потребителем сои была масложировая промышленность. Неизбежный переход к глубокой переработке семян сои и расширение её использования на пищевые цели повысит требования к качеству семян сортов. Богатый исходный материал, наличие в мировой практике методик по определе-

нию ценных веществ, достаточно хорошо изученная генетика биологических признаков, все это имеет способствовать селекции в этом направлении, но быстрота его решения будет зависеть от наличия социального заказа (наличие перерабатывающей промышленности готовности населения воспринять сою, как важный продукт питания, в т. ч. в профилактике болезни века). Селекция на повышение продуктивности может быть связана в первую очередь с изучением физиолого-генетических систем фотосинтетической активности, по Драгавцеву В. А. [11] генетико-физиологических систем аттракции и оплаты лимитирующего фактора почвенного питания.

В долгосрочных селекционных программах в решение проблемы урожайности большой интерес может представлять изменение морфотипа существующих сортов сои. В умеренно холодных условиях сформировался северный экотип (морфотип) сорта сои. К нему относятся сорта селекции ВНИИ сои, Канады, Польши, частично США и Украины. Это индетерминатный или полудетерминатный тип роста, средний и узкий лист, слабоветвистый куст. Согласно современным представлениям он, вероятно, связан с блоком адаптивности к условиям с ограниченными тепловыми ресурсами. При всей позитивности этой связи решение селекционных проблем внутри этого морфотипа в ближайшее время не может дать резкого скачка продуктивности сорта. Имеющий селекционный материал позволяет предложить два вида варианта возможного значительного повышения урожайности сои за счёт изменения морфотипа. Первый — введение в практику одностебельной сои. В настоящее время созданы генетически одностебельные линии сои. Изменение сортовой агротехники (повышение нормы высева и узкорядный способ посева) можете способствовать значительному повышению урожайности сои при возделывании одностебельных сортов.

Второй — создание сортов с люпинообразным типом роста. В последние годы путём трансгрессивной селекции во ВНИИ сои выделены линии с люпинообразным типом роста. Морфологически эти линии представлены: одностебельными формами с простой терминальной кистью различной длины (от 5 до 17 см), ветвистые с терминальной кистью на главном стебле и боковых ветках, со сложной терминальной кистью и др. Для краткосрочных программ эти формы представляют богатый исходный материал для селекции на очень высокое прикрепление нижних бобов (до 30 см), для долгосрочных программ — несомненно, повышение продуктивности.

Большой интерес для долгосрочных селекционных программ представляют формы полученные на Украине (УкрНИИОЗ и УкрНИИЗ) и

распространённые в странах СНГ: с фасцированным стеблем и терминальным соцветием в виде головки. Однако, для условий умеренно холодного климата они будут иметь практический интерес при внесении блока генов устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

Литература

1. Сорты сои СССР, каталог-справочник, Новосибирск, 1981, 124 стр.
2. Новые сорта сои. Науч.-техн. бюл. ВАСХНИЛ. Сиб. отделение 1986, 35 стр.
3. Малыш Л. К., Бобриков В. А. Сортовые различия прорастания семян сои при пониженных температурах в лабораторных и полевых условиях. Науч.-техн. бюл. Сиб. отделение ВАСХНИЛ 1984, вып. 27, с. 3-10.
4. Малыш Л. К., Малышев К. С. Устойчивость сои к низким положительным температурам в период прорастания // Науч. техн. бюл. ВАСХНИЛ Сиб. отделение ВНИИ сои 1988, вып. 4 - с. 3-9.
5. Малыш Л. К., Малышев К. С. Сортовая реакция сои на кратковременные понижения температуры в период налива бобов. (Приёмы повышения продуктивности в соеводстве: Сб. науч. тр.) РАСХН Сиб. отделение ВАСХНИЛ, Новосибирск 1991 - с. 3-10.
6. Ясевич Н. В., Малыш Л. К. Влияние переувлажнения почвы на структуру урожая некоторых сортов сои. Там же стр. 29-35.
7. Шалунова Л. П., Малыш Л. К. Определение устойчивости сои к токсичности алюминия в водных растворах // Науч.-техн. бюл. Сиб. отделение ВАСХНИЛ 1984, вып. 27, с. 3-10.
8. Шалунова Л. П. Влияние избытка марганца на сою / Сб. науч. тр. РАСХН Сиб. отделение ВНИИ Новосибирск 1991, с. 10-17.
9. Малыш Л. К. О сортовой отзывчивости сои на уровень корневого питания. Науч. техн. бюл. ВАСХНИЛ Сиб. отделение 1983, с. 3-8.
10. Тильба В. А., Бегун С. А., Малыш Л. К., Аннеков Б. Г. Образование клубеньков у некоторых амурских сортов при спонтанной инокуляции. Науч. техн. бюл. ВАСХНИЛ Сиб. отделение, Новосибирск 1984, вып 13. 14, с. 3-8.
11. Драганцев В. А., Алгоритмы эколого-генетической инвентаризации генофонда и методы конструирования сортов сельскохозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству. Методические рекомендации СПб: ВИР, 1993, 69 с.

Реферат

УДК 631.527:581. 1:633.853

Малыш Л. К., Малышев К. С., Ясевич Н. В., Шалунова Л. П.

УСТОЙЧИВОСТЬ ДИКОЙ УССУРИЙСКОЙ СОИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ

Оценка образцов дикой уссурийской сои по показателям устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды (пониженным температурам в период прорастания, пониженной влажности почвы в период прорастания, цветения и налива бобов, к Al-токсичности почв) показала высокий размах популяционной изменчивости по этим показателям. По показателям устойчивости образцы дикой сои, собранные в различных почвенно-климатических условиях Амурской области, уступают сортам и сортообразцам культурной сои, обладающим свойством устойчивости.

Табл. 5, лит. 7 наим.

УСТОЙЧИВОСТЬ ДИКОЙ УССУРИЙСКОЙ СОИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ

Малыш Л. К., Малышев К. С., Ясевич Н. В., Шалунова Л. П.

Дикая уссурийская соя широко распространена на территории Дальнего Востока, в том числе, и в Амурской области. Большое внимание к ней исследователей обусловлено в основном возможностью использования в селекционном процессе. Изучение дикой сои проводилось по признакам урожайности, скороспелости, белковости и в отдельных случаях — устойчивости к болезням.

Вопросы устойчивости дикой уссурийской сои к неблагоприятным абиотическим факторам практически не рассматривались.

В связи с этим нами была поставлена задача — изучить устойчивость дикой уссурийской сои к неблагоприятным факторам возделывания культурной сои на Дальнем Востоке (пониженная темпера-

тура воздуха и почвы в период прорастания, пониженная влажность почв в отдельные периоды развития сои, повышенная кислотность почв, обусловленная Al-токсичностью).

Дикая уссурийская соя была собрана из различных (административных) районов Амурской области, которые относятся к трём почвенно-климатическим зонам (табл. 1).

После сбора для получения необходимого количества семян дикая соя размножалась в селекционном севообороте ВНИИ сои (южная зона области).

Определение устойчивости сои к прорастанию при пониженных температурах проводилось при температуре 4°C. С целью ускорения прорастания в начале закладки опыта семена помещались в камеры с температурой 18°C на 12-15 часов.

Таблица 1

Краткая характеристика метеорологических показателей районов сбора образцов дикой уссурийской сои

Административный район сбора дикой уссурийской сои	Почвенно-климатическая зона	Сумма темпер. выше 10°	Безморозный период, дни (колебания)	Количество осадков, мм
Зейский	северная	1748	84	418
Ромненский	центральная	2031	127 (103-144)	465
Благовещенский		2322	144 (122-173)	445
Белогорский	южная	2242	139 (117-166)	402
Михайловский		2227	132 (111-153)	372

Ранее было показано, что результаты проращивания сои при температуре 4°C и 4°C с однократным повышением температуры до 20°C в течение 12-15 часов практически одинаковые, но в последнем случае значительно сокращается продолжительность опыта [1, 2].

Критерием холодостойкости служили следующие показатели:

всхожесть на 18 день при температуре 4°C, отношение всхожести при температуре 4°C к всхожести при 22°C. Всхожесть определялась в климатокамерах, использовался прокаленный кварцевый песок, повторность четырёхкратная, в каждой повторности по 100 се-

мян. В качестве контроля служили сортообразцы, выделенные нами ранее как источники холодостойкости: Октябрь 70 (Ам. 722) и Maple Arrow [2].

Для определения относительной засухоустойчивости использовали метод осмотического стресса [3] и определение водоудерживающей способности листьев. Определение относительной засухоустойчивости в первый период развития сои проводилось путём прорастания семян на растворах сахарозы с осмотическим давлением 9 атмосфер.

Контролем служили сорта сои Смена и ВНИИС-2, выделенные нами как сорта, имеющие наиболее высокую относительную засухоустойчивость в период прорастания.

Для определения водоудерживающей способности листьев дикой сои использовалась методика ВИР [4]. Определение проводилось в фазу цветения и налива бобов. Для сравнительной оценки был взят сорт сои ВНИИС-1.

Устойчивость к Al-токсичности определялась по методике В. Sartain и Е. J. Kamrath [5], основанная на определении прироста корней у проростков сои в растворах с различной концентрацией алюминия.

Прирост корней измерялся через 48 часов после высаживания этиолированных проростков на растворы с различным содержанием алюминия (0; 0,25; 0,5; 1 мг/л $AlCl_3$) и определялся по формуле

$$\frac{\ln l_2 - \ln l_1}{t_2 - t_1}; \text{ где } l_1 \text{ и } l_2 \text{ — длина корней проростков сои.}$$

Контролем были взяты сортообразцы, выделенные как устойчивые к Al-токсичности -St-5,9, Gissener 456/67 [6] и толерантный сорт Аврора [7].

Для опытов использовались семена дикой и культурной сои урожая 1992 года, выращенные в одном и том же селекционном севообороте. Перед опытами семена дикой сои скарифицировались.

Результаты исследований показаны в таблицах 2-5.

Прорастание семян дикой уссурийской и культурной сои в оптимальных условиях при температуре 22°C практически одинаковое и составляет 96-99%. При 4°C (при одноразовой стимуляции температурой 15-20° в течение 20 часов), у изучаемых сортов всхожесть составляет 95-99%, у дикой уссурийской сои 79-46%. Наибольшая всхожесть отмечена у популяции дикой уссурийской сои из Благовещенского и Белогорского районов. В связи с тем, что в изучении находился популяционный материал, коэффициент вариации этого по-

казателя достаточно высок по сравнению с внутрисортным у культурной сои (9-19% и 0,8-5,6%).

В связи с тем, что всхожесть культурной и дикой сои при оптимальной температуре была практически одинаковой в отношении всхожести при низкой температуре к всхожести при оптимальной, отражает выше описанное (табл. 2).

Таблица 2

**Всхожесть образцов дикой и культурной сои при температуре 4°C
(в процентах)**

	Сорт, район сбора дикой сои	Всхожесть, %			Отношение всхожести при 4° к всхожести при 22°
		t - 22°	4°C	(18 день)	
			$x \pm x$	V, %	
Культурная соя	Октябрь 70 Россия, ВНИИ сои	99,75	99,0±0,41	0,82	0,99
	Marleagrow Канада	99,75	95,0±2,68	5,64	0,95
Дикая уссурийская	Зейский р-он	98,5	79,75±3,64	9,12	0,81
	Белогорский	96,0	54,0±3,98	14,74	0,56
	Благовещенский	97,0	46,75±4,64	19,86	0,48

Данные по относительной засухоустойчивости дикой уссурийской и культурной сои приведены в таблице 3. При осмотическом стрессе (9 атмосфер) на растворе сахарозы прорастает 79% семян сорта сои Смена, 84% сорта сои ВНИИС-2, 65% дикой уссурийской из Ромненского района, 48 и 40% из Белогорского и Зейского районов. Таким образом сорта сои Смена и ВНИИС-2 имеют более высокую относительную засухоустойчивость, чем популяции дикой уссурийской сои из южной, северной и центральной зоны.

Водоудерживающая способность листьев имеет большие различия в зависимости от периода развития. В период налива бобов потери воды при подсыхании листьев меньше, чем во время цветения, то есть водоудерживающая способность листьев в этот период выше.

Водоудерживающая способность сорта ВНИИС-1 мало изменяется от цветения до налива бобов. В период цветения у всех изучаемых популяций дикой уссурийской сои водоудерживающая способность ниже, чем у сорта ВНИИС-1. В среднем во время цветения потеря воды листьями дикой сои составляет 44-66%, в период налива бобов 37-49%.

Таблица 3

Относительная засухоустойчивость образцов дикой и культурной сои

	Район сбора дикой сои, сорт	Прорастание на растворе сахарозы, 9 атм., %
Культурная соя	Семена (ВНИИ сои)	79,0±8,1
	ВНИИС-2 (ВНИИ сои)	84,0±7,4
Дикая уссурийская соя	Белогорский	48,0±9,9
	Зейский	40,0±9,7
	Ромненский	65,0±9,4

Водоудерживающая способность популяции дикой уссурийской сои из Благовещенского и Ромненского районов, в период налива бобов, равна водоудерживающей способности сорта ВНИИС-1 (табл. 4).

Таблица 4

Водоудерживающая способность листьев дикой уссурийской и культурной сои

	Район сбора дикой сои, сорт, № дикой сои	Потери воды листьями, %	
		за 4 час. фаза цветения	за 4 часа фаза налива бобов
Культурная соя	ВНИИС-1	40,9	38,6
Дикая уссурийская соя	Благовещенский	51,6	37,8
	Михайловский	49,6	47,9
	Зейский	66,1	42,9
	Белогорский	53,9	49,3
	Ромненский №1	44,8	41,6
	№2	58,3	37,7

При определении устойчивости дикой уссурийской сои в Al-токсичности выявлена следующая картина (табл. 5), величина относительного прироста корней сортов и сортообразцов культурной сои в растворах, содержащих ионы алюминия значительно выше, чем у дикой сои. Это отмечается при различных концентрациях алюминия в растворе. При содержании в растворе 1 мг/л алюминия различия могут быть составлять 100%. Исключение представляют две популяции, которые по величине прироста корней в растворах с содержанием 1 мг/л алюминия равны изучаемым культурным сортообразцам.

Таблица 5

Величина относительного прироста корней дикой уссурийской и культурной сои в растворах с различным содержанием алюминия (RER см/см/день)

	Сорт, район сбора дикой сои, № дикой сои	Содержание в растворе Al мг/л				
		0	0,25	0,50	1,00	
Культурная соя	St-59	0,280	0,234	0,131	0,089	
	Giessener 456	0,250	0,140	0,115	0,062	
	Аврора (ВНИИ сои)	0,322	0,195	0,120	0,075	
		0,269	0,160	0,107	0,063	
Дикая уссурийская соя	Зейский	1	0,179	0,091	0,037	0,038
		2	0,206	0,106	0,044	0,028
		3	0,239	0,122	0,56	0,028
		4	0,240	0,116	0,058	0,037
	Белогорский	1	0,238	0,142	0,064	0,054
		2	0,214	0,094	0,081	0,060
		3	0,214	0,104	0,052	0,038
		4	0,242	0,132	0,073	0,035
	Ромненский (№ 10) Ромненский (№ 12) Благовещенский		0,237	0,123	0,056	0,031
			0,202	0,110	0,40	0,031
			0,183	0,131	0,062	0,050

При обсуждении полученных результатов необходимо обратить внимание на следующие моменты. Сбор дикой сои в районах и почвенно-климатических зонах проводился случайно, собирались семена в одном или нескольких пунктах. Получаемая популяция по своим физиологическим показателям не представляет всю дикую уссурийскую сою района или зоны. Особенно это относится к изучению показателя устойчивости к Al-токсичности, которая зависит от почв места произрастания. При изучении дикой уссурийской сои брался популяционный материал, он сравнивался не с популяционным материалом культурной сои, а с сортообразцами, обладающими показателями устойчивости к тем или иным неблагоприятным факторам, после предварительной оценки большого количества образцов культурной сои. Такая постановка опыта даёт более объективное представление об устойчивости и практический выход для дальнейшей работы.

Таким образом, полученные результаты показывают, что популяции уссурийской сои, собранные в отдельных почвенно-климатических зонах области, по показателям устойчивости к пониженным температурам в период прорастания, относительной засухоустойчи-

вости в период прорастания, относительной засухоустойчивости в период цветения, устойчивости к Al-токсичности в водных растворах уступают "источникам" устойчивости культурной сои. Достаточно высокий размах внутри популяционной изменчивости предполагает возможность отбора по этим показателям. Однако исследования по выявлению источников устойчивости дикой уссурийской сои к неблагоприятным условиям должна предшествовать значительная работа по классификации дикой сои и анализу мест её обитания.

Литература

1. Малышев К. С. Динамика прорастания сортов сои при низкой положительной температуре // Приёмы регулирования продуктивности сои. Сб. науч. тр./ ВАСХНИЛ Сиб. отделение, Новосибирск 1987, с. 61-66.
2. Малыш Л. К., Малышев К. С. Устойчивость сои к низким положительным температурам в период прорастания // Устойчивость сои к неблагоприятным факторам среды. Науч. техн. бюл., ВАСХНИЛ Сиб. отделение Новосибирск 1988, № 4 с. 3-9.
3. Методические указания по определению относительной засухоустойчивости зерновых бобовых культур способом проращивания семян в растворах сахарозы с высоким давлением. Сост. Н. Н. Кожушко — Л. 1978, — 11 с.
4. Диагностика устойчивости растения к стрессовым воздействиям /Методическое руководство Л., 1988 — 228 с./
5. Sartain J. B., Kamprath E. J. Aluminium tolerance of soybean cultivars based on root elongation in solution culture compared with growth in acid soil. — Agron J., 1978, 7, p. 17-20.
6. Шалунова Л. П., Малыш Л. К. Определение устойчивости сои к токсичности алюминия в водных растворах // Науч.-техн. бюл. Сиб. отделение ВАСХНИЛ 1984, вып. 27, с. 23-27.
7. Foy C. D. Shalunova L. P., Lee E. H. Acid soil tolerance of soybean (*glycine max* L) germplasm from the USSR. Journal of plant nutrition 1993, 16 (9) p. 1593-1617.

Реферат

УДК 633.853.52:631.527.82

Ала А. Я., ВНИИ сои

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАРОДЫШЕВОЙ ПЛАЗМЫ ДИКОЙ СОИ В СЕЛЕКЦИИ

Анализируется изменчивость хозяйственно-ценных признаков дикой сои и специфической генетической коллекции культурной сои.

Приведены сведения об испытании межвидовых гибридов в контрольном питомнике по урожайности, содержанию белка и масла семенах и длине вегетационного периода. Выделены сортообразцы, превысившие стандартный сорт на 3,7-7,5 ц/га.

Табл. 3. Лит. 7 наим.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАРОДЫШЕВОЙ ПЛАЗМЫ ДИКОЙ СОИ В СЕЛЕКЦИИ

Ала А. Я., ВНИИ сои

Переход в культуру диких растений является неизбежным моментом в истории развития земледелия. С древних времён и до настоящих дней состав культурной флоры периодически обогащался введением в культуру новых диких видов растений (1)

Целесообразность широкого использования дикой сои в генетико-селекционных исследованиях обусловлена следующими основными причинами:

- необходимость создания сортов с повышенным содержанием белка в семенах с улучшенным качеством (2, 3)

- интрогрессией отдельных генов или блоков генов в культурные сорта с повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам климата (холодоустойчивость, скороспелость т. д.).

- введением в культуру новых доминантных генов, обуславливающих, как правило, экологическую пластичность, высокий гомеостаз, устойчивость к болезням, вредителям и т. д.

Известно, что Н. И. Вавилов подчёркивал не только необходи-

мость сбора и сохранение зародышевой плазмы диких форм, но и целесообразность использования её в селекции.

Следует отметить, что при скрещивании диких форм с культурными сортаобразцам с традиционными способами в первом поколении появляются гибридные растения с промежуточным типом по хозяйственно-ценным признакам, не пригодные для практического использования, без беккроссной селекции.

Однако, при подборе специфических сортаобразцов культурной сои в межвидовой гибридизации, кардинально меняется использование зародышевой плазмы дикой сои в селекции. При использовании пяти специфических сортаобразцов с комплексом рецессивных генов культурной сои в скрещивании (нетрадиционным способом) с 10 формам дикой сои в первом поколении в некоторых комбинациях получено до 87,2 % гибридов с культурным типом по хозяйственно-ценным признакам (5, 6)

При изучении наследования морфологических признаков у межвидовых гибридов в первом поколении как доминантный, так и рецессивный ген может появиться в двух копиях (AA и aa), то есть в гомозиготном состоянии. Частота встречаемости растений первого поколения с гомозиготными генами варьировала от 1 до 100%. При моногибридном скрещивании в F₁ появились растения гомозиготные по доминантному гену W₁W₁ (фиолетовая окраска венчика цветка). В F₂ по гену W₁W₁ получено гомозиготных линий с сортом ДЯ 1 32, мутантом 28-55, линией 686-72. В итоге из 309 линий F₂ 159 были гомозиготны по фиолетовой окраске венчика цветка. Данное явление позволяет использовать межвидовую гибридизацию в селекционном процессе без беккроссной селекции. В. А. Золотницкий успешно применял различные формы дикой сои Дальнего Востока в селекционном процессе. Им были получены многочисленные сортаобразцы с ценными хозяйственными признаками (7). Скрещивание высокопродуктивных сортаобразцов с перспективными дикими формами позволяет получать богатый ассортимент сортаобразцов, представляющий ценный исходный материал в селекционном процессе.

На 1991-1995 гг. были поставлены следующие генетико-селекционные задачи:

1. Изучить генофонд дикой сои по хозяйственно-ценным признакам.
2. Изучить 30 сортаобразцов генетической коллекции культурной сои по количественным признакам.
3. Осуществить изучение межвидовых гибридов в контрольном питомнике.

Материал и методика исследований

Эксперименты проводились на опытном поле ВНИИ сои на лугово-чернозёмовидных почвах, относящихся к числу наиболее плодородных в Амурской области. Все опыты размещали по зяби, предшественники — пар, пшеница. Обработка почвы и уход за посевами осуществлялся согласно рекомендациям ВНИИ сои для южной зоны Амурской области. Посев проводили 20-25 мая, глубина заделки семян 5-6 см, ширина междурядий для культурной сои 45 см, для дикой 90 см. Учётная площадь урожайности семян деланки коллекционного, контрольного 2,7 кв. м. Повторность опытов четырёхкратная.

Материалом исследований служили сорта, сортообразцы, мутанты, межвидовые гибриды и формы дикой сои. В качестве стандарта использовали мутантный сорт ДЯ-1, имеющий в геноме рецессивный ген, обуславливающий белую окраску венчика цветка. Коллекция дикой сои собрана из различных районов Амурской области. Площадь деланки формы дикой сои 9 кв. м. Площадь питания одного растения 90x100 см. Стандартом служила высокопродуктивная форма дикой сои КТ-156, созревающая за 100 дней и сорт ВНИИС-1. Межвидовые гибриды получены по методике ВНИИ сои. Посев маточных семян проводился в соотношении культурная: дикая (1:2) или (500:1000).

В фазу восходов и цветения у культурной и дикой сои проводится идентификация сортообразцов на генетическую чистоту о генам W_1W_1 и w_1w_1 (материнские сортообразцы имеют в геноме рецессивный ген w_1 , обуславливающий белую окраску венчика цветка, отцовские — доминантный ген W_1 , кодирующий фиолетовую окраску венчика цветка). Маточные семена урожая 1990 года, полученные от совместного выращивания материнских (культурная) и отцовских (диких) форм высевали в загущенных посевах.

Для выделения гибридных растений первого поколения использовали антоциановую окраску гипокотыля, тесно сцепленного с доминантным геном W_1 , кодирующий фиолетовую окраску венчика цветка. Антоциановая окраска доминирует над зелёной и видна уже на 4-5 день после появления всходов. Именно доминирование антоциановой окраски всходов положено в основу контроля за процессом гибридизации. Фенологические наблюдения проводились по методике ГСИ.

У культурных сортообразцов и форм дикой сои изучали хозяйственно-ценные признаки: вегетативный период, урожайность семян

с делянки, массу семян одного растения, массу 1000 семян, содержание белка и масла в семенах. Кроме того у диких форм и коллекции сортообразцов изучали морфологические признаки: окраску венчика цветка, окраску опушения, окраску гипокотыля.

Содержание белка и масла в семенах определяли на инфракрасном анализаторе (НК) Nir 4250 (США).

Изучение генетической коллекции культурной сои с "комплексом рецессивных генов"

Повышение белковости с единицы площади можно осуществлять либо за счёт повышения урожайности, либо за счёт внедрения сортов с повышением содержанием белка в семенах, либо за счёт благоприятного сочетания белковости и урожайности в геноме растения.

В табл. 1 представлены данные по хозяйственно-ценным признакам у культурных сортообразцов (92 г.). Урожайность семян варьировала от 15 (линия 47) до 33,9 ц/га (линия 18) при 24,8 ц/га у стандартного сорта. Линии 12, 15, 18, 79 и 95 имели урожайность 31,1-33,9 ц/га. У линии 95 и 18 сбор белка составил 11,8 и 11,9 ц/га соответственно при 8,8 ц/га у стандарта.

Содержание масла в семенах у культурной сои колебалась от 18,5 (линия 23) до 22,1 (линия 69) при 18,9% у стандарта. Из генетической коллекции выделено 17 сортообразцов с масличностью более 21%. По сбору масла с гектара выделяются сортообразцы 18 (1,7), 41,69 (6,5), 11 (6,4), повысившие стандарт на 1,8-2,4 ц. Следует заметить, что у этих сортообразцов содержание масла в семенах составило 20,7-22,1%. Выход наибольшего количества масла с гектара было обусловлено высоким урожаем и повышенным содержанием масла. Наибольший интерес будут представлять сортообразцы с максимальным выходом белка и масла в семенах с гектара.

Суммарный выход белок и масло с гектара зависит от урожайности, белковости, масличности. При благоприятном сочетании этих признаков получается максимальный выход белка и масла с единицы площади. У линии 18/92 и 15/92 суммарный выход белка и масла составил 19,0 и 18,1 ц/га, что на 5,4 и 4,5 выше стандарта.

Для получения высокоурожайных межвидовых гибридов необходимо выделять из коллекции источники-доноры с повышенной продуктивностью.

Таблица 1

Характеристика генетической коллекции культурных сортообразцов по хозяйственно-ценным признакам (1992 г.)

Линии	Урожай, ц/га	Содержание белка, %	Содержание масла, %	Сбор белка, ц/га	Сбор масла, ц/га	Сбор масла и белка, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
0(ст) ДЯ-1	24,8	35,7	18,9	8,8	4,6	13,5
1	21,4	37,2	20,2	8,0	4,3	12,3
2	20,0	36,0	19,7	7,2	3,9	11,1
3	22,5	35,0	20,6	7,9	4,6	12,5
4	25,8	35,0	21,3	9,0	5,5	14,5
5	28,9	34,8	20,6	10,1	6,0	16,0
6	22,5	36,3	20,9	8,2	4,7	12,9
7	29,7	36,4	19,6	10,8	5,8	16,6
8	30,0	37,4	20,1	11,2	6,0	17,3
9	29,4	35,7	19,7	10,5	5,8	16,3
11	31,1	35,8	20,7	11,1	6,4	17,6
12	31,1	36,7	20,1	11,4	5,8	17,2
13	27,8	36,6	19,9	10,2	5,5	15,7
14	25,8	35,6	19,5	9,2	5,0	14,2
15	32,5	35,9	19,7	11,7	6,4	18,1
16	24,2	35,4	19,2	8,6	4,7	13,2
17	26,7	38,0	20,5	10,2	5,8	15,6
18	33,9	35,2	20,7	11,9	7,0	19,0
19	23,6	36,3	19,3	8,6	4,6	13,1
21	27,0	35,8	20,1	9,7	5,4	15,1
22	24,4	36,3	20,4	8,9	5,0	13,9
23	22,6	36,3	18,5	9,5	4,8	14,3
24	22,8	35,3	20,9	8,1	4,8	12,8
25	30,3	35,7	19,8	10,8	6,0	16,8
26	29,4	35,8	20,4	10,5	6,0	16,5
27	24,2	35,3	18,9	8,5	4,6	13,1
28	22,5	36,6	20,6	8,2	4,6	12,9
29	22,2	35,9	19,2	8,0	4,3	12,2
31	27,8	35,6	19,8	9,9	5,5	15,4
32	28,6	35,5	21,5	10,2	6,2	16,3
33	30,3	34,4	21,1	10,4	6,4	16,8
34	26,4	34,4	21,0	9,1	5,5	14,6
35	27,8	34,5	21,1	9,6	5,7	15,5
36	28,0	34,9	21,0	9,8	5,9	15,7
37	29,2	34,5	20,8	10,1	6,1	16,1
38	26,4	34,0	21,9	9,0	5,8	14,8
39	26,1	35,1	20,1	9,2	5,3	14,4
41	30,8	34,9	21,1	10,8	6,5	17,3

1	2	3	4	5	6	7
42	21,4	35,4	20,0	7,6	4,3	11,7
43	26,9	35,6	21,4	9,6	5,8	15,3
44	28,3	34,8	20,0	9,8	5,7	15,5
45	21,9	36,6	20,8	8,0	4,6	12,6
46	28,4	35,8	21,9	10,2	6,2	16,4
47	15,0	35,2	20,7	5,3	3,1	8,4
48	23,6	35,2	21,1	8,3	5,0	13,3
49	25,3	35,1	21,5	8,9	5,4	14,3
51	24,7	34,7	19,6	8,6	4,8	13,4
52	17,8	37,3	19,4	6,6	3,5	10,1
53	20,3	34,6	20,1	7,0	4,1	11,1
54	22,8	34,8	20,5	7,9	4,7	12,6
55	23,6	35,4	20,8	8,4	4,9	13,3
56	17,0	35,3	20,7	6,0	3,5	9,5
57	28,6	35,1	20,7	10,0	5,9	15,9
58	24,7	36,8	20,0	9,1	4,9	14,3
59	29,2	35,7	21,4	10,4	6,3	16,7
61	31,1	36,4	19,9	11,3	6,2	17,5
62	21,0	34,9	19,7	7,3	4,1	11,5
63	25,6	35,7	19,3	9,1	4,9	14,1
64	23,6	35,6	20,3	8,4	4,8	13,2
65	24,4	36,0	20,5	2,8	5,0	13,8
66	22,0	36,1	20,4	7,9	4,5	12,4
67	25,8	35,5	21,6	9,2	5,6	14,7
68	27,5	36,3	19,8	10,0	5,4	15,4
69	29,4	35,7	22,1	10,5	6,5	17,0
71	27,5	36,1	20,4	9,9	5,6	15,5
72	28,3	36,6	20,7	10,2	5,7	16,0
73	17,8	35,3	21,1	6,3	3,8	10,0
74	21,1	34,5	20,6	7,3	4,4	11,6
75	26,6	35,3	20,8	9,4	5,5	14,9
76	24,2	34,3	20,7	8,3	5,0	13,3
77	27,5	34,5	20,4	9,5	5,6	15,1
78	22,5	35,2	20,2	7,9	4,5	12,5
79	33,0	34,7	19,6	11,5	6,5	17,9
81	27,8	35,5	19,1	9,9	5,3	15,2
82	30,3	35,2	19,4	10,7	5,9	16,5
83	27,0	36,5	19,0	9,8	5,1	15,0
84	29,2	34,6	19,2	10,1	5,6	15,7

1	2	3	4	5	6	7
85	21,1	35,9	19,1	7,6	4,0	11,6
86	30,8	36,0	19,6	11,1	6,0	17,1
87	24,7	35,8	19,3	8,9	4,8	13,6
88	27,0	35,8	19,3	9,7	5,2	14,9
89	32,8	35,4	19,4	11,5	6,4	17,9
91	28,3	35,2	18,3	10,0	5,2	15,2
92	25,8	35,2	19,8	9,1	5,1	14,2
93	22,5	34,2	19,0	7,7	4,3	12,0
94	20,5	36,4	19,9	7,5	5,0	12,5
95	31,9	36,9	19,3	11,8	6,2	17,9
96	23,6	36,2	19,0	8,6	4,5	13,0
97	28,4	36,4	19,5	10,3	5,5	15,9
98	28,6	36,5	19,6	10,5	5,6	16,1
99	30,8	35,7	19,1	11,0	5,9	16,9
101	29,2	36,8	20,2	10,7	5,9	16,6
102	21,4	36,5	20,5	7,8	4,4	12,2
103	23,9	36,4	20,8	8,7	5,0	13,7
104	24,8	36,1	20,9	8,8	5,2	14,1
105	26,7	35,3	20,6	9,4	5,5	14,9
106	27,7	37,4	19,7	10,0	5,3	15,2

$НCP_{05}=3,4$ ц/га

Характеристика генофонда дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам

Изучение диких форм в условиях культуры позволяет выявить ценные формы, которые целесообразно использовать в селекционном процессе в качестве исходного материала.

В таблице 2 представлены сведения по хозяйственно-ценным признакам у 72 форм дикой сои.

Высота растений у диких форм варьировала от 53 см (линия 53) до 113 см (линия 73) при 57 см у сорта ВНИИС-1 и 78 см у стандарта КТ-156. У линии дикой сои 14, 64, 66, 67, 72 и 73 длина стебля колебалась от 100 до 113 см. Кроме этого, среди дикой сои встречаются весьма низкорослые формы (линия 27, 36, 42, 53 и др.) с длинной главного стебля от 53 см до 56 см при 57 см у сорта ВНИИС-1.

Масса семян одного растения у стандарта культурной сои ВНИ-

ИС-1 17,4 г. У линии КТ-156 дикой сои, используемой в качестве стандарта этот признак составил 19,3 г. Урожайность семян одного растения у диких форм изменялась от 4,5 (линия 24) до 57,6 г (линия 49). Линия 49 дикой сои превысила урожай семян одного растения сорт ВНИИС-1 в 3,3 раза. Кроме этой линии с повышенной урожайностью выделались линии 13, 15, 16, 32, 73. Все эти линии представляют интерес как источники высокой урожайности при межвидовой гибридизации. Масса 1000 семян у диких форм варьировала от 18 (линия 22) до 31 г (линия 71).

Содержание белка в семенах отдельных форм дикой сои было 52%. Линии 6, 8, 14, 15, 34, 39, 42, 68, 72, 73 имели белковость семян 51-52,1% при 38,2% у стандарта ВНИИС-1. Все вышеперечисленные линии целесообразно использовать в качестве источников высокобелковости к культурным сортам.

Содержание масла в семенах. В настоящее время соя обычно включается в группу белковых культур растений. Однако, в семенах сои удачно сочетается высокое содержание белка со средним содержанием ценного масла.

Таблица 2

Изменчивость хозяйственно-ценных признаков у дикой сои (1992)

Линии	Высота растений, см	Масса семян одного растения, г	Масса 1000 семян, г	Белок, %	Масло, %
1	2	3	4	5	6
ВНИИС-1 (ст.)	57	17,4	148	38,2	18,6
1 КТ-156 (ст.)	78	19,3	31	49,5	14,1
2	92	14,8	23	50,9	13,0
3	99	18,0	26	50,1	13,4
4	76	13,5	26	49,1	13,6
5	88	12,8	27	49,6	13,7
6	86	5,4	22	51,5	13,2
8	89	10,0	22	51,4	13,5
12	98	13,6	21	49,1	13,6
13	82	24,4	28	49,0	14,7

1	2	3	4	5	6
14	101	8,1	19	51,3	13,0
15	96	21,5	28	51,2	13,1
16	88	22,6	28	49,1	14,3
17	95	11,6	22	49,6	13,9
18	78	18,5	24	50,1	13,7
19	70	12,3	26	50,1	13,9
21	85	13,1	24	48,9	14,4
22	86	3,8	18	48,9	15,8
23	68	9,6	23	50,8	13,6
24	84	4,5	20	49,8	14,7
25	83	9,4	23	49,9	13,7
26	75	13,9	30	48,8	14,0
27	62	12,2	27	49,3	14,2
28	85	16,5	25	48,6	15,0
29	85	17,4	28	48,7	14,8
31	69	11,6	27	48,8	15,1
32	86	23,1	28	48,8	15,0
33	75	7,2	25	49,0	14,3
34	97	18,2	26	52,0	12,3
35	61	8,9	26	49,5	14,1
36	58	10,9	27	49,5	14,7
37	64	10,5	27	50,3	14,0
38	71	9,2	23	50,2	14,3
39	60	7,5	26	52,1	13,5
41	68	8,2	27	50,0	14,7
42	56	6,9	26	51,0	13,5
43	66	9,3	27	48,9	14,3
44	59	8,0	26	50,5	14,1
45	60	9,8	26	49,8	14,2
46	63	10,6	27	48,9	14,3
47	54	5,7	27	49,9	14,0
48	62	8,2	27	49,9	13,5
49	65	57,6	27	50,1	14,2
51	59	6,6	25	49,4	13,5
52	57	6,7	27	49,0	13,4
53	53	6,9	27	49,6	13,1
54	69	7,4	26	49,4	13,5

1	2	3	4	5	6
55	68	12,6	29	50,4	14,0
57	80	6,0	21	50,5	13,4
58	82	7,7	22	50,1	13,3
59	82	14,3	28	49,8	13,5
61	78	13,7	28	49,2	13,2
62	87	15,3	29	49,3	14,2
63	97	9,6	22	50,5	13,2
64	100	10,0	22	50,0	13,1
65	90	6,8	20	49,2	13,2
66	101	9,6	25	50,9	12,7
67	100	13,1	24	50,1	13,6
68	83	9,2	23	51,3	13,8
69	98	6,0	22	49,2	14,2
71	93	16,3	31	50,1	13,8
72	107	16,0	29	52,0	13,0
73	113	19,7	24	51,2	13,0
74	99	10,2	22	51,0	13,2

НСР_{0,05} белка 4,7%

Изучение межвидовых гибридов в контрольном питомнике

В табл. 3 представлены сведения по изменчивости хозяйственно-ценных признаков по результатам контрольного сортоиспытания в 1995 году. Межвидовые гибриды в контрольном питомнике сравнивали с сортом Октябрь 70. По урожайности семян выделились гибриды 9, 11, 17, 21, 24, 33, которые достоверно превысили сорт Октябрь 70, используемый в качестве стандарта. Урожайность семян у стандарта 31,9 ц/га, у линии 11-36,1 ц/га, линии 17-39,4 ц/га, что соответственно на 6,5 и 7,5 ц/га выше стандарта. По выхода белка с гектара выделяются гибриды 9, 33, 45 и 17. Эти гибриды по выходу белка с гектара превысили стандартный сорт от 1,7 до 2,9 ц/га. Анализируя содержание масла в семенах, удалось выделить ряд высокопродуктивных линий. Так, линии 33, 23, 17, 9 превысили сорт Октябрь по выходу масла с гектара от 0,9 до 1,3 ц (табл. 3). Изучение межвидовых гибридов по длине вегетационного периода позволило выделить скороспелые высокоурожайные сортообразцы (линия 9, 17, 28). Гибридная линия 28 созрела за 97 дней и имела урожайность 33,9 ц/га. Линия 45 с урожайностью семян 34,5 ц/га имела вегетационный период 97 дней.

Таблица 3

Изменчивость хозяйственно-ценных признаков в контрольном питомнике (1995 г.)

№ № ПП	Происхождение	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Содержание в семенах, %		Выход		Вегетационный период (дни)
				белка	масла	белка ц/га	масла ц/га	
0	Октябрь 70	31,9	-	38,1	20,4	12,2	6,5	109
2	СП/644	33,9	2,0	36,0	20,7	12,2	7,0	109
7	СП/571	28,9	-	36,3	21,1	10,5	6,1	105
9	СП/729	38,4	6,5	38,3	19,8	14,7	7,6	108
11	СП/893	36,1	4,2	38,6	20,2	18,9	7,3	105
15	СП/597	31,9	-	38,7	20,8	12,3	6,6	111
17	СП/756	39,4	7,5	38,3	19,9	15,1	7,8	109
18	18 КП-93	31,7	-	38,3	20,6	12,1	6,5	109
21	СП/872	36,8	4,9	35,3	21,5	13,0	7,3	109
22	568/2-93	27,6	-	38,6	19,9	10,7	6,5	105
23	СП 697	35,0	3,1	37,5	21,2	13,1	7,4	109
24	СП/1103	35,6	3,7	-	-	-	-	105
28	СП/1046	33,9	2,0	38,1	19,8	12,9	6,7	97
29	33/92	25,5	-	37,2	21,1	9,5	5,4	105
31	F ₆ 77/90	30,0	-	39,5	21,0	11,9	6,3	97
33	F ₄ 1159-СП	37,0	5,1	39,0	20,0	14,4	7,4	109
39	1279/93	31,9	-	38,4	18,8	12,2	6,0	95
45	697/СП-93	34,5	2,6	38,7	19,7	13,4	4,6	97
49	СП/872	27,8	-	38,6	18,9	10,7	5,3	109
51	СП/663	29,9	-	35,0	20,1	10,5	6,0	111
53	СП/517	28,9	-	35,5	22,0	10,3	6,4	95

НСР_{0,05} = 3,7 ц/га

Выводы

1. Изучение генетической коллекции культурных сортообразцов показало, что сортообразцы как с максимальным содержанием белка в семенах, так и с максимальной масличностью уступали по сбору белка и масла с гектара высокоурожайным линиям. Видимо при селекции на белковость и на масличность с единицы площади, ре-

шающую роль при отборе следует отдавать генотипам с максимальной урожайностью. Выделены сортообразцы-источники по сбору белка и масла 18,1-19,0; 17,9 при 13,5 ц/га.

2. Создан генофонд дикой сои, состоящий из 30 форм, интродуцированный из различных районов Дальнего Востока. Изучение генофонда дикой сои позволило выделить высокоурожайные формы, которые превысили стандарт культурной сои на 19,6-23,3 г с растения. Выделены источники высокобелковости (51-52,1%) линии 6, 8, 14, 15, 34, 42, 68, 72, 73, представляющие интерес в селекции на высокобелковость.

3. При изучении межвидовых гибридов в контрольном питомнике выделены высокоурожайные сортообразцы 9, 11, 17, 21, 24, 33, которые достоверно превысили стандарт. Выделены линии, превысившие стандарт по выходу белка и масла с гектара (линии 9, 33, 45, 17).

Литература

1. Купцов А. И. Особенности искусственного отбора при введении в культуру диких и сорных растений // Генетические основы селекции растений. — М.: Наука, 1971. с. 200-223.

2. Создание и использование генофонда дикой уссурийской сои в генетических исследованиях. — Методические рекомендации. ВАСХНИЛ. Сиб. отделение. Подгот. А. Я. Ала — 1984, 49 с.

3. Himowitz T., Palmer R. G., Hadley H. H. Seed weight protein, oil and fatty acid relationships within the genus Glycine. // Trop. Agric., 1972, V. 49, №3, P. 245-250.

4. Вавилов Н. И. Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления // Избранные сочинения — М.: Колос, 1966, с. 114-133.

5. А. Я. Ала. Использование спонтанного опыления у сои при межвидовой гибридизации. Доклады ВАСХНИЛ, № 6, 1988, с. 11-12.

6. А. Я. Ала. Закономерности наследования признаков у межвидовых гибридов сои. Доклады ВАСХНИЛ, № 9, 1989, с. 10-12

7. Золотницкий В. А. Дикая соя на Дальнем Востоке // Бюл. Глав. бот. сада. — 1963, Вып. 49, с. 66-70.

Реферат

УДК 633.853.52: 579.841.31 (571.61)

В. А. Тильба, С. А. Бегун, М. В. Якименко

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕДЛЕННО– И БЫСТРОРАСТУЩИХ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ СОИ В ПОЧВАХ ПРИАМУРЬЯ

Ключевые слова: соя, клубеньковые бактерии сои, штаммы, вирулентность, эффективность зерновая, продуктивность сои.

Изучали аборигенную популяцию клубеньковых бактерий сои в почвах Приамурья. Наиболее интенсивно процесс образования клубеньков на корнях сои проявляется в лугово-чернозёмовидных почвах и менее интенсивно в бурых лесных и торфянисто-глеевых почвах.

Штаммы клубеньковых бактерий сои в зоне соесяния Приамурья существенно различаются по физиологическим и хозяйственно-ценным признакам. Свыше 70% популяций ризобий сои составляют медленнорастущие штаммы и около 30% – быстрорастущие формы. Штаммы медленнорастущей группы по усреднённым данным несколько превосходят представителей быстрорастущей группы по вирулентности и способности образовывать клубеньки на корнях сои.

Табл. 4.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕДЛЕННО– И БЫСТРОРАСТУЩИХ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ СОИ В ПОЧВАХ ПРИАМУРЬЯ

В. А. Тильба, С. А. Бегун, М. В. Якименко

В почвах Приамурья (южная зона) обитает разнообразная по свойствам аборигенная популяция специфичных для сои клубеньковых бактерий. Формирование её в естественно-историческом плане связано с распространением в регионе дикой (уссурийской) сои, а позднее — с систематическим расширением посевов культурных сортов соевых бобов. В зоне освоенного соесяния симбиотические взаимоотношения между макро- и микросимбионтом приобрели

важное экологическое и экономическое значение. Регулирование процессов симбиоза в посевах сои в перспективе позволит существенно повысить эффективность продукционных процессов в севозерновых севооборотах. Поэтому в течение ряда лет во ВНИИ сои ведутся работы по изучению распространения специфичных для сои клубеньковых бактерий и выделению активных штаммов ризобий.

Одним из главных признаков, по которым можно охарактеризовать уровень симбиотических взаимоотношений в посевах изучаемой культуры, являются показатели количества и массы клубеньков, образовавшихся на корнях растений. Поэтому ещё в 80-е годы проводилось маршрутное обследование посевов сои во всех районах соеяния Амурской области по показателям клубенькообразования за счёт естественной инокуляции штаммами природной популяции ризобий сои. Независимо от экологических и агротехнических факторов на всех растениях сои наблюдалось образование клубеньков. Только в Зейском районе встречались участки посевов сои с очень слабой инфицированностью корневой системой ризобиями.

Наиболее интенсивное образование клубеньков у сои отмечено на лугово-чернозёмовидных почвах. Здесь в фазу цветения сои в среднем на одном растении насчитывалось не менее 100 клубеньков с общей массой сухого вещества свыше 400 мг. На кислых торфянисто-глеевых и бурых лесных почвах процесс образования клубеньков идёт менее интенсивно.

Наблюдение за динамикой образования клубеньков у сои показали, что через 3 суток после всходов у 75% растений появляются клубеньки. Образование клубеньков до фазы цветения сои идёт замедленно и в основном на главном корне. С фазы цветения и на протяжении 20-25 суток происходит быстрое нарастание клубеньков на боковых корнях. В дальнейшем начинается отмирание симбиотического аппарата, однако нарастание массы клубеньков продолжается до начала опадения листьев.

Между массой клубеньков в фазу плодообразования и урожаем семян сои выявлена наиболее тесная корреляционная зависимость. Установлено, что для получения урожая семян сои не ниже 20 ц/га, необходимо чтобы в среднем на каждом растении сои масса клубеньков была не ниже 400 мг.

Определялись размеры симбиотической азотфиксации у растений инокулированных природной популяцией специфичных ризобий. В зависимости от различных факторов доля биологического азота в урожае сои может колебаться от 20 до 80% от общей потребности.

Заметное влияние на численность вирулентных клубеньковых

бактерий сои в почвах и образование клубеньков у растения — хозяина оказывают предшественники. Максимальная численность ризобий сои в почвах и интенсивность клубенькообразования у растений наблюдаются после злаковых предшественников. При высеве сои по чистому пару или многолетним травам, на длительный период задерживается формирование активного симбиотического аппарата. Замечено, что на участках с таким предшественниками клубеньки на главном корне сои практически отсутствуют. Здесь же отмечено резкое (в 10-20 раз) снижение численности вирулентных клубеньковых бактерии сои в почвах.

Реакция клубеньковых бактерии сои на воздействии экологических и агротехнических факторов достаточно разнообразна из-за высокой гетерогенности самой популяции. В последние десятилетие было установлено, что ризобий сои в почвах Приамурья представлены двумя большими группами — медленно- и быстрорастущими штаммами.

Таблица 1

Количество медленно- и быстрорастущих штаммов клубеньковых бактерий сои, выделенных в соеющей зоне Приамурья за 1991-1995.

Происхождение штамма, Зона Амурской обл.,	Характеристика штамма	Количество штаммов, выделенных по годам					Всего выделено за 5 лет
		1991	1992	1993	1994	1995	
Южная	медленнорастущий	3	2	10	12	20	47
	быстрорастущий	15	11	5	8	7	46
	Всего:	18	13	15	20	27	93
Центральная	медленнорастущий	1	0	8	0	0	9
	быстрорастущий	1	0	3	0	0	4
	Всего:	2	0	11	0	0	13
Северная	медленнорастущий	13	6	2	0	5	26
	быстрорастущий	4	1	0	0	4	9
	Всего:	17	7	2	0	9	35
Итого	медленнорастущий	17	8	20	12	25	82
	быстрорастущий	20	12	8	8	11	59
	Всего:	37	20	28	20	36	141

В таблице 1 приведены данные о количественном соотношении указанных форм при массовом выделении чистых культур ризобий сои. Выделение штаммов проводилось из клубеньков вегетирующих растений в различных зонах соеяния. Следует отметить, что растения для указанных работ отбирали по специальным признакам,

характеризующим благополучность азотного обмена. В южной зоне Амурской области штаммов обеих групп было отобрано практически равное количество (17-46). В центральной и северной зонах медленнорастущих форм выделено в 2 раза больше, чем быстрорастущих. Однако это не относится к фактической численности штаммов обеих групп обитающих в почве под посевами соевых бобов.

Популяция ризобий сои, в почвах Приамурья представлена как правило на 70% медленнорастущими формами. Около 30% составляют быстрорастущие штаммы (табл. 2).

Одним из важных признаков изучаемых штаммов является вирулентность. Данный показатель во многом определяет общую активность штаммов в симбиотических процессах.

Таблица 2

Распространение медленно- и быстрорастущих ризобии сои в почвах Приамурья

Группы ризобий сои	% штаммов от их общего количества по годам			Среднее соотношение, %
	1993	1994	1995	
<i>B. japonicum</i>	71	73	72	72
<i>K. fredii</i>	29	27	28	28

Данные о вирулентности приведены в таблице 3. В среднем за 5 лет вирулентность штаммов, выделенных в течении изучаемого периода, составила у медленно- и быстрорастущих форм соответственно 93 и 67% клубеньков (в расчёте на 1 растение), образовалось соответственно 5,0-37 штук. Быстрорастущие штаммы несколько уступают медленнорастущим по вирулентности, причём наиболее заметно в южной зоне.

Среди медленнорастущих форм ежегодно до 70% штаммов проявляют вирулентность свыше 90%.

В центральной зоне показатели вирулентности по группам штаммов различаются незначительно (88-85%), так же как и показатель числа клубеньков в расчёте на 1 растение (4,8-4,3). В целом быстрорастущие ризобии сои достаточно активно участвуют в формировании симбиотического аппарата у сои, хотя и уступают медленнорастущим по вирулентности и числу клубеньков. Следует отметить, что рассматриваемые признаки в значительной мере являются фенотипическими и могут зависеть не только от свойств штаммов, но и от

закономерностей развития корневой системы макросимбионта. Это подтверждается тем, что показатель вирулентности у изучаемых форм по годам изменяется от 84 до 96%, а количество штаммов, продемонстрировавших 100% вирулентность изменяется

Таблица 2

Вирулентность ризобии сои, выделенных из почв Приамурья

Происхождение штаммов, Зона области	Характеристика штамма	Показатели	По годам					В среднем за 5 лет
			1991	1992	1993	1994	1995	
Южная	Медленнорастущие	Количество клубеньков Вирулентность %	6,4 93	4,4 91	5,1 94	5,2 96	4,0 92	5,0 93
	Быстрорастущие	Количество клубеньков Вирулентность %	4,3 86	1,9 56	5,1 97	3,8 85	3,6 89	3,7 67
Центральная	Медленнорастущие	Количество клубеньков Вирулентность %	5,1 93	3,3 70	6,8 97	- -	4,0 91	4,8 88
	Быстрорастущие	Количество клубеньков Вирулентность %	4,1 86	2,7 78	7,5 93	- -	2,9 85	4,3 85
В целом по области	Медленнорастущие	Количество клубеньков Вирулентность %	5,7 93	3,8 80	5,9 95	5,2 96	4,0 91	4,9 91
	Быстрорастущие	Количество клубеньков Вирулентность %	4,2 86	2,3 67	6,3 95	3,8 85	3,2 87	4,0 84

за указанный период от 20 до 73%. Аналогичные закономерности выявлены и для быстрорастущие группы ризобий.

Показателям вирулентности и количества клубеньков (в расчёте на 1 растение) в целом соответствующие данные суммарной активности штаммов медленно- и быстрорастущих групп по признаку влияния на зерновую продуктивность растений (табл. 4).

Для получения указания данных, каждый год проводили полевые опыты. Ежегодно в полевое испытание включали 14-33 медленно- и 14-17 быстрорастущих ризобий сои. Урожай семян сои в контроле колебался по годам от 17,1 до 24,5 ц/га в опытах с медленно- и от 18,6 до 23,2 ц/га в опытах с быстрорастущими ризобиями. При ограниченной выборке испытываемых бактериальных культур ежегодно 1-5 штаммов повышали урожай семян сои на 1-2 ц/га (в каждом опыте).

Таким образом количество бактериальных форм, способных повышать зерновую продуктивность растений сои, в группах штаммов с различной скоростью роста практически одинаково.

Таблица 4

Результаты испытаний штаммов клубеньковых бактерий сои на лугово-чернозёмовидных почвах Амурской области

Годы испытан.	Урожай семян сои в контроле ц/га	Количество испытываемых штаммов	Из них % штаммов повышающих урожай семян сои, ц/га			НСР _{05'} ц/га
			1-2	2,1-3	>3	
Медленнорастущие штаммы						
1991	23,9	33	1	4	0	-
1992	22,4	25	2	0	0	2,7
1993	17,1	17	1	4	0	2,1
1994	19,0	14	5	2	0	2,6
1995	24,5	14	2	0	0	3,5
Быстрорастущие штаммы						
1991	22,3	17	1	1	7	-
1992	21,9	17	4	0	0	2,8
1993	20,4	17	5	5	1	1,3
1994	18,6	14	1	3	0	2,6
1995	23,2	14	1	2	0	3,2

Выводы

1. В почвах Приамурья обитает многочисленная аборигенная популяция клубеньковых бактерий сои, которая сформировалась благодаря наличию в естественном фитоценозе дикой (уссурийской) сои.

2. Клубеньковые бактерии сои, обитающие в почвах Приамурья существенно различаются по комплексу признаков. В лугово-чернозёмовидных почвах образование клубеньков на корнях сои осуществляется более интенсивно, чем в бурых лесных и торфянисто-глеевых.

3. Изучаемые штаммы ризобий сои резко различаются по скорости роста на плотных питательных средах. Группа медленнорастущих ризобий составляет свыше 70%, и группа быстрорастущих — около 30% от общего числа штаммов.

4. По вирулентности и способности образовывать клубеньки на корнях сои медленнорастущих ризобий превосходят быстрорастущие. Однако по способности повышать зерновую продуктивность растений указанные бактерии имеют близкие показатели.

Реферат

УДК 633.853.52:631.531.027:631.559

Г. П. Ефимова, Б. И. Ющенко, ВНИИ сои

КОМПЛЕКСНАЯ ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СОИ — ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

В процессе лабораторных и полевых исследований были испытаны нитрагин, молибден, лентехнин, янтарная кислота, ПАБК, гибберсиб и прилипатель — натриевая соль карбоксиметилцеллюлоза (NaКМЦ).

При сравнительном испытании в северной и южной зонах области баковых смесей для предпосевной обработки семян сои, в которые были включены нитрагин, молибден, лентехнин, янтарная кислота и ПАБК, была выявлена высокая эффективность комплекса, включающего все вышеназванные препараты.

Баковая рабочая смесь, указанного препарата, хорошо взаимодействует с прилипателем и даёт урожайность выше, чем у необработанных семян на юге 13% и 11,4% на севере при уровне урожайности в контроле южной зоны — 21 ц/га и 15,9 в северной. По сравнению с базовой баковой смесью комплекса (нитрагин и молибден) новый комплексный препарат даёт устойчивую прибавку урожайности в 1,4 ц/га.

Табл. 7, лит. 13 наим.

КОМПЛЕКСНАЯ ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СОИ — ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Г. П. Ефимова, Б. И. Ющенко, ВНИИ сои

Максимальное использование потенциальных возможностей культуры, путём оптимизации условий выращивания и сглаживания действия экстремальных факторов, основа постоянного роста продукции растениеводства. На начальном этапе развития растений огромное значение имеет высокое качество высеваемых семян, которое создается комплексом агротехнических мероприятий, и, в первую

очередь, предпосевной их подготовкой. На сое предпосевная подготовка семян включает ряд взаимоспособствующих урожаю компонентов, состоящих из новых штаммов клубеньковых бактерий, набора микроэлементов, улучшающих симбиотическую азотфиксацию, усиливающих развитие растений, усиливающих у растений рост корневой системы и других вегетационных органов на начальном этапе развития, — стимуляторов азотфиксации, улучшающих накопление азота клубеньковыми бактериями. В основе предпосевной подготовки сои, как и других бобовых культур, всегда была нитрагинизация семян активными высоковирулентными штаммами, начальная инфекция которых давала возможность усилению азотного питания растений. Этот приём был всегда в арсенале предпосевной подготовки семян, как наиболее действенное начало получения высоких урожаев, особенно в новых районах возделывания культуры [1 — 4].

В условиях Дальнего Востока, традиционного района возделывания сои, где часты стрессовые ситуации при выращивании этой культуры, предпосевная обработка семян рабочей смесью нитрагинном и молибденом способствует стабилизации высоких урожаев за счёт активизации симбиотического процесса [5 — 6].

Эффективность предпосевной обработки возрастала при включении в комплексы парааминобензойной кислоты и других регуляторов роста [7 — 10]. Заметное улучшение технологичности приемов предпосевной обработки отмечалось при применении нейтральных прилипателей, которые значительно уменьшают ингибирующее действие протравителей и молибдена на симбиотический аппарат растений сои [11]. Использование прилипателя усиливает технологичность предпосевной обработки, даёт возможность нанести рабочий раствор применяемых препаратов на каждое семя и закрепить их на нем, что позволяет в результате увеличить период их начального воздействия, и, тем самым оптимизировать условия произрастания и получить дополнительную продукцию.

В связи с тем, что на Дальнем Востоке комплексные препараты изучены недостаточно, основной целью наших исследований было усовершенствование системы приёмов предпосевной обработки семян сои.

2. Основная часть

2. 1. Метеорологические условия

Основной объём полевых исследований выполнялся в регионе со специфическими чертами муссонного климата, резко континентально-

го по температурным условиям. Осень относительно прохладная с заморозками в третьей декаде сентября. Зима холодная и малоснежная, весна затяжная, ветреная, безморозный период начинается в южных районах в конце первой — середины второй декады мая. Лето тёплое, влажное. Среднемесячная температура в южных районах составляет в июне 17,6°, июле 21,1°, августе — 18,9°C. Осадков в южных районах выпадает 65% их годового количества (305 мм).

В 1992 году в южной зоне температура воздуха за первую половину вегетационного периода превосходила среднемноголетний показатель на 1–2°C. По количеству осадков апрель и май оказались засушливыми, а в июле и августе наблюдался избыток влаги.

Метеорологические условия 1993 года характеризуются некоторым недостатком тепла в первой половине вегетационного периода. В середине лета наблюдалось избыточное увлажнение почвы и избыток осадков наблюдался в 1994 году в третьей декаде мая. В июне он сменился недостатком влаги. Среднемесячная температура воздуха несколько превосходила норму.

Особенностью 1995 года является повсеместное выпадение снега в апреле, что привело к ранневесеннему переувлажнению и вызвало запаздывание сева зерновых и частично сои. Температурный режим оказался близким к среднемноголетним показателям. Осень характеризуется ранним наступлением заморозков.

2.2 Почвы южной и северной зон Амурской области

Лугово-чернозёмовидные почвы представляют собой наиболее ценные в сельскохозяйственном отношении часть почвенного покрова Амурской области. Гумусовый горизонт достигает 70 см. Материнская порода — жёлто-бурая глина, подстилаемая песком. Механический состав — тяжёлый, pH сол. — 5,1–5,5; содержание гумуса (по Тюрину) 4–5,6%, P₂O₅ — 21 мг, K₂O — 150–230 мг на кг почвы, распространены в основном на юге области.

В северной зоне Амурской области распространены лугово-глеевые и бурые лесные почвы. Лугово-глеевые почвы формируются на тяжёлых некарбонатных глинах, занимают равнинные участки и слабоблогие склоны. По механическому составу близки к лугово-чернозёмовидным. Мощность гумусового горизонта 18–24 см, pH сол. — 4,8; содержание гумуса (по Тюрину) 4–4,8%, P₂O₅ — 14 мг, K₂O — 185–340 мг на кг почвы [12].

2.3. Методика проведения опытов

В соответствии с программой изучения были лабораторные и полевые исследования с семенами сортов сои ВНИИ-1 и Октябрь 70.

В лабораторных опытах изучали влияние основных концентраций и доз нитрагина, молибдена, стимуляторов симбиотической активности на посевные качества семян. На первом этапе, в 1992 году, сравнивали посевные качества семян, обработанных отдельно взятыми препаратами и комплексами препаратов, определяли действие прилипателя на семена I класса и на неклассных семенах по всхожести. В 1993 году были испытаны препараты и баковые смеси препаратов на семенах I и III классов. В опытах определяли энергию прорастания и лабораторную всхожесть по стандартной методике. В 1994-1995 г. г. дополнительно определяли интенсивность начального роста растений.

Полевые опыты с баковыми смесями отдельных и комплексных препаратов закладывались в двух пунктах Амурской области, в южной (с. Садовое Тамбовского района) и северной зоне (с. Белоярово Мазановского района). Повторность опыта шести-восьмикратная, величина делянки 1,8-4,5 м². Учёт урожая поделяночный с приведением к стандартной влажности. Статистическая обработка данных по Б. А. Доспехову [13].

За годы исследований было проведено сравнительное испытание следующих препаратов: нитрагин в дозе 100 тыс. — 1 млн. клеток ризобий на 1 кг семян, молибдена — 25 г молибдата аммония натрия на гектарную норму семян, гиберсиб, при концентрации рабочего раствора $2 \cdot 10^{-5}$, парааминобензойная кислота (ПАБК) — $2 \cdot 10^{-7}$, лентехнин — 0,02%, янтарная кислота — 0,02% и прилипатель — натриевая соль карбоксилметилцеллюлозы (NaКМЦ) 200 г на 1 кг семян.

3. Результаты исследования

3.1. Влияние сроков обработки на урожайность

В большинстве случаев, при использовании парааминобензойной кислоты, необходимо замачивание семян в течение 10-12 часов, которое обеспечивает наибольший эффект [10, 11]. Однако этот приём хорошо зарекомендовал себя на зерновых культурах и при обработке небольших партий не может быть использован при обработке сои комплексными препаратами и технологичен, так как имеет дискретный характер. Поэтому в комплексах с применением ПАБК была

сделана попытка определить оптимальную экспозицию между обработкой и посевом семян.

Заметно снижение урожайности наблюдается при отлёжке семян после обработки более чем 48 часов. В варианте отлёжки 120 часов обработанные семена были практически равны контролю (таблица 1).

Таблица 1

Влияние срока предпосевной обработки на урожайность сои, ц/га

Варианты (экспозиция между обработкой и посевом)	Без NaKMЦ		С NaKMЦ	
	1993 г.	1995 г.	1993 г.	1995 г.
1. Контроль	19,8	21,4	20,1	21,4
2. 1 час	18,5	25,5 ⁺	19,2	25,2 ⁺
3. 12 часов	19,4	24,1 ⁺	21,3	24,9 ⁺
4. 24 часа	20,3	24,3 ⁺	21,5	24,5 ⁺
5. 48 часов	-	24,0 ⁺	-	24,2 ⁺
6. 120 часов	-	21,8	-	22,5
НСП ₀₅	1,6	1,9	1,6	1,9

Следует отметить, что действие прилипателя в этом случае было неоднозначным. Если в 1993 году варианты с прилипателем имели тенденцию к увеличению урожайности, то в 1995 году на фоне высоких прибавок от применения препарата его действие было незаметным. Следовательно, обработанные комплексными препаратами семена сои не теряют свои урожайные качества в течение двух суток. Дальнейшее увеличение времени отлёжки семян может привести к потере положительного эффекта от обработки их комплексными препаратами.

3.2. Доза протравителей в баковых смесях, урожайные и посевные качества семян

При предпосевной обработке семян необходимо учитывать, что прилипатель усиливает действие протравителей. В наших опытах действие дозы протравителя сказывалось на энергии прорастания, полевой всхожести и урожайности сои (таблица 2). Энергия прорастания при половине дозы протравителей в баковой смеси на 4,2% выше, чем в контроле, полевая всхожесть в этом варианте была — 4, выше, чем в варианте с полной дозой протравителя. Прибавка урожая семян в 8,7% была достоверно выше, чем в контроле, но несущественна по сравнению с вариантом 3.

Таким образом, уменьшение дозы протравителя в два раза при обработке комплексными препаратами с нейтральными прилипателями, улучшает посевные качества семян, то есть всегда в полной мере повышает их продуктивность.

Таблица 2

Влияние доз протравителя при предпосевной обработке на посевные качества и урожайность сои, среднее за 1992...1994 г. г.

Варианты	Энергия прораст., %	Лаб. всх., %	Пол. всхожесть, %	Сила роста		Урожайность ц/га	Прибавка урожайности	
				длина пророст, см	масса 1 раст.		ц/га	%
1. Контроль	86,6	92,5	74,4	18,2	1,12	20,7		
2. Н+Мо+ПАБК+1,0 дозы Б	89,8	94,9	72,8	18,9	1,24	22,5*	1,8	8,7
3. Н+Мо+ПАБК+0,5 дозы Б	90,4	94,8	76,8	20,1*	1,14	21,9	1,2	5,8
+NaKMЦ	3,1	4,1	3,9	1,1	0,11	1,7		

3.3. Состав баковой смеси при предпосевной обработке семян и урожайность сои

Изучение баковых смесей препаратов шло по двум направлениям:

— изучение отдельных препаратов на фоне естественной инокуляции семян сои;

— изучение комплексных препаратов, включающих наряду с изучаемыми компонентами, известные своей эффективностью, в условиях среднего Приамурья, комплекс из бактериального удобрения (нитрагина) и микроудобрения (молибдена).

На фоне естественной инокуляции растений сои наиболее высокий результат показала обработка семян сои лентехнином — 13% и ПАБК — 10,9%. Слабый эффект от применения янтарной кислоты — 5,7% и гибберсиба — 2,1%. Применение комплекса баковых смесей в эти же годы в составе из этих же препаратов, с включением нитрагина и молибдена, дали прибавку 7,7–12,2%, а при добавлении прилипателя — 18,1–21,2% (таблица 3).

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян сои лентехнином, парааминобензойной и янтарной кислотами на урожайность в южной зоне, 1993-1994 г. г., ц/га

Варианты	1993 г.	1994 г.	Средняя	Прибавка к контролю	
				ц/га	%
1. Контроль	19,3	19,3	19,3	-	-
2. Л	22,4	20,9	21,8	2,5	13,0
3. ПАБК	22,2	20,7	21,4	2,1	10,9
4. ЯК	20,2	20,5	20,4	1,1	5,7
5. ГС	21,2	18,2	19,7	0,4	2,1

В северной зоне более высокие результаты при инокуляции растений сои природными штаммами были получены при обработке семян янтарной кислотой (таблица 4). За два года испытаний было отмечено увеличение урожайности в указанном варианте на 13,1%, от лентехнина прибавка была получена в 10%, от ПАБК – 0,5%, от гибберсиба отмечено уменьшение урожая в 5,7%, что очевидно связано с затягиванием вегетационного периода.

Таблица 4

Влияние предпосевной обработки семян сои лентехнином, парааминобензойной и янтарной кислотами на урожайность в северной зоне, в 1993-1994 г. г., ц/га

Варианты	Годы		Среднее	Прибавка к контролю	
	1993 г.	1994 г.		ц/га	%
1. Контроль	20,9	17,3	19,1	-	-
2. Л	23,2	19,1	21,1	2,0	10,0
3. ПАБК	20,7	17,8	19,2	0,1	0,5
4. ЯК	24,0	19,1	21,6	2,5	13,1
5. ГС	19,7	16,3	18,0	-1,1	5,7

В среднем по опытам на естественном фоне прибавка урожая от лентехнина — 11,4%, от янтарной кислоты — 9,4%, от парааминобензойной кислоты 5,7%.

Низкая эффективность парааминобензойной кислоты по нашему мнению объясняется краткосрочным воздействием препарата на семена. В большинстве исследований замачивание семян в растворе препарата более чем на 10 часов активизирует семена в достаточной степени. Краткое воздействие не даёт полноценных результатов (таблица 5).

Таблица 5

Влияние предпосевной обработки семян сои лентехнином, парааминобензойной и янтарной кислотами на урожайность в Амурской области, в 1993-1994 г. г., ц/га

Варианты	Зона		Прибавка к контролю	
	южная	северная	ц/га	%
1. Контроль	19,3	19,1	-	-
2. Л	21,8	21,1	2,2	11,4
3. ПАБК	21,4	19,2	1,1	5,7
4. ЯК	20,4	21,6	1,8	9,4
5. ГС	19,7	18,0	-0,4	-2,1

Влияние комплексных препаратов, включающих бактериальные удобрения (нитрагин), микроудобрения (молибден), биологически активные вещества (лентехнин, янтарную кислоту и парааминобензойную кислоту), на урожайность сои показано в таблице 6. Наиболее высокую прибавку урожая по сравнению с контролем обеспечивает баковая смесь в составе всех вышеперечисленных компонентов — 2,4 ц/га или 13%. Это на 1,4 ц/га (7,6%) больше, чем в общеизвестном в составе нитрагина и молибдена, эффективность которого выше, чем в контроле на 5,4%. Включение в состав баковой смеси лентехнина в среднем не обеспечивает дальнейшего улучшения комплекса, хотя в отдельные годы прибавка была существенной. Например, в 1992 году введение лентехнина в баковую смесь обеспечило в южной зоне прибавку урожая 2,2 ц/га или 9,6%. Однако в последующие годы не подтвердили высоких урожайных свойств этого комплекса. За годы исследований у варианта 4 “нитрагин + молибден и янтарная кислота” средняя урожайность выше, чем в контроле на 7,1% и выше, чем в других вариантах на 0,3 ц/га. Наиболее высокие прибавки были получены в 1992 и 1995 годах как по южной, так и по северной зоне. Вариант комплекса с ПАБК дал среднюю урожайность 19,9 ц/га. Это на 8,1% выше, чем в контроле и на 1-2,7% выше, чем в других вариантах с отдельными биологически активными веществами, но ниже на 4,9%, чем в варианте “нитрагин + молибден + янтарная кислота + лентехнин + ПАБК”. При обработке семян этим комплексом были ежегодные прибавки, как в южной, так и в северной зонах области.

Таблица 6

Влияние предпосевной обработки семян на урожайность сои в среднем за 1992...1995 г. г., ц/га

Варианты	Зона		Прибавка к контролю	
	южная	северная	ц/га	%
Контроль	21,0	15,9	-	-
Н+Мо	22,0	16,8	+1,0	5,4
Н+Мо+Л	22,2	16,5	+1,0	5,4
Н+Мо+ЯК	22,8	16,6	+1,3	7,1
Н+Мо+ПАБК	22,8	16,8	+1,5	8,1
Н+Мо+ПАБК+Л+ЯК	23,9	17,7	+2,4	13,0

Следует отметить, что наиболее высокую урожайность показывали комплексы, в которых был введён прилипатель (таблица 7).

Таблица 7

Влияние прилипателя на качество предпосевной обработки семян сои комплексными препаратами по урожайности в среднем за 1992...1995 г. г., ц/га

Варианты	Без прилипателя	С прилипателем	Прибавка	
			ц/га	%
Контроль	18,2	18,6	0,4	2,1
Н+Мо	19,0	19,8	0,8	4,2
Н+Мо+Л	19,0	19,7	0,7	3,7
Н+Мо+ЯК	19,0	19,8	0,8	4,2
Н+Мо+ПАБК	19,2	20,4	1,2	6,2
Н+Мо+ПАБК+Л+ЯК	19,1	21,0	1,9	9,9

В среднем в комплексных препаратах действие прилипателя увеличивало урожайность на 3,7-9,9%. Следовательно, особенностью действия прилипателя считается улучшение эффективности препаратов при предпосевной обработке семян сои, что может увеличить урожайные свойства семян на 2-10%.

Следует отметить, что в южной зоне более высокие прибавки были получены при применении лентехнина (13%), в северной зоне при применении янтарной кислоты. Ухудшение урожайных свойств семян от обработки гибберсибом более заметно было в северной зоне.

Таким образом, применение при предпосевной обработке активаторов роста и развития растений даёт возможность получать дополнительную продукцию. Наиболее высокие прибавки урожая могут

быть получены при применении лентехнина в южной зоне и янтарной кислоты в северной. Для успешного применения ПАБК необходимо усовершенствование технологии приёма, обеспечивающего длительное воздействие препарата на семена. Применение на сое гибридизма без других препаратов в условиях Амурской области не рекомендовано.

Список литературы

1. Енкен В. Б. Соя. М., 1959, 620 с.
2. Доросинский Л. М. Клубеньковые бактерии и нитрагин. Л.: Колос, 1970, 171 с.
3. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. М.: Наука, 1973, 288 с.
4. Посыпанов Г. С. Биологический азот — проблемы экологии и растительного белка. М.: из-во МСХА, 1994.
5. Жизневская Г. А. Медь, молибден и железо в азотном обмене бобовых растений. М.: Наука, 1972, 44 с.
6. Казачков Ю. Н., Шелевая Г. А. Эффективность комплексного применения макро- и микроэлементов и нитрагина под сою при возделывании на ровной и гребневой поверхности // Приёмы повышения продуктивности в соеводстве: сб. научн. тр. / РАСХН. Сиб. отделение ВНИИ сои. — Новосибирск, 1991, с. 143-152.
7. Шильникова В. К. Эффективность инокуляции в зависимости от обработки синтетическими регуляторами роста. Изв. ТСХА, 1992, вып. 1, с. 85-91.
8. Муромцева Г. С., Чкаников Д. И., Кулаева О. Н., Гамбург К. З. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. — М.: Агропромиздат, 1987.
9. Пруссакова Л. Д. Регуляторы роста в растениеводстве. — Сельскохозяйственная биология, 1984, №3 с. 3-11.
10. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. — М., 1974.
11. Толкачёва Н. З. Способы усиления симбиотической азотфиксации в посевах сои на юге Украины. Науч.-техн. бюл. ВНИИ сои/СО ВАСХНИЛ. Новосибирск, 1987, вып. 33, с. 28-35.
12. Куркаев В. Т., Шелевой Г. К., Степкина Р. Н. Почвы и диагностика питания растений в Приамурье. Методические рекомендации. Новосибирск, 1978, 94 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1972, 306 с.

Сокращения

1. Н — нитрагин
2. Мо — молибден
3. ПАБК — парааминобензойная кислота
4. ГС — гиберсиб
5. Л — лентехнин
6. ЯК — янтарная кислота
7. NaКМЦ — натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы

Реферат

УДК 633.34:631.52

А. А. Бабич, В. Ф. Петриченко, С. В. Иванюк
Институт кормов УААН (Украина)

СЕЛЕКЦИЯ СОИ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Показана степень варьирования показателей качества семян сои, сырого протеина, ингибитора трипсина, жира, золы, клетчатки и уреазы, закономерность изменчивости признаков в различные по гидротермическим условиям годы и корреляция указанных показателей между собой.

Табл. 2, лит.4 наим.

СЕЛЕКЦИЯ СОИ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. А. Бабич, В. Ф. Петриченко, С. В. Иванюк
Институт кормов УААН (Украина)

Одним из современных направлений селекции сои является создание высокопродуктивных интенсивных сортов, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям региона.

Высокие темпы производства сои в мире обусловлены значительным преимуществом её в сравнении с другими сельскохозяйственными культурами за счёт сочетания белковитости и масличнос-

ти семян, наличия широкого спектра витаминов, углеводов, зольных элементов и др. Белок сои по биологической полноценности приравнивается к белкам животного происхождения. Следует отметить, что по содержанию многих аминокислот, особенно лизина, соевый белок превышает даже "идеальный белок". Кроме этого необходимо отметить высокую полноценность растительного жира в семенах сои. Особенно по наличию незаменимых высших жирных кислот, прежде всего, L-линоленовой кислоты. Поэтому, трудно переоценить значение селекции, как наиболее перспективного направления увеличения биологического потенциала растений сои по качеству семян.

В своих исследованиях мы оценивали сортообразцы сои из различных эколого-географических зон соеяния и определяли генетические источники повышенного содержания основных показателей качества семян для дальнейшего использования в селекционном процессе.

При этом определяли изменчивость показателей качества семян сои в 137 образцах, которые получены в различные по гидротермическим условиям годы. Нами изучались такие показатели качества семян сои, как содержание сырого протеина, ингибиторов трипсина, растительного жира, уреазы, золы, клетчатки и отношение незаменимых к заменимым высшим жирным кислотам.

Результаты биохимических исследований показали, что показатели качества семян сои более стабильны, чем показатели элементов структуры растений. Наиболее стабильными показателями качества были содержание золы, сырого протеина, клетчатки, растительного жира, где коэффициенты вариации были соответственно: 3,8; 4,1; 5,8 и 5,9%, при этом по годам исследований размах вариации был незначительным (табл. 1)

Тогда, как коэффициенты вариации по содержанию сырого протеина, растительного жира менее стабильны, что указывает на генетическую природу зависимости этих показателей.

Незначительное варьирование показателей качества семян объясняется генетической однородностью исходного материала.

Показатели содержания ингибиторов трипсина, отношение незаменимых к заменимым высшим жирным кислотам, а также содержание уреазы значительно варьируют, чем другие изучаемые показатели. При этом коэффициенты вариации изменяются в интервале от 15,6 до 19,2%. Эти колебания в большой мере зависят от генотипов, чем от условий вегетации года.

Таблица 1

Степень варьирования показателей качества семян сои (данные за 1992 – 1995 гг.)

№ п/п	Показатели	Коэффициент вариации %	Размах вариации, %	
			min	max
1	Сырой протеин	4,1	3,7	4,4
2	Ингибиторы трипсина	15,6	12,4	16,1
3	Растительный жир	5,9	4,4	6,7
4	Отношение незаменимых к заменимым высшим жирным кислотам	18,3	9,6	29,0
5	Зола	3,8	2,5	4,5
6	Клетчатка	5,8	4,2	10,3
7	Уреаза	19,2	18,1	22,9

Таким образом, на основании проведённых исследований мы считаем, что отбор на белковитость и масличность семян сои возможен на ранних этапах селекционного процесса.

Изучение корреляций между показателями качества семян коллекционных образцов сои позволило проследить закономерности изменчивости признаков между собой в различные по гидротермическим условиям годы.

Нами установлена высокая отрицательная зависимость между показателями содержания сырого протеина и растительного жира, где коэффициент корреляции составляет $-0,910$ (табл. 2).

Средняя, близкая к высокой, положительная зависимость отмечена между содержанием сырого протеина и клетчатки. При этом коэффициент корреляции был соответственно $0,680$. Также отмечена средняя связь между белковитостью и содержанием золы ($r=0,430$), тогда как с содержанием уреазы выявлена отрицательная связь ($r=-0,440$). Низкая корреляция существует между показателями содержания сырого протеина и отношением незаменимых к заменимым высшим жирным кислотам ($r=0,100$).

Следует отметить, что содержание ингибиторов трипсина относится к особой группе физиологически активных белков, которые способны ингибировать деятельность различных ферментов (трипсина и химотрипсина). В сельскохозяйственном производстве белки-ингибиторы привлекают внимание в связи с их значительным внима-

нием на питательную ценность растительного белка.

Таблица 2

Парные коэффициенты корреляций показателей качества семян сои (данные за 1992 – 1995 гг.)

Показатели	Показатели						
	сырой протеин	ингибиторы трипсина	растительный жир	отношение незаменимых к заменимым ВЖК	зола	клетчатка	уреаза
Сырой протеин		0,102	-0,910	0,100	0,430	0,680	-0,440
Ингибиторы трипсина			0,040	0,080	0,020	0,100	0,140
Растительный жир				-0,280	-0,314	-0,465	0,434
Отношение незаменимых к заменимым ВЖК					-0,608	-0,203	0,166
Зола						0,813	-0,050

Поэтому, селекция сои на пониженное содержание ингибиторов трипсина является актуальной. В развитых странах мира получены положительные результаты в этом направлении и создан исходный материал, что даёт возможность успешного решения этой научной проблемы и создавать формы с пониженным содержанием или безингибиторные сорта. Например, в США выявлены две корейские безингибиторные линии.

В наших исследованиях выявлено, что показатель содержания ингибиторов трипсина не коррелирует ни с одним показателем качества семян сои. При этом коэффициенты корреляции колебались от 0,020 до 0,140. Поэтому, ведение селекции на пониженное содержание трипсина не изменяет других показателей качества семян сои.

Большое внимание снижению содержания ингибиторов трипсина при селекции сои уделялось в Молдове, поэтому, такие сорта как Плай, Тимпурия отличаются пониженным содержанием ингибиторов трипсина. Этот показатель соответственно был 49,3 и 47,4 мг/г. Наряду с этим, пониженным содержанием ингибиторов трипсина характеризовались такие сорта, как: Прикарпатская 81, Иванка (Украи-

на), Янтарная (Россия), Srecka 72 (Югославия) и другие.

Как известно, в семенах сои содержится 18-23% растительного жира, который представлен в большей мере незаменимыми высшими жирными кислотами (линолевой и L-линолевой) и заменимыми: олеиновой, пальмитиновой и стеариновой. Поэтому ведение селекции сои на повышенное содержание растительного жира имеет важное теоретическое и народнохозяйственное значение.

Наши исследования показывают, что содержание растительного масла отрицательно коррелирует с содержанием сырого протеина. Средняя отрицательная зависимость наблюдается с показателями: содержание золы ($r=-0,314$) и клетчатки ($r=-0,465$), а положительная связь с содержанием уреазы ($r=0,434$) и низкая отрицательная зависимость с показателем отношения незаменимых к заменимым высшим жирным кислотам. Этот показатель указывает на структуру содержания двух групп кислот. Чем выше это отношение, тем предпочтительнее такой сорт использовать в продовольственных целях.

Выявлена отрицательная средняя зависимость этого показателя с содержанием золы ($r=-0,608$) и низкая положительная с содержанием уреазы ($r=0,166$). Нами также отмечена высокая положительная связь между содержанием клетчатки и содержанием золы ($r=0,813$). Что же касается золы и уреазы, то связи между ними не выявлено. Однако содержание клетчатки имеет отрицательную среднюю связь с содержанием уреазы ($r=-0,466$).

Исходя из характеристики показателей качества семян сои и выявленных зависимостей нами выделены образцы сои с улучшенными показателями качества.

Результаты исследований показывают, что увеличенным содержанием сырого протеина характеризуются следующие сорта: Харьковская 66, Петровка, Аметист (Украина), Ствига (Беларусь), Амурская 799 (Россия), G-16 (Франция) и другие, в семенах которых содержание превышает 39%. Повышенным содержанием сырого протеина характеризовались сорта степного экотипа, происходящие из юга Украины, а также сорта дальневосточной селекции, которые могут использоваться исходным материалом для создания высокобелковых форм в условиях лесостепи Украины.

Увеличенным содержанием растительного жира (больше 18,5%) характеризовались следующие сорта: Серпнева, Витязь 50 (Украина), Вилия (Беларусь), Stine 1480-L, Stine 1220, Maple Glen и другие.

Нами выявлено, что высокомасличные сорта сои, как правило, происходят из США. Отмеченные сорта могут выступать источником повышенной масличности в семенах сои.

Таким образом, результаты проведённых исследований указывают на необходимость поиска сортов-доноров улучшенного качества семян и создания нового селекционного материала в лесостепи Украины, как в одном из перспективных регионов соесеяния.

Литература

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої — К.: Урожай, 1993. — 429 с.
2. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Ярош Н. П. и др. Методы биохимического исследования растений. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 430 с.
3. Жиры в питании сельскохозяйственных животных /Перевод с англ. Г. Н. Жидкоблиновой/ — М.: Агропромиздат, 1987. — 408 с.
4. Мироненко А. В., Домаш В. И., Рогульченко И. В. Белки культурных и дикорастущих кормовых растений. — Минск: Навука і тэхніка, 1990. — 200 с.

Реферат

УДК 633.34:631.52

В. И. Сичкарь

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ УААН

Приводится анализ селекционной работы в селекционно-генетическом институте Украины, её организация, методы, объёмы. Дана характеристика сортов сои института (Альтаир, Чернобурая, Белгородская 48, Белор, Чаривница степу, Гея, Успех, Церера, Пальмира).

Табл. 9.

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ УААН

В. И. Сичкарь

Посевы сои в Украине составляют 50 — 100 тысяч гектаров и сосредоточены в основном в степной зоне страны. Потребность в семенах этой культуры составляет около одного миллиона тонн, в связи с чем предполагается значительный рост её посевов.

В последние годы осуществлены существенные положительные сдвиги по улучшению переработки семян на кормовые и пищевые продукты, улучшено семеноводство районированных сортов. Страна полностью перешла на посев только своими сортами. К сожалению, очень отстаёт материально-техническая база для возделывания культуры, особенно отсутствие современной техники для сева и уборки, остро стоит вопрос обеспечения средствами борьбы с сорной растительностью. Однако, несмотря на наличие этих проблем посевы сои в ближайшие годы будут расти и достигнут площади около 500 тысяч гектаров.

Основой для дальнейшего расширения посевов этой культуры будет создание и внедрение в производство новых высокопродуктивных, характеризующихся оптимальной продолжительностью вегетационного периода сортов, хорошо приспособленных к зональным условиям среды. Для решения этой задачи в гибридизацию привлекаем крайне разнообразный исходный материал, различающийся происхождением (эколого-географический принцип) и структурой основных элементов продуктивности. С целью выделения таких генотипов ежегодно оцениваем большой набор коллекционных форм сои из различных стран мира, лучшие из которых включаем в программу гибридизации. Таким путём мы изучили более 4 тысяч сортообразцов, для практической селекционной работы используем около 100 форм. Наибольшее количество генотипов, применяемых нами в селекционной программе, происходит из Китая, США, Дальнего Востока, европейских стран (Франция, Германия), Молдовы, Канады (табл. 1). Таким образом, большинство приемлемых для степной зоны Украины родительских форм, происходит из первичного и вторичного центров формирования культуры. В Китае, который является первичным генцентром, сосредоточен значительный генный пул хозяйственно ценных признаков и в первую очередь таких, как засухоустойчивость, хороший химический состав семян, устойчивость к болезням и вредителям, короткий вегетационный период, фотоперио-

дическая нейтральность. Несмотря на то, что сорта США созданы на основе китайского генетического материала, они выделяются крайне высокой семенной продуктивностью, особенно при возделывании при благоприятных условиях среды, повышенной азотфиксирующей способностью, технологичностью, масличностью семян, устойчивостью к отдельным патогенам. На основе американских и канадских сортов мы создали значительное количество высокоценных для степных условий Украины сортов и селекционных линий.

Таблица 1

Лучшие формы сои, используемые для создания исходного материала в СГИ

№ каталога ВИР:	Сорт	Происхождение
2441	К-2441	Китай
2537	К-2537	Китай
2601	К-2601	Китай
2874	К-2874	Китай
2978	ВИР-2978	Китай
4119	ВИР-4119	Приморский край
4135	Уссурийская 452	Приморский край
4152	К-4152	Китай
4515	ВИР-4515	Китай
4522	ВИР-4522	Китай
4915	Вайва	Литва
4919	Пинтаре	Литва
5074	Капитал	США
5075	Гольдсой	Канада
5090	Токио	Япония
5098	ВУ-5823	Болгария
5463	И-во-финь	Китай
5549	Цзи-ти-4	Китай
5573	Кубанская 33	Россия
5659	Блэкхок	США
5725	Григгон 14	Германия
5750	Роуэст 104	Германия
5875	Ронест	Алжир
6074	Поппельсдорфер	Чехия
6106	Амурская 310	Амурская область
6219	Неснама	Чехия
6263	Магна	США
6350	Провар	США
6401	Эванс	США
6451	Хабаровская 53	Хабаровский край
6459	Нордиа	Польша
6465	Лумина	Молдова
6469	НСЦ 9086-75	Англия
7349	Деница	Болгария

Основным методом создания исходного материала служит искусственная гибридизация, успех которой зависит от складывающихся условий и квалификации работников. В среднем за последние 5 лет он составляет около 20%. Например, в 1992 г. для скрещивания подобрали 130 родительских форм, семена завязались в 102 комбинациях, гибридные растения обнаружили у 20 комбинаций. В 1993 г. выращивали 131 родительскую пару, семена получили в 103 скрещиваниях, завязываемость бобов достигла 65,1%.

В качестве дополнительного источника получения исходного материала используем линии с генной пыльцевой стерильностью. Из 10 исходных стерильных линий американского происхождения для селекционной работы в условиях степной зоны Украины мы отобрали *m_{sp}*, *m_{s4}*, *m_{s1}* Urbana. На их основе создали 5 гибридных популяций, кроме того, на базе возвратных скрещиваний отобрали ряд линий, которые объединяют пыльцевую стерильность и комплекс хозяйственно ценных признаков родительских сортов. Эти формы с успехом могут быть использованы в блоках естественного переопыления с целью создания ценного исходного материала.

Гибридные популяции ранних поколений выращиваем методом пересева, иногда выбраковывая их без проведения индивидуальных отборов. У большинства комбинаций индивидуальный отбор начинаем в F_4 - F_5 , в последующем поколении закладываем отдельные семьи. Во многих семьях F_5 - F_6 приводим дополнительный повторный отбор индивидуальных растений.

Селекционный питомник обычно закладываем в количестве 15-20 тысяч семей, контрольный включает 2-2,5 тысяч делянок, предварительное и конкурсное испытание соответственно по 500-600 и 200-220 сортообразцов. Испытание большого набора гибридных комбинаций показало, что наибольшее число трансгрессивных форм выделяется при скрещивании высокопродуктивных американских сортов между собой или при гибридизации американского и местного украинского генетического материала. Отличные результаты получены при ступенчатых скрещиваниях, родительские формы которых выделяются высокой урожайностью, нейтральной реакцией на продолжительность вегетационного периода, ультраскороспелостью, засухоустойчивостью, толерантностью и устойчивостью к основным заболеваниям.

В результате интенсивной селекционной работы создали ряд линий гибридного происхождения, которые на протяжении ряда лет превышают по продуктивности лучший в степной зоне Украины национальный стандарт Аркадию одесскую (табл. 2). Если средний

урожай стандарта за 1992-1995 годы составил 16,5 ц/га, то у новых сортообразцов он превысил 19-21 ц/га. В благоприятном 1993 году урожай лучших линий превысил 30 ц/га. В 1996 году на государственное испытание передадим линию №108-95, полученную от скрещивания американского сорта Эванс с линией Л31-31, выделенной из комбинации Харосой x Фискеби 5.

Таблица 2

Урожай перспективных линий сои конкурсного испытания

Шифр линии	Происхождение	Урожай, ц/га				
		1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	сред.
	Аркадия одесская, ст.	16,2	23,8	13,9	12,0	16,5
15-95	Эванс x Л21-22	17,9	27,8	16,4	15,9	19,5
26-95	Эванс x Л40-42	19,3	27,5	18,1	13,7	19,6
28-95	О-PI 424695	20,2	27,0	17,7	14,0	19,7
30-95	М65-217 x Л21-22	18,9	30,0	17,8	13,4	20,0
43-95	М65-217 x Л21-22	19,7	27,3	19,0	13,4	19,8
47-95	Белоснежка x Киров. 4	18,7	33,4	17,8	15,8	21,4
54-95	0-65-94	18,0	30,2	18,2	14,7	20,2
69-95	Л40-42 x Ходсон	20,1	27,6	16,1	15,1	19,7
78-95	Эванс x №482	18,2	28,0	17,2	16,8	20,0
79-95	Эванс x Л31-31	19,6	28,5	18,8	15,1	20,5
108-95	Эванс x Л31-31	19,0	33,4	17,4	13,5	20,8
	НСР 0,5	1,1	1,6	1,3	1,0	

Американский сорт Харосой в своё время был широко распространён в США, он участвует в родословной многих интенсивно возделываемых в этой стране сортов. С его участием созданы Амсой, Корсой, Эванс, Харк, Провар, Стил, Уилкин. Сорт Фискеби был выведен в Швеции из японского исходного материала и характеризуется ультраскороспелостью и нейтральной реакцией к продолжительности светового периода. Наши результаты свидетельствуют, что такое объединение довольно разнообразной по географическому происхождению генплазмы даёт повышенное число трансгрессивных по продуктивности форм. Видно, что урожайность двух последних лет является крайне низкой. Это обусловлено очень сильной засухой во второй половине лета. С другой стороны такие погодные условия позволили выделить ряд сортообразцов с повышенной засухоустойчивостью.

Среди нового исходного материала очень удачной оказалась комбинация Чайка x Искра, из которой выделили значительное чис-

ло высокопродуктивных линий. Сорт Чайка был создан на Кировоградской опытной станции известным селекционером А. К. Лещенко, Искру получил В. Г. Михайлов в институте земледелия (г. Киев). Первый из них является среднеспелым, второй — ультраскороспелым. Таким образом, на примере этой комбинации ещё раз продемонстрирована ценность гибридных комбинаций, полученных от скрещивания существенно различающихся по продолжительности вегетационного периода сортов.

За период с 1990 года на государственное испытание передали сорта Чаривныця степу, Успех, Гея, Церера, Пальмира. В этот же период испытание прошли сорта Альтаир и Чернобурая, которые занесены в государственный реестр сортов Украины.

Сорт Альтаир выведен из сложной гибридной популяции, полученной путём скрещивания североамериканских и канадских сортов Портейдж, Альтона, Свифт, Фламбо и Маккол. Относится к славянскому подвиду, апробационная группа украиника. Характеризуется скороспелостью, высокой семенной продуктивностью, хорошей адаптационной способностью к различным зонам Украины. В конкурсном испытании института средний за 1987-1989 г. г. сбор протеина составил 10,4 ц/га. Средняя урожайность за 6 лет при орошении достигла 21,7 ц/га, которая была одной из наиболее высоких среди возделываемых на юге Украины сортов (табл. 3).

Таблица 3

Урожай сорта Альтаир в конкурсном испытании селекционно-генетического института

Сорт	Урожай, ц/га						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	сред.
Аркадия одесская,ст.	24,2	32,8	16,2	23,8	13,9	12,0	20,5
Альтаир	29,4	32,6	14,5	27,0	15,6	11,1	21,7
Крепыш	25,9	31,5	14,1	27,3	15,1	-	-
Юг 40	28,6	33,4	16,0	29,2	15,1	10,0	22,0
Ходсон	25,7	36,8	13,3	28,4	14,8	-	-
НСР 0,5	1,7	1,4	1,1	1,6	1,3	1,0	

Сходную продуктивность выявил и сорт Юг 40, однако он созревает существенно позже. За годы государственного испытания сорт Альтаир обнаружил высокую урожайность на многих сортоучастках и сортоиспытательных станциях почти всех областей Украины. В 1992 году средний урожай его семян в суходольных условиях степной зоны страны составил 18,7 ц/га при продолжительности вегета-

ционного периода 118 дней. В Лесостепи эти показатели соответственно составили 18,2 ц/га 123 дня. Наиболее благоприятные условия для сорта сложились в Полесье, где его урожай достиг 31 ц/га, при продолжительности вегетации 99 дней. Довольно высокие показатели продуктивности подтвердились и в 1993 году. В Степи на суходоле его урожай был 19,5 ц/га, продолжительность вегетации 119 дней. При орошении здесь урожай достиг 22,9 ц/га, продолжительность периода вегетации 121 день.

В среднем за 1991-1993 годы урожай сорта Альтаир в суходольных условиях степной зоны Украины достиг 19,4 ц/га при продолжительности вегетационного периода 121 день. У сорта Букурия, который является национальным стандартом этой группы спелости, эти показатели составили соответственно 16,8 ц/га и 126 дней.

В Полесье средний урожай нового сорта за 1991-1993 годы составил 27 ц/га при продолжительности вегетации 108 дней. Урожай сорта Прикарпатская 81, являющимся национальным стандартом в этой зоне, был 21,8 ц/га при продолжительности вегетационного периода 109 дней.

Сорт Альтаир выделяется высокой массой 1000 семян (168 г), устойчивостью к полеганию, осыпанию и засухе, нижние бобы у него прикреплены достаточно высоко (13 см), что позволяет избежать потерь при уборке. По содержанию протеина новый сорт занимает промежуточное между высоко- и низкобелковыми сортами положение, выделяется увеличенной масличностью семян.

Особенностью сорта есть его очень раннее начало цветения, в связи с чем он характеризуется более растянутым репродуктивным периодом. В наших условиях такие формы сои положительно выделяются своей адаптивностью, поскольку удлинённый период формирования и налива бобов позволяет в значительной степени компенсировать уровень урожайности при наступлении засушливых условий. Если в начале формирования бобов складываются неблагоприятные условия, то потери урожая могут быть компенсированы на заключительных фазах цветения и образования бобов, если в этот период условия улучшатся. Особенно это важно для засушливой степной зоны Украины, где выпадание одного-двух дождей может существенно изменить уровень урожайности сои.

Альтаир характеризуется редким рыжим опушением стеблей и створок бобов, крупными фиолетовыми цветками, кончик листьев у него заострённый, в период всходов подсемядольное колено имеет характерную фиолетовую окраску, высота главного стебля достигает 70-80 см, число междоузлий составляет 12-14, соцветие среднего размера.

Семена очень крупные, овальные, жёлтой окраски, рубчик чётко выражен, продольный, тёмно-коричневого цвета. В фазах цветения и налива семян стебель выделяется интенсивным фиолетовым оттенком.

В течение 1991-1993 годов Альтаир положительно зарекомендовал себя на ряде сортоучастков и сортоиспытательных станций разных зон Украины. Максимальный урожай (33,6 ц/га) получили на Славяносербском сортоучастке Луганской области в 1991 году. В 1993 году на Артемовском сортоучастке Донецкой области его урожай составил 30 ц/га. На Борщевском сортоучастке Тернопольской области в 1992 году вырастили по 21,2 ц/га семян нового сорта, в 1993 году — по 30,5 ц/га. В Днепропетровской области на Павлоградском сортоучастке его урожай достиг 18,1 ц/га, на Никопольском — 21,9 ц/га. В Херсонской области (Каховский сортоучасток) в 1991 году собрали по 25,6 ц/га семян, в 1992 году — по 30 ц/га. В Одесской области новый сорт превысил по урожайности наиболее распространённый сорт Аркадия одесская как при орошении (Измаильская сортоиспытательная станция), так и в суходольных условиях (Березовский сортоучасток).

В 1993 году в птицевых хозяйствах «Мирный» Ореховского района Запорожской области в производственных условиях получили по 22,4 ц/га семян этого сорта, тогда как урожай остальных сортов был на уровне 9,5-13 ц/га.

На примере сорта Альтаир показано важное значение в селекции генетически отдалённого исходного материала. В результате объединения генплазмы созданных в различных странах сортов в процессе селекционной работы нам удалось выделить несколько ценных рекомбинантов, один из которых послужил родоначальником нового сорта.

Сорт Чернобурая получен в результате совместной селекционной программы, в которой кроме нашего института принимают участие Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины и Институт земледелия УААН. Он получен путём многократного индивидуального отбора из гибридной популяции /189-10 x Маньчжурская. Линия Л /189-10 создана на Кировоградской опытной станции, коллекционная форма Маньчжурская получена из Института растениеводства (г. Санкт-Петербург). Гибридизация родительских форм осуществлена в СГИ, здесь же были выращены гибриды ранних поколений и проведены первые отборы. Затем линию N 5-2-84, как ультраскороспелую по продолжительности вегетации, передали в Институт физиологии растений и генетики НАН, где продолжили отбор лучших растений и провели все необходимые этапы испытаний. Длительное экологическое изучение осуществили

в Институте земледелия УААН.

В зоне северной лесостепи сорт Чернобурая, кроме оптимальной продолжительности вегетационного периода и высокой семенной продуктивности, обнаружил такие положительные качества как холодоустойчивость в стадии всходов и на ранних этапах роста, засухоустойчивость в генеративный период. Основные хозяйственно-ценные показатели и биологические особенности нового сорта представлены в таблице 4.

Видно, что Чернобурая превысила районированный стандарт по урожаю семян, сбору сырого протеина и масла с единицы площади. По продолжительности вегетации стандарт и новый сорт практически не различались. Необходимо обратить внимание на высокое прикреплении нижних бобов у обоих сортов, что обеспечивает минимум потерь при механизированной уборке.

Таблица 4

Хозяйственно-ценные показатели сорта сои Чернобурая (экспериментальная база НАН "Глеваха" Васильковского района Киевской области, средние данные за 1987-1989 годы)

Показатель	Чернобурая	Искра, стандарт
Урожай семян, ц/га	19,7	15,6
Масса 1000 семян, г	148,5	149,5
Содержание сырого протеина, %	38,6	40,8
Сбор сырого протеина, ц/га	7,6	6,4
Содержание масла, %	19,0	17,3
Сбор масла с гектара, ц/га	3,7	2,7
Продолжительность вегетации, дни	119	116
Высота прикрепления нижних бобов, см	9,7	9,7

За годы государственного испытания Чернобурая хорошо себя зарекомендовала на многих сортоучастках всех зон Украины (табл. 5).

Наилучшие результаты новый сорт выявил в степи, как на суходоле, так и при орошении. В неорошаемых условиях в среднем за три года Чернобурая превысила скороспелый стандарт Киевская 27 на 1,8 ц/га, Соер 2-95 — на 1,6 ц/га. При орошении этот прирост увеличился соответственно до 2,8 и 2,1 ц/га. В степи Чернобурая, как правило, созревает в августе, что позволяет после её уборки гарантированно высевать озимую пшеницу. В полесье она также была одним из наилучших сортов при средней урожайности 26,5 ц/га. В производственных условиях в колхозе им. Щорса Белоцерковского района Киевской области в 1991 году собрали по 22 ц/га этого сорта, в засушливом 1992 году урожай составил 14,7 ц/га, в холодном 1993 году — 16,3 ц/га.

Таблица 5

Результаты государственного испытания скороспелых сортов сои на сортоучастках Украины, средние данные за 1990-1993 годы

Сорт	Украина		Полесье		Лесостепь		Степь, суходол		Степь, орошение	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Киевская 27, ст.	20,2	120	24,5	111	18,6	126	15,4	112	17,6	112
Соер 2-95, ст.	19,0	110	28,4	102	16,5	114	15,6	107	18,3	107
Быстрица	19,0	120	27,4	106	12,8	141	18,6	119	20,2	119
Изумрудная	20,3	117	24,9	105	17,0	127	18,2	114	19,8	114
Киевская 91	17,8	119	12,6	124	18,2	131	17,0	111	18,9	111
Крепыш	18,4	117	22,8	106	14,8	127	17,5	116	18,7	118
Уманская 2	17,1	118	22,6	104	15,1	126	11,6	119	9,6	115
Харьковская скор.	18,6	116	23,0	108	15,6	124	16,0	112	16,7	113
Чернобурая	18,2	119	26,5	102	17,2	125	17,2	115	20,4	110

Примечание: I – урожай, ц/га; II – продолжительность вегетации, дни

Более высокая холодоустойчивость Чернобуры доказана также в лабораторных условиях нашего института (Мусич В. Н.). Высокий адаптационный потенциал этого сорта подтверждается тем, что он входит в группу наилучших во всех регионах Украины (табл. 5).

Чернобурая отличается относительно мелкими семенами, что позволяет снижать норму высева на 10-15 кг/га при сохранении оптимальной густоты травостоя. Анализ данных сортоучастков и сортоиспытательных станций свидетельствует о том, что влажность семян нового сорта при уборке на 2-2,2% ниже, чем у других сортов этой группы спелости. В связи с этим семена не требуют дополнительной сушки, что улучшает экономические показатели и рентабельность. Например, в среднем за 1990-1993 годы в орошаемых условиях степи средняя влажность семян сортов Киевская 27, Соер 2-95, Быстрица 2 и Изумрудная составила 13,5%, Чернобуры – 11,4%. В этот же период в целом по Украине эти показатели были соответственно 15,5 и 13,5%.

По морфологическим признакам Чернобурая относится к маньчжурскому подвиду, апробационной группе имперфекта. В условиях степи это ультраскороспелый сорт, в лесостепи и полесье – скороспелый. Высота главного стебля средняя. Опушение стебля и створок бобов темно-коричневое, густое. Подсемядольное колено в период всходов имеет четко выраженную фиолетовую окраску. Цвет-

ки крупные, фиолетового цвета, по 8-10 в кисти. В фазе созревания бобы тёмно-коричневые, почти чёрные, среднего размера. Семенная кожура коричневая, рубчик крупный, овальный, коричневого цвета. Семена при уборке устойчивые к травмированию механическими органами комбайнов, что обеспечивает их высокие посевные качества.

Сорт устойчивый в полевых условиях к поражению бактериальными и грибными патогенами, его можно высевать на 5-6 дней раньше других сортов.

На основе совместных программ из нашего исходного материала создано ряд сортов для республик бывшего Советского Союза.

Совместно с Белгородским сельскохозяйственным институтом вывели два сорта сои: Белгородская 48 и Белор. Первый из них районирован в Белгородской области, второй — в центральной чернозёмной зоне.

Таблица 6

Краткая характеристика созданных в СГИ сортов сои

Сорт	Год регистрации	Страна	Краткая характеристика
Аркадия одесская	1986	Украина	Высокая адаптивная способность к засушливым условиям юга Украины, повышенное количество белка в семенах
Одесская 124	1990	Украина	Крайне высокая засухоустойчивость на протяжении всего вегетационного периода
Альтаир	1995	Украина	Скороспелость, высокое прикрепление нижних бобов, слабая фотопериодическая реакция
Чернобурая*	1995	Украина	Скороспелость, повышенная холодоустойчивость на начальных фазах роста
Белгородская 48*	1992	Россия	Скороспелость, крупность семян
Белор*	1994	Россия	Ультраскороспелость, холодоустойчивость на начальных этапах роста
Вилия*	1994	Белоруссия	Ультраскороспелость, холодоустойчивость на протяжении всей вегетации
Успех	1997	Украина	Высокорослость, повышенная семенная продуктивность, высокое содержание масла

Примечание: * — сорт создан в рамках совместной селекционной программы

Вместе с Институтом генетики и цитологии академии наук Белоруссии создали первый для этой страны сорт сои Вилия. Его урожай в условиях центральной и южной зон Белоруссии составляет 18-22 ц/га при продолжительности вегетационного периода 120-140 дней.

Таким образом, список районированных сортов сои нашего института насчитывает 8 сортов, которые возделывают в трёх государствах (табл. 6).

За последние годы на государственное испытание передали сорта сои Чаривныця степу, Гея, Успех, Церера и Пальмира.

Чаривныця степу создана путём многократного индивидуального отбора из гибридной комбинации Северная 5 х Искра. В среднем за три года конкурсного испытания она превысила урожай национального стандарта на 3,3 ц/га.

Ценной особенностью сорта является его очень высокая белковость семян. Средний сбор белка с единицы площади у Чаривныци степу составил 12,3 ц/га при 10,5 ц/га у Аркадии одесской. В 1992 и 1993 годах на Веселовском сортоучастке Запорожской области его урожай составил соответственно 23,4 и 24,4 ц/га при 20 и 21,2 ц/га у национального стандарта Аркадия одесская. В 1993 году на Никопольском сортоучастке Днепропетровской области получили по 20,1 ц/га семян этого сорта в сравнении с 16,8 ц/га у Аркадии одесской. На Каховском сортоучастке Херсонской области урожай сорта и стандарта соответственно составил 18 и 16,8 ц/га. В 1993 году на Борщевском сортоучастке Тернопольской области урожай сортов Аркадия одесская и Альтаир достиг 30,5 ц/га, Чаривныци степу — 34,2 ц/га.

Сорт Успех получили от скрещивания американского сорта Эванс с линией канадского происхождения /131-31 путём многократного индивидуального отбора. В среднем за 1990-1992 годы конкурсного испытания урожайность составила 25,6 ц/га при 24,4 ц/га у стандарта. Максимальный урожай (34,3 ц/га) этого сорта имел место в очень благоприятном для сои 1991 году. Характеризуется полевой устойчивостью к пероноспорозу и фузариозу всходов. В 1993 году на Ингулецкой сортоиспытательной станции Николаевской области его урожай был самым высоким и составил 26,7 ц/га при 21,2 ц/га у сорта Юг 30 и 8 ц/га у сорта Киевская 27. На Октябрьском сортоучастке этой же области получили по 26,9 ц/га его семян. В 1994 году на Борщевском сортоучастке Тернопольской области собрали по 22,5 ц/га семян сорта Успех и по 18,5 ц/га Аркадии одесской. Решением государственной комиссии по сортоиспытанию этот сорт занесён в государственный реестр сортов Украины.

Путём многократного индивидуального отбора из сложной гибридной популяции, полученной от скрещивания американских сортов Ходсон, Харосой, Свифт и Харкор, создали сорт Гея. Средний урожай

за 1990-1992 годы в конкурсном испытании составил 28,2 ц/га, в 1991 году его урожай достиг 38 ц/га. Отличается полевой устойчивостью к пероноспорозу и фузариозу всходов. В 1993 году на Бобринецком сортоучастке Кировоградской области собрали по 22 ц/га семян этого сорта при 18,4 ц/га у Аркадии одесской и 19 ц/га у Альтаира.

Сорт Церера хорошо себя зарекомендовал в суходольных и орошаемых условиях юга Украины. В конкурсном испытании его средний урожай составил 11,9 ц/га при 10,4 ц/га у Аркадии одесской. По масличности семян новый сорт и стандарт не различаются. Получен путём экспериментального мутагенеза при действии диметилсульфата на семена сорта ВНИИМК 9186 в газовой фазе.

Пальмира создана в результате скрещивания ультраскороспелого шведского сорта Фискеби 5 с американским сортом Харосой. В среднем за 1991-1994 годы её урожай составил 24,8 ц/га при 21,7 ц/га у стандарта. Содержание протеина в семенах у неё немного ниже по сравнению с Аркадией одесской, однако, учитывая очень высокую продуктивность, сбор протеина с единицы площади у Пальмиры выше. По количеству масла новый сорт существенно лучше стандарта. В производственном испытании 1994 года в КСП "Бережань" Белаяевского района Одесской области среди 12 сортов Пальмира оказалась одним из лучших сортов.

Урожайность новых сортов в конкурсном испытании нашего института в сравнении с широко распространёнными на юге Украине сортами приведена в таблице 7.

Таблица 7
Урожайность новых сортов сои в условиях юга Украины

Сорт	Урожай, ц/га						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	сред.
Аркадия одесская, ст.	24,2	32,8	16,2	23,8	13,9	11,8	20,4
Юг 40	28,6	33,4	16,0	29,2	15,1	10,0	22,1
Юг30	26,9	30,3	10,9	20,8	9,8	8,6	17,9
Альтаир	29,4	32,6	12,5	27,0	15,6	10,1	21,2
Чаривныця степу	26,3	34,6	19,4	26,2	16,0	13,2	22,6
Успех	25,0	34,3	17,4	28,7	15,8	11,9	22,2
Гей	26,6	38,0	20,1	26,8	19,2	10,9	23,6
Церера	28,9	33,3	17,1	28,8	14,0	16,5	23,1
Пальмира	-	36,6	18,8	28,5	15,9	15,7	-
НСР 0,5	1,7	1,4	1,1	1,6	1,3	1,0	

Видно, что все новые сорта по урожаю семян превышают наци-

ональный стандарт Аркадию одесскую на 1,8-3,2 ц/га, они имеют неплохой комплекс адаптационных признаков, некоторые из них уже занимают значительные площади в сельскохозяйственном производстве. Например, Гея, Успех, Пальмира в 1996 году в КСП "Заря" Братского района Николаевской области и в опытном хозяйстве им. Татарбунарского восстания Татарбунарского района Одесской области будут высеяны более, чем по 100 гектаров.

Аркадия одесская по площадям посева в последние годы вышла на первое место на Украине, занимая примерно 27% выделенных под сою площадей. В ближайшие годы существенно возрастут площади под новым сортом Альтаир.

Сою возделывают с целью получения высококачественного белка и масла, поэтому содержание этих компонентов в семенах имеет первоочередное значение. В своей селекционной программе мы постоянно контролируем эти показатели, осуществляем отбор лучших форм, целенаправленно формируем родительские компоненты. В связи с этим созданные в нашем институте сорта прежде всего выделяются повышенными значениями особенно содержания белка. Среди высокобелковых генотипов хорошо известна Аркадия одесская, содержание протеина у которой является наиболее высоким среди возделываемых на Украине сортов. Особенно различия по этому показателю убедительны при сравнении с иностранными сортами. Содержание белка и масла районированных и новых форм сои представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8

Содержание протеина в семенах районированных и новых сортов сои

Сорт	Содержание протеина, %					
	1990	1991	1992	1993	1994	сред.
Аркадия одесская,ст.	36,0	39,7	36,8	38,7	40,9	38,4
Юг 40	33,8	37,8	35,2	33,4	40,1	36,1
Юг 30	33,4	35,7	33,7	35,9	36,3	35,0
Альтаир	35,8	36,3	34,6	37,3	37,2	36,2
Южанка	37,0	35,8	33,1	34,7	38,6	35,8
Ходсон	36,6	35,4	28,6	-	-	-
Чаривныця степу	37,3	41,3	39,9	39,1	41,6	39,8
Успех	34,9	35,9	34,3	34,7	40,5	36,1
Гея	34,6	38,8	34,7	35,8	38,1	36,4
Церера	41,4	39,6	37,8	42,9	39,7	40,3
Пальмира	36,4	35,8	34,6	41,0	37,8	37,1

Видно, что Аркадия одесская, Чаривныця степу и Церера обладают хорошей белковостью семян, которая в отдельные годы превышает 40%. Очень низким количеством белка характеризуется сорт Юг 30. Хотелось бы отметить, что Аркадия одесская, Церера и Чаривныця степу объединяют высокая семенная продуктивность, белковость и адаптационные качества, особенно устойчивость к засухе.

По содержанию масла в лучшую сторону выделяются Юг 40, Юг 30, Альтаир и Южанка (табл. 9). Обращаем внимание, что неплохим уровнем масла характеризуются также Успех, Гея и Пальмира.

Таблица 9

Содержание масла в семенах районированных и новых сортов сои

Сорт	Содержание масла, %					
	1990	1991	1992	1993	1994	сред.
Аркадия одесская,ст.	22,2	20,7	21,5	18,6	18,3	20,3
Юг 40	25,3	23,0	24,0	17,5	21,0	22,2
Юг 30	24,0	23,0	24,6	20,1	21,2	22,6
Альтаир	24,2	21,5	23,3	19,9	21,4	22,1
Южанка	23,9	22,3	24,5	20,6	22,1	22,7
Ходсон	23,2	23,7	24,6	-	-	-
Чаривныця степу	22,8	21,8	20,9	18,7	19,4	20,7
Успех	22,0	23,0	23,4	19,2	19,9	21,5
Гея	24,4	22,0	22,7	19,0	19,8	21,6
Церера	23,0	20,3	20,6	18,0	20,7	20,5
Пальмира	23,2	21,0	22,8	20,2	21,8	21,8

Наши экспериментальные данные свидетельствуют о том, что у большинства генотипов сои селекционным путём можно улучшить один из этих показателей. Крайне редко бывают случаи, когда они возрастают одновременно. При селекции на белковость или масличность обязательно надо постоянно контролировать уровень продуктивности создаваемых форм.

Семена сои содержат ряд антипитательных веществ, которые разрушаются при проведении термической обработки семян. Наиболее известными являются ингибиторы трипсина и химотрипсина, а также лектины (фитогемагглютинины). Все районированные и новые сорта содержат эти соединения в достаточно высоких количествах. Только семена сортов Гея и Успех имеют в некоторой степени меньшее количество ингибиторов трипсина.

Реферат

УДК 633.34:631.52

А. В. Кочегура

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ ВО ВНИИМК

Приведены результаты селекции сои во ВНИИМК. Дана характеристика сортов Ладыя, Лань, Быстрица, Руно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ ВО ВНИИМК

А. В. Кочегура

Краснодарский край по своим почвенно-климатическим условиям является благоприятной зоной для возделывания сои. Опыт некоторых хозяйств показывает, что в отдельные годы урожайность сои здесь может достигать 40 ц с 1 га. Однако неравномерное выпадение осадков в течение периода вегетации не позволяет в этой зоне ежегодно получать высокие и стабильные урожаи семян. Исходя из этого, главной задачей в селекции сои является создание сортов с высокой адаптивностью к условиям выращивания.

Основным методом создания исходного селекционного материала является внутривидовая гибридизация. Ежегодно для этих целей привлекается 20-25 родительских форм, на которых проводятся скрещивания по 100-120 комбинациям.

Гибридизация сои проводится по новой эффективной методике, разработанной во ВНИИМК, на которую получено авторское свидетельство №1651803 от 1 февраля 1991 года. Предложенный способ гибридизации предусматривает использование новых оптических средств, а также изменённую технологию подготовки цветка к опылению.

В качестве оптического прибора применён микроскоп МБС-2, конструктивные особенности которого позволяют успешно использовать его при гибридизации сои в полевых условиях. Скрещивание с его помощью осуществляется при 8-12 кратном увеличении, что

даёт возможность различать все элементы цветка и подбирать оптимальные фазы его развития. В связи с тем, что под микроскопом хорошо различимы не только пыльники, но и пальцевые зёрна, полностью исключается самоопыление. В то же время гарантируется нанесение хорошо вызревшей пыльцы отцовской формы на рыльце материнского цветка без причинения ему механических повреждений.

Использование микроскопа для скрещивания сои позволило решить проблему появления “ложных” гибридов. Анализ большого количества семян, полученных при искусственном опылении, показал, что все они являются истинно гибридными. В связи с полным отсутствием “ложных” гибридов появилась возможность перераспределения объёмов работ в сторону уменьшения количества скрещиваний по каждой комбинации при одновременном увеличении общего их количества.

Изменения в новом способе гибридизации сои касаются трёх основных его элементов: набора инструментов, выбора цветка и технологии его вскрытия. Все эти элементы в совокупности с применением микроскопа обеспечивают существенное повышение производительности труда гибридизатора и качества скрещиваний. Так, если при использовании старого метода один гибридизатор в течение часа проводил скрещивания на 12-17 цветках, то новый способ позволяет увеличить их количество до 25 штук. Переход на новую методику гибридизации обеспечил почти двукратное повышение удачности скрещиваний, а по отдельным комбинациям завязываемости гибридных бобов достигала 58-76%.

С 1992 года в институте возобновлены исследования по эффективному использованию естественного перекрёстного опыления в селекции сои. В полевых опытах установлено, что величина спонтанного переопыления варьирует в зависимости от условий года, генетических особенностей сортов, сроков сева, схем размещения родителей и наличия переносчиков пыльцы. При создании благоприятных условий уровень перекрёстного опыления может достигать 1,3%, что в абсолютных цифрах представляет в среднем 1 гибридное семя на 3-4 растения. Для обнаружения естественных гибридов разработан экономичный лабораторный экспресс-метод.

В настоящее время спонтанные гибриды широко используются в практической селекции. Ежегодно часть комбинаций скрещиваний, в которых возможна идентификация гибридных растений F1 по генетическим метчикам, высеваются отдельной группой для осуществления направленного спонтанного переопыления. В 1994 и 1995 годах

в результате перекрёстного опыления получены гибридные семена соответственно по 11 и 13 комбинациям.

Увеличение объёмов скрещиваний, а также углубленная и интенсивная проработка гибридных популяций позволили в последние годы вывести ряд новых сортов сои с различным комплексом хозяйственно-ценных признаков. Для выращивания в условиях орошения создан сорт Ладья, районированный в Краснодарском крае с 1993 года. Он относится к сортам интенсивного типа и, при благоприятном сочетании факторов среды, способен формировать высокую урожайность семян. Так, при испытании в 1990 году на Тимашевском орошаемом госсортоучастке Краснодарского края его урожайность составила 41,3 ц с 1 га. Однако при выращивании этого сорта без полива в засушливые годы урожайность семян у него резко снижается. Растения сорта Ладья низкорослы (60-75 см) и высокоустойчивы к полеганию. По сроку созревания он является среднеспелым и созревает за 123-126 дней. Такая продолжительность вегетационного периода в определённой мере ограничивает его использование в некоторых зонах края в качестве предшественника озимых колосовых культур. Распространение сорта Ладья также сдерживается тем, что в последние годы большая часть орошаемых земель ликвидирована.

Более пригодным для выращивания без полива является среднераннеспелый сорт сои Лань. Результаты конкурсного и государственного испытаний показывают, что этот сорт хорошо адаптирован к условиям неустойчивого увлажнения Краснодарского края. Так, в конкурсном испытании ВНИИМК сорт Лань в крайне засушливом 1994 году и во влажном 1995 году превысил по продуктивности широко распространённый сорт из США Ходсон на 1,6 и 2,6 ц с 1 га соответственно. В 1995 году на госсортоучастках края среди сортов аналогичного срока созревания новый сорт показал самую высокую урожайность семян. Положительным качеством сорта Лань является несколько укороченный вегетационный период (113-118 дней), который обеспечивает своевременное освобождение полей под посев озимых культур.

Несмотря на то, что тепловые ресурсы Кубани обеспечивают вызревание сортов сои с вегетационным периодом до 160 дней, интерес к раннеспелым сортам сои в последние годы резко возрос. Переориентация производства на возделывание раннеспелых сортов сои связана с решением трёх проблем. Во-первых, более раннее созревание таких сортов обеспечивает своевременное освобождение полей и качественную подготовку почвы под посев озимых ко-

лосовых культур. Во-вторых, семена раннеспелых сортов сои после уборки не требуют искусственной досушки, т. к. их созревание наступает при достаточно высокой температуре воздуха. В-третьих, скороспелые сорта позволяют выращивать эту культуру в повторных посевах, которые могут быть дополнительным источником высокобелкового зерна.

Раннеспелые сорта, как правило, уступают по продуктивности сортам с более продолжительным вегетационным периодом. Однако в Краснодарском крае, характеризующемся неравномерным выпадением осадков в летние месяцы, нередки случаи, когда раносозревающие сорта формируют самую высокую урожайность семян.

Первый скороспелый сорт сои Волна был районирован в крае ещё в 1983 году. В производственных испытаниях этот сорт показывал урожайность семян до 28 ц с 1 га в основных посевах и до 14-16 ц с 1 га в основных посевах и до 14-16 ц с 1 га в повторных, после уборки озимого ячменя. В настоящее время на смену Волне районированы новые сорта Быстрица 2 и Руно. Их вегетационный период составляет от 100 до 110 дней, что при посеве до 10 июля обеспечивает их созревание в начале октября. При оптимальном сроке сева в основных посевах уборка этих сортов проводится в конце августа — начале сентября. Новые сорта отличаются высокой потенциальной продуктивностью. Так, урожайность семян сорта Быстрица 2 в конкурсном испытании достигала 31,9 ц с 1 га, а сорта Руно — 29,7 ц с 1 га. В сортоиспытаниях на фоне летних сроков сева их урожайность в среднем за 1992-1995 годы составила 19,9 и 21,5 ц с 1 га соответственно. С 1996 года передан на государственное испытание ещё более скороспелый сорт Виза. По продуктивности он практически не уступает сортам Быстрица 2 и Руно, но созревает раньше их на 5-7 дней.

В настоящее время в институте в процессе проработки большого объёма исходного селекционного материала выявлен ряд гибридных комбинаций, дающих ценные рекомбинанты, с продуктивностью значительно превышающей районированные сорта. Результаты испытаний 1994 и особенно 1995 года показали, что уровень урожайности некоторых перспективных линий достигает 34,1-36,8 ц с 1 га, что на 3,1-6,9 ц с 1 га выше, чем у стандартных сортов, а их вегетационный период на 7-15 дней короче. В конкурсном испытании проходят изучение ультраскороспелые линии, созревающие за 82-86 дней. Урожайность семян наиболее высокопродуктивных линий достигает 30,4 ц с 1 га.

Известно, что существенным недостатком соевого зерна является-

ся присутствие в нём нескольких антипитательных и токсических компонентов, главные из которых ингибиторы трипсина. Оценка районированных и перспективных сортов сои показала, что их средняя ингибиторная активность составляет 22,8 мг/г муки. Основным способом повышения питательной ценности зерна сои является влажно-тепловая его обработка. Однако, если инактивация большинства антипитательных веществ происходит при температуре 110°C, то трипсинингибирующая активность при таком режиме термообработки в значительной степени сохраняется. Дополнением к технологическому решению проблемы повышения питательной ценности сои является путь улучшения её биохимического состава методами селекции.

С 1998 года в связи с освоением экспрессных методов анализа биохимических признаков во ВНИИМК начата работа по выведению сортов сои с пониженной трипсинингибирующей активностью. Многолетний анализ более 800 коллекционных образцов показал, что активность ингибиторов трипсина варьирует в широких пределах (от 11 до 38 мг/г). Для использования в программах скрещиваний были отобраны 4 коллекционных сортообразца с трипсинингибирующей активностью 11,9-16,8 мг/г. В результате их гибридизации с высокопродуктивными сортами в настоящее время получены 120 перспективных низкоингибиторных линий (13—18 мг/г) разных групп спелости, представляющих реальную перспективу для выведения сортов сои с повышенными кормовыми и пищевыми достоинствами.

В последние годы в Краснодарском крае, благодаря усилиям ассоциации переработчиков сои "Ассоя", появился интерес населения к пищевым продуктам из сои. С учётом этого в институте начата селекция специальных сортов сои пищевого использования. Первый такой сорт под названием Фора с 1996 года передан на государственное испытание. Отличительными особенностями нового сорта являются высокое содержание белка в семенах — до 45%, что на 4-5% выше, чем у обычных зерновых сортов, а также пониженная трипсинингибирующая активностью — 17 мг/г. Биохимические особенности сорта Фора удачно сочетаются с повышенной крупностью семян (масса 1000 штук 240-270 г) и со светлой окраской семенной кожуры без признаков пигментации. Его вегетационный период в среднем составляет 126 дней. Основным недостатком сорта Фора является пониженная семенная продуктивность. По урожайности семян он уступает лучшему районированному сорту в среднем на 4 ц с 1 га.

Использование семян нового сорта в пищевых целях показали

его преимущество по сравнению с семенами обычных сортов. Пробные партии консервов, полученные из семян сорта Фора, отличались высокими вкусовыми качествами, практически не содержали ингибиторов трипсина и имели привлекательный товарный вид.

Дальнейшие усилия селекционеров направлены на расширение ассортимента сортов сои для Кубани и других зон Северного Кавказа. В частности, планируется в ближайшие годы увеличить разнообразие сортов по продолжительности вегетационного периода, создать ещё более продуктивные сорта, а также вывести сорта с пониженным содержанием антипитательных веществ для пищевых и кормовых целей.

Реферат

УДК 633.34:631.52

Вэй Синьминь

КРАТКИЕ ИТОГИ РАБОТЫ ПО СЕЛЕКЦИИ СОИ В НИИСХ ОКРУГА ХЭЙХЭ, КНР

В НИИСХ округа Хэйхэ, КНР, селекция сои проводится с 1958 года. Основными методами работы является гибридизация, постоянно проводятся и работы по поиску нетрадиционных методов.

Особое внимание уделяется изучению мирового генофонда сои, в работе с селекционным материалом — формами с детерминантным типом роста. Создано 20 сортов сои, расширяются и углубляются совместные исследования с ВНИИ сои (Россия).

КРАТКИЕ ИТОГИ РАБОТЫ ПО СЕЛЕКЦИИ СОИ В НИИСХ ОКРУГА ХЭЙХЭ, КНР

Вэй Синьминь

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства округа Хэйхэ (НИИСХ округа Хэйхэ) входит в состав Академии сельскохозяйственных наук провинции Хэйлунцзян, КНР. Географические ко-

ординаты: 50 градусов 15 минут северной широты, 127 градусов 27 минут восточной долготы. Город Хэйхэ расположен на берегу Амура напротив г. Благовещенска Российской Федерации.

Основан институт в 1958 году, осуществляет комплекс научных исследований по проблемам сельского хозяйства на севере Китая, это одновременно и самая северная точка провинции Хэйлуцзян, в которой имеется НИИ. Обеспечиваем научной продукцией обширный округ с развитым сельскохозяйственным производством.

Природно-климатические условия в округе довольно жёсткие. Зимние температуры воздуха падают ниже 40°C, максимальные в июле до плюс 35°C. Безморозный период на северо-западе округа 80 дней, на юге — до 125. Средняя годовая температура минус 1°C, средняя температура вегетационного периода — 14,4°C. Сумма активных температур от 1850°C на севере, до 2300°C на юге округа.

Основные типы почв используемых в сельском хозяйстве — бурые лесные и темноцветные бурые лесные почвы.

В целом в округе недостаточно тепловых ресурсов для культур и сортов растений возделываемых на юге провинции Хэйлуцзян при годовом количестве осадков 550 — 600 мм, из которых до 65% приходится на период вегетации, что приводит к временному переувлажнению пашни.

Природные условия в округе идентичны с условиями южных районов Амурской области в России.

С основанием НИИСХ округа Хэйхэ учёные сразу занялись выведением сортов сои, приспособленных к жёстким условиям. За это время накоплен обширный генетическо-селекционный фонд, включающий, в том числе, и лучшие зарубежные образцы сои, освоены современные методы селекции, позволившие значительно сократить время выведения нового сорта.

За 38 лет в институте создано и внедрено в производство 20 сортов сои, причём за последние 15 лет — 14.

В настоящее время в округе Хэйхэ 80% посевных площадей сои заняты сортами селекции института. В целом внедрённые сорта высеивались на площади 8,7 млн. га, за счёт новых сортов получено дополнительно 1,6 миллиардов кг сои. Этот итог нарастающий за все годы внедрения сортов сои института.

Урожайность сои в округе за это время возросла с 450 — 600 кг с гектара до 2250 — 2600 кг в последнее пятилетие.

Учёные института обеспечивают быстрое размножение новых сортов, что тоже способствует повышению уровня производства сои в округе.

Успехи учёных селекционеров института отмечены многочисленными наградами Госкомитета по науке и технике и Министерства сельского хозяйства КНР, администрации и управления сельского хозяйства провинции Хэйлунцзян, местных органов управления.

Накопленный потенциал позволяет нам в течение 1996 — 2000 годов вывести и передать в производство ещё не менее 7 — 8 сортов сои, что, несомненно положительно скажется на повышение уровня и эффективности производства сои в округе.

Округ Хэйхэ — один из основных производителей товарной сои в провинции Хэйлунцзян. Качество производимой сои хорошее, что обуславливает её высокую конкурентноспособность. Поэтому в госхозах и крестьянских хозяйствах округа удельный вес сои в структуре землепользования составляет 50%. Исходя из последнего селекция сои и технология её производства одна из главнейших задач института.

Чтобы и впредь повышать производство сои в округе, мы определили следующие задачи для учёных: выведение скороспелых и суперскороспелых сортов с крупными глянцевыми семенами, холодостойких, с высоким содержанием белка и жира, устойчивых к болезням, пригодных к механизированной уборке.

Сорта инорайонного происхождения у нас, как правило, не проходят госиспытание и районирование. В то же время расположение института в самой северной точке округа обуславливает внедрение его сортов на юге округа, где сосредоточены основные посевы сои. Что значительно повышает ответственность учёных и высокую научно-практическую значимость нашей работы.

В создании сортов сои, повышения её урожайности и качества мы используем ряд методов.

1. Традиционная гибридизация
2. Создание генофонда
3. Поиски нетрадиционных методов селекции (мутагенез, изучение модификаций и т. д.)
4. Повышенное внимание к детерминантному типу роста

В заключение надо сказать, что, несмотря на значительные успехи в селекции сои, мы охотно сотрудничаем уже ряд лет с учёными ВНИИ сои из России, которые тоже имеют свои достижения в селекции. Обмен научными достижениями и информацией взаимобогащает учёных наших институтов и мы впредь будем развивать и углублять наше сотрудничество.

Реферат

УДК 633.853.52:581.132:631.847.211:631.5

В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова, ВНИИ сои

ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО И СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ЕЁ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Приведены результаты трёхлетних исследований по возделыванию сои при различных способах обработки почвы, применении гербицидов, макро- и микроудобрений, соломы, способов посева — широкорядный и на гребнях. Исследования проведены в севообороте длительного стационарного опыта, на лугово-чернозёмовидной почве с. Садовое Тамбовского района Амурской области.

Наиболее благоприятные условия для развития фотосинтетического и симбиотического аппаратов сои были созданы в вариантах с обычной вспашкой и глубоким рыхлением, применением M_0 , NP , соломы и гербицидов. Гребневая технология возделывания сои в южной зоне области уступала возделыванию на ровной поверхности почти по всем показателям.

ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО И СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ЕЁ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова, ВНИИ сои

Для получения высоких, устойчивых урожаев сои необходимо создание благоприятных факторов для возделывания этой культуры, которые определяются её биологическими особенностями. Прежде всего, это способность осуществлять фиксацию азота, благодаря симбиозу со специфическими клубеньковыми бактериями. Создание благоприятных условий для симбиоза обеспечивает максимальную потребность растений в азоте, что в свою очередь способствует хороше-

му развитию фотосинтетического аппарата сои и максимальному накоплению сухого вещества репродуктивными органами сои [1,2].

Поэтому при комплексной разработке систем возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте в задачу наших исследований входило: изучить динамику развития и формирования симбиотического и фотосинтетического аппаратов сои в зависимости от способа её возделывания, применения гербицидов, макро- и микроудобрений, соломы, глубокого рыхления. Исследования проводили в севообороте длительного стационарного опыта, заложенного в 1985 году на лугово-черноземовидной почве в с. Садовое Тамбовского района по схеме:

№ варианта	Культура	Обработка	Глубокое рыхл.	Гребни	№Р	Мо	Известь	Солома	Гербициды
16	Соя зерновые	вспашка	-	-	-	+	-	-	+
2	Соя зерновые	вспашка	-	-	+	+	-	+	+
3	Соя зерновые	вспашка	+		+	+		+	+
6	Соя зерновые	вспашка б/п	-	-	+	+	-	+	+
9	Соя зерновые	вспашка	-	+	+	+	-	+	+
10	Соя зерновые	вспашка б/п		+	+	+			+

Повторность опытов в пространстве четырёхкратная, площадь делянки — 200 м², учётная 50 — 55 м². До 1994 г. возделывали сорт ВНИИС—1, с 1994 г. — Октябрь 70. Удобрение в дозе N₁₇, P₆₀ вносили зерновой сеялкой на глубину 10 — 12 см, в вариантах 9, 10 — до формирования гребней под сою. Глубокое рыхление проводили 1 — 2 раза за ротацию стойками СибМЭСХа, внесение измельчённой соломы — комбайном при уборке. В борьбе с сорняками применяли нитран до посева и базагран в фазу 3 — 4-го тройчатого листа по вегетирующим растениям, в 1994 г. применяли пивот. В ходе исследований проводили следующие учёты и наблюдения: густоту стояния растений определяли 2 раза за вегетацию на постоянных площадках. Биометрический анализ растительных проб проводили с

фазы 3-го тройчатого листа до полной спелости. В растительной пробе учитывали: высоту растений, массу корней, клубеньков, стеблей, листьев и генеративных органов весовым методом, площадь листьев методом "высечек". Симбиотический потенциал рассчитывали по методу Г. С. Посыпанова [3]. Фотосинтетический потенциал вычисляли по формуле Кидда, Веста и Бриггса [4]. Учёт урожая семян проводили поделяночно методом сплошной уборки с учётной площадью. Урожай семян приводили к стандартной влажности 14%. Результаты учёта обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову Б. А. [5].

Погодные условия в годы проведения исследований были неодинаковыми. В 1992 г. наблюдались повышенные температуры воздуха и избыток осадков за период июль-октябрь месяцы, хотя в мае их выпало всего 7 мм, что в 6 раз меньше нормы. Обильные осадки, особенно в сентябре (2 нормы) и высокие температуры способствовали росту сои. Недостатком тепла в июне и повышенными температурами в июле, августе и сентябре (на 1,2; 0,6 и 2,3° соответственно) характеризовался 1993 г. Количество осадков в этом году выпало меньше в июле и сентябре месяце. 1994 год отличался тем, что температура воздуха за вегетацию была выше на 0,4-2,1°, недостаток осадков наблюдался в июне и августе, а избыток — в июле и октябре.

Результаты исследования

Исследования фотосинтетической деятельности посевов сои во всех изучаемых вариантах показали, что максимальная площадь листьев была сформирована к фазе начала образования бобов (табл. 2).

Таблица 2

Динамика формирования площади листьев посевами сои в зависимости от различных технологий её возделывания, м²/га, среднее за 1992-1994 гг.

Вариант	Фаза роста и развития		
	начало бутонизации	начало образования бобов	налив семян
16	5710	16410	14079
2	7172	19018	17516
3	7007	21834	19045
6	6133	22797	13727
9	4939	26206	9671
10	5688	18942	14250

Наименьшей она была в варианте 9, где соя возделывалась на гребнях. Если к началу образования бобов площадь листьев была высокой, то к фазе налива семян она уменьшилась, причём значительно в этом же варианте. Вероятно, что и опад листьев здесь наступил раньше в результате более интенсивного потребления питательных веществ. Углубление пахотного слоя в сочетании с применением всех факторов способствовало увеличению площади листьев на 9-15% в фазы развития. В зависимости от площади листьев формировался и фотосинтетический потенциал растений сои (табл. 3).

Таблица 3
Формирование фотосинтетического потенциала соей по периодам вегетации тыс. м²-дней/га, среднее за 1993-1994 гг.

№ варианта	Фаза роста и развития сои		
	всходы - 3-4 наст. лист	3-4 наст. лист начало образования бобов	начало образования бобов-налив семян
16	102,0	211,9	361,3
2	143,8	251,1	425,8
3	144,2	262,0	452,2
6	117,9	251,2	396,4
10	104,4	228,1	397,3

Самым низким он был при возделывании сои по бесплужной системе вариантов и в контрольном варианте.

Накопление сухого вещества растениями сои в зависимости от технологии их возделывания было наибольшим в варианте 3, где применялось глубокое рыхление (табл. 4).

Таблица 4
Динамика накопления сухого вещества соей в зависимости от технологии её возделывания, кг/га (1993-1994 гг.)

№ варианта	Фаза роста и развития сои								
	3-4 наст. лист		ср.	начало бобообразования		ср.	налив семян		ср.
16	273	520	355	743	1720	1068	1084	2510	1559
2	383	420	395	786	1590	1054	1228	3500	1985
3	366	490	407	786	1470	1014	1574	3400	2146
6	375	510	420	871	1670	1137	1086	4200	2134
9	213	480	302	655	1750	1020	609	3540	1589
10	244	450	312	541	1680	920	703	3210	1595

В варианте 9 накопление сухого вещества было наибольшим в фазу образования бобов, однако в последствии показатель не увеличился и оказался ниже, чем в других вариантах, о чём говорит и более низкая урожайность, чем в контроле. В целом же, накопление сухого вещества различалось по вариантам незначительно, что привело к тому, что и различия урожайности сои по вариантам опыта были в пределах ошибки опыта.

При наблюдении за развитием симбиотического аппарата сои выявили действие изучаемых факторов на обеспеченность сои азотом. Для этого определяли массу сырых клубеньков и продолжительность их работы в течение вегетации.

Как известно, максимальное количество азота соя потребляет в период формирования урожая. Поэтому максимального накопления масса клубеньков у сои достигает к фазе налива семян (табл. 5).

Таблица 5

Динамика накопления сырой массы клубеньков сои в зависимости от технологии её возделывания, кг/га (1992-1994 гг.)

№ варианта	Фаза роста и развития сои		
	3-4 наст. лист	начало образования бобов	налив семян
16	56	239	294
2	94	294	501
3	87	264	608
6	95	334	418
9	44	295	225
10	63	213	340

Однако в варианте 9 масса клубеньков в фазу налива семян уменьшилась на 31% по сравнению с этим показателем в фазу начала образования бобов. Вероятно небольшое количество осадков в августе оказало отрицательное влияние на формирование клубеньков за счёт недостатка влаги в гребнях. Это сказалось и на урожае сои, он был наименьшим в этом варианте и составил 15,8 ц/га при 17,6 ц/га в контроле (табл. 6).

В 3-м варианте опыта, с глубоким рыхлением, наибольшая масса клубеньков сформировалась в фазу налива семян сои и урожайность составила 18,6 ц/га. Более активному образованию клубеньков в конце вегетации растений способствовало глубокое рыхление почвы.

Следовательно, глубокое рыхление в сочетании с применением

удобрений и соломы, улучшая водно-воздушный режим почвы, способствует активному образованию клубеньков на протяжении всего периода вегетации растений сои.

Таблица 6

Урожайность сои, ц/га, 1992-1994 гг.

№ варианта	1992 г.	1993 г.	1994 г.	Средняя
16	17,4	13,4	22,1	17,6
2	19,4	16,0	22,3	19,6
3	18,4	14,9	22,4	18,6
6	19,9	15,0	22,6	19,2
9	19,1	7,8	20,4	15,8
10	18,0	5,4	20,6	14,7
			НСР ₀₅	3,99

Учёт массы клубеньков и определение их функционирования позволили установить симбиотический потенциал (ОСП) по периодам вегетации растений (табл. 7).

Таблица 7

Общий симбиотический потенциал по периодам вегетации сои, кг·дней/га, среднее за 1993-1994 гг.

№ варианта	Фаза роста и развития		
	Образование клубеньков - 4 нст. лист	4 наст. лист - начало образования бобов	Начало образования бобов - налив семян
16	981	3258	7141
2	1758	4033	8914
3	1702	3640	10328
6	1828	4596	9304
9	748	3372	6274
10	1084	2707	6849

Наибольшим он был в период начала образования бобов — налива семян и составил в среднем 9-10 тыс. кг·дней/га в лучших вариантах. Глубокое рыхление почвы с применением молибдена, NP и соломы создали наиболее благоприятные условия и ОСП был максимальным в варианте 3 к фазе налива семян.

Таким образом, наблюдения за развитием сои и ходом формирования урожая показали, что наиболее благоприятные условия для развития растений сои были созданы в вариантах с обычной вспашкой и глубоким рыхлением, применением Mo, NP, соломы и гербицидов.

Гребневая технология возделывания сои в южной зоне области уступала возделыванию на ровной поверхности почти по всем пока-

зателям. Накопление сухого вещества, масса клубеньков, общий симбиотический потенциал были наилучшими также в варианте с глубоким рыхлением.

Трёхгодичное изучение в 4-м, 6-м и 8-м полях севооборота эффективности технологий возделывания сои показывает отсутствие преимуществ по развитию фотосинтетического и симбиотического аппаратов и урожаю у альтернативных технологий. Преимущество возделывания на ровной поверхности выражается в повышении урожая и наиболее значительно в годы неблагоприятные для гребневого возделывания.

Список литературы

1. Русаков В. В., Николаева В. Т. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои в зависимости от условий минерального питания. Сб.: Биология, селекция и генетика сои, Новосибирск, 1986, с. 20-33.

2. Посыпанов Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. М., Изд-во МСХА, 1993 г., 268 с.

3. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. М., ВО Агропромиздат, 1991, 300 с.

4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учёта в связи с формированием урожая). М., АН СССР, 1961, 135 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1979, 416 с.

Реферат

УДК 613.452:631.582

А. Н. Гайдученко, В. И. Рафальский, Л. И. Топорова

ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДРОДИЯ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ

Объектом исследований являются севообороты с различной структурой площадей.

В результате пятилетних исследований отмечен положительный баланс гумуса во всех изучаемых севооборотах (0,03-1,9 т/га). Ко-

эффицент гумуса накопления в посевах сои и пшеницы увеличивается в севооборотах с многолетними травами и использованием рапса на сидерат. Наиболее высокая урожайность сои (14,8-16,5 ц/га) получена в севооборотах с насыщением этой культуры до 40%. При увеличении насыщения сои в севообороте урожайность её снижается. Наибольший выход продукции в кормопротеиновых единицах (30,8 ц/га) с 1 га севооборотной площади получен в пятипольном севообороте с двумя полями сои.

ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ

А. Н. Гайдученко, В. И. Рафальский, Л. И. Топорова

Основным фактором, влияющим на формирование урожайности сельскохозяйственных культур, является почвенное плодородие.

Почвы Амурской области, за исключением лугово-черноземовидных, в основном, относятся к слабоокультуренным, бедных по запасам гумуса, имеют низкий коэффициент структурности, уплотнённый подпахотный горизонт. Оценочный балл пашни по районам области равен от 15 до 29 (от общесоюзного значения).

Следует отметить, что естественное плодородие большинства почв обеспечивает урожайность зерновых 7-8 ц/га, сои 5-6. Более того, установлено, что идёт процесс снижения почвенного плодородия, главным образом запасов гумуса (за 19 лет в среднем на 4,5 т/га). Наибольшие его потери отмечены на лугово-черноземовидных почвах до 7-9 т/га. Однако пополнение органического вещества в почве незначительное и составляет около 1,2 т на 1 га пашни при необходимом количестве для обеспечения бездефицитного баланса гумуса от 4 до 7 т/га.

С интенсификацией земледелия одним из основных факторов получения гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур и высококачественной продукции была разработана приёмов воспроизводства плодородия сезонно-мерзлотных почв за счёт оптимизации структуры посевов в научно-обоснованных севооборотах, с использованием многолетних трав.

Исследования, проведённые в нашей стране и за рубежом, показывают, что при рациональном сочетании минеральных удобрений, пестицидов, многолетних трав, появляется возможность повысить продуктивность севооборотов и увеличить насыщение их основными культурами без снижения плодородия почв.

В соответствии с “Зональной системой земледелия Амурской области” (1985) в хозяйствах южной зоны, в основном осваивались 8–9-польные полевые севообороты с двумя полями многолетних трав тремя полями сои и тремя-четырьмя — зерновых культур, а центральной зоне — 9-польные: с полем чистого, занятого или сидерального пара, двумя полями многолетних трав, двумя полями сои и четырьмя зерновых культур. При освоении таких севооборотов в структуре пашни соя занимала от 22,2 до 37,5% и её посевы по области составляли 400 тыс. га.

С изменением организационно-экономических условий развития сельского хозяйства, с созданием кооперативно-государственных, фермерских и крестьянских хозяйств, изменилась структура посевных площадей в области нарушились полевые севообороты. Возникла необходимость разработки различных севооборотов с короткой ротацией с оптимальным насыщением основными культурами, обеспечивающих их высокую продуктивность и воспроизводство плодородия почвы за счёт использования многолетних трав, промежуточных культур на сидерат, пожнивных остатков, соломы.

Одной из важнейших задач исследований являлась оценка севооборотов по продуктивности и воспроизводству почвенного плодородия, то есть изменению водно-физических и агрохимических свойств почвы.

Исследования проводились в полевом опыте в южной зоне (п. Садовый, ОПХ ВНИИ сои) сравнивались севообороты, где соя в структуре занимала от 40 до 66%, а зерновые от 25 до 50% с включением многолетних трав, поукосных и промежуточных посевов.

Опыт заложен в 1977 году в трёхкратной повторности с ежегодным размещением всех изучаемых севооборотов в пространстве с площади делянки 150 м².

В 1991-1995 годах изучались восемь схем полевых севооборотов, а также бессменные посевы сои и пшеницы (табл. 1).

За контроль взята схема севооборота 1 с насыщением сои — 40%, зерновыми — 40%, кормовыми — 20%. В схемах 2-5 удельный вес сои составил 50%. Они отличаются между собой набором и чередованием культур, а также введением в 5-й схеме поукосной культуры на сидерат. В схемах 6-7 соя занимает 66% в схеме 8 — 33%.

Наряду с общепринятым чередованием культур (соя-пшеница-соя) на изучение ставилась схема соя-пшеница+многолетние травы-соя. В этом севообороте зелёная масса бобово-злаковой смеси (кострец+клевер) запахивалась в этом же году в конце сентября на сидерат, то есть выполняла роль фитосанитарной культуры и спо-

способствовала повышению плодородия почвы. В 8-й схеме после промежуточной культуры озимая рожь, возделывался рапс на сидерат.

Таблица 1

Схемы севооборотов

Схема 1	Схема 2
1. Однолетние травы (соя+овес на сено) 2. Соя 3. Пшеница 4. Соя 5. Ячмень	1. Соя 2. Пшеница
Схема 3	Схема 4
1. Пшеница+мн. травы (костер+клевер) 2. Многолетние травы на сено 3. Соя 4. Соя	1. Однолетние травы на сено (соя+овес) 2. Соя 3. Пшеница 4. Соя
Схема 5	Схема 6
1. Овес на сено, рапс на сидерат 2. Соя 3. Пшеница 4. Соя	1. Пшеница+много. травы 2. Соя 3. Соя
Схема 7	Схема 8
1. Пшеница 2. Соя 3. Соя	1. Озимая рожь на сено, рапс на сидерат 2. Соя 3. Ячмень, озимая рожь

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований были различными. Наиболее благоприятными для формирования урожая сои были 1991, 1992 и 1994, а зерновых — 1991-1993 гг.

Согласно программы исследований нами произведён расчёт и определён баланс гумуса и азота в изучаемых севооборотах с различной структурой посевных площадей, с учётом фактической урожайности сельскохозяйственных культур.

За годы изучения положительный баланс гумуса отмечен во всех севооборотах и составил от 0,03 до 1,9 т/га. Наибольшее накопление гумуса происходило в севообороте №3 с многолетними травами одного года использования (+1,9 т/га по севообороту). В севообороте 5, где рапс на сидерат использовался как поукосная культура и в севообороте 8, где рапс на сидерат запахивался после

озимой ржи, как промежуточной культуры, накопление гумуса составило соответственно +0,48 и +0,89 т/га. По контрольному севообороту эта величина составила всего +0,18 т/га, минимальным накопление было в севообороте 2-0,03 т/га.

Баланс азота во всех севооборотах положительный и составил от 54 до 209 кг/га.

Исходя из данных агрохимической характеристики, почва опытного участка относится к лугово-черноземовидной маломощной и её показатели за пятилетний период проведения исследований менялись незначительно. Так, если в период закладки опыта содержание гумуса составляло 2,4%, то в период окончания исследований в зависимости от севооборотов его содержалось в почве по различным культурам от 2,4 до 3,2%.

Физическое состояние почвы характеризуется показателями её объёмной массы и влажности. Объёмная масса почвы в посевах сои и зерновых культур в среднем за пять лет изучения в период их вегетации была оптимальной в севооборотах с различной структурой посевов.

По обеспеченности влагой в начале вегетации зерновые культуры по всем севооборотам имели некоторое снижение в сравнении с соей.

К концу вегетации влажность почвы была несколько выше, чем в начале.

В условиях Дальнего Востока при обилии тепла и влаги, особенно во второй половине лета, интенсивно формируется мощная сорная растительность. Основу защитных мер составляет комплекс профилактических истребительных мероприятий, в том числе и освоение рациональных севооборотов. За период исследований из зерновых культур наименее засорены были посевы ячменя. Засоренность пшеницы заметно возрастает в севообороте с многолетними травами и с увеличением в структуре сои и особенно резко при бессменном посеве. Так, если в контрольном севообороте в посевах пшеницы было сорняков 80 шт./м², то при бессменном 375, а их масса, соответственно — 216 и 980 г/м², что составляет 9 и 60% от общей биомассы. Наибольшими количеством сорняков и их масса в посевах сои были в севооборотах 6,7; где соя занимает в структуре 66%, а также при бессменном посеве.

Засоренность посевов сои в севооборотах в зависимости от предшественников и её удельного веса колебалась от 5 до 30%. При бессменном посеве она составила 26,4% от всей биомассы.

Таким образом, с увеличением насыщения соей в севообороте

увеличивается засоренность посевов, ухудшаются условия для формирования общей биомассы (культурные растения + сорняки).

В зависимости от размещения по предшественнику и севооборота в различной степени идёт формирование надземной массы сои и зерновых культур и их урожайности.

Так, по сравнению с пшеницей интенсивность прироста сухого вещества у ячменя выше. Слабее идёт формирование воздушно-сухой массы у пшеницы при возделывании её бессменно и при увеличении насыщения соей свыше 40%, за исключением севооборотов с однолетними и многолетними травами (где сои в структуре 50%). Аналогичная закономерность отмечается и у сои при повторном посеве в севообороте и бессменно. Так, в севообороте 3 при размещении сои после многолетних трав в фазу цветения формируется сухой массы 9,8 ц/га, а при повторном возделывании в третьем поле — 8,1 ц/га; в фазу бобообразования, соответственно — 34,3 и 31,2 ц/га. Наилучшие условия для формирования надземной массы создаются после многолетних трав в севооборотах 3 и контрольном 1 с насыщением соей 40%.

В связи с этим и наибольшая урожайность сои получена в пятипольном севообороте с насыщением соей 40% — 15,6 ц/га.

С увеличением насыщения соей в севооборотах до 50% урожайность культуры в зависимости от севооборота снижается на 17,4-25,7%, при насыщении до 66% соответственно, на 36,7-41,7%, а при бессменном посеве — 50,7%.

После поукосной культуры урожайность сои снижается на 1,7 ц/га, по сравнению с размещением её после пшеницы в этом же севообороте. Повторный посев сои снижает урожай после многолетних трав на 2,5-3,5 ц/га (севообороты 6,3), после пшеницы на 2,3 ц/га (севооборот 7).

По выходу продукции в кормовых и кормопротеиновых единицах на лугово-черноземовидной почве наиболее эффективны севообороты с многолетними и однолетними травами, а также пятипольный севооборот с насыщением соей 40% (табл. 2).

С увеличением удельного веса сои и зерновых культур в севообороте повышается выход продукции с 1 га севооборотной площади. Так выход зерна пшеницы с 1 га севооборотной площади составляет 10,8 и 12,3 ц при насыщении зерновыми от 40 до 50%, а сои — 6,2-6,5 в севообороте 3,4, где соя занимает 50%. Однако условно чистого дохода получено больше при возделывании сои в контрольном севообороте (754-567 т. руб.) с насыщением 40% и при возделывании её после многолетних трав (556 тыс. руб.) с насыщением

до 50% (табл. 3, 4).

Таблица 2

Продуктивность севооборотов на лугово-черноземовидной почве, среднее за 1991-1994 гг.

сево обор.	Удельный вес в севообороте		Выход продукции с 1 га севооборотной площади							
			кормопротейн. ед.		кормовых ед.		сои		зерновых	
	сои	зерновые	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
1	40	40	30,8	100	27,1	100	6,2	100	10,8	100
2	50	50	23,9	77,6	23,4	86,3	6,2	100	12,3	114,3
3	50	25	27,2	88,3	23,1	85,2	6,5	104,8	6,3	58,3
4	50	25	28,2	91,5	22,9	84,5	6,2	100	6,5	60,8
5	50	25	22,2	72,0	20,7	76,4	5,8	94,0	5,5	51,0
6	66	34	18,9	61,3	17,4	64,2	6,0	97,4	7,6	70,8
7	66	34	20,0	65,0	18,2	67,1	6,5	104,8	7,7	71,1
8	33	33	26,4	85,7	23,4	86,3	3,9	63,3	9,3	86,5

Таблица 3

Эффективность возделывания пшеницы в севообороте и бесценно на лугово-черноземовидной почве, среднее за 1991-1995 гг. (в ценах 1995 года), III кв.

С/о	Поле	Предшеств- енник	Условно чистый доход, т/руб/га	Выход продукции на 1 руб. затрат тыс. руб.	Себестоим- ость зерна пшеницы, тыс. руб.
1	3	Соя	278	1,34	32,0
2	2	Соя	256	1,31	32,6
3	1	Соя	277	1,34	32,0
4	3	Соя	324	1,40	30,6
5	3	Соя	140	1,17	36,6
6	1	Соя	162	1,2	35,8
7	1	Соя	165	1,20	35,7
Бесценно (пшеница)			-425	0,47	90,6

При повторном размещении сои в севообороте 3 снижается условно чистый доход на 385 тыс. руб., а в севооборотах 6,7 её возделывание при урожае 7,9 – 8,8 ц/га нерентабельно (уровень цен III квартала 1995 г.), с увеличением удельного веса в севообороте возрастает и себестоимость 1 ц сои.

Таким образом, по выходу продукции в денежном выражении, по условно чистому доходу с 1 га севооборотной площади наиболее

эффективны севообороты 1 и 3,4 с многолетними и однолетними травами, в этих же севооборотах себестоимость 1 ц кормовых единиц ниже, а производительность труда выше (табл. 5).

Таблица 4

Эффективность возделывания сои в севообороте и бессменно на лугово-черноземовидной почве, среднее за 1991-1995 гг. (в ценах 1995 года), III кв.

С/о	Поле	Предшественник	Условно чистый доход, т/руб/га	Выход продукции на 1 раб. затрат, тыс. руб.	Себестоимость 1 ц сои, тыс. руб.
1	2	Однолетние травы	754	1,71	64,3
	4	Пшеница	567	1,53	71,8
2	1	Пшеница	314	1,29	84,9
3	3	Многолетние травы	556	1,52	72,2
	4	Соя	171	1,18	94,7
4	2	Однолетние травы	292	1,27	86,2
	4	Пшеница	325	1,31	84,2
5	2	Поукосные культ.	127	1,12	98,2
	4	Пшеница	314	1,29	84,9
6	2	Пшен.+мн. травы	83	1,06	102,0
	3	Соя	-192	0,82	134,3
7	2	Пшеница	160	1,15	95,6
	3	Соя	-93	0,91	120,6
8	2	Промежут. культ.	248	1,23	89,2
		Бессменно соя	-214	0,79	137,8

За период с 1991 по 1995 гг. отмечается положительный баланс гумуса во всех севооборотах. Наибольшее накопление гумуса отмечено севообороте 3 с многолетними травами. Использование рапса, как сидеральной культуры в севооборотах 5 и 6 положительно сказывается на накопление гумуса и составляет, соответственно, +0,48 и +0,89 т/га по севообороту. По контрольному севообороту 1 накопление гумуса составило +0,18, а минимальная величина накопления гумуса в севообороте 2 — +0,03 т/га, где сои 50% (чередование соя — пшеница).

Баланс азота во всех схемах положительный и составляет величину от +54 до +209 кг, что позволяет при расчёте дозы азотного удобрения под многолетние и однолетние травы, пшеницу и ячмень снижать её в зависимости от севооборота.

Таблица 5

Сравнительная экономическая эффективность полевых севооборотов на лугово-черноземовидной почве (среднее за 1991 – 1995 гг.) в ценах III кв. 1995 г.

№ № ПП	Показатели	Севообороты							
		1 конт.	2	3	4	5	6	7	8
1	Производство продукции на 1 га севооборотной площади, тыс. руб.	1333	1218	1211	1188	1084	994	1094	1054
2	Выход продукции на 1 чел/чт. руб.	186,7	176,5	199	165,3	150,8	145,8	154,6	155,2
3	Выход продукции на 1 руб. затрат тыс. руб.	1,50	1,3	1,45	1,30	1,19	1,02	1,08	1,22
4	Себестоимость 1 ц корм. ед. тыс. руб.	32,7	39,8	36,1	39,6	43,8	56,0	53,4	45,1
5	Условно чистый доход с 1 га севооборотной площади, т. руб.	444,6	285	374,8	279,2	176,7	17,7	17,7	196

Реферат

УДК 633.853.52:633.11:631.582(571.61)

Шелевой Г. К., Казачков Ю. Н., Волох И. П., Шелевая Г. А.,
Коротенко Б. А.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ УРОЖАЕВ СОИ И ПШЕНИЦЫ В СЕВОБОРОТАХ ЮЖНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОН ПРИАМУРЬЯ

В длительных опытах в севооборотах с многолетними травами выявлено, что наиболее эффективными факторами повышения сои в

южной зоне является гербицид и молибден. Их вклад в прибавку урожая составил, соответственно 75 и 17% в среднем за ротацию восьмипольного севооборота. В центральной зоне урожай сои повышался в основном за счёт гербицидов, молибдена и азотно-фосфорных удобрений, вклад в прибавку составляет соответственно 46, 33 и 21%.

Основными факторами повышения урожая пшеницы, как в действии, так и последействии, являются азотные и азотно-фосфорные удобрения, а также гербицид в центральной зоне. Среднее значение вклада удобрения в увеличение урожая в южной зоне — 73%, в центральной — 56%.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ УРОЖАЕВ СОИ И ПШЕНИЦЫ В СЕВОБОРОТАХ ЮЖНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОН ПРИАМУРЬЯ

**Шелевой Г. К., Казачков Ю. Н., Волох И. П., Шелевая Г. А.,
Коротенко Б. А.**

Для повышения эффективности применения агротехнических факторов интенсификации растениеводства необходим переход к адаптивным в целом системам и, в частности, технологиям возделывания культур в севооборотах, базирующимся на дифференцированном использовании природных ресурсов, техногенных факторов, а также приёмах, адаптирующих сортовой потенциал растений к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Поэтому в длительных опытах с многолетними травами в центральной и южной зонах проводилось изучение различных комплексов возделывания сои и пшеницы. В задачу исследований входило выявить действие и последействие систем обработки почвы, включающих отвальную вспашку, глубокое рыхление и бесплужную обработку, возделывание сои на гребневой и ровной поверхностях, применение макро- и микроудобрений, известки, заделку соломы, использование гербицидов, их эффективное сочетание на рост и развитие сои и зерновых культур в системе севооборота.

Исследования проведены в длительных стационарных многофакторных опытах в зерносоевых 7- и 8-польных севооборотах с многолетними травами, заложенных в 1985-1987 гг. на лугово-черноземовидной почве в южной зоне и на бурой лесной глеевой — в

центральной зоне. Включают варианты с ровной и гребневой поверхностью, предусматривают изучение влияния на плодородие почв и урожай культур длительного применения гербицидов, удобрений, молибдена, соломы, извести, глубокого рыхления почвы под сою на фоне двух систем основной обработки почвы: систематической ежегодной вспашки с оборотом пласта под сою и пшеницу в сочетании с бесплужной обработкой под пшеницу (табл. 1).

Таблица 1

Схема стационарных комплексных опытов по изучению систем возделывания сои и зерновых культур в севооборотах с многолетними травами в южной и центральной зонах Амурской области

№ вариантов	Культура	Основная обработка почвы	Глуб. рыхление	Гребни	NP	Mo	Известь	Солома	Гербицид
1а	соя зерновые	вспашка							+
1б	соя зерновые	вспашка	-			+			+
2	соя зерновые	вспашка		-	+	+		+	+
3	соя зерновые	вспашка	+	-	+	+		+	+
4	соя зерновые	вспашка	+	-	+	+	+	+	+
5	соя зерновые	вспашка			+	+		+	-
6	соя зерновые	вспашка б/п	-	-	+	+	-	+	+
7	соя зерновые	вспашка б/п	+	-	+	+		+	+
8	соя зерновые	вспашка б/п	+		+	+	+	+	+
9	соя зерновые	вспашка		+	+	+		+	+
10	соя зерновые	вспашка б/п		+	+	+		+	+
11	соя зерновые	вспашка б/п		+	+	+	+	+	+
12	соя зерновые	вспашка б/п	-	+	+	+		-	+

Примечание: + наличие фактора;
 - отсутствие фактора;
 б/п - бесплужная обработка почвы;
 глубокое рыхление, гребни и молибден (Mo) применяются под сою; известь — в центральной зоне

Стационарные опыты проводятся в трёхкратной повторности во времени. Повторность опытов в пространстве четырехкратная, площадь делянки — 200 м², учётная площадь 50-55 м². В южной зоне используется сорт сои ВНИИС-1, с 1994 г. — сорт Октябрь 70, пшеница Дальневосточная 10, в центральной зоне — сорт сои Смена и пшеница Амурская 75. Удобрения внесены зерновой сеялкой на глубину 10-12 см, в вариантах 9-12 — до формирования гребней под сою. Глубокое рыхление проводится 1-2 раза за ротацию стойками СИБИМЭСХа, внесение измельчённой соломы — комбайном при уборке, в вариантах 1 и 12 солома собирается и отчуждается с помощью полога.

Дозы под сою в южной зоне P₆₀ (или N₁₇P₆₀ в 1988 и 1989 гг.), в центральной N₃₀₋₃₄P₁₀₀₋₁₂₀ (в 1993 г. — P₁₀₀). Под пшеницу — N₆₀ или N₆₀P₂₀ в южной зоне, N₉₀ или N₉₀P₃₀ — в центральной. Известь внесена в опытах в пятом поле семипольного севооборота (центральная зона) осенью после уборки пшеницы или весной до посева сои в дозе 6 т/га под вспашку или дискование БДТ в 4 следа.

В 1994 г. вклад факторов в увеличение урожая показан как доля (%) от суммы положительных прибавок, вычисленных в ц/га от соответствующего контроля. Агрохимические показатели определялись в соответствии с ГОСТами: рН солевой вытяжки — по ГОСТ 2648385, обменный аммоний — по методу ЦИНАО (ГОСТ 26489-85), нитраты — ионометрическим методом по ГОСТ 26951-86, подвижные формы фосфора и калия — по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО-ГОСТ 26207-84. Содержание жира и белка в семенах сои определялось с использованием ИК сканера NIR-42.

Таблица 2

Засоренность посевов сои в зависимости от систем обработки почвы

№ вариантов	Кол-во сорняков, шт/м ²			Масса сорняков, г/м ²		
	всего	двудольные	злаковые	всего	двудольные	злаковые
1	13,0	5,0	8,0	76,2	35,9	40,3
2	7,5	2,5	5,0	80,6	37,9	42,7
3	13,7	9,2	4,5	119	75,8	43,2
5	18	8,0	10,0	140	80,9	59,1
6	8,5	4,8	3,7	36,0	34,4	1,6
7	10,2	4,7	5,5	45,6	8,4	37,2

Одним из основных факторов, снижающих урожай культур севооборотов, является засоренность их посевов. Учёт сорняков в комплексных длительных опытах показал, что в исследуемых вариантах на протяжении всей вегетации посевы оставались практически чис-

тыми (табл. 2). Численность сорняков на один квадратный метр не превышала 18 шт., а их масса — 140 г даже без внесения гербицидов, где засоренность была наибольшей (вариант 5).

Комбинированная обработка в сочетании с гербицидами снижает засоренность посевов до уровня засоренности при отвальной системе обработки почвы.

Трехгодичное изучение в 4-м, 6-м и 8-м полях севооборота эффективности технологий возделывания сои показывает отсутствие преимуществ по урожаю у альтернативных технологий (табл. 3).

Преимущество возделывания на ровной поверхности выражается в повышении урожая на 1-9 ц/га и наиболее значительно в годы неблагоприятные для гребневого возделывания. Самый низкий урожай сои на гребнях получен в 1993 году в последнем поле восьмипольного севооборота. Он был на уровне урожая в безгербицидном, т. е. наиболее засоренном, варианте. Менее значительны различия между технологиями с обычной основной обработкой почвы и комбинированной. Неэффективным было глубокое рыхление под сою. Суммарный эффект от фосфора и молибдена наибольший и статистически достоверен за два года из трёх в последнем поле восьмипольного севооборота. В среднем за три года он составил 4,1 ц/га или 27% к контролю.

В среднем за 3 года от молибдена в 4 и 6 полях севооборота прибавка составила соответственно 1,3 и 0,8 ц/га. Максимальная прибавка получена от гербицида, эффективность его возрастает от 4 к 6 и 8 полям, составляя соответственно 2,8; 8,3 и 9 ц/га, что обусловлено возрастанием засоренности полей по мере их удаления от травяного пласта.

В центральной зоне проявилась в основном такая же закономерная связь между урожаем сои и агротехническими факторами (табл. 4).

Отличие состоит в более высокой и устойчивой эффективности удобрения, прибавка от азотно-фосфорного составила за три года в среднем 1,5-2,4 ц/га, а от молибдена в среднем за это же время — 2,5-3,8 ц/га. Суммарная прибавка от азота, фосфора и молибдена составила в пятом поле в среднем 5,3 ц/га, а в седьмом поле 4,1 ц/га, что составляет к контролю 49 и 65%. Такая же высокая эффективность отмечена и от гербицида: прибавка составила в 5 и 7 полях — 4,6 и 4,4 ц/га или 40 и 76%. Известь в годы испытаний была неэффективной, гребневая технология существенно уступала технологии на ровной поверхности, особенно в пятом поле севооборота. Следует отметить снижение уровня урожая сои в 7 поле, в сравнении с 5-м на 25-50% .

Таблица 3

Урожай зерна сои в комплексных опытах 1988-1994 гг., южная зона, 4-е, 6-е и 8-е поля севооборота (ц/га)

Вариант	4 поле				6 поле				8 поле				Средний урожай за ротацию
	1988	1989	1990	средн.	1990	1991	1992	средн.	1992	1993	1994	средн.	
1-а	17,3	20,3	19,2	18,9	19,9	19,0	19,2	19,4	14,2	10,8	20,4	15,1	17,8
1-б	18,4	20,8	21,3	20,2	19,3	20,2	21,2	20,2	17,4	13,4	22,1	17,6	19,3
2	18,0	20,2	21,1	19,8	20,1	20,3	22,3	20,9	19,4	16,0	22,3	19,2	20,0
3	17,5	20,1	20,7	19,4	20,5	19,7	22,8	21,0	18,4	14,9	22,4	18,6	19,7
4	18,1	20,3	19,0	19,1	18,9	19,0	21,3	19,7	19,1	17,0	23,0	19,7	19,5
5	17,4	20,9	12,8	17,0	13,3	11,5	13,1	12,6	7,5	7,1	15,9	10,2	13,3
6	17,6	20,4	18,5	18,8	21,0	21,5	21,3	21,3	19,9	15,0	22,6	19,2	19,7
7	18,0	20,5	21,1	19,9	20,2	20,1	23,1	21,1	20,1	14,5	22,5	19,0	20,0
8	17,9	19,6	19,6	19,0	18,7	19,6	22,6	20,3	19,0	14,0	22,1	18,4	19,2
9	14,2	19,9	19,1	17,7	16,6	18,8	21,8	19,1	19,1	7,8	20,4	15,8	17,5
10	15,0	19,1	16,9	17,0	15,0	18,0	21,3	18,1	18,0	5,4	20,6	14,7	16,6
11	15,0	20,5	17,4	17,6	15,7	18,1	22,5	18,8	18,8	4,8	20,8	14,8	17,1
12	17,5	19,4	18,9	18,6	15,6	18,8	21,5	18,6	17,5	8,9	20,8	15,7	17,6
НСР ₀₅ ц/га	1,7	3,0	3,2		3,5	3,4	2,0		1,7	5,0	3,0		

Таблица 4

Урожай зерна сои в комплексных опытах 1989-1993 гг., центральная зона, 5-е и 7-е поля севооборота (ц/га)

Вариант	5 поле				7 поле				Средний урожай за ротацию
	1989	1990	1991	средний	1991	1992	1993	средний	
1-а	12,9	14,0	5,9	10,9	8,7	-	3,90	6,1	9,1
1-б	18,1	14,9	11,1	14,7	10,3	5,8	7,31	7,8	11,2
2	18,5	16,3	13,9	16,2	13,4	9,6	7,48	10,2	13,2
3	19,0	15,8	15,2	16,7	12,6	10,1	8,55	10,4	13,5
4	18,8	16,3	13,6	16,2	11,1	9,5	8,22	9,6	12,9
5	13,4	11,5	9,9	11,6	4,7	6,4	6,40	5,8	8,7
6	20,1	14,6	14,4	16,4	13,3	10,9	7,73	10,6	13,5
7	19,9	15,3	13,4	16,2	11,5	11,1	8,88	10,5	13,3
8	18,3	14,7	13,8	15,6	11,1	10,8	8,44	10,1	12,8
9	17,0	12,8	10,4	13,4	9,9	10,5	9,68	10,0	11,7
10	16,3	13,7	10,9	13,6	11,3	11,1	7,18	9,9	11,7
11	18,2	13,7	10,8	14,2	11,1	10,8	8,15	10,0	12,1
12	17,7	12,6	11,4	13,9	10,3	11,0	8,85	10,0	12,0
НСР ₀₅ ц/га	2,3	3,5	1,7		1,6	1,7	1,7		

Следовательно, для южной зоны на лугово-черноземовидной почве наиболее эффективными факторами под сою были гербицид и молибден, для центральной зоны — гербицид, молибден и азотно-фосфорное удобрение. По мере удаления от поля с травами вклад гербицида и удобрения в прибавку урожая повышается (табл. 5).

Таблица 5

Значимость факторов в увеличении урожая сои, в среднем за 3 года (%)

Факторы	Южная зона				Центральная зона		
	4 поле 1988- 1990 г.	6 поле 1990- 1992 г.	8 поле 1992- 1994 г.	среднее за ротацию	5 поле 1989- 1991 г.	7 поле 1991- 1993 г.	среднее за ротацию
Удобрение	-10	+7	+12	+8	+15	+27	+21
Молибден	+32	+8	+19	+17	+38	+26	+33
Гербицид	+68	+85	+69	+75	+47	+47	+46

Таблица 6

Влияние агротехнических факторов на качество урожая сои, лугово-черноземовидная почва, 1994 г.

Варианты	Содержание жира, %	Содержание белка, %
1-а	19,68	37,89
1-б	18,56	38,84
2	19,05	38,37
3	19,30	38,03
5	19,07	38,48
6	19,19	38,54
7	19,52	37,85
9	18,60	38,66
10	18,26	39,21
12	18,51	38,43

В зависимости от агроприёмов содержание жира в семенах колебалась от 18,26 до 19,68% и белка от 37,85 до 39,21. Применение молибдена увеличивало содержание белка и снижало содержание жира, внесение фосфора на фоне молибдена, напротив, несколько снижало содержание белка и повышало содержание жира, что не противоречит литературным данным. Можно отметить снижение содержания жира на вариантах с гребневой поверхностью на 0,45-0,93% (табл. 6).

Таблица 7

Урожай зерна пшеницы в комплексных опытах 1989-1994 гг. южная зона (ц/га)

Вариант	5 поле				7 поле				Средний урожай за ротацию	1-е поле 2 ротации (последствие)		
	1989	1990	1991	средний	1991	1992	1993	средний		1993	1994	Средний
1	14,2	17,9	23,1	18,4	24,0	30,0	19,7	24,6	21,5	25,3	22,1	23,7
2	17,2	18,5	33,4	23,0	35,2	37,0	24,9	32,4	27,7	27,9	25,5	26,7
3	18,3	18,9	32,6	23,3	36,7	39,4	24,0	33,4	28,3	27,0	25,2	26,1
4	18,0	19,4	32,2	23,2	35,2	39,7	23,5	32,8	28,0	27,4	25,0	26,2
5	20,5	21,0	34,3	25,3	35,1	39,3	24,4	32,9	29,1	26,3	22,6	24,4
6	21,2	21,1	30,0	24,1	35,0	39,3	28,3	34,2	29,1	26,5	22,9	24,7
7	19,6	23,7	30,8	24,7	34,0	38,4	28,2	33,5	29,1	26,6	22,0	24,3
8	20,7	22,8	29,5	24,3	32,4	34,4	28,1	31,6	28,0	26,2	22,2	24,2
9	17,8	21,1	35,0	24,6	37,3	37,1	26,3	33,6	29,1	28,5	20,6	24,5
10	20,6	22,8	35,1	26,2	33,7	36,9	27,9	32,8	29,5	27,0	19,6	23,3
11	22,0	21,8	35,5	26,4	34,5	31,2	28,5	31,4	28,9	27,8	19,3	23,5
12	22,0	21,2	32,7	25,3	34,4	35,8	26,7	32,3	28,8	25,6	18,1	22,3
НСР	3,5	3,6	3,6		2,7	4,9	1,8			2,2	4,7	

В таблице 7 приведены результаты изучения эффективности технологий возделывания пшеницы в южной зоне. Между технологиями резких различий нет. Некоторое преимущество в урожае имеет возделывание пшеницы после сои на гребнях, как например, в 5-м поле, но статистически это не подтверждается. Небольшое преимущество отмечается на бесплужных обработках, но не во все годы и не всегда существенное. Из всех изучавшихся факторов наиболее эффективным оказалось азотно-фосфорное или азотное удобрение, в среднем за 3 года прибавка составила 4,6 ц/га в 5 поле и 7,8 ц/га в 7 поле. Глубокое рыхление не оказало последствие на пшеницу. На безгербицидном варианте урожай был выше на 0,5-2,3 ц/га, что не доказывается статистически. При невысокой засоренности пшеницы следует ожидать негативного влияния от внесения гербицида, особенно в случае частых проходов трактора (небольшая ширина прохода обрабатываемой площади). Можно также предположить отрицательное последствие соевого гербицида в качестве одного из факторов, снижающих эффективность пшеничного гербицида.

В таблице 8 приведены результаты изучения эффективности технологий возделывания пшеницы в центральной зоне. В среднем за 3 года прибавка от азотно-фосфорного удобрения составила 3,3 ц/га или 62% к контрольному варианту, а от гербицида на фоне удобрения — 1,3 ц/га или 18% к контролю, известь была неэффективной.

Несколько более высокий урожай получен в варианте с бесплужной обработкой почвы, превышение урожая составило 1-1,3 ц/га по сравнению со вспашкой, что однако не превышает ошибки

опыта.

Два года в центральной зоне изучалось прямое последствие на урожай пшеницы разных агротехнических факторов, применявшихся в 1989-1992 гг. В качестве фона использовался гербицид и азотное и азотно-фосфорное удобрение (N_{90} или $N_{90}P_{60}$). Сильное последствие оказало минеральное удобрение, внесённое под сою и пшеницу в предшествующие годы — 2,2 ц/га или 37% к контролю в среднем за два года, а от гербицида в последствии прибавка составила 1,7 ц/га или 26% к контролю. Наиболее существенное и достоверное последствие удобрения и гербицид оказали в 1992 году, прибавки к контролю составили соответственно 40 и 50%. Прибавки от известки были незначительными — 0,6-0,7 ц/га. В южной зоне достоверное последствие на пшеницу оказало минеральное удобрение — 3,0 ц/га в среднем за 2 года.

Таблица 8

**Урожай зерна пшеницы в комплексных опытах 1990-1993 гг.,
центральная зона (ц/га)**

Вариант	6-е поле				1-е поле (последствие)		
	1990	1991	1992	средний	1992	1993	средний
1	8,59	3,19	4,0	5,3	7,2	4,69	5,9
2	10,68	7,05	8,1	8,6	10,1	6,06	8,1
3	11,18	6,94	7,7	8,6	11,8	5,75	8,8
4	11,33	7,04	7,6	8,6	12,8	6,12	9,5
5	8,98	6,29	6,7	7,3	6,7	6,11	6,4
6	11,89	8,24	8,5	9,5	11,4	5,71	8,5
7	13,44	7,80	8,6	9,9	11,2	6,05	8,6
8	12,66	6,17	8,5	9,4	11,9	6,63	9,3
9	11,13	7,12	9,8	9,3	10,1	5,68	7,9
10	11,90	6,43	8,9	9,1	10,6	6,28	8,4
11	12,25	7,31	9,3	9,6	12,3	5,65	9,0
12	9,75	7,41	8,9	8,7	11,1	6,43	8,8
НСР ₀₅ ц/га	1,70	1,51	1,8		2,0	1,87	

Таким образом, основными факторами, повышающими урожай пшеницы как в прямом действии, так и в последствии, являются азотное или азотно-фосфорное удобрение, а также гербицид в центральной зоне. Вклад факторов в увеличение урожая выглядит следующим образом (табл. 9).

Таблица 9

Значимость факторов в увеличении урожая пшеницы (%)

Факторы	Южная зона			Центральная зона	
	5 поле 1989- 1991 гг.	7 поле 1991- 1993 гг.	Последействие 1993-1994 гг.	6 поле 1990- 1992 гг.	Последействие 1992-1993 гг.
Удобрение	+62	+85	+51	+56	+48
Гербицид	-31	-5	+39	+22	+37
Б/п обраб.	+16	+2	-32	+17	0
Гребни последейст.	+22	+13	+10	+5	-2
Известь	-	-	-	0	+15

Таблица 10

Влияние агротехнических факторов на некоторые агрохимические показатели бурой лесной глеевой почвы в длительном опыте, центральная зона

Варианты	рН сол.	Содержание, мг/кг			
		N-N ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Без удобрений, без соломы	4,1	24,1	31,4	18,6	177
2. Удобрение, солома, гербицид	4,2	38,3	19,1	35,5	161
3. Как вар. 2 + глуб. рыхление	4,2	48,0	37,6	28,9	189
4. Как вар. 3 + известь	4,2	24,6	20,6	29,3	173
5. Удобрение, солома, без гербицида	4,2	31,0	93,5	34,2	183
6. Как вар. 2, но безотвальная обработка	4,2	25,8	37,0	30,0	189
7. Как вар. 6 + глуб. рыхл.	4,0	47,9	56,0	24,3	200
8. Как вар. 7 + известь	4,5	24,3	32,9	24,7	161
9. Гребни, удобрение, солома, гербицид, отвальная	4,3	27,1	18,7	28,3	205
10. Как вар. 9, но безотвальная обработка	4,5	28,1	33,2	40,8	183
11. Как вар. 10 + известь	4,9	43,8	41,6	34,2	192
12. Как вар.10, но без соломы	4,6	26,9	17,6	40,8	187

Положительное действие гербицида увеличивается к концу ротации севооборота и особенно, в последействии. Напротив, бесплужная обработка имеет небольшое положительное значение в начале, а к концу ротации или в последействии вклад её снижается или становится отрицательным. То же самое относится к последействию

гребневой поверхности, в последствии проявилось также положительное влияние на урожай пшеницы извести.

О величине изменений в пахотном слое после прохождения первой ротации севопольного севооборота можно судить по агрохимическим показателям почвы (табл. 10).

Содержание подвижного калия находится в пределах 160 – 200 мг/кг и, по-видимому, не зависит от агротехнических приёмов. Содержание подвижного фосфора в вариантах 2-12 в 1,5-2 раза превышает содержание на контрольном варианте без удобрений, что следует считать причиной эффективности удобрения в последствии. Содержание нитратного и аммиачного азота не подчинено определенным закономерностям, можно отметить лишь высокое содержание аммиачного азота в безгербицидном варианте, превышающего минимум в 5 раз. Известкование изменило рН сол. на 0,3-0,5 ед. на блоках с гребнями и комбинированной обработкой почвы и не повлияло на кислотность в вариантах с обычной отвальной обработкой. Гребневая поверхность при комбинированной обработке почвы заметно увеличивает её рН сол.

Выводы

1. На фоне применения гербицида засоренность посевов сои при комбинированной обработке почвы находилась на уровне отвальной системы обработки.

2. Наиболее эффективными факторами повышения урожая сои в южной зоне были гербицид и молибден, вклад в прибавку составил соответственно 75 и 17% в среднем за ротацию восьмипольного севооборота. В центральной зоне – гербицид, молибден и азотно-фосфорное удобрение, вклад в прибавку составляет соответственно 46, 33 и 21%.

3. Основными факторами повышения урожая пшеницы как в прямом действии, так и в последствии, являются азотное и азотно-фосфорное удобрение, а также гербицид в центральной зоне. Среднее значение вклада удобрения в увеличение урожая в южной зоне – 73%, в центральной зоне – 56%.

4. По мере удаления от поля с многолетними травами повышается вклад гербицида в увеличение урожая пшеницы, наиболее высокий вклад наблюдался в последствии.

Реферат

УДК 633.853.52:631.51:631.582(571.61)

Потрепалова Г. С., ВНИИ сои

ОПТИМАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД СОЮ В ИНТЕНСИВНЫХ СЕВООБОРОТАХ

Наивысшая урожайность сои получена по комбинированной системе обработки почвы, где отвальная обработка на 20 см чередуется с поверхностной. Разуплотнения подпахотного слоя не оказало положительного влияния на урожайность сои.

В посевах сои влажность почвы по отвальной обработке выше, чем по другим системам обработки. Безотвальное рыхление подпахотного слоя существенного влияния на влажность пахотного горизонта не оказало.

Минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{60}$ в оптимальных агрометеорологических условиях не дали ожидаемого эффекта.

Последствие разуплотнения подпахотного слоя имело тенденцию к повышению урожая пшеницы.

ОПТИМАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД СОЮ В ИНТЕНСИВНЫХ СЕВООБОРОТАХ

Потрепалова Г. С., ВНИИ сои

Соя является ценной бобовой культурой. Благодаря богатому химическому составу она используется как продовольственная, техническая и кормовая культура. Несмотря на то, что соя лучше других бобовых приспособлена к сложным климатическим условиям Дальнего Востока, урожай ее резко колеблется по годам. Недостаток и избыток влаги, засоренность посевов сильно снижают продуктивность растений.

Технология возделывания сои, предусмотренная зональной системой земледелия Амурской области включает в себя систему обработки почвы, создающую благоприятные условия для роста и развития сои. Но данная система обработки не спасает от переувлажнения лугово-черноземовидные почвы в период выпадения наибольшего количества осадков.

Лугово-черноземовидные почвы, являющиеся основным земельным фондом в районах выращивающих сою, обладают тяжёлым механическим составом и глинистыми подстилающими породами, что и приводит к переувлажнению пахотного слоя.

Для устранения этого недостатка необходимо найти приёмы обработки почвы создающие в подпахотном слое условия, способствующие фильтрации избыточной влаги в нижележащие горизонты и поступлению её к корням растений в период засухи.

В связи с этим в лаборатории севооборотов и обработки почв ВНИИ сои с 1976 г. в многофакторных стационарных опытах проводили исследования по усовершенствованию системы обработки почвы в пятипольных интенсивных севооборотах с занятым паром, двумя полями сои и двумя полями зерновых, а с 1991 г в эти опыты включен вариант с разуплотнением подпахотного слоя.

Изучались следующие системы основной обработки почвы:

1. Отвальная вспашка на глубину 20 см ежегодно.
2. Отвальная вспашка на глубину 20 см ежегодно + осеннее безотвальное рыхление на глубину 30 см под сою.
3. Комбинированная обработка 1 (отвальная вспашка на глубину 20 см под сою, плоскорезная обработка на глубину 20 см под пшеницу).
4. Разноглубинная обработка (отвальная вспашка на 25 см под сою, отвальная вспашка на 20 см под пшеницу).
5. Комбинированная обработка 2 (отвальная вспашка на 20 см под сою, поверхностная обработка на глубину 8 см под пшеницу).
6. Плоскорезная обработка на глубину 20 см ежегодно.
7. Плоскорезная обработка на глубину 20 см ежегодно + безотвальное рыхление на глубину 30 см осенью под сою.
8. Поверхностная обработка на глубину 8 см ежегодно.
9. Поверхностная обработка на глубину 8 см ежегодно + безотвальное рыхление на глубину 30 см осенью под сою.

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур общепринятая для южной зоны Амурской области

Исследования проводили на удобренном фоне и без минеральных удобрений. Незерновую часть урожая ежегодно заделывали в почву. Высевали сорта: соя — Октябрь 70, пшеница — Дальневосточная-10.

Минеральные удобрения вносили весной локально зерновыми сеялками под сою в дозе $N_{30}P_{60}$, под пшеницу $N_{60}P_{90}$.

В борьбе с сорной растительностью в посевах сои применяли пивот, пшеницы — “ковбой”.

Повторность опыта трёхкратная, в пространстве и во времени.

Агроклиматические условия в годы проведения исследований были различными. Наиболее благоприятными для формирования урожая сои были 1991, 1992 и 1994 гг., а пшеницы 1991-1993 гг.

Согласно программе исследований мы определяли влажность слоя почвы 0-20 см под соей.

Динамика влажности почвы показала, что в среднем за годы исследований наиболее благоприятный водный режим был в севообороте с отвальной и разнотрубной системами обработки. Самая низкая влажность в период цветения отмечена по поверхностной системе обработки. Безотвальное рыхление на глубину 30 см не повлияло на динамику влажности почвы (табл. 1).

Таблица 1

Влияние системы обработки и разуплотнения на влажность почвы под соей в слое 0-20 см во втором поле севооборота (среднее 1992-1994 гг.)

Система обработки почвы	Влажность почвы, %				
	начало цветения	конец цветения	начало бобообразования	конец бобообразования	полная спелость
Отвальная на 20 см ежегодно	21,0	30,7	21,6	27,4	31,4
Отвальная на 20 см + разуплотнение	19,3	31,0	22,5	26,0	31,7
Комбинированная - 1	19,8	30,5	21,4	26,0	29,8
Разнотрубная	19,1	29,7	21,7	26,4	28,3
Комбинированная - 2	19,4	30,4	19,5	26,8	30,5
Плоскорезная на 20 см ежегодно	19,2	29,5	21,5	27,3	28,4
Плоскорезная на 20 см + разуплотнение	19,1	29,2	20,7	25,2	27,4
Поверхностная ежегодно	18,0	27,1	19,7	24,4	27,4
Поверхностная + разуплотнение	19,3	27,8	19,3	24,7	28,2

Минеральные удобрения в разных погодных условиях неодинаково повлияли на урожайность сои. В 1992 г. они способствовали увеличению урожая, в 1993 г. эффективность их низкая, а в 1994 г. урожай сои на удобренных вариантах был выше. В среднем за три года самая высокая урожайность сои была по комбинированной системе обработки 2, а самая низкая — по ежегодной поверхностной обработке с безотвальным рыхлением.

Осеннее рыхление почвы на глубину 0-30 см в среднем за три года, положительного влияния на урожай сои не оказало, хотя в 1992 г. его увеличение отмечено по отвальной и плоскорезной системам

обработки на удобренном фоне, а в 1993 и 1994 гг. по плоскорезной в варианте без удобрений (табл. 2).

Таблица 2

Влияние системы обработки почвы и разуплотнения подпахотного слоя на урожайность сои во втором поле севооборота (среднее 1992-1994 гг.)

Система обработки почвы	Урожай сои, ц/га						Среднее за (1992-1994 гг.)	
	1992 г.		1993 г.		1994 г.		N ₂₀ P ₆₀	без удоб.
	N ₂₀ P ₆₀	без удоб.	N ₂₀ P ₆₀	без удоб.	N ₂₀ P ₆₀	без удоб.		
Отвальная на 20 см ежегодно	15,3	14,6	18,4	19,1	19,9	22,8	17,9	18,8
Отвальная на 20 см + разуплотнение	16,1	12,4	18,1	19,0	19,7	21,2	18,0	17,5
Комбинированная - 1	17,6	15,4	16,9	18,3	19,0	22,9	17,8	18,9
Разноглубинная	15,8	14,6	18,0	17,2	19,0	22,7	17,6	18,2
Комбинированная - 2	17,2	17,2	19,6	19,2	19,8	21,2	18,9	19,2
Плоскорезная на 20 см ежегодно	16,4	14,7	15,3	15,9	19,8	20,1	17,2	16,9
Плоскорезная на 20 см + разуплотнение	18,2	14,5	11,7	16,6	18,9	21,0	16,3	17,4
Поверхностная ежегодно	19,1	15,1	11,8	11,2	19,3	20,2	16,7	15,5
Поверхностная + разуплотнение	17,8	15,2	10,4	6,9	16,1	20,1	14,8	14,1
НСП ₆₅	1,30	6,89	6,57	5,85	2,20	3,48		

Таблица 3

Влияние разуплотнения почвы в последствии на пшеницу (среднее 1993-1995 гг.)

Система обработки почвы	Средний урожай, ц/га	
	N ₆₀ P ₃₀	без удоб.
Отвальная на 20 см ежегодно	25,8	21,1
Отвальная на 20 см + разуплотнение	28,2	21,4
Комбинированная - 1	26,2	22,0
Разноглубинная	25,4	20,4
Комбинированная - 2	25,9	20,8
Плоскорезная на 20 см ежегодно	27,8	20,1
Плоскорезная на 20 см + разуплотнение	27,8	22,2
Поверхностная ежегодно	25,9	21,2
Поверхностная + разуплотнение	23,6	17,8

Последствие разуплотнения подпахотного слоя на урожайность пшеницы неоднозначно. Отмечена тенденция к увеличению урожая пшеницы по ежегодной отвальной вспашке на удобренном варианте и плоскорезной обработке без удобрений. Разуплотнение подпахотного слоя по поверхностной обработке снизило его (табл. 3).

Выводы

1. Безотвальное рыхление на глубину 30 см не оказало влияния на влажность почвы под соей.

2. Наиболее благоприятные условия для роста и развития сои сформировались по комбинированной обработке 2.

3. Разуплотнение подпахотного слоя почвы не способствовало увеличению урожайности сои.

4. Разуплотнения подпахотного слоя почвы в последствии имело тенденцию к увеличению урожайности пшеницы по отвальной вспашке с применением удобрений и плоскорезной обработке без них.

Реферат

УДК 633.853.52:631.811

И. Г. Ковшик, Е. Т. Наумченко, ВНИИ сои

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ СОИ

Изложены результаты исследований по минеральному питанию сои азотом и фосфором и влиянию минеральных удобрений на фосфатный режим почв и питание сои фосфором в зависимости от форм фосфорных удобрений, доз и способов их применения.

Определено оптимальное местоположение рядкового и основного удобрения под сою. Изучены взаимосвязи корневого питания сои фосфором и некорневых подкормок азотом и фосфором. Показана слабая способность сои усваивать фосфор фосфоритной муки.

Табл. 4, лит. 9 наим.

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ СОИ

И. Г. Ковшик, Е. Т. Наумченко, ВНИИ сои

Вопросам минерального питания и удобрения сои посвящено большое количество работ. В связи с противоречивостью многих положений этой проблемы возникла необходимость более глубокого изучения взаимоотношений между растением сои, почвой и удобрениями.

Многие авторы указывают на исключительно важную роль в формировании урожая сои плодородия почвы и внесения минеральных удобрений. Однако общеизвестен и тот факт, что соя не всегда положительно реагирует на прямое их внесение.

Только на основе глубоких знаний биологических особенностей культуры и агрохимических свойств почв можно создать такую систему удобрения, которая позволит получать высокий урожай с минимальными затратами на дополнительное внесение в почву питательных веществ.

Корневое питание сои представляется довольно сложным процессом, который включает получение растениями элементов питания из почвенного раствора и воздуха, как минерального, так и органического характера.

Азотное питание сои, как бобовой культуры, в значительной мере обусловлено уровнем симбиотических взаимоотношений между растением и клубеньковыми бактериями.

Установлено, что на формирование 1 ц семян и соответствующего количества соломы соя потребляет 7,5 кг азота, значительную часть которого клубеньковые бактерии усваивают из воздуха (1).

Соотношение биологического и минерального азота в питании сои по данным различных авторов существенно различаются, поэтому и нет единого мнения о необходимости применения азотных удобрений под эту культуру.

Некоторые исследователи (2-3) считают нецелесообразным вносить азотные удобрения под сою. Другие авторы рекомендуют применять небольшие "стартовые" дозы азотных удобрений (4). Ряд авторов предлагают удобрять сою азотом в несколько приёмов, так как дробное внесение в меньшей степени оказывает угнетающее действие на клубеньковые бактерии (5).

Есть мнение, что при отсутствии условий для активной жизнедеятельности клубеньковых бактерий роль азотных удобрений возрастает и вносить их следует в повышенных дозах (6).

Хорошо известно, что в первоначальные фазы развития у сои слабо идёт накопление сухого вещества надземной массы и это не случайно. В процессе эволюции растение сои приспособилось в первую очередь формировать корневую систему и симбиотический аппарат, после чего идёт интенсивное нарастание надземной массы. Поэтому растения сои получившие “стартовую” дозу азота первоначально выглядят лучше. Однако к уборке удобренные посевы формируют такой же уровень семян, как и неудобренные, но, как правило, при меньшем соотношении зерна к соломе.

Внесение азотных удобрений в повышенных дозах не оправдано, как с экономической, так и с агрономической точек зрения. Потому, что экстремальные условия оказывают примерно одинаковое отрицательное влияние, как на клубеньковые бактерии, так и на само растение сои.

Наиболее правильный путь обеспечения посевов сои азотом — создание оптимальных условий для формирования симбиотического аппарата сои, а также подбор и селекция более активных конкурентноспособных штаммов клубеньковых бактерий для отдельных сортов сои.

Бактеризация семян активными штаммами клубеньковых бактерий 6346, 648а, БД-32 позволяет сократить долю минерального азота в питании сои до 10-20%. По данным различных научно-исследовательских учреждений применение ризоторфина, приготовленного на основе штаммов БД-32 повышало урожайность сои на 2,2-11,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность ризоторфина на основе штаммов 6346 и БД-32

Учреждение	Почва	Урожай без инокуляции, ц/га	Прибавка, ц/га	
			от 6346	от БД-32
Кубанский СХИ	Чернозем выщелоченный	21,5	5,3	5,6
Сибирский НИИ кормов	Черноземовидная	24,9	2,5	3,0
Николаевское НПО “Элита”	Чернозем южный	12,7	1,8	2,2
ТОО “Широкое”	Чернозем южный	18,4	7,8	11,1

Важнейшими факторами активной азотфиксации клубеньковыми бактериями является: высокий уровень агротехники, хорошее обеспечение растений макро- и микроэлементами, оптимальная реакция среды.

Большой объём работ во ВНИИ сои выполнен по фосфатному режиму почв и применению фосфорных удобрений под сою. Было установлено, что высокий стабильный урожай соя формирует при оптимально-минимальном уровне подвижного фосфора в почве (3,5-4 мг P_2O_5 на 100 г почвы, определяемого методом Кирсанова) и нормативе баланса этого элемента 110-120% под все культуры севооборота. Это позволило разработать группировку почв Приамурья по содержанию подвижного фосфора для составления агрохимических картограмм (7).

На почвах более бедных подвижным фосфором роль фосфорных удобрений возрастает. Прибавка урожая семян достигает 15-17 ц/га при содержании P_2O_5 менее 1 мг на 100 г почвы. На почвах с повышенным и высоким содержанием фосфора целесообразно применять фосфорные удобрения только при посеве в рядки в дозе 10-20 кг/га д. в., допуская отрицательный баланс фосфора.

Для изучения ряда вопросов фосфорного питания сои нами использовались радиоактивные изотопы. Этот метод позволил проследить за поступлением фосфора в растения и распределением его между органами при различных способах внесения удобрений, а также влияния на фосфорное питание сои рядкового удобрения и подкормок.

Установлено, что до фазы цветения наиболее интенсивно фосфор поступает в листья, в начале цветения — в цветки, а при формировании бобов, их наливе и созревании — в бобы.

Использование суперфосфата меченого фосфором ^{32}P позволило определить оптимальное местоположение рядкового удобрения. Установлено, что для обеспечения растений сои фосфором в самый ранний период развития рядковое удобрение следует размещать на 1-3 см ниже семян. А в фазу трёх листьев растения уже усваивают фосфор внесенный на глубину 13-15 см.

При изучении взаимосвязи корневого питания сои фосфором и некорневых подкормок нами получены данные, противоречащие изложенным в литературе. Некорневые подкормки сои суперфосфатом в дозе 100 кг/га способствовали более интенсивному поступлению фосфора из почвы во все надземные органы растения (8).

В наших опытах при некорневой подкормке сои суперфосфатом из расчета 100 кг/га в фазу цветения зарегистрировано увеличение радиоактивности стеблей на 13,6-15%. Радиоактивность листьев и бобов практически не изменялась. В фазу образования бобов радиоактивность различных органов подкормленных и неподкормленных растений была практически на одном уровне (табл. 2).

Таблица 2

Влияние некорневой подкормки сои суперфосфатом на поступление фосфора из почвы (тыс. имп./мин. на 1 г сухого вещества)

Органы растения	Цветение			Бобообразование		
	не подкормлены	подкормлены	% увеличения	не подкормлены	подкормлены	% увеличения
Листья	13,6	14,0	2,9	9,8	9,6	-2,0
Стебли	13,2	15,0	13,6	7,4	7,0	-5,4
Бобы	33,0	34,6	4,9	26,2	26,2	0,0
Целое растение	83,9	86,9	3,6	116,3	113,3	-2,6

Общая радиоактивность одного растения, подкормленного фосфором в фазу цветения была выше на 3,6% по отношению к неподкормленным растениям. Подкормки сои суперфосфатом в фазу бобообразования снизили общую радиоактивность растений на 2,6%.

Чётко выраженное усиление поглощения соей фосфора из почвы получено при некорневой подкормке растений азотом (табл. 3).

Таблица 3

Влияние некорневой подкормки сои азотом на поступление фосфора из почвы (тыс. имп./мин. на 1 г сухого вещества)

Органы растения	Цветение			Бобообразование		
	не подкормлены	подкормлены	% увеличения	не подкормлены	подкормлены	% увеличения
Листья	13,6	17,1	25,8	9,8	10,4	6,1
Стебли	13,2	17,8	34,9	7,4	6,6	-10,8
Бобы	33,0	38,5	16,7	26,2	29,2	11,5
Целое растение	83,9	98,2	17,1	116,3	128,9	10,8

Опрыскивание растений в фазу цветения раствором азота способствовало увеличению радиоактивности листьев на 25,8%, стеблей — на 34,9 и бобов — на 16,7%. Азотные подкормки в фазу бобообразования оказывали меньшее влияние на поглощение ³²P из почвы. Общая радиоактивность 1 растения в фазу цветения при этом увеличивалась на 17,1, а в фазу бобообразования на 10,8%.

В литературе имеются сведения, что корневая система сои обладает высокой усваивающей способностью, поэтому соя хорошо усваивает фосфор фосфоритной муки (9). Эти выводы привели к тому,

что в производстве фосфоритную муку стали применять без учёта кислотности почвы и содержания в ней подвижного фосфора.

Проведённые нами опыты опровергают это утверждение. Так, при выращивании сои в песчаной культуре двойной гранулированный суперфосфат повышал продуктивность растений в 4,4 раза, а фосфоритная мука практически не оказывала влияния на формирование урожая (табл. 4).

Таблица 4

Влияние форм фосфорных удобрений на урожай сои

Варианты	Урожай, г/сосуд	Прибавка	
		г/сосуд	%
Песчаная культура			
Контроль	3,2	-	-
Рс	14,1	10,9	340
Рф	3,6	0,4	12
Лугово-черноземовидная почва			
Контроль	13,5	-	-
Рс	32,6	19,1	141
Рф	19,1	5,6	41
Бурая лесная глеева почва			
Контроль	12,2	-	-
Рс	26,5	14,3	117
Рф	22,1	9,9	81

В почвенной культуре эффективность фосфорита возрастала по мере увеличения кислотности почв и снижения насыщенности почвы основаниями. На среднекислой лугово-черноземовидной почве с рН сол. 4,9 и гидролитической активностью 4,25 мг·экв на 100 г почвы. Эффективность фосфоритной муки составила 29,3% от эффективности суперфосфата. На сильнокислой бурой лесной глеевой почве с рН сол. 4,2 и гидролитической активностью 8,16 мг·экв на 100 г почвы по отношению к суперфосфату эффективность фосфоритной муки возросла до 69,2%.

Нет сомнения в том, что оптимальное значение актуальной кислотности почвы для сои является рН 6,5. Это соответствует рН сол. для почв Дальнего Востока в среднем 5,5. Вместе с тем многолетние

опыты показали, что рН сол. в пределах от 5 до 6 не является лимитирующим фактором в формировании урожая сои. Это необходимо учитывать при решении вопросов фосфоритования и известкования кислых почв.

Таким образом, высокие урожаи сои можно получать без применения азотных удобрений, но создавая необходимые условия для хорошей жизнедеятельности клубеньковых бактерий, оптимально-минимальном уровне подвижного фосфора в почве и нормативе баланса 110-120% под все культуры севооборота. В зависимости от обеспеченности почвы подвижным фосфором, фосфорные удобрения вносятся или только при посеве в рядки или в сочетании с основным внесением по картограмме.

Литература

1. Куркаев В. Т., Курдин Д. А. Удобрение сои. Амурское кн. изд. Благовещенск, 1963, 18 с.
2. Картер Дж. Л. и Хартвич Э. Агротехника сои. — В кн.: Соя М.: Колос, 1970, с. 211-292.
3. Корякин Ю. Г. Соя. — Алма-Ата, 1978.
4. Лещенко А. К., Касаткин Б. В., Хотулев М. И. Соя. — Москва, 1948, — 272 с.
5. Неунылов Б. А., Слабко Ю. И. Азотное удобрение сои. — Агр. химия, 1967, №11, с. 45-51.
6. Посыпанов Г. С. Кормовые зернобобовые культуры. — М, 1979.
7. Ковшик И. Г., Наумченко Е. Т. Фосфор в почвах Амурской области и эффективность удобрений. — В кн.: Фосфор в почвах Сибири: Новосибирск, 1983, с. 139-147.
8. Пенчукова Н. А., Пенчуков В. М. Внекорневые подкормки сои в Амурской области. — Благовещенск, 1969, — 52 с.
9. Грицун А. Т. Применение удобрений в Приморском крае. — Владивосток, 1964, — 440 с.

Реферат

УДК 635.655:631.582

Р. Н. Степкина, ДальГАУ

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПОД СОЮ

Приведены оптимальные параметры плодородия лугово-черноземовидной почвы для получения урожайности семян сои в пределах 16-25 ц/га.

Табл. 1.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПОД СОЮ

Р. Н. Степкина, ДальГАУ

Одной из важных задач сельского хозяйства является сохранение и повышение плодородия почв. Решение этой задачи требует углубления теоретических и практических предложений, позволяющих перейти от общепринятого определения плодородия почвы как способности производить урожай к конкретизации оптимального сочетания главных факторов и свойств, при которых возможно получение определённого для данного типа почв урожая с наименьшими изменениями по годам.

В связи с тем, что агрохимические показатели почв доводят до оптимальных уровней не в один приём, а в течение ротаций севооборота, свои исследования проводили в двух длительных опытах и одном производственном опыте.

В задачу исследований входило, выявить пределы оптимальных значений почвенно-агрохимических показателей для сои при уровне урожаев 15-25 ц/га.

Исследования проводили в трёх опытах, расположенных на лугово-черноземовидной почве с различным содержанием гумуса.

Опыт №1. Содержание гумуса в почве 2,3-2,9%. Стационарный опыт, заложенный в 1977 г. во ВНИИ сои. Повторность опыта трёхкратная с развёртыванием в натуре ежегодно всех полей севооборота, площадь делянки — 180 м².

Ежегодная доза под зерновые культуры — $N_{60}P_{30}$, под сою $N_{30}P_{60}$. Изучалось 5 схем севооборотов со следующим размещением культур: два севооборота с однолетними травами — 4- и 5-польный; два севооборота с многолетними травами и один 2-польный севооборот.

Опыт №2. Содержание гумуса в почве 3-4,7%. Длительный стационарный опыт, заложенный в 1962-1964 гг. во ВНИИ сои. Для изучения брали варианты: 1. Контроль; 2. $N_{210}P_{240}$; 3. $N_{210}P_{150}$ + навоз (24 т). Удобрения внесены за ротацию севооборота. Севооборот пятипольный, повторность трёхкратная во времени и пространстве. Площадь делянки — 180 м².

Опыт №3. Содержание гумуса в почве 4,8% и более. Производственный опыт, заложенный в 1990 году в ТОО Первомайское Ивановского района. Изучались варианты: 1. Контроль (без запашки соломы); 2. Запашка соломы (ячменной — 2,7 т/га в 1990 г., соевой — 2,1 т/га в 1991 г. и т. д.).

Таблица 1

Пределы оптимальных значений почвенно-агрохимических показателей для сои при уровне урожаев 15-25 ц/га

Показатели для лугово-черноземовидной почвы	Содержание гумуса в слое 0-20 см, %		
	2,3-2,9	3,0-4,7	4,8 и более
азот минеральный, мг/кг	38-92	50-100	48-110
подвижный фосфор, мг/кг	58-78	42-68	30-40
обменный калий, мг/кг	150-170	110-160	144-151
pH сол.	4,8-4,9	5,1-5,3	5,0-5,2
гидролитическая кислотность, мг-экв	4,1-4,8	3,5-4,9	3,8-4,2
сумма поглощенных оснований, мг-экв	18,5-20,5	22,3-22,7	25-26
разложение целлюлозы, %	64-81	60-69	76-77

Результаты исследований показывают, что для получения высокого урожая сои оптимальные параметры по содержанию минерального азота составляют 45-110 мг/кг почвы, что вполне достаточно для раннего развития сои и не требует на этом типе почв “стартовых” доз азотных удобрений (табл. 1.). По отношению к подвижному фосфору оптимальные параметры вдвое и втрое выше природного содержания фосфора на этих почвах (около 20 мг/кг почвы). Результаты исследований показывают, что на почвах с высоким содержанием гумуса, при оптимальных параметрах подвижного

фосфора 30-40 мг/кг почвы, можно получать урожай семян сои в пределах 16 ц/г а. В опыте с низким содержанием гумуса и оптимальных параметрах подвижного фосфора — 58-78 мг/кг почвы, урожайность семян сои за восемь лет составила 20 ц/га, после предшественника многолетние травы на сидерат.

При определении величины возможных урожаев в длительном опыте с удобрениями, было выявлено, что на варианте с внесением $N_{210}P_{240}$ за ротацию севооборота средний урожай семян сои за 20 лет составил 21,4 ц/га, причём в 74% случаев урожайность была выше 20 ц/га. Урожайность семян сои в третьем опыте на варианте с внесением соломы составила 16 ц/га. Результаты показывают, что при высоком содержании фосфора в почве (78 мг/кг почвы) несколько лет возможно получение высоких урожаев без применения фосфорных удобрений (но, конечно, при условии обеспечения другими элементами) до тех пор, пока содержание P_2O_5 в почве не окажется ниже 35 мг/кг почвы.

Содержание обменного калия в почве достаточное и составляет 110-160 мг/кг почвы.

Оптимальные значения pH сол. на всех уровнях могут варьировать в пределах 0,5 единиц. Что касается сои, то эта культура может нормально развиваться на этих почвах с pH 4,8-5,3 при достаточном количестве подвижных элементов питания.

С повышением абсолютного значения pH на лугово-черноземовидных почвах содержание суммы поглощённых оснований увеличивается. Так, при содержании гумуса 2-3% оптимальные значения составляют 18,5-20,5 при кислотности почвы 4,8-4,9, а при содержании гумуса 3,1-4,7% составляет 22,3-27,7 мг·экв, и при третьем уровне в таких же пределах при pH 5-5,3.

По разложению целлюлозы были взяты показатели в середине вегетации (фаза цветения-бобообразования). Наиболее широкие пределы этого показателя зависят от предшественников и в меньшей степени от применения удобрений и составляют от 64 до 77%.

Таким образом, при достижении оптимальных параметров агрохимических показателей создаются условия для получения урожая семян сои в пределах 16-25 ц/га.

Реферат

УДК 635.655:631.8 + 631.828(571.6)

Ю. Н. Казачков, ВНИИ сои

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛИБДЕНОВОГО УДОБРЕНИЯ ПОД СОЮ

Рассмотрены факторы повышения эффективности применения молибдена под сою, особое внимание уделено качеству молибденизации семян и контролю за ней, отмечены возможность и условия отрицательного влияния молибденизации семян на урожай сои.

Лит. 3 наим.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛИБДЕНОВОГО УДОБРЕНИЯ ПОД СОЮ

Ю. Н. Казачков, ВНИИ сои

Через 1-2 года исполнится 40 лет, как в Амурской области впервые под сою стали применять молибденовое удобрение, сначала в опытах на опытной станции, сортоучастках, затем на производственных посевах. Был выбран наиболее эффективный способ и оптимальные дозы молибдена — смачивание семян раствором молибденового удобрения из расчёта 12,5-25 г элемента молибдена на гектарную норму семян. Мы насчитали шесть различных способов применения этого микроудобрения под сою, и лишь способ смачиванием наиболее обоснован с агрохимической точки зрения и практически не имеет недостатков, за исключением одного — избытка концентрации микроэлемента при бактеризации семян.

Способ смачивания семян из всех возможных способов требует минимального количества элемента при наибольшей эффективности. Несмотря на незначительное количество микроудобрения молибден обнаруживается анализом в урожае семян, причем существует зависимость между дозой молибдена и его концентрацией в урожае. Такая зависимость установлена нами на основании анализа семян сои из полевых опытов с применением молибденового удобре-

ния и без его применения.

Оказалось, что если концентрация меньше 1 или больше 3 мг/кг, то можно уверенно говорить о факте неприменения или применения молибдена. В интервале 1-3 мг/кг можно говорить лишь о вероятности применения.

Какова же ситуация с применением молибдена в соеводстве Дальнего Востока? Анализ 160 образцов семян урожая 1971 года, собранных в хозяйствах Амурской области и Приморского края, показал, что четвертая часть хозяйств не применяла молибден под сою. Кривая распределения образцов по концентрациям молибдена имела двухвершинный вид. Первый максимум находился в концентрации 1,5 мг/кг, а второй — в интервале 5-6 мг/кг. Первая кривая нормального распределения отражала ситуацию без использования молибдена, т. е. отражала естественное плодородие почвы, а вторая — с более пологими склонами — применение молибденового удобрения. Таким образом, мы пришли к выводу, что часть хозяйств вообще не применяла молибден, часть применяла правильно, а часть — с отклонениями от рекомендованных доз. Причины здесь ясны: отсутствие машин для обработки, невысокая осведомлённость о молибденизации, а отсюда небрежность, отсутствие контроля за применением, отсутствие самого микроудобрения. Так, отсутствие поставок молибдена в Амурскую область в 1980 году явилось причиной снижения вдвое концентрации его в семенах. Был сделан вывод, что 80% всех хозяйств не применяли микроудобрение.

После молибденизации в семенной оболочке находится до 99% от применяемой дозы, это дало возможность разработать экспресс-метод анализа, позволяющий в течение нескольких десятков секунд однозначно ответить, применялся или не применялся молибден, есть ли существенные отклонения от рекомендованной дозы. Экспресс-метод даёт возможность осуществить контроль во время молибденизации и корректировать этот процесс (на зерновом дворе), а также контролировать факт применения непосредственно в поле.

Отклонение от рекомендованных доз приводит к снижению эффективности: при уменьшении дозы сверх оптимальной неоправданно увеличивается расход молибдена. Здесь следует остановиться на одном обстоятельстве, которое может повлиять на эффективность микроудобрения. Дело в том, что обычно дозу молибдена относят к гектарной норме семян, а это, на наш взгляд, не совсем верно, и, прежде всего, по той простой причине, что гектарная норма семян может колебаться в довольно значительном интервале от 100 до 180 и более килограммов. Поскольку доза молибдена на 1 га при

этом остаётся неизменной, то количество микроэлемента, приходящееся на 1 семя, может сильно уменьшиться по сравнению с оптимальной, практически вдвое. Отнесение рекомендованной дозы к 100 кг приводило бы к меньшему отклонению от оптимальной дозы и, в конечном счёте, к повышению эффективности молибдена.

Под качеством молибденизации семян подразумевается не только соблюдение оптимальной рекомендованной дозы на гектар или на 1 ц семян, но и равномерность обработки, несоблюдение этого условия означало бы отклонение от оптимальной дозы для значительного количества семян. Молибденизация на протравителях типа “Мобитокс” и других обеспечивает при соответствующем контроле хорошее качество обработки семян, а обработка ручным способом с использованием веников, леек непосредственно в бункерах, кузовах машин, в сеялках не приводит к хорошим результатам: качество обработки низкое и отдача от молибдена невысокая. Третьим условием качественной молибденизации семян (кроме дозы и равномерности обработки) является должный расход раствора при обработке, который не должен превышать 1 л на гектарную норму семян. При избытке раствора оболочка у значительного количества семян сморщивается, травмируется и даже теряется, что снижает эффект от молибденизации семян. Четвертым условием качественной обработки является, достаточное просыхание семян при попадании в мешкотару.

От каких же факторов зависит эффективность молибдена, если им качественно обработаны семена? Прежде всего, следует отметить связь максимальной величины прибавок с уровнем урожая, который получен без использования молибдена. При низкой исходной величине урожая до 4-5 ц/га, т. е. условиях низкой агротехники прибавки от молибдена небольшие, уменьшаются они при повышении урожая свыше 15 ц/га и, особенно, свыше 20 ц/га, что связано с приближением к пределу продуктивности сорта. Вклад молибдена в прибавку урожая сои в центральной зоне Амурской области в длительном опыте, где урожай чаще не превышал уровня 10 ц/га, составил в среднем 33%, а в южной зоне, где урожай в большинстве случаев превышал 17 ц/га, вклад в прибавку составил 17%. Закономерно снижается эффективность молибдена с применением азотного удобрения и наоборот. Большие дозы азота неэффективны на фоне применения молибдена, нецелесообразно вносить дозы более 30 кг/га [1, 3]. Внесение фосфора, как и других элементов питания, за исключением азота, повышает эффективность молибдена.

Совместное применение молибдена с нитрагином даёт более

высокий эффект, чем отдельно каждого из факторов, однако целесообразность применения нитрагина определяется отзывчивостью сои на вновь осваиваемых почвах. В полевых опытах на лугово-черноземовидной почве в южной зоне области и на бурой лесной глееватой почве в центральной зоне в 1987-1989 гг. использование нитрагина вместе с молибденом не имело преимуществ перед одним молибденом [2].

Известь изменяет реакцию почвы в сторону повышения рН, т. е. подщелачивания, это способствует увеличению подвижности почвенного молибдена и уменьшению эффективности молибденового удобрения.

Известкование в повышенных дозах может полностью ликвидировать дефицит молибдена.

Кроме того, известь может содержать заметное количество этого микроэлемента. Напротив, применение молибдена может привести к снижению эффекта от извести и даже к полному отсутствию эффекта.

В комплексных многолетних опытах на бурой лесной глееватой почве в 1989-1993 гг. известь на фоне молибдена не повышала урожай сои.

Напротив, подкисление почвы, например, внесение серы или серосодержащих удобрений непременно снижает поступление молибдена в растения сои и повышает эффективность микроудобрения. Метеорологические факторы оказывают исключительное влияние на доступность молибдена и его эффективность. Особенно негативно влияют низкие температуры почвы и воздуха из-за слабого развития клубеньковых бактерий, усваивающих азот воздуха с помощью молибдена.

Эффективность молибдена зависит от биологических особенностей сортов. На Белогорском сортоучастке в 1960-1963 гг. Я. К. Розенфельдом установлена различная отзывчивость сортов сои на молибден и сделан вывод, что при обработке семян молибденом можно более правильно подойти к оценке продуктивности сорта [3]. Здесь надо отметить, что соя относится к крупносеменным культурам и может содержать в семенах значительное количество молибдена, обеспечивающее оптимальный рост и развитие сои в течение вегетации. Исходное содержание в сортах может быть по тем или иным причинам разным, и результаты сортоиспытания могут зависеть от этого обстоятельства, если не молибденизировать семена.

Может ли молибден оказать отрицательное влияние на урожай сои? Молибден, как и другие элементы питания, оказывает на расте-

ния специфическое и неспецифическое действие. С одной стороны, применённые в небольших оптимальных дозах, он усиливает азотное питание, период вегетации сои может продлиться на несколько дней и вступить в противоречие с ограниченностью вегетационного периода у северной границы зоны соесаяния. Этим можно объяснить отсутствие эффекта от молибдена и даже отрицательное влияние на урожай сои на Зейском сортоучастке в 1962-1963 гг. С другой стороны, молибденовое удобрение, использованное в повышенных или высоких дозах, начинает оказывать и неспецифическое солевое действие. Есть основания ожидать отрицательное влияние от высоких доз молибдена, особенно тогда, когда нет оснований ожидать прибавки: при высоком содержании его в почве, в семенах, при известковании почв, в условиях засухи, на богатом азотном фоне, при высоком уровне урожая сои. В микрополевым опыте на лугово-черноземной почве в 1979 г. при сравнительном выращивании сои на подкислённом, обычном и известкованном фонах наибольшее снижение урожая было на известном, особенно, от высокой дозы молибдена.

Таким образом, основными условиями эффективного использования молибдена под сою являются:

1. Достаточно высокий агрофон, включая гербициды;
2. Отсутствие азотного удобрения или применение дозы не более 30 кг/га;
3. Применение фосфорного удобрения;
4. Применение нитрагина на почвах, где соя длительно или вообще не выращивалась;
5. Соблюдение оптимальной дозы молибдена и контроль за качеством молибденизации семян.

Литература

1. Куркаев В. Т., Казачков Ю. Н., Шелевой Г. К. Результаты изучения удобрений под сою в Амурской области. — Тр. / Амур. СХОС. 1968, т. 2, вып. 2, с. 3-26.
2. Шелевая Г. А., Казачков Ю. Н. Эффективность удобрений при возделывании сои на ровной и гребневой поверхности. // Резервы повышения продуктивности сои: Сб. научн. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. — Новосибирск, 1990. — С. 132-140.
3. Розенфельд Я. К. Влияние молибдена на урожай сои различных сортов. — Тр. / Амур. СХОС. 1968, т. 2, вып. 2, с. 55-59.

Реферат

УДК 338.439.5

К. С. Чурилова, Г. П. Перегудова, Л. В. Андреева

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АГРАРНОЙ РЕФОРМЫ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Показана необходимость социально-экономического мониторинга аграрной реформы в Амурской области. Дана динамика результативности форм хозяйствования в процессе аграрной реформы. Приведена оценка уровня использования экономического потенциала в процессе реформирования его в новые формы собственности.

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АГРАРНОЙ РЕФОРМЫ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

К. С. Чурилова, с. н. с.
Г. П. Перегудова, н. с.
Л. В. Андреева, м. н. с.

Под мониторингом понимается совокупность приёмов по отслеживанию, анализу, оценке и прогнозированию социально-экономических процессов, связанных с реформами, а также сбор и обработка информации и подготовка рекомендаций по развитию реформы и внесению необходимых коррективов.

Важнейшие принципы мониторинга: непрерывность наблюдения за объектами, периодичность снятия информации о происходящих изменениях, сопоставимость показателей, применяемых для оценки реформ по объектам и во времени; сочетание анализа, оценки, его промежуточных и конечных результатов.

Кроме данных, непосредственно поступающих от респондентов в ходе мониторинга, используются, также материалы статистики, монографические описания отдельных хозяйств.

Всё это даёт возможность объективно оценивать происходящие в ходе реформы процессы.

В последние годы произошли крупные изменения на селе. Они прямо и непосредственно связаны с аграрной реформой.

Результаты исследований показали, что к началу аграрной реформы в Амурской области насчитывалось 229 крупных высокопродуктивных совхозов и колхозов. На одно хозяйство в среднем приходилось 9839 га сельхозугодий, в том числе 7340 га пашни, 1452 головы крупного рогатого скота. К этому времени значительно укрепилась, материально-техническая база сельского хозяйства, получала развитие социальная инфраструктура на селе. Повышение экономической самостоятельности колхозов и совхозов способствовало укреплению финансового положения предприимчивых хозяйств.

Вместе с тем уже в 1992 г. в России начало складываться мнение о необходимости разнообразия форм собственности и хозяйствования, у крестьян появилась возможность выбора.

В результате проводимых реформ в аграрном секторе Амурской области сформировано 219 крупных коллективных хозяйств, 2544 крестьянско-фермерских, 7 их ассоциаций.

За четыре года реформ реорганизации подверглись практически все сельскохозяйственные предприятия.

На 1 января 1996 г. в сельском хозяйстве функционировало 157 товариществ с ограниченной ответственностью, 7 смешанных товариществ, 7 ассоциаций крестьянских (фермерских) хозяйств, 12 коллективно-долевых предприятий, 2 общества закрытого типа, 10 подсобных предприятий, 14 колхозов, 17 совхозов, 2544 крестьянских (фермерских) хозяйств.

Оценка результативности форм хозяйствования велась по разработанной методике, многофакторной оценкой в динамике по годам.

Обобщив многофакторную оценку различных форм хозяйствования по суммарному проценту, имеем сравнительный показатель, для распределения мест по уровню результативности.

Из данных таблицы 1 видно, что лидирующее место в 1994 г. заняли крестьянские (фермерские) хозяйства. До этого года они стабильно занимали пятое место. Такой результат свидетельствует о том, что крестьянские (фермерские) хозяйства являются равноправной формой хозяйствования, занимающей свою нишу в едином агропромышленном комплексе. Но это не говорит о том, что мы должны переходить на всеобщую фермеризацию, помня о том, что не все крестьянские (фермерские) хозяйства выжили в условиях переходного периода.

Имея множество факторов оценки использования экономичес-

кого потенциала, в основе которого лежат различные формы собственности на землю и имущество, требуется обобщение в единый результативный показатель оценки отношения к форме собственности. Используя разработанную в ходе исследования методику оценки организационно-правовых форм хозяйствования, проводим обобщение на основе балльной оценки.

Таблица 1

Динамика результативности форм хозяйствования в процессе аграрной реформы в Амурской области (по суммарному удельному весу факторов)

	Суммарный удельный вес результативности			Занимаемое место по уровню результативности		
	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.
ОПХ НИУ	200	150	100	1	2	2
Коллективно-долевое предприятие	167	120	100	2	4	2
Товарищества	146	103	81	3	6	4
Колхозы	146	33	60	3	8	6
Совхозы	121	120	99	4	4	3
Крестьянские (фермерские) хозяйства	120	110	135	5	5	1
Учхоз ДальГАУ	100	200	100	6	1	2
Ассоциации КФХ	50	88	28	7	7	7
Подсобные хозяйства промышленных предприятий	21	125	75	8	3	5

Оценка уровня использования стартового капитала в процессе реформирования его в новые формы собственности по многофакторному способу оценки в динамике реформ в Амурской области показали, что частная форма владения более эффективна.

Вместе с тем многофакторные четырёхлетние исследования показали положительное влияние сохранившихся хозяйственно-экономических связей.

В Амурской области в настоящее время функционирует 331 предприятие сельского хозяйства различных форм собственности и организационно-правовых форм, из них 238 предприятий занимаются сельскохозяйственным производством, 93 обслуживанием.

Кроме того, в области имеется мощная база потребкооперации, в ходе реформ большей частью полуразрушившаяся. Есть управление сельского хозяйства, областное агентство федеральной продовольственной корпорации, устойчиво действующая система Амурагропромбанк. Отсутствует комплексный подход в организации оптовых продовольственных рынков в интересах товаропроизводителей. Главным дирижёром в данном случае должно выступить Амурское областное агентство федеральной продовольственной корпорации и объединить при поддержке администрации области субъекты сельскохозяйственного рынка Амурской области — сельских товаропроизводителей, банки, предприятия переработки, торговли, как государственные, так и коммерческие в агропромышленную продовольственно-финансовую корпорацию.

Таблица 2

Оценка уровня использования экономического потенциала в процессе реформирования его в новые формы собственности (в баллах)

Форма хозяйствования	Форма собственности	Уровень использования стартового капитала				Итого сумма балла	Место
		П	-УПР	+УНР	Н		
Крестьянские (фермерские) хозяйства	частная	9	1	3	2	15	1
Смешанные товарищества	коллективно-долевая	9	5	9	4	27	5
Учебные хозяйства НИУ	государственная	9	9	9	1	28	7
Совхозы	государственная	9	5	7	2	23	3
Ассоциация КФХ	частная	9	3	9	7	28	6
Коллективно-долевые	коллективно-долевая	9	2	8	2	21	2
Товарищества с ограниченной ответственностью	коллективно-долевая	9	4	9	4	26	4
Колхозы	Кооперативная	9	5	9	2	21	2
Подсобные хозяйства	Смешанная	9	2	9	1	21	2

П — продуктивно

Н — непродуктивно

-УПР — продуктивно, но ухудшили в процессе реформ

+УНР — непродуктивно, но улучшили в процессе реформ

Создание агропромышленной продовольственно-финансовой

корпорации позволит сосредоточить финансовые ресурсы для деятельности всех областей сельскохозяйственного производства, помогать сельскохозяйственным товаропроизводителям всех форм хозяйствования по всей технологической цепи сельскохозяйственного производства, формировать справедливый потребительский рынок.

Четырёхлетняя многофакторная оценка результативности форм хозяйствования в Амурской области позволит заключить, что наличие положительных и отрицательных результатов во всех формах хозяйствования свидетельствует о том, что не в форме хозяйствования дело, а в том, насколько адаптированы к экономическим, социальным условиям, психологии крестьян. Вместе с тем выявлено положительное влияние сохранения производственно-экономических связей на устойчивость предприятий и частной собственности на имущество и результаты труда на результативность деятельности предприятий.

Важно не искать приоритеты в формах хозяйствования, а создать нормальные экономические условия для их функционирования, развития многоукладной экономики с правом собственности на результаты своего труда.

Реферат

УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

Наумченко Е. Т., Ковшик И. Г., ВНИИ сои

Изложены результаты исследований по эффективности фосфорных удобрений под сою при различных уровнях влажности в течение вегетации, а также дана сравнительная оценка усваивающей способности корневой системы сои.

Установлено, что использование соей фосфора удобрений в небольшой степени зависит от режима увлажнения, причём переувлажнение в большей степени сказывается на снижении урожайности, чем недостаток влаги.

Показано, что корневой системе сои, в отсутствие почвенной кислотности, для питания недоступен фосфор фосфоритной муки.

Табл. 4, лит. 4 наим.

УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

Наумченко Е. Т., Ковшик И. Г., ВНИИ сои

Доступность фосфора минеральных удобрений для питания растений обусловлена совокупностью многочисленных факторов, результатом сложного взаимодействия между почвой растением и удобрением.

В предлагаемой работе, в продолжение наших исследований (1, 2), на примере вегетационных опытов рассмотрен ряд условий эффективного применения суперфосфата и фосфоритной муки под сою.

Опыты проводились в сосудах Вагнера с бурой лесной глеевой почвой и песчаной культурой на питательной смеси Гельригеля.

Повторность в опытах трёхкратная. Для сравнения усваивающей способности корневой системы в песчаной культуре наряду с соей высевалась гречиха. Вносились удобрения в виде двойного гранулированного суперфосфата и фосфоритной муки Верхнекамского месторождения из расчёта 250 мг P_2O_5 на 1 кг почвы.

В земледельческих районах Амурской области растения находятся в своеобразных условиях, подвергаясь несколько раз за вегетацию засухе и переувлажнению, что отрицательно сказывается на их минеральном питании, росте и развитии (3).

С целью изучения влияния различных уровней влажности почвы на эффективность суперфосфата и фосфоритной муки проведены исследования в вегетационном опыте с бурой лесной глеевой почвой, распространённой в умеренно-прохладной зоне избыточно увлажнённых почв (4).

В опыте высевался сорт сои "Рассвет". От всходов до созревания растения выращивали при трёх уровнях влажности 40, 70 и 100% от полной влагоёмкости.

Результаты опыта показывают, что при оптимальном уровне влагообеспеченности (70% ПВ) суперфосфат в 4-7, а фосфоритная мука в 4 раза повышают урожай зерна (табл. 1).

При понижении уровня влажности до 40% ПВ эффективность фосфорных удобрений снижается, причём в равной степени, независимо от вида удобрений, но урожайность всё-таки остаётся в три раза выше контрольной по варианту с внесением суперфосфата и в 2,4 раза по варианту с внесением фосфорита. Переувлажнение тормозит рост и развитие растений сои. Так на неудобренном варианте

при "засухе" не отмечено достоверного снижения урожайности относительно оптимального увлажнения, тогда как при уровне влажности 100% ПВ урожай зерна и соломы сои снизился более чем в четыре раза. Положительного действия удобрений при переувлажнении не отмечено.

Таблица 1

Эффективность суперфосфата и фосфоритной муки при различных уровнях влажности, г/сосуд

Влажность	Удобрение	Зерно			Солома		
		0	P _{сд}	P _ф	0	P _{сд}	P _ф
40%	ПВ	13,1	38,7	31,5	28,6	98,4	64,5
70%	ПВ	11,0	51,5	43,9	26,2	126,7	102,3
100%	ПВ	2,6	6,2	6,2	11,4	26,2	21,1
НСР ₀₅ , г/сосуд			4,2			3,3	

Фосфорные удобрения способствуют росту вегетативной массы, повышая, относительно контроля, урожай соломы на 14,8 г/сосуд по варианту с внесением суперфосфата и на 9,8 г/сосуд в варианте с применением фосфоритной муки.

Итак, на бурой лесной глеевой почве использование соей фосфора удобрений не в малой степени обусловлено уровнем увлажнения, причём переувлажнение в большей степени сказывается на снижении урожайности, чем недостаток влаги.

Таблица 2

Результаты структурного анализа зелёной массы сои, учтённой в фазу цветения

Вариант	Высота растен., см	Площадь листьев см ²	Масса корней, г	Масса клубеньков, г	Кол-во шт.	Зеленая масса растен. г/сосуд
Контроль	32,1	63,6	2,3	0,015	36	4,2
P _{сд}	55,8	146,9	3,4	0,197	83	9,6
P _ф	37,5	68,5	2,4	0,030	40	5,3
НСР ₀₅	8,3	21,6	0,7			1,5

Изучение возможности использования соей для своего питания фосфора из фосфоритной муки продолжены в песчаной культуре. Для сравнения усваивающей способности корневой системы наряду с соей высевалась гречиха — культура прекрасно усваивающая труднорастворимые фосфаты. В фазу цветения в сосудах учтена

вегетативная масса обеих культур. Проведён структурный анализ, учёт корневой системы, веса, количества клубеньков и площади листьев растений сои (табл. 2).

Анализируя данные таблицы 2, можно сказать, что соя от всходов до фазы цветения не использует фосфор фосфоритной муки. Урожай сухой зелёной массы составил 5,3 г/сосуд против 4,2 г/сосуд в варианте без внесения удобрений.

Фосфор суперфосфата в этот период положительно влияет на рост и развитие растений сои. В два и более раза увеличивается высота растений, площадь листьев, а, следовательно, и урожай зелёной сухой массы сои.

Нарастание вегетативной массы гречихи при внесении удобрений шло равномерно, независимо от вида удобрения (табл. 3).

Таблица 3

Урожай сухой зелёной массы гречихи в фазу цветения, г/сосуд

Вариант	Урожай	Прибавка к контролю
1. Контроль	6,0	-
2. P _{сд}	11,0	5,0
3. P _ф	10,0	4,0
НСР ₀₅ , г/сосуд	1,9	

Вес зелёной массы 10-11 г/сосуд, почти вдвое превышает контроль.

Итак, к фазе формирования бобов на варианте с внесением фосфоритной муки соя "подошла" со слабо развитой корневой системой, мизерным количеством клубеньков, малой вегетативной массой и низкой облиственностью, что отрицательно сказалось на формировании урожая зерна и соломы (табл. 4).

Таблица 4

Эффективность суперфосфата и фосфоритной муки в песчаной культуре, г/сосуд

Вариант	Соя		Гречиха	
	Зерно	солома	Зерно	Солома
1. Контроль	1,1	1,4	16,6	13,3
2. P _{сд}	6,1	5,6	22,4	14,5
3. P _ф	1,4	1,9	23,0	16,0
НСР ₀₅ , г/сосуд	1,4	1,1	2,0	2,4

Урожай зерна 1,4 г/сосуд по варианту с внесением фосфорит-

ной муки в 4,4 раза ниже, чем по варианту с внесением суперфосфата. Урожай соломы соответственно составил 1,9-5,6 г/сосуд.

Гречиха от цветения до созревания, используя для питания фосфор фосфорита, сформировала относительно большую массу зерна и соломы. Урожай зерна гречихи по удобренным вариантам составил 22,4-23 г/сосуд против 16,6 г/сосуд в контрольном варианте. Масса соломы соответственно составляет 14,5-16,3 г/сосуд против 13,3 в контроле.

Следовательно, недостаток доступного фосфора в ранний период развития растений сои отрицательно сказывается на развитии корневой системы и нарастании вегетативной массы, что приводит к формированию низкого урожая.

Фосфор фосфорита в песчаной культуре недоступен для питания растений сои, тогда как гречиха хорошо его усваивает, формируя относительно высокий урожай.

Выводы

1. Уровень увлажнения бурой лесной глеевой почвы, при наличии в оптимуме других факторов, играет решающую роль в эффективном использовании фосфора удобрений для питания растений сои, причём если недостаток влаги снижает урожай в 1,3-1,4 раза только по вариантам с внесением фосфорных удобрений, то переувлажнение во всех вариантах, в сравнении с оптимальной влажностью (70% ПВ), снижает урожай зерна и соломы сои в 4,2-4,4 раза в контроле; в 8,2-4,9 раза по варианту с внесением суперфосфата и в 4,8-7,1 раза в варианте с внесением фосфоритной муки.

2. Сое, при выращивании её в песчаной культуре и в отсутствие в связи с этим разлагающей деятельности почвенной кислотности, для питания недоступен фосфор фосфорита, тогда как гречиха от всходов до созревания усваивает труднорастворимый фосфор фосфоритной муки не хуже, чем водорастворимый из суперфосфата.

Литература

1. Ковшик И. Г., Наумченко Е. Т. Усвоение соей фосфора из фосфоритной муки. В кн.: Интенсификация возделывания сои на Востоке. — Новосибирск, 1984, с. 55-62.

2. Наумченко Е. Т., Ковшик И. Г. Усвоение соей фосфора и удобрений. / Науч.-техн. бюл. ВНИИ сои — 1987 — вып. 31. — С. 25-32.

3. Кононович А. И., Гонта В. С. Влияние минерального питания и

различной влажности почвы на физико-биологические процессы и урожай сои. / Науч.-техн. бюл. ВНИИ сои — 1977 — вып. 7, 8. — С. 86-93.

4. Бурлака В. В. Биологические основы растениеводства на переувлажнённых почвах Дальнего Востока. Хабаровск, 1967, с. 7-15.

Реферат

УДК 632.954:633.34

В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова, ВНИИ сои;
С. П. Еременко, Амурская СТАЗР

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ СОИ

Приведены результаты испытаний гербицидов базагран ДМ, галакси топ, поаст плюс в посевах сои Амурской области.

Использование гербицидов по вегетирующим растениям позволило снизить массу злаковых сорняков на 90-98%, их количество на 78-94%, массу двудольных на 58-74%, количество — на 67-90%. Наибольший эффект получен от применения базагран ДМ в дозе 1,5 л/га в сочетании с противозлаковым гербицидом поаст плюс. Урожайность сои в этом варианте возросла в среднем за 2 года на 6,1 ц/га.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ СОИ

В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова, ВНИИ сои;
С. П. Еременко, Амурская СТАЗР

Одной из причин значительного снижения урожайности сои в Амурской области является сильная засоренность посевов. Широко распространены на полях однолетние и многолетние злаковые сорняки, двудольные широколиственные. Из двудольных сорняков преобладает дурнишник, который снижает урожайность сои на 1-2 ц/га даже при численности 1 шт./м². Распространённая флора сорняков, как правило, не искореняется одним гербицидом. Чтобы охватить весь спектр сорняков необходимо часто два или более гербицида. В настоящее время для возделывания сои используются как довсхо-

довые, так и послевсходовые гербициды. Послевсходовые гербициды отличаются очень хорошей селективностью. Особое положение занимают базагран и поаст (набу). Хорошая селективность делает гербицид при применении гибким. Гербициды для использования после всходов сои показали много преимуществ: гибкость в применении, хорошо подходят для всех технологий возделывания, положительно влияют на урожай, защищают косвенно почву от эрозии, не представляют проблем для последующих культур севооборота, обеспечивают в целом более высокую эффективность возделывания сои.

В последние годы в борьбе против злаковых сорняков нашёл широкое применение поаст плюс, широколиственных — базагран ДМ, галакси топ. В задачу наших исследований входило: определить эффективность действия различных доз базаграна ДМ на сорную растительность и урожайность сои; определить эффективность галакси топа в дозе 1,5 л/га, установить действие поаста плюс в дозе 1,5 л/га в борьбе со злаковыми сорняками.

Исследования проводили в 1995-1996 гг. в п. Садовом Тамбовского района Амурской области, на лугово-черноземовидной почве. Сорт сои Октябрь-70, посев широкорядный с междурядьями 45 см, норма высева 600-650 тыс. всхожих зёрен на гектар. Агротехника в опыте общепринятая для южной зоны области, обработку гербицидами проводили с помощью ранцевого опрыскивателя.

Схема опыта

1. Контроль без гербицида.
2. Базагран 2 л/га.
3. Базагран ДМ 1,5 л/га.
4. Базагран ДМ 1,7 л/га.
5. Базагран ДМ 2 л/га.
6. Галакси топ 1,5 л/га.

Во всех вариантах опыта, кроме контроля, против злаковых сорняков применяли поаст плюс в дозе 1,5 л/га. Обработку вегетирующих растений проводили в фазу 2—3-го настоящего листа. Норма расхода рабочей жидкости 200 л/га, для улучшения прилипания гербицидов к поверхности листа в растворы добавляли цитовет. Площадь делянки 60 м², повторность четырёхкратная.

В опыте из сорной растительности преобладали: просо куриное, дурнишник обыкновенный, овсюг, ярутка полевая, хвощ полевой, щирица запрокинутая. В меньшем количестве была марь белая, осот розовый, акалифа южная, шерстяк волосистый, полынь, мышей сизый.

., Использование гербицидов по вегетирующим растениям позволило снизить засоренность посевов. Обработка посевов сои поастром плюс снизило массу злаковых сорняков на 90-98%, а их количество на 78-94%. В борьбе с широколиственными сорняками высокую эффективность показали базагран ДМ уже в дозе 1,5 л/га и галакси топ. Степень уничтожения дурнишника во всех вариантах, где применялся базагран ДМ составила 100%. В целом базагран ДМ снизил количество сорняков на 42-44%, массу на 72-76%. Применение галакси топа снижало количество сорняков в 1995 г. на 90%, в 1996 г. — на 67%, а массу сорняков на 42 и 75% соответственно. В этом варианте в первые дни после применения гербицида отмечалось некоторое угнетение растений сои. В дальнейшем растения восстановили свою активность и впоследствии не отличались от растений других вариантов.

Во всех вариантах опыта проводился учёт густоты стояния растений, который показал, что применяемые гербициды не оказали отрицательного влияния на густоту культурных растений.

Применение гербицидов во всех вариантах опыта способствовало повышению урожайности сои (табл.).

Гербицид базагран ДМ в борьбе с сорняками в посевах сои действовал более активно по сравнению с базаграном, причём достаточна доза 1,5 л/га. Урожайность сои в вариантах с применением базаграна в дозе 1,5 л/га возросла в 1995 г. на 8,3 ц/га, в 1996 г. на 3,9 ц/га.

Таблица

Влияние гербицидов на урожайность сои при обработке вегетирующих растений, 1995-1996 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га			
	1995 г.	Прибавка, ц/га	1996 г.	Прибавка, ц/га
1. Контроль	6,9	-	14,6	-
2. Базагран 2,0 л/га	12,4	5,5	17,5	2,9
3. Базагран ДМ 1,5 л/га	15,2	8,3	18,5	3,9
4. Базагран ДМ 1,7 л/га	-	-	17,2	2,6
5. Базагран ДМ 2,0 л/га	14,4	7,5	16,5	1,9
6. Галакси топ 1,5 л/га	17,8	10,9	17,3	2,7
НСП ₀₅	4,17		2,47	

Таким образом, в борьбе с сорняками в посевах сои Амурской области можно рекомендовать базагран ДМ в дозе 1,5 л/га совместно с противозлаковым гербицидом поастр плюс 1,5 л/га.

ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН СОИ

Член-корр. РАСХН, д. т. н., профессор КЛЮЧКИН В. В.

Соя является культурой, переработка семян которой позволяет получать пищевое масло и широкий ассортимент белковых продуктов питания людей и высокопротеиновых кормов для животных и птицы.

Содержание ценных природных веществ в семенах сои связано с сортовыми особенностями, условиями произрастания и созревания, степенью зрелости семян и завершённостью послеуборочного дозревания.

Селекционные сорта сои различаются содержанием тех или иных компонентов (белка, масла, жирных кислот, антипитательных веществ) или отдельных компонентов.

Присутствие в триглицеридах масла линолевой кислоты способствует реверсии вкуса, запаха и цвета. Поэтому перед селекционерами поставлена задача создания сортов с содержанием линолевой кислоты менее 3%.

Отсюда очень важным является подбор селекционных сортов, обеспечивающих получение продуктов требуемого состава и качества.

При переработке семян сои должны применяться такие технологии и технологические приёмы, которые обеспечивали бы использование всех природных ценных компонентов семян. Общим для всех различных технологий являются подготовительные операции.

Обязательна их очистка от минерального сора и семян сорняков (дурнишник), придающих получаемому маслу посторонние привкусы (горечь, олеистость и т. д.).

Немаловажным является послеуборочное дозревание семян.

Имеется множество публикаций в области послеуборочного дозревания и хранения семян.

Известные представления о синтезе жирных кислот (от уксусной до высокомолекулярных) на определённых стадиях созревания и дозревания. Образование в эти периоды различных ненасыщенных жирных кислот показывает, что именно на этих стадиях важны мероприятия против окисления за счёт кислорода воздуха, который присутствует в тканях. Особенно, если нарушается природная защита, как при зарождении образования жирных кислот, так и хранении их в сферосомах.

Поэтому, семена, которые подвергались различным воздействиям (засуха, переувлажнение, высокие температуры или их нехватка) должны иметь свои оптимальные режимы известных обработок. Определённый задел в этой области во ВНИИЖе имеется.

Активное вентилирование свежесобраных семян эффективно сказывается только в период послеуборочного дозревания семян (примерно в течение 20 дней после уборки) при минимальном уровне их травмируемости.

В других случаях оно выступает в роли профилактического мероприятия. В условиях дозревания доступ кислорода необходим для синтетических процессов. Подвод микроволновой энергии при активном вентилировании может направить синтетические процессы в правильное русло.

Активное вентилирование целесообразно вести для калиброванных семян, так как их фракции различаются протеканием ферментативных процессов.

Сушку семян можно производить в сушилках с кипящим слоем.

Известен ряд технологических приёмов удаления семенной оболочки. Все они связаны с гидротермической обработкой.

В процессе дробления сои на рифленых вальцевых станках семенная оболочка высвобождается и может быть легко отделена путём воздушной классификации.

Такая семенная оболочка может быть использована как диетическая клетчатка.

Из 40% клетчатки сои, 19% приходится на диетическую клетчатку (семенную оболочку).

Практически основным направлением переработки семян сои является частичное или достаточно глубокое отделение масла с получением двух видов продуктов — белка и масла. Эти продукты в свою очередь являются сырьём для организации на их основе маргариновой продукции, пищевой соевой муки, изолятов и концентратов растительного белка и целого ряда кормовых продуктов.

Промышленность с 1947 по 1957 г. г. широко вырабатывала пищевую полуобезжиренную соевую муку из жмыхов, полученных по технологии мягкого жарения и отжима масла.

Наибольшее распространение получили способы подготовки с применением шнековых машин — экструдеров, экспандеров, форпрессовых агрегатов.

Более благоприятные условия обработки материалов под давлением в сочетании с последующим резким сбросом давления обеспечивают большую, чем для сырого лепестка, степень разрушения кле-

точной структуры и получение легкоэкстрагируемых пористых гранул.

Экструзия оказывает положительный эффект при получении полножирной соевой муки, так как происходит разрушение сферосом с высвобождением не только масла, но и токоферолов и стеролов, оказывающих синергетический стабилизирующий эффект на окисление масла.

Традиционная технология переработки сои — экстракционный способ (прямая экстракция), режимы которого зависят от целевого назначения шрота (пищевой или кормовой). Эта технология обеспечивает получение всей продукции (масла, белка) высокого качества.

Как правило соевое масло используется для пищевых целей в дезодорированном виде.

Особенностью технологии дезодорации соевого масла является его защита от окислительной порчи путём его деаэрации, охлаждения, применения инертных газов.

Кроме того, соевое масло может быть использовано в смеси с другими растительными маслами.

Во ВНИИЖе разработаны рецептуры смесей подсолнечного и соевого масла 80:20 (Сибирское) и 70:30 (Буковинское), а также рецептуры смесей дезодорированных масел, соевого, подсолнечного и хлопкового, ароматизированных пряноароматическими экстрактами.

Эти смеси масел отличаются стойкостью в хранении без реверсии запаха и вкуса и предназначены для заправки салатов, свежих овощей, приготовления рыбы, мясных блюд и холодных закусок.

Наиболее важным результатом комплексной переработки соевых семян является увеличение фонда продовольственного и кормового белка.

За счёт низкотемпературных режимов, получаемый после экстракции шрот имеет максимальный уровень содержания водорастворимых фракций белка. Содержание растворимых фракций в процессе удаления растворителя, в зависимости от режимов и используемого оборудования может изменяться вплоть до величин, характерных для тостированного шрота.

Важной особенностью соевых шротов является возможность использования их в качестве сырья для производства различных форм высококонцентрированных растительных белков. В качестве исходного сырья при производстве высококонцентрированных растительных белков используют только высококачественные семена сои, из которых получают соевый шрот с содержанием общего протеина не менее 50%.

Можно определить свыше 300 наименований продуктов питания в 16 основных группах, в которых оправдано использование различных ВРКБ в качестве функциональных добавок и белковых обогатителей. Такими группами являются: продукты детского питания, сладости, молочные продукты, десерты, взбивные изделия, диетические продукты питания, замороженные продукты, пастообразные продукты, изделия из мяса и рыбы, соусы, приправы. В среднем до 30-35% белка от содержания протеина в этих продуктах, является функциональным и может быть заменено высококонцентрированными формами растительных белков с соответствующей функциональностью.

Известны три основные группы высококонцентрированных растительных белков из сои — мука и крупа (содержание сырого протеина около 50%), концентраты (содержание сырого протеина около 70%), изоляты (содержание сырого протеина около 90%).

Виды муки и крупы исключительно разнообразны и отличаются по гранулометрическому составу, содержанию липидов, активности ферментных систем.

В России производится соевая мука трёх видов: дезодорированная обезжиренная и полуобезжиренная, предназначенная для использования в хлебопекарной и кондитерской промышленности как высококачественная белковая добавка. Сырьём для получения муки является пищевая жмых и пищевая шрот, выработанный по схемам двухкратного и однократного прессования, форпрессования — экстракции и прямой экстракции.

Промышленные методы производства концентратов основаны на низкой растворимости основных фракций белков в исходном экстракте (разбавленные растворы кислот, водные спирты, вода). Функциональные свойства концентратов зависят от способа получения.

Концентраты в зависимости от вида муки свободны от физиологически нежелательных олигосахаридов, других безазотистых экстрактивных веществ и ферментных систем.

Изоляты в процессе производства отделяются как от нерастворимых полисахаридов при растворении белков, так и от безазотистых экстрактивных веществ при осаждении белков из очищенных экстрактов в изоэлектрической точке. Имеются две группы изолятов:

- протеинаты, функциональные свойства которых определяются химической природой катионов;

- модифицированные белки, функциональные свойства которых определяются степенью этерификации или степенью гидролиза.

Особый интерес представляет группа структурированных белко-

вых продуктов. Их получают из муки, концентратов, изолятов как таковых или комбинации с другими ингредиентами: пищевыми жирами, углеводами, связующими веществами, стабилизаторами структуры, ароматизаторами, красителями, аминокислотами, витаминами, и минеральными веществами. В промышленных условиях основная масса структурированных продуктов производится по методу термопластической экструзии.

Соевые белки используются в производстве продуктов питания при выработке мясных и молочных продуктов, кондитерских изделий, хлебных продуктов, продуктов для детского и диетического питания, десертов, маргаринов, майонезов.

Пищевая соевая основа, масса соевая, соевая эмульсия как функциональная добавка и белковый обогатитель для производства продуктов детского питания — кисломолочных, столовых и десертных напитков (бифиллин, кефир, простокваша, йогурт), майонезов, мороженого, кремов, железируемых сладких изделий; плавленных сыров, творожных изделий, хлебобулочных изделий.

При гидратации нерафинированного соевого масла вырабатывается фосфатидный концентрат, обладающий биологически активными свойствами и предназначен для непосредственного употребления в пищу, также для ввода в различные продукты. На основе соевых фосфолипидов и соевого масла разработаны лечебные, лечебно-профилактические продукты (инфузолипид — жировая эмульсия для парентерального введения, лактинол — для вскармливания детей до года, диетические маргарины с повышенным содержанием линоленовой кислоты (40–45%) и соевыми фосфолипидами, майонез).

Разработаны рецептуры маргаринов с вводом соевого масла (Столовый) и изолята соевого белка (Белковый).

В последние годы значительно увеличился спрос на концентрированные, содержащие большое количество питательных веществ и энергии корма.

Общим достижением различных существующих схем переработки сои является организация производства тостированных соевых шротов для кормления животных.

Современные технологические способы переработки с использованием тостеров позволяют практически полностью инактивировать антипитательные компоненты соевых бобов — ингибиторы трипсина, лектины, уреазу.

Наиболее важным результатом комплексной переработки соевых семян является увеличение фонда продовольственного и кор-

мового белка.

Использование соевого шрота для кормовых целей перспективно в рационах свиней, кур–несушек и бройлерной птицы. Общее потребление соевого шрота на корм для животных в США возросло в настоящее время по сравнению с 1972 годом в два раза. Возможность такого использования шрота особенно важна для России, испытывающей постоянный дефицит высокобелковых кормов.

Реферат

УДК 631.16:658.155:631.17 (571.61)

К.С.Чурилова, Л.В.Андреева, Г.П.Перегудова

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Дана экономическая оценка системы технологий и комплекса машин при возделывании сельскохозяйственных культур Амурской области. Высокие и интенсивные технологии обеспечивают высокую производительность труда, более низкий расход энергетических ресурсов в расчёте на единицу продукции. Существующие экономические условия не обеспечивают окупаемости высоких и интенсивных технологий.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Чурилова с.н.с., Л.Андреева м.н.с., Г.Перегудова н.с.

В соответствии с программой исследования “Обработка методики разработки региональной системы технологий и машин для сельскохозяйственного производства и малотоннажной переработки сельскохозяйственной продукции Дальневосточной зоны на приме-

ре Амурской области”, На первом этапе разработки была проведена предварительная экономическая оценка системы технологий по действующей в Амурской области системе машин:

- по совокупной оценке расхода топливно–энергетических ресурсов в прямых затратах;
- по производительности труда;
- по себестоимости производства единицы продукции в прямых затратах.

Как показали расчёты более энергоёмкие высокие и интенсивные технологии. Восстановительные технологии менее энергоёмкие и обеспечивают более низкую продуктивность.

Потребность в ресурсах для производства сельскохозяйственной продукции увеличивается в соответствии с ростом выхода продукции в расчёте на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Так, прямые затраты энергии на производство сои в Амурской области по высокой технологии составили 428900, интенсивной 400600, восстановительной 329900 МДж на 100 га посева.

Затраты энергии в расчёте на единицу продукции находятся в обратной зависимости. Приводим пример затрат энергии производства сои.

Таблица 1

Прямые затраты энергии на технологический процесс производства сои

Группа потребителей	Группа технологий	Площадь посева	Валовой сбор, т		Потребность энергии (прямые затраты МДж)		
			зерна	соломы	всего	в том числе на	
						1 га посева	1 т условн. продукц.
Кооперативные хозяйства	Высокая	100	220	100	428871	4289	1881
	Интенсивная	100	200	80	400614	4006	1945
	Восстановительная	100	100	50	329949	3299	3173
Крестьянско-фермерские хозяйства	Высокая	100	220	100	382495	3825	1678
	Интенсивная	100	160	80	330399	3304	1990
	Восстановительная	100	100	50	310977	3110	2990

Данные таблицы 1 показывают, что производство сои по высокой технологии (А) более энергоёмко, вместе с тем затраты энергии в расчёте на единицу продукции почти в два раза ниже, чем по восстановительной технологии. Аналогичная картина наблюдается и по другим видам продукции.

Производительность труда в производстве сельскохозяйствен-

ных культур определялась в прямых затратах труда на основе технологических карт на возделывании, существующих в Амурской области показателей нормирования труда.

Расчёты показали, что производительность труда находится в прямой зависимости от уровня интенсивности технологии.

Высокие и интенсивные технологии обеспечивают высокую производительность труда. Например, затраты труда на возделывание 1 ц сои по высокой технологии почти вдвое ниже затрат на возделывание по восстановительной технологии.

Таким образом, внедрение высоких и интенсивных технологий способствует повышению производительности труда.

Реализация системы технологий и машин возможна в предприятиях при наличии финансирования, основными источниками которого являются амортизационные отчисления, прибыль, кредит.

Таблица 2

Экономическая оценка технологий и комплекса машин для возделывания сои в Амурской области

Группа: кооперативные хозяйства
тыс. руб.

	Технология		
	Высокая	Интенсивная	Восстановительная
Площадь возделывания, га	100	100	100
Урожайность, ц/га	21	18	9
Валовой сбор, включая солому, т	218	186	94
Выручка от реализации	185300	158100	79900
Полная себестоимость продукции	138749	132576	50940
1 тонны	636	713	542
Оплата банковских процентов (180%)	80859	73922	14997
Балансовая прибыль	20192	-1898	37463
Оплата банковских % за кредит (1/3 ставки)	26953	25282	5129
Балансовая прибыль	74098	46742	47331
Оплата банковских % за кредит (10%)	4501	4222	856
Балансовая прибыль	96550	67802	51604

Экономическая оценка технологий и комплекса машин по возделыванию сои, основной сельскохозяйственной культуры Амурской области показали, что действующие цены на продукцию произ-

водственно—технического назначения не покрываются выручкой от реализации продукции под уровень доходности, обеспечивающего расширенное воспроизводство. Себестоимость продукции по восстановительной технологии, несмотря на низкий уровень урожайности ниже, чем по высокой и интенсивной технологиям.

Сельское хозяйство Амурской области носит ярко выраженный сезонный характер. Ведение сельскохозяйственного производства требует привлечения краткосрочных кредитов под оборотные средства.

Привлечение краткосрочных кредитов по полной банковской ставке 180% годовых делает производство по высоким, интенсивным технологиям низкорентабельным (таблица 2), а по зерновым культурам убыточным.

Анализ структуры массы кредита оборотных средств показал, что основную массу занимает кредитование на приобретение удобрений, ядохимикатов, ГСМ, ремонтный фонд.

Таблица 3

Структура денежной массы кредита под оборотные средства на возделывание сои

Уровень	Зарплата	Удобрения	Электро-энергия	ГСМ	Ремонт и содержание техники
Высокие	3,7	72,4	0,5	11,3	12,4
Интенсивные	4,1	70,8	0,5	11,7	12,9
Восстановительные	13,9	-	1,0	40,1	45,0

Анализ соотношения цен на ресурсы (удобрения, ядохимикаты, ГСМ) показал значительный дисбаланс в сторону удорожания ресурсов для сельского хозяйства.

Таким образом, хозрасчётный экономический эффект при внедрении высоких и интенсивных технологий отсутствует. Вместе с тем, по этим уровням технологий обеспечивается максимальный выход продукции с единицы площади, что свидетельствует о необходимости государственной поддержки внедрения высоких и интенсивных технологий.

В связи с этим на втором этапе будет рассчитана народнохозяйственная эффективность системы машин и технологий для Амурской области с тем, чтобы определить оптимальные параметры государственной поддержки.

Как показали расчёты, наиболее оптимальные варианты условий краткосрочного кредитования является предоставление кредита под учётную ставку не более 10% годовых.

Предлагаемое правительством Российской Федерации авансирование сельскохозяйственного производства под 1/3 банковского

кредита не обеспечивает достаточного финансирования для расширенного воспроизводства. Так, например, основная культура — соя может обеспечить уровень рентабельности 40%, что относит культуру к низкорентабельной, не обеспечивающей расширенного воспроизводства.

Производство пшеницы остаётся убыточным, а выращивание продовольственного картофеля низкорентабельным.

О необходимости государственной поддержки внедрения системы машин и технологий сельскохозяйственное производство Амурской области свидетельствуют следующие факты о том, что к уровню 1990 года

— производство основных видов сельскохозяйственных культур снижено,

зерновых	в 2 раза,
сои	более чем в 1,7 раза
овощей открытого грунта	более чем в 1,3 раза;

— посевные площади сельскохозяйственных культур сокращены на 15%;

— поголовье крупного рогатого скота сокращено более, чем в 1,5 раза;

— поголовье свиней сокращено в 2,5 раза;

— производство молока сократилось в 1,5 раза;

— производство мяса крупного рогатого скота — более чем в 1,5 раза;

— производство мяса свиней — более чем в 2,2 раза;

— производство мяса птицы — более чем в 2,3 раза.

Число убыточных крупных коллективных хозяйств по итогам работы за 1994 год составило 74% низкорентабельных, с уровнем рентабельности до 60% — 26% из них с уровнем рентабельности менее 40% — 24%, более 40% — 2%.

Численность крестьянских (фермерских) хозяйств за 1995 год сократилось на 841 хозяйство.

Процесс выбытия основных фондов преобладает над их обновлением по сооружениям на 5,1%, машинам и оборудованию на 1,9%, транспортным средствам на 4,3%.

Платёжеспособность сельскохозяйственных предприятий по данным годовых отчётов управления сельского хозяйства на 01.01.1996 года составила 0,18 и продолжает снижаться.

Платёжеспособный спрос на сельскохозяйственную технику в среднем по области сократился до 1,8 млрд. рублей, что достаточно только для одного хозяйства.

Таким образом, проведённые на первом этапе экономические оценки системы машин и технологий показали:

- высокий уровень продуктивности высоких и интенсивных технологий;

- более низкий расход энергетических ресурсов в расчёте на единицу продукции по высоким и интенсивным технологиям;

- более высокий уровень производительности труда обеспечивают высокие и интенсивные технологии;

- существующие экономические условия (диспаритет цен, высокие банковские ставки) не обеспечивают окупаемости высоких и интенсивных технологий;

- восстановительные технологии обеспечивают окупаемость затрат на уровне самоокупаемости, не обеспечивающей потребности общества в продуктах питания и сельскохозяйственного сырья.

Вышеуказанное свидетельствует о целесообразности разработки и внедрения на рынке системы машин и технологий интенсивного типа.

В условиях низкого платёжеспособного спроса потребителей технологий необходима система государственной поддержки, обеспечивающая народнохозяйственную эффективность сельскохозяйственного производства, оптимальные размеры которой будут исследованы на следующем этапе работ.

Реферат

В. П. Яковец, В. И. Яковец, Р. М. Бойко, Т. В. Мороховец

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ПИВОТ В ПОСЕВАХ СОИ

Приведены результаты трёхлетних испытаний в вегетационных и полевых мелкоделяночных и производственных опытах на посевах сои гербицида фирмы “Цианамид” — пивот. Установлена его высокая эффективность при допосевном (0,9-1,1 л/га) и послевсходовом (0,8-0,9 л/га) способах применения. Показана зависимость гербицидной активности пивота от влажности почвы и глубины заделки препарата в почву. Установлены предельно допустимые концентрации этого гербицида в лугово-бурой почве для 9 сельскохозяйственных культур.

Табл. 5, лит. 3 наим.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ПИВОТ В ПОСЕВАХ СОИ

В. П. Яковец, В. И. Яковец, Р. М. Бойко, Т. В. Мороховец,
ДВНИИЗР, с. Камень-Рыболов.

Засоренность посевов сои является одним из основных сдерживающих факторов повышения её урожайности. В наших исследованиях потери урожая этой культуры от сорняков достигали 5-9 ц/га. Поэтому проблема снижения засоренности сои является очень актуальной. Для этих целей, наряду с агротехническими приёмами уничтожения сорных растений, применяют различные гербициды.

В последние годы в посевах сои на Дальнем Востоке внедряется гербицид фирмы "Цианамид" (США) пивот, содержащий 10% действующего вещества — имазетапира (1, 2). Препарат обладает низкой токсичностью для млекопитающих, нелетуч, поглощается корнями и листьями растений. Рекомендован фирмой для применения в посевах сои в сроки: за 2-7 дней до посева с заделкой на глубину 3-5 см; в течение 2-3 дней после посева и после появления всходов культуры в дозах 0,5-1 л/га (3).

В связи с тем, что эффективность гербицидов и скорость разложения их в почве в значительной степени зависят от почвенно-климатических условий, нами в 1993-1995 гг. проведены испытания пивота в условиях Приморского края на лугово-бурой оподзоленной почве.

В полевых условиях применяли в дозах 0,8-1 л/га по препарату в виде водного раствора с расходом рабочей жидкости 300-500 л/га. Мелкоделяночные опыты проводили в полях института, а производственные — в ТОО "Новоселище". Площадь делянок в первом случае — 27-31 м², во втором — не менее 7 га, повторность опытов 4-5-кратная.

Пивот вносили до посева и после всходов сои (в фазу 2-3 тройчатых листьев), для чего использовали полидисперсный штанговый (мелкоделяночные опыты) и тракторный марки ОПШ-15 (производственные опыты) опрыскиватели. После внесения пивота и нитрана (эталон) в почву провели культивацию на глубину 3-8 см, а затем посев сои. Наблюдения и учёты сорняков проводили по методике ВИЗР, принятой для госиспытаний новых гербицидов.

В специальном опыте в вегетационных условиях была определена чувствительность различных культурных растений к пивоту в почве. Растения выращивали в бумажных стаканчиках вместимостью 500 см³, повторность опыта пятикратная. Влажность почвы в течение

всего опыта поддерживали на уровне 70% ПВ. Действие гербицида на растения оценивали через 30 суток после обработки по снижению массы надземных органов в соответствии с контролем.

На основании полученных данных с помощью ЭВМ были рассчитаны предельно допустимые концентрации (ПДК) пивота в почве для изученных культур. За ПДК принято считать дозы гербицида, снижающие массу или урожай культуры на 20% при нижнем пределе значений данной величины.

В вегетационных опытах, кроме того, изучали зависимость активности пивота от уровня (50, 70, 90%) влажности почвы, способов его применения (допосевное поверхностное, допосевное с равномерным распределением в слоях 4, 7, 10 см и довсходовое).

В лабораторных условиях по общепринятым методикам определяли посевные качества зерна сои, собранного с делянок, где применяли пивот до посева.

Таблица 1

**Влияние пивота на сорняки и урожай зерна сои
(среднее за 1993-1995 гг.)**

Варианты опыта	Доза гербицида, л/га	Снижение массы сорняков, % к контролю			Урожай зерна, ц/га				Прибавка урожая, ц/га
		всех сорняков	в том числе:		1993 г.	1994 г.	1995 г.	среднее	
			двудольных малолетних	злаковых					
Контроль		1683	348	1158	7,4	23,3	3,0	11,2	
Пивот до посева	0,8	58	69	75	9,1	26,9	9,5	15,2	4,0
Пивот до посева	1,0	67	71	85	10,5	27,2	8,8	15,5	4,3
Пивот по всходам	0,8	70	68	85	10,6	26,4	9,5	15,5	4,3
Пивот по всходам	0,9	73	60	86	12,4	26,6	9,6	16,2	5,0
НСР 05, ц/га					2,9	1,6	2,0		

Примечание. В контроле — сырая масса сорняков (г/м²)

Результаты трёхлетних исследований свидетельствуют, что пивот в дозах 0,8-1 л/га угнетает большинство двудольных и злаковых сорняков. Причём уровень токсического действия гербицида на отдельные виды сорняков зависел от способа его применения. Так,

акалифа южная и сизигибекия пушистая сильнее угнетались пивотом при внесении в почву, а амброзия полыннолистная и мята полевая — при опрыскивании растений.

В среднем за три года общая масса сорняков в мелкоделяночных опытах под влиянием пивота (0,8-1 л/га) снижались на 58-73%, а прибавка урожая сои составила 4-5 ц/га (табл. 1).

В производственных опытах на сильно засоренных посевах сои (общая масса сорняков в контроле — 2564 г/м²) биологическая эффективность пивота была на уровне эталонного варианта (нитран 5 л/га + базарган 2,5 л/га) и достигала 84-98%.

В результате эффективного уничтожения сорняков в посевах сои при применении пивота до посева культуры (0,9 и 1 л/га) и при опрыскивании растений (0,8 и 0,9 л/га) урожай зерна был соответственно на 8,9-10,1 и 7,7-11,7 ц/га выше контроля. Урожайность сои повышалась в основном за счёт увеличения на одном растении количества бобиков (на 4-6 шт.) и зёрен (на 8-18 шт.). При этом увеличивался также и урожай соломы — на 90-140 г/м².

Установлено, что использование пивота до посева сои в дозах 0,8-1 л/га способствовало увеличению массы 1000 зёрен и не влияло на всхожесть и энергию прорастания семян.

Результаты исследований показали, что эффективность пивота при почвенном применении в значительной степени зависит от уровня влажности почвы. Так, увеличение этого показателя от 50 до 90% ПВ способствовало повышению гербицидной активности пивота почти в 2 раза (табл. 2).

Таблица 2

Влияние влажности почвы на гербицидную активность пивота (тест-растение — овёс)

Влажность почвы, % от ПВ	Доза, снижающая массу растений на 50% (ЕД 50), г/га д.в
50	190 (162÷222)
70	114 (101÷127)
90	104 (96÷114)

Снижение эффективности пивота при низком значении влажности обусловлено в этом случае, очевидно, более высокой сорбцией препарата почвой. Поэтому в годы с недостаточным количеством осадков во время вегетации сои, особенно в первые 3 недели после внесения пивота в почву, степень проявления гербицидной активности его может значительно снижаться. Существенное влияние на степень гербицидной активности пивота оказывает глубина заделки его в почву. Подтверждением этого служат данные вегетационного опыта, свиде-

тельствующие о том, что наибольшая эффективность гербицида проявляется при внесении его в слое почвы 0-7 и 0-10 см (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность пивота в зависимости от глубины заделки его в почву (тест-растение — дурнишник)

Варианты опыта	% снижения массы растений по дозам (г/га д.в)	
	60	80
Послепосевное применение	0	0
Допосевное поверхностное применение	0	7
Допосевное применение с перемешиванием на глубину 4 см	5	23
7 см	42	49
10 см	45	54

При использовании пивота в дозах 60 и 80 г/га без заделки до и после посева он не вызывал угнетения дурнишника. В то же время в вариантах с равномерным распределением гербицида в слое почвы 0-7 и 0-10 см (зоне распределения корневой системы дурнишника) надземная масса растений сорняка уменьшалась на 42-54%.

Наши исследования показали, что в рекомендуемых дозах (0,8-1 л/га по препарату) пивот не разлагается полностью за один сезон. Так, при выращивании различных культур на почве, отобранной после уборки сои с делянок, где применяли пивот, большинство из них повреждалось остаточными количествами гербицида. Особенно сильно страдали от него овощные культуры и рапс (табл. 4).

Устойчивость к остаточным количествам пивота в почве проявили ранние зерновые культуры, фасоль, соя.

Следует отметить, что токсическое влияние остаточных количеств пивота на чувствительные к нему культуры при послевсходовом применении проявляется в меньшей степени, чем при внесении в почву.

В результате изучения чувствительности 9 сельскохозяйственных культур к пивоту в почве они разделены по этому показателю на 4 группы:

очень чувствительные (ЕД50 — 7-15 г/га) — лён и гречиха;

чувствительные (ЕД50 – 60-101 г/га) – рис, арбузы, подсолнечник;

среднеустойчивые (ЕД50 – 142-156 г/га) – ячмень и овёс;

относительно устойчивые (ЕД50 > 250 г/га) – кукуруза и пшеница (табл. 5).

Таблица 4

Реакция культурных растений на остаточные количества пивота в почве (процент снижения надземной массы растений)

Культуры	Исходная доза гербицида при внесении в почву, л/га		
	0,8	0,9	1,0
Капуста	62	66	72
Тыква	8	14	34
Столовая свекла	90	95	95
Огурцы	25	27	32
Помидоры	42	45	-
Морковь	23	21	-
Рапс	31	37	40

Таблица 5

Чувствительность сельскохозяйственных культур к пивоту в почве

Культура	Доза, снижающая массу растений на 50% (ЕД 50), г/га д.в	Предельно-допустимое количество гербицида в почве, г/га д.в
Лен	7 (4+12)	0,2
Гречиха	15 (10+23)	0,7
Рис	76 (63+92)	20
Арбузы	60 (54+68)	35
Подсолнечник	101 (84+122)	39
Ячмень	156 (130+188)	41
Овес	142 (124+162)	55
Кукуруза	309 (141+680)	96
Пшеница	262 (232+296)	111

Эта градация культур по группам чувствительности подтверждается и данными по предельно допустимым количествам гербицида в почве. Показатели ПДК колеблются в зависимости от культуры от

0,2 до 111 г/га.

Соя и фасоль не страдали при выращивании их на почве, содержащей пивот в дозе 240 г/га. Но при опрыскивании сои этим гербицидом в дозе 80-100 г/га д. в. отмечено отрицательное влияние его на растения культуры: отставание в росте, изменение окраски листьев до светло-зелёной. Надземная масса растений сои через 30 дней после обработки препаратом в дозе 100 г/га д. в. снижалась по сравнению с контролем на 20%. Это говорит о необходимости строгого соблюдения регламента применения пивота при обработке им посевов сои после всходов.

Таким образом, в результате испытания препарата пивот в посев сои установлена его высокая эффективность в дозах 0,8-0,9 л/га по препарату при послевсходовом применении и 0,9-1 л/га при обработке почвы. В указанных дозах гербицид подавлял большинство однолетних двудольных и злаковых сорняков.

Показано, что на степень проявления гербицидной активности пивота при почвенном применении существенное влияние оказывают влажность почвы и глубина заделки его в почву. Установлены предельно допустимые концентрации пивота в лугово-бурой оподзоленной почве. Сельскохозяйственные культуры в сторону повышения устойчивости к этому препарату расположились следующим образом: гречиха, рис, арбузы, подсолнечник, овёс, ячмень, кукуруза и пшеница.

Литература

1. Белошапкин С. И. Гербициды фирмы "Цианамид" на сое // Защита растений. — 1992. — №11. — С. 11.
2. Яковец В. И., Спиридонов Ю. Я., Яковец В. П., Бойко Р. М., Мороховец Т. В. Новые гербициды в посевах сои // Защита растений на Дальнем Востоке / Сб. науч. тр. — Хабаровск. — 1995. — С. 83-88.
3. Пивот // Рекомендации фирмы "Цианамид" по его применению. — 1993. — С. 11.

Заключение

Повышение урожайности сои — основной резерв увеличения производства этой ценной белковой культуры на Дальнем Востоке и других регионах страны за счёт создания новых высокопродуктивных сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям среды, освоения технологий производства этой культуры, отвечающих биологическим потребностям растений и учитывающих уровень интенсификации соеводства. В сборнике трудов изложены результаты исследований, проведённых в различных регионах Дальнего Востока и страны, а также Украины и провинции Хэйлунцзян КНР.

Реализация рекомендуемых приёмов частной селекции сои, изучение генофонда сои, эффективность использования органических и минеральных удобрений, микроэлементов, рациональной системы основной обработки почвы, средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей с учётом размещения сои в севооборотах и почвенных условиях, внедрение передовых технологий в целом является важным резервом повышения урожайности сои. Они должны быть экологически чистыми и направлены на стабилизацию урожая за счёт регулирования продукционного процесса.

В сборнике приведены результаты исследований и рекомендации по селекции, генетике, биологии сои, рациональному размещению сои в севообороте, системе обработки почвы, эффективному применению органических и минеральных удобрений, средств защиты растений от сорной растительности, особенно гербицида пивот.

Ускоренному освоению дифференцированных в зависимости от экологических условий соесеющих регионов будет способствовать экономический анализ технологий производства сои и социально-экономический мониторинг аграрной реформы.

10 pgs.