

633.34

В 85

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Сибирское отделение

Дальневосточный филиал. Биолого-почвенный ин-т

ВСЕСОЮЗНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

им. В. И. ЛЕНИНА

Отделение растениеводства и селекции

**ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО ВОПРОСАМ БИОЛОГИИ
И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ
В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ**

(рефераты докладов)

18—22 сентября 1967 г.
г. Благовещенск

Владивосток
1967

Книги ДальГАУ



2400000-680789

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
Сибирское отделение
Дальневосточный филиал. Биолого-почвенный ин-т
ВСЕСОЮЗНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
им. В.И.ЛЕНИНА
Отделение растениеводства и селекции

ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО ВОПРОСАМ БИОЛОГИИ И ВУДЫЛЫВАНИЯ СОЛ
В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ
(рефераты докладов)

18-22 сентября 1967 г.

г. Благовещенск

149897... 43

Владивосток

1967

Издано по решению Редакционно-издательского совета Даль-
невосточного филиала Сибирского отделения АН СССР.

Р е д к о л л е г и я : И.Ф.Беликов (отв.редактор),
Р.А.Бурцева, Б.Ф.Дирнов, Е.Я.Неделько, В.Г.Рейфман.

Посвящается 50-летию
Великой Октябрьской
социалистической революции

**I. БИОЛОГИЯ И ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ
АГРОТЕХНИКИ СОИ**

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ В СССР

Р.И.Севостьянихина

(Институт зернобобовых культур)

Соя широко распространена на земном шаре. Площадь, занимаемая ею в 1964 г., по данным ФАО, составляла 27,6 млн.га. Наибольшие посевные площади заняты этой культурой в Китае, США и СССР. Высокие урожаи сои получают в США и Канаде. СССР имеет самый низкий урожай среди основных производителей сои.

Низкие урожаи этой культуры в основных районах возделывания (Дальний Восток, Украина, Грузия, Молдавия) объясняются не столько недостатками районированных сортов, сколько несоблюдением агротехники возделывания: чрезмерной насыщенностью севооборотов посевами сои (в отдельных хозяйствах Дальнего Востока она занимает 40-44% от общих площадей посева); недостаточным использованием минеральных удобрений и в частности фосфорных, где в почвах подвижный фосфор находится в первом минимуме; отсутствием научно-обоснованных способов посева с учетом биологических особенностей сортов; большими потерями урожая при уборке в связи с недостаточным использованием специально переоборудованных на низкий срез машин; недостатками отдельных сортов, районированных в той или иной почвенно-климатической зоне; медленным размножением лучших районированных сортов.

Из 30 районированных сортов 21 выведен методами массового и индивидуального отбора из местных популяций, а остальные - методом гибридизации. Последний еще не нашел широкого применения в разрешении таких важных задач, поставленных перед селекцией, как скороспелость, урожайность, иммунность, холодостойкость и др.

Основные направления в селекции сои следующие: зерновое, кормовое и зерно-укосное. У сортов зернового направления высокая урожайность должна сочетаться с повышенным содержанием белка и жира в семенах, высоким прикреплением нижних бобов. При селекции сорта кормового направления он должен быть среднеспелым, высокоурожайным по зеленой массе, с повышенным содержанием белка. При двухстороннем использовании сорт должен быть высокоурожайным по сенажу

и зеленой массе, среднепелым с высоким содержанием белка в семенах и зеленой массе.

Основными методами селекции следует считать гибридизацию и отбор. Для скрещивания необходимо шире привлекать различные виды сои с целью создания сортов, иммунных к болезням и вредителям, холодостойких на ранних этапах развития. В создании исходного селекционного материала еще недостаточно используют мутагенные средства и полиплоидию. Между тем эти методы позволяют расширить возможности получения новых форм растений, ценных по хозяйственно-биологическим показателям.

Установлено, что соя может культивироваться, не выходя за пределы 53° северной широты. В связи с быстрым развитием селекции были созданы сорта скороспелые, слабореагирующие на длину дня, поэтому стало возможным возделывать сою гораздо севернее ее основных районов распространения. В настоящее время созданы сорта для Рязанской и Псковской областей. Соя с успехом возделывается в Польше и даже Швеции, где имеются ультраскороспелые сорта.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте зернобобовых культур с 1964 г. начата работа по изучению исходного материала сои.

Задача селекции в наших условиях — создание сорта кормового направления, холодостойкого на ранних этапах развития, дающего высокий урожай семян и зеленой массы, устойчиво созревающего. 500 коллекционных образцов изучались в течение трех лет (1964–1966 гг.) на двух сроках посева: раннем и оптимальном. В результате раннего срока отобраны образцы, которые хорошо переносят понижение температуры на ранних этапах развития (при прорастании семян). При оптимальном сроке сева выделены образцы, успешно созревающие в наших условиях в годы с различными метеорологическими показателями.

Таким образом, продвижение сои в нечерноземной зоне должно идти двумя путями: а) отбором холодостойких образцов из коллекции на раннем сроке сева; б) созданием холодостойких сортов методом гибридизации.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОИ ДАЛЬНЕВО- СТОЧНЫХ СОРТОВ И ВОПРОСЫ ВЕ АГРОТЕХНИКИ

И.Ф. Беляков, И.П. Холупенко

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Соя, как и другие растения, имеет свои биологические особенности, которые отражаются в структуре растений, химическом составе и в требованиях к условиям внешней среды — свету, теплу, влаге и элементам минерального питания.

По многообразию морфологических признаков и амплитуде их изменчивости соя среди других растений занимает одно из первых мест. Объясняется это большой пластичностью ее организма и большой приспособленностью к условиям внешней среды, что и позволило этой культуре занять ареал от экватора до районов вечной мерзлоты.

Характерная биологическая особенность сои — наличие у нее на стебле узлов, где располагаются листья, ветви и органы плодоношения. В каждом узле главного и боковых побегов в период вегетации образуется только один лист и при его утере новый не вырастает. Ветви растут только в узлах нижнего яруса. В узлах верхней части растения они не образуются даже при постоянном искусственном удалении их в узлах нижнего яруса. При удалении ветвей в тех же узлах образуются новые ветви.

Листья на побегах у сои по величине площади имеют одноворшинную кривую. Величина площади листьев зависит от притока к ним в период их роста количества ассимилятов. С появлением бобов вегетативный рост замедляется, а с появлением бобов во всех узлах он прекращается совсем.

Величина урожая семян сои с одной единицы площади находится в прямой зависимости не от общей величины ассимиляционного аппарата, а от той величины, которой имеет доступ к свету.

Потенциальная биологическая продуктивность сортов сои находится в прямой зависимости от длины вегетационного периода. Чем короче вегетационный период, тем менее продуктивны и растения и, на-

оборот, у позднеспелых сортов растения более продуктивны. На уменьшения площади питания позднеспелые сорта реагируют более резко, чем раннеспелые. Поэтому густота посева у этих сортов должна быть разная.

Сорта сои, культивируемые в Амурской области и Хабаровском крае, по сравнению с сортами Приморского края, имеют на главном стебле меньше узлов, ветвей, меньшую площадь листьев и биологическую продуктивность, особенно узлов нижнего яруса.

Отличительной положительной стороной амурских сортов является то, что листовые пластинки у них размещаются в междурядьях, а у приморских сортов часть листовых пластинок размещается в междурядьях, а часть — в рядке и ленте, что значительно ухудшает световой режим посевов.

Одна из причин низкой урожайности сои на Дальнем Востоке — неравномерное размещение растений по площади. Обследования показали, что только 20-30% растений размещается в посевах нормально, т.е. согласно принятой норме высева семян, а большая часть растений (70-80%) размещается или слишком густо, или слишком редко, в том и другом случае происходит недобор урожая. Это вызывается низкой культурой земледелия и отсутствием семян для равномерного высева семян сои.

Соя весьма чувствительна к световому режиму, поэтому размещение растений на площади (норма высева семян и способ их размещения) должно отвечать биологическим особенностям растений каждого сорта, т.е. для каждого сорта должна быть своя агротехника.

Соя весьма отзывчива на степень плодородия почв и внесение удобрений. Поэтому, чем плодородней почва, тем норма высева семян должна быть меньше, а междурядия шире; на малоплодородных почвах, наоборот, норма высева семян должна быть большей, а ширина междурядий меньшей. Каждое хозяйство должно иметь на своих полях 2-3 сорта различного срока созревания.

ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ И УДОБРЕНИЕ СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Т.Куркаев

(Амурская сельскохозяйственная опытная станция)

Почвы Амурской области существенно различаются по содержанию доступных форм элементов питания, кислотности, механическому составу, водному и воздушному режимам. Однако это разнообразие еще недостаточно учитывается при использовании удобрений под сою.

Из работ многих исследователей видно, что в основном изучается эффективность различных способов применения удобрений под сою, но не уделяется должного внимания изучению почвенных условий, влияющих на эффективность удобрений.

Увеличение урожая на разных типах почв от основного удобрения колеблется от 1 до 7,5 ц/га. Дозы основного удобрения на различных типах почв колеблются в следующих пределах: $N_{30} P_{60-90} K_{60}$. Работа зональных химических лабораторий показала, что дифференцирование доз удобрений на основе агрохимических картограмм позволяет повысить эффективность удобрений.

Особенно большое значение имеет создание правильного соотношения между азотом и фосфором в питании сои. Несмотря на то, что соя как бобовая культура может в значительной мере удовлетворять свои потребности в азоте за счет фиксации азота из воздуха, практически эта возможность по разным причинам реализуется далеко не всегда, и внесение азотных удобрений, за небольшим исключением, необходимо. Особенно это важно для первого периода жизни растений. Однако вредно и избыточное внесение азотных удобрений, которое приводит к угнетению азотфиксирующей деятельности клубеньков и построению урожая за счет дорогого азотного удобрения.

На систему удобрения сои накладывает отпечаток длительность вегетации этой культуры. Поэтому одно докормное удобрение не обеспечивает хорошего питания в течение всей вегетации и во всяком случае, особенно на легких черноземовидных почвах, обеспечивает значительный рост урожая. Обнаружено недостаточное

тов питания в период вегетации и восполнение их — важное звено в системе удобрения сои. К сожалению, подкормка сои (корневая и внекорневая) применяется в незначительных размерах и без диагностики потребности в ней.

Меняющиеся погодные условия также оказывают большое влияние на эффективность основных видов удобрений. При нормальной увлажненности в год внесения удобрений азотные и фосфорные удобрения действуют в равной мере, причем эффективность их ниже, чем в годы с неблагоприятными условиями. При недостатке влаги сильнее действуют азотные удобрения, при переувлажнении — фосфорные и азотные при совместном внесении. На эффективность удобрений оказывается характер увлажнения почвы в предшествующий год. Учет этих изменений с помощью анализов почв позволит более правильно учесть вопросы удобрения сои.

Эффективность молибдена изменяется в зависимости от содержания подвижного молибдена в почве, соотношения между азотом и фосфором, аэрацией почвы и других условий.

Анализ почвы показывает, что содержание оксидокислороднорастворимого молибдена на всех почвах недостаточно ($0,07-0,20$ мг/кг). Прибавка урожая от обработки семян раствором молибдена колеблется от I до 10 ц/га. Учет почвенных условий и создания благоприятной среды для жизнедеятельности клубеньков позволит значительно увеличить эффективность молибдена в целом и улучшить качество семян.

Данные последних лет (Ю.П. Казанков) показывают, что другой микроэлемент — бор также должен занять соответствующее место в повышении урожая сои. Эффективность борных микроудобрений находится в строгой зависимости от содержания подвижных форм этого микроэлемента в почве. На луговых почвах с повышенным содержанием подвижного бора ($0,38-0,54$ мг/кг) борные микроудобрения малоэффективны. На борных лесных и пойменных луговых почвах содержание воднорастворимого бора снижено ($0,23-0,27$ мг/кг), и борные удобрения в некоторых случаях действуют сильнее молибденовых.

Вполне очевидно, что дальнейшая работа приведет к выявлению

аффективности и определению условий применения других микроэлементов под сою.

Таким образом, изложенный материал показывает, что изучение и применение методов почвенной и растительной диагностики потребности в удобрениях в разных почвенных условиях должны занять значительное место при использовании удобрений под сою.

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ И СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ СОИ

А.Т.Григун

(Приморская сельскохозяйственная опытная станция).

Для разработки рациональной системы удобрения нами изучена динамика накопления сухого вещества и поступления основных элементов питания в растения сои по периодам развития. Установлено, что питательные вещества в растения сои поступают крайне неравномерно. От всходов до цветения (45 дней) соя поглощает азота 16,6%, фосфора — 8,4–12,4% и калия — 23,8–25,5%. От цветения до начала формирования зерна, то есть в фазу бобообразования, поглощается наибольшее количество питательных веществ. Больше всего азота и калия требуется в фазе бобообразования. К началу налива зерна соя усваивает 78,5% азота и 82,1% калия. В последующие фазы развития поступление азота значительно замедляется, но не приостанавливается до конца вегетации. Калий к моменту образования зерна в растениях накапливается 94,1–98,1%.

✓ В течение всего вегетационного периода соя нуждается в постоянном и равномерном притоке фосфора. К фазе налива зерна она потребляет только 50% фосфора, азота — 78,5% и калия — 82,1% от всей потребности в течение вегетации. Остальные 50% фосфора поглощаются соей в период формирования репродуктивных органов.

✓ Материалом экспериментальных исследований свидетельствует о высокой требовательности сои к условиям минерального питания. Для получения урожая зерна 22,5 ц/га соя должна усвоить 172,0 кг азота, 41,8 кг фосфора и 76,5 кг калия. Наиболее высокий эффект от удобрений достигается в том случае, когда они вносятся в два-три приема: в виде основного (NPK), предпосевного азотного (N)

собой (10–15 кг/га гранулированного суперфосфата) и в подкормке – 15–20 кг/га.

Важнейшая особенность питания сои – способность ее относительно легко поглощать фосфор из труднорастворимых форм фосфатов; на фоне обильного питания фосфором она активно вступает в симбиоз с клубеньковыми бактериями, что и обуславливает заметный рост продуктивности растений этой культуры. ✓

Высокая отзывчивость сои на свежее органическое вещество почвы и органических удобрений, а также пожнивных и корневых остатков многолетних трав, является очень важной особенностью этой культуры.

Геологические особенности в питании сои – следствие симбиотических процессов, происходящих между бобовым растением и клубеньковыми бактериями, и чем активнее и теснее эта связь, тем эффективнее система удобрения в получении высокого урожая сои.

Систематическое обогащение почвы органическим веществом и известкование в севообороте обеспечивают неуклонный рост урожайности сои без существенных отклонений даже в годы, неблагоприятные по погодным условиям для роста и развития этой культуры.

В условиях Приморья самый высокий урожай сои в полевом севообороте формируется при посеве по полноценному пласту клевера или по сидерально-заятому клеверному пару. В почве по этим предшественникам энергично протекает процесс гумификации и накопления подвижных гуматов. Наличие гуматов в почвенном растворе – важное условие развития и вирулентности клубеньковых бактерий.

При посеве сои по указанным предшественникам и при достаточном обеспечении фосфатной пищей она способна исключительно сильно повысить азотфиксирующую деятельность клубеньковых бактерий и связать оположеческий азот от 110 до 320 кг/га.

Существует прямая зависимость между количеством и весом образующихся клубеньков на корнях и продуктивностью растений сои. Следовательно, в условиях Приморского края, а также и в других районах Дальнего Востока, основными элементами системы удобрений является: применение органических удобрений в севообороте, запашка пожнивной массой клевера или пласта трав на зеленое удобрение, изве-

сткование кислых почв и применение фосфорных удобрений в форме воднонерастворимых фосфатов — фосфоритной муки, обесфторенного фосфата.

РЕАКЦИЯ СОИ НА ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ

В.П.Басистый, Н.А.Калинина

(Дальневост.научно-исследов.сельскохозяйств.ин-т)

Данные науки и практики показывают, что повышение урожайности сои связано не столько с применением под нее минеральных удобрений, сколько с окультуриванием почв. Исходя из этого, мы попытались выяснить некоторые особенности минерального питания сои при различных условиях почвенной среды. Наблюдения проводились в стационарных опытах, заложенных в полевом экспериментальном севообороте, в котором соя идет третьей культурой после кукурузы и яровой пшеницы. Почва опытного участка — буро-подзолистая, тяжело-суглинистая, слабоокультуренная.

Нарисдикическое переувлажнение почвы в период муссонных дождей вызывает в ней частую смену направленности окислительно-восстановительных процессов, что сопровождается то активизацией, то инактивацией подвижных соединений полуторных окислов. Вследствие этого буро-подзолистая почва имеет пониженное и крайне нестабильное содержание подвижной фосфорной кислоты. При переувлажнении из пахотного горизонта почвы теряются значительные количества минерального азота, а также ослабляется нитрификация. Все это и обуславливает довольно неустойчивый пищевой режим сои.

Соя, как любая бобовая культура, очень чувствительна к кислотности почвы, к содержанию в ней подвижных (обменных) форм алюминия, подавляющих жизнедеятельность клубеньковых бактерий. Установлено, что ее урожай зависит, с одной стороны, от содержания в почве алюминия, а с другой — от обеспеченности растений минеральным азотом и доступной фосфорной кислотой. С повышением содержания подвижного алюминия в почве возрастает потребность сои в азотном питании. На почве с кислой реакцией среды наибольший ее уро-

такой подучен, когда в пахотном слое на одну единицу подвижной фосфорной кислоты приходилось 2-2,5 единицы минерального азота. При известковании почвы, если содержания в ней подвижного алюминия снижается до нетоксичных количеств, соя испытывает большую потребность в фосфорной кислоте. Оптимальные условия ее питания складываются в том случае, когда в почве пахотного горизонта на одну единицу минерального азота приходилось 2-3 единицы подвижной фосфорной кислоты.

Положительная роль известкования обусловлена не только снижением кислотности почвы и содержания в ней подвижного алюминия, но и улучшением фосфорного и кальциевого питания сои. При повышении содержания обменного кальция в почве снижается отрицательное действие на растения сои других катионов, в том числе и алюминия. Подтверждением сказанному служит тот факт, что при одной и той же реакции почвенной среды (рН солевой 4,4) и близком содержании в почве питательных веществ и алюминия больший урожай сои получен в вариантах, где выше было содержание обменного кальция в почве.

Изменение потребности сои в элементах почвенного питания, по-видимому, зависит от активности азотфиксации клубеньковыми бактериями. При угнетении их деятельности резко возрастает потребление соей из почвы минерального азота. Напротив, при высокой активности клубеньковых бактерий соя более требовательна к содержанию в почве фосфорной кислоты и обменного кальция.

Такой образ жизни, взаимодействие сои с почвенной средой наиболее сложное, чем у зерновых и некоторых других культур. Вследствие этого трудно создать оптимальные условия ее питания из слабоскученных почв. Поэтому биологические свойства сои проявляются в наибольшей степени при возделывании на скученных почвах, на содержащих подвижного алюминия, обладающих высокой кислотностью основаниями; содержащих повышенные количества фосфорной кислоты и обладающих достаточно устойчивым водно-воздушным режимом.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ АГРОТЕХНИКИ СОИ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

А.Г.Володенин

(Приморская сельскохозяйственная опытная станция)

Соя — растение требовательное к условиям роста и развития. Высокий урожай этой культуры можно получить только при посеве на структурных, богатых органическим веществом почвах с глубоким пахотным слоем, чистым от семян и зачатков сорняков. Для нормального роста и развития сои требуется значительное количество влаги.

Выполнением системы агротехнических приемов необходимо создать на поле такие условия, при которых соевое растение постоянно и обильно обеспечивается питательными веществами и оптимальным количеством влаги. Для успешного решения этих задач обязательно доведение мощности пахотного слоя на дерново-подзолистых почвах до 24–25 см, увеличение содержания органического вещества, освоение правильных севооборотов, применение известкования почв и внесение оптимальных доз минеральных удобрений, использование обработок почвы и гербицидов для борьбы с сорняками, посев высококачественными семенами районированных сортов.

Лучшими предшественниками для сои в полевых севооборотах в условиях основных сельскохозяйственных районов края будут клеверные, сидерально-занятые и занятые удобрениями пары, пшеница, идущая по занятым парам. На окультуренных почвах хорошие результаты дает посев сои третьей культурой после занятых паров.

Во всех севооборотах лучшие результаты получены при чередовании сои с ранними зерновыми культурами. При таком чередовании осенью после уборки зерновой культуры и весной до посева сои можно провести 5–6 обработок почвы, которыми обеспечивается очистка пахотного слоя от семян и зачатков сорняков, мобилизация естественного плодородия, создаются хорошие условия для внесения минеральных удобрений. В севооборотах можно занять соей 33–40% площади.

Соя сильно реагирует на кислотность почв, наивысшие урожаи получаются при pH 6,0–6,8. На дерново-подзолистых почвах эта культура в первую очередь нуждается в фосфоре. Лучшим соотношением

удобрения (NPK) на наиболее распространенном в крае типе почв будет 2:4:1. Устойчивую прибавку дает применение молибдена (0,1 мг молибдата аммония) при внесении в почву с удобрениями, с семенами или при прикорневой подкормке.

При осуществлении уровня агротехники лучший способ посева сои в совхозах и колхозах края – ленточный с междурядием в 51 см и расстоянием в ленте между рядками в 15 см. В перспективе при окультуривании почв и повышении их плодородия целесообразно проводить посев сои ширококрасным однострочным способом с шириной междурядия в 50–60 см. На чистых от сорняков структурных почвах хорошие результаты дает сплошной рядовой посев с высевом 500 тыс/га всхожих семян.

Соя – теплолюбивое растение, семена хотя и начинают прорастать при 8–9°, но дружные всходы получаются при прогревании почвы на 15–16° на глубине заделки семян. Задержка прорастания семян из-за недостатка тепла приводит к изреживанию всходов. Поэтому лучшим сроком посева сои для основных земледельческих районов края будет период с 20 по 30 мая. В отдельные годы прогревание почвы наступает на 3–5 дней раньше или позднее.

В последние годы уточнено районирование сортов сои в пределах края. В основной земледельческой части (Приханкайская равнина) районировано два сорта – скороспелый Приморская 494 и среднеспелый Приморская 529, в северной части края – скороспелые сорта Библейная и Приморская 762, в таежных районах – Приморская 762 и Приморская 529. Принятая система семеноводства обеспечивает перейти на сплошные сортовые посевы сои в течение 2–3 лет.

В настоящее время сильное засорение посевов – одна из основных причин резкого снижения урожайности сои. Поэтому правильное и своевременное выполнение работ по уходу за посевами – важное мероприятие по повышению урожайности. Хорошие результаты дает следующая система приемов: боронование до появления всходов сои, боронование по всходам и две междурядные обработки, а также применение гербицидов ИФК и прометрина. В последние годы в хозяйственных посевах опытной станции широко применяется обработка ран-

ней яви гербицидом 2,4-Д. Этой обработкой поля полностью очищаются от осота.

Уборка сои без потерь обеспечивается хорошим выравниванием поверхности поля предпосевными обработками; созданием условий для нормального роста растения; переоборудованием ражущего аппарата комбайнов на пониженный срез.

Система агротехнических приемов по выращиванию сои, которая предлагается Приморской опытной станцией, рассчитана на выполнение всех работ на поле машинами на тракторной тяге. Работы при комплексной механизации выполняются в основном машинами и орудиями серийного производства, которые широко применяются при выращивании других полевых культур.

Освоение рекомендуемой системы в опытно-производственном хозяйстве станции "Степное" обеспечило получение высокой урожайности и значительное снижение затрат труда на центнер продукции. В хозяйстве за последние пять лет (1962-1966 гг.) средняя урожайность сои составила 14,9 ц/га при посеве на площади в 600 га, а затраты на 1 ц семян сои - около одного часа.

К ВОПРОСУ О ХИМИЧЕСКОЙ ПРОПОЛКЕ СОИ

А.М.Головань, Ю.В.Щеглов, М.С.Соколов, Д.А.Музыкаев
(Приморский филиал ВНИИФ)

В 1964-1966 гг. на экспериментальной базе ВНИИФ на дерново-подзолистых, среднесуглинистых среднекислых почвах проведено испытание различных гербицидов с целью разработки химического способа борьбы с сорняками в посевах сои. В проведенных опытах изучалась эффективность гербицидов в 3 срока применения: предпосевное внесение за 22-25 и за 4-5 дней до посева сои, предвсходовое - через 4-5 дней после посева.

В результате проведенных опытов установлено, что в условиях Приморского края борьбу с сорняками на посевах сои можно проводить во все указанные сроки. Наиболее приемлемый срок для большинства

почвенных гербицидов — применение их после посева, до появления всходов сои. При этом сроке обработки эффективными гербицидами оказались монурон, диурон, прометрин (в дозах 3,0 кг/га), энтам и линурон (4,0 кг/га), ИФК (20 кг/га). Эти гербициды снижают засоренность посевов на 62–75% и обеспечивают прибавку урожая на 14–19 %.

При обработке почвы в более ранние сроки (за 3 недели до посева сои) хорошие результаты получены от энтама (4–5 кг/га) и ИФК (20–25 кг/га). Гибель сорняков в этом случае составляла 73–75%, повышение урожая — 15–25%. Применение гербицидов под предпосевную культивацию (за 4–5 дней до посева сои) оказалось менее эффективным. Прометрин, монурон, диурон (в дозах 3,0 кг/га) и ИФК (20 кг/га) в данном случае снижали засоренность на 43–56% и незначительно повышали урожай (до 10%).

Прометрин, монурон, диурон, линурон и ИФК обладают высокой эффективностью только при достаточном увлажнении почвы после их внесения. Эффективность энтама в меньшей степени зависит от влажности почвы, но требуется немедленная его заделка.

ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ СОИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Е. Андреева

(Приморская сельскохозяйственная опытная станция)

Одной из причин снижения урожаев сои является высокая засоренность ее посевов однолетними и многолетними сорняками.

Применяемые агротехнические приемы по подготовке почвы и уходу за посевами не обеспечивают необходимой чистоты посевов сои, особенно в годы с периодическим переувлажнением почвы, когда имеет место массовое прорастание сорняков. Успешное решение этой задачи в условиях края возможно лишь при условии сочетания агротехнических приемов с химическими мерами борьбы.

Приморская сельскохозяйственная опытная станция в течение ряда лет занимается разработкой системы борьбы с сорняками в посевах сои. Установлено, что эффективность внесения гербицидов во многом зависит от таких факторов, как видовой состав сорняков, фаза их развития, водный и температурный режим почвы, тип почвы, дозы внесения гербицидов.

В борьбе с корнеотпрысковыми сорняками наиболее эффективны удобрения группы 2,4-Д, вносимые по взлущенной стерне или зяблевой обработке. В борьбе с однолетними сорняками наиболее характерными оказались амiben, ИФК, дифенamid и прометрин при дозасходовом их внесении в почву. При дозасходовом внесении амибена в почву в дозе 4 кг/га д.в. количество однолетних сорняков снижается до 59%. Прибавка урожая зерна при применении этого гербицида в среднем за три года составила 2 ц/га. Дозасходовое внесение ИФК под сою в дозе 15-20 кг/га д.в. снижает количество однолетних сорняков на 50-81%. Прибавка урожая зерна сои в среднем за три года от внесения ИФК получена 2,6 - 2,7 ц/га.

Дифенamid - гербицид, убивающий в основном однолетние злаковые сорняки. При внесении этого гербицида в почву до появления всходов сои в дозе 6 кг/га д.в. засоренность однолетними злаковыми сорняками снижается до 76,4%, одновременно повышается урожай зерна сои, который в среднем за три года составил 3,2 ц/га. Прометрин - гербицид такого же действия, как и дифенamid. Дозасходовое внесение прометрина в почву под сою в дозе 2 кг/га д.в. снижает количество однолетних злаковых сорняков до 51%.

Все изучаемые гербициды, кроме дифенamида, положительно сказались на урожайности пшеницы, засоренность которой по сравнению с контролем была заметно ниже. Особенно большая прибавка урожая зерна пшеницы получена по последствию 2,4-Д - 3,2 ц/га. Последствие дифенamида отрицательно сказалось на росте и развитии растений пшеницы. В частности имело место усыхание растений после полных всходов, в результате чего урожай зерна пшеницы получен на 3,2 ц ниже, чем в контроле.

ПРЕДУБОРОЧНОЕ ВЫСУШИВАНИЕ РАСТЕНИЙ СОИ

Д.А.Мусикаев, М.С.Соколов, В.И.Яковец, В.П.Яковец,

А.М.Головань

(Приморский филиал ВНИИФ)

В 1965-1966 гг. изучалось действие параквата, диквата, эндотала, минерально-масляного раствора пентахлорфенола и хлората магния на процесс водоотдачи, урожай и посевные качества сои. Установлено, что наиболее сильное высудивающее действие оказал паракват (1,2 кг/га), менее сильное - дикват (2,0 кг/га) и эндотал (2,0 кг/га). Растения, обработанные паракватом, были готовы к уборке на 10 дней раньше, чем контрольные. Отрицательного действия на урожай, абсолютный вес семян и их посевные качества в вариантах с паракватом и дикватом не отмечено.

Изучение 35 вновь синтезированных веществ из числа фосфорорганических соединений показало, что некоторые из них обладают свойствами дефолирующих овойств. В связи с продолжением опытов по изучению новых препаратов результаты будут подробно описаны в докладе.

ДЕФОЛИАЦИЯ СОИ

В.П.Конечная

(Дальневост.научно-исследов. ин-т сельского хоз-ва)

В основных районах возделывания на Дальнем Востоке соя созревает поздно осенью, убирают ее когда почва переувлажнена или после наступления заморозков. Это затрудняет, а иногда полностью исключает возможность проведения зяблевой вспашки и увеличивает потери при уборке. Следующая за соей яровая пшеница по весновоспашке не дает высоких урожаев. Поэтому, наряду с выведением высокоурожайных раннеспелых сортов, эффективным приемом ускорения созревания сои может являться химическая дефолиация.

В результате опитания ряда химических препаратов лучшими дефолиантами для сои сорта Амурская 41 оказались хлорат магний и хлорат-хлорид кальция.

Обработка посевов проводилась 0,3; 0,5; I и 2%-ными водными растворами хлората магния и 0,3; 0,5; I; 2; 3; 4 и 5%-ными хлорат-хлоридом кальция при норме расхода 500 д/га раствора. Обработывали посевы дефолиантами в четыре срока: в фазу зеленых бобов при влажности зерна 76-78%, в фазу зеленых бобов при влажности зерна 70%, в фазу желтых - начало побурения бобов при влажности зерна 67% и в фазу бурых бобов при влажности зерна 63%.

Подсушивающее действие испытывавшихся химических веществ, безусловно, стоит в причинной связи с отмиранием и опаданием листьев, т.к. снижение содержания влаги в живой ткани ниже известного предела, ее обезвоживание приводит к усилению процессов старения.

При ранней химической дефолиации (I срок) уже на 7 день после обработки 0,3%-ными растворами хлората магния и хлорат-хлорида кальция опало 86% листьев, от 0,5%-ного хлората магния - 89,5% и от 0,5%-ного хлорат-хлорида кальция - 95%. Причем опадали только листовые пластинки, черешки же оставались живыми и прочно удерживались на стеблях. При обработке дефолиантами посевов сои в последующие сроки наблюдалось более сильное и быстрое подсыхание листьев. Влажность остальных частей растений долгое время оставалась такой же, как в контрольном варианте. Стебли, например, начали подсыхать уже в последние дни перед уборкой. Подсыхание створок началось несколько раньше. Содержание влаги в семенах к моменту опадания листьев несколько увеличилось по сравнению с контролем. По-видимому, это явление связано с большим накоплением у семян опытных вариантов такого компонента как гидрофильный белок, тогда как у семян контрольного варианта преобладает гидрофобный жир.

В дальнейшем зерно интенсивно теряло влагу. Так, к 26 сентября влажность зерна на опытных вариантах при первом сроке обработки снижалась до 13,4-14,7% при 27,8% на контроле; при втором - соответственно до 11,0-13,9% и 26,6%; при третьем - 10,7-15% и 31,8%; четвертом - 12-16,3% в опытных и 28,6% в контрольном варианте.

Дефолианты вызывают резкое нарушение в листьях активности каталазы, являющейся характерным показателем окислительных процессов у растений. Уже через четыре часа после обработки растений активность каталазы в опытных вариантах была ниже, чем в контрольном.

псм. Через трое суток после воздействия 1%-ного хлорат-хлорида кальция активность ее стала почти в семь раз ниже, чем в контрольном варианте.

Естественное опадение листьев у растений является биологическим приспособлением, связанным с фазами его онтогенетического развития. Перед опадением листьев в них наблюдается постепенное снижение общей жизнедеятельности, замедляется синтез органических веществ и усиливаются процессы распада с оттоком образующихся гидролизатов в другие органы растения. В связи с этим искусственное сбрасывание растений может быть успешным только в том случае, если оно производится в соответствующие периоды развития и вызывает процессы, сходные с естественным листопадом. При резких или несвоевременных в физиологическом смысле воздействиях листья можно убить и вывалить их отмиранием, но без естественного процесса дозревания и оттока пластических веществ в семена, в результате чего будет снижаться урожай.

Раннее проведение дефолиации в фазу зеленых бобов при влажности зерна 76-78% ускоряет образование зерна на 14-15 дней по сравнению с естественным их созреванием, но при этом наблюдается значительное снижение урожая. Дефолиация во второй срок, проводимая также в фазу зеленых бобов, но уже при начинавшемся в зерне естественном процессе водоотдачи, ускоряет наступление уборочной зрелости на 12-18 дней без снижения урожайности. От обработки сои дефолиантами в фазу желтых - начало побурения бобов созревание ускорилося на 12-14 дней также без снижения урожая. Применение различных доз хлорат-хлорида кальция в четвертый срок, в фазу бурых бобов, также не оказало отрицательно на урожайности сои. Интересен факт, что разные дозы ускорили созревание на один и тот же срок - на 12-13 дней. Вероятно, для дефолиации сои целесообразнее использовать хлорат-хлорид кальция, даже в поздние сроки, при снижении среднесуточных температур воздуха, выше однопроцентной концентрации.

Применение дефолиантов во все сроки оказывает положительное влияние на структуру вороха зерна после обмола. В ворохе зерна полученного с обработанных дефолиантами, снижается количество битых и расплюснутых зерен, т.к. влажность зерна в этих вариантах зерно-

ненная, а с контрольного варианта зерно поступает на оболот с различной влажностью. Уменьшается в опытных вариантах и количество необмолоченных бобов, то-есть улучшается качество оболота.

Применение дефолиантов снижает повреждаемость бобов и семян зерногрызущими вредителями и значительно уменьшает количество загнивших семян, т.к. в результате ускоренного высыхания зерна распространение болезней прекращается. Хлорат калий и хлорат-хлорид кальция повышают выход неповрежденных здоровых семян при обмолоте до 8-11%. Накопление запасных веществ в семенах дефолированных растений не подвергается существенным изменениям, а посевные качества под воздействием проведенной дефолиации повышаются, особенно в неблагоприятные для созревания годы.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ СОИ

В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

В.А.Дегтярева

(Дальневосточный научно-исследов. ин-т сельского хоз-ва)

Основными засорителями посевов сои являются однолетние злаковые сорняки: куриное просо, мышей сизый, мышей зеленый, дурнижник обыкновенный, осот полевой, пикульник обыкновенный, пикульник двурасщепленный (жарей). Засоренность посевов однолетними злаковыми сорняками (по данным ДВНИИСХА) в среднем за 4 года (1961-1964) составляла в начале июля 446 шт. на 1 кв. метре, в конце июля - 394 и в сентябре - 294.

В условиях Дальнего Востока, нередко в период ливневых дождей, не представляется возможности провести междурядную обработку посевов, поэтому большое значение имеет применение химического способа борьбы с сорняками.

Опыты по испытанию гербицидов проводились по методике ВИСРА, площадь делянки - 50 кв. метров, повторность - 4-кратная. В 1960-1961 гг. изучалась возможность применения препарата 2,4-Д до появления всходов сои, но он оказался малоэффективным на колючих, ва-

сорняков однолетними злаковыми сорняками. Прибавка в урожай зерна при внесении хлоркродилового эфира 2,4-Д (кродилина) составляла 4%. В большей степени гербицидные свойства проявлялись при опылинии цианамидом кальция (урожай повышался на 4-7%).

В целях уничтожения злаковых сорняков в посевах сои представляет интерес изучение действия противозлаковых гербицидов. Испытывались противозлаковые гербициды: трихлорацетат натрия (ТХА), дилораль кочевина (ДХМ), хлор ИФК и превенол-56, ИФК (м-фенилпропионилкарбамат). Гербициды ТХА, ДХМ почти полностью уничтожали кукурузное просо, но при весеннем внесении оказались токсичными для сои. При осеннем внесении более эффективное действие проявлялось у ДХМ в дозе 3 кг/га (сорняки погибали на 63-79%, урожай повышался на 16%).

Применение гербицидов хлор ИФК, превенол-56 (д.в. хлор ИФК) оказалось более эффективным (опыты 1960, 1962-1963 гг.). В июне гибель сорняков составила 53-86%, в июле действие гербицидов ослабляется, и сорняки гибнут на 24-47%, в сентябре - на 14-40%. Урожай сои повышался при внесении превенала-56 в дозах 3-4 кг/га на 12-32%.

По результатам трехлетних опытов (1964-1966 гг.) самым эффективным гербицидом в посевах сои оказался ИФК, внесенный до появления всходов сои в дозе 10 кг/га д.в. В условиях переувлажнения в 1964 г. при обработке сои гербицидом ИФК сорняки погибали в июле на 72-78%; количество сорняков на 1 кв. метре составляло 69-182 шт., а на контрольных делянках - 487-681 шт. Посевы сои в течение вегетационного периода были чистыми от сорняков, урожай повысился на 22,6%.

В более засушливом 1965 г. общая гибель сорняков (при преимущественном засорении посевов пыреем) составляла 45-53%, а однолетние злаковые сорняки погибли на 59-78%, пырей - на 55%. Урожай сои повысился на 18% и составил при внесении ИФК 10 кг/га 12,6 ц/га, без обработки гербицидом - 10,7 ц/га.

Условия 1966 г. были особо неблагоприятными для действия почвенных гербицидов в первые три недели после их применения, когда практически совсем не выпадали осадки. Поэтому и общая гибель сор-

няков при внесении ИФК в конце июля составила 39%, а в более поздний период увеличилась до 51-62%. Наиболее распространенный на участке сорняк - пырей ползучий - был уничтожен на 52-79%. При 2-3 учетах в контроле пырей насчитывалось 117-195 шт. на 1 кв. метре, при внесении ИФК - 34-41 шт. Угнетающее действие ИФК проявилось и на другие сорняки (куриное просо, мшарой, пикульники): все всех сырых сорняков снизился на 53-61%. Во все годы опытов при внесении гербицида ИФК наблюдается повышенное содержание нитратного азота в почве, почти при всех сроках определения отмечено и несколько большее содержание аммиачного азота. Урожай сои в 1966 г. при внесении ИФК составил 14,02 ц/га, в контроле - 11,91 ц/га.

Таким образом, в результате трехлетних опытов установлено, что и в резко различные по метеорологическим условиям годы урожай сои при внесении ИФК 10 кг/га повышается, причем прибавка является достоверной.

Из группы триазинов в посевах сои испытывались следующие гербициды: хлоразин, симазин, атразин и прометрин. Незначительная эффективность наблюдалась при внесении хлоразина, но наилучшие результаты получены от прометрина, вносимого в дозе 1,5 кг/га до всходов сои (опыты 1964-1966 гг.). В 1964 г. в июле сорняки погибли на 72-80%, в сентябре - на 62-65%, урожай повысился на 16%. Общая гибель сорняков при внесении прометрина в 1965 г. составила 30-48%, так как основным засорителем поля являлся пырей, однако куриное просо погибло на 65-82%, урожай увеличился на 1,15 ц/га. В более засушливых условиях 1966 г. эффективность прометрина снижалась.

В результате испытания различных доз симазина в посевах сои выявлено, что при внесении его в дозах 0,75 - 1 кг/га не наблюдается существенного повреждения растений сои и то только при отсутствии переувлажнения. Более высокие дозы токсичны для сои, и посевы сильно изреживаются. Поэтому рекомендации по внесению под сою симазина в дозе 2 кг/га (Справочник по применению гербицидов. Россельхозиздат, 1964) для условий Дальнего Востока неприемлемы.

Действие амбена в посевах сои в дозе 4-6 кг/га по пропариву

испытывалось в течение 1965-1966 гг. Наиболее эффективной оказалась доза 6 кг/га, при внесении которой сорняки погибали в 1965 на 34-57%, в 1966 г. - на 44-62%. В большей степени при внесении аибибена погибали однолетние злаковые сорняки. Количество их на 1 кв. метре (1965 г.) при различных сроках учета было: в контроле - 146, 336, 349 шт., при внесении аибибена - 21, 47, 38 шт. Гибель составила 73-86%, а в опыте 1966 г. - 35-80%. При внесении аибибена значительно уничтожались и пырей ползучий. Прибавка урожая по годам - 0,56 -1,1 ц/га.

В течение последних двух лет также проводилось испытание дактала - 5-10 кг/га и дифенилазида - 3-4 кг/га д.в. При внесении дактала 10 кг/га общая засоренность в 1965 г. снижалась на 28-38%, а в 1966 г. - на 47-53%. Однако наиболее эффективным оказался гербицид в борьбе с однолетними злаковыми сорняками, гибель которых в 1966 г. при различных сроках учета составила 44,81 и 90%. Эффективным против однолетних злаковых сорняков оказался и дифениламид в дозе 3 кг/га. При внесении дактала и дифениламида разница в урожае по сравнению с контролем была незначительной.

Таким образом, самым эффективным гербицидом в условиях Хабаровского края оказался ИФК в дозе 10 кг/га по действующему веществу, вносить который необходимо до появления всходов сои путем опрыскивания.

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК СУПЕРФОСФАТОМ ПОСЕВОВ СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ И.Ф.Беликов, П.А.Сидоренко, Н.А.Пенчукова (Биолого-почв. ин-т ДВФ СО АН СССР, Приморский СХИ, Благоевский СХИ)

Внекорневая подкормка растений, как агроприем, широко вошла в сельскохозяйственную практику. На посевах сои этот прием до наших исследований не применялся.

Важной основой применения внекорневой подкормки на посевах сои явилось следующее. Соя - культура позднеспелая, 50% фосфора она потребляет в период бобообразования (в августе-октябре). В силу своеобразия природных условий Дальнего Востока во втором

периоде вегетации подвижных форм фосфора в почвах оказывается ничтожно мало, поэтому растения в этот период испытывают фосфорное голодание. Из-за частого переувлажнения почвы и полного смыкания листьев в междурядьях внесение в почву фосфорных удобрений путем корневых подкормок не представляется возможным.

Изучению передвижения веществ с помощью радиоактивных изотопов показало, что фосфор из суперфосфата хорошо усваивается листьями сои. С появлением бобов на растении ростовые процессы замедляются, а затем прекращаются совсем. Фосфор из листьев быстро перемещается во все органы растения, что и способствует повышению урожайности зерна. Отмечена прибавка в урожае семян в этом случае на 2-2,5 ц/га. Кроме того, фосфор кратно поглощается клубеньковыми бактериями, при этом увеличивается число клубеньков и их вес. Следовательно, улучшается и азотистое питание. Оптимальная доза подкормки суперфосфатом - 100 кг/га. Время подкормки - начало образования бобов; ведется она с помощью самолета.

Увеличение урожая семян происходит за счет увеличения веса 1000 семян и уменьшения пустозерности бобов, увеличивается число бобов с 3-4 зернами и уменьшается число бобов с 1-2 зернами. Положительное влияние внекорневой подкормки суперфосфатом сказывается не только на величине урожая семян, но и на увеличении в семенах процента масла и белка.

Лабораторные и полевые исследования проверены на полях колхозов и совхозов Приморского края и Амурской области. Так, в Приморском крае в 1964-1965 гг. внекорневая подкормка посевов сои проводилась в четырех хозяйствах на площади 3,6 тыс. гектаров. В среднем получена прибавка в урожае семян по 1,9 ц/га (от 1,4 до 2,4 ц/га). Внекорневая подкормка посевов сои суперфосфатом уменьшает процент морозобойности семян и ускоряет созревание семян против контроля на 5-7 дней раньше. Затраты на проведение внекорневой подкормки составляют 5-7 руб. на гектар. Чистая прибыль - 45 руб. с гектара.

Внекорневая подкормка, как агроприем, должна широко войти в практику, что будет способствовать увеличению сбора урожая ценной культуры - сои.

СВЯЗЬ ВНЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ СОИ С КОРНЕВЫМ

И.Ф.Беликов, Н.А.Пенчукова

(Биолого-почв. ин-т ДВФ СО АН СССР, Благовещенский
с.-х. ин-т)

Главный орган, снабжающий растение элементами пищи, - корень, выполняющий метаболическую, регулирующую и направляющую роль в обмене веществ. Однако Д.Н.Прянишников (1952), Д.А. Сабинин (1949) и другие исследователи указывали на существование круговорота веществ в растении и устанавливали связь между метаболизмом корней и листьев.

Известно, что листья - не только органы фотосинтеза и транспирации, но и могут обеспечивать корневую систему кислородом, играя роль своеобразных "легких". Это указывает на прямую зависимость поступления минеральных веществ от деятельности листьев. Многими исследователями показано, что рост корневой системы идет параллельно увеличению листовой поверхности.

Новые представления о круговороте элементов минерального питания дают работы по изучению внекорневого питания растений. Минеральные вещества, поступающие в растение через лист, участвуют в обмене веществ, изменяя его, наравне с поступившим через корень.

В последние годы в отечественной и зарубежной литературе стали появляться сообщения о наличии взаимосвязи между внекорневыми и корневыми способами питания. Исследованиями Ф.Ф.Нащкова (1962), Ф.И.Учеваткина и А.А.Бородулиной (1953), Т.К.Иконенко (1959) и других установлено положительное влияние внекорневого питания на процесс поглощения и использования минеральной пищи корневой системой. Н.И.Шеревея, наблюдая увеличение фосфора в надземных органах пшеницы от подкормки азотом, пришла к выводу, что внекорневую подкормку растений можно рассматривать как прием, повышающий эффективность удобрений, внесенных в почву.

На необходимость изучения этого вопроса нас натолкнул тот факт, что в неблагоприятных условиях для деятельности корней наибольший эффект от внекорневой подкормки фосфором наблюдался на

удобренном фоне ($N_{30} P_{60}$), а на неудобренном — эффекта не было.

Изучение связи внекорневого питания сои с корневым велось методом меченых атомов. Применялся источник фосфора P_{32} в виде соли K_2HPO_4 . Раствор ее вносился на глубину верхнего горизонта распространения корневой системы. Опытные растения опрыскились простым суперфосфатом. Уже через пять суток отмечена различная радиоактивность отдельных органов растений. Нанесение суперфосфата на листья усиливало поступление радиоактивного фосфора в растение в 1,2 раза. Особенно много его поступало в бобы. Радиоактивность бобов была в 1,8 раза, корней в 1,3 раза выше, чем у контрольных растений.

У сои взаимосвязь внекорневого питания проявляется также в более интенсивном образовании и разрастании клубеньков. Вес клубеньков с корней подкормленных растений был на 30-40% выше, чем с контрольных.

Все изложенное позволяет предположить, что роль внекорневых подкормок не только в частичном удовлетворении потребности растения в нужных ему питательных веществах; они стимулируют поступление фосфора, а возможно и других элементов питания через корневую систему.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОЛИБДЕНА ПОД СОЮ НА ПОЧВАХ ПРИМОРЬЯ

А.Т.Грицун, Э.В.Брумель

(Приморская сельскохозяйственная опытная станция)

Потребность сои в микроэлементах еще слабо изучена как в нашей стране, так и за рубежом.

На Приморской сельскохозяйственной опытной станции изучение эффективности микроэлементов под сою ведется с 1959 г. В результате проведенных исследований установлено, что на местных почвах в большинстве микроэлементов соя не особенно нуждается или реагирует в незначительной степени. В то же время выявлена высокая от-

зависимость ее на внесение в почву микроэлемента молибдена.

Черново-подзолистые (буро-подзолистые) почвы Приморского края содержат очень мало подвижного молибдена. Количество его в почве этого типа колеблется от 0,09 до 0,58 мг/кг почвы, то есть его далеко недостаточно для нормального роста и развития бобовых культур, особенно требовательных к этому микроэлементу. Применение молибдена под сою оказывает разнообразное действие на ее растения. Молибден стимулирует процесс фиксации свободного азота воздуха клубеньковыми бактериями, оказывает положительное влияние на синтез хлорофилла, а также принимает участие и в фосфорном обмене. При внесении его содержание азота в общей массе сои увеличивается на 0,4-0,7% и в зерне — на 0,4-0,9%, число зерен на одном растении — на 3-8 штук; повышается белковость семян сои на 2,5-5,5% и т.д.

В наших полевых и вегетационных опытах при любых способах применения молибдена наблюдалось увеличение урожая зерна сои в большей степени или меньшей. Испытывались и разные дозы молибдена. От внесения молибдена в оптимальных дозах урожай зерна в среднем повышался на 1,5-2,0 ц/га. Так, от применения молибдена вразброс в дозе 1,5 кг д.в. на гектар урожай сои в среднем за 3 г. повысился на 1,5 ц/га, а в дозе 2 кг д.в. на гектар — 2,1 ц/га (в среднем за 2 г.). При внесении молибдена в рядки в дозе 100 г д.в. на гектар урожайность повышалась в среднем за 3 г. на 2,2 ц/га. В опыте 1964 г. в варианте молибден 2 кг д.в. на гектар вразброс и обработка семян раствором молибдена из расчета 50 г соли на гектарную норму семян в сравнении с фоном ($N_{45} P_{40} K_{45}$) урожай зерна сои увеличился на 5,1 ц/га.

Помимо вразбросного и рядкового способов внесения молибдена, широкое применение находит способ обработки семян сои перед посевом путем опыливания или опрыскивания его раствором. Так, в наших опытах при смачивании семян сои раствором молибдена из расчета 50-100 г соли на гектарную норму семян урожай увеличился в среднем за 3 г. на 1,3-1,5 ц/га. Такой же результат получается и при обработке семян путем опрыскивания их.

Данные ряда лет по применению внекорневой подкормки сои мик-

результатами позволяют сделать вывод, что самый высокий эффект дает молибден. Соя, подкормленная раствором молибдена в концентрации 0,02-0,05%, увеличивает урожай зерна на 2,5-3,8 ц/га. Итоги полевых опытов подтверждаются вегетационными. Результаты наших исследований по применению молибдена под сою согласуются с работами других исследователей.

Для проверки эффективности молибдена под сою проводились производственные опыты в опытно-производственном совхозе Прииорской сельскохозяйственной опытной станции. Здесь также подтверждено положительное действие молибдена.

Итак, на дерново-подзолистых почвах Прииорского края соя положительно реагирует на внесение молибдена. Рекомендуют широко применять молибденовые микроудобрения под сою, как путем обработки семян (50-100 г на гектарную норму семян), так и внесением в рядки совместно с микроудобрениями в дозе 0,25-0,5 кг на гектар.

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК БОРОМ И МОЛИБДЕНОМ НА РАЗВИТИЕ И УРОДАЙ СОИ

А. И. Кононович

(Благовещенский сельскохозяйственный институт)

На основании исследований 1962-1966 гг. нами установлено, что в условиях Амурской области соя наиболее отзывчива к действию бора и молибдена. Своими опытами мы стремились выявить периоды наибольшей потребности сои в боре и молибдене и сравнить эффективность метода внекорневых подкормок с предпосевной обработкой семян микроэлементами.

Работа выполнялась в учебно-опытном хозяйстве "Трибское" Благовещенского сельскохозяйственного института в период 1965-1966 гг. Соя сорта Салют 216 высевалась на лугово-черноземной почве по фону $N_{30}P_{60}K_{30}$ широкорядным опособом с междурядьями в 45 см. Площадь каждой деланки - 15 м². Повторность 4-5-кратная. Перед посевом семена обрабатывались 0,5%-ным раствором борной кислоты и 1%-ным раствором молибденово-кислого аммония. Количество раствора бралось из расчета 2 л/ц семян. Внекорневая подкормка проводилась

путем опрыскивания вегетативных частей растений 0,02%-ным раствором молибденово-кислого аммония и 0,01%-ным раствором борной кислоты (0,5 л на 10 м²). Схема посева следующая: контроль; предпосевная обработка семян; внекорневая подкормка в бутонизацию; прикорневая подкормка в цветение; внекорневая подкормка в бобообразование; внекорневая подкормка в налив зерна; предпосевная обработка + внекорневая подкормка в бутонизацию; предпосевная обработка + внекорневая подкормка в цветение; предпосевная обработка + внекорневая подкормка в бобообразование.

Наблюдения за развитием растений отдельных вариантов опыта показывали, что созревание семян в вариантах с бором и молибденом наступало на 3-5 дней раньше.

Интенсивность фотосинтеза была наибольшей у растений с прикорневой подкормкой бором и молибденом в период бутонизации и цветения. Скорость накопления сухого вещества в вышеуказанных вариантах превысила таковую в контроле на 29,6-37,6%. Несколько меньшая интенсивность фотосинтеза оказалась у растений с предпосевной обработкой семян микроэлементами.

Наивысший урожай семян получен также в вариантах с подкормкой растений в период бутонизации и цветения. Прибавка урожая от бора, внесенного в эти фазы, составила 21,0 и 20,4%, или 3,8 и 3,1 ц/га от контроля. От предпосевной обработки семян бором получено прибавка урожая 2,5 ц/га. Растения с внекорневой подкормкой бором в период бобообразования явно уступали по урожаю вариантам с предпосевной обработкой семян. Бор, внесенный в налив зерна, не оказал положительного влияния на урожай семян.

Молибден при всех сроках внесения дал существенную прибавку урожая — от 2,2 до 4,2 ц/га. Разница по вариантам при применении этого микроэлемента была сравнительно меньшей, чем у бора. Так, при предпосевной обработке семян молибденом прибавка урожая к контролю составила 2,79 ц/га, при внекорневой подкормке растений в бутонизацию — 3,80 ц/га, при внекорневой подкормке в цветение — 4,2 ц/га, при подкормке в бобообразование и налив зерна, соответственно, — 2,19 и 2,58 ц/га.

Несколько больший эффект от внесения молибдена в период бутонизации и цветения можно объяснить благоприятным влиянием

на развитие клубеньков, которые в этот период развиваются и азот-фиксируют наиболее интенсивно.

Данные по количеству бобов и зерна на расчеты на одно растение, вес 1000 зерен тоже свидетельствуют о преимуществе внекорневых подкормок.

Внекорневые подкормки, вносимые дополнительно к предпосевной обработке семян, оказались особенно эффективными для бора. Наибольшая прибавка урожая от внекорневых подкормок этим элементом получена при внесении его в период бутонизации и цветения сои. Так, если в контрольном варианте урожай семян сои составил 15,7 ц/га, в варианте с предпосевной обработкой семян - 17,7 ц/га, то при внекорневой подкормке в бутонизацию с предварительной обработкой семян перед посевом - 19,8 ц/га, а при внекорневой подкормке в цветение с предварительной обработкой семян - 19,1 ц/га. Внекорневые подкормки бором в бобообразование и налив зерна, вносимые дополнительно к предпосевной обработке семян, не дали существенных прибавок урожая. Наибольшая эффективность подкормок бором, вносимых в бутонизацию и цветение сои, объясняется, по всей вероятности, участием его в репродуктивном развитии растений.

О важной роли бора в процессах оплодотворения и образования семян говорят многочисленные литературные данные (Бобко и Церишн, 1938, 1941; Шестаков, Недабова, Прянишникова, 1956, и др.).

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПОД СОЮ

Л.С. Сазонова

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

На Приморской сельскохозяйственной опытной станции вопрос потребности сои в микроэлементах нами исследуются с 1959 г. и 1964-1966 гг. мы изучали совместное действие нескольких микроэлементов на урожай сои. Полевые опыты проводили на лугово-бурой оподзоленно-глеевой почве с содержанием подвижных форм микроэлементов в мг-кг почвы: Мо - 0,21; В - 0,21; Со - 2,00; Zn - 3,1; Си -

I, 38; M_n - I43. Ввиду того, что медь и марганец не оказывали положительного действия на сои, то из дальнейших исследований они были исключены.

Вегетационные опыты закладывали на четырех основных типах почв края по следующей схеме: без удобрения; NPK; NPK + молибден; NPK + бор; NPK + молибден + бор; NPK + молибден + бор + кобальт; NPK + молибден + бор + кобальт + цинк. Микроэлементы вносили на расчете 1 мг, а минеральные удобрения - 0,12 г д.в. на 1 кг почвы. Повторность в опыте 3-4-кратная.

В период вегетации было замечено некоторое изменение в окраске листьев сои по вариантам. Молибден на всех типах почв вызывал их потемнение. Внесение бора в дерново-алювиальную почву привело к появлению светло-зеленой окраски. На остальных типах почв изменений в окраске листьев при внесении бора не наблюдалось. Добавление к молибдену и бору кобальта на всех испытываемых почвах придавало листьям некоторую желтизну, а при внесении цинка с указанными микроэлементами вновь отмечалось усиление зеленой окраски листьев сои.

Положительное действие молибдена сказалось на повышении урожая (на 26,2 - 48,3%) на более кислых почвах (рН 4,6-4,8). Прибавка зерна сои от бора в зависимости от типа почвы составила 7,95 - 15-34%. При совместном внесении молибдена и бора между ними на одних почвах (лугово-бурая оподзоленная, буро-подзолистая, лугово-оподзоленная-глеевая) наблюдается антогонизм, на других (дерново-алювиальная) - это явление отсутствует. Подобная закономерность отмечена в опытах Ю.А.Потатуевой, М.В.Горленко (1965). Причина ее еще не выяснена. Самый высокий урожай зерна сои (133,3-150,6%) как в вегетационных, так и полевых условиях получен при совместном внесении трех микроэлементов - молибдена, бора и кобальта. Добавление к ним цинка привело к некоторому снижению урожая сои по сравнению с предыдущим вариантом (на II, 3-43,54%). Объясняется это наличием антогонизма между цинком и бором.

Одновременно изучалась эффективность внесения молибдена на урожай сои по фону возрастающих доз азота.

Результаты вегетационных опытов показали, что при внесении

молибдена по фону фосфора урожай сои выше (28,1%), чем при одинарной (0,62 г) дозе азота (26,0%). Эффективность только двойной дозы азота (1,2 г) гораздо выше (43,2%), чем одного молибдена. Молибден и одна доза азота вместе обеспечили большую прибавку урожая (45,5%), чем двойная доза азота. Максимальная прибавка урожая зерна сои (76,8%) получена при совместном внесении молибдена с двумя дозами азота. Но уже с тройной дозой азота (1,8 г) действие последнего ниже предыдущего варианта (59,8%) и гораздо выше, чем без молибдена (39,0%).

При учете корневой системы в период начала бобообразования отмечено, что небольшие дозы азота, внесенные с фосфором, стимулировали рост и развитие клубеньков на корнях сои. С увеличением дозы азота их вес и количество снижались. Молибден несколько увеличивал количество клубеньков, особенно при умеренных дозах азота.

Совсем иначе выглядят результаты учета корней, веса и количества клубеньков в момент уборки (опыт 1966 г.). С повышением азота с одной дозы до трех вес корней увеличился с 21,9 до 30,2 г., вес клубеньков — с 2,6 до 4,8 г., а количество их — с 580 до 1372 штук на сосуд. Молибден стимулировал развитие корневой системы сои (37,0 г на сосуд) и клубеньков (5,0 г на сосуд), даже при самой большой дозе азота.

На фоне фосфора и молибдена умеренные дозы азота (30–60 кг д.в. на гектар) повысили содержание хира в зерне сои на 0,68–0,95 (полевой опыт 1964 г.), что имеет большое практическое значение.

СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ В ПРИМОРЬЕ Н.Улитин

(Приморская сельскохозяйственная опытная станция)

При разработке технологии, составлении карт и подборе машин в систему в хозяйствах необходимо предусмотреть выполнение следующих основных приемов комплексной механизации: внесение удобрений и соответствующее заделывание их; качественную обработку почвы и

уничтожение сорняков; посев 600 тыс. всхожих зерен на гектар и одновременное внесение удобрения; проведение боронования до всходов и после всходов; проведение 3 обработок междурядий и защитных зон; подкормка растений; уборка урожая на низком срезе и без дооления семян.

Раннее весеннее боронование проводится поперек или под углом 45° к направлению пахоты боронами ЗБЗС-1,0 или ЗБЗТ-1,0 в агрегате с тракторами ДТ-75, ДТ-54 на сцепках С-11у или С-18у. Для разбрасывания минеральных удобрений используются разбрасыватели РУ-4-10, РУМ-3 и ШТУ-3,5 с РКМ-50С, имеющие высокую производительность, и сеялки СТН-2,6 и РТТ-4,2. Задаются удобрения культиваторами КГ-4А, КПГ-4, КПН-4Г. На площадях, сильно уплотненных, делается безотвальная перенашка плугами со снятыми отвалами, но с предплужниками. Культивация или перенашка производится с одновременным боронованием. Предпосевная культивация выполняется на глубину заделки семян с одновременным боронованием культиваторами КП-4А, КПГ-4, КПН-4Г.

Все разъемные борозды, оральные гребни и другие неровности хорошо выравниваются, а глыбы уничтожаются. Прикатыванию проводится кольчатыми катками ЗКК-6А, а предпосевное — водоналивными ЗВГ-1,4. Только на выровненных площадях потери при уборке будут сведены до минимума.

На посеве используются все имеющиеся в хозяйствах комбинированные сеялки — СУК-24, СК-24, СК-18. Сеялки СУ-24, СЗН-24 в ряде хозяйств оборудуются туковывсевающими аппаратами АТ-2 и сошниками для внесения удобрений при посеве сои. В дальнейшем необходимо создать специальную соевую сеялку. Для меньшего дробления семян длина рабочей части высевочных катушек устанавливается в пределах 22-25 мм. Норма высева регулируется числом оборотов. Сошники сеялок расставляются в зависимости от способа посева по схеме 51х15 для двухстрочного ленточного или через 45 см — для однострочного широкорядного. С приспособлениями для посева сои используются овекловичные сеялки ЗСТСН-6А, ЗСТСН-6а и СКРН-12Б.

Для обеспечения посева в сжатые сроки применяются широкозахватные агрегаты из трех и даже пяти сеялок, и на поле агрегаты

расставляются групповым методом.

Полосный широкорядный посев имеет ряд преимуществ перед другими, но применяемые для посева сошники сеелки СУБ-48 не обеспечивают равномерной глубины заделки семян. Надо разработать сошник, обеспечивающий равномерную заделку семян сои. Перед посевом семена протравливаются ядохимикатами на протравителях ПУ-3, ПУ-Б и обрабатываются молибдатом аммония.

Обработка посевов включает в себя два самостоятельных боронования, две-три культивации междурядий с одновременным боронованием защитных зон. Первое боронование до всходов проводится на 4-5 день после посева боровами легкими - ЗНБ-0,6 или средними - ЗБЗС-1,0 в комплекте с гусеничными тракторами. Агрегат движется поперек посева или по диагонали со скоростью 5-5,5 км/час. Второе боронование также на агрегатах ведется по всходам сои при появлении первой пары настоящих листьев. Его проводят в дневное время, когда растения подвинуты и станут менее ломкими.

Для междурядной обработки применяются культиваторы-растопылятели КРН-4,2, КРН-2,8 и культиваторы прицепные КУТС-4,2. Для обработки защитных зон на них устанавливается пружинное боронование КРН-38 или райборонование, а в тех случаях, когда образуется корка, то для уничтожения ее устанавливаются опорные диски ротационной мотыги (приспособление КРН-28-М-1). Многолетние испытания на Приморской опытной станции комплексных прополочных агрегатов дают положительные результаты. Посевы содержатся в чистом состоянии, а прибавка урожая увеличивается до 2 ц/га.

Посевы, произведенные широкозахватными агрегатами, обрабатываются широкозахватными прополочными агрегатами, скосилектовыми из навесных и прицепных культиваторов с гусеничными тракторами и соответствующими оценками. Заезжать широкозахватным прополочным агрегатом надо в след трактора, оставленный при посеве так, чтобы стыковое междурядье не попало в захват культиватора. Культиваторы тщательно регулируются на ровной площадке. В поле при первом заезде проверяется правильность расстановки лап, их перекрытие, величина защитных зон, глубина обработки. Сразу же проводится заточка лап. На полях, не имеющих комлей, применяются

лапы самозатачивающиеся.

при внекорневой подкормке растений удобрения и микроэлементы вносятся самолетами или опрыскивателями ОВГ-1.

Комбайны СКГ-4 для уборки сои требуют переоборудования. На планки мотвила через 150-200 мм нашиваются прорезиненные ремни шириной 75-100 мм и длиной 100-120 мм. Летка переоборудуется на низкий срез методом персворачивания уголка пальцевого бруса на 180° , то есть полкой вниз, и опорный лист прижимается к днищу жатки. При этом средняя высота среза будет около 8 см.

Для сокращения дробления семян сои понижается число оборотов барабана до 500-700 в мин. Для этого меняются местами шкивы. На вал барабана ставится шкив большего диаметра, на вал главного контрпривода - меньшего диаметра. Подбарабанье штифтового барабана опускается вниз до отказа. Зазор между бичами большого барабана и декой регулируется так, чтобы был полный вымолот и не было дробленного зерна.

Солома с поля убирается сразу же за уборкой зерна, и поле запахивается на зябь. Для уборки соломы используются копновозы ККУ-11, волокуши ВН-3 и стогометатели СКУ-0,5. Целесообразно увеличить объем копнителя комбайна или производить измельчение соломы с тем, чтобы собирать солому со всей длины гона и комбайном копны вывозить за поле.

Применяя описанную систему машин и технологию производства сои, механизаторы ОПХ "Степное" добились высоких показателей. Так, зяено И.Ф.Белокозя в среднем за семь лет (1960-1966 гг) получило по 14,9 ц/га зерна и обеспечило резкое снижение затрат труда. На производство 1 ц сои в 1960 г. затрачено 74 минуты, в 1961 г. - 57 минут, в 1962 г. - 65 минут, в 1963 г. - 62 минуты, в 1964 г. - 57 минут, в 1965 г. - 47 минут и в 1966 г. - 46 минут.

При разработке системы машин на 1970-1980 гг. необходимо предусмотреть разработку и выпуск машин, которые полностью бы отвечали агротехническим требованиям при возделывании сои.

Желательно, чтобы эти машины в свободное время использовались на возделывании других культур, хотя бы зерновых. Это позволит использовать машины и снизить затраты на единицу продукции.

П. БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИОХИМИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ У СОИ

М.И. Смирнова-Иконникова, Е.П. Веселова,
В.В. Воскресенская

(Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства)

В работе приводятся результаты многолетнего изучения изменчивости количественного содержания и качественного состава белка, масла и ферментативной активности в семенах сои в зависимости от особенностей сорта, образца и условий района выращивания. Выявлена большая биохимическая изменчивость сои: содержание белка в семенах, в зависимости от различных условий, колебалась в пределах от 27,8 до 52,0%, масла – от 15,7 до 26,9%.

Установлено, что одним из существенных факторов, обуславливающих наблюдаемые изменения, являются биологические особенности сортов и образцов. У сортов при выращивании их в одних и тех же пунктах межсортные различия по содержанию белка составляли от 2,0 до 9,8%, масла – от 3,0 до 5,9%. У большого числа образцов, выращенных на ДВ опытной станции ВИР, максимальные различия по белку составляли 9,0%, по маслу – 3,7%. У другой группы образцов – репродукции Майкопской опытной станции ВИР – соответственно 9,1 и 6,2%.

На накопление масла оказывает влияние длина вегетационного периода сортов и образцов. Позднеспелые сорта накапливают больше масла (на 2–3%) по сравнению с раннеспелыми. У последних отмечается несколько повышенный уровень белка. Не меньшее, в ряде случаев даже большее влияние на процесс накопления белка и масла в семенах сои оказывают условия района выращивания. Амплитуда изменчивости белка у сортов в разных пунктах посева варьировала от 7,2 до 14,1%, масла – от 3,2 до 5,7%. Сорта и образцы различно реагируют на изменяющиеся условия выращивания.

На основе полученных данных выделены районы, производящие высокобелковую, а также высокомасличную сою. В условиях Ростовского пункта, Отрадо-Кубанской и Дальневосточной опытных станций в семенах сои усиливается процесс накопления белка; в условиях Майкопской опытной станции и Кубанского пункта (Азербайджанская ССР) –

процесс накопления масла.

Изучение географических посевов сои (географические опыты ВНР) показало, что сухой и жаркий климат при наличии плодородной почв способствует накоплению белка в семенах сои; влажный климат и также орошение снижают уровень белка, повышая одновременно содержание масла. На большом экспериментальном материале показана обратная зависимость между содержанием белка и масла в семенах сои.

Качество белка сои, определяемое по растворимости его в различных растворителях и аминокислотному составу, характеризуется высокой биологической ценностью и технологическими свойствами. Суммарный белок семян различных образцов сои на 88-95% состоит из водорастворимого белка, в состав которого входят: 8-24% альбумина и 59-81% белка, осаждаемого на холоду при диализе водорастворимого комплекса против дистиллированной воды; 3-7% глобулина, растворимого в 10% NaCl и 2-5% белка, растворимого в 0,2%-ном растворе щелочи. Данные показывают, что белковый комплекс сои отличается от белков других зернобобовых культур максимальным содержанием белка, осаждаемого при диализе.

Методом фракционирования на колонке с ДЭАВ-целлюлозой показана гетерогенная природа водо- и солерастворимых групп белка. Они состоят из 4-7 фракций, среди которых имеются главные (содержащиеся всегда в большом количестве) и второстепенные. Отдельные группы белков различаются между собой по фракционному составу, что выражается в неодинаковом количестве фракций в белке, а также в количественном содержании каждой из них. Этими же показателями характеризуются и различия между белками отдельных образцов.

С помощью качественных реакций установлено, что отдельные фракции белков обладают ферментативными активностями: пероксидазной, уреазной, амилазной. Наиболее сильными активностями (пероксидазной и амилазной) характеризуются фракции альбумина.

Ферментами, активность которых характеризует биологические особенности сортов и образцов семян сои, являются пероксидаза, уреазы и амилаза. Выделены сорта и образцы с различной активной пероксидазой и уреазой. Раннеспелые сорта и образцы отличаются

слабой активностью пероксидазы. Ферменты каталаза и липаза не изменяют активности в зависимости от сортовых особенностей семян сои.

Полученные данные представляют творческий интерес и имеют значение при практическом использовании сои.

Белок сои по количеству и качеству входящих в его состав незаменимых аминокислот является полноценным растительным белком. Денитирующей полноценность белка аминокислотой, как и у всех зерно-бобовых культур, является метионин. Аминокислотный состав белка практически не изменяется в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания.

Масло сои — биологически ценно, так как содержит высокий процент незаменимой линолевой кислоты — до 56,6%. Другим важным показателем качества масла является йодное число. В зависимости от сорта и условий пункта выращивания величина йодного числа масла колеблется от 105,7 до 139,0. Раннеспелые сорта накапливают масло с более низким йодным числом, по сравнению с позднеспелыми. В условиях Приморского пункта соя синтезирует лучшее по качеству масло — с наиболее высоким йодным числом.

В итоге исследования выделены сорта и образцы с различными биохимическими показателями, которые могут послужить исходным материалом для селекции сои на качество в том или ином районе.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН СОИ СОРТОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Е.Я. Неделько

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Изучались биохимические свойства семян различных сортов сои, районированных на Дальнем Востоке (Приморская 529, Приморская 762, Приморская 71 и Уссурийская 154; Амурская 41, Амурская 42, Амурская 57, Хабаровская 4, Салют 216). Показано, что исследуемые сорта сои имеют свои характерные признаки как по количественному содержанию масла и белка, так и по качественному соотношению выс-

дящих в их состав компонентов. Растениям сои приморских сортов свойственно накапливать в семенах несколько большие количества масла (20,4-21,5%) и меньшие - белка, по сравнению с амурскими сортами (18,9-20,5%). Наиболее низкое содержание масла и повышенное - белка отмечено для семян кормовых сортов сои.

Сортовые признаки наиболее отчетливо проявились в отношении содержания в масле семян сои ненасыщенных жирных кислот - линолевой и линоленовой. Сорта сои амурской селекции накапливают эти вещества в семенах в больших количествах (к весу масла линолевой кислоты - 45,3-56,1% и линоленовой - 9,5-11,3%), а сорта сои приморской селекции - в меньших (соответственно - 42,8-47,6% и 8,4-9,5%). Масло семян сои кормовых сортов характеризуется наиболее высоким содержанием этих компонентов (линолевой кислоты - 50,7-56,1% и линоленовой кислоты - 9,3-10,8%).

При сопоставлении наших данных по жирнокислотному составу соевого масла с литературными (Воробьев, 1966) по сортам сои, возделываемых в других районах страны (Грузия, Молдавия, Украина, Кавказ), выявлена характерная особенность сои сортов дальневосточной селекции. Последние накапливают в семенах повышенные количества линоленовой кислоты (8,4-11,3% - для дальневосточной сои и 4,1-8,6% - для сортов южного происхождения). Повышенная продукция линоленовой кислоты, по-видимому, является результатом приспособления растений сои к холодным условиям прорастания семян в условиях Дальнего Востока.

По количественному соотношению аминокислот в суммарном белке семян сои амурские сорта не имеют характерных отличий между собой. Между амурскими и приморскими сортами отмечены существенные различия по содержанию глутаминовой и аспарагиновой кислот, гистидина, валина и др. Найдено следующее содержание (в % к весу белка) аминокислот в белке семян сои: у амурских сортов - лизина - 5,8, гистидина - 3,3, аргинина - 11,3, аспарагиновой кислоты - 6,2, серина - 4,4, глицина - 4,3, глутаминовой кислоты - 14,8, треонина - 4,5, аланина - 5,2, тирозина - 4,0, метионина - 1,7, валина - 5,8, фенилаланина - 6,2, лейцина - 13,6, триптофана - 2,7; у

приморских сортов - лизина - 5,5, гистидина - 1,9, аргинина - 10,3, аспарагиновой кислоты - 4,7, серина - 3,8, глицина - 3,8, глютаминовой кислоты - 18,1, треонина - 3,8, аланина - 4,6, тирозина - 4,0, метионина - 1,7, валина - 8,0, фенилаланина - 5,3, лейцинов - 14,4, пролина - 4,0, триптофана - 1,8, цистина - 1,2.

Следует отметить, что белок семян сои дальневосточных сортов - богатый источник незаменимых аминокислот.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГЛОБУЛИНАХ СЕМЯН СОИ

И.А.Вайнтрауб, А.Д.Шутов, В.С. Шварц, В.Г. Клименко
(Кишиневский государственный университет)

Оборн и Кэмпбел, выделившие впервые глобулин семян сои, полагали, что он однороден. Последующими исследованиями установлено, что глобулин семян сои представляет собой сложную систему, состоящую из многих компонентов.

Исследования в ультрацентрифуге (Найсмит, Вольф и Бригго и др.) показали, что глобулины семян сои состоят из четырех седиментационных компонентов с константами седиментации, равными приблизительно 2S, 7S, 11S и 15S. Последний скорее всего является не самостоятельным компонентом, а продуктом агрегации 11S белка.

При хроматографии на гидроксилапатите глобулины семян сои были разделены на 4 фракции (Вольф и др.). Из них фракция А содержит 2S белок, фракция С - 11S белок, фракция D - 7S белок. В состав фракции В входят белки с константами седиментации 2S и 7S. 7S белок фракции D отличается от 7S белка фракции В по ряду свойств и в частности способностью димеризоваться при низкой ионной силе (Вольф и др.)

Изменив характер градиента и скорость элирования, мы смогли обнаружить во фракции В четыре пика. Пики VI, VII, VIII соответствовали 7S, а пик V - 2S белку. В приведенных выше работах белок определяли по экстинкции при 279 мμ. Однако, как показали более тщательное исследование, проведенное в нашей лаборатории,

фракция А содержит заметное количество низкомолекулярного вещества, поглощающегося ультрафиолетовым светом. Содержание же белка во фракции А глобулинов семян сои очень мало. Пики VI и VI' обусловлены пикнопротеидами и поэтому при определении по E279 содержание белка в них также очень завышено. При электрофорезе в акриламидном геле пиков VI и VI' мы обнаружили значительное число зон (не менее 10).

Таким образом, существует, очевидно, значительное число компонентов с константой седиментации, близкой к 7S, однако основную часть 7S белка составляет 7S белок фракции D.

Многокомпонентность глобулинов семян сои выдвигает на первый план проблему выделения чистых компонентов, ибо ввиду сложности и множественности реакций отдельных компонентов исследование неочищенных фракций имеет лишь ограниченную ценность. В решении этой проблемы за последнее время достигнуты значительные успехи благодаря применению хроматографических методов.

При выделении 11S белка исходят из нерастворимой на холоду фракции (Бриггс и Мэнн). Дальнейшую очистку мы проводили хроматографией на гидроксипатите, а также зонным осаждением на сефадексе в градиенте $(NH_4)_2SO_4$. Оба эти метода полностью удаляют примеси 2S и 7S компонентов, но не позволяют избавиться от высокомолекулярных агрегатов 11S белка. Препараты, очищенные от агрегатов, получая гелевой фильтрацией на сефадексе Г-200 с последующим удалением 7S компонента хроматографией на гидроксипатите (Митсуда и др.). 7S белок, очевидно, соответствующий белку фракции D, выделен фракционированием $(NH_4)_2SO_4$ и осаждением на холоду (Робертс и Бриггс) и гелевой фильтрацией (Косийяма).

Для выделения 2S белка была применена хроматография на гидроксипатите (Вацтрауб) и гелевая фильтрация (Косийяма). Более чистые препараты 7S белка фракции D и 2S белка со значительно лучшими выходами получают при комбинировании нескольких методов очистки. Так, для выделения 2S белка нами предложены следующие методики: фракция глобулинов, высаливаемая $(NH_4)_2SO_4$ при 40% насыщении, хроматографируют на гидроксипатите для удаления примесей фрак-

ций А, С и D. Полученную фракцию В хроматографируют на ДЭАЭ-целлюлозе для удаления примесей 7 S белка и производят окончательную очистку головной фильтрацией.

Таким образом, благодаря применению хроматографических методов, проблему выделения основных по количеству компонентов глобулинов семян сои можно считать решенной.

Свойства очищенных глобулиновых компонентов семян сои еще сравнительно мало изучены. Определены их молекулярные веса, N-концевые аминокислоты (Вольф и Бриггс, Робертс и Бриггс, Вайнтрауб), содержание в них углеводов (Вольф и др., Шварц и Вайнтрауб), аминокислотный состав 7 S белка (Робертс и Бриггс) и II S белка (Шварц и Вайнтрауб).

Значительный интерес представляют исследование четвертичной структуры II S белка. Седиментационные исследования показали, что II S белок диссоциирует с образованием 2 S субъединиц при низкой ионной силе, при низких и высоких значениях pH, под действием мочевины и детергентов (Вольф и Бриггс, Кротович и др.). Напротив II S белок нескольких различных N-концевых аминокислот (Вайнтрауб, Митсудза и др.) указывает на вероятную неоднородность субъединиц II S белка. Более precise данные о неоднородности субъединиц получены нами при электрофорезе на акриламидном геле II S белка, диссоциированного мочевиной. Найдено, что в этом случае он образует значительное число зон.

В отличие от нативного II S белка, образующего при хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе один пик, при хроматографии диссоциированного II S белка получено 9 фракций. При электрофорезе на акриламидном геле одна из полученных фракций оказалась однородной, остальные же состояли из нескольких компонентов. Порядок элюирования фракций соответствовал подвижностям их электрофоретических компонентов. Соотношение подвижностей в гелях различной концентрации приблизительно одинаково для всех электрофоретических компонентов. Это подтверждает седиментационные данные об отсутствии существенных различий в молекулярных весах субъединиц. Выделенные хроматографически фракции отличаются также и по составу N-концевых аминокислот.

Полученные данные подтверждают неоднородность субъединиц II S белка семян сои и намечают пути их разделения.

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ БЕЛКОВ СОИ СОРТА ПРИМОРСКАЯ 529

Н.П. Выхрестюк, И.А. Матяж

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Белки сои урожая 1965 г. сорта Приморская 529 извлекались из обезжиренной муки посредством экстракции ее водой при комнатной температуре и 10% ~~NaCl~~ и 0,1 NaOH при 0°. Установлено, что в воду переходит до 60%, в солевую раствор – до 80% и в щелочной раствор – 89% соевого белка. В ультрафиолетовом свете все 3 экстракта имеют одинаковые максимумы поглощения – при 225 мμ; 259 мμ и 277 мμ. Ни водная, ни щелочная вытяжки не поддаются четкому разделению в фосфатном, боратном и вероналовом буфере при разных значениях pH. Лучшее разделение белков при помощи электрофореза на бумаге получено в веронал-мединаловом буфере pH 8,6. Солевая вытяжка делится при 200–220 на 6–7 фракций в этом буфере, в камере, разработанной институтом им. А.А. Богомольца, для бумажного электрофореза, в течение 12–18 часов.

Выделение белков проводилось из водного экстракта подкислением его при 0° до pH 4,5 20%-ной уксусной кислотой и насыщением сернистым аммонием до 60% от полного; из солевого экстракта – подкислением 20%-ной уксусной кислотой и насыщением сернистым аммонием до 90% от полного; из щелочного экстракта – насыщением сернистым аммонием при 50–60 и 90% насыщения. Все полученные белковые фракции неоднородны при разделении их электрофорезом на бумаге.

Фракционирование белков сои на колонке с ДЕАЕ – сефадексом А-50 в 0,05 М боратном буфере pH 7,4 показало их очень большую неоднородность. Так, солевая вытяжка в боратном буфере делится на 20–25 фракций, среди которых 7 присутствует постоянно в большом количестве, остальные – в малом.

Изучается поведение выделенных с колонки фракций с помощью электрофореза на бумаге и их аминокислотный состав.

**О ХАРАКТЕРЕ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ
БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИИ СЕМЯДОЛЕЙ ЗРЕЛЫХ СЕМЯН СОИ,
ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ВЕРТИКАЛЬНОГО МИКРОЭЛЕКТРОФЕРЕЗА
В ПОЛИАКРИЛАМИДНОМ ГЕЛЕ**

В.И. Сафонов, Н.А. Нарбут, М.П. Сафонова

(Институт физиол. раст., Биолого-почвен. ин-т ДВФ СО АН СССР)

Работами последних лет показано, что белковые фракции из семян, выделенные на основе различной растворимости, имеют сложный состав. Особенно большое число белковых компонентов отдельных фракций удалось обнаружить методом электрофореза в полиакриламидном геле, имеющем высокую разрешающую способность.

Наиб исследовались белки зрелых семян сои сорта Приморская 529 методом диск-электрофореза в 7,5%-ном полиакриламидном геле. Отдельно исследованы альбумины, глобулины, глютенины, полученные описанным ранее методом (Сафонов, Нарбут, 1967). При электрофорезе альбуминов в щелочном геле оказалось, что у сои имеются многочисленные (до 16) компоненты, мигрирующие к аноду. В кислом геле можно наблюдать 5 белковых зон, мигрирующих к катоду. Чтобы проверить, есть ли среди белков компоненты, которые в кислой среде движутся как основные, а в щелочной, как кислые, все белковые зоны, мигрирующие к аноду в щелочном геле, извлекали из геля (без фиксации и окраски зон) трис-глицилатным буферным раствором (рН 8,3), используемым для электродных сосудов. Этот экстракт вносили в трубки с кислым гелем для повторного электрофореза в системе кислых буферов.

На полученной электрофореграмме были видны две белковые зоны, почти совпадающие по подвижности (0,32 и 0,52) с двумя компонентами (0,33 и 0,58), видимыми при электрофорезе исходного препарата в кислой среде. На этом основании уже предварительно можно было утверждать, что фракция альбуминов семян сои состоит в основном из кислых белков (не менее 14 компонентов), но содержит также три щелочных белка и 2 белка, близких к нейтральным.

Глобулины при электрофорезе в щелочном геле делились на 11 компонентов, мигрирующих к аноду. В кислом геле выявлялось до 7 компонентов, движущихся к катоду. В присутствии 2 М мочевины в

щелочном геле компоненты глобулинов разделились менее четко. При движении глобулинов в кислом геле с 2 М мочевиной к катоду мигрировали четко разделившиеся зоны белков. Мочевина, по-видимому, способствовала диссоциации некоторых белков на составляющие их субъединицы, так как на электрофореграмме наблюдалось 7-4 компонента больше, чем в опыте без мочевины. При электрофорезе глобулинов в кислом геле без мочевины наблюдается широкая зона белка, близкая к старту (подвижность 0,17), которая практически исчезает в присутствии мочевины. Предполагаем, что в этой зоне находятся белки, диссоциируемые мочевиной.

В щелочном геле в присутствии мочевины исчезают несколько компонентов глобулинов, наблюдаемых в геле без мочевины (подвижность 0,05; 0,39; 0,44; 0,64). Одновременно в геле с мочевиной появляются белки с относительной подвижностью 0,50; 0,73; 0,88. Глютенины семян сои в щелочном геле делятся на 11 компонентов, передвигающихся к аноду. В кислом геле наблюдается до 7 белковых компонентов, мигрирующих к катоду.

Как следует из полученных результатов, метод электрофореза в полиакриламидном геле дал возможность значительно более подробно, чем ранее, разделить белковые фракции семян сои на составляющие их белковые компоненты. Исследованные фракции (альбумины, глобулины и глютенины), несомненно, представляют собой сложные смеси разнообразных белковых молекул. Каждая из этих фракций имеет в своем составе характерные для нее белки. Вместе с тем, во всех фракциях встречаются сходные (судя по относительной электрофоретической подвижности) белковые компоненты. Возможно, что это результат частичного загрязнения одних фракций другими, происходящего в процессе их выделения. Если же учитывать не только расположение белковых зон на электрофореграмме, но и их количественное соотношение, т.е. их электрофоретический "спектр", то можно видеть, что этот "спектр" весьма характерен для каждой из фракций белков семян сои.

ПРЕВРАЩЕНИЯ γ -АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ И ЯНТАРНОГО ПОЛУАЛЬДЕГИДА У СОИ

В.Л. Кротович, Т.И. Карякина, Г.Ш.Ткемаладзе,
Н.В.Любинова, А.Н. Неронова
(Институт биохимии им. А.Н. Баха АН СССР)

γ -аминомасляная кислота широко распространена в растениях. Физиологическая же роль этой кислоты и ее предшественника — янтарного полуальдегида — пока еще недостаточно ясна. Нами исследовался обмен этих соединений в молодых растениях сои. Опыты проводились с бесклеточными диализованными экстрактами из различных частей проростков сои. Показано, что переаминирование янтарного полуальдегида происходит значительно интенсивнее, чем переаминирование γ -аминомасляной кислоты с кетокислотами. Переаминирование янтарного полуальдегида связано с зелеными частями проростков, а переаминирование γ -аминомасляной кислоты — с корешками проростков.

L-глутаминовая кислота — наилучший источник H_2 групп при переаминировании с янтарным полуальдегидом. Реакция усиливается при добавлении пиридоксальфосфата и гликоцилата. Оптимум pH для аминотрансферазы γ -аминомасляной кислоты лежит около pH — 8,6. Очистка аминотрансферазы проводится температурной обработкой, высадиванием сернокислым аммонием и разделением на колонках.

Вакууминфильтрация янтарного полуальдегида в листья или корни целых проростков сои всегда приводит к накоплению глутамина, сопровождающемуся значительным снижением концентрации свободного аммиака,

РАЗДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ СЕМЯН СОИ В ПРЕПАРАТИВНОМ МНОГОЯЧЕЙКОВОМ ИОНОФОРЕТИЧЕСКОМ АППАРАТЕ

В.Н.Красильников, В.П.Ржехин

(Воссопзанный научно-исследовательский институт жиров)

Электрофоретическому разделению подвергали водные вытяжки белков из обезжиренных семян сои сорта Амурская 41 урожая 1963 г. Для фракционирования использовали две буферные системы.

В качестве первого буферного раствора был взят 0,02 М водный раствор аммиака. Электрофоретическую камеру собирали из 20 ячеек, разделенных мембранами, из хроматографической бумаги марки "Б". Раствор белка вносили в третью ячейку от катода. Разделение проводили при 1200 в в течение полутора часов при силе тока от 100 до 20 ма.

Вторым буфером служил 0,01 М водный раствор уксуснокислого аммония рН 5,7. Как и в первом случае, использовали квету, состоящую из 20 ячеек. Исследуемый белковый раствор вводили в 10 ячейку. Электрофорез проводили при 300 в в течение пяти часов с внутренним охлаждением. При работе с тем и другим буфером выделено изотъ фракций. Гомогенность их проверяли методом электрофореза на бумаге. Выделенные фракции отличаются по электронным спектрам и по их ферментативной активности.

Таким образом, этот метод может быть использован для препаративного выделения отдельных фракций белков с целью изучения состава и свойств белкового комплекса семян сои.

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ ПРИМОРСКИХ СОРТОВ СОИ

И.Ф.Беликов, Н.П.Выхрестик, О.А.Шландякова, Г.В.Яригина
(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Аминокислотный состав сои нами изучался в семенах следующих сортов сои: Приморская 529, Уссурийская 29, Уссурийская 154, Приморская 41, Манчжэньцзян, Юбилейная 29, Приморская 494, Приморская 762, Салют 216 и др. Кроме того, содержание аминокислот определено и в листьях кормового сорта Уссурийская 154. Определение велось методом бумажной хроматографии, калибровочные кривые строились по методу наименьших квадратов и статистически обрабатывались.

Белки всех изученных дальневосточных сортов сои полноценны по аминокислотному составу. В них обнаружены все незаменимые аминокислоты. Достоверных колебаний в содержании аминокислот не найдено.

Соевая мука может быть применена в пищевой промышленности для обогащения продуктов питания незаменимыми аминокислотами, в частности лизином. Соевый шрот является полноценным концентрированным кормом для всех видов животных, может служить хорошим сырьем для получения белковых препаратов и отдельных аминокислот. Продукты питания из семян сои — молоко, творог, протокваша, зеленые ростки — могут значительно разнообразить стол рыбаков, китобоев и других групп людей, находящийся вдали от сельскохозяйственных районов.

ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКОВ СЕМЯДОДЕЙ СОИ В ПРОЦЕССЕ ИХ СОЗРЕВАНИЯ

Н.А. Нарбут, В.И. Сафонов, М.П. Сафонова

(Институт физиологии растений, Биолого-почв. ин-т ДВФ СО АН СССР)

Методом диск-электрофореза в 7,5%-ном полиакриламидном геле исследовали белки сои сорта Приморская 529 урожая 1965 г. Изучалось изменение отдельных белковых фракций (альбуминов, глобулинов, глютенинов) в процессе созревания семян. Образцы семян отбирали в пять сроков. Семена лиофильно высушивали, освобождали от кожуры и зародышей. Полученные семядоли измельчали в кофемолке, жир удаляли петролеумным эфиром. Для анализа была взята тонко измельченная мука.

Белки извлекали 5-кратным количеством фосфатного буфера (рН 7,0), содержащего 0,5% ЭДТА и 10% NaCl. Экстракцию проводили дважды при 4° в течение трех часов. Белки осаждали $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ при полном насыщении. Осадок отделяли центрифугированием, суспендировали в воде и диализовали в течение 3 суток. Альбумины отделяли от глобулинов при подкислении диализата до рН 4,5 разбавленной уксусной кислотой. Глютенины извлекали из нерастворившегося осадка при помощи 0,2%-ного раствора NaOH.

Полученные препараты белков исследовали методом электрофореза в полиакриламидном геле, в щелочной и кислой системах буферов. В качестве антиконвекционной среды взяли раствор линейного полимера, в который в небольшом количестве добавляли краситель, используемый для предварительных расчетов относительной подвижности отдельных компонентов каждой белковой фракции. Для щелочного геля применялся краситель метиленовый синий *Sunset yellow FCF Supra* для кислого геля.

Электрофоретический анализ альбуминов позволил обнаружить, что число и подвижность компонентов во фракции альбуминов меняется в процессе созревания семян. В первый срок развития насчитывается 7 кислых и 2 щелочных компонента альбуминов. Во второй пробе, взятой через 8 дней после первой, происходит увеличение

числа как щелочных, так и кислых компонентов. Возрастает число компонентов со средней электрофоретической подвижностью. Появляются новые компоненты с подвижностью 0,40; 0,51; 0,54; 0,57; 0,73; 0,79, некоторые компоненты с относительной подвижностью (0,11; 0,29; 0,84; 1) присутствуют как в первой, так и во второй пробах. В последующих двух пробах, взятых через 5 и 15 дней после второй, число компонентов остается неизменным, но часть из них различается по подвижности. Во всех трех сроках созревания в семядолях есть общие компоненты с подвижностью 0,21; 0,36; 0,51; 0,85; 1,0. В четвертый срок созревания появились малоподвижные белки (0; 0,05), которых не было в первые три срока. В зрелых семядолях число кислых компонентов увеличилось до 16-17. Появилось еще больше малоподвижных компонентов (с подвижностью 0,02; 0,15; 0,18) и увеличилось число компонентов со средней подвижностью.

Щелочных компонентов в альбуминовой фракции наименее, чем кислых. В разные моменты развития наблюдается от 2 до 5 компонентов. Особенно четкое разделение щелочных альбуминов достигается в препаратах из семядолей зрелых семян.

Глобулиновая фракция семядолей, взятых в первый срок, делится на 6 кислых компонентов и 3 щелочных. По мере созревания семян происходит увеличение числа как щелочных, так и кислых компонентов. Характер изменения глобулинов отличен от изменения альбуминов. Глобулины семядолей в первый и второй сроки содержат одинаковое число кислых компонентов, хотя некоторые из них и отличаются по подвижности. В третий срок созревания появляется на 3 компонента больше, в последующие два - глобулины отличаются друг от друга на один компонент. Семядоли в первый срок созревания отличаются от зрелых большим числом кислых белков со средней электрофоретической подвижностью (0,33; 0,44; 0,56; 0,64).

Для лучшего растворения глобулинов применяли мочевины в концентрации 2 М. В ее присутствии появилось на 2-5 компонентов больше, чем без нее. Очевидно, мочевина способствует диссоциации некоторых белков на составляющие их субъединицы.

Глютелиновая фракция в первый срок созревания содержит два ки-

сдых и один щелочной компонент. По мере созревания, происходит увеличение числа как кислых, так и щелочных компонентов. Во второй, третий и четвертый сроки созревания глютенины отличаются на один-два кислых компонента. Во все эти сроки наблюдается 2 щелочных глютенина. Зрелые семядоли отличаются от недозрелых возрастным числом как щелочных, так и кислых компонентов глютенинов. Увеличивается число мало- и среднеподвижных белков. Наибольшее число щелочных и кислых компонентов глютениновой фракции содержится в зрелых семядолях (II - 7 соответственно).

Таким образом, в процессе развития семян сои в ее семядолях наблюдаются сложные превращения белков, относящихся по растворимости к разным фракциям и изменяющимся различным образом. В общем число компонентов в каждой фракции, по мере созревания, возрастает, а их электрофоретические свойства проявляются более четко.

СОСТАВ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ЛИСТЬЯХ И СОЗРЕВАЮЩИХ БОБАХ РАЗЛИЧНЫХ ЯРУСОВ У СОИ

Н.И.Четверикова

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Определяли состав меченых C^{14} продуктов фотосинтеза в листьях, бобах (в отборках и зернах отдельно) и черешках верхнего, среднего и нижнего ярусов у сои в период начала, середины и конца созревания семян. Пробы исследуемых органов брали через 30 мин. и через 24 часа после подкормки листьев меченой углекислотой ($C^{14}O_2$). Разделяли их на фракции сахаров, аминокислот, органических кислот, спиртоводорастворимых белков, крахмала, клетчатки, а также выделяли "бензашовую" и "эфирную" фракции. В результате установлено:

1. Продукты фотосинтеза поступают в бобы всех ярусов у сои через 30 мин. после подкормки только в период начала созревания бобов, в более поздние периоды ассимиляты за этот срок еще не успевают поступить из листьев в бобы. Следовательно, по мере созре-

вания, скорость поступления ассимилятов к бобам снижается.

2. Существует определенная связь между составом продуктов фотосинтеза в листьях, черешках и плодах.

3. Во все периоды созревания бобов (как через 30 мин., так и через сутки после подкормки) меченый углерод во всех органах наиболее интенсивно включается во фракцию сахаров.

4. Как через 30 мин., так и через сутки после экспозиции во всех исследованных органах меченый углерод или совсем не включается, или включается в незначительных количествах во фракции "бензиновую" и "эфирную".

5. Радиоактивность фракции сахаров в течение суток во всех органах снижается и с наибольшей скоростью — в период начала созревания.

6. В листьях в начале созревания 47–54% приходится на долю подвижных углеводов, причем с наименьшей интенсивностью метка включается в эту фракцию в листьях среднего яруса. Через сутки радиоактивность фракции сахаров снижается до 6–28%. В течение суток очень сильно увеличивается доля радиоактивности во фракции крахмала, хотя абсолютная радиоактивность этой фракции снижается.

В середине созревания, через 30 минут после экспозиции относительная радиоактивность сахаров в листьях составляет 35–48%, а через сутки — 13–47%. Активность фракции крахмала незначительна, а относительная его радиоактивность также выше через сутки после экспозиции. Увеличивается за этот срок и абсолютная радиоактивность этой фракции, но только в листьях верхнего и среднего ярусов. В нижнем ярусе в этот период, по-видимому, происходит более интенсивное потребление запасного крахмала из листьев семенами, а бобам верхнего и среднего ярусов достаточно образующихся в листьях свободных сахаров.

В конце созревания 35–75% (от спирто-водорастворимых фракций) приходится на долю сахаров, а через сутки после экспозиции доля их снижается очень незначительно (например, в нижнем ярусе через 30 мин. во фракцию сахаров включалось 66% меченого углерода, а через сутки после экспозиции — 61,8%). Радиоактивность спирто-водорастворимой фракции составляет в этот период 88–99%.

7. В начало созревания в бобах меченый углерод через 50 мин. после экспозиции обнаруживается преимущественно во фракциях аминокислот и органических кислот; в течение суток радиоактивность всех фракций возрастает во много раз. Радиоактивность фракции сахаров через сутки составляет в створках от 9 до 40%, в зернах - от 18 до 81%, радиоактивность "эфирной" фракции к этому времени не превышает 9%, фракций белков и крахмала - колеблется в значительных пределах (от 1 до 30% для белков и от 0,6 до 41% для крахмала). Относительная активность всех фракций в течение суток значительно возрастает.

В середине созревания в створках через 1 сутки после экспозиции наиболее интенсивно мотка включается во фракцию сахаров (30-75% от суммарной активности); радиоактивность фракции крахмала колеблется в пределах от 1,6 до 5,6%, белков - от 0,5 до 25,4%, в зернах соответственно во фракцию сахаров включается 10-85%, во фракцию аминокислот - 5-20%, органических кислот - до 10%.

В конце созревания в створках, через сутки после подкормки, в углеводах сосредоточено от 33 до 78% радиоактивного углерода, в зернах - от 24 до 80%; во фракции аминокислот створок обнаружено до 44% меченого углерода, а во фракции органических кислот - до 20%. В большинстве случаев активность в "бензиновой" и "эфирной" фракциях не обнаружена, очень невелика активность и всех других спиртонерастворимых фракций. Следовательно, по мере созревания, скорость использования подвижных "свежих" ассимилятов на построение запасных веществ семени снижается.

8. В черешках через сутки после подкормки радиоактивность фракции углеводов примерно одинакова во все фазы развития и колеблется в пределах от 34% в верхнем ярусе до 59% - в среднем, до 54% - в нижнем в начале созревания, 52, 50 и 43% соответственно в середине созревания и от 70% в верхнем и до 47% в среднем и 64% - в нижнем ярусах в конце созревания. Активность фракции аминокислот во всех ярусах и во все фазы созревания выше активности фракции органических кислот.

9. При сравнении соотношения радиоактивности фракций аминокислот и органических кислот в исследованных органах сои была по-

лучена следующая зависимость:

а) в начале созревания, через 30 мин. после подкормки, в листьях и бобах всех ярусов преобладают аминокислоты. По-видимому, в этот период происходит интенсивное образование белков в бобах. Через сутки после подкормки, вероятно, за счет более интенсивного оттока аминокислот в листьях среднего и особенно нижнего ярусов увеличивается доля органических кислот. В бобах и черешках верхнего и особенно нижнего ярусов преобладают аминокислоты, а в черешках и бобах среднего яруса — органические кислоты;

б) в середине налива, через сутки после экспозиции, метка более интенсивно включается во фракцию аминокислот в среднем и нижнем ярусах, а в верхнем ярусе — во фракцию аминокислот, однако через сутки наблюдается та же картина, что и в начале созревания: в листьях среднего и особенно нижнего ярусов преобладают органические кислоты, тогда как в черешках и бобах всех ярусов (кроме створок нижнего) — аминокислоты;

в) в конце налива в листьях, через 30 мин. после экспозиции, метятся преимущественно также аминокислоты, а через сутки в верхнем и нижнем ярусах — органические, а в среднем ярусе — аминокислоты. В бобах и черешках всех ярусов, кроме нижнего, преобладают аминокислоты, а в бобах и листьях нижнего яруса — органические кислоты. По-видимому, это чередование преимущественного включения метки то во фракцию аминокислот, то во фракцию органических кислот не случайно и связано с изменениями направленности обмена то в сторону более интенсивного образования запасных белков, то в сторону интенсивного маслообразовательного процесса. Можно предположить, что в бобах сои интенсивность образования масла и белка меняется в разные периоды созревания, и максимумы накопления веществ той и другой фракций не совпадают.

ПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ СОИ В УСЛОВИЯХ АНАЭРОБИОЗИСА

В.А.Бурлака

(Дальневосточный научно-исследов.ин-т сельского хоз-ва)

На переувлажненных почвах соя снижает урожаи из-за нарушения метаболизма, вызванного ослаблением поглотительной деятельности корней в период избыточного увлажнения, замедляется рост стеблей листьев и корней, подавляется поглощение корнями питательных веществ и влаги, в дальнейшем корни гибнут от удушения.

Мы поставили задачу изучить изменение поглотительной деятельности корней сои в условиях анаэробнозиса в зависимости от возраста растений. Опыты проводили в вегетационных сосудах, емкостью 6 кг. Почва - буро-подзолистая. На 1 кг почвы вносили NH_4NO_3 - 0,25 г, K_2SO_4 - 0,1 г и $CaHPO_4$ - 0,22 г. Влажность почвы в сосудах была 70-75% от полной влагосмкости. Избыточное увлажнение создавали на 15 дней путем затопления почвы слоем воды в 2-3 см в начале цветения и в фазу желтых бобов.

Поглотительную деятельность корней определяли по поглощению ими радиоактивного фосфора (P^{32}), введенного в почву в виде KH_2PO_4 . Через 24 часа корни отщипывали, растирали и на установке Б-2 подсчитывали радиоактивность полученных препаратов. Одновременно определяли рабочую адсорбирующую поверхность корней по методу Д.А.Сабинина и И.И.Колосова.

Двухдневное затопление растений в фазу цветения вызывало загнивание нижних листьев, трех-четырёхдневное - слабое загнивание также верхних листьев. При пяти-семидневном затоплении отмечено опадение 10-15% цветков у сорта Амурская 41 и около 20% - у сорта Хабаровская 4.

При переувлажнении, особенно продолжительном в фазу цветения, резко подавляется поглотительная деятельность корней сои. Накопление радиоактивного фосфора (P^{32}) до затопления у сорта Амурская 41 составляло 2689 имп/мин на 1 г сухих корней, через 3 дня после начала затопления - 2183, через 5 дней - 1202, через 15 дней - 730 имп/мин. Спустя 12 дней после оброса воды, поглощение радио-

активного фосфора быстро восстанавливалось и поднялось до 1905 имп/мин.

Пятнадцатидневное затопление в фазу желтых бобов снизило накопление радиоактивного фосфора в корнях сои с 2653 до 640 имп/мин. После установления оптимальной влажности поглощение фосфора почти не увеличилось и составляло 830 имп/мин. Аналогичные данные получены по сорту Хабаровская 4, но у последнего еще больше, чем у сорта Амурская 41, уменьшилось поглощение фосфора.

Продолжительное переувлажнение в фазу цветения вызвало резкое уменьшение рабочей адсорбирующей поверхности. До затопления ее площадь у сорта Амурская 41 составляла $3,14 \text{ м}^2$, через три дня она уменьшилась до $1,84 \text{ м}^2$, в дальнейшем колебалась от $0,47$ до $0,60 \text{ м}^2$. Через 12 дней после установления оптимальной влажности рабочая адсорбирующая поверхность корней в значительной степени восстановилась и ее площадь достигла $2,35 \text{ м}^2$ на сосуд. При затоплении в фазу желтых бобов также наблюдалось уменьшение ее площади, и через 12 дней после установления оптимальной влажности она не превышала $0,96 \text{ м}^2$, т.е. поглощательная деятельность корней почти не восстановилась до конца вегетации. Аналогичные результаты получены по сорту Хабаровская 4.

Несмотря на то, что при затоплении в фазу желтых бобов поглощательная деятельность корней восстанавливается весьма слабо, переувлажнение для сои в этот период все же менее опасно, чем в фазу цветения. У сорта Амурская 41 в контроле (без затопления) урожай зерна составил 12,3 г на сосуд, при затоплении в фазу цветения — 7,1, в фазу желтых бобов — 11, у сорта Хабаровская 4 соответственно — 9,7; 6,3 и 7,8 г на сосуд.

Проведенные опыты показали, что соя после раннего затопления лучше восстанавливает поглощательную деятельность корней, чем после позднего. Несмотря на это, большее снижение урожая наблюдается после раннего затопления. Поэтому агротехнические приемы выращивания сои на переувлажненных почвах должны быть направлены к тому, чтобы к периоду муссонных дождей растения были более развиты. Очень важно к этому времени в достатке обеспечить сою питательными веществами, хотя бы слабо окутить растения во время между-

рядных обработок, на гребневых посевах очистить и полностью восстановить межгребневые борозды.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КАЛИЙНОГО И АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА СОИ

А.И.Кононович, В.А.Никитина, В.С.Гоня

(Благовеценский сельскохозяйственный институт)

Изучалось влияние калийных и азотных солей на урожай и качество зерна сои. Опыты проводились в 1966 г. в учебно-опытном хозяйстве "Трибокоо" БСХИ. Соя сорта Салют 216 выращивалась в легатационных сосудах Вагнера емкостью II кг почвы, при 80% влажности. Повторность опыта пятикратная. Почва - лугово-черноземовидная. На сосуд в пересчете на действующее начало вносилось (в г): азота - 0,4, калия - 1,3, фосфора - 2,58. Подкормка перед цветением проводилась из того же расчета. В период бобособования вносились только фосфорно-калийные удобрения.

В качестве фона при испытании азотных удобрений использовался фосфорнокислый калий в качестве азотного фона при испытании различных форм калийного удобрения - азотнокислый кальций; фосфорные удобрения вносились в форме фосфорнокислого натрия. Контролем служили растения, выращиваемые на неудобренной фоновой почве.

На основании полученных данных установлено положительное влияние всех форм азотных удобрений на урожай сои. Однако наиболее существенная прибавка урожая получена от внесения аммиачной селитры (на 37,1% больше контроля). При испытании калийных удобрений наибольшая прибавка урожая семян сои получена в вариантах с сернокислым калием (на 29,2% больше контроля). Другие формы калийных удобрений повышали урожай незначительно.

Нами проводился также анализ зерна сои на содержание жира, белка, растворимых углеводов. Белки определялись по Куркяеву, углеводы - по Ильину, жиры - по Соколету.

Исследования показали, что различные формы азотных и калийных удобрений оказывают неодинаковое влияние на качество зерна сои.

е формы азотных удобрений увеличили содержание основного компонента сои — белка. Однако больше его было в вариантах с аммиачной селитрой (на 40,0% больше контроля) и азотнокислым кальцием (на 23,1% больше контроля). Менее существенной оказалась прибавка белка при подкормке растений сернокислым аммонием. Из калийных удобрений наиболее благоприятное влияние на накопление белка оказали фосфорнокислый и хлористый калий, где прибавка составила 36,5 и 20,6%.

На накопление жира наиболее существенное влияние оказали калийные удобрения — хлористый и сернокислый калий. Содержание жира в этих вариантах было соответственно 21,3 и 19,5% при 19,1% в контроле. Под влиянием фосфорнокислого калия содержание жира уменьшилось с 19,1% (контроль) до 17,1%. Из азотных удобрений не благоприятное влияние на накопление жира оказал сернокислый аммоний. В данном варианте его оказалось 18% против 19,1% в контроле. В варианте с аммиачной селитрой и азотнокислым кальцием содержание жира составило 20,1 и 19,6% против 19,1% в контроле.

Все исследованные нами удобрения, за исключением сернокислого аммония, увеличили содержание растворимых углеводов в зерне сои. Следовательно, из изученных нами форм азотных удобрений наиболее благоприятное влияние на урожай и качество зерна сои оказала аммиачная селитра. Хорошие показатели получены также от азотнокислого кальция. Сернокислый аммоний при незначительном увеличении урожая и содержания белка в зерне уменьшил содержание жира (на 1,1%) и растворимых углеводов (на 12,8%) в зерне сои.

Из калийных удобрений на урожай зерна наилучшее влияние оказал сернокислый калий. Наибольшим содержанием жира характеризовались варианты с хлористым калием, наибольшим количеством белка — варианты с фосфорнокислым калием.

О ВЛИЯНИИ БОРА И МОЛИБДЕНА НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ ЖИРА И БЕЛКА ПРИ СОЗРЕВАНИИ ЗЕРНА СОИ

А.И.Кононович, А.А.Лопатина

(Благовещенский сельскохозяйственный институт)

Опыт проводился в учхозе "Грибское" Благовещенского сельскохозяйственного института. Соя Салют 216 высевалась 29 мая на лугово-черноземной почве по фону полного минерального удобрения. Перед посевом семена обрабатывались 0,5%-ным раствором борной кислоты и 1%-ным раствором молибденовокислого аммония (2 л на 1 ц семян). Внекорневая подкормка сои проводилась путем опрыскивания вегетативных частей растения 0,02%-ным раствором молибденовокислого аммония и 0,01%-ным раствором борной кислоты (1 л на 20 м²).

Схема посева следующая: контроль; предпосевная обработка семян; внекорневая подкормка растений в бутонизацию; внекорневая подкормка растений в фазу цветения; внекорневая подкормка растений в период бобообразования; внекорневая подкормка растений в период налива зерна.

Пробы семян, предназначенные для исследований, брали каждые 10 дней, начиная через месяц после цветения и кончая полным созреванием семян в конце сентября. За весь период развития взято 7 проб. Материал фиксировался в аппарате Коха при 100° в течение 15 минут. Анализировались бобы трех нижних ярусов с главного стебля, семена высушивались непосредственно после сбора бобов, за исключением первой и второй проб, в которых анализировались целые бобы. Жир определялся по Секслету, белок — по Курквельу, углеводы — по Ильину.

Установлено, что накопление основных компонентов сои — белка и жира — в ходе налива и созревания зерна идет постепенно по возрастающей кривой. В вариантах с микроэлементами кривая увеличения жира и белка в семенах сои резко выражена, особенно в вариантах с подкормками в период бутонизации и цветения растений. При этом на накопление жира наиболее существенное влияние оказывал бор, а на накопление белка — молибден.

В период созревания зерна прибавка белка от молибдена по вариантам опыта составила от 2,8 до 6,8%. Наиболее существенной она была в вариантах с внекорневой подкормкой растений в период бутонизации и цветения и предпосевной обработки семян молибденом. Наибольшая прибавка белка от бора получена при внесении его в период бутонизации и цветения растений.

Содержание жира в созревшем зерне в вариантах с бором колебалось от 20,5 до 22,3% (при 20,1% в контроле). Наилучшие показатели по накоплению жира отмечены в вариантах с подкормкой бором в цветение и бобообразование. Молибден не оказал существенного влияния на накопление жиров.

Наблюдения за динамикой углеводов в созревающих семенах сои показывают, что содержание сахарозы увеличивается, начиная с самых ранних периодов развития и кончая полным созреванием семян. Накопление ее в вариантах с микроэлементами осуществлялось быстрее, чем в контроле. Количество моносахаров по вариантам опыта изменялось незначительно, оставаясь на довольно низком уровне. В период полного созревания зерна в вариантах с микроэлементами содержание моносахаров резко уменьшалось по сравнению с контролем.

ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА НА СОДЕРЖАНИЕ ЖИРА И БЕЛКА В СЕМЕНАХ СОИ ПРИ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИИ ПОЧВ А.В.Хван, И.И.Соколова, Г.М.Скоп (Благовещенский педагогический институт)

В литературе накопилось достаточное количество данных, указывающих на положительное влияние микроэлемента молибдена на некоторые физиологические процессы и урожай сои. Однако до сего времени не выяснено влияние молибдена на содержание белка и жира в семенах сои при избыточном увлажнении почвы. Исследование в этом направлении особенно важно для Амурской области, где часто наблюдается переувлажнение почвы в результате выпадения атмосферных осадков в летний период.

Целью нашей работы было изучить влияние молибдена на фоне избыточного увлажнения почвы в различные периоды вегетации на содержание жира и белка в семенах сои сорта Салют 216 (жир определяли по Сокслету, белок — по Кьельдалю). Опыты проводились в течение двух лет (1964—65 гг.) на агробиостанции Благовещенского пединститута им. М. И. Калинина. Растения выращивались в металлических осях, емкостью почвы 7 кг. Повторность опытов — пятикратная. Семена сои перед посевом опрыскивали 2,5%-ным раствором молибденовокислого аммония (в расчете 1 л раствора на гектарную норму семян). Контролем служили семена, обработанные водой. Перевод растений из одной влажности на другую был произведен перед началом цветения, уборка урожая — 25 сентября.

✓ Полученные данные показывают, что при оптимальной влажности почвы молибден оказал стимулирующее действие на накопление белка в зерне сои, при избыточном увлажнении это действие сглаживается.

При переводе растений из затопления на оптимальную влажность почвы содержание белка резко увеличивается, а количество жира значительно уменьшается. Наоборот, перевод растений из оптимальной влажности на затопление способствовал увеличению содержания жира и уменьшению количества белка. Характерно, что при затоплении почвы в различные периоды вегетации молибден не оказал положительного действия на содержание жира и белка в семенах сои. Избыток влаги в почве во все периоды вегетации способствовал уменьшению количества белка в семенах, особенно при затоплении почвы во вторую половину вегетации.

Аналогичные данные получены И. Ф. Беликовым (1951). Он отмечает, что в условиях Приамурья при избыточном увлажнении почвы в семенах сои увеличивается количество жира, а общий азот и белковая фракция резко снижаются. Отрицательную корреляцию в накоплении жира и белка в семенах других культур отмечают Н. Н. Иванов (1929); Я. Г. Моисе (1932); Г. Ф. Генералов (1949); А. Н. Добрикова (1958).

При оптимальной влажности почвы предпосевная обработка семян молибденом способствовала увеличению содержания белка. При избыточном увлажнении почвы молибден положительного влияния не оказывал.

Избыток влаги в почве во вторую половину вегетации привел к уменьшению количества жира и увеличению содержания белка.

ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНА НА КАЧЕСТВО СОЕВОЙ СЕННОЙ МУКИ

Н.П. Выхресток, А.И. Чуб

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Изучалось влияние внекорневой подкормки молибденом на накопление питательных веществ в вегетативной массе сои — основного растения, используемого на Дальнем Востоке для приготовления сеной муки.

Полевые опыты с наиболее распространенным кормовым сортом сои Уссурийская 154 проводились в 1964–1965 гг. на опытном поле Приморского сельскохозяйственного института (с. Воздвиженка, Уссурийского района). Почвы — лугово-бурные, оподзоленные. Фон P_{45K30} . Учетная площадь делянок — 50 кв. м, повторность четырехкратная, посев — сплошным способом.

Растения подкармливались 0,05%-ным водным раствором молибдата аммония (600 л/га) в период цветения, за две недели до уборки. Для анализа во время уборки отбирали среднюю пробу, по 50 растений с каждой делянки. Образцы фиксировались горячим паром 20–25 минут. Определение содержания клетчатки (по Геннебергу и Штоману), общего азота (по Кьельдалю), жира (по Рушковскому), зола (по Ермакову) велось отдельно в листьях, стеблях, черешках и бобах. Кроме того, в листьях определялось содержание воднорастворимых форм азота (по Товарицкому), каротина (по Годневу) и суммы связанных аминокислот методом бунажной хроматографии.

Проведенными исследованиями установлено, что подкормка молибденом приводит к повышению урожайности сухой зеленой массы на 4 ц/га, способствует лучшему развитию листьев и бобов — наиболее ценной и питательной части урожая. Сухой вес листьев увеличивается на 2,2 ц/га, бобов — на 0,5 ц/га. Улучшается качество сеной муки: содержание белка в ней повышается с 16,8 ц/га до 20,3 ц/га.

Общее содержание аминокислот в листьях возрастает с 18,5% до 23,5% на сухой вес. Повышается содержание каротина.

Таким образом, внекорневая подкормка молибденом обуславливает повышение урожайности зеленой массы и улучшает качество соевой сеновой муки.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЛИНОЛЕВОЙ И ЛИНОЛЕНОВОЙ КИСЛОТ В МАСЛЕ ЗЕРНА СОИ ПРИ ДЕЙСТВИИ МОЛИБДЕНА

А.И. Чуб

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Количественное соотношение линолевой и линоленовой кислот масла служит важным показателем его качества: с одной стороны, они играют важную физиологическую роль в живом организме, а с другой — обуславливают неустойчивость масла к окислению, что приводит к его быстрой порче. Линолевая кислота является желательной для соевого масла, а линоленовая — нежелательной, так как она — окислитель соевого масла.

В задачу наших исследований входило: как увеличить выход масла с гектара и улучшить его качественный состав. В 1963—1965 гг. на опытном поле приморского сельскохозяйственного института (о. В. Адриановка, Уссурийского района) на фоне $P_{45}K_{30}$ был заложен опыт по схеме: контроль; молибден; предпосевная обработка семян; внекорневая подкормка растений; внекорневая подкормка с предпосевной обработкой семян.

Испытывался сорт сои Приморская 529. В качестве удобрения молибдатовый аммоний $0,05\%$ -ный раствор из расчета 600 г/га (300 г молибдена по д.н.) при внекорневой подкормке и 25—50—100 г по д.н. молибдена на гектарную норму семян при их обработке перед посевом. Подкормку давали в период начала образования бобов.

Молибден увеличивал урожай зерна сои на 2,2—4,5 ц/га. Процентное содержание масла снижалось, но выход масла с гектара при действии молибдена увеличивался при этом до 80 кг. Сумма линоле-

левой и линоленовой кислот увеличилась на 1,31-4,19% по сравнению с контролем при предпосевной обработке семян молибденом и внекорневой подкормке, а при совмещении этих двух мероприятий - на 11,4%. Содержание линолевой кислоты увеличилось на 2,45-11,92%, а количество линоленовой кислоты уменьшилось на 1,5%. Йодные числа при действии молибдена увеличились на 2-7%, что говорит о более интенсивном образовании непредельных кислот из кислот насыщенных. Изменились и кислотные числа масла.

Таким образом, микроэлемент молибден оказал существенное влияние на химический состав масла. Наилучший результат получен при внекорневой подкормке с предварительной обработкой семян молибденом: получена наибольшая прибавка урожая зерна сои, что дает наибольший выход масла с каждого гектара. При этом отмечается наилучшее соотношение линолевой и линоленовой жирных кислот - увеличение линолевой кислоты на 11,0% с одновременным снижением линоленовой на 1,5%.

ЭКСТРАКЦИЯ ФОСФОЛИПИДОВ ИЗ СЕМЯН СОИ

А.Г.Верещагин, Т.П.Щадрина

(Институт физиол. раст. им. К.А.Тимирязева, Биолого-почвен. ин-т ДВФ СО АН СССР)

С целью изучения состава и структуры фосфолипидов семян сои был разработан метод их экстракции. Основан он на экстрагировании фосфолипидов из свежеразмолотых семян водонасыщенным *n*-бутанолом в среде инертного газа после частичного обезжиривания муки ацетоном.

Масличность соевой муки определяли контрольной экстракцией в аппарате Сокслета по сухому остатку. Количественный выход фосфолипидов в ацетоновом и бутанольном экстракте сравнивали по фосфору. Липидный фосфор определяли колориметрическим методом. Контроль полноты извлечения фосфолипидов из муки проводили методом внутреннего стандарта газо-жидкостной хроматографии. Нативность полученного препарата фосфолипидов контролировали по содержанию

свободных жирных кислот в препарате методом бумажной хроматографии.

Результаты экстракции фосфолипидов некоторых сортов сои Дальнего Востока будут приведены.

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ СУПЕРФОСФАТОМ НА ФОСФОРНЫЙ ОБМЕН В ЗЕРНЕ СОИ

Р.А. Бурцева

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

В опытах по внекорневому питанию сои показано (Беликов, Бурцева, 1956, 1956а), что внекорневая подкормка суперфосфатом — весьма эффективное средство повышения урожайности и качества продукции. Цель настоящего исследования — изучение накопления фосфорных соединений в семенах сои и влияние фосфора, вносимого путем внекорневой подкормки, на этот процесс.

При подкормке в опытах применялся суперфосфат, который наносился путем оппыливания в дозе 100 кг/га или опрыскивания 2%-ным раствором в дозе 500 л/га. Внекорневая подкормка проводилась в фазу начала образования бобов. Влияние внекорневой подкормки фосфором изучалось на двух фонах: без внесения основного удобрения и с применением полного минерального удобрения — $N_{30}P_{45}K_{30}$.

Характер накопления фосфорных соединений в созревающих семенах сои Приморская 529 в контрольном варианте показал, что в течение всего периода созревания происходят большие изменения в содержании форм фосфорной кислоты. Абсолютное и относительное количество неорганических фосфатов резко снижается. Общее содержание суммы фосфатидов также уменьшается, при этом количество связанных фосфатидов значительно возрастает. В семенах увеличивается содержание органических кислотно-растворимых фосфорных соединений.

Улучшение фосфорного питания путем проведения внекорневой подкормки существенно изменяет содержание минеральных и органических соединений фосфора в семенах. Темпы накопления их в контроле были значительно ниже, чем при подкормке. Опыскивание 2%-ным раствором

суперфосфата привело к повышению содержания в зерне сои нуклеопротеидов и фосфатидов и фракции кислотно-растворимого фосфора. Влияние внекорневой подкормки суперфосфатом на содержание различных форм фосфора в зерне зависело от основного фона и биологических особенностей сорта. Количество фосфора в семенах раннеспелого сорта Приморская 494 было значительно выше, чем у позднеспелого — Приморская 529.

Данные показывают, что химический состав зерна сои, а также качество масла имеют определенную связь с обменом фосфорных соединений. Варианты с максимальным количеством жира в семенах характеризуются более высоким содержанием липоидного и кислотно-растворимого фосфора. Повышение фракции нуклеопротеидного фосфора привело к увеличению количества белковых веществ в зерне сои.

Таким образом, улучшение фосфорного питания растений сои путем внекорневой подкормки суперфосфатом приводит к повышению содержания фракции неорганического фосфора и всех форм органических фосфорных соединений. Это увеличивает урожай сои и улучшает качественный состав семян.

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ СУПЕРФОСФАТОМ НА ПРОЦЕСС МАСЛОНАКОПЛЕНИЯ И КАЧЕСТВО СОЕВОГО МАСЛА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Р.А.Бурцева

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Исследовались два сорта сои: Приморская 529 — позднеспелый и Приморская 494 — раннеспелый. При подкормке в опытах применялся 2%-ный раствор суперфосфата в дозе 500 л/га. Внекорневая подкормка проводилась на двух фонах: без внесения основного удобрения и по фону полного минерального удобрения ($N_{30}P_{45}K_{30}$). Растения подкармливали в вечернее время в фазу начала образования бобов.

Проведенное исследование показало, что внекорневая подкормка суперфосфатом оказывает положительное влияние на накопление жира в зерне. У обоих сортов сои, начиная с первых этапов созревания

и до периода полной спелости зерна, в опытных вариантах осуществлялась тенденция к увеличению маслячности. Содержание жира в спелом зерне ссн Приморская 529 в опыте на 3,1% на фоне без удобрений и на 2,5% на фоне $N_{30}P_{45}K_{30}$ выше, чем в контроле. У Приморской 494 влияние внекорневой подкормки на минеральном фоне сказалось благоприятное. Опрыскивание суперфосфатом одновременно увеличивает урожай ссн до 2 ц/га. Это приводит к увеличению валового выхода масла с единицы площади (до 80 кг/га).

Внекорневая подкормка суперфосфатом оказала существенное влияние и на качественный состав соевого масла. Она способствовала более быстрой выработке масла и заметно повысила степень его не-пределенности, что нашло соответствующее выражение в содержании отдельных ненасыщенных жирных кислот масла. Соотношение глицеридов ненасыщенных жирных кислот в соевом масле под влиянием внекорневой подкормки суперфосфатом изменялось следующим образом: увеличилось содержание линолевой и линоленовой кислот и уменьшилось — олеиновой. Следует отметить, что степень отзывчивости на внекорневую подкормку зависела от основного фона, особенностей климатических условий в годы ее проведения и биологических особенностей сорта.

Таким образом, наши опыты показали, что внекорневая подкормка суперфосфатом в условиях Приморского края является эффективным средством повышения качества продукции.

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОЕВО- КУКУРУЗНОЙ СМЕСИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Н.Т.Замула

(Благовещенский сельскохозяйственный институт)

Цель нашей работы — проследить действие микроэлементов марганца, меди, молибдена и бора на ссн и кукурузу. Исследования проводили в учебном хозяйстве Благовещенского сельскохозяйственного института. Опыт был заложен на луговой черноземной почве в пятикратной повторности. Способ посева — смешанный. Перед посевом семян ку-

соя обрабатывали 1%-ным раствором молибденово-кислого аммония и 0,5%-ным раствором борной кислоты, в кукурузе - 0,25%-ным раствором сернокислого марганца и 0,1%-ным раствором сернокислой меди. В контроле сою обрабатывали водой.

Результаты опытов показали, что предпосевная обработка семян соями микроэлементами оказывает положительное действие на рост растений, развитие листовой пластинки и накопление сухого вещества. Повышая урожай, микроэлементы оказывают благоприятное влияние и на его качество. В течение всего вегетационного периода в вариантах с бором и молибденом процесс синтеза витамина С и каротина в листьях сои проходил интенсивнее. Например, в период налива зерна количество аскорбиновой кислоты составляло (в мг%): контроль - 131,2; молибден - 140,8; бор - 136,4.

Количество каротина в листьях сои и кукурузы возрастало в ходе вегетации. Положительное влияние на его накопление в листьях оказали медь и марганец, когда количество каротина в период уборки на сидос составило 28,3 и 26,6 против 21,5 мг% в контроле.

В период уборки зеленой массы кукурузы и сои нами было определено содержание воды, фосфора, кальция, протеина и жира. С внесением микроэлементов (марганца, меди, молибдена и бора) заметно повышается содержание фосфора и кальция в зеленой массе и зерне кукурузы и сои. В вегетативной массе сои контрольного варианта содержание кальция и фосфора составляло 7,06 и 1,23 г/кг, в бобах - 2,48 и 8,62 г/кг сухого вещества. Под влиянием бора, например, содержание кальция и фосфора увеличивалось соответственно в вегетативной массе до 8,31 и 1,87 г/кг и в зерне - до 3,21 и 9,51 г/кг сухого вещества.

Химический анализ вегетативной массы сои вместе с бобами и бобов отдельно показал, что наибольшим содержанием протеина отличаются варианты удобрения. Количество протеина в бобах в вариантах с молибденом и бором составило 356,3 и 353,9 г/кг при 341,5 г/кг в контроле.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДУРНИШНИКА

А.И.Сибирцев, Э.М.Казанджан

(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Дурнишник является типичным сорняком соевых полей, однако, поскольку количество его при уборке сои достигает значительных размеров, следует искать возможности его использования.

Дурнишник, или овечий репейник, — это однолетнее травянистое растение, которое относится к тому же биологическому семейству, что и подсолнечник. Средний вес плода дурнишника — 0,1 г, ядро занимает — 42,8%, а оболочка — 57,2%. Химический состав дурнишника дает возможность использовать его полезно. Так, ядро этого сорняка содержит в среднем около 39% жира и 29% протеина. Содержание жира в целых плодах в пересчете на абсолютно сухое вещество составляет 15–17%, протеина — 17–20%.

По своему химическому составу и органолептическим свойствам масло, полученное из плодов дурнишника, вполне пригодно для использования в пищу, что подтверждено опытами. Жмых, полученный из ядра дурнишника, по химическому составу аналогичен жмыху из подсолнечника.

Учитывая высокое содержание жира, протеина и других питательных веществ, мы провели опыт по выяснению возможности использования дурнишника в качестве корма для животных. Для этого плоды дурнишника были очищены от посторонних примесей и размолоты в муку на молотковой мельнице. Мука скармливалась дойным коровам в Центральном отделении ОПХ ДНИИСХ. Группы коров подбирались по принципу аналогов. Скармливание проводилось в течение 23 дней. Указанную муку давали коровам по 2 кг к пронормованному рациону без постепенного приучения. В опытный период группа коров, получавшая муку дурнишника, повысила удой на 2,5 кг, контрольная — дробажки молока не дава. Никаких отрицательных явлений в организме животных при скармливании муки дурнишника не обнаружено.

Таким образом, установлен принципиальная возможность использования плодов дурнишника в размолотом виде для скармливания животным.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕЗА СОИ
 Р.И.Багаутдинова, Р.А.Борзенкова
 (Биолого-почвенный ин-т ДВ филиала СО АН СССР,
 Уральский гос.ун-т им.А.М. Горького)

Исследовались особенности фотосинтетического метаболизма углерода у растений сои сортов Оттава-Мандарин, Уссурийская 154, Приморская 450, Приморская 529. Радиохимический анализ продуктов фотосинтеза листьев сои проведен по схеме А.Т.Мокроносова (1962). Показано, что разнообразие прямых продуктов фотосинтеза сои является результатом превращения ФГК по пути восстановления до углеводов или по пути образования органических кислот и аминокислот через ФЭП.

Отличительная особенность химизма фотосинтеза сои заключается в интенсивном образовании оврина, глицерата, что дает основание предположить наличие в фотосинтетическом метаболизме этой культуры гликолатного пути превращения углерода или усиление превращения ФГК через глицерат.

Изучением интенсивности фотосинтеза и репродуктивности растения у различных сортов сои установлено, что между этими показателями нет прямой корреляции. Так, сорт Оттава-Мандарин (США) характеризуется повышенной продуктивностью, но имеет в то же время более низкие показатели интенсивности фотосинтеза, чем другие сорта (Уссурийская 154 и др.). Очевидно, характер использования продуктов фотосинтеза на постфотосинтетические процессы имеет гораздо большее значение для формирования урожая, чем образование карбоновых продуктов.

ПЕРЕДВИЖЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АССИМИЛЯТОВ У СОИ В ОНТОГЕНЕЗЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ УРОЖАЙНОСТИ

И.Ф.Беликов

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Рост, развитие и продуктивность растения находятся в большой зависимости от того, куда, в каком количестве и как быстро будут доставлены продукты фотосинтеза от места производства к месту потребления.

Для сои характерны две основные схемы распределения ассимилятов в онтогенезе. Одна — для периода вегетативного роста (до появления бобов), другая — для периода формирования бобов. В основе распределения лежат центры активного поглощения ассимилятов.

В период вегетативного роста в распределении ассимилятов существует жесткий закон, который лежит в основе формирования структуры растения и формирования в ценозе ассимиляционного аппарата. В этот период от взрослых листьев ассимилянты направляются в корни и клубеньки, поселившиеся на них, точки роста главного и боковых побегов и к молодым растущим листьям. При этом от листьев нижнего яруса продукты фотосинтеза направляются преимущественно вниз к корням и клубенькам, от листьев среднего яруса — вниз и вверх от взрослых листьев верхнего яруса — к молодым растущим листьям и в точку роста. Молодые растущие листья свои ассимилянты используют на месте. Взрослые листья, испытывающие недостаток пластических веществ из-за затенения для поддержания своей жизнедеятельности не получают продуктов фотосинтеза от листьев, имеющих доступ к свету, в силу чего желтеют и отмирают.

С появлением бобов в узлах растение сои переходит в иное физиологическое состояние, направленность обмена при этом резко меняется. Центром поглощения ассимилятов в этот период становятся бобы. Использование ассимилятов происходит локально. Как только в том или ином узле появляются бобы, ассимилянты этого листа поступают только бобам своего узла. Кроме того, к этим бобам направляются ассимилянты и от листьев, еще не имеющих в своем узле бобов.

часть ассимилятов по-прежнему направляется к молодым растущим листьям и верхушку растения. По мере того, как число узлов с бобами увеличивается, для вегетативного роста ассимилятов отводится все меньше и меньше. С образованием бобов во всех узлах прекращается отток ассимилятов в верхнюю часть растения, и вегетативный рост последней уже ни при каких обстоятельствах возобновиться не может. В этот период каждый лист снабжает бобы своего узла. Эти особенности и объясняется, что в загущенном посеве след за опадением листьев отмирают и бобы.

Одновершинность кривой величины листовой площади на главном и боковых побегах растений сои объясняется главным образом своеобразным распределением ассимилятов в онтогенезе.

Эти физиологические особенности процесса распределения продуктов фотосинтеза в онтогенезе позволяют путем корневых и внекорневых подкормок управлять ростом и развитием растения, повышать урожай и изменять его качество, что и было показано при проведении внекорневых подкормок посевов сои. Урожай сои увеличивался от 1,4 до 4,5 ц/га, повышался процент масла и белка.

ВЛИЯНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УРОЖАЙ СОИ

А. В. Хван

(Благовещенский педагогический институт)

Одной из причин низкой урожайности этой культуры в Амурской области является избыточное увлажнение почвы, наблюдаемое в результате выпадения обильных дождей в летнее время. По данным многих исследователей, у сельскохозяйственных растений при избыточном увлажнении угнетаются ростовые процессы, задерживается развитие, нарушается формирование генеративных органов, падает интенсивность физиологических процессов.

Работ, специально посвященных изучению физиологических процессов сои при избыточном увлажнении почвы, почти нет. Мы задались

делает в какой-то мере восполнить этот пробел.

Эксперименты проводились на агробиологической станции Благоевденского института им. М. И. Калинина в течение трех лет (1964-1966 гг.). Перед посевом часть семян опрыскивали 2,5%-ным раствором молибдена в кислом аммонии (1 л на гектарную норму семян), другую часть - водой (контроль). Избыточное увлажнение почвы давали (120% условной влажности почвы от полной влагоемкости) в течение всей вегетации (один вариант), до начала цветения (другой вариант) и от начала цветения (третий вариант). Наши исследования показали:

1. При избыточном увлажнении почвы резко задерживается рост растений. Молибден на этом фоне не оказывает сколько-нибудь заметного положительного действия на ростовые процессы.

2. Избыток влаги в почве отразился на сроках созревания семян. Семена растений, выросших при избыточном увлажнении почвы, созрели на 10 дней позже контрольных.

3. Избыточное увлажнение почвы резко задерживает развитие ассимиляционного аппарата. Растения, переведенные с избыточного увлажнения почвы на оптимальное, образовывали новые листья, в результате чего общая площадь их увеличилась. У растений, переведенных во время цветения с оптимальной влажности на избыточную, большое количество листьев отмирало, что сказывалось на общей площади ассимиляционного аппарата.

4. Избыточное увлажнение почвы в значительной степени угнетало синтетические процессы. Молибден положительно влияет на интенсивность фотосинтеза как при избыточном, так и при оптимальном увлажнении почвы.

5. При избыточном увлажнении почвы сильно страдает корневая система. Корни по форме приобретают мочковатую структуру, корневая шейка растения расширяется, затем на ней появляются продольные бороздки (трещины), сквозь которые в последующем прорастают новые корни; эти корни располагаются на поверхности почвы, но погружены в воду.

6. Избыточное увлажнение почвы оказывает отрицательное действие на динамику накопления сухого вещества и урожая. Наибольшее снижение урожая наблюдается при затоплении почвы в течение всего

периода вегетации. Моллибден, независимо от pH почвы, оказывает положительное влияние на урожай семян сои.

ПРИМЕНИТЕЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАСЛА В СЕМЕНАХ С ПОМОЩЬЮ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА

М.К.Сазоненко

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР) широко применяется для быстрого определения содержания воды в продуктах сельского хозяйства. В производстве начинают использовать и для определения содержания масла. Была разработана методика и проведены определения количества масла с помощью метода ЯМР в индивидуальных семенах сои, подсолнечника, тыквы, кукурузы, маньчжурского и кодрового ореха и др.

Применению ЯМР для анализа масла в различных семенах основано на возможности определять общее количество атомов водорода (протонов), составляющих жирную часть семян, независимо от содержания протонов, связанных с нежирной матрицей.

Характер сигналов ЯМР зависит от молекулярного движения в образце. Состояние масла в семенах аналогично жидкости с присутствием беспорядочным движением молекул, что обуславливает очень узкие и интенсивные сигналы ЯМР масла. В противоположность молекулам масла молекулы других водородосодержащих веществ (углеводы, белки, клетчатка и протоны связанной воды) относительно мало подвижны. Сигналы протонного магнитного резонанса от упомянутых веществ будут очень широкие и слабо интенсивные. Это дает возможность считать ЯМР-поглощение, обусловленное протонами нежирной матрицы семян, постоянным в узком интервале магнитного поля, где наблюдается сигнал магнитного резонанса протонов масла.

Таким образом, интенсивность или амплитуда сигнала от протонов масла может служить количественной мерой его содержания (последнее линейно связано с амплитудой сигнала ЯМР). Определение содер-

каждая масла в каждом индивидуальном зорне мы проводили, применив калибровочную кривую, построенную на основании данных амплитудных значений сигналов от образцов с известным содержанием масла. Чтобы исключить вклад протонов воды (содержащейся в семени) в сигнал ЯМР масла, семена высушивались при температур $35-36^{\circ}$. Влажность их после сушки не превышала 4-5%. Такое количество оставшейся воды не увеличивало амплитуду сигнала ЯМР, но семена при этом сохраняли свою жизнеспособность.

Индивидуальным анализом семян двести сортов сои установлено, что они имеют большие различия в содержании масла и сухих веществ. Вес семян колебался от 110 до 441 мг, различия в содержании масла - 4,5-6,6%. У сортов Хабаровская 4, Приморская 529 и Амурская 283 обнаружены семена с довольно высокой масличностью - 26,5, 25,5 и 25,3%.

Анализ семян отдельных растений сои показывает, что у мощных растений 70-80% урожая развивается на боковых побегах. На них до 4-9 раз больше узлов и в 3-7 раз больше зерен, чем на главном стебле. На менее мощных растениях соотношение этих показателей является в пользу главного стебля. У отдельных растений разница в масличности достигает порядка 16% (9,7-25,7%).

Получены данные об урожайности и масличности семян в узлах ветвей и главного стебля. По мере уменьшения мощности растений урожай семян снижается не только за счет уменьшения числа узлов, но и за счет резкого падения урожайности в каждом узле. Что касается масличности семян, то отмечается определенная закономерность; у всех растений как мощных, так и маломощных семена ветвей содержали масла больше, чем семена главного стебля. В узлах верхнего яруса главного и боковых побегов семена мельче, и масла в них меньше, чем в узлах нижнего и среднего ярусов. В узлах и у отдельных бобов нижнего и среднего ярусов такой зависимости от крупности семян не наблюдается.

Результаты индивидуального анализа семян показали, что количество масла в них зависит от места расположения их в бобе. Трехзерновых бобов, у которых наибольший вес приходился на первое зерно, было 11,2%, у которых на второе - 60,1% и на третье - 27,8%. По

масличности семян распределение бобов было следующее: наибольшая масличность первого зерна была у 23,3% бобов, второго - у 38,0%, у третьего - 38,7%.

Семена сои нескольких десятков растений после ЯМР определения содержания в них масла высевались в 1965 и 1966 гг. Представляет интерес установить, какое влияние окажет разноразнокачественность семян на потомство.

С помощью метода ЯМР проведено определение содержания масла в семенах кукурузы шести сортов. Наибольшая амплитуда масличности отмечена у семян сортов Одесская Ю (6,1%) и Приморская 90 (5,8%).

Метод ЯМР, применяемый для определения содержания масла в семенах, является быстрым и точным методом анализа. Он позволяет проводить исследование веществ, в том числе и семян, не нарушая их структуры. Семена, после ЯМР определения в них масла, остаются жизнеспособными. Этот метод, несомненно, найдет применение в селекции, физиологии и биохимии растений.

РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ СЕМЯН У СОИ

А.И.Громова

(Амурская сельскохозяйственная опытная станция)

Получение высоких урожаев соевого зерна невозможно решить, не имея высококачественных семян. Изучение характера разнокачественности семян у сои позволит определить амплитуду изменчивости различных показателей их качества и исключить из практики семеноводства ряд факторов и условий, вызывающих отрицательную разнокачественность.

Результаты исследований, проведенные автором в 1962-1966 гг. на сортах Амурская 41, Амурская 42, Салют 216 и Кабаровская 4, показали, что семена одного растения, но сформировавшиеся в различные сроки, имеют существенное различие в потенциальной жизнеспособности.

Разница в крупности между семенами, сформировавшимися первыми и последними, достигала по всем сортам 30 г. Первые, даже одинаковой

крупности, о последних имели выше показатели по энергии прорастания, всхожести, синтетической направленности процессов при прорастании, мощности проростков. Разница в урожайности растений из первых и последних семян достигала 2 г, или более 40%. Это нельзя объяснить только различием в крупности исходного семенного материала. При посеве калиброванными семенами продуктивность растений из первых семян оказалась на 30% выше, чем из последних.

Высокое качество первых семян в значительной мере объясняется лучшей обеспеченностью их продуктами фотосинтеза в период формирования (Беликов, 1963).

По местоположению первых семян на растении сорта сои, распространенные на Дальнем Востоке, можно разбить на три группы. У сортов типа Салют 216 первые наиболее ценные семена располагаются в верхней части растения по главному стеблю; у сортов, типичных Хабаровской 4, — в средней центральной области; у сортов третьей группы, типичные представители которой Амурская 41 и Амурская 42, — в нижнем ярусе. Этот порядок в распределении наиболее ценных семян на растении сохраняется, независимо от условий выращивания, если последние не противостоят биологии сои. Так, независимо от сроков посева родительских растений, первые семена характеризовались повышенной жизнеспособностью. Однако, не нарушая характера матрикальной закономерности семян сои на растении, сроки посева оказывают положительное или отрицательное влияние на их жизнеспособность.

Наибольшая положительная экологическая изменчивость семян наблюдается при сроках посева у сорта Салют 216 в конце второй — начале третьей декады мая, у Хабаровской 4 — в конце мая — начале июня. Урожайность потомства растений оптимальных сроков посева по сравнению с ранними в первом поколении в среднем за три года оказалась выше у сорта 216 на 2,9 ц/га (15,8%), у Хабаровской 4 — на 5,4 ц/га (34%).

Лучшие условия температуры и влажности, особенно высокая разница между дневной и ночной температурами в период массового цветения, активируют синтетическую деятельность растений и способствуют формированию хорошо выполненных, крупных и высокожизнеспособных

семян. Если же условия выращивания не соответствуют биологии сорта, то он нарушает порядок разделения высококачественных семян на растения. Это наблюдается при сильном загущении посевов. Так, у Хабаровской 4 при площади питания 10×5 см первые семена уступали по качеству более поздним, верхним, ниже — вообще отсутствовали. У сортов типа Салют 216 характер присущей им натриальной разнокачественности семян при загущении нарушается в меньшей степени, что связано с архитектурой куста, обеспечивающей хорошую просвечиваемость посевов. Эти сортовые особенности необходимо иметь в виду при выборе нормы высева семян и способа размещения (особенно в семеноводстве).

Нами не обнаружено прямой связи между биологической активностью и маслянистостью семян в пределах одного взотона. Если наиболее жизнеспособными были первые семена, то наиболее маслянистая зона располагалась в нижней части растения и могла быть представлена семенами вторыми и третьими по времени формирования на растении.

Распределение всех семян (с учетом времени их образования) в вариационные ряды крупности показало, что крупная фракция у сор более чем на 80% состоит из семян, формируемых на растении в первую половину репродуктивного периода.

Благодаря повышенной крупности первых, наиболее жизнеспособных семян, возможность их выделения не представляет трудности и может быть осуществлена при помощи существующих сортировальных машин. Очень осторожные подсчеты показывают, что широкое внедрение этого приема в производство позволит Амурской области ежегодно получать дополнительно более 52 тыс. тонн зерна при дополнительной чистоте дохода более 12 млн. рублей.

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТЯХ УСКОРЕНИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ДОЗРЕВАНИЯ СЕМЯН СОИ

В.В.Клывилин, Л.М.Моисейченко
(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Переработка свежубранных семян сои в первые два-три месяца после уборки приводит к повышению масличности шрота на 0,2-0,3%, снижению выхода рафинированного масла - на 2-3%. Масло содержит больше свободных жирных кислот и негидратируемых фосфатидов. Эти трудности при переработке свежубранных семян сои возникают вследствие незавершенности процесса послеуборочного дозревания.

Длительность процесса послеуборочного дозревания семян составляет 40-100 дней и зависит от ряда факторов. У скороспелого сорта Хабаровская 4 период послеуборочного дозревания равен 56 дней, у Амурской - 41 и Приморской 533 - 76 дней; а у Приморской 529 - 90 дней.

Показана зависимость длительности послеуборочного дозревания от мест произрастания. Так, при перемещении сорта Хабаровская 4 из Хабаровского края в Приморский период послеуборочного дозревания сои возрос на 20 дней. Внедрение районированных скороспелых сортов сои позволит почти вдвое сократить ущерб, наносимый масложиркомбинатам.

Другой возможностью для промышленности является тепловоздушная сушка свежубранных семян с целью сокращения длительности послеуборочного дозревания. Производственная проверка показала, что в этом случае удастся сократить длительность послеуборочного дозревания с 90 до 50-60 дней. Представляет значительный интерес изучить влияние на протекание процесса дозревания химических обработок растений, различных удобрений, активного вентилирования и т.д.

В ходе исследования изменения химических и биохимических показателей установлено, что имеется корреляция между изменением интенсивности дыхания семян, связанности липидов с белковой частью и химическими показателями качества масла, в частности йодного

числа с ходом процесса дозревания и эффективностью переработки свежесобраных семян сои. Изменение связи отдельных групп липидов с белковой частью (повышение содержания свободных и снижение адсорбционно связанных липидов), по мере завершения процесса дозревания в некоторой степени раскрывает природу трудностей, возникающих при переработке свежесобраных семян сои. Увеличение йодного числа свободного масла с 115 до 140% J_2 при достижении семенной зрелости говорит о накоплении или повышении степени ненасыщенности жирных кислот. Сокращение этого процесса, может быть, позволит получать более устойчивое к реверсии соевое масло.

Эти исследования дали возможность обосновать методы определения длительности послепосевного дозревания по динамике изменений показателей и состояния семян (переход их в анабиоз) по уровню величин (интенсивности дыхания или йодного числа).

ПОСТУПЛЕНИЕ МОЛИБДЕНА В РАСТЕНИИ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ВНЕШЕНИЯ МОЛИБДЕНОВЫХ УДОБРЕНИЙ И ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАСТЕНИИ ДРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Л.Т.Прозументикова, В.Е.Косманова

(Дальневосточный государственный университет)

Изучение содержания молибдена в органах растений имеет большое теоретическое и практическое значение. Концентрации молибдена растениями может характеризовать потребность этого растения в данном элементе. Выяснение физиологической роли молибдена также тесно связано с определением его содержания. Из данных литературы известно, что высокое содержание молибдена в растениях при использовании их на корм скоту вызывает заболевание животных, называемое молибденозом.

Поступление молибдена в растения сои зависит от ряда факторов. Нами установлено, что между накоплением молибдена растениями и его содержанием в почве существует прямая зависимость.

Внесение макроудобрений под сою способствует накоплению мо-

молибдена в ее органах. При этом больше молибдена поступает в растения на фоне полного минерального удобрения, по сравнению с фонем только фосфора и калия. Содержание молибдена в органах соп зависит от способов его внесения. Все они (предпосевная обработка почвы, внесение в почву и через листья растений) повышают содержание молибдена в органах соп. В большинстве случаев внесение молибдена приводит к накоплению этого элемента в вегетативных органах в количестве, токсичном для животных. Токсичность молибдена проявляется только в том случае, если содержание меди в растениях значительно.

Очень часто в литературе встречаются указания на то, что внесение меди совместно с молибденом уменьшает содержание молибдена в органах растений, что указывает на антагонизм между этими элементами. На наш взгляд, это утверждение не всегда верно. Медь и молибден входят в состав ферментов, играющих большую роль в азотном обмене и действующих в организме сопряженно. На основании этого следует ожидать синергизма во взаимоотношениях меди и молибдена при поступлении их в растения.

Проведенные нами работы свидетельствуют о том, что взаимоотношения между медью и молибденом зависят от соотношения концентраций этих элементов в питательной среде. Роль меди при этом сводится к регулированию поступления молибдена в растения. При выращивании соп необходимо учитывать все условия, от которых зависит поступление молибдена в растения.

НАКОПЛЕНИЕ БОРА И МОЛИБДЕНА В УРОЖАЕ СОП В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В.Н.Голоз

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

В 1965-1966 гг. мы изучали влияние различных способов применения бора и молибдена на урожай соп. В конце вегетации в урожае определяли общее содержание молибдена и бора. Исследования показали, что больше всего бора накапливается в опавших листьях, где его

содержание зависит от наличия водорастворимого бора в почве. В зерне и соломе сои содержится меньше бора, и его содержание здесь не отражает обеспеченности почв этим элементом. Так, в зерне сои, выращенной на лугово-глеевой почве с содержанием водорастворимого бора 0,28 мг на 1 кг почвы, содержалось бора 18,5 мг, в листьях с черешками – 32,8 мг и в соломе – 20,4 мг на 1 кг сухого веса. На лугово-бурой оподзоленной почве, в которой обнаружено повышенное количество водорастворимого бора (1,1 мг/кг почвы), в зерне сои содержалось 18,1 мг, в листьях с черешками – 69,9 мг и в соломе – 25,4 мг на 1 кг сухого веса. Таким образом, для диагностики питания сои бором в течение вегетации лучше всего для анализа использовать листья.

При равных дозах внесение бора в почву в сравнении с внекорневой подкормкой обеспечивает большее накопление этого микроэлемента в урожае. Обработка семян раствором борной кислоты совместно с молибденом также способствует более интенсивному накоплению бора в урожае сои по сравнению с внекорневой подкормкой, хотя доза водорастворимого бора в первом случае в несколько десятков раз ниже, чем применяемая при внекорневой подкормке. Эта закономерность наблюдалась в опытах на всех, взятых для изучения, типах почв.

Внесение 5 мг бора на 1 кг почвы отрицательно сказывалось на развитии сои и вызывало значительную депрессию урожая. При этом в листьях сои бора содержалось 80 мг, а в зерне – 30 мг на 1 кг сухого веса.

Определение содержания молибдена в урожае сои показало, что он преимущественно концентрируется в семенах, поэтому анализ зерна следует считать наилучшим диагностическим приемом для прогнозирования действия молибденового удобрения.

При изучении различных способов применения молибдена оказалось, что его больше накапливается в урожае сои при опрыскивании растений. В нашем опыте при смачивании семян раствором молибденово-кислого аммония из расчета 50 г на 1 га в зерне сои молибдена обнаружено 1,15 мг, в листьях – 0,40 и в соломе – 0,22 мг на килограмм сухого веса; при опрыскивании растений (200 мг/га) в уро-

нае сои содержалось молибдена соответственно — 4,12, 4,71 и 0,80 мг; в контрольном варианте в зерне сои его найдено 0,40 мг, в листьях — 0,39 мг и в соломе — 0,19 мг на 1 кг сухого веса.

По литературным данным, если в семенах сои содержится молибдена 1,6 мг/кг и более, то применять молибденовые удобрения не следует.

Таким образом, можно предположить, что при концентрации молибдена в семенах сои до 4–5 мг/кг зерна, как это происходит при внескорневой подкормке, дополнительное его внесение не потребуются.

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТОБАКТЕР В ЛУГОВО-БУРОЙ ПОЧВЕ ПОД СОЕЙ

В.А.Тильба

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

В лугово-бурой почве Приморья обнаружено значительное количество азотобактера. Общеизвестно, что на размножение этих микроорганизмов оказывают влияние многочисленные факторы, основными из которых являются влага, энергетический материал и растения.

Нашими исследованиями установлено, что в 1963 г. численность азотобактера на участке под соей составляла после предшественника пшеницы 180–220 тыс/г, а после предшественника клевера — 190–240 тыс/г. В 1964 г. на участке под соей после пшеницы азотобактера найдено 210–480 тыс/г, т.е. заметно больше по сравнению с 1963 г. Объясняется это тем, что 1963 г. был засушливым, тогда как в 1964 г. в начале вегетационного периода выпало большое количество осадков (почти в полтора раза больше нормы), и наличие влаги способствовало размножению азотофиксаторов.

Наряду с влагой большое влияние на азотофиксирующие бактерии оказывает растительность. При изучении азотобактера на участках под паром, под посевом сои и под залежью установлено, что в мае и июне растительность залежи тормозит, а соя несколько стимулирует размножение азотобактера в почве. Большое количество этих

бактерий найдено в ризосфере сои и особенно в прикорневой почве. Так, в 1964 г. в прикорневой зоне азотобактера было больше, чем в почве без корней: в фазу первого тройчатого листа сои - в 42 раза, в фазу цветения - в 96 и в фазу созревания - в 13 раз. Несомненно, влияние на размножение азотобактера оказывают растения сои на поверхности корней.

В корневой зоне, где непосредственно проявляется действие растений, в 1963 г. соя стимулировала, а в 1964 г. задерживала размножение азотобактера. Причину такого различия следует искать в абсолютном количестве микробов у поверхности корней сои. Так, в 1963 г. в прикорневой и корневой зонах сои (фаза цветения) азотобактера было в 10 раз меньше, чем в 1964 г., вследствие различных условий влажности. По-видимому, соя способствует размножению азотобактера до тех пор, пока последний не выступает конкурентом в борьбе за элементы питания. При появлении большого количества этих бактерий растения препятствуют их распространению, т.к. отрицательное действие микробов, проявляющееся в поглощении веществ, намного превосходит их положительное влияние на режим азотного питания. На способность растений регулировать количество микроорганизмов у поверхности корней указывает Е.Ф.Березова (1953).

Растения действуют на размножение бактерий при помощи корневых выделений. Именно наличием выделений объясняется скопление большого количества бактерий вокруг корней. В полной мере это можно отнести и к азотобактеру, который в ризосфере, прикорневой и корневой зонах сои может использовать ее корневые выделения в качестве источника углеводов. Не случайно, небольшое количество азотобактера в прикорневой зоне было обнаружено в фазу цветения сои, когда обмен между растениями и почвой достигает наивысшей активности. Необходимо, однако, отметить, что в прикорневой и корневой зонах характер действия корневых выделений на численность азотобактера проявляется различно. В корневой зоне выделения корней нередко угнетают размножение азотобактера. С.А.Самодевич (1963) считает, что бактерии разлагают корневые выделения на определенном расстоянии от корней, когда вещества, продуцируемые корнями, теряют бактерицидные свойства, присущие им, сразу после выделения. О том же свидетельствует бактерицидность поверхности живых корешков и особенно их

физиологически наиболее активной части — окончания корешков.

Распределение количества азотобактера по профилю также тесно зависит от корневой системы растений. Так, в июле 1965 г. в верхнем горизонте (0–10 см) было найдено 130 тыс. бактерий на 1 г почвы и на глубине 20–30 см — 3,3 тыс., тогда как в сентябре соответственно — 147 тыс. и 68 тыс.

Таким образом, в лугово-бурой почве Приморья содержится значительное количество азотобактера.

Соя способствует размножению азотфиксаторов в корнеобитаемом слое почвы. Наибольшее количество азотобактера сосредоточено в ризосфере и прикорневой зоне сои. На поверхности корней растения в определенной степени могут регулировать численность бактерий. Одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на размножение азотобактера, является корневая система сои и вещества, которые она продуцирует и выделяет в почву.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ СОИ

Б.И.Семкин

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Контуры листьев сои имеют большие вариации формы не только в пределах сортов и сорта, но даже одного растения. Следовательно, контур листа невозможно достаточно точно аппроксимировать кривой, имеющей единое аналитическое выражение (как у некоторых злаков), а затем вычислять площадь посредством интегрирования. Составление уравнения регрессии определения площади листа, хотя и приводит к быстрому ее вычислению, но не дает желаемой точности.

Оказывается, что можно достигнуть высокую точность определения площади листа, если аппроксимировать его контур частями квадратных парабол и прямых линий, а затем использовать для вычисления квадратурные и элементарные формулы площади.

Для определения площади листьев сои нами использовались фор-

мулы:

$$A = A_1 + A_2,$$

где A - площадь листа,

$$A_1 = I/3 (a_0 + a_p + 4(a_1 + a_3 + \dots + a_{p-1}) + 2(a_2 + a_4 + \dots + a_{p-2}))K;$$

$A_2 = I/2 a_p K$, если длина отрезка (K) содержится целое нечетное число раз в длине листа;

$A_2 = I/2 a_p K_0$, если длина отрезка (K) содержится четное число раз в длине листа с остатком (K_0);

$A_2 = I/2 (a_p K + a_{p+1}(K + K_0))$, если длина отрезка (K) содержится нечетное число раз в длине листа с остатком (K_0);

$A_2 = 0$, если длина отрезка (K) содержится целое число раз в длине листа;

K - отрезок (шаг), через который измеряются ширины листа $a_0, a_1, \dots, a_{p+1}$, начиная от его основания;

K_0 - длина отрезка, возникающего за счет того, что (K) содержится не целое число раз в длине листа, p - четное число поперечных измерений листа.

Оценка погрешности измерения площади листа определялась методом двойного пересчета или экстраполяцией по Ричардсону:

$$A = B + \Phi(B - D),$$

где B и D - площади листа, вычисленные соответственно при шаге (K) и ($2K$), Φ - коэффициент, равный $I/15$.

Расчеты площади листьев, произведенные по указанным формулам, показали, что погрешность ее определения составляет 0,5-1% при шаге, равном 1 см, и длине листа не больше 8 см. Уменьшением величины шага можно достигнуть любую желаемую точность определения площади листьев сои.

При определении площади большого количества листьев можно для расчетов использовать электронные вычислительные машины.

П. ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ СОИ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ

Н.Н.Корсаков

(Всесоюзный институт растениеводства)

Основным и наиболее эффективным методом селекции сои в настоящее время являются гибридизация. При наличии соответствующего исходного материала эффективность подбора скрещиваемых пар и последующий отбор по комплексу нужных признаков значительно повышается с использованием достижений генетического научения культуры.

Характер наследования (доминантность или рецессивность) признаков сои подчиняется вполне определенным закономерностям. В частности все доминантные формы фенотипического выражения признаков и свойств сои относятся к группе филогенетически наиболее старых, а все рецессивные, созданные преимущественно человеком, к группе филогенетически более молодых. Таким образом, чем филогенетически старше проявление признака, тем больше степень его наследуемости и наоборот. Поэтому, чем культурнее оба родителя, которые берутся для скрещивания, тем легче и скорее можно создать новый сорт, сочетающий в себе желаемые признаки и свойства обоих родителей.

По мере научения дикорастущих форм культуры и характера наследования проявления признака при гибридизации создается возможность установления и уточнения филогенетического возраста его фенотипического выражения, а по филогенетическому возрасту признака — степень его наследуемости. Такая закономерность в наследовании, вероятно, не только фенотипического, но и генотипического проявления признаков обуславливается большей консервативностью (меньшей изменчивостью) и более широкой реакцией на воздействие факторов внешней среды филогенетически старых выражений признаков. Исходя из этого положений, становится несколько понятными и более объяснимыми разноречивые суждения различных генетиков о характере наследования многих количественных признаков, в частности, продолжительности вегетационного периода. При рассмотрении проявления продолжительности вегетационного периода в фено-

Также в эволюционном аспекте выясняется, что среднеспелость является наиболее филогенетически старым выражением этого признака. Поэтому в гибридных популяциях любых комбинаций скрещиваний наблюдается четко выраженная тенденция доминирования в сторону среднеспелости. Если родительские пары — представители раннеспелых групп (мать — очень раннеспелая, отец — раннеспелый), то в гибридных популяциях доминирует вегетационный период более позднеспелого родителя (отца). В случае, когда родителями гибридов являются позднеспелые формы (мать — поздняя и отец — очень поздний) доминирует продолжительность вегетационного периода более скороспелого родителя (матери). Та же самая картина наблюдается при скрещивании позднеспелых и раннеспелых форм (доминирует раннеспелость).

В отдельных случаях различное фенотипическое проявление признака может иметь относительно одинаковый филогенетический возраст, тогда характер их наследования будет обуславливаться сцепленностью этого признака с другими и филогенетическим возрастом последних. Поэтому при наличии в паре отрицательного доминантного признака, сцепленного с другими отрицательными филогенетически старыми признаками (тонкостебельность, сильная полетавость, сильная растрескиваемость бобов после созревания, очень мелкие семена, черная окраска кожуры семян и т.п.) очень затрудняется отбор желаемых форм (Кукан, 1959).

Говоря о связях признаков семян, необходимо отметить и корреляционные отношения урожайности семян с элементами, составляющими ее структуру. Выявлена корреляционная связь величины урожая семян: с продолжительностью периода от цветения до созревания, с продолжительностью вегетационного периода, весом 1000 семян, высотой растений, высотой растений, числом бобов на одно растение, числом семян в бобе, устойчивостью против полегания, с растрескиваемостью бобов после созревания и некоторыми другими признаками. Причем фенотипические корреляции по своему характеру и величине соответствуют фенотипической корреляции тех же признаков, но являются более тесными, чем генетическими. Между содержанием белка и жира в семенах наблюдается отрицательная корреляция, колеблющаяся в относительных величинах пределах от $-0,26$ до $-0,74$.

При селекции сои на качественные показатели значительный интерес представляет снижение содержания линоленовой кислоты в семенах, так как она придает маслу нежелательный специфический запах. Содержание линоленовой кислоты в соевом масле колеблется от 0,5 до 12,5%. Содержание же линолевой кислоты варьирует от 43 до 59%. Линоленовая кислота (в отличие от линолевой) является ценным компонентом масла, и снижение ее содержания нежелательно. Обнаружена отрицательная корреляция между максимальными температурами и содержанием обеих кислот. В зависимости от сорта и условия выращивания содержание линоленовой и линолевой кислот изменяется сходным образом; кроме того, между процентным содержанием обеих кислот существует положительная корреляционная зависимость (0,76). Эти обстоятельства затрудняют селекцию на снижение содержания нежелательной линоленовой кислоты.

У сои, как и у других самоопыляющихся растений, гибридная популяция отбирается преимущественно двумя способами. Первый, когда все растения первого поколения обмолачиваются и урожай их высевают вместе до третьего-четвертого, а иногда и более поздних поколений (шестого-седьмого). При таком способе с первых этапов селекции проводят жесткую браковку малоценных и непродуктивных форм. Индивидуальный отбор начинают с четвертого-пятого поколения гибридов. Этот метод несколько удлиняет сроки селекционной работы, но является очень эффективным и дает возможность вести работу сразу с большим числом комбинаций. При втором методе каждое растение обмолачивают индивидуально и семена высевают по семьям. Индивидуальный отбор лучших растений в пределах семей проводят обычно начиная с F_2 до F_4 - F_5 включительно. Такой способ требует значительно больших объемов работ и более трудоемок, чем первый, но результаты получают на 2-3 года быстрее, чем при первом способе. Это следует применять в первую очередь в наиболее перспективных комбинациях.

Результаты генетического анализа хозяйственно-важных признаков сои, их доминантность или рецессивность, неметившаяся отягощенность или же свободного комбинирования признаков - все это может быть использовано в селекционной работе. Несмотря на относительно скромные результаты генетической изученности сои как о

точки зрения нужды в более полном познании генетической природы фенотипического разнообразия возделываемых форм и сортов их, так и от точки зрения некоторого отрыва результатов от практической целенаправленности, отдельные данные могут быть применены в селекционной и семеноводческой практике, а также при изучении биологических особенностей сои.

СЕЛЕКЦИЯ СОИ В СССР ЗА 50 ЛЕТ

В.Б. Енкан

(Институт цитологии и генетики СО АН СССР)

Селекция сои ведется в нашей стране с 1927 года. Создано и районировано большое количество зерновых и кормовых сортов, обладающих весьма различными биологическими и хозяйственными свойствами. Это позволяет возделывать сою во многих климатических зонах — от западных границ Молдавии до районов вечной мерзлоты в Амурской области.

В итоге работ, проведенных на Дальнем Востоке В.А.Волотницким, К.К.Малышевым и Т.П.Рязанцевой (преимущественно на Амурской опытной станции), на сотнях тысяч гектаров возделываются такие сорта, как Амурская 42, Амурская 41, Салют 216 и Хабаровская 4. Создание этих сортов обеспечило возможность получать при должной агротехнике хорошие урожаи и продвинуть сою в южные северные районы.

В опытных учреждениях Дальнего Востока, занимающихся селекцией сои, и в частности на Приморской опытной станции (М.В.Элен-тук) имеются новые перспективные гибридные сорта, которые будут постепенно вытеснять старые. Значительные успехи на Амурской опытной станции достигнуты в создании кормовых сортов, внедрение которых в производство снижает дефицит кормового белка.

Работы в Омске (В.П.Черноголовин) и наши наблюдения в Новосибирске свидетельствуют о том, что в ряде южных районов Алтая, Сибири целесообразно широкое производственное испытание скороспелых

сортосеи и желательная организация планомерной селекционной работы.

В центральных областях России в тридцатые и сороковые годы селекции сеи велась во многих местах и потом, как правило, была прекращена. Но и сейчас имеются скороспелые формы, заслуживающие серьезного изучения.

На Украине Кировоградская сельскохозяйственная опытная станция (А.К.Леденко и сотрудники), Киевская опытная станция животноводства и Всесоюзный институт кукурузы (С.И.Чернобризенко) создали ряд урожайных, довольно ранних сортов: Кировоградская 4, Кировоградская 3, Терезиновка 2, Днепровская 12, обеспечивающие возможность и целесообразность широкого возделывания сеи на Украине. В Молдавском НИИ селекции и семеноводства В.А.Гордиенко вывел сорт Бирунцэ 12. Этот сорт и кормовая 15 создают хорошую основу расширения посевов сеи в Молдавии.

На юге нашей страны селекция и изучение сеи проводились с первых лет ее внедрения в производство. В.Б.Бикенин такая работа была начата на Кубанской опытной станции ВИР в 1927 году. Его сорт Кубанская 276 возделывался на Кубани 20 лет. Большую работу по селекции сеи вела Кубанская опытная станция ВНИИМК, особенно после перехода туда А.К.Леденко (сорта ВНИИМК 9186, ВНИИМК 4 и др.) С 1957 года во ВНИИМК эту работу продолжает Ю.П.Мягущко.

Давно селекцию сеи ведет Грузинская селекционная станция. Начинала ее Е.С.Черныш и сейчас успешно продолжает С.Г.Тедорадзе. Станция имеет 4 районированных сорта. Создание Мадина 7 и Ад-реула 6 позволило начать возделывание сеи в Восточной Грузии, где ранее эта культура не была распространена. На этой станции С.Г.Тедорадзе, пользуясь обширными излучениями, получил первый селекционный мутантный сорт Ушвервал 1.

За последние 10-15 лет отмечаются оживление работ по выведению новых сортов. Усиление селекционной работы связано с тем фактом, как районирование в 1960-1965 гг. 8 новых сортов сеи. В опытных учреждениях страны выведено новых, перспективных. В том числе и ранних сортов, что дает возможность и целесообразность возделывания сеи в новых районах с ограниченными тепловыми ресур-

сами и будет способствовать повышению урожайности в старших.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

П.П.Булах

(Дальневосточная опытная станция ВНР)

Широкая коллекция сои, собранная Всесоюзным институтом растениеводства (ВИР), отличается разнообразием форм, многие из которых могут быть использованы, как исходный материал при создании новых сортов. Большая часть ее (свыше 6000 образцов) изучена на Дальневосточной опытной станции ВНР. Многолетнее агробиологическое исследование коллекции позволило выделить ряд форм, обладающих такими ценными признаками, как раннеспелость, многоцветность, высокое содержание масла и белка в семенах, устойчивость к болезням.

Из сортов иностранного происхождения заслуживают внимания скороспелые формы некоторых стран Европы (Швеция, Польша, Венгрия, ГДР, Румыния и Чехословакия); отдельные сорта из Северо-Восточной Азии (Китай и Япония) и Америки (Канада и США).

Шведские образцы — ранние или очень ранние — созревают за 85-100 дней. Характеризуются низкорослостью (17-39 см), устойчивостью к полеганию растений, желтым, крупным с хорошей товарной оценкой зерном. Их недостаток — склонность к растрескиванию бобов. Нам известны сорта 840-2-7 (К-5589), Фискаль II (К-5530), Фискаль III (К-5582), у которых бобы не растрескиваются, что особенно ценно для селекции. Образцы из Польши — Варшавская (К-5672), Демжан (К-5574), из ГДР — Бидгоска 057 (К-5719), Граттон 14 (К-5725) в отличие от шведских сортов созревают за несколько дней позже, имеют более высокую урожайность и бобы высокой приспособленности к малым бобам. Скороспелые образцы из Венгрии — Бринкхатер (К-5816) и Палматто (К-5793), Румыния — Хорс 620 (К-5235) и Чехословакия — (К-5778, К-5779) созревают за 100-118 дней. Растения слабополегающие, средней высоты, с малоцветковыми кистями, но имеют и мно-

годвзятковне формы (К-4867; К-5315).

Половина коллекции сор на станции представлена образцами из Китая. Наиболее приспособленными к условиям Приморского края оказались образцы Северо-восточных провинций. Наряду с очень скороспелыми сортами Дун-хуа 47-1А (К-5375), Дун-хуа 50-6431 (К-5553) заслуживают внимания и ранний сорт Да Ян-доу (К-5385) и образец К-5025, созревающий за 106-108 дней. Среднепоздние сорта Нюнь Цаи-ань (К-5056) и Цае Шан-Ке (К-5399) созревают за 10 дней позже, но имеют более высокие растения и более высокие приросты зеленых бобов. Для селекции кормовых сортов представляется интерес скороспелый сорт Мо Шан-доу (К-5559), отличающийся повышенной ветвистостью и облиственностью.

Из японских образцов последних лет поступления выведен скороспелый сорт Окухара (К-5640), созревающий за 118 дней, с повышенной ветвистостью и удаленными средизелковыми кистями. Из ранних сортов Канады и США выделялись Ш 6 (К-5607) и Ш 55-2 (К-5609), способствующие переносимости, скороспелости и отличающиеся высоким содержанием масла (21,0-22,1%) и белка (42,6-49,3%) в семенах.

Из сортов отечественной селекции на станции изучались сорта Приморской и Амурской сельскохозяйственных опытных станций. Сорта Приморской сельскохозяйственной опытной станции - Приморская 570 и Приморская 629 созревают за 112-119 дней, имеют довольно высокую урожайность зерна и слабо поражаются переноспорозом, аскохитозом и вершинным гниением. Амурские сорта относительно устойчивы к повышенным температурам в период роста - выходы и могут служить ценным исходным материалом для селекции на скороспелость. Из новых сортов следует отметить Амурскую 310 и Амурскую 342, сочетающих скороспелость с относительной потребовательностью к теплу в фазе покоя.

Ранее были изучены скороспелые формы из Латвии и Литвы, созревающие за 86-104 дней. Перспективны для селекции на скороспелость сорта ДС 2508 (К-4917), Монета (К-4921), которые не поражаются, бобы не растрескиваются.

Из скороспелых сортов Новосибирского ботанического сада выделены Новосибирская 2 и Юннатка. Сорта из Днепропетровска — Днепровская 1 и Днепровская 2 отличаются раннеспелостью, повышенным содержанием масла в семенах (21–23%), желтым, с хорошим товарным качеством зерном и не растрескивающимися бобами.

В последние время успешно проходит конкурсное сортоиспытание сорт станции ВПР 13 и гибрид 1325. Первый из них созревает на 4–9 дней раньше сорта Приморская 529 и превосходит ее по урожайности зерна. Гибрид 1325 созревает за 105–106 дней, или на 21–22 дня раньше сорта Приморская 529 и на 11 дней раньше вновь районированного сорта Приморская 494. По уроку зерна гибрид 1325 несколько уступает Приморской 529 и значительно превосходит раннеспелый сорт Приморская 762.

В селекции на повышение продуктивности, наряду с местными сортами, необходимо использовать и многоцветковые формы китайского и корейского подвидов. При изучении коллекции сои нами выделены многоцветковые формы, полученные из Китая. Большинство из них относятся к китайскому подвиду (образцы К-1484, К-5449, орехо- или позднеспелые, высокорослые, кисти длинные — 4–6 см, цветков — от 15 до 17).

Из форм корейского подвида, возделываемых в Америке, США и Японии, выделены образцы Дорман (К-5616), Ларедо 243 (К-5947), Нагаха-Хидата (К-5837) и ряд других, у которых длина цветочной кисти 4–8 см, а количество цветков от 20 до 25 шт. Все они позднеспелые и в условиях станции постоянно не дозревают.

Из сортов оманского подвида необходимо отметить окороопелые многоцветковые формы из Молдавии (Белая крупная, Добруджанка карликовая), характеризующиеся сравнительно недлинными цветочными стержнями, но большим количеством цветков в кисти (10–15).

Наряду с раннеспелостью, урожайностью большое значение имеет содержание масла и белка в семенах сои. Широко распространенный Приморской краем сорт Приморская 529 содержит в семенах в среднем 19,5% масла и до 41% белка. На станции выделены формы, которые по содержанию масла и белка значительно превосходят ее. Это сорта маньчжурского подвида — Да Ян-Доу (К-5385), Цан-ти 4 (К-5549), образец К-5473. Содержание масла у них 22,2%, белка —

от 40 до 42%. Из форм корейского подвидов следует отметить Удён-чху (К-5635), Фискеби III (К-5580), Фискеби IV (К-5582).

У сортов Горская 39, ИМ 55-2 (Канада), Угра (Швеция) высокая устойчивость сочетается с большим количеством белка.

Внедрение высокоурожайных сортов тесно связано с подбором и выделением форм, устойчивых к заболеваниям. Из американских сортов, которые слабо или совсем не поражаются церкоспорозом, аскохитозом, переноспорозом и септориозом, следует отметить Шольба, Линкольн (К-4360), Адмирал; из сортов китайского происхождения - Цзы-ти 4 (К-5549) и Сю Хуан-до (К-5642). Многие раннеспелые формы из Швеции отличаются высокой устойчивостью к церкоспорозу и восприимчивостью к аскохитозу и переноспорозу. Однако выделены сорта Фискеби IV (К-5582), 840-7-3 (К-5826), обладающие комплексной устойчивостью к грибным заболеваниям.

Из ранних образцов отечественного происхождения группой устойчивостью обладают ВНИИМ 8012, Днепровская, Юнхито и ряд других.

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ СОИ НА АМУРЕ

Т.П.Рязанцева

(Амурская сельскохозяйственная опытная станция).

Сравнительно теплая и влажная лето в Амурской области благоприятно для возделывания сои. При выращивании ее в условиях удлиненного светового дня она резко замедляет развитие, вследствие чего период вегетации сильно увеличивается. Поэтому почти все сорта сои европейской и зарубежной селекции здесь не вызревают.

Систематическая селекционная работа в Амурской области началась с 1926 г. С 1927 по 1932 гг. введены сорта зернового направления - Амурская 41, Амурская 42, Амурская зеленая 154. Сорта Амурская 41 и Амурская 42 районированы в 1939 г. и сыграли важную роль в расширении посевов сои. Однако сорт Амурская 41 имеет продолжительный период вегетации, его распространение ограничивает-

ся только южными районами области, а сорт Амурская 42 скороспелый, но недостаточно урожайный.

Дальнейшая селекционная работа была направлена на выведение более скороспелых и продуктивных сортов сои как зернового, так и кормового направления. Результатом этой работы явились сорта Салют 216 (районированный в 1949 г.) и Амурская 262 (районированный в 1954 г.)

В внедрении сорта Салют 216 открылись новые возможности более полного освоения не только южной зоны, но и центральной. По мере его внедрения, площадь под посевом этой культуры во время расширяется и в 1966 г. достигла 56020 га, в том числе 75% площади занято сортами Салют 216.

Сортами Амурской селекции сейчас заняты все площади посевов в Хабаровском крае, 85% — в Амурской области. Сорт Обьейная начинает продвигаться и в Приморский край.

Внедрение в производство сортов сои селекции Амурской станции позволило решить задачу устойчивости культуры сои в местных условиях и сделать Амурскую область перспективной зоной возделывания сои в Советском Союзе.

В последние годы на Амурской станции выведены новые сорта — Обьейная, Амурская 310, Амурская 314 и Амурская 283. Приводим краткую характеристику новых сортов по данным испытаний на Амурской сельскохозяйственной опытной станции за последние 4 года (1963-1966): Амурская 310 — высокоурожайный сорт, на 3 ц/га превышает урожай стандарта — Салют 216, имеет крупное зерновое зерно с хорошими технологическими качествами; Амурская 314 — по урожаю несущественно превышает стандарт (сорт Салют 216), но отличается более высоким прикреплением нижних бобов и крупностью зерна; Амурская 283 — скороспелый сорт, по вегетационному периоду не отличается от стандарта (Хабаровская 4), но превышает его по урожаю на 2,6 ц/га.

Отдоль селекции выведены новые скороспелые сорта сои с вегетационным периодом 60-85 дней — Северная 2, Северная 4 и Северная 5. По данным Вязового опытного пункта (53°41' с.ш.) они спо-

годно созревают и дают урожай по 10-15 ц/га, тогда как районированный сорт Хибаровская 4 почти ежегодно не вызревает. В сортоиспытании 1966 г. сорт Северная 4 созрел за 82 дней (на 13 дней раньше сорта Хабаровская 4) и дал урожай 19 ц/га.

В настоящее время в конкурсном сортоиспытании опытной станцией имеется ряд ценных номеров, сочетающих скороспелость с высокой продуктивностью, высоким ростом и прикреплением нижних побегов и хорошим качеством зерна (Амурская 347, Амурская 358, Амурская 354). Кроме скороспелых и высокопродуктивных номеров выделены и высококачественные, гибридного происхождения, с содержанием масла в овинах от 23 до 25%. Из группы корневых выделены сорт Амурская 266, который по продуктивности стоит выше районированных сортов, более скороспелый и устойчивый к полеганию.

Сорта Амурская 354, Северная 4, Амурская 266 находятся в производственном изучении в колхозах и совхозах Амурской области.

СЕЛЕКЦИЯ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

А. П. Вавенко

(Приморская сельскохозяйственная опытная станция)

В селекционной работе с соей широко применяются синтетический и аналитический методы. В последние 15 лет предпочтение отдается первому из них. Работа проводится путем гибридизации географически и экологически отдаленных форм сои с последующим отбором и воспитанием растений. Большое внимание уделяется сложным скрещиваниям. С 1965 года начата работа с использованием полигибридных получаний.

В качестве родителей для скрещивания привлекаются, кроме сортов Приморской опытной станции, скороспелые сорта Амурской, Беззачатковской опытных станций, сорта из Украины, Латвии и других республик и областей нашей страны, а также зарубежных стран - Венгрии, Румынии, Китая, Японии, США и др.; кроме того, в качестве исход-

ного материала используются местные и инорайонные популяции. Селекционный материал выращивается на высоком агротехническом фоне — по клеверному сидерально-завятому пару с внесением в почву минеральных удобрений. Браковка гибридов начинается со второго поколения.

Создание для колхозов и совхозов Приморского края скороспелых сортов сои, созревающих на 10–20 дней раньше, чем основной районированный сорт Приморская 529, имеет большое хозяйственное значение. Основная трудность решения этой проблемы в том, что раннеспелость сортов, как правило, коррелирует с низкой урожайностью. А при оценке сорта необходимо ориентироваться не только на скороспелость, но, и главным образом, на его урожайность. Как известно, в районе деятельности опытной станции метеорологические условия в большинстве случаев складываются в пользу среднеспелых сортов, а не раннеспелых, урожайность которых в значительной степени зависит от обеспеченности почвы влагой в июле и в первой половине августа. По многолетним данным, в это время часты засушливые периоды, в результате чего скороспелые сорта снижают урожай. Среднеспелые сорта позже вступают в фазу цветения и максимально используют осадки, обильно выпадающие во второй половине августа. За счет этого они повышают урожай в годы с нормальным напряжением тепла.

Станцией создано несколько скороспелых сортов сои, один из них — Приморская 762. Сорт выведен методом индивидуального отбора. По пятилетним данным станционного конкурсного сортоиспытания, урожай зерна этого сорта составил 19,6 ц/га при урожае стандарта Приморская 529 — 19,4 ц/га. В отдельные, особо благоприятные годы для сорта Приморская 529, Приморская 762 уступает ему по урожайности на 1–2 ц/га. Содержание масла в семенах высокое — 19,4 — 22,4%. Сорт скороспелый. Созревает в зоне районирования на 11–13 дней раньше, чем Приморская 529. Сорт районирован в северной и южной тесных зонах края в 1961 году. Этим сортом в 1966 году была засеяна площадь в 21 тысячу гектаров.

Предварительные итоги работы с гибридным материалом показывают, что наибольшую практическую ценность представляют сорта,

полученные от скрещивания сортов Приморская 529 x Амурская 41. Они отличаются высокой урожайностью и масличностью, созревают на 11-14 дней раньше сорта Приморская 529 и на 5-7 - позже скороспелого в нашей зоне сорта Амурская 41.

Таким методом в последние годы выведен сорт сои Приморская 494 (Приморская 529 x Амурская 41). По пятилетним данным (1962 - 1966 гг.) станционного конкурсного сортоиспытания, урожай его в среднем составил 19,6 ц/га против стандарта Приморская 529 - 18,2 ц/га. Среднее содержание масла в семенах за те же годы - 21,7%. Продолжительность вегетационного периода 113 дней (у стандарта 125). Семена средней величины, вес 1000 зерен - 180-210 г. В производственном сортоиспытании по трехлетним данным (1962-1964 гг.) сорт Приморская 494 дал урожай 13,7 ц/га при урожайности стандарта 12,4 ц/га. В 1965 году этот сорт районирован в основной семенной зоне края. Посевные площади его составили около 5000 га.

Представляет интерес новый гибридный сорт сои Приморская 533 (Приморская 529 x Норна), который сейчас проходит производственное испытание на опытной станции. Основное преимущество этого сорта в том, что он значительно слабее поражается болезнями, чем другие сорта и почти не снижает своей продуктивности от вирусных заболеваний. В среднем за последние три года в производственном сортоиспытании он превысил стандарт на 1,1 ц/га и созрел на 14 дней раньше его. В 1966 году урожай сорта сои Приморская 533 оказался выше сорта Приморская 494 на 3,7 ц/га при созревании на 2 дня раньше последнего.

Станция в небольшом объеме ведет работу по выведению кормовых сортов. В 1951 году районирован сорт Уссурийский 154, кормового и сидерального назначения; он имеет высокую общепользовательскую и урожайность зеленой массы, средний урожай которой в фазу зеленых бобов составляет 224 ц/га. Содержание протеина в зеленой массе - 17,7-20,3% (на сухое вещество). Этот сорт - хороший компонент при посеве с пайзой и кукурузой на зеленый корм и силос. Однако у сорта имеется существенный недостаток - позднеспелость. В на-

стоящее время выведены более скороспелые кормовые сорта, лучшим из которых является Кормовая Ю. Этот сорт дает почти такой же урожай зеленой массы, но созревает на 18 дней раньше сорта Уссурийская 154.

Переход в производстве Приморского края на возделывание раннеспелых сортов сои должен быть увязан с повышением культуры земледелия. Раннеспелые сорта могут быть высокопродуктивными только при выращивании их на высоком агрофоне. При посеве необходимо заранее увеличить их норму высева до 620-650 тыс. всхожих зерен на гектар.

В хозяйствах целесообразно высевать два сорта сои — среднеспелый и скороспелый, созревающий на 10-11 дней раньше первого. Это позволит раньше приступить к уборке сои и поднятию явки и в конечном итоге будет способствовать подъему экономики колхозов и совхозов края.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗА

В СЕЛЕКЦИИ СОИ

В. Б. Енкан

(Институт цитологии и генетики СО АН СССР)

Экспериментальный мутагенез — относительно новый метод получения наследственно измененных форм, генотипически принципиально отличный и дополняющей гибридизацию. Он позволяет более эффективно вести селекцию сои и других культур.

Работы, проведенные в СССР и за рубежом, свидетельствуют о том, что в целом культура сои достаточно мутабилизна. При воздействии гамма-лучами и другими мутагенами относительно часто возникают жизнеспособные мутации с хозяйственно-ценными признаками. Такие мутанты нередко превосходят исходные сорта по отдельным или комплексу признаков. К ним относятся: скороспелость, повышенное число бобов в кисти, увеличенная продуктивность, сжатый тип куста, повышенное содержание белка и др.

В Института цитологии и генетики и на Грузинской селекционной станции получены мутанты, существенно превосходящие исходного сорта по урожайности.

Первые высокоурожайные мутанты сои получены в СССР Н.К. Лопенко еще в тридцатые годы. Они превосходили урожайность исходного сорта на 1,7-6 ц/га (13-45%).

Путом экспериментального мутагенеза можно получить признаки, которые отсутствуют у исходных сортов (повышенное содержание количества бобов в кисти), формы, выходящие по отдельным признакам за пределы вида культурной сои (5-9 долей листа вместо обычных трех). Мутанты с хозяйственно-важными признаками — ценный материал для гибридизации.

Многолетние работы в ГДР путем экспериментального мутагенеза в экспериментальных условиях для сои свидетельствуют о том, что таким образом можно создать новые формы с измененными требованиями к условиям внешней среды.

Успех применения индуцированных мутаций в селекции сои, как и других культур, обуславливается суммой необходимых специальных знаний, правильным подбором исходного сортового материала, применением продуктивных мутагенов, их оптимальных доз или концентраций, выравниванием агрофона и должным качеством работ. Для повышения количества мутантов целесообразно использовать высокие дозы гамма-лучей со снятием повреждающего эффекта. Заслуживает большого внимания супермутагенез.

В селекционную практику все больше входит экспериментальный мутагенез. Для разработки применительно к сое отдельных методических вопросов и усиления результативности практической селекции на Дальнем Востоке достигнута договоренность между Институтом цитологии и генетики СО АН СССР (Н.Б. Ежков) и селекционерами Прикорской опытной станции о развитии и координации работ по тестированию и использованию в селекции сои экспериментального мутагенеза (в сочетании с гибридизацией).

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФОРМ И СОРТОВ СОИ ПРИ ПОМОЩИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

С.Г.Тедорадзе

(Грузинская селекционно-опытная станция ВНИИК)

В настоящее время, в связи с успехами ядерной физики, во многих странах широко применяют ионизирующее облучение в селекции сельскохозяйственных культур.

Первые эксперименты по получению мутантов сои начаты в Советском Союзе. В 1931 г. А.А.Лещенко в Украинском институте растениеводства, воздействуя рентгеновскими лучами на сухие и проросшие семена, а также растения в цвету, получила разнообразно мутанты сои. Позднее (1944 г.) такие опыты описал Андерсон. А.М.Хендри в 1950 г. получил мутанты сои, созревающие значительно раньше, чем исходный сорт Дортшой. М.Захарясу в 1956 г. (ГДР) удалось получить ценные мутанты сои с повышенной урожайностью, скороспелые и с низкой температурой прорастания. В 1957 г. В.Б.Викен, изучая влияние гамма-лучей на три сорта сои, наблюдая в потомстве ряд изменений.

Работа по использованию радиоактивных излучений в селекции сои была начата нами в 1958 г. на Грузинской селекционно-опытной станции. В основном применялся один из видов радиоактивного излучения — гамма-лучи. Облучение сухих семян сои производилось на гамма-установке Института биофизики АН СССР.

У трех сортов сои (Имеретинская, Кубанская 276 и Имеретинская полдукультурная) выделили три серии семян. Первая серия была облучена гамма-лучами в дозе 7 кр. (килорентген), вторая — в дозе 12 кр, третья — не подвергалась облучению и служила контролем.

Изучение указанных сортов в первом поколении показало, что гамма-лучи в больших дозах (12 кр и выше) тормозят рост и развитие растений и почти летальны. При такой дозе облучения вышло только 0,5% семян; растения оказались весьма позднеспелыми и не вызрели. Семена, облученные в дозе 7 кр, дали растения, которые

III

развивались нормально, резко отличались друг от друга и от контроля. Во втором семенном поколении в этой серии обнаружены расхождения, имевшие на одном экземпляре цветки белой, розовой и сиреневой окраски, тогда как у контрольных растений все цветки были белыми. Некоторые растения созрели на 11 дней раньше и дали урожай на 29,8% больше, чем контроль. Особенно много новообразований получено в потомстве гибридного сорта Имеретинская х Имеретинская полукультурная. В 1959 г. в M_2 отобраны отклоняющиеся от контроля формы. Отбор производился по урожайности, качеству семян, устойчивости к грибным болезням и раннеспелости.

По всем облученным сериям проанализировано 10584 растения M_2 , из них с измененными положительными признаками оказалось 127 растений, или 1,26%. В 1960-1962 гг. все 127 линий (M_3 , M_4 и M_5) были посеяны в питомнике рентгеномутантов. Отбор семян проводили лишь по признакам, имеющим хозяйственную ценность. С наиболее ценными признаками оказалось 11 линий (мутантов). В шестом и седьмом поколениях (1963-1964 гг.) эти признаки стали постоянными и унаследовались у всех 11 мутантов (0,96% к числу проанализированных растений M_2). Все они из серии, получившей дозу в 7 кр.

Результаты трехлетнего посева мутантов 5, 6 и 7 поколений в контрольном питомнике показали, что все 11 мутантов по урожайности семян превосходят контроль во 1,1-8,5 ц/га и отличаются высокой массой 1000 семян. Кроме того, по сравнению с контролем, они более высокорослы, хорошо облиственные, что очень важно для использования их на зеленый пори. Из вышеупомянутых высокоурожайный сорт ссн Универсал I, который в 1965 г. передан в государственное сортоиспытание. Количество проанализированных растений F_2 и число потомств с положительным признаком следующие:

Сорт	Дози облучения, кр	Процент поврежденных растений	Растения с измененными признаками	
			кол-во	%
Имеретинская местная	7	2900	26	0,89
Имеретинская местная	12	114	1	0,87
Кубанский 276	7	2960	38	1,28
Кубанский 276	12	1520	8	0,53
Имеретинская х Имеретинская полудекоративная	7	2890	54	1,86
Имеретинская х Имеретинская полудекоративная	12	0	0	0

В 1959 г. от окрещивания лучших мутантов второго поколения сорта Имеретинская получено 22 немутантных гибрида. В 1960-1961 гг. они были тщательно изучены. Во втором поколении у некоторых гибридов наблюдалась более сильная изменчивость положительных признаков, чем у родительских мутантов. Появились высокие, мощные, интенсивно растущие, хорошо облиственные формы, которые достигали высоты двух и более метров, а некоторые гибриды были штамбовые, сильно ветвистые, с широкими листьями и очень крупными семенами. Во втором поколении удалось отобрать 9 лучших гибридов, которые испытывались в контрольном питомнике в течение трех лет (1962-1964 гг.), из них выведен новый сорт сои - Чудо Грузии 74.

Применяя с 1958 г. радиоактивное излучение в селекционной сое, мы пришли к следующему заключению:

- а) большие дозы радиоактивного излучения (12 кр и выше) вызывают явное выраженное торможение роста и развития растений;
- б) между сортами имеются значительные отличия в чувствительности к облучению;
- в) у немутантных и сортомутантных гибридов сои больше новобразований, чем у несортовых гибридов, полученных в результате

окрепшие и необлученных сортов; в первом случае наименьшей приращений в положительном направлении гораздо меньше, чем во втором;

г) при посылке радиоактивных излучений у сои можно получить отклонения с ценными признаками, которые передаются по наследству; радиационные мутанты представляют интерес для селекции, как непосредственно (путем размножения), так и для использования их в гибридизации.

УЛУЧШЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕЯНИЙ СОИ МЕТОДАМИ СЕЛЕКЦИИ

Н.П.Чкалукко

(Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных культур)

Н.И.Вахидов (1975) четко обосновал необходимость селекции растений на улучшение их химического состава. Работами П.П.Луки-яненко по пшенице, В.С.Пустовойты по подсолнечнику, А.Назлутова по сахарной свекле и другими исследователями доказана практическая важность выведения новых сортов сельскохозяйственных растений, отличающихся повышенным содержанием белка, жира, сахара и др. веществ. Только за счет повышения масличности семян подсолнечника в 1965 г. наша страна получала дополнительно около 800 тыс. тонн растительного масла на сумму 1200 миллионов рублей.

Соя — одна из основных белково-масличных культур зернового ба-ра, занимает площадь более 27 млн. гектаров в сорока странах ми-ра. Выведение высокобелковых и масличных сортов сои — большая на-роднохозяйственная задача.

При выведении новых сортов сои до последнего времени селек-ционеры уделяли основное внимание окорослости, урожайности, при-годности к механизированному возделыванию, но практически слабо занимались вопросами повышения масличности. Существующие сорта сои характеризуются содержанием жира в семенах в среднем 20–22%. Разработанные академиком В.С.Пустовойтом методы селекции подсол-нечника на высокую масличность показали нам возможные пути ра-

Эти в этом направлении по осе.

Селекционная работа по повышению масличности семян сои начала во ВНИИМК с 1959 г. Выполнено весовое соотношение отдельных частей семян у различных сортов. Эта работа показала, что основным источником жира и белка являются семядоли. От их размеров и в известной степени от цвета семенной оболочки зависит масличность семян. При изучении амплитуды изменчивости сои в уловках Кубани установлены крайние пределы колебания масличности семян — от 17,6 до 27,7%. Как правило, во влажные годы содержание жира в семенах было высоким, в засушливые — содержание масла резко снижалось. Изучена динамика накопления жира в семенах в процессе их созревания.

Выявлена корреляция между содержанием жира и протеина в семенах ($r = -0,78 \pm 0,03$), что побудило нас принять два основных направления (масличное и белковое) при селекции на химический состав. Отдаленные эколого-географические скрещивания, индивидуальный отбор с оценкой потомства по комплексу признаков и массовые анализы на жир позволили выделить масличную группу. Выращивание масличной группы проводили на фоне фосфорного питания (P_{120} кг/га) в сочетании с жесткой выбраковкой низкомасличных семян, что позволило получить материал с масличностью семян 24,5–25,8%. К настоящему времени выведен и переходит государственное испытание новый сорт сои Комсомолец с масличностью семян 24%. Сорта 1018/57 и 177/54 имеют масличность семян 24,2–24,8% и по комплексу признаков близки к районированному в Краснодарском крае сорту Неполегающая 2, у которого масличность семян в среднем 22%.

При современном состоянии культуры сои в СССР увеличение белковосности семян только на 1% может дать стране ежегодно дополнительно 1,5–2,0 тыс. тонн протеина. С 1960 года во ВНИИМК начаты поиски высокобелковых форм сои среди сортов, гибридов и коллекционных образцов. Выявлены некоторые наиболее белковые сорта (Кормовая 1, ВНИИСК 7, Неполегающая 2) с содержанием протеина в зерне 42,3–44,7%. Проведены многочисленные скрещивания и получены

высокобелковые гибриды. На высокобелковых номерах сконцентрирована белковая группа, которая выражалась на фоне усиленного азотного питания (азотации + азот 100 кг/га). Многократный видовой отбор в селекционной работе, изобретение химических анализов на содержание протеина и создание гибридов по комплексу признаков позволили получить в селекционных питомниках материал с белковостью семян 43,5-45%, а у лучших элитных растений - 46,5-50,5%. Для высокобелковых комплексно ценных номеров издается в питомнике материал года и предварительном посеве. Хотя селекционеры надеются, что через 3-5 лет будут выведены сорта соев, превосходящие районированные по белковости семян на 3-5% и значительно превосходящие их по объему производства с гектара.

В. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ И СЕМЕНОВОДСТВО СОИ

НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

В.Г.Рейфан, Т.А.Поливанова

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Проведенными исследованиями установлено, что все районированные на Дальнем Востоке сорта сои поражаются вирусными болезнями. Степень поражения очень высокая, у многих сортов количество больных растений составляет 80-90%. Использование различных методов диагностики вирусов (индикаторного, серологического, электронномикроскопического и других) позволило идентифицировать в местных условиях на сое вирусы мозаики сои, задержки роста (карликовости) и желтой мозаики фасоли. Наибольшее распространение имеет вирус мозаики сои. Вирусы передаются тлями, а первые два, также и семенами. Вирусная инфекция обуславливает резкое снижение урожайности больного растения и ухудшение качества семян.

Отсутствие иммунных сортов, сильная зараженность производственных посевов, высокая вредоносность вирусных болезней, вызывают необходимость перестроить систему семеноводства этой культуры таким образом, чтобы обеспечить выращивание безвирусного семенного материала.

Наиболее радикальной мерой борьбы с вирусными болезнями было бы введение, разведение и внедрение в производство сортов, иммунных к перечисленным вирусам. Поскольку у нас нет в настоящее время таких сортов, целесообразно использовать опыт японских ученых (Кошимидзу и Индаука, 1963). Из проверенных ими 355 японских сортов 66 показали различную степень устойчивости, а 27 оказались полностью иммунными. Используя восприимчивые и заболевшие сорта Кавара и Норин 4 и иммунные Оу 13 и Норин 2, Ю.Кошимидзу и Н.Индаука провели 12 вариантов скрещиваний, а затем изучали гибридное потомство в F_1 и F_2 . Результаты показали, что растения в F_1 обладают иммунитетом. Отношение иммунных растений к восприимчивым в F_2 составляло примерно 3:1. При скрещивании сортов Китамигэха (восприимчивый сорт) и Линкольн (иммунный сорт) растения в F_1 об-

наружили большую восприимчивость, а в F_2 отношение иммунных растений к восприимчивым составляло примерно 7:9. Приведенные данные показывают эффективность и перспективность селекции сои на иммунитет к вирусным болезням.

Следует также шире использовать мутанты, получаемые из Института цитологии и генетики Сибирского Отделения Академии наук СССР, обратив особое внимание на их устойчивость к вирусам.

Основным и наиболее надежным способом выращивания безвирусных семян сои является семеноводство, отбор здоровых растений и размножение их в строгой изоляции от других посевов.

Для клонowych питомников в поле производится отбор хорошо развитых растений, типичных для данного сорта, у которых отсутствуют признаки вирусных болезней (мозаика, пузырчатость, скручивание листьев и т.д.). Отмеченные растения в течение вегетационного периода 2-3 раза проверяются с помощью антивирусных сывороток на латентное вирусоносительство. Уборке подлежат растения, имеющие отрицательную реакцию на присутствие указанных выше вирусов.

Каждое растение обмолачивается отдельно и затем производится браковка семян по урожайности, типичности и пигментации семян. Рядом исследователей (Кошимидзу и Идзука, 1963; Соболева, 1965) и также нашими работами показано, что вирусные растения дают крапчатые семена. Между степенью передачи инфекции семенами и степенью их пигментации прямой корреляции не установлено. При сильной крапчатости не всегда отмечается высокий процент заражения через семена. Поэтому выбраковка из партии семян пигментированных зерен не эффективна. Необходимо браковать все семьи, где имеются крапчатые семена. У здоровых растений пигментации семян не происходит.

Отобранные семьи на следующий год высеваются на участке, изолированном от селекционных и товарных посевов сои. Все растения каждой семьи анализируются с помощью антивирусных сывороток на наличие скрытого вирусоносительства. При обнаружении хотя бы одного пораженного растения вся семья незамедлительно уничтожается. Дальнейшая работа с этими клонами заключается в поддержании их в здоровом состоянии и размножении в изолированных условиях.

Основными переносчиками вирусов сои являются тля. Действенная борьба с вирусными болезнями может быть осуществлена только при сочетании мероприятий по оздоровлению семенного материала и уничтожению насекомых-переносчиков. Весьма перспективным представляется в связи с этим применение специфичных гранулированных инсектицидов системного действия. При внесении в почву они постепенно поглощаются корнями и по сосудистой системе распространяются по всему растению. Растения, выращенные на почве, куда вносились эти ядохимикаты, тлями не заселяются. Такие инсектициды производятся в настоящее время в Японии (афидан) и ГДР (дван-стоп).

Размещение питомников первичного семеноводства на изолированных участках и использование указанных инсектицидов обеспечивало бы достаточную надежность получения безвирусного семенного материала.

Весьма перспективным приемом по оздоровлению сои от вирусных болезней является посев семенами крупной фракции, т.к. более мелкие семена, как правило, происходят от больных растений. Разделение на фракции осуществлялось нами путем сортировки семян на ситах с различным диаметром ячеек. Производственный опыт о сорте Приморская 529 (семенной питомник) проведен в 1966 г. на Приморской сельскохозяйственной опытной станции. Высеивалось семя трех фракций: крупной (абсолютный вес - 260 г), средней (200 г) и мелкой (160 г). Получена следующая урожайность от семян различной крупности (в ц/га):

	Учет пробными деланками	Учет комбайном
--	----------------------------	----------------

крупная фракция	11,1	10,2
средняя "	10,1	8,8
мелкая "	7,5	5,7

Растения, выращенные из семян крупной фракции, были более здоровыми.

Поскольку опытные станции, производящие элиту сои, еще не перешли на новую систему семеноводства, следует широко использо-

вать посев крупной фракцией семян на семеноводческих участках. Одновременно необходимо проводить тщательную прочистку от вредных растений, начиная ее в возможно более ранние фазы развития растений.

Использование безвирусного семенного материала является важным фактором, направленным на значительное повышение урожайности сои на Дальнем Востоке.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВРЕДНОСТЬ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Т.А.Поливанова

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

Одной из основных причин низких урожаев сои на Дальнем Востоке является сильное поражение посевов вирусными болезнями. В 1964-1966 гг. нами обследованы на пораженность вирусными болезнями сорта сои, районированные на Дальнем Востоке. Оказалось, что все они поражены вирусной инфекцией в сильной степени как в производственных условиях, так и на государственных сортоучастках Приморского края и Амурской области.

В колхозах и совхозах Амурской области сорта поражены вирусами не в одинаковой степени. Так, Салют 216 поражен менее других. Самую высокую степень поражения имеет сорт Хабаровская 4 (80,4%). В Приморском крае районированные сорта (Приморская 529, Приморская 494, Приморская 762, Юбилейная) по степени поражения отличались мало: Приморская 529 была поражена на 76,2%, Приморская 494 - на 75,3%, Приморская 762 - на 71,4%, Юбилейная - на 66,4%.

В 1965 г. на восприимчивость к вирусным болезням были проверены сорта, проходящие конкурсное испытание на Амурской и Приморской сельскохозяйственных опытных станциях. Среди них не обнаружено ни одного, устойчивого к вирусным болезням. На Амурской опытной станции сорта Амурская 342, Амурская 349 были поражены на 86,0 - 90,0%, в то время как Северная 4 и Северная 5 - на 45,0 - 49,0%. На Приморской опытной станции сорта конкурсного испытания (Оттава Мандарин, Приморская 494, Приморская 653) были поражены на 71,0 - 87,0%, самый низкий процент заражения вирусами отмечен

у сорта Приморская 56I - 45,0.

С помощью антисывороток и индикаторного метода диагностики установлено, что вирусная мозаика вызывается в основном вирусом мозаики сои. Установлено, что на Дальнем Востоке этот вирус не имеет других растений-хозяев, кроме самой сои. Вирус передается механически соком, тлями, через семена. Он вызывает на больных растениях мозаику, пузыревидность листьев, задерживает созревание. В Приморском крае распространен вирус желтой мозаики фасоли, который обнаруживается значительно реже, чем вирус мозаики сои. Кроме сои, желтая мозаика поражает бобы, люпин белый, марь гигантскую и марь киноа. Вирус желтой мозаики передается соком, тлями, но не передается семенами. На больных растениях проявляется крапчатость, разбросанная по всему листу. При этом лист сохраняет нормальную форму и размеры.

По предварительным данным, предполагаем, что на посевах сои в Приморском крае распространен вирус задержки роста. На первичных листьях больные растения проявляют серую пятнистость, разбросанную по всему листу, на первом тройчатом листе пожелтение жилки, одновременно наблюдается опущение верхушки стебля (растение выглядит поникшим). Оба симптома исчезают через один-два дня. Последующие листья имеют симптомы, сходные с проявлением мозаики сои. При резкой форме заболевания растения сильно отстают в росте, интенсивно развиваются боковые ветви, листья образуют темно-зеленые нерегулярно расположенные выдутя, края их закручиваются вниз, бобов развивается очень мало или их не образуется совсем. Созревание больных растений запаздывает на 15-30 дней. Вирус задержки роста передается инокуляцией сока, семенами, тлями. Кроме сои, этот вирус поражает клевер инкарнатный, клевер поддельный, табак, горох.

Распространение желтой мозаики и вируса задержки роста замечено только в Приморском крае. Повсеместно на Дальнем Востоке распространен вирус мозаики сои, но характер проявления болезни на сортах в Амурской области и Приморском крае различен. На сортах амурской селекции очень редко можно наблюдать явную моза-

пку листьев или пузыревидные темно-зеленые вздутия. Инфекция проявляется в виде морщинистости от слегка заметной, как у сортов Амурская 310, Амурская 314, до значительной (Хабаровская 4, Амурская 283). У сортов, районированных в Приморском крае, признаки болезни выражены ярче разнообразнее. Здесь резко выражена мозаичность листьев (особенно у сортов Приморская 529, Приморская 762, Приморская 494), хорошо различим морщинистость листьев, пузыревидность их. У сорта Уссурийская 154 вдоль жилки листьев проходят темно-зеленые полосы, нередко вдоль главной жилки ткань разрастается и собирается в складки. Больные растения отстают в росте, у них укорочены междоузлия, черешки листьев; листья деформируются, скручиваются. При резкой форме протекания болезни у растений бобы могут совсем не образоваться.

Наличие антагонизмов к вирусу мозаики сои и вирусу желтой мозаики фасоли позволило отобрать растения, зараженные этими двумя вирусами (несущие смешанную инфекцию). Отбор растений производился в период цветения. Установлено, что число ветвей, бобов, семян в бобах у больных растений ниже по сравнению со здоровыми. Урожайность больных растений значительно снижена. Оба вируса вредоносны: вирус мозаики сои снижает урожайность на 71,0%, вирус желтой мозаики — на 57,0%, при смешанной инфекции наблюдается резкое снижение урожайности, она составляет только 22,0% от здоровых растений.

При определении вредоносности мозаичных вирусов на трех районированных сортах в Приморском крае оказалось, что сорт Приморская 494 снижает урожайность на 54,0%, Приморская 762 — на 66,7%, Приморская 529 — на 67,2%. Вирусные болезни не только обуславливают снижение урожаев, но и влияют на азотный обмен. Содержание белка в семенах больных растений ниже, у сорта Амурская 41 на 4,9% — 8,5%, у сорта Амурская 42 — на 18,9%, у сорта Амурская 154 — на 22,4%. Растения, зараженные вирусными болезнями, образуют пигментированные семена. Окраска и рисунок пигментации различны; окраска пигментации зависит от цвета рубчика семян, у семян с желтым

рубчиком пигментация коричневая. Рисунок ее определяется вирусом, которым заражено растение. Вирус мозаики сои дает радиальную пигментацию, вирус задержки роста – кольцевую пигментацию семян, у растений, зараженных желтой мозаикой, зерна не пигментированы. В сильной степени пигментированы семена сортов Приморская 529, Приморская 762, Приморская 494, что резко снижает их товарные качества.

Вирусные болезни сои широко распространены на Дальнем Востоке, снижают урожайность, ухудшают качество и товарный вид зерна. Следует широко использовать все известные приемы по оздоровлению семенного материала.

БОЛЕЗНИ СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И.Гунина

(Амурская сельскохозяйственная опытная станция)

В условиях Амурской области соя поражается различными грибными, бактериальными и вирусными болезнями. Значительный вред приносят болезни, вызывающие изреженность и гибель всходов – фузариоз, бактериоз и аскохитоз. Количество пораженных ими всходов достигает 15-45%, урожай от этих болезней может снижаться на 35-40%.

Серьезную опасность для сои представляет белая гниль стеблей и бобов. В последние годы заметно увеличивается поражение сои этой болезнью. Отмечены случаи поражения кормовых сортов растений до 80% (1958), сорта Салют 216 – до 14,2% (1963 г.), сорта Амурская 41 – до 24,8% (1965 г.). Широко распространены различные пятнистости на листьях: церкоспороз, бактериоз, аскохитоз, пероноспороз, филlostиктоз, септориоз и вирусная мозаика.

Фузариоз поражает всходы, стебли, бобы и семена, может вызывать увядание растений. Фузариоз вызывается несколькими видами грибов из рода фузариум. Источником заражения могут быть больные семена и почва. Слабо поражаются фузариозом всходы сортов Амур-

ская 42, Салют 216 и кормовые сорта Амурская 262, Амурская 57, сильнее поражаются Амурская 41 и раннеспелые сорта — Хабаровская 4 и Амурская 283. Фузариозное увядание или трахеомикоз вызывается грибом фузариум трахеифилум; проявляется оно в разные фазы развития растения, но чаще в период цветения или в начале бобообразования.

Фузариоз стеблей в Амурской области отмечен нами впервые в 1964 г. Обычно в августе в посевах сои наблюдается заметное угнетение отдельных кустов сои. У больных растений верхняя часть стебля, отдельные ветки, черешки листьев и бобы покрываются беловато-розовым налетом. При этом часто отмечается искривление стебля. В 1966 г. данное заболевание отмечено в Тамбовском, Октябрьском и Завитинском районах. Болезнь почти не изучена, меры борьбы не разработаны.

Белая гниль или склеротиниоз поражает стебли, бобы и зерно, проявляется в конце цветения, но чаще при наливе бобов. Болезнь распространена повсеместно. Белой гнилью сильно поражаются кормовые сорта — Амурская 262, Амурская 57; слабее — зерновые сорта (Салют 216, Амурская 41) и меньше всего — раннеспелые (Хабаровская 4, Амурская 283).

Церкоспороз поражает зерно, листья, стебли и бобы. Среди районированных и перспективных сортов сои в Амурской области устойчивых к церкоспорозу не выявлено.

Бактериозы, вызываемые бактериями псевдомонас глицинис и хантомонас фасели вариация соевого поражают зерно, всходы, листья, стебли и бобы. Устойчивых сортов среди районированных и перспективных не выделено.

Аскохитов проявляется с фазы сои долей и поражает все надземные части растения: листья, стебли, бобы и зерно. В слабой степени поражаются сорта Салют 216, Амурская 41, Амурская 42, Амурская 262, несколько сильнее — Юбилейная, Хабаровская 4 и Амурская 283.

Главная пятнистость листьев или септориоз проявляется рано, по наибольшему развитию отмечается в фазе цветения сои. Распространена она повсеместно, поражает все районированные сорта.

Оливковая пятнистость листьев или филлоостиктоз проявляется с фазы паричных тройчатых листьев сои, массовое развитие отмечается при ее цветении; заболевание распространено повсеместно на всех сортах этой культуры.

Дождно-мучнистая роса или пероноспороз проявляется в двух формах: в виде пятнистости листьев в период цветения или бобообразования; чаще всего в смешанных посевах сои с овсом или кукурузой и общего угнетения растений.

При ранних сроках сева (конец апреля - начало мая) в плохую прогретую почву количество пораженных всходов фузариозом, бактериозом и аскохитозом увеличивается в 2-4 раза в сравнении с оптимальным сроком посева - 20 мая. С увеличением ширины междурядий от 45 до 60 см при пунктирных посевах отмечается некоторое снижение степени развития пятнистостей листьев, а при повышенных нормах высева (700 тыс.га) - наоборот, степень развития болезней усиливается.

В борьбе с болезнями всходов сои фузариозом, бактериозом больше положительное влияние оказало протравливание семян меркураном и 50%-ным ТИТД. Протравливание снизило поражение всходов фузариозом в 1,6-7 раз, бактериозом - в 1,3-2,5 раза. Урожай прибавился на 0,8-3,7 ц/га. Эффективными оказались и новые протравители - фолтигуран-молибдат и фенилмеркурацетат.

В борьбе с пятнистостями листьев отмечено положительное действие дитрана и бордосской жидкости только при трехкратном опрыскивании растений.

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ СОИ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

И.Ф.Муральева

(Дальневосточный научно-исследоват.ин-т сельского хозяйства)

С 1966 г. нами начато изучение вирусных болезней сои в Хабаровском крае. Обследование посевов сои показало довольно высокую зараженность их вирусными болезнями: Амурская 41 - 29-62%, Амур-

окая 154 - 69%, Находка - 5-72% (в зависимости от места выращивания). Сильно поражена была соя в сортоиспытаниях ДВ НИИСХ и на Амурском сортоучастке (Еврейская автономная область). Среди обследованных образцов устойчивых против вирусных болезней не обнаружено. В предварительном сортоиспытании ДВ НИИСХ число вирусных растений составило 27,5 - 94%, в конкурсном - 34,5-62%, на Амурском сортоучастке - 30-99%.

Нами установлено, что в Хабаровском крае соя поражается в основном мозаикой, которая проявляется в нескольких формах. Обнаруженные типы мозаики исследовались методом растений-индикаторов. Для заражения использовали сою (Амурская 41), горох (Алдерман, Уорлд, Рекорд), фасоль (Топкроп, Контуки, Уондер, Робуст), кормовые бобы (Русские черные), душистый горошек, лебеду испанскую. Сою и фасоль инокулировали в фазе одного сложного листа, другие виды растений - в фазу трех-четырех настоящих листьев.

П е р в а я ф о р м а м о з а и к и . На листьях довольно яркая мозаичная расцветка, сопровождающаяся слабой морщинистостью. Больные растения несколько отстают в росте. При поздней заражении (цветение-бобообразование) отставание в росте не наблюдается. Симптомы болезни хорошо различимы в фазу цветения - бобообразования. При заражении индикаторов соком с растений с подобными симптомами реакция была отмечена через 20-30 дней после инокуляции только на сою в форме системной крапчатости. На растениях фасоли, гороха, кормовых бобов реакция была четкой. Полученные данные требуют повторной проверки. Однако они позволяют судить о возбудителе болезни. Им, очевидно, является вирус мозаики сои или его штамм. К мысли о существовании штаммов этого вируса приводит то обстоятельство, что инкубационный период обычно равен 6-14 дням; у нас же - 20-30 дней.

В т о р а я ф о р м а м о з а и к и . Растения резко отстают в росте (карликовые). Междоузлия сближенные, черешки укороченные, доли листа мелкие, округлые со слабой крапчатостью и мелкой морщинистостью. При исследовании данной формы методом растений-индикаторов реакция была только на сою в форме системной

крапчатости. Симптомы болезни появились через 20-30 дней после инокуляции.

Т р е т ь я ф о р м а м о з а и к и. Первые признаки болезни обнаруживаются на втором-третьем сложном листе. Доли листа у пораженных растений морщинистые, деформированные (неравномерно разросшиеся, округлые, оерповидные и т.д.), темно-зеленые, но со слабой крапчатостью и иногда с небольшими некрозами. Жилки листа часто сближены. Листья толстые, кожистые на ощупь. Растения отстают в росте (от незначительного до сильного). Узлы иногда вздутые (утолщенные). Завязь часто засыхает и опадает. Бобов образуется мало. Они недоразвитые: одно-двухсемянные или без семян, деформированные (хричковатые). Пораженные растения созревают намного позднее здоровых. Листья и стебли долго остаются зелеными.

При инокуляции здоровых растений соком с пораженных положительно реагировала только соя. Инкубационный период был равен 48-50 дням. Симптомы: желтая крапчатость, иногда со слабой морщинистостью; узлы вздутые. Завязи образуется много, но развивается один-два односемянных боба. Созревание задерживается на 30-50 дней (в лабораторных условиях) по сравнению со здоровыми растениями.

В Хабаровском крае вирусные болезни сои являются весьма вредоносными. По нашим данным, крапчатость, сопровождающаяся морщинистостью, обуславливает снижение урожая зерна на 50-79%, а при здоровых и крапчатости - на 54-94% в зависимости от сорта.

МОЗАИКА СОИ НА УКРАИНЕ

С.Н.Московец, Л.Г.Билыи

(Институт микробиологии и вирусологии АН УССР)

Вирусные заболевания сои на Украине обнаружены в Сумской, Харьковской, Киевской, Кировоградской и Херсонской областях. На основании различного проявления симптомов выделено два типа заболеваний, условно названных морщинистой мозаикой и желтой мозаикой.

Симптомы морщинистой мозаики: темно-зеленая пятнистость, гофрированность, морщинистость, деформация листовых пластинок; желтая мозаика проявляется в виде мозаичной окраски листовых пластинок (без признаков гофрированности и пузырчатости). При смешанной инфекции на листьях больных растений наблюдаются морщинистость и деформация, сопровождаемые мозаичной расцветкой.

Вирусные заболевания сои в северных районах почти не встречаются, на юге Украины они широко распространены, особенно в Херсонской области. Такую разницу в пораженности посевов можно объяснить малочисленностью тлей — переносчиков вируса — в северных районах. В период обследования в Сумской, Харьковской и Кировоградской областях на сое тли обнаруживались в незначительном количестве, тогда как в Херсонской области наблюдалось массовое заселение растений.

Изучение динамики пораженности разных сортов сои вирусными заболеваниями в Киевской области (Феофанья) в течение вегетационного периода 1963 года показало, что количество растений, пораженных морщинистой и желтой мозаиками, прогрессивно нарастает. При осмотре всходов сои установилось, что растений с признаками морщинистой мозаики (зачаточная передача) не более 1%. Роль их в распространении вируса в полевых условиях чрезвычайно велика, так как они являются первичным источником вирусной инфекции. Дальнейшее увеличение количества больных растений происходит за счет переноса вируса тлями. Нарастание количества пораженных растений наблюдается в июне, когда заселение тлями растений достигает максимума.

Распространение желтой мозаики связано с переносом вируса на сою с других бобовых культур (фасоли, гороха, кормовых бобов, чины), зараженных желтой мозаикой фасоли. На Украине широкое распространение заболеваний, вызываемых вирусом желтой мозаики фасоли, на перечисленных выше культурах отмечалось Н.Б.Поренинской (1964) и В.Г.Краевым (1966).

Пораженность поздних посевов сои морщинистой и желтой мозаикой в условиях Херсонской области выше. Наиболее перспективными по стойкости к вирусным заболеваниям в условиях орошаемого земледелия юга Украины оказались сорта Херсонская 1102, Херсонская

ЮИИ и Херсонская Г.

Вирусные заболевания сои приводят к значительным потерям урожая зерна и вегетативной массы. Особенно сильное снижение урожайности отмечено при поражении морщинистой мозаикой (на орошаемых участках потери составляют 40,2%, на суходольных - 41,2%). От желтой мозаики потери несколько ниже: на орошаемых участках - 27,5%, на неорошаемых - 32,9% (сорт ВНИИМК 9186, 1963 г.). Снижение урожая от вирусных заболеваний особенно значительно при заражении растений до цветения.

Двухлетними обследованиями коллекции, насчитывающей свыше ста сортов сои, в Украинском научно-исследовательском институте орошаемого земледелия (Херсон) выявлена значительная дифференциация сортов сои по отношению к вирусным заболеваниям. Наиболее устойчивыми оказались сорта и гибриды местной селекции. Установлено, что возбудителем морщинистой мозаики сои является вирус мозаики сои, желтой мозаики - вирус желтой мозаики фасоли. Вирус мозаики сои поражает только сою, инактивируется в соке больного растения при 60° при разведении 1:2000 и после выстояния при комнатной температуре в течение четырех суток. Вирус желтой мозаики фасоли поражает многие виды бобовых, инактивируется в соке больных растений при 52° при разведении 1:4000 и после выстояния при комнатной температуре в течение двух суток.

Частицы вируса мозаики сои имеют форму палочек, длиной 750 ± 25 нм. Концентрация вирусных частиц наиболее высокая в листьях молодых проростков растений. Вирус мозаики сои в клетках эпидермиса семядолей и листьев больных растений образует включения типа Х-точ. Структура включений изменяется по мере старения растений: из компактных округлых образований, расположенных возле ядер, они превращаются в бесформенные рыхлые массы в разных частях клетки. Сравнительная простота методики обнаружения включений при помощи светового микроскопа и частая встречаемость их в разных органах больных растений могут служить важным признаком при идентификации вируса и диагностике вирусных заболеваний сои.

Вирус мозаики сои обладает антигенной активностью. Полученная к концу антигенворотка давала положительную реакцию с вирусом

желтой мозаики фасоли, что свидетельствует о серологическом родстве этих вирусов.

Вирус мозаики сои передается механической инокуляцией сока больных растений, семенами и насекомыми, но не передается через почву и пыльцу. В полевых условиях он переносится тлей *Aphis fabae Scop.* — наиболее распространенного вида на посевах этой культуры на Украине. Передача вируса тлями этого вида происходит без инкубационного периода в организме насекомого-переносчика.

ДИАГНОСТИКА ВИРУСОВ, ПОРАЖАЮЩИХ СОЮ В УЗБЕКИСТАНЕ

И.И.Горбунова, Х.Ф.Гумарова, Л.Б.Соболева, Л.Б.Шецова
(Среднеазиатский научно-исследов. ин-т фитопатологии)

В Узбекской ССР, по нашим данным, соя поражается вирусом мозаики сои, типичным и некротическим штаммами вируса желтой мозаики фасоли и вирусом мозаики люцерны. Полевая диагностика вызываемых ими заболеваний по симптомам затруднительна, а в случае смешанной инфекции невозможна.

Нами разрабатывается метод серологической диагностики вирусов, поражающих сою. При использовании в качестве антигена очищенного дифференциальным центрифугированием вирусного препарата получена антисыворотка к вирусу мозаики люцерны. Антисыворотка к вирусу желтой мозаики фасоли приготовлена по методу Дунина-Поповой, к вирусу мозаики сои — тем же и другими методами.

Установлено наличие серологического родства между вирусом мозаики сои и обоими штаммами вируса желтой мозаики фасоли. Поэтому серологический метод не позволяет проводить дифференциальную диагностику этих возбудителей, и в случае необходимости дифференцировать вирус мозаики сои и вирус желтой мозаики фасоли, особенно при подозрении на комплексную инфекцию, необходимо использовать заражение растений-индикаторов.

В качестве индикатора на вирус мозаики сои мы рекомендуем соев сорта Одесская 80, реагирующую на заражение этим вирусом образованием некрозов на инокулированных листьях с последующей си-

стенной реакцией. На другие вирусы, поражающие сою, Одесская 80 дает системное заражение. Индикатором на вирус желтой мозаики фасоли может служить вигна сорта ВИР-105, реагирующая при заражении некротически пятнами образованием коричневых некрозов на инокулированных листьях, в фасоль сорта Сакса, дающую при заражении типичную пятнистую мозаику на отрастающих листьях. Кроме того, специфическую реакцию на вирус, поражающий сою, дает диамомпо тетрагонолова (№ 14 по каталогу ВИР), долихос двулиственный, фасоль узколистая.

Впрое мозаики людерны представляет собой серологически обособленную единицу, и вызываемое им заболевание может быть диагностировано серологически.

К ВИДОВОМУ СОСТАВУ ТЛЕЙ, ОБИТАЮЩИХ НА СОЕ, В СВЯЗИ С ИЗУЧЕНИЕМ ЕЕ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Е.П.Головда

(Горно-таежная станция ДВ филиала СО АН СССР)

Высокая степень поражения сои вирусными болезнями в Приморском крае, слабая изученность фауны тлей, обитающих на этой культуре, отсутствие данных по их биологии — все это поставило перед нами задачу — исследовать более полно видовой состав тлей, как возможных переносчиков вирусных болезней сои и уточнить их биологию. Работа выполнена на полях Приморской сельскохозяйственной опытной станции (г.Уссурийск). Все обследования и наблюдения проводились на сое сорта Приморская 529. Учитывалась общая заселенность сои насекомыми, плотность заселения листьев и динамика дёта тлей. Обследования сои проводили каждую пентаду (всего 13 обследований за вегетационный период).

Заселение сои тлями начинается сразу же с появлением всходов. Нарастание их численности идет постепенно до конца июля, в августе наблюдается наиболее высокая численность с абсолютным максимумом во II пентаде. Предварительное определение показало, что преобладающими видами тлей на сое являются *Aulacorthum solani* Kalt и *Aphis gossypii* Glor.

Динамика лёта тлей изучалась с 13 июня по 5 сентября. До 20 июня количество их в ловушках Мёрике незначительное и не превышает 3-6 экз. ежедневно. Сбившиеся лёта наблюдаются 20 июня, когда численность тлей, отловленных на соевом поле, достигает 110 экз., а на черном пару - 163. После 20 июня в течение месяца количество крылатых тлей остается небольшим и не превышает 23 экз. за сутки. Интенсивное нарастание численности крылатых тлей начинается со второй половины июня и достигает максимума в первой декаде августа. В III декаде августа происходит быстрое снижение численности крылатых тлей на соевом поле, что, по-видимому, связано с появлением большого количества хищников и изменением биохимического состава кормового растения. Видовой состав тлей, отловленных в сосуды Мёрике, более разнообразен, чем при сборах тлей с растений. Если последние заселяются, главным образом, особями двух видов, то в ловчие сосуды отлавливается более 20 видов тлей, которые попадают сюда при миграционных полетах или заносятся ветром.

Приведенные данные по афидофауне соевого поля предварительные. Они будут уточнены в процессе дальнейших исследований и послужат основой для разработки мер борьбы с переносчиками вирусных болезней сои.

БАКТЕРИОЗЫ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Г.Ф. Солотчина

(Всесоюзный научно-исследов. ин-т фитопатологии)

Изучение бактериозов сои проводилось нами в Приморском крае в течение 1962-1966 гг. В результате обследований посевов на опытных станциях и сортучастках в разных сельскохозяйственных зонах края и во время маршрутных поездок, установлено, что на сое встречаются угловатая и пустульная пятнистости, причем первое заболевание наиболее распространено. Степень поражения вегетирующих растений сои достигает 100 процентов, исходов - от 0,2 до 24%. Пустульная пятнистость отмечена только в двух пунктах в 1964 г. со сте

появляясь поражения 10-20%. Преобладание в Приморье угловатой пятнистости сои связано с климатическими условиями края. Симптомы проявления этих заболеваний на всходах, листьях и стеблях растений сои соответствовали описанным в литературе.

Из пораженных частей растений сои выделено большое количество штаммов патогенных бактерий. У 70 из них изучены морфолого-культуральные, серологические и патогенные свойства. Большинство из них идентичны описанному в литературе возбудителю угловатой пятнистости - псевдомонас глицинов, часть - возбудителю пустульной пятнистости - хантомонас фасеолы вариация соленое. В исследованных образцах, наряду с отмеченными бактериями, встречались также бактерии гербикола. Эти бактерии выделены из семян, листьев, стеблей и семян сои. Бактериальное увядание сои и его возбудитель - псевдомонас соляносорут - в Приморском крае не обнаружены.

Исследования, проведенные на искусственно зараженном фоне, показали, что, независимо от способа заражения, наибольшее развитие получила угловатая пятнистость (4,9 - 30,1%); поражение пустульной пятнистостью было незначительным (0,3 - 8,7%). Сильная форма инфекции занимала промежуточное положение (3,1 - 23,2%). Поражения бактериальными заболеваниями привело к уменьшению количества бобов на больных растениях на 15,0 - 31,6% по сравнению с контролем. Снижение урожая зерна сои отмечено в пределах 24,0 - 25,4%.

Источником инфекции псевдомонас глицинов и хантомонас фасеолы вариации соленое являются семена и растительные остатки сои. Несмотря на довольно широкий диапазон колебания температур воздуха (от -24° до +20°) в период от уборки до посева этой культуры в следующем году возбудители бактериозов, как установлено нами, выпавают, не теряя своей патогенной активности, в семенах, хранящихся на открытом воздухе, а также в неуспешных разложившихся растительных остатках сои, оставленных как на поверхности почвы, так и запаханых с оборотом пласта. Непосредственно в почве в течение осенне-зимнего периода изученные возбудители не сохранились.

Одним из очагов накопления и распространения бактериальных

заболеваний сои в условиях Приморья может быть и дикорастущая соя — соя Уссурийская. Это выявлено при изучении специализации возбудителей бактериозов сои на большом наборе дикорастущих и культурных бобовых и некоторых сорняков соевых полей (свыше 40 видов растений).

Для борьбы с бактериальными заболеваниями сои необходимо оо- олодять севооборот, осенью проводить глубокую зяблевую вспашку полей на-под сои и глубокую перепахку их весной, уничтожать боль- ные растения в посевах сои и дикорастущую сою на близлежащих учас- тках. Предпосевное протравливание семян, способствующее уничтожению первоисточника бактериальных заболеваний, обязательное мероприя- тие. Для предпосевного обеззараживания семян эффективными препа- ратами против возбудителей бактериозов сои оказались фентурам (4-5 кг/т), гранозан (3-4 кг/т) и фитобактериомицин (10%-ный дуот). Применение их способствовало повышению всхожести семян до 26,8%, снижению пораженности выходов бактериозом в 2-9 раз и при- расту урожая зерна в пределах 4,5-19,6%.

УСТОЙЧИВОСТЬ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВИР

С.А. Луковская

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

В течение 1964-1966 гг. на Дальневосточной опытной станции ВИР мы изучали устойчивость к болезням различных образцов сои в полевых условиях. Высокая интенсивность инфекции в отдельные го- ды позволяла проводить оценки на устойчивость на провокационном естественном фоне. Всего изучено более 2000 форм и сортов миро- вой коллекции ВИР, различных по географическому происхождению.

Для оценки поражаемости листовыми пятнистостями использована пятибалльная шкала ВИР. Учитывался также процент пораженных расте- ний. В основной коллекции при учетах просматривались все расте- ния, а в селекционных посевах по 10 растений в пяти местах делки-

ки в различные фазы развития и в конце вегетации.

Наиболее вредоносными и распространенными оказались церкоспоров, пероноспоров, септориоз, аскохитоз, а также филлостиктоз. Церкоспоров поражает все надземные органы растений, особенно листья (верхний и средний ярусы), стебли и плоды. Наиболее сильно заболевание проявляется в фазу формирования бобов. Ложно-мучнистая роса поражает листья, стебли, бобы и семена. Заболевание проявляется в двух формах. Первичная инфекция (внутренняя инфекция семян) вызывает общий (диффузный) заражение сои пероноспоровым, приводит к сильному угнетению растений, которые становятся низкорослыми, с малочисленными морщинистыми листьями, часто не плодоносят. Вторичная инфекция имеет место в период вегетации и проявляется в виде пятен на листьях. Массовое поражение сои пероноспоровым отмечается довольно рано — в период цветения среднеспелых образцов. Аскохитоз поражает все надземные органы сои и сильно, как и церкоспоров, проявляется в фазу налива бобов, филлостиктоз поражает растения во все фазы вегетации и отмечен только на листьях.

Все указанные выше заболевания сильнее проявляются в загущенных посевах в отличие от септориоза, который очень сильно поражает разреженные посевы.

Септориоз описан И.Н.Абрамовым (1959) как листовая пятнистость. В 1965 г. нами отмечено поражение септорией стеблей, бобов и семян. Заболевание сильно проявляется в засушливую погоду во все фазы развития растений и во второй половине вегетации вызывает преждевременное опадение листьев.

Широко распространен и антракноз, который в массе проявляется в конце вегетации на растениях, уже сформировавших урожаи; при раннем поражении растения гибнут в различные фазы развития.

Фузариоз отмечался нами в единичных случаях; чаще встречались вертициллез (по внешним признакам он трудно отличим от фузариоза) и сухая темнооливковая гниль корней (возбудитель гриба, вероятно, из рода дендрифиум).

Церкоспоров, пероноспоров и аскохитоз на сое сильно проявились в 1964 г. Массовое же поражение септориозом наблюдалось в

1965 и особенно в 1966 гг.

Данные трехгодичного испытания в полевых условиях позволили нам дать оценку устойчивости изучаемого мирового ассортимента сои. Районированные в крае сорта Приморская 529 и особенно Приморская 762 в сильной степени поражаются церкоспорозом и пероноспорозом и в средней степени — аскохитозом и филлостиктозом.

В коллекции выделялись две группы образцов, устойчивых к церкоспорозу: позднеспелые образцы, в основном китайского и американского происхождения, и очень ранние сорта шведской селекции. Это, по-видимому, можно в какой-то степени объяснить тем, что ранние сорта успевают закончить свою вегетацию к периоду массового проявления болезни, а позднеспелые — являются стадийно молодыми и, следовательно, более устойчивыми.

Не имели признаков поражения церкоспорозом позднеспелые образцы из Китая (К-5642, К-5656, из интр. 235336 и 231431) и США (Адамс, Кларк, Босс, Кент, Андерсон, Дорнал, Ропок). Они оказались также устойчивыми к пероноспорозу, септориозу, антракнозу и в незначительной степени поражались аскохитозом и филлостиктозом.

Перспективны для использования в селекции скороспелые образцы Швеции. Все они устойчивы к церкоспорозу и пероноспорозу и в средней степени поражаются аскохитозом, септориозом и филлостиктозом. Кроме шведских образцов, по устойчивости к пероноспорозу выделяется группа скороспелых фавр, в основном европейского происхождения. Это образцы Польши — 5672, 5574, 5576; ГДР — 5719, 5725, 5732, 5680; Румынии — 5235, 5315, 5776; Венгрии — 5816, 5809, 5793, 4567, 5498; Чехословакии — 5778, 5779, 5720. Не среднеранние образцы по устойчивости к комплексной болезненной заселенности являются образцы Канады (Ш-6, Ю-7, Б-55-2, Морин, Бонет) и Китая (Гуань Чан-линь, Мо Ши-доу, Цзя-ху 4, Сю Дэнь-хуан).

Относительную устойчивость к аскохитозу и другим болезням, кроме позднеспелых образцов США и Китая, проявили среднеранние сорта СССР (Евкий 8012, Днепровская 2, Тимирязовская 1, Вятка) и Китая (Чан Цан-дун, Чан Цан-линь) и Венгрии (5498, 5499). По устой

чиюности к комплексу болезней выделяются отдельные отечественные образцы: Приморская 629, Уссурийская 154, Хабаровская 5, Хабаровская 7, Корейская 19, Деллина 2, Сахот — известного происхождения и Добруджанка посадки и Бруница 12 — молдавской селекции.

В результате изучения коллекции сои на Дальневосточной опытной станции ВПР были выделены устойчивые к болезням образцы, которые можно использовать в качестве исходного материала в селекционной работе.

ВРЕДИТЕЛИ СОИ И ИХ ЭНТОМОФАГИ

В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Л.С.Куликова

(Биолого-почвенный институт ДВ филиала СО АН СССР)

В крае нами выявлено около 60 видов вредных насекомых сои (из них 22 вида впервые), относящихся к 7 отрядам. В настоящее время на Дальнем Востоке в результате исследований А.И.Меденко к нашим известным свыше 90 насекомым, вредящих сое.

К массовым вредителям сои относятся блошки (выскакалая, гречишная), клопы (ягодный, люцерновый, полевой), соевая полевая блошка, соевые (мятлиная, краснобурная, уссурийская, люцерновая и стальничковая), соевая калужница, соевая плодожорка. Эти вредители наносят сое наибольший урон. Однако массовое размножение соевых мятлики, краснобурой уссурийской и люцерновой блошек, клопов наблюдается не ежегодно.

Наиб изучен цикл развития наиболее массовых вредителей сои — соевой целлулки, люцерновой и стальничковой совок, соевой плодожорки, соевой полевой блошки. Выяснено число перезимовок гусениц, характер покрывания, фактическая плодовитость бабочек при различных питаниях и голоде, соотношение полов, роль энтомофагов и болезней в снижении численности этих вредителей. Зарегистрировано 4 новых вида паразитов: два вида из рода *Apanteles Neochelone* sp. *Phanerotoma* sp. Установлено, что соевая целлулка уничтожается апантелесом (*Apanteles* sp.), мухой фрикеем (*Phryxe vulgaris* Fll.), представителем 4 биологических фауны, и болез-

ями на 93%. Люцерновая совка погибает от болезней и паразитов на 35-56%. Стальниковая совка уничтожается наездниками и болезнями на 60-83%. Соевая тля погибает от хищных кокцинеллид (5 видов) и личинок журчалок.

Наездник апантелес и тахина фриксе, паразитирующие на соевой желтушке, являются перспективными видами для использования их в биологической борьбе с этим вредителем. Практический интерес представляют болезни, уничтожающие стальниковую и люцерновую совку на 46-75%. Для разработки биологического метода борьбы с соевой тлей следует применить комплекс эффективных видов хищных кокцинеллидхармоний, 7-точечную коровку и пропилю, способных подавить ее размножение.

В результате исследований, носящих реконсцировочный характер, установлено, что хлорофос, полихлорпирин и энтобактерин высокоэффективны в борьбе с гусеницами ряда вредных бабочек. Полихлорпирин значительно снижал численность клопов и блошек в течение двух недель. При однократной обработке 0,2 и 0,5%-ные растворы хлорофоса слабо действовали на клопов и блошек. При двукратном применении 0,5 и 1%-ного энтобактерина оказался не эффективен в борьбе с соевой плодовой мушкой, клопами и блошками.

Внекорневая подкормка 2%-ным раствором суперфосфата, проведенная в середине лета при заселении сои насекомыми, дала слабый эффект как мера защиты этой культуры от вредителей. От внекорневой подкормки 2%-ным суперфосфатом в смеси с 0,2 и 0,5%-ным хлорофосом не погибали вредители сои.

Степень заражения сои соевой плодовой мушкой зависит от соблюдения севооборота, засоренности посевов сорняками и сорта. При возделывании этой культуры в течение нескольких лет на одном поле вред от соевой плодовой мушки достигает 17-23%. Монокультура сои способствует накоплению в почве данного вредителя. Ранние сорта повреждались соевой плодовой мушкой сильнее, чем поздние. Не обнаружено влияния способа сева сои на степень вредоносности плодовой мушки.

Несомненно, правильный выбор предшественника и сорта, а также соблюдение многолетних севооборотов и чистоты посевов от сорняков, имеют огромное значение в уменьшении зараженности сои со-

вой плодоязвочкой и другие вредителями.

О ПИГМЕНТАЦИИ СЕМЯН У СОИ

А.Б.Соболева

(Среднеазиатский научно-исследов. ин-т фитопатологии)

У желтозерных сортов сои часто наблюдается пигментация семенной оболочки, снижающая товарную ценность зерна. По мнению ряда авторов, это явление у сои объясняется наследственностью, перекрестным опылением, действием различных внешних факторов.

Нами установлена связь пигментации семян сои с зараженностью их вирусом мозаики. Внешние условия влияют на появление пигментных пятен лишь косвенно, усиливая или ослабляя развитие и распространение вирусных инфекций вообще. Пигментация имеется лишь на семенах, собранных с больных растений; процент пятнистых зерен в образце коррелирует с процентом семенной инфекции; интенсивность пигментации связана со степенью поражения мозаикой материнского растения. Характер пигментации специфичен для каждого сорта и свидетельствует о степени восприимчивости сорта к заболеванию.

На семенах, собранных с растений сои, зараженных другими вирусами — желтой мозаики фасоли и мозаики люцерны, пятнистость отсутствовала.

Наши данные о связи явления пигментации у сои с зараженностью семян вирусом мозаики согласуются с результатами работы японских исследователей Косимидзу и Иидаука (1963).

Пигментация — признак, который следует использовать для быстрой диагностики мозаики на семенах с целью отбора здоровых партий семенного материала.

**У. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
ПЕРЕРАБОТКИ**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН ТОВАРНЫХ СОРТОВ СОЯ
ДАЛЬНОГО ВОСТОКА И ПУТИ ИХ ПОВЫШЕНИЯ

В. В. Ключкин, Л. М. Монасевиченко
(Дабаровский филиал ВНИИХ)

Для преодоления показателей технологических свойств семян сои разработаны методики, часть которых базируется на опытной переработке семян на промышленном и лабораторном оборудовании, другая — на зависимости, существующей между отдаленными признаками качества семян и их технологическими свойствами. В последние годы такая зависимость либо устанавливалась, либо подвергалась экспериментальной проверке. Таким путем были изучены технологические свойства семян 11 районированных и нераспространенных сортов сои Дальнего Востока.

Для характеристики однородности по размерам семян применен способ выражения гранулометрического состава через суммарные или кумулятивные выходы. Этот метод заключается в том, что данные, полученные с помощью ситового анализа, наносятся на логарифмическую — сплошную логарифмическую сетку. В такой анаморфозе кривые суммарных выходов являются прямыми, по которым легко судить о статистически урегулированном диаметре семян и их однородности. Водопоглощательная способность семян различных селекционных сортов, соответствующая проросту влаги в процессе мойки их в гидроциклонной установке ВНИИХ или моечной машине, определяется как количество поглощенной влаги, без поверхностной, смываемой на донной фракции. Данные (зрения мойки — приращение влаги) наносятся на график, позволяющий судить о количестве влаги, которую нужно удалить в процессе последующей сушки семян. Легкость отдаления семенной оболочки и зародка, дробимость или размолаживаемость семян определяется путем опытной переработки на заводском оборудовании. Водопоглощательная способность, дробимость, легкость отдаления оболочки зависят от таких признаков качества семян (сортных особенностей), как выравнированность, и абсолютного впадения диаметра

семян, степени и однородности по зрелости и гравиметричности.

По показателям водопоглотительной способности, содержанию жировой оболочки после дробления и размолоспособности лучшим является сорт, наиболее выравненные и крупные — Салют 216. Находятся Амурская 41, Приморская 762. Экотрагируемость семян согласуется с величиной упругого последодействия и зависит от сорта. Лучшую экотрагируемость имеет лепооток, полученных из семян сорта Приморская 529.

Особо следует отметить из такого показателя качества семян, как их разнородность по степени зрелости. Наличие в зерновой массе семян с незавершенными процессами созревания приводит к порче и снижению качества всей комплексной продукции. Масло, фосфатиды и белковый концентрат из недозрелых семян имеют низкое качество. Цветность фосфатидов, полученных из масла недозрелых семян 7,65 ит 1₂ по сравнению с 3,45 из зрелых семян. Масло из недозрелых семян содержит больше продуктов окисления. Поэтому наличие недозрелых семян сами в общей перерабатываемой массе не позволяют извлечь из нее доброкачественные пищевые продукты.

Установлено, что наибольшая продолжительность послеуборочного дозревания характерна для позднеспелых сортов, наименьшая — для раннеспелых. Для ускорения процессов послеуборочного дозревания семян сои, независимо от ее влажности, может быть рекомендована тепловая сушка, в результате которой семена быстрее достигнут устойчивого покоя, что обеспечит меньшие потери сухих веществ в процессе первых месяцев хранения и более эффективную переработку как семян, так и масла на всех стадиях производства.

Фракционирование семян сои позволяет снизить разнородность не только по размерам семян, но и по ряду других признаков (степени зрелости, водопоглотительной способности и т.д.). Связь между степенью зрелости семян и их размерами (сильнее всего от толщины семян) сохраняется в пределах лишь одного селекционного сорта, выращенного в одном массиве. Изменчивость линейных размеров семян различных сортов не позволяет таким путем из производственных масс семян эффективно делить их по фракции по степени зрелости.

на просеивающих машинах. Наиболее эффективно такое фракционирование производить в период заготовки семян с масочной, засекпной, одним сортом сои.

Отделение недозрелых, морозобоинных, щуплых и битых семян позволяет получить пищевой прот, пригодный для производства пищевой соевой муки. Проведение этой операции также положительно сказывается на качестве масла и пищевых фосфатидов. Масло из недозрелых семян имеет повышенное кислотное число (4,2 мг КОН в сравнении с 3,14 мг КОН), содержит большое количество продуктов окисления, очень темное и не просматривается при определении цветности, а цветность фосфатидов, полученных из него, равная 7,86 в сравнении с цветностью 3,45 мг J_2 фосфатидов, полученных из зрелых семян.

Фракционирование способствует повышению таких технологических свойств семян как легкость отделения оболочки, размолопригодность и водосорбционная способность.

Содержание связанной оболочки в семенах сои Приморская 450 после фракционирования снизилась с 4,6 до 1,8%. Дробленка, полученная из калиброванной сои, характеризовалась лучшим гранулометрическим составом и содержала меньше целых семян. При уменьшении неоднородности семян по размерам и степени зрелости в результате фракционирования уменьшается и становится более равномерной степень удлиннения семян в процессе мойки.

Гидротермическая обработка семян сои значительно улучшает отделение оболочки. Так, для местной сои процент объема оболочки увеличивается с 37 до 79-89%. В результате гидротермической обработки снижается развокачественность семян по влажности до 5-7% (ниже естественной развокачественности семян).

Изучение режимов водной и тепловой обработки показывает, что наиболее эффективен режим, обеспечивающий дифференциальное увлажнение только семенной оболочки без изменения влажности семидолек, быстрый нагрев семян в процессе сушки.

Знание технологических свойств необходимо как для выведения новых селекционных сортов, так и для организации рационального режима переработки, отыскания оптимальных режимов оборудования, механизации и автоматизации производства и достижения наилучшего

высокого и высокого качества продукции. Например, при изучении влияния параметров работы однопарного рифленого стального $EIV=15$ на состав дробления установлено, что скорость вращения зависит от частоты вращения и может быть поставлена с 200 об/мин. до 1000 об/мин.

**ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СЕМЕНАМ СОИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**
В.В.Кленкин, Л.М.Монсейченко
(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Содержание ценных природных веществ в зерне сои характеризуется их потенциальный выход при комплексной переработке и некоторые их свойства. Промышленность заинтересована в суммарном увеличении содержания масла и белка за счет сокращения некое ценные углеводы и в повышенном содержании эссенциальных жирных и незаменимых аминокислот и других биологически ценных компонентов. В то же время содержание вредных или снижающих ценность готовой продукции веществ должно сокращаться. В частности селекция должна быть направлена на снижение содержания линоленовой кислоты, выщелачивой резервизации цвета и запаха пищевого соевого масла.

Зерновая масса, поступающая на предприятия не должна содержать сорных примесей ядовитых, горючих или снижающих ценность готовой продукции. В условиях Дальнего Востока с его сложными климатическими особенностями большое практическое значение имеет получение полноценного зерна сои, нормальное созревание которого не прервано заморозками. При переработке морозобоинных семян промышленность терпит значительные убытки из-за снижения выхода масла при его извлечении и рафинации, ухудшения качества фосфатидных концентратов, в результате чего практически прекращается выпуск пищевых фосфатидов. Выходы масла низкого качества отражаются на переработке всех пищевых продуктов, получаемых из него (картенов, кондитерских жиров, маргаринов и т.д.).

В морозобойных семенах содержится больше продуктов незавершенного синтеза высокомолекулярных соединений. Об этом свидетельствует повышенное кислотное число масла (5,74 на КОН против 3 на КОН), повышенное водное число (131,9 против 141,6) и повышенное содержание хлорофилла - естественного биокатализатора, ускоряющего окисление цепных компонентов, содержащихся в липидах, и портящего внешний вид продукции. В морозобойных семенах возрастает содержание лебелкового азота (1,55% вместо 0,43%). Полученный белковый концентрат из морозобойных семян имеет при высушивании зеленоватый оттенок. Приведенные данные свидетельствуют о том, что морозобойные семена непригодны для выпуска пищевого пищевого масла и пищевых фосфатидов.

Наиболее часто страдают от ранних заморозков посевы позднеспелых сортов. Несмотря на большую заинтересованность промышленности в посеве раннеспелых районированных сортов сои, что предотвращает получение морозобойных семян, в ряде районов высеваются позднеспелые сорта. Так, в Приморском крае с 1954 г. по 1956 г. промышленность получала морозобойные семена 5 лет, чем нанесен большой ущерб.

Позднеспелые сорта сои имеют и более продолжительный период послеуборочного дозревания. Переработка ожеубранных семян сои с незавершенным процессом послеуборочного дозревания вызывает значительные трудности и потери при переработке. Продолжительность послеуборочного дозревания для скороспелых сортов (например, Хабаровская 4) составляет 25-50 дней, а для позднеспелых (Приморская 529) - 70-90 дней.

Позднеспелые сорта, при переработке которых достигается наибольший выход высококачественной продукции с наименьшими затратами, следует считать Саян 216, Амурская 41, Амурская 310.

Из определенных технологических свойств зерна сои особое внимание следует уделять ее неоднородности по отношению к влажности. Наличие в зерновой массе семян с незавершенными процессами дозревания приводит к порче и снижению качества всей пищевой продукции. Масло, фосфатиды и белковый концентрат из недозрелых семян имеют низкое качество, и из морозобойных семян. Чистоту фосфатидов, полученных из

недозрелых семян, 7,65 мг J_2 по сравнению с 3,45 из зрелых семян. Масло из незрелых семян содержит больше продуктов окисления (содержание пероксидов и эпоксинов возрастает соответственно с 0,8352 и 0,3435% против 0,3049 и 0,2561% из зрелых семян). Поэтому наличие незрелых семян сои в общей перерабатываемой массе зерна не позволяет вырабатывать из нее доброкачественные пищевые продукты (пищевые фосфатиды и пищевую соевую муку). Присутствие незрелых семян могут в определенной степени снижать разнородность семян по этому признаку.

С момента уборки до переработки зерна сои необходима специальная обработка, обеспечивающая достижение технологической зрелости семян. Под этим термином следует понимать состояние семян, когда достигается их наиболее эффективная переработка.

Новыми моментами технологии заготовки и хранения семян сои должны стать следующие:

1) формирование при уборке урожая однородных партий по сорту, спелости зерна и характеру послеуборочной обработки. Это обеспечивает одинаковое течение процесса послеуборочного дозревания и эффективность отделения сорной и масляной примеси, максимальное снижение разнородности семян, в том числе и по такому признаку, как степень зрелости семян;

2) фракционирование семян с целью разделения их на партии, однородные по технологическим свойствам;

3) проведение подоушки семян для ускорения процесса дозревания;

4) раздельное хранение партий зерна и отгрузка;

5) необходимо изменить действующий ГОСТ на товарные семена сои с целью введения в него новых качественных показателей, например, содержание морозобойных семян и деление зерна сои на классы, которые в зависимости от качества должны использоваться для различных видов переработки. Перестроить оплату семян со стороны промышленности в зависимости от истинного качества и ценности их.

УРОВЕНЬ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И СТЕПЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ ЗЕРНА СОИ

В.В.Ключикин

(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Основным показателем степени совершенства технологии, применяемой для переработки сои, является комплексное использование ценных природных веществ семян сои. В настоящее время отсутствуют методики расчета степени использования природных веществ, находящихся в исходном сырье. С этой целью мы использовали следующие показатели:

1. Отношение стоимости комплексной продукции, полученной из семян, к стоимости затрат на их переработку или просто стоимость получаемой продукции.

2. Сравнение степени использования всех ценных природных веществ, содержащихся в семенах сои.

Отсутствие сведений и надежных методик определения фосфатидов и ряда физиологически активных веществ вызывает определенные трудности при использовании последней методики. Необходимо дальнейшее расширение исследований в области изучения содержания ценных природных веществ в сое и продуктах ее переработки. Оценка различных способов или отдельных технологических процессов будет способствовать их дальнейшему совершенствованию.

Наиболее актуальной задачей в области переработки семян сои является организация производства высококачественных концентрированных белковых препаратов. В настоящее время белок сои используется в питании лишь путем превращения его в продукцию животного происхождения. Анализ тенденций производства продуктов из семян сои и использование их в развитых странах свидетельствует о непрерывном росте производства и потребления тщательно очищенного соевого белка и продуктов его переработки, которые успешно конкурируют с соевой мукой, содержащей много балластных веществ и мало удовлетворяющей требованиям хлебопекарной и кондитерской промышленности. Весьма интересны перспективы использования инспропанной семян сои.

Выработка высококачественных белковых препаратов значительно улучшит экономику производства. Сейчас стоимость реализуемой продукции едва превышает стоимость сырья.

Целесообразно расширить использование липидной части семян с выпуском концентратов стерина, токоферолов, каротиноидов. На базе получаемых фосфатидных концентратов должно развернуться широкое производство различных по назначению пищевых эмульгаторов. Интересны также попытки утилизации углеводной части семян. Использование белка на кормовые цели сохранится на некоторый период, но должно претерпеть существенные изменения: необходимо готовить различные по качеству его концентраты для различных видов животных с однокамерным желудком и птиц, особенно для молодняка.

Из различных способов переработки семян сои наиболее перспективными считаются следующие:

1. Разделение специально подготовленных семян сои экстрагированием органическим растворителем на липидную и белковую части, которые в свою очередь (экстрагированием или другими процессами) делятся на более узкие фракции-концентраты природных веществ.

2. Низкотемпературное непрерывное размельчение и разрушение клеточной структуры в слегка щелочной среде, в специальной молотковой мельнице с целью выделения жидкой фракции липопротеинов, из которой эмульсия овогодного масла и нерастворимые углеводы выделяются центрифугированием.

Наиболее распространен первый путь переработки семян сои, интенсивно совершенствующийся. Оба метода имеют ряд положительных и отрицательных сторон. Общим для них является подготовка семян сои, основные операции которой — выделение фракций, богатых ценными природными веществами, получение из соевой оболочки и других отходов ценных кормовых продуктов и удаление неприятного бобового запаха и вкуса обработкой исходных продуктов.

Во время экстрагирования семян сои протекают химические и биохимические процессы, приводящие к порче и потере ряда ценных природных веществ. К ним относятся ферментативная порча некоторых веществ во время подготовки семян сои к экстрагированию. Например, вследствие повышения липоксидазной активности в масле накапливаются

оя продукты окисления, способствующие потемнению фосфатидов и получению нестойкого, склонного к раверсии соевого масла. В процессе дистилляции соевой шисцоллы и удаления экстрагента из обезжиренного остатка развиваются высокие температуры, ускоряющие течение химических процессов окисления, теплового разрушения и сахароаминной реакции. Это вызывает потерю ценных веществ, накопление веществ, сообщающих продукции неприятный вкус, запах и внешний вид. В ходе обработки семян теряется ряд содержащихся в них ценных компонентов (удаляются и безвозвратно теряются при отбелке каротиноиды, частично токоферолы и стеролы).

Таким образом, основные пути совершенствования технологии переработки семян сои заключаются в последовательном селективном извлечении узких фракций природных веществ и дальнейшем разделении их растворов в экстрагенте с целью концентрирования отдельных уже промышленных видов продукции, снижения температурных воздействий и предотвращения рассмотренных процессов порчи.

ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ СЕМЯН СОИ ПРИ ЭКСТРУЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ

В.П.Ряхин, В.Н.Красильников

(Воссоюзный научно-исследовательский институт жиров)

Эффективность использования семян сои для пищевых и кормовых целей определяется степенью инактивации антипитательных веществ (соевый гемагглютинин, трипсиновые ингибиторы).

В настоящее время для инактивации антипитательных веществ применяют влажно-тепловую обработку соевых продуктов. Однако при влажно-тепловых воздействиях на материал одновременно с инактивацией антипитательных веществ проходят нежелательные протеолитические процессы, которые приводят к потере сырья, ухудшению товарных качеств продуктов и уменьшению их биологической ценности.

Нами показано, что при определенных механических воздействиях на обезжиренную соевую муку (при условии поддержания темпера-

туры на заданном уровне), уменьшение активности физиологически нежелательных веществ сопровождается значительно меньшими отрицательными изменениями нелипидных компонентов семян сои, чем при тепловой инактивации. Учитывая результаты этих опытов, мы искали следовали изменения белковых веществ семян сои при экструзионной обработке, которая предусматривает интенсивные механические воздействия на материал. Для опытов использовали соевый прот производственной экстракции, неостигированный, а также обезжиренные семена сои.

Экструзионную обработку соевых продуктов проводили на лабораторной установке, состоящей из смесителя, шнекового экструдера и ленточного транспортера. Шнековый конический экструдер выполняет следующие операции: подачу материала к матрице; охлаждение материала в корпусе экструдера; выдавливание продукта через отверстия матрицы.

В экструдированных образцах определяли фракционный состав белков по растворимости, содержание сахаров, интенсивность окраски, активность уреазы и трипсинового ингибитора, аминокислотный состав белков. В результате проведенной работы установлено:

1. В процессе экструзии происходит инактивация физиологически нежелательных веществ, содержащихся в семенах сои (трипсиновые ингибиторы, гемагглютинин, уреазы).

2. На экструдере указанной конструкции необходимая степень инактивации нежелательных веществ достигается при обработке соевых протов и обезжиренных семян с исходной влажностью 12-14% под давлением не ниже 75 атм. (диаметр отверстия матрицы 2 мм, число отверстий 63, толщина матрицы 4 мм).

3. Инактивация нежелательных веществ не сопровождается накоплением большого количества нерастворимых белковых веществ, как это имеет место при влажно-тепловой обработке соевых продуктов в тоостерах.

4. Процесс инактивации нежелательных веществ и фракционирования белков по растворимости сопровождается лишь первой стадией реакции меланоидинообразования. При этом незначительно уменьшает

ся количество восстанавливающих сахаров и цветность муки получаются меньшей, чем цветность тостированного шрота.

5. При экструзии соевых шротов и обезжиренных семян при оптимальных условиях не происходит разрушения незаменимых аминокислот.

ОБ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ ПОДАВЛЕНИЯ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ БЕЛКА СОИ

Н.И.Пиллюк, А.Н.Умниская, В.В.Ключикин
(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Для повышения питательной ценности белковых кормовых и пищевых концентратов, остающихся после извлечения масла, применяют специальную влаготепловую обработку с целью подавления активности трипсинового ингибитора, гемагглютинаина, липоксидазы, уреазы и др. антипитательных термочувствительных белковых веществ. Недостатком существующего промышленного процесса является потеря при этом части аминокислот (о чем можно судить по снижению "доступного" белка), витаминов (разрушение тиамина на 52%). В этом процессе желательно достижение или сохранение определенного уровня содержания водорастворимых белков, так как для цыплят это содержание должно быть 13-20%, а для телят - 20-30%.

Изучена динамика изменения ряда химических и биохимических показателей в зависимости от изменения одного из трех факторов (первоначальной влажности, температуры и длительности нагрева) и промышленной утенки для получения тостированного шрота. В результате статистической обработки данных получены экспериментальные зависимости.

Процентное содержание водорастворимых белков в зависимости от температуры нагрева, выражается в интервале 89-104° уравнением $Y = 0,43 \exp(3,255 - 0,0202X)$, от влажности в интервале 15-21% уравнением:

$$Y = 105,1 - 1503,2 \cdot \frac{1}{X}$$

Степень разрушения трипсинового ингибитора, определяемая в

проектах, в зависимости от температуры нагрева в интервале 89-104°, выражается уравнением:

$$Y = 0,43 \exp (1,484 + 0,0047X),$$

от влажности в интервале 17-21% уравнением:

$$Y = 104,3 + 3664 \cdot \frac{1}{X}$$

Величина адсорбции крезолового красного, определяемая в процентах, в зависимости от температуры обработки в интервале 85-105° выражается уравнением:

$$Y = 0,2404 + 0,0033X,$$

от влажности в интервале 17-21% уравнением:

$$Y = 22,59 - 2,339X + 0,0616X^2$$

Применение полученных закономерностей изменения активности антилитативных факторов и потери ценных веществ позволяют вести процесс более селективно, достигая заданного фракционного состава бадна по растворимости и в целом получать более высокопитательный чем при обычной технологии прот.

ЭКСТРАГИРУЕМОСТЬ ФОСФАТИДОВ СЕМЯН СОИ

В.И. Зуев

(Хабаровский филиал ВНИИХ)

При извлечении масла из семян сои различными органическими растворителями наблюдаются колебания в содержании фосфора в полученных маслах. Это объясняется существованием связей фосфатидов с углеводами и протеинами. Экстракция неполярными растворителями (гексаном, петролевым эфиром) извлекает только часть липидов, дополнительное количество их экстрагируется смесью полярного и неполярного растворителя, или же неполярным растворителем после обработки горячим этанолом. Повышенное содержание извлекаемых веществ из семян сои в условиях промышленной экстракции обе-

печивается влаго-тепловой обработкой дробленки. Процесс экстракции также влияет на степень высвобождаемости липидов из растительной ткани (с увеличением глубины наплечения масла наблюдается изменение в количественном составе, повышается содержание свободных жирных кислот, неомыляемых веществ, продуктов окисления, фосфатидов).

Изучение поведения фосфолипидных комплексов в условиях влаго-тепловой обработки и экстракции явилось целью выполненного исследования.

Оценка высвобождаемости фосфатидов производилась по содержанию фосфора в маслах. Последовательной экстракции подвергались семена сои (соевой лепесток), прошедшие влаго-тепловую обработку. В качестве растворителей использовались гексан, смесь гексана с этанолом (4:1) и этанол. Качественная оценка состава фосфатидов производилась с помощью распределительной хроматографии на неподвижной силикагелем бумаге в системе дисульфидный эфир - уксусная кислота - хлороформы - вода (20:10:3:1). Полученные данные показывают, что на разрушение фосфолипидных комплексов и степень извлечения фосфатидов в различной степени влияют условия влаго-тепловой обработки перед экстракцией и природа растворителя. Двухстадийной экстракцией соевого лепестка гексаном и далее смесью гексана-этанол, автоклавированного 30 минут при 102° , из 100 г лепестка извлечено 26,9 мг фосфора, а из непрогретого - 16,7 мг фосфора.

Природо фосфора может быть объяснен фосфолипидными комплексами, которые разрушаются при воздействии влаги и температуры. 27,5 и 28,2 мг фосфора фосфатидов получено при двухстадийной экстракции непрогретого соевого лепестка гексаном и затем этанолом. При трехстадийной экстракции непрогретого лепестка гексаном, гексано-этанолом, этанолом получено 27,7 мг фосфора из 100 г семян. Качественная и качественная оценка показала, что гексановый экстракт беднее фосфатидами остальных экстрактов и что фосфатиды являются составными частями распада фосфатидоуглеводных комплексов. Так, на хроматограмме при нанесении экстракта гексановой вытяжки

ни, этанольной, этанольно-гексановой, равнозначных по содержанию фосфора, обнаруживается до 18 индивидуальных групп фосфатидов для гексанового экстракта, а для остальных - 5-8^х пяти пятен близки к 8^х лецитина, фосфатидил этаноламина и фосфатидных кислотам.

Динамика извлечения фосфатидных комплексов характерна для веществ с пониженной растворимостью. Так, графический анализ экстракции показал, что кривая нарастания фосфатидов в гексане имеет четко выраженную область перегиба, кривая нарастания фосфатидноуглеводных комплексов - плавный характер.

При изучении действия 85%-ного этанола на прочность фосфатидных комплексов отмечено, что при 30° действие гексана и 85%-ного этанола одинаково. Количество фосфора в случае двухстадийной экстракции гексаном и далее этанолом выше на 15,7 мг, чем в случае этанол и далее гексан.

Экстракция соевого лепестка, полученного из семян сои на лабораторном вальцовом станке гексаном, дала выход липидов 18,6% с содержанием фосфора в масле 0,023%, т.е. выход фосфора из 100 г лепестка составил 4,2 мг. В маслах, полученных холодным прессованием семян сои и прогретого соевого лепестка, отмечено низкое содержание фосфора - 0,0016 и 0,0101% соответственно.

Полученные данные свидетельствуют, что в семенах сои низкое содержание фосфатидов, которые не являются структурными элементами комплексов углеводов и протеинов; что экстрагируемость фосфатидов из семян сои зависит от разрушения фосфолипидных комплексов; что некоторые виды фосфолипидных комплексов весьма термостойки в условиях подготовки семян сои к экстракции.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЦВЕТА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ФОСФАТИДОВ

В.В. Ключкин, Э.И. Зуев
(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Цвет промышленных концентратов фосфатидов в основном определяется наличием в них коричневых пигментов, образовавшихся в про-

процесс получения или хранения фосфатидов. Содержащиеся в фосфатидном концентрате природные пигменты лишь в незначительной степени влияют на цвет продукта. Из опытов на модельных образцах известно, что образование коричневых пигментов может произойти путем взаимодействия продуктов окисления ненасыщенных жирных кислот и аминокислотной фосфатидов, сахарозинной реакции и температурного воздействия. Практически важно оценить удельный вес каждого из этих возможных путей потемнения фосфатидов в производственных условиях.

В лабораторных условиях изучалось влияние температурного фактора на течение этих типов реакций. В глицериновых и масляных растворах фосфатидов с соответствующими компонентами обнаружено слабое нарастание содержания коричневых пигментов в течение температур от 50 до 100° и резкий рост в дальнейшем. Окислительное потемнение фосфатидных концентратов со значительной скоростью протекает даже при отрицательных температурах и отсутствии влияния света, как в жидком состоянии, так и в масляных растворах. Удаление сахара из мицеллы в лабораторных условиях приводит к получению слегка более светлых фосфатидов. Снижение температуры кипения сахарной мицеллы в результате применения более глубокого вакуума (до 20 мм вод.ст. остаточного давления) на лабораторной установке позволяет уменьшить цвет фосфатидов лишь вдвое. Наиболее сильное окисление цветности наблюдается при снижении температуры дистилляции до 100°.

В производственных условиях обнаружено потемнение масла, выходящего из дистиллятора и охлажденного до 80° при его хранении или фильтрации, так как вследствие контакта с воздухом окислительное потемнение может идти, о чем свидетельствуют спектры поглощения. Следовательно, даже при существующем уровне температурного воздействия в процессе дистилляции необходима защита масла и находящегося в нем фосфатидов от окисления и потемнения.

Заводские эксперименты по изучению влияния удаления свободных сахаров путем промывки 3%-ным раствором хлористого натрия были проведены в специально сконструированном экстракторе. Вымывание свободных сахаров, содержащихся в мицелле, не оказало

взаимного влияния на осветление фосфатидов.

При существующей технологии и температурных режимах дистилляции, обработки масла и сушки фосфатидного концентрата все три указанных типа реакций потемнения имеют место, но влияние окислительного потемнения является решающим. Дальнейшее снижение температуры с целью предотвращения течения сахароаминной реакции и теплового разрушения без защиты от действия кислорода не приведет к существенному снижению цвета фосфатидов.

Легкая окисляемость фосфатидов в сыром масле свидетельствует о нестабильности такого продукта, что вызывает необходимость немедленной его гидратации. Хранение, перекачка и перевозка сырого соевого масла приводит к потере фосфатидов. Существующие способы затаривания не предохраняют фосфатиды от действия кислорода воздуха.

На качество фосфатидов значительно влияет и ряд других причин: окисление ненасыщенных жирных кислот и образование гидроперекисей под действием липоксидазы в процессе получения лецитина, повышенное содержание свободных углеводов, хлорофилла и других продуктов в недозрелых и морозобойных семенах, присутствие солей тяжелых металлов. В результате течения рассмотренных типов реакции происходит потеря ценных природных веществ, снижение качества как вследствие изменения цвета, так и развития постороннего привкуса и запаха, сопровождающих эти химические преобразования.

ВЛИЯНИЕ НЕЖИРОВЫХ ВЕЩЕСТВ СОЕВОГО МАСЛА НА КАЧЕСТВО ФОСФАТИДОВ В.И. Суев, В.В. Ключкин (Хабаровский филиал ВНИИХ)

В процессе промышленного извлечения масла вместе с триглицеридной частью неизбежно извлекается комплекс сопутствующих веществ переменного состава. Влияние нежировых веществ на пищевое

достоинства и дальнейшую обработку масла в значительной степени изучено, но очень мало сведений о влиянии и участии их в различных химических процессах (сахаровоинной, окислительных и др. типах реакций), которые имеют место в процессе извлечения масла и получения фосфатидов. На модельных образцах растворов масла и фосфатидов изучалось влияние хлорофилла и каротиноидов при действии температуры в интервалах, характерных для производственных процессов.

Присутствие хлорофиллов или феофитинов в маслах, содержащих фосфатиды, ускоряет процесс окисления ненасыщенных жирных кислот и разрушение каротиноидов. В результате взаимодействия продуктов окисления с аминокислотами фосфатидов и дальнейшему течению реакции образуются коричневые пигменты, сильное поглощение которых фиксировалось в области 400-500 мкм. Накопление коричневых пигментов вызывает потемнение цвета фосфатидов. В прямых опытах под действием температур в присутствии хлорофилла накопление коричневых пигментов протекало значительно интенсивнее.

В интервале температур 90-125° в этих условиях каротиноиды в присутствии хлорофилла подвергаются изменениям, о чем свидетельствует падение пика поглощения при 424 мкм, по мере повышения температуры. Возможно, это — следствие либо прямого, либо сопряженного окисления, так как полиненасыщенные жирные кислоты соевого масла склонны к самоокислению и окисляют присутствующие каротиноиды. Этот процесс приводит не только к потере провитамина А, но и к образованию продуктов распада развивающих посторонний привкус, запах и цвет всей продукции. Поскольку хлорофилл значительно ускоряет течение сложного окислительного процесса порчи фосфатидов и каротиноидов его содержание в промышленных маслах должно быть снижено.

Изучение состава экстрактов из зародышей и оболочки семян сои свидетельствует о повышенном содержании в них продуктов окисления, хлорофилла и других нежировых веществ, присутствие которых нежелательно.

Из зародыша неполными органическими растворителями извлека-

ются гидрофильные вещества, в которых обнаруживаются все аминокислоты, характерные для семян сои. Повышенное содержание хлорофилла в недозрелых и порозобойных семенах сои, попадание в переработку органического сора может служить источником для значительного накопления хлорофилла в масле.

Для повышения качества промышленных концентратов фосфатидов необходимо использовать хорошо созревшие семена, предпочтительно желтого типа, тщательно очищенные от сорной примеси, и отделять семенную оболочку и, возможно, зародыш.

НЕОМЫЛЯЕМЫЕ СОЕВОГО МАСЛА

А.И.Сибирцев, В.К.Кавардак
(Хабаровский филиал ВНИИ)

Неомыляемые соевого масла содержат в своем составе ряд веществ, имеющих большое физиологическое значение. Основной частью неомыляемых являются токоферолы (витамины Е) и стерины. Е-витаминной активностью обладает ряд веществ, которые являются $\alpha; \beta; \gamma; \delta; \epsilon; \kappa$ - токоферолы.

Во многих кормах, в особенности в силосе и сене, которые составляют основу зимних рационов, содержание витамина Е недостаточное. Поэтому возникла необходимость изыскания дополнительных источников этого важного витамина и введения его в организм животных.

Нами проведены исследования с целью изыскания доступных и дешевых источников ветеринарного препарата витамина Е. Изучалось содержание этого витамина (суммы токоферолов) на различных стадиях получения и переработки соевого масла. Выявлено, что в процессе получения и переработки соевого масла на каждой операции процесса рафинации наблюдается уменьшение в нем витамина Е, и происходит это за счет перехода его в соответствующие жирные кислоты. Наиболее богаты витамином Е являются погony дегидрации соевого масла, в которых содержание его колеблется в пределах от 270 до 450 мг%. Исследованы и другие показатели качества жира в по-

гонах (мелотное, перекисное числа, продукты окисления, атоксидный кислород), показывая, что жир этих погонов вполне пригоден для скармливания животным.

До настоящего времени погоны дезодорации соевого масла используются как мелочные отходы производства для жиловарения. Из этой наиболее ценные компоненты (токоферолы, стерин), будучи извлекаемыми, безвозвратно теряются, в то время как они могли бы с успехом использоваться, например, в животноводстве.

Для установления возможности эффективности использования погонов дезодорации соевого масла проведены соответствующие опыты на различных сельскохозяйственных животных и птице. Работа проводилась в хозяйствах Приморского и Хабаровского краев и Амурской области под методическим руководством и с участием научных работников Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства (Ю.Л.Максимов), Дальневосточного научно-исследовательского ветеринарного института (П.А.Тарабрина, И.И.Морцов) и Приморского сельскохозяйственного института (Л.П.Рябенко, А.А.Рябенко). Во всех опытах группы животных подбирались по принципу аналогов. Условия кормления и содержания опытных и контрольных групп были во всех случаях одинаковыми.

В опытах, проводимых по скармливанию погонов дезодорации соевого масла яловым коровам, установлено, что при скармливании животным погонов из расчета 20 кг токоферолов в сутки в течение 10-15 дней оплодотворяемость возросла почти в 3 раза. Значительно улучшились показатели семяпродукции у быков-производителей. Введение погонов дезодорации соевого масла в рацион коров и телок нормализует обмен фосфора. Опыт на стельных коровах по влиянию погонов показал, что гибель народившихся телят в результате диспозем снизилась в 4 раза.

Проведены опыты по влиянию погонов на пороки; они показали, что рождаемость щенков увеличилась, улучшилось качество щенков и соответственно их стоимость. При введении погонов в рацион кур-насоушек в количестве 0,1 г на голову в сутки яйценоскость их увеличилась на 17,6%, а гибель кур снизилась в 3 раза. Испытания по-

гонов дезодорации соевого масла в животноводстве также дали высокую эффективность. Кроме улучшения воспроизводительных функций животных, наблюдается и повышение продуктивности.

Высокий эффект от использования погонов, возможно, объясняется не только действием токоферолов, но и наличием значительно-го количества стерина (70-80% от неомыляемых веществ). Так, известно, что стигмастерин — исходное вещество синтеза половых гормонов, а ситостерин и эргостерин — синтеза витамина Д. Стоимости погонов дезодорации в 23 раза дешевле, чем медицинского препарата.

На основании проведенных исследований на Хабаровском масло-жиркомбинате организована выработка витамина Е для животных в виде погонов дезодорации соевого масла и реализация его в животноводстве Дальнего Востока.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СОЕВОГО ШРОТА

Н.И.Пилук, А.Н.Уманская
(Хабаровский филиал ВНИИХ)

Соевый шрот, получаемый после извлечения масла из семян сои, — ценный высокобелковый продукт. Однако его полная биологическая эффективность выявляется только после специальной влаготепловой обработки, под влиянием которой происходит изменение физических и химических свойств его компонентов, обуславливающих их лучшую усвояемость.

Для точного определения качества соевого шрота для кормовых целей требуется установить степень усвояемости его белка живым организмом в опытах на животных. Но эти опыты продолжаются несколько недель, поэтому они мало пригодны для контроля за качеством шрота. Вместо них используется комплекс физико-химических и биохимических показателей (активность уреазы, степень разрушения трипсинавого ингибитора, активность гемагглютинаина, содержание растворимых фракций протеина, активность липоксидазы, адсорбция красителей), определяющих его питательную ценность. Од-

как эти показатели недостаточно точно соответствуют действительной кормовой ценности белка.

Неполная корреляция наблюдается и между отдельными химическими показателями. При помощи применяемых химико-аналитических методов контроля (активность уреазы, активность гемагглютинаина, активность липоксидазы, степень разрушения трипсинового ингибитора и содержание растворимых фракций протеина) невозможно установить перегрев при влажно-тепловой обработке, который приводит к снижению усвояемости протеина.

Существующие методы определения трипсинового ингибитора, активности гемагглютинаина, содержания растворимых фракций протеина довольно сложны, длительны и мало пригодны для контроля в производственных условиях.

Разработка новых и усовершенствование существующих методов оценки, выбор наиболее приемлемых для контроля за производственным процессом и качеством соевого шрота имеет научное и практическое значение. Поэтому нами усовершенствованы методы оценки качества соевого шрота, заключающиеся в определении "доступных" лизина и метионина, степени разрушения трипсинового ингибитора, содержания водорастворимого протеина и адсорбции крезолового красителя.

Для определения "доступных" аминокислот, в частности лизина и метионина, одних из незаменимых аминокислот и способных в большей степени подвергаться изменениям, применены методы, основанные на специфичности их действия. Так, для определения "доступного" лизина использована обработка соевого белка 2,4-динитрофторбензолом, в результате которой происходит связывание ϵ -аминогруппы в соединение, негидролизующееся кислотой. С увеличением блокировки свободной ϵ -аминогруппы снижается способность лизина перевариваться трипсином и пепсином *in vitro*, вследствие чего питательная ценность протеина уменьшается. Поскольку лизин — один из жизненно необходимых аминокислот значение величины "доступного" лизина является весьма важным в суждении о правильности технологической обработки семян сои. В методику нами внесены некото-

ные изменения в связи с отсутствием стандартного оборудования. Этот метод заслуживает предпочтения перед другими, как более простой, однако обеспечивающий высоко воспроизводимые результаты.

Содержание "доступного" азота можно использовать как показатель благоприятных структурных изменений белков для классификации сортов протеинов различной степени тепло-тепловой обработки. Значения, составляющие от 35 до 40% от общего его содержания, соответствуют неперепроцессу протеина, а от 50-60% - умеренно перегретому. При перегреве происходит образование соединений, резистентных действию ферментов, в результате чего "доступность" азота снижается. Содержание "доступного" азота можно определять в ферментативном гидролизате реакцией с интротруссидом натрия. Интенсивность окраски зависит от количества свободных SH-групп, возникающих благодаря тому, что в результате изменения структуры "скрытые" SH-группы становятся свободными.

С целью повышения чувствительности и скорости определения нами был модифицирован метод определения степени разложения трипсинового ингибитора при тепло-тепловой обработке соевого протеина. Этот метод основан на "переваривании" казеина раствором трипсина в присутствии вытяжки соевой муки и без нее. Степень "переваривания" казеина определялась с помощью реакции Лоури. Присутствие давнего метода перед ранее нами применявшимися является более высокой воспроизводимостью результатов и сокращением продолжительности выполнения анализа.

Повышенная питательная ценность соевого протеина связано с определенной растворимостью протеина в воде (20-40%). Но этот показатель не позволяет определить перегрев. Применяемые в маслоделийной промышленности методы определения растворимости протеина мало пригодны из-за длительности. В связи с этим нами был предложен метод определения водорастворимого протеина, позволяющий сократить в 3 раза время получения водной вытяжки с помощью интенсивного перемешивания в микросмешивателе.

Адсорбция красителей соевой мукой позволяет очень легко и точно оценить степень обработки соевого протеина. Показатели адсорбции

резолового красного четко иллюстрируют пропорциональную зависимость от интенсивности и длительности обработки. Однако однозначность изменения величины поглощения резолового красного от степени влажно-тепловой обработки сохраняется лишь при одновременном изменении одного из трех факторов, определяющих процесс. Величины изменения поглощения резолового красного как функции первоначальной влажности, температуры и длительности процесса носят различный характер. Поэтому применение этого удобного метода должно быть ограничено рамками строго установленного технологического процесса.

Химическая оценка с помощью указанных методов проведена путем зоотехнических исследований (ДВНИИСХ, А.И.Турукина, П.И.Рыковский, В.С.Морозов), подтвердивших достоверность изменений соевого протеина и соответствие между химическими показателями качества и действительной кормовой ценностью белка.

Методы определения подрастворимого протеина, адсорбции резолового красного целесообразно применять как для контроля за производством, так и при разработке новых технологических процессов. Методы определения "доступных" липидов и нелипофильного разрушения трансопного ингибитора, адсорбции резолового красного могут применяться для оценки степени обработки в случае, если известна первоначальная соевая шрота.

ВЛИЯНИЕ ПОТОКОВ ДЕЗОДОРАЦИИ СОЕВОГО МАСЛА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОРОК

А.А.Рябенко, Л.П.Рябенко, А.И.Сибирцев

(Пригородный сельскохозяйственный институт,

Хабаровский филиал Восточного научно-исследовательского института шрота)

Известно, что добавка в рацион витамина Е (токоферолов) оказывает благотворное влияние на воспроизводительные функции и продуктивность животных. Наиболее хорошо изучены антистерильные функции этого витамина. Витамин Е в организме на синтезируется, по-

тому он должен доставляться животным с кормом. Применение его в животноводстве крайне ограничено ввиду высокой стоимости и недостаточного объема производства.

Нами изучено содержание токоферолов на всех стадиях переработки соевого масла. Установлено, что в летучих потонах дезодорации соевого масла, включающих 5-10% неопыленных отходов, содержится от 3 до 4,5 мг/г токоферолов. Кроме этого, в составе летучих веществ, по данным Гоффмана, — до 70% стеринов. Таким образом, погони дезодорации соевого масла по своему составу представляют концентрат токоферолов и стеринов. В настоящее время они применяются в качестве малоценных отходов производства для мыловарения, т.е. используются нерационально.

Известны данные о том, что погони дезодорации соевого масла оказались эффективными с аномальной яловостью коров, а также при скрещивании их с растущими свиньями.

В 1964 и 1965 гг. нами изучалось влияние соевых потонов на развитие молодняка и плодовитость самок пороков. Опыт проводился в совхозе "Кедровский" на молодняке, рождения 1964 г. Было отобрано две группы свиней, по 20 голов самок и 20 голов самцов в каждой. Кормление было одинаковым, за исключением того, что поркам одной группы ежедневно добавлялось в корм по два грамма потонов на каждого зверя. Основной суточный рацион подопытных самок состоял из следующих компонентов (в г): рыбы — 140, мяса китодора — 30, муки китовой — 12, фарша рыбного консервированного — 24, печени китовой — 3, костей ошкребленных — 3, овощей и зелени — 34, обрат — 6, соевых фосфатидов — 1,3, дрожжей сухих — 1,4, муки пшеничной — 21. В сентябре в контрольной группе пал один самец от "подмокания", одной из причин которого считают наличие окисленного жира в корме. В опытной группе отхода не было.

В ноябре ородний пло самок контрольной группы достиг 1722 г, а опытной — 1760 г (102,2%). Вес самок соответственно составил 867 и 892 г (102,9%). Из каждой группы было отобрано для продолжения опыта по 16 голов самок и 8 голов самцов, а оставшиеся свиньи (31 голова) забиты на мясо. Средняя ороднийная доля самок свиней опытной группы была на 1 руб. 74 коп. дороже, чем в

контрольной.

Норки, оставленные на племя, продолжали кормить так же, как их кормили в период выращивания, т.е. обе группы зверей находились на одинаковом рационе, но в корм опытной группы добавлялись соевые поганы. С ноября 1964 г. по июль 1965 г. каждая норка опытной группы ежедневно получала в виде соевых поганов по 10-13 мг токоферолов. В марте 1965 г. все самки были покрыты закрепленными за ними самцами-братями. В апреле-мае в опытной группе оценились все 16 самок, а в контрольной - 2 самки, или 12,5% не приносили щенков (пропустовали). В пометах самок опытной группы было всего живых щенков 107 голов, мертвых - 6, у самок контрольной группы соответственно 87 голов живых и 12 голов мертвых. До регистрации у самок контрольной группы отошло еще два щенка. Всего было зарегистрировано в контрольной группе 85 щенков, в опытной - 107, или на 26% больше.

Молодняк подопытных самок выращивался на одинаковом хозяйственном рационе, но в корм опытной группе добавлялись соевые поганы на расчете 0,7 г на 100-калорийную порцию. Перед забоем средний вес самцов опытной группы составлял 1554 г, а контрольной - 1456 г, самок соответственно - 833 и 819 г.

Статистически достоверным было увеличение веса самцов (6,7%). На вес самок отражался способ их выращивания - по три головы в клетку. Средняя реализационная цена шкурок самцов опытной группы составила 45 руб. 84 коп., а контрольной группы - 44 руб. 73 коп. Цена шкурок самок соответственно - 31 руб. 80 коп. и 33 руб. 46 коп.

В опытной группе получено на 20 шкурок больше, чем в контрольной. Стоимость этих шкурок по фактической отсрочной цене составила 754 руб. 40 коп. Если эту сумму разделить на 16 самок, то получится, что каждая самка опытной группы дала дополнительного дохода 47 руб. 15 коп., или по одной шкурке хорошего качества.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Поганы дезодорации соевого масла, содержащие до 4,5 мг/г токоферолов, оказывают положительное влияние на развитие и развитие

ка норки и качество его шкурки.

2. Сознне погонн повышают выход приплода за счет сокращения пропустевания самок и уменьшения отхода щенков в утробный период и после рождения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОИ И СОБЕНЫХ ШРОТОВ В КОРМЛЕНИИ НОРОК

А.А.Рябенко

(Приморский сельскохозяйственный институт)

Звероводческие хозяйства Дальнего Востока ежегодно расходуют большое количество мяса и рыбы для кормления норки и других пушных зверей. Стоимость этих кормов составляет почти 3/4 всех затрат на производство пушнины. Снижение расходов на кормление зверей является важнейшей задачей всех звероводческих хозяйств. Е одному из возможных способов решения этой задачи относится частичная замена мяса и рыбы в рационах зверей бэлками растений.

Для дальневосточных звероводческих хозяйств наиболее перспективным заменителем мяса и рыбы является белок сои. По содержанию незаменимых аминокислот он приближается к мясу животных, а по стоимости производства в несколько раз дешевле его.

Несмотря на высокие кормовые достоинства, соя до настоящего времени не нашла широкого применения в звероводстве, главным образом потому, что в ней содержатся антипитательные вещества, ухудшающие вкусовые качества корма, нарушающие усвоение аминокислот и даже вызывающие отравления зверей.

Из работ У.У.Хревенко и Эндра Сипос, Н.Е.Литер, Ю.Т.Кразиченко и других известно, что, применяя влаго-тепловую обработку, можно добиться инактивации антипитательных веществ и повысить питательную ценность ботка сои. В настоящее время для этой цели начинают применять специально аппараты-тоостеры.

Цель наших исследований состояла в изучении эффективности замены 20-30% мясо-рыбных кормов в рационах норки соей и соевыми шротами при различных способах подготовки их к использованию. Для исследований были взяты соя, выращенная в совхозе "Кедровский",

соевый шрот Уссурийского ЛМК обычной выработки, соевый тостопротертый шрот Хабаровского ЛМК, приготовленный для опыта по технологии, разработанной сотрудниками Хабаровского филиала ВНИИЗ.

В 1964 г. в совхозе "Кедровский" проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке норки. Подопытные звери были разделены на 8 аналогичных групп, по 20 самцов и 20 самок в каждой. Опыт проводился по следующей схеме: группы - на рационе, принятом в хозяйстве (ОР); 80% ОР + 20% соевого хлеба; 70% ОР + 30 % соевого хлеба; 80% ОР + 20% хлеба из нетостированного шрота; 70% ОР + 30% хлеба из нетостированного шрота; 80% ОР + 20% тостоированного шрота; 70% ОР + 30% тостоированного шрота; 80% ОР + 20% вареной пси. Основной рацион (ОР) состоял из оледужидых компонентов (в г): рыбы разной - 140, рыбного фарша - 24, мяса китового - 30, муки китовой - 12, печени китовой - 3, костей - 3, овощей - 34, обрат - 61, фосфатидов - 1,3, дрожжей сухих - 1,4, муки - 21. В нем содержалось около 300 калорий и 41 г переваримого протеина, в том числе животного протеина 37 г. В рационах опытных групп 20-30% мясных и рыбных кормов (за исключением печени и костей) заменялись соей и соевыми шротами так, чтобы во всех рационах было примерно одинаковое количество переваримого протеина. Суточная дача сухих растительных заменителей составляла 36-51 г или в 30-44 г соевых шротов на голову. Для зверей 1-5 групп выпекался хлеб из размолотой сои и нетостированного шрота, в 6 и 7 группах оверливался тостоированный шрот в виде муки тонкого помола. В 8 группе давали зерно сои после полуторачивальной жарки.

В конце опыта все самцы во всех опытных группах был ниже, чем в контрольной: на 7-10% в группах, получавших 20% заменителей, и на 11-14% в группах, в рационах которых было 30% растительных заменителей. Все самки, наоборот, были выше во всех опытных группах на 4-6% в сравнении с контрольной. Во второй половинке опыта из числа подопытных зверей было отобрано 120 голов порока для продолжения опыта, 2 ротавирусная инфекция.

Сортировка шкурок показала, что на рационах с 20% заменителей выход шкурок среднего размера увеличился в среднем на 10% по сравнению с рационами с 30% заменителей. Выход мелких шкурок, наоборот,

снизился на 5-7% в сравнении с контролем. Группы, получавшие соевые шроты, дали наибольшее количество бездефектных шкурок. В них была самая высокая средочная цена на шкурки самцов (44 руб. 45 коп. и 46 руб. 57 коп.). Цена самцовой шкурки в контрольной группе составила 43 руб. Средняя реализационная цена всех самцовых шкурок, полученных на рационах с соевыми шротами, составила 44 руб. и на рационах с соей - 42 руб. 07 коп. Цена шкурок самок соответственно - 32 руб. 74 коп. и 31 руб. 85 коп. Таким образом рационы с соевыми шротами повысили качество шкурок, а рационы с соей - понизили. Так как верно сои значительно дороже шрота, то это невыгодно скармливать норкам.

Изучалась и переваримость хозяйственного рациона и рационов с 20% сои или соевых шротов. Под опытом находилось 5 групп самцов, по три голосы в каждой. На основании весового учета и химического анализа кормов, остатков и выделенного кала получены коэффициенты переваримости рационов. Они показывали, что сухое вещество переваривалось хуже в опытных рационах. Снижалась переваримость протеина, за исключением рациона с тестированным шротом. Переваримость жира была выше у рационов с соей. В опытных рационах лучше переваривалась клетчатка и хуже БДВ, что, очевидно, связано с избытком в опытных рационах протеина, часть которого использовалась в организме на образование энергии и на отложение жира. Это подтверждается балансовыми опытами. Наибольшее количество азота усваивали норки, получавшие шрот. Значительно хуже усваивали азот норки соевых групп.

ВЫВОДЫ

1. Замена в хозяйственном рационе молодняка порок 20-30% мясо-рыбных кормов соевым хлебом и вареной соей снижает живой вес норки и ухудшает качество шкурок. Изучение обмена азота показало, что замена сои в рацион ухудшает использование протеина корма.

2. Замена 20% мясо-рыбных кормов тестированным соевым шротом и хлебом, выпеченным на шроте обычной заводской выработки, повы-

пало содержание в рационе переваренного протеина и ухудшало использование его в организме. Несмотря на некоторое снижение веса самцов, качество их шкурки повысилось.

3. Рационы с 30% тостированного шрота и шротного хлеба ухудшали развитие самцов и снижали качество их шкурки, но не отразились на развитии самок и качестве их опушения.

4. Наиболее перспективным заменителем пшеницы и ржаных кормов в рационах норок является соевый тостированный шрот, приготовленный с применением оптимального режима плазмо-тепловой обработки.

5. При скармливании соевого шрота в суточные рационы норки следует вводить 2-3 г сухих дрожжей и не менее 2 г жира на голову.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Биология и основные вопросы агротехники сои

Стр.

С о з д а т ь я н и х и н а Р.И. - Восполнение поя в СССР	5
Б е л п и о в И.Ф., Х о л у п о н о И.П. - Биоло- гические особенности сои дальневосточных сортов и вопросы ее агротехники	7
К у р к а е в В.Т. - Почвенные условия и удобрения сои в Амурской области	9
Г р и ц у н А.Т. - Особенности питания и онтогенез удоб- рения сои	11
Б а с к о т н ы й В.П., К а л и н и н а И.А. - Реакция сои на почвенные условия	13
В о л о к е н к и н А.Г. - Основные вопросы агротехники сои при комплексной механизации	15
Г о л о в ц о в А.М., Ц о г л е в Ю.В., С о в о м о в И.С., Ч у з а к о в Д.А. - К вопросу о химической пропаш- ке сои	17
А н д р о в а В.А. - Химические меры борьбы с сорня- ками в посевах сои в условиях Приморского края	19
М у с и к о в Д.А., С о к о л о в И.С., И к о в ц В.И., Я к о в ц В.П., Г е л б а н з А.М. - Прогнобсреч- ное высушивание растений сои	20
К о л е ч а я В.П. - Дефляция сои	24
Д о г т я р о в а В.А. - Применение гербицидов в посе- вах сои в Хабаровском крае	23
И з л и к о в И.Ф., С и д о р е н к о И.К., П о л т у - к о в а И.А. - Итоги изучения внескорных подкормок супер- фосфатом посевов сои на Дальнем Востоке	26
Б е л и з о в И.Ф., П о н ч у к о в а И.А. - Связь био- логического питания сои с кормами	28

Грицун А.Т., Брумель Э.В. - Эффективность молибдена под сою на почвах Приморья	29
Кононович А.И. - Влияние внескорневых подкормок бором и молибденом на развитие и урожай сои ...	31
Сазонова Л.С. - Некоторые вопросы совместного применения микроэлементов под сою	33
Улитин Н. - Система машин для возделывания сои при комплексной механизации в Приморье	35

II. Биохимия и физиология

Смирнова - Иконникова М.И., Веселова Е.П., Воскресенская В.В. - Закономерности биохимической изменчивости у сои	42
Неделько Е.Я. - Биохимические особенности семян сои сортов дальневосточной селекции	44
Вайнтрауб И.А., Шутков А.Д., Шарц В.С., Клименко В.Г. - Современные представления о глобулинах семян сои	46
Выхрестик Н.П., Митях Н.А. - Фракционирование белков сои сорта Приморская 529	49
Сафонов В.И., Нарбут Н.А., Сафонова М.П. - О характере электрофоретических спектров белковых фракций семян сои, полученных методом вертикального микроэлектрофореза в полиакриламидном геле	50
Крестьян В.Д., Карякина Т.И., Теслядзе Г.Ш., Ибникова Н.В., Геронова А.Н. - Превращения β -аминокислотной кислоты и интарного полуальдегида у сои	52
Красильников В.Н., Ряхин В.П. - Разделение белков семян сои в препаративном многощелочном электрофоретическом аппарате	53
Беликов И.Ф., Выхрестик Н.П., Шлякдакова О.А., Яригина Г.В. - Аминокислотный со-	

став белков Приморских сортов сои.....	54
Н а р б у т Н.А., С а ф о н о в В.И., С а ф о н о - в а М.П. - Изменение белков семян сои в процессе их созревания	55
Ч а т ь е р и к о в а Н.И. - Состав вторичных продук- тов фотосинтеза в листьях и созревающих бобах различных пруссов у сои	57
Б у р л а к а В.А. - Поглощительная деятельность кор- невой системы сои в условиях анаэробноаэробия	61
К о п о н о в и ч А.И., Н и к и т и н а В.А., Г о л - т а В.С. - Влияние различных форм калийного и азотного питания на урожай и химический состав зерна сои	63
К о н о н о в и ч А.И., Л о п а т и н а А.А. - О влия- нии бора и молибдена на динамику накопления жира и белка при созревании зерна сои	65
Х в а к А.В., С о к о л о в а И.И., С к о п Г.М. - Влияние молибдена на содержание жира и белка в семенах сои при переувлажнении почвы	66
В и х р о с т ю к Н.П., Ч у б А.И. - Влияние молибде- на на качество соевой сенной муки	68
Ч у б А.И. - Динамика накопления линолевой и линолено- вой кислот в масле зерна при действии молибдена	69
Б е р е з а г и А.Г., Щ а д р и н а Т.И. - Экстрак- ция фосфолипидов из семян сои	70
Б у р ц о в а Р.А. - Влияние внескорневой подкормки су- перфосфатом на фосфорный обмен в зерне сои	71
Б у р ц о в а Р.А. - Влияние внескорневой подкормки су- перфосфатом на процесс маслонакопления и качество соевого масла в условиях Приморского края	72
З а м у л а И.Т. - Изменение химического состава осе- до-дисперсионной смеси под действием микроэлементов	73
С и б и р ц е в А.И., К а з а н д з а н З.И. - О воз- можности использования дурнишника	75
Б а г а у т д и н о в а Р.И., Б о р з о в и к о в а Р.А. - Некоторые особенности фотосинтеза сои	76
Б е л и к о в И.Ф. - Передвижение и распределение асс-	

миллятов у сои в онтогенезе и пути повышения ее урожайности 77

Х в а н А.В. - Влияние избыточного увлажнения почвы на некоторые физиологические процессы и урожай сои 78

С а з о в е н к о М.К. - Приближенное определение содержания масла в семенах с помощью ядерного магнитного резонанса 80

Г р о м о в а А.И. - Разпознаваемость семян у сои. 82

К л ю ч к и н В.В., И о н с в я ч е н к о Л.М. - К вопросу о возможностях ускорения послепосевного дозревания семян сои. 85

П р о з у м е н щ и к о в а Л.Т., К о с м а к о в а В.Е. - Поступление молибдена в растения сои в зависимости от способов внесения молибденовых удобрений и от обеспеченности растений другими элементами минерального питания ... 86

Г о л о в В.И. - Накопление бора и молибдена в урожае сои в зависимости от способов их применения 87

Т и л ь б а В.А. - Содержание азотобактера в лугово-бурой почве под соей 89

С е м к и н Б.И. - Аналитический метод определения площади листьев сои. 91

III. Генетика и селекция сои

К о р о а к о в Н.И. - Генетические основы селекции сои 96

Б и к е н В.Б. - Селекция сои в СССР за 50 лет 99

Б у л а х П.П. - Исходный материал для селекции сои на Дальнем Востоке 101

Р я з а н ц е в а Т.П. - Итоги селекции сои на Амуре. 104

В а с е н к о А.П. - Селекция сои в Приморском крае. 106

Б и к е н В.Б. - Использование экспериментального мутагенеза в селекции сои 109

Т е д о р а д в е С.Г. - Создание новых форм и сортов сои при помощи ионизирующего излучения 111

Мякушко Ю.П. - Улучшение химического состава семян сои методами селекции	114
--	-----

IX. Патифизиология

Рейфман В.Г., Поливанова Т.А. - Вирусные болезни и семеноводство сои на Дальнем Востоке	120
Поливанова Т.А. - Распространение и вредоносность вирусных болезней сои на Дальнем Востоке	123
Гунина А.М. - Болезни сои в Амурской области	126
Муравьева И.Ф. - Вирусные болезни сои в Хабаровском крае	128
Московец С.Н., Билык Л.Г. - Мозаика сои на Украине	130
Горбунова И.И., Гумарова Х.Ф., Соболева Л.Б., Шевцова Л.Б. - Диагностика вирусов, поражающих сои в Узбекистане.....	133
Голоуда Е.П. - К видовому составу тлей, обитающих на сое, в связи с изучением ее вирусных болезней.	134
Солотчина Г.Ф. - Бактериозы сои в Приморском крае.....	135
Хуковская С.А. - Устойчивость к грибным болезням сортообразцов сои из коллекции Дальневосточной опытной станции ВИР	137
Куликова Л.С. - Вредители сои и их энтомофаги в Приморском крае	140
Соболева А.Б. - О пигментации семян у сои	142

X. Использование и технология переработки

Ключик В.В., Моисейченко Л.И. - Технологические свойства семян товарных сортов сои Дальнего Востока и пути их повышения	146
---	-----

Ключкин В.В., Мосейченко Л.М. - Требования, предъявляемые к семенам сои при производстве пищевых продуктов	149
Ключкин В.В. - Уровень технологии переработки и степень использования ценных природных веществ зерно сои	152
Ржехин В.П., Кравильников В.Н. - Именование белковых веществ семян сои при экструзионной обработке	154
Плюк Н.И., Уманская А.Н., Ключкин В.В. - Об избирательности подвешивания антипитательных факторов белка сои	156
Зуев Э.И. - Экстрагируемость фосфатидов семян сои	157
Ключкин В.В., Зуев Э.И. - Прохождение чужеродных промышленных концентратов фосфатидов	159
Зуев Э.И., Ключкин В.В. - Влияние нежирных веществ соевого масла на качество фосфатидов	161
Спирцов А.И., Кизиджан Э.М. - Неомыляемые соевого масла	163
Плюк Н.И., Уманская А.Н. - Вопросы оценки качества соевого шрота	165
Рябенко А.А., Рябенко Л.П., Сибирцев А.И. - Влияние погонов дезодорации соевого масла на продуктивные качества пороков	168
Рябенко А.А. - Использование сои и соевых шротов в кормлении пороков	171

ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ
ПО ВОПРОСАМ БИОЛОГИИ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОЕВ
В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

(Тезисы докладов)

х х х

Редактор издания А.О. Иванова

БД 01402. Подписано к печати 4/IX-67 г.

Формат 60 x 84/16 = XI печ. листов.

Тираж 200. Заказ 11203 Цена 55 коп.

х х х

Иркутский полиграфический комбинат.