

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ДАЛЬНЕВСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

В. М. ПЕНЧУКОВ, Н. И. ДРОБЯЗКО

# РАННЕСПЕЛЫЕ СОРТА СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

(РЕКОМЕНДАЦИИ)

Благовещенск  
1971

633.37

п 25

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАЧЕНИЯ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Благовещенский сельскохозяйственный институт

В. М. Пенчуков, И. И. Дробязко

РАННЕСПЕЛЫЕ СОРТА ССИ В КИШНОЙ ЗОНЕ  
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

/ Рекомендации /

196195 Ф43



Благовещенск . 1971

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

|  |    |
|--|----|
| В в е д е н и е . . . . .  |    |
| Морфологические и биологические особенности<br>сои и их специфичность в условиях Амурской<br>области . . . . .                         |    |
| 1. Морфологические особенности сои . . . . .   |    |
| 2. Отношение сои к водному режиму . . . . .  |    |
| 3. Отношение сои к теплу . . . . .   |    |
| Особенности климатических условий южной зоны<br>в связи с выращиванием сои . . . . .   |    |
| Влиятельные сроки посева и нормы высева на рост,<br>развитие, основные элементы продуктивности и<br>урожай ранних сортов сои . . . . . |    |
| 1. Продолжительность фенологических фаз<br>развития . . . . .  |    |
| 2. Рост растений . . . . .   |    |
| 3. Образование клубеньков . . . . .  |    |
| 4. Формирование площади листовой поверхности<br>и фотосинтез посевов . . . . .   | 35 |
| 5. Урожай и его структура . . . . .  | 45 |
| 6. Урожай и его качество . . . . .   | 63 |
| Засоренность посевов сои в зависимости от<br>сроков посева . . . . .   | 68 |
| Рекомендации производству . . . . .  | 76 |

## ВВЕДЕНИЕ

Соя — важнейшая белково-маслянистая культура.

Ни одно растение в мире не в состоянии произвести за вегетационный период такого количества ценнейших органических веществ, как соя. В семенах ее содержится до 57-55% белка, 17-27% жира, до 23% углеводов — то есть наиболее ценная органическая часть составляет более 80%. Кроме того, семена этой культуры богаты минеральными солями, микроэлементами и витаминами.

Известно, что соевый белок по аминокислотному составу близок к белку животного происхождения и хорошо усваивается организмом.

Основным районом возделывания сои в нашей стране является Дальний Восток. На его долю приходится более 93% соевых посевов, в том числе на Амурскую область — около 70%.

Решающую роль в расширении производства этой культуры на Дальнем Востоке сыграло Постановление Совета Министров и Бюро ЦК КПСС по РСФСР, принятое в 1960 г.

Если в довоенные годы (1940) под соей на Дальнем Востоке было занято всего 123,2 тыс. гектаров, в том числе в Амурской области 63,6 тыс. гектаров, то в 1970 г. в Амурской области соей было занято уже около 572 тыс. гектаров. Область продала государству в этом году 321,4 тыс. тонн соевого зерна. Однако увеличение производства сои шло в основном за счет расширения ее посевных площадей. Урожайность сои в области растет очень медленно. За период наиболее интен-

среднего роста игольчатой глянцовой под этой культурой - 1961-1965 гг. - она составила в среднем всего 4,6 ц/га, за 1966-1970 гг. - 6,5 ц/га. А при точном соблюдении агротехники можно получать урожаи в 1,5-2,5 раза больше. Не только передовики, но и целые хозяйства области в 1970 г. получили урожай - больше 15 ц/га. Так, колхоз "Вперед к коммунизму" Константиновского района собрал по 15,7 ц/га, а бригада, руководимая В.Д.Скобеджиным, - по 16,7 ц/га. Первое отделение опытно-показательного хозяйства Всесоюзного научно-исследовательского института соя на площади 610 га собрал по 17,5 ц/га. По 16 и более центнеров с гектара собрали звенья, которыми руководят Н.Л.Рожков и Д.К.Вакуленко (Чесноковский совхоз), Герой Социалистического Труда А.С.Дугищев (Волковский совхоз), М.И.Сенин (Белогорский совхоз) и др. Однако и в самые урожайные годы, - например, в 1966 г. - большая часть хозяйств получила меньше 7 ц/га, в том числе 20 хозяйств - ниже 5 ц/га.

Основная причина таких урожаев сои - низкая культура земледелия, сильная засоренность посевов, недостаточно разработанная система сортовой агротехники и др. Выявление приемов агротехники, способствующих повышению урожайности этой культуры, становится важнейшей народно-хозяйственной задачей.

Высокие урожаи можно получить, согласуя агротехнику с требованиями растений к условиям внешней среды - к теплу, свету, влаге, минеральному питанию, - свойственным данному сорту. Необходимость соблюдения сортовой агротехники при возделывании сои неоднократно отмечал И.Ф.Беликов. Изучая освещенность посевов различных сортов сои, он установил, что нижняя, наиболее продуктивная часть растений у различных сортов освещена неодинаково. В связи с этим число растений

на единице площади (нормы высева) и их расположение (способы посева) у различных сортов должны быть различными.

На Амурской сельскохозяйственной опытной станции селекционерам К.К. Малышу и Т.П. Рязанцевой удалось создать новый ультраскороспелый сорт Северная 4. От всех других районированных сортов он отличается скороспелостью. Вегетационный период у Северной 4 составляет всего 83 дня, он на 25 дней короче, чем у среднеспелого сорта Салют 216, и на 13 дней, чем у скороспелого сорта Хабаровская 4.

Среднеспелые сорта (Салют 216, Амурская 310 и др.) обладают хорошими биологическими возможностями для формирования высокого урожая, чем скороспелые. Однако сильная засоренность посевов часто не позволяет реализовать эти возможности.

Скороспелые сорта можно высевать позднее чем обычно, а удлинившийся предпосевной период использовать для борьбы с сорняками во время их массового прорастания.

Производственное испытание оптимальных сроков посева среднеспелого сорта Салют 216 (18 мая) и скороспелого сорта Хабаровская 4 (9 июня) в колхозе "Примурье" показало, что к концу образования бобов посеvy сорта Салют 216 оказались более засоренными, чем посеvy Хабаровской 4, по количеству сорняков в 15 раз, а по весу их сухого вещества - в 11 раз. Накопление сухого вещества культурными растениями, наоборот, было большим в посевах скороспелого сорта Хабаровская 4 - 1205 г на 1 кв.м, у сорта Салют 216 - 395 г. Соответственно и урожай зерна у Хабаровской 4 оказался вдвое большим чем у сорта Салют 216 - 3,3 ц/га при 4,2 ц/га у сорта Салют 216.

Следовательно, только из-за того, что при июньском сроке посева стала возможна активная борьба с сорняками в предпосевной период, менее продуктивный зрелоспелый сорт Хабаровская 4 дал урожай больший, чем более продуктивный среднеспелый сорт Салют 216.

Сорт Северная 4, вегетационный период которого на 15 дней короче, чем у сорта Хабаровская 4, в этом отношении должен иметь еще больше возможностей.

У разных сортов сои, вследствие равноновременности в наступлении одинаковых фаз развития, формирование урожая протекает в различных условиях внешней среды. Максимальный урожай соевого зерна можно получить лишь в том случае, если семянообразованию соответствует оптимальных условиях. Сроками посева можно изменить комплекс агрометеорологических условий, воздействующих на растения, направить их развитие так, чтобы период семянообразования совпал с наиболее благоприятными условиями. Удлиняя предпосевной период, можно активизировать борьбу с сорняками, особенно с посадками яровыми, в самую опасную фазу их развития - прорастание-выходы.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОИ, ИХ СПЕЦИФИЧНОСТЬ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

### Морфологические особенности сои

Форма куста, величина листовой поверхности, интенсивность ее нарастания и распределение по растению, способность к ветвлению стебля, угол прикрепления черешков, листьев и ветвей, величина листовых пластинок и направление их движения за источником света, диаметр цветения и плодообразования, а также многие другие морфологические признаки так или

значе определяют сортовые особенности этой культуры по отношению к основным факторам внешней среды - свету, влаге, теплу, элементам минеральной пищи. Это, в свою очередь, имеет существенное значение при выборе оптимальной величины и конфигурации площади питания, то есть норм высева и способов посева, оптимальных сроков посева и при решении других вопросов сортовой агротехники.

Все агурские сорта зерновой сои имеют твердый неполегающий стебель. Ветви образуют только в нижних узлах. В результате основная масса бобов и более половины ассимилирующего аппарата приходится на нижнюю часть растения. Степень ветвления довольно сильно зависит от условий произрастания. Районированные в области сорта образуют 1-3 (Салют 216, Северная 4), иногда до 4-5 ветвей (Хабаровская 4).

Угол отхождения ветвей от главного стебля определяет форму куста у сои. Различают три такие формы:

- 1) скатая, когда боковые ветви отходят от главного стебля под углом  $45^{\circ}$ ;
- 2) полускатая - ветви отходят от центрального стебля под углом  $60^{\circ}$  и более;
- 3) раскидистая - ветви отходят под углом  $90^{\circ}$  и более.

Форма куста также значительно варьирует в зависимости от внешних условий, в частности от плодородия почвы и густоты стояния растений в посевах. В загущенных посевах, особенно на высокоплодородном фоне, стебель в 1,5-2 раза удлиняется, становится тонким и развилыстым, растения полегают.

Из распространенных в области сортов наибольшей компактностью куста и скупенностью бобов в нижней части растения отличается Хабаровская 4. У сорта Салют 216 куст маловетвистый, прямостоячий, скатой формы, с более тонким, но очень крепким стеблем. Бархатка его обычно завязь. Северная 4 по морфологии куст-

та напоминает Салют 216, но гораздо устойчивее к заболеваниям стебля и другим модификациям под влиянием условий выращивания, особенно загущения.

Листья у амурских сортов тройчатые, на длинных черешках. Форма листовой пластинки варьирует от округлых до узколанцетных. Ширина и длина листовых пластинок сильно изменяются даже на одном растении. Наиболее крупные листья располагаются на средних узлах. Они и отражают самые характерные сортовые признаки строения листа сои.

Сорта, имеющие вытянутую форму листовой пластинки, лучше используют солнечную энергию. При этом важной сортовой признак, существенно влияющий на световой режим посевов, — угол прикрепления черешков листьев. Так, у некоторых амурских сортов (Салют 216, Амурская 310, Северная 4) узкие листовые пластинки, способны сближаться при ярком солнечном освещении, большой угол ( $60-90^{\circ}$ ) прикрепления черешков у нижних листьев и меньший ( $15-25^{\circ}$ ) у верхних, прямостоячий и маловетвящийся куст способствует высокой фотосинтетической деятельности листового аппарата всех узлов растения.

По нашим наблюдениям, большинство распространенных в области сортов (особенно Салют 216 и Северная 4) обладает ярко выраженным гелиотропизмом.

Все амурские сорта имеют малоцветковую кисть. Плодов завязывается не более  $2/3$  общего числа цветков. Ослабленность бутонов и цветков может достигать 75% и более, опадение же бобов наблюдается сравнительно редко.

У амурских сортов завязываемость семян несколько выше, так как совпадает с благоприятными условиями летнего муссона. Преобладают 2- и 3-семенные бобы.

Расположение бобов имеет ярко выраженные сортовые особенности, которые можно в основном свести к четырем группам: 1) бобы равномерно распределены по всему растению; 2) основная масса их расположена в средней части растения; 3) основная масса находится в нижней части растения; 4) переходные формы.

У сортов Амурская 41, Амурская 42, Хабаровская 4 основная масса бобов распределяется в нижнем ярусе - в 15-45 см от поверхности почвы, у сортов Салют 216 и Совершая 4 - равномерно по всему растению. Различия в агротехнике могут вносить существенные изменения в это расположение.

По данным И.Ф.Беликова, "чем меньше на растении бобов, тем выше процент их с 1-2 и меньше с 3-4 зернами, и, наоборот, чем больше их на растении, тем выше процент бобов с 3-4 и меньше с 1-2 зернами". То есть, условия, уменьшающие количество бобов, одновременно ведут к снижению озерненности оставшихся.

Высота прикрепления нижних бобов варьирует у дальневосточных сортов в пределах 10-20 см и выше; в большинстве случаев она равна 14-17 см и зависит как от сортовых особенностей, так и условий выращивания. Например, некоторое загущение посевов, тепло и влага, высокое плодородие и другие условия, вызывающие усиленный рост стебля, способствуют высокому прикреплению нижних бобов и наоборот.

По весу семян амурские сорта относятся к средне-семляным. Вес 1000 штук колеблется от 110 до 250 г.

Соя имеет довольно мощную корневую систему - стержневую, с хорошо развитыми ответвлениями. На легких по механическому составу почвах корни сои способны проникать на глубину до 2 м. Однако основная масса их сосредоточена на глубине пахотного слоя.

В строении корневой системы, в степени ее развития также наблюдаются сортовые различия. У сортов с менее развитой вегетативной надземной массой слаба и корневая система. К числу их относится Северная 4. Для скороспелых сортов характерен ускоренный темп формирования корневой системы, чем для позднеспелых. У тонкостебельных обычно и корни тоньше.

Таким образом, сорта амурской селекции, несмотря на разницу в продолжительности вегетационного периода, имеют много общего в морфофизиологических особенностях: довольно компактный маловетвящийся куст, хорошую просвечиваемость посевов и др. Наиболее ярко это выражено у ультраскороспелых сортов (Северная 4). В связи с этим они благоприятно отзывались на повышенные нормы высева.

## 2. Отношение сои к водному режиму

Одни исследователи считают сою влаголюбивой, другие засухоустойчивой культурой. Такая разноречивость — результат сравнительной засухоустойчивости сои в период до цветения. Она подкреплялась и несостоятельными утверждениями о значительном проникновении корней сои в подпахотный слой почвы, запаса влаги которого она якобы полностью обеспечивает себя в нужный момент. К тому же у сои, как у многих засухоустойчивых культурных растений, имеется опушение и довольно мелкие устьяца.

Соя *M. l.* реагирует на недостаток осадков лишь весной и в начале лета, то есть до цветения, когда надземная масса растения развита слабо и корни способны обеспечить ее влагой за счет незначительных земных почвенных запасов.

Многочисленные наблюдения показали, что корни сои сосредоточены в основном в пахотном горизонте

и, следовательно, не могут в достаточной степени использовать запасы влаги подпахотного слоя.

П. И. Колосков, знаток дальневосточного климата, считал, что возделывание сои наиболее эффективно в условиях влажного климата, когда в июле и августе облачность достигает 60-70%, средняя влажность воздуха - 70-75%, количество осадков - 300-380 мм. Именно такие условия характерны для основных соседствующих районов Амурской области. Соя способна переносить и высокие нормы летних осадков. При этом чем лучше и мощнее развиты растения ко времени переувлажнения, тем легче его переносят.

Потребность сои во влаге отражает ее транспирационные коэффициенты, они равны 600-700.

Недостаток влаги в один период не компенсируется избытком ее в последующие фазы развития. Так, недостаток влаги в период всходов и закладки репродуктивных органов задерживает рост растений, нарушает азотное питание их, способствует низкому прикреплению бобов.

Потребность сои во влаге в период прорастания - от 125 до 240% по отношению к абсолютно сухому весу семян. Поэтому посев ее в недостаточно влажную почву задерживает набухание и прорастание семян, появление всходов, вызывая их изреживание и ослабление. Даже благоприятный водный режим в последующие фазы не может полностью компенсировать отрицательное последствие недостатка влаги в начальный период.

При перенесении сроков посева скороспелых сортов на июнь, в Приамурье обычно засушливый, нужно тщательно соблюдать весь комплекс агротехнических мероприятий по сохранению влаги в почве, чтобы не допустить изреженности всходов в период прорастания - всходы.

Стригательно сказывается на сое в период посева и переувлажнение, особенно при низкой температуре почвы. Семена при этом долго не прорастают и поражаются болезнями.

Наибольшее количество влаги соя потребляет в период от цветения до налива: в это время наиболее интенсивно образуются вегетативная масса и одновременно репродуктивные органы. Засуха в период налива не только снижает урожай, но и приводит к образованию семян с низкими посевными качествами. Даже кратковременная засуха в фазу налива уменьшает абсолютный вес семян, их выровненность. Особенно страдают от таких засух, как показавал В. Б. Енкен, растения, ранее находившиеся в условиях оптимального или избыточного увлажнения.

Таким образом, высокие урожаи соя обеспечивает только при равномерной обеспеченности влагой на протяжении всего периода развития - от прорастания до формирования семян, во время которого потребность во влаге достигает максимума. В Амурской области соя в большинстве случаев испытывает недостаток во влаге в предрепродуктивный период, а во время формирования семян получает ее в достаточном количестве, иногда даже в избытке. Особенно страдают от засух те сорта, у которых формирование репродуктивных органов начинается в июне - начале июля. К таким сортам относятся и широкораспространенный среднеспелый сорт Салют 216, и ультраскороспелый Северная 4. Однако если у Северной 4, имеющей короткий вегетационный период и нейтральной к изменению длины дня, путем сроков посева можно отодвинуть весь ход развития на более поздний период (в том числе формирование репродуктивных органов на вторую половину июля-августа), не допустив недозревания семян, то у значительно более позднеспелого

сорта Салют 216 не обойтись при этом без морозобоя семян. У другого районированного в области сорта Хабаровская 4 плодоношение начинается на 7-14 дней позднее, когда в полной мере проявляет себя летний муссон.

Чтобы гарантировать высокие урожаи сои, необходимо возделывать несколько сортов, у которых критическим периодам по отношению к влаге не совпадают, или регулируются сроками посева.

#### Отношение сои к теплу

Сорта, возделываемые в Амурской области и Хабаровском крае, требуют для нормального развития общей суммы активных температур 2000-2500°, а скороспелые сорта В.А.Золотниченко, К.К.Малыша и Т.П.Рязанцевой - всего 1600-1800°.

По обеспеченности теплом Амурскую область можно разделить на четыре зоны: 1) теплая - Амурская лесостепная (южная), с суммой активных температур 2200-2400°; 2) умеренно теплая - Зейско-Буреинская лесостепная (центральная), 1900-2200°; 3) умеренно-прохладная - Амуро-Зейская (северная), 1400-1800°; 4) прохладная - притаежная, 1000-1400°.

Как видно, сумма температур в районах соеселения (1-3 зоны) вполне достаточна для произрастания местных ранних сортов.

Максимальные урожаи соя дает лишь в том случае, если сумма активных температур воздуха оказывается не ниже 2600° при прочих оптимальных условиях. Сумма температур 2200°, наблюдаемая в отдельные годы даже по южным районам области, обеспечивает вызревание сои лишь 7-8 раз в 10 лет и урожай равный 75% максималного, а 1800° - всего 50%.

Зная потребность сортов сои в тепле и обеспечен-

части км района возделывания, можно подобрать для каждого необходимого сорта и добиться 100-процентного созревания сои в области.

Значительно изменяется потребность сои в сумме активных температур в зависимости от сроков посева. Поздние под влиянием сокращающейся длины дня уменьшают продолжительность периода вегетации и потребность в общей сумме положительных температур. В некоторых районах соя вообще не вызревала из-за того, что осенняя температура была на 2-3° ниже среднееголетней. В Амурской области так случилось в 1964, 1967 и 1969 гг. В 1966 г., наоборот, повышение среднесуточной температуры на 1-2° в конце августа ускорило созревание сои на 2 недели.

Если семена сои прорастают при высокой температуре (выше 10°), то высокая влажность почвы делает всходы еще более недружными и ослабленными.

По данным П. М. Барановского, полученным на Приморской опытной станции, у сорта Приморская 529 при влажности почвы 60% полной влагоемкости и температуре 6° погибло 47% проростков, при 100-процентной влажности все проростки оказались пораженными болезнями и погибли. В первом случае начало прорастания отмечено на 14-й день с момента посева, при полном насыщении почвы влагой - только на 36-й, то есть период прорастания увеличился более чем вдвое.

Высокую потребность сои в тепле в период прорастания и всходов необходимо учитывать при выборе сроков посева этой культуры.

В Амурской области в период посева сои части похолодания. Мы наблюдали, как даже холодостойкие в период прорастания и всходов сорта при посеве в ранние сроки снижали полевую всхожесть на 10-20%. Так, в 1963 г. полевая всхожесть у сорта Салют 216 при посе-

ве 10 мая составила 82,4%, 20 мая - 87,9% и 30 мая - 92,1%, у более теплолюбивого в этот период развития сорта Хабаровская 4 - соответственно 68,4%, 77,6% и 90,8%. Такое же явление мы наблюдали в прохладном 1969 г. Особенно низкую полевую всхожесть в ранних посевах показал сорт Северная 4: при посеве 20 мая - 71%, 10 июня - 99% и 20 июня - 93%.

Как видно, распространенные в области скороспелые сорта во время прорастания семян и появления всходов проявляют повышенные требования к температуре почвы, которая достигает достаточного уровня лишь в июне.

В период интенсивного роста, закладки репродуктивных органов, цветения и бобообразования ~~бобов~~ для сои требуется повышенная температура. Во время жарких дней ночная температура не должна опускаться ниже 15-17°, в противном случае рост резко замедляется. В.А. Золотницкий считает, что соя не может расти при температуре 14°. Образование семян идет при меньшей среднесуточной температуре и прекращается при 13°. Скороспелым сортам для образования семян требуется меньшая напряженность тепла, чем позднеспелым.

Из всех теплолюбивых культур соя отличается наиболее значительной сопротивляемостью реаким температурным изменениям.

Снижение температуры воздуха в период вегетации на 2-3° задерживает рост и развитие сои, удлиняя все фазы развития. Растения при этом образуют меньшее число узлов с укороченными междоузлиями, снижается и прикрепление нижних бобов, увеличивая потери при уборке. Высокая напряженность тепла, наоборот, ускоряет развитие сои во все фазы.

Передвижение сроков посева в южной зоне Амурской

области на конец мая и июнь ставит растения сои в лучшие температурные условия по сравнению с обычными не только в период прорастания семян и появления всходов, но и в последующие фазы развития. Однако только скороспелые сорта при этом успевают закончить вегетацию.

### Световой режим сои

Соя - культура короткого дня. Среднеспелые и скороспелые ее сорта, распространенные в области, по степени реакции на длину дня В.Б. Енкоен относит к группе слаборесангивующих, почти нейтральных. Эти сорта соевевают как на коротком, так и на длинном дне за 80-100 дней. Изменение периода их вегетации при 17-18-часовом дне в сравнении с 10-часовым колеблется в пределах 3-4 дней.

По мнению П.И. Колоскова наиболее благоприятны для развития и плодообразования сои районы со средней облачностью в июне-июле 65-70%. К таковым относится Амурская область. Благодаря облачности здесь наблюдается рассеянная радиация с преобладанием сине-фиолетовой части спектра. Она лучше поглощается хлорофиллом и является физиологически наиболее активной.

Соя отличается от других короткодневных культур большой чувствительностью к интенсивности света. Так, в опытах Х. Бортовика и М. Паркера (1939) дополнительное освещение в часы темноты всего лишь в 1 люкс уже почти вдвое снизило число бутонов у сорта Биллекси, а при 5 люксах цветение прекратилось.

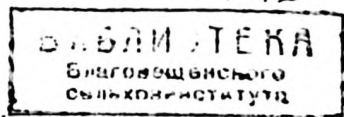
Большая часть солнечного света у сои перехватывается верхним слоем листового полога посевов. Высокий урожай зерна можно получить лишь в том случае, если освещенность внутри травостоя составляет не менее 1650 люксов.

1961/96

Высокая требовательность сои к равномерному освещению всего листового аппарата объясняется, по мнению И.Ф.Беликова, локальным распределением продуктов фотосинтеза растением. По его данным наилучшая освещенность травостоя сои достигается в том случае, если листья в междурядьях смыкаются на высоте не более 30-40 см от поверхности почвы. Более высокое смыкание вызывает сильное затемнение нижних листьев. Затененные взрослые листья, в отличие от молодых, растущих, не получают ассимилятов от листьев, находящихся на свету. В результате светового голодания листья нижнего яруса преждевременно опадают. При огадении листа бобы соответствующего узла остаются без своего ассимиляционного аппарата и в силу действия принципа локальности в распределении продуктов фотосинтеза погибают от голода. Степень освещенности междурядий, а следовательно, и нижней, наиболее продуктивной части растений зависит от морфо-физиологических особенностей сорта, величины и формы площади питания, плодородия почвы и др. Так, в опытах И.Ф.Беликова освещенность междурядий в посевах амурских сортов, имеющих маловетвистый куст и листья с узкими листовыми пластинками, обладающими ярко выраженным гелиотропизмом, равнялась 1107-3157 люксам, в то время как в посевах Приморской 529, развивающей мощную вегетативную массу, составила 410 люксов, то есть почти в 8 раз меньше.

Высокие урожаи сои возможны только при высоком коэффициенте использования солнечной энергии, оптимальных условиях светового режима для каждого растения и ценоза в целом. Добиться этого, как справедливо считает И.Ф.Беликов, можно только применяя сортовую агротехнику, которая наиболее полно соответствовала бы биологическим особенностям сои.

Ф43



### Особенности климатических условий южной зоны в связи с выращиванием сои

Учхоз "Грибское" и Волковский совхоз, где проводились опыты, расположены в южной зоне области. Рельеф угодий этих хозяйств - волнистая равнина, в основном засеянная. Поля имеют слабый уклон, большое количество блюдцеобразных понижений, часть которых заполнена водой постоянно и высыхает лишь в засушливые годы, а большинство заполняется водой периодически. Такой рельеф при низкой фильтрационной способности почв способствует их периодическому переувлажнению.

Климат южной зоны области характеризуется сезонной сменой воздушных потоков (дальневосточный муссон). Зимой воздушные потоки направлены в сторону Тихого океана и приносят с континента холодный и сухой воздух. Снега выпадает мало, погода ясная и морозная. Летом материк прогревается быстро, и над ним устанавливается область пониженного давления. Океанские воздушные потоки устремляются на сушу, обуславливая облачную с дождем погоду.

Основными климатическими факторами, лимитирующими получение высоких урожаев сои, являются тепло и влага.

Средняя температура января, самого холодного месяца,  $-23,1^{\circ}$ , осадков выпадает около 8 мм (2% годовой нормы); снежный покров незначителен, поэтому почва промерзает до 136 см.

Весна поздняя и сухая. Избыток влаги наблюдается лишь в отдельные годы, когда почва переувлажнена с осени. Осадков выпадает мало - в среднем 57 мм. Однако в отдельные годы их выпадает в 2-3 раза больше (например, в 1953 г. их выпало 164 мм). Содержание

влаги в почве определяется осенними запасами, которых при правильной обработке почвы вполне достаточно для дружного появления всходов сои.

Потепление происходит медленно. Несмотря на то, что средняя суточная температура воздуха переходит через  $0^{\circ}$  9 апреля, через  $+5^{\circ}$  - 27 апреля,  $+10^{\circ}$  - 14 мая,  $+15^{\circ}$  - 2 июня, амплитуда колебания температуры воздуха в течение суток довольно значительна и даже в третьей декаде мая ночью бывает минусовые температуры. Поэтому почва прогревается медленно, и температура ее также значительно колеблется в течение суток, особенно в поверхностном слое. К концу первой декады мая на глубине 10 см почва прогревается до  $7-8^{\circ}$ , что соответствует минимальной температуре прорастания семян сои.

Лето - теплое и влажное. За три летних месяца выпадает 64-68% годовой нормы осадков, из них третья часть в июле - 112 мм. Осадки в основном ливневого характера. В отдельные годы количество дней с осадками достигает в июле 20-25. Среднемесячная температура воздуха в этом месяце  $+21,1^{\circ}$ , относительная влажность 72-86%. В отдельные дни она бывает выше 90%. Создаются парниковые условия для роста и развития сои.

Осень ясная и теплая. По теплообеспеченности сентябрь близок к летним месяцам. Среднесуточная температура выше  $+10^{\circ}$  наблюдается не менее 20 дней. Однако заморозки, губительные для сои, бывают во второй декаде сентября, в отдельные годы - в первой декаде или в конце месяца. Устойчивые заморозки наступают обычно в конце сентября. Снег выпадает в конце октября или начале ноября.

Продолжительность безморозного периода в южной зоне области - 130-140 дней. Осадков в этот период выпадает до 22% годового количества, иногда до 170-

195 мм, в основном в первый месяц - сентябрь.

Таким образом, климатические условия южной зоны области вполне благоприятны для возделывания сои.

**Влияние сроков посева и норм высева  
на рост, развитие, основные элементы  
продуктивности и урожай раннеспелых сортов  
сои**

Сосеющие районы Дальнего Востока имеют сравнительно непродолжительный период возможной вегетации сои (температура выше  $+10^{\circ}$ ): 110-113 дней в Амурской области, 110-155 - в Приморье, 110-140 - в Хабаровском крае. В связи с этим выбор срока посева, гарантирующего высокие и устойчивые урожаи этой культуры, приобретает первостепенное значение.

Изучение сроков сева сои в Амурской области ведется с 1935 г. Амурской сельскохозяйственной опытной станцией, с 1961 г. - сортоиспытательными участками и Благовещенским сельскохозяйственным институтом. Большинство исследователей пришло к мнению, что лучший срок посева для районированного среднеспелого сорта Салют 216 - конец 2-й и начало 3-й декады мая, скороспелого сорта Хабаровская 4 - последняя пятидневка мая и начало июня, а нормы высева - соответственно 550 и 600 тыс. вхожих зерен на 1 га.

Вопросы биологии и агротехники, в частности сроки посева и нормы высева, ультраскороспелого сорта Северная 4 изучаются впервые.

Рассмотрим в сравнении с районированными сортами, какое влияние оказали различные сроки и нормы высева на рост и развитие Северной 4, на формирование, основные элементы структуры, величину и качество урожая.

### Продолжительность фенологических фаз развития

Отношение сои к сроку посева определяется, во-первых, температурным режимом, который создается в период прорастание-всходы. Семена отдельных сортов сои начинают прорастать уже при температуре 6-7°. Однако достаточно благоприятна для прорастания температура 14-16°. При температуре почвы ниже 10° период от посева до появления всходов значительно удлиняется. При этом семена и проростки подвергаются различным грибным заболеваниям, наблюдается их гибель. Всходы, особенно во влажную и холодную весну, бывают сильно изреженными.

На Амурской опытной станции отмечено, что при посеве сорта Амурская 41 10 мая полевая всхожесть составила 70%, 5 мая - 67%, 30 апреля - 60%, 20 апреля - 47%. Разница в продолжительности периода от посева до появления всходов между крайними сроками посева достигала 20 дней, разница в полевой всхожести - 23%. При этом всходы при посевах различных сроков появились практически в одно и то же время. Почти одновременно наступило и полное созревание.

"(как бы рано ни был произведен посев, всходы сои в Амурской области появляются 28 мая - 1 июня, а при раннем сильно изреживаются", - делают вывод И. Стаценко и В. Алексахин. Результаты опытов по срокам посева сои среднеспелых и скороспелых сортов, проведенных в 1961-1966 гг. на сортоучастках Амурской области, подтвердили это. Особенно отрицательно реагирует на ранний посев скороспелый сорт Хабаровская 4, давая изреженные всходы и никакой урожай. Аналогичные данные получены на Приморской опытной станции:

| Сроки посева: | Начало всходов | Полные всходы | Кол-во дней от посева до всходов |
|---------------|----------------|---------------|----------------------------------|
| 27/1У         | 31/У           | 6/У1          | 24                               |
| 7-8/У         | 31/У           | 6/У1          | 23                               |
| 11-18/У       | 1/У1           | 7/У1          | 14                               |
| 27-28/У       | 6/У1           | 9/У1          | 8                                |

В наших опытах период от посева до появления всходов при майских сроках был вдвое продолжительнее, чем при июньском, что объясняется степенью прогревания почвы на глубине заделки семян.

Анализ прогревания почвы (1959-1969 гг.) показывает, что в основных соседствующих районах Амурской области переход температуры почвы через минимальную для прорастания - всходов, <sup>У</sup>сои бывает в конце второй декады мая. Однако достаточная температура отмечается лишь в середине первой декады июня, а близкая к оптимальной - в конце второй декады.

В 1968 г. быстрое повышение температуры воздуха с начала мая способствовало хорошему прогреванию почвы. В результате средняя температура на глубине заделки семян за период посев-всходы при посеве 20 мая уже была близкой к достаточной для появления всходов - 17,6°. Продолжительность периода составила всего 13 дней.

Некоторое снижение средней температуры почвы (на 0,9°) за этот период при посеве 1 июня задержало появление всходов на день. Дальнейшее нарастание тепла способствовало сокращению продолжительности прорастания семян и появления всходов; при посеве 10 июня - до 10 дней (средняя температура почвы за период 18,4°), 20 июня - до 5 дней (24,3°).

В 1969 г. всходы при посеве 20 мая появились только на 21-й день, то есть на неделю позднее, чем

в 1968 г. Средняя температура почвы на глубине заделки семян за период была ниже достаточной - 13,1°. Сравнительно холодная погода сохранилась и в июне. Даже при посеве 20 июня температура почвы на глубине заделки семян в среднем за период составила 19,6° (в 1969 г. - 24,3°). В результате всходы в июньских посевах 1968 г. появились на 10-11-й день, в то время как в 1969 г. - через 5 дней.

Продолжительности периода посев-всходы соответствовала полевая всхожесть (в %):

| Срок посева: | Северная 4 |         | Хабаровская 4 |         |
|--------------|------------|---------|---------------|---------|
|              | 1968 г.    | 1969 г. | 1968 г.       | 1969 г. |
| 20/У         | 83         | 71      | 95            | 83      |
| 30/У         | 98         | 87      | 93            | 81      |
| 10/У1        | 93         | 99      | 95            | 85      |
| 20/У1        | 100        | 83      | 100           | 93      |

Как видно из приведенных данных, полевая всхожесть Северной 4 майских посевов оказалась более низкой в 1968 г. на 10-17%, а в 1969 г. - до 28% по сравнению с июньскими. Некоторое снижение полевой всхожести при посеве 10 июня в 1968 г. объясняется не столько температурным режимом, сколько сплошной коркой, образовавшейся в результате прошедших ливневых дождей сразу же после посева. А похолодание в конце периода, по-видимому, несколько ослабило энергию роста проростков сои, и многие из них не смогли пробиться на поверхность. Снижение полевой всхожести в 1969 г. при посеве 20 июня можно объяснить только острым недостатком влаги в этот период.

Аналогичная зависимость наблюдалась и у сорта Хабаровская 4.

Сравнивая полевую всхожесть этих сортов в зави-

симости от температурного режима в период прорастание-всходы, можно отметить, что хотя направление реакции обоих сортов одинаковое, степень проявления ее различна. Более скороспелый сорт Северная 4 оказался чувствительнее к температурному режиму в этот период, чем Хабаровская 4.

Следовательно, уже в период от посева до появления всходов соя проявляет ярко выраженную сортовую специфичность в отношении температурного режима. Это одно из условий, определяющих оптимальные сроки посева того или иного сорта. Наилучший температурный режим в период прорастание-всходы создается при посеве в конце третьей декады мая и в июне - то есть в сроки, наиболее отвечающие биологии скороспелого сорта Северная 4.

Рассмотрим, как влияют различные сроки посева на дальнейший ход развития сои.

В.Б.Енкен и Сунь Син-дун считают, что продолжительность периода от всходов до начала цветения зависит от длины дня и напряженности тепла в этот период, решающая роль при этом принадлежит первому фактору.

В наших опытах разница во времени появления всходов при перемещении сроков посева с 20 мая на 20 июня составляла 20-26 дней с колебаниями в зависимости от года исследований на 3-6 дней, что можно объяснить различной тепло- и влагообеспеченностью этого периода.

Как же влияло изменение времени появления всходов на продолжительность фазы от всходов до цветения у различных сортов?

Всходы сорта Салют 216 при посеве 20 мая в 1969 г. появились на 5 дней позднее, чем в 1970 г. Следовательно, период от всходов до цветения проходил при более коротком дне. Однако он оказался на 4 дня продолжительнее, чем в 1970 г. Очевидно, основная

причина этого - более высокая напряженность тепла в это время в 1969 г. У сортов Хабаровская 4 и Северная 4 наблюдалась такая же закономерность, но у последней она проявилась особенно резко. Например, при посеве 20 мая период от всходов до цветения сократился в 1970 г. по сравнению с 1969 г. из-за лучшей обеспеченности теплом на 8 дней - вдвое больше, чем у сорта Салют 216.

В 1970 г., несмотря на то, что разница в появлении всходов крайних сроков посева (20 мая и 20 июня) достигала 23 дней, продолжительность периода от всходов до цветения у Северной 4 была практически одинаковой при обоих сроках посева. Сокращение продолжительности этого периода у ранних посевов связано, видимо, с высокой напряженностью тепла и недостатком влаги в июне этого года. Температура воздуха тогда была на 2,9° выше, а осадков выпало на 60,3 мм (в 2,8 раза) меньше обычного. В первой половине июля, особенно во второй декаде, с которой совпадает период всходы-начало цветения у посева 20 июня, наоборот, температура была почти на уровне многолетней; а осадков выпало на 45,9 мм больше нормы. Это удлинит вегетативную фазу, растения июньского посева оказались более мощными, несмотря на то, что развитие их шло при меньшей длине дня. На основании полученных данных можно предположить, что чем скороспелее сорт, тем меньше его реакция на длину дня и в то же время он более отзывчив на тепло.

Продолжительность фазы цветения зависела как от сортовых особенностей, так и от срока посева. Наиболее продолжительна она у сорта Салют 216. С передвижением срока посева с мая на июнь она сократилась в 1969 г. с 26 до 20 дней, а в 1970 г. - с 34 до 30 дней. Скороспелые сорта Северная 4 и Хабаровская 4

существенной разницы в продолжительности периода цветения не имели. Но можно отметить тенденцию к сокращению этого периода у ранних посевов.

Существенное влияние на продолжительность вегетационного периода оказывает и период от конца цветения до созревания. Как показали наши исследования, у всех изучаемых сортов с передвижением срока посева на июнь он удлиняется, повторяя падение кривой температуры воздуха (обратная зависимость).

В результате общая длина вегетационного периода у всех сортов колебалась в зависимости как от сроков посева, так и от года исследования. Она сокращалась в годы с высоким напряжением тепла и от майских сроков посева к июньским; несколько возрастала, несмотря на укорачивающийся световой день, при самых поздних сроках посева, уже не обеспечивающих растения потребным для них количеством тепла.

#### Рост растений

Один из основных показателей развития растений — их рост. При посеве 20 мая рост растений в высоту у всех сортов был замедленным, особенно в начальный период развития. Так, прирост растений посева 20 мая в первую декаду после образования тройчатого листа составил в зависимости от сорта от 4,6 до 8 см, при посеве 20 июня — 11,2–12 см.

Наиболее интенсивным прирост в высоту у сорта Северная 4 был при посеве 10 и 20 июня (табл. 1); при всех сроках посева — в период цветения и бобообразования. Замедленный рост растений ранних сроков посева объясняется, по-видимому, довольно низким температурным режимом, слабой микробиологической деятельностью почвы в первой половине июня, а также обычным

Таблица 1

Прирост растений с.с.и в высоту при разных  
сроках посева (см)

| Сорт          | Срок посева | 1-й тройчатый лист | Дни после образования 1-го тройчатого листа |      |      |      |
|---------------|-------------|--------------------|---|------|------|------|
|               |             |                    | 10  | 20   | 30   | 40   |
|               |             |                    | 1968 г.                                     |      |      |      |
| Северная 4    | 20/У        | 8,3                | 8   | 8,9  | 7,7  | 6,4  |
|               | 1/У1        | 10,7               | 10,2  | 23,4 | 10,4 | -    |
|               | 10/У1       | 10,5               | 10  | 22,9 | 16,9 | 2,1  |
|               | 20/У1       | 9,8                | 11,2  | 21,8 | 19,6 | 1,3  |
| Хабаровская 4 | 20/У        | 8,4                | 6,5   | 13,8 | 22,3 | 5,9  |
|               | 1/У1        | 9,8                | 11,5  | 23,3 | 13,6 | 4,8  |
|               | 10/У1       | 9,2                | 12,1  | 23,2 | 19,9 | 10,2 |
|               | 20/У1       | 8,9                | 11,7  | 22,3 | 21,9 | 6,8  |
|               |             |                    | 1969 г.                                     |      |      |      |
| Северная 4    | 20/У        | 8,1                | 4,6   | 9,3  | 21   | 21,7 |
|               | 1/У1        | 7,7                | 9   | 15,6 | 22,8 | 18,8 |
|               | 10/У1       | 10,4               | 12,5  | 22   | 21,8 | -    |
|               | 20/У1       | 7,5                | 12,7  | 18,1 | 11,6 | 7    |
|               | 30/У1       | 12,7               | 8,8   | 18,4 | 8,1  | 12,8 |
| Хабаровская 4 | 20/У        | 9,2                | 3,4   | 10   | 21,3 | 15,4 |
|               | 1/У1        | 7,1                | 8,4   | 23,6 | 21,9 | 16,8 |
|               | 10/У1       | 9,5                | 13,3  | 18,3 | 22,2 | -    |
|               | 20/У1       | 7,5                | 12,9  | 15,3 | 19   | 4,6  |
|               | 30/У1       | 12,1               | 10  | 17,5 | 8,5  | 4,9  |
| Салют 216     | 20/У        | 7,8                | 3,5   | 9,2  | 16   | 21,9 |
|               | 1/У1        | 6,7                | 8,6   | 10,9 | 22,1 | 38,8 |
|               | 10/У1       | 8,1                | 8,7   | 18,3 | 22,3 | 13   |
|               | 20/У1       | 8                  | 8,6   | 14,3 | 16,4 | 12,6 |
|               | 30/У1       | 10,7               | 7,4   | 16,6 | 12,6 | 8,9  |

для области недостатком влаги при довольно благоприятном тепловом режиме во второй половине июня.

Наибольший прирост в высоту, начиная с тройчатого листа, и конечную высоту имели растения посевов первой декады июня — те, рост которых совпал с наиболее высокой амплитудой как ночных, так и дневных температур.

Интенсивность роста у растений более поздних сроков посева (30 июня) у всех сортов несколько падала, хотя основной рост их шел в июле при благоприятной температуре и влажности воздуха и почвы. Здесь, видимо, появилась реакция сои на продолжительность дня. Некоторое сокращение его длины в этом месяце по сравнению с предшествующим привело к ускорению развития и сокращению вегетативного роста растений. Слабее чем у всех эта реакция была выражена у ультраскороспелого сорта Северная 4.

Таким образом, хотя амурские сорта сои и относят в группу нейтральных, однако слишком большое запаздывание с посевами и у них вызывает проявление реакции на длину дня: сокращаются фазы развития и весь вегетационный период, растения медленнее растут, и как будет видно из дальнейшего, снижается их продуктивность.

В конце фазы образования бобов рост растений практически прекращался.

Наибольшую высоту в конце вегетации у всех сортов имели растения в посевах первой декады июня. Так, у сорта Салют 216 они оказались выше ранних на 14–21 см; высота растений посевов 20 мая и 20 июня практически была одинаковой, а при посеве 30 июня она снижалась на 4,6 см по сравнению с майскими. Аналогично изменялась высота растений и у сортов Хабаровская 4 и Северная 4. Северная 4 июньских посевов по

высоте растений практически не уступал районированным сортам, посеянным в оптимальные для них сроки.

Как же отразилась на высоте растений различная степень загущения посевов?

При всех сроках посева с повышением нормы высева растения в начале вегетации несколько вытягивались, — видимо из-за большего, чем в разреженных посевах затенения. Так, в 1968 г. в фазу образования 1-го тройчатого листа высота растений в посевах 1 июня была при норме высева 500 тыс/га 10,4 см, при 900 тыс/га — 11,2 см. Однако уже через 10 дней эти показатели сравнялись (22,1 и 22,2 см), а еще через 10 дней растения в разреженных посевах обгоняли в росте растения загущенных посевов. К концу вегетации высота растений при норме высева 900 тыс/га была на 5 см меньшей, чем при норме высева 600 тыс/га.

Важный показатель хозяйственной ценности сорта — высота прикрепления нижних бобов (табл.2). Низкое прикрепление ведет к большим потерям зерна при комбайновой уборке урожая.

Из табл.2 видно, что высота прикрепления нижних бобов у всех сортов повышалась с запозданием срока посева и достигала максимума у сортов Салют 216 и Хабаровская 4 при посеве 10 июня (соответственно 18,9 и 20,5 см). У сорта Северная 4 — при посеве 20 июня: 17,3 см, или на 4,2 см выше по сравнению с посевом 20 мая.

На высоту прикрепления нижних бобов существенно влияла и норма высева семян, особенно в ранние сроки сева. При посеве 20 мая и норме высева 500 тысяч всхожих семян на гектар она равнялась 11,6 см, при 900 тыс/га — 13,1 см; при посеве 1 июня соответственно 10,1 и 15,8 см. В посевах более поздних сроков эта разница несколько сглаживалась.

Таблица 2  
Влияние сроков посева и нормы высева на  
высоту прикрепления нижних бобов (см)

| Сорт          | Норма<br>высева<br>(тис.<br>шт/га) | Сроки посева |      |       |       |       |
|---------------|------------------------------------|--------------|------|-------|-------|-------|
|               |                                    | 20/У         | 1/У1 | 10/У1 | 20/У1 | 30/У1 |
| 1968 г.       |                                    |              |      |       |       |       |
| Хабаровская 4 | 600                                | 14,6         | 15,6 | 19,4  | 23,4  | -     |
| Северная 4    | 500                                | 11,6         | 10,1 | 14    | 17,3  | -     |
|               | 600                                | 11,9         | 10,6 | 14,9  | 14,6  | -     |
|               | 700                                | 10,9         | 10,5 | 15,7  | 19,5  | -     |
|               | 800                                | 11,5         | 11,6 | 14,3  | 16,1  | -     |
|               | 900                                | 11,5         | 12,6 | 16,1  | 19,1  | -     |
| 1969 г.       |                                    |              |      |       |       |       |
| Салт 216      | 550                                | 16,6         | 18,1 | 19,9  | 14,1  | 13,3  |
| Хабаровская 4 | 600                                | 19,7         | 25,7 | 21,7  | 16    | 15,7  |
| Северная 4    | 600                                | 17,1         | 18,3 | 19,4  | 16,2  | 17,4  |
|               | 700                                | 17,1         | 17,7 | 17,4  | 15,1  | 15,3  |
|               | 800                                | 15,8         | 16,1 | 20    | 17    | 15,5  |
|               | 900                                | 15,2         | 19   | 17,7  | 15,6  | 17,7  |

Таким образом, июньские сроки посева положительно влияли на рост растений в высоту у ультраскороспелого сорта Северная 4 и обеспечили более высокое прикрепление нижних, наиболее продуктивных бобов по сравнению с майскими посевами. В результате Северная 4 не уступала по этим показателям районированным сортам.

#### Образование клубеньков

С урожаем соя выносит большое количество минеральных веществ. Так, при урожае зерна 22 ц/га и соломы 27 ц/га соя выносит 172,8 кг азота, 41,8 кг

$P_2O_5$ , 71,8 кг  $K_2O$ . Отметим, что пшеница при таком же урожае зерна и 60 ц/га соломы выносит соответственно 83,6, 25,7 и 40 кг/га. Следовательно, для образования одинакового урожая зерна соя требует азота в два с лишним раза, фосфора в 1,6 и калия в 1,8 раза больше, чем яровая пшеница.

Большую часть необходимого минерального азота соя, как бобовая культура, получает с помощью фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями, поселяющимися на ее корнях. За счет деятельности этих бактерий она может обеспечивать до 90% своей потребности в азоте. Поэтому агротехнические приемы, способствующие активизации деятельности клубеньковых бактерий, всегда положительно сказываются на урожае сои.

Опыты, проведенные А. П. Клыковым в Великолукском сельскохозяйственном институте, показали, что инокуляция урожай сои повышается на 15,2-79,5%. В Амурской области прибавка от использования некоторых штаммов клубеньковых бактерий доходила до 40%. Аналогичные результаты получены в различных частях страны и за рубежом. Известный советский агроном А. Г. Докренио писал, что использование клубеньковых бактерий в СССР стало "азбукой" полеводства.

Литературных данных по Амурской области о влиянии сроков посева сои на формирование клубеньков нет.

Степень инокуляции сои клубеньковыми бактериями определяется целым рядом факторов внешней среды, в частности температурой и влажностью почвы, далеко неодинаковыми в зависимости от срока посева. Наиболее интенсивно жизнедеятельность клубеньковых бактерий протекает при температуре почвы 25-28°.

Температурные условия вегетационного периода развития сои в Амурской области при раннем сроке по-

сева явно неблагоприятны для развития клубеньковых бактерий. Среднесуточная температура почвы на глубине 5 см за период всходы-начало цветения была для посева сорта Северная 4, произведенного 20 мая, на  $5^{\circ}$  ниже, чем для посева 10 июня, и равнялась всего  $19,4^{\circ}$ , что довольно близко к минимальным температурам развития клубеньковых бактерий. Посев 10 июня с момента появления всходов попадал в оптимальные для жизнедеятельности клубеньковых бактерий температурные условия, которые наступают в области в конце апреля - в третьей декаде июня.

В наших опытах количество клубеньков и их вес у всех сортов значительно варьировали в зависимости от срока посева (табл.3). Если у сорта Хабаровская 4, посеянного в 1968 г. 20 мая, в период цветения насчитывалось 19,8 штуки клубеньков на одно растение, а у Северной 4 при оптимальной норме высева - 22,5, то при посеве 20 июня их было соответственно 54,6 и 40,4 штуки. В 2-2,5 раза увеличилось количество клубеньков в расчете на гектар. В конце фазы образования бобов наблюдалась такая же закономерность: 21,2-33,3 млн.штук/га при посеве 20 мая, до 71,3 млн.шт/га - в посевах 20 июня. Июньский (10 июня) посев в 1968 г. к началу цветения дал столько же клубеньков, сколько и майские, однако клубеньки были несколько крупнее. Растения посева 20 июня к началу цветения имели клубеньки гораздо мельче, чем майские. Это можно объяснить значительным сокращением продолжительности периода от всходов до цветения у более поздних посевов, что соответственно сократило и период роста клубеньков. Тем не менее, по среднему весу клубеньков на одно растение июньские посевы превосходили майские.

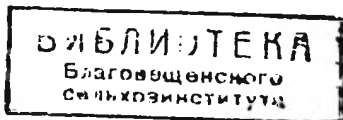
К концу бобообразования средний вес одного клубенька при всех сроках посева оказался одинаковым.

Таблица 3

Количество клубеньков на корнях сои  
в зависимости от сроков посева и нормы  
высева (тыс. вохожих семян на 1 га)

| Срок посева | Сорт      | Нормы высева | Цветение           |                   | Конец бобооб-разования |                   |
|-------------|-----------|--------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|             |           |              | на 1 растен, (шт.) | на 1 га (млн шт.) | на 1 растен. (шт.)     | на 1 га (млн шт.) |
| 1968 г.     |           |              |                    |                   |                        |                   |
| 20/У        | Хабар. 4  | 600          | 19,8               | 13,8              | 4,4                    | 33,3              |
|             | Север. 4  | 600          | 40,8               | 17,2              | 25,1                   | 20,7              |
|             |           | 900          | 22,6               | 25,8              | 19,1                   | 21,2              |
| 10/У1       | Хабар. 4  | 600          | 24,5               | 17,4              | 84,7                   | 68,8              |
|             | Север. 4  | 600          | -                  | -                 | 77,9                   | 61,3              |
|             |           | 900          | 19                 | 21,4              | 61,2                   | 71,3              |
| 20/У1       | Хабар. 4  | 600          | 54,6               | 41,9              | 91,8                   | 71,9              |
|             | Север. 4  | 600          | 51,2               | 39,4              | 64,8                   | 52,2              |
|             |           | 900          | 40,4               | 46,9              | 57,6                   | 71,3              |
| 1969 г.     |           |              |                    |                   |                        |                   |
| 20/У        | Салют 216 | 550          | 44,8               | 25,4              | 155                    | 87,9              |
|             | Хабар. 4  | 600          | 32,6               | 16,8              | 128                    | 64,1              |
|             | Север. 4  | 600          | 32,1               | 18,7              | 93                     | 39,6              |
|             |           | 900          | 29,6               | 17,9              | 93                     | 56,2              |
| 10/У1       | Салют 216 | 550          | 49                 | 26,7              | 139,5                  | 76,2              |
|             | Хабар. 4  | 600          | 44                 | 22,4              | 141,6                  | 72,2              |
|             | Север. 4  | 600          | 43                 | 25,5              | 184,5                  | 79,9              |
|             |           | 900          | 39                 | 33,4              | 125,3                  | 107,8             |

Однако, при этом значительно возрасла степень выровненности клубеньков по величине. А процесс формирова-



196196

ния клубеньков в июньских посевах был настолько интенсивным, что к концу образования бобов по количеству их июньские посевы в 2-3 раза превосходили майские. Соответственно увеличилось количество и вес клубеньков в расчете на единицу площади. Так, по общей массе клубеньков в расчете на гектар посева 20 июня сорта Хабаровская 4 превосходили майские на 84%, а у сорта Северная 4 - на 250-300%.

Недостаток тепла весной и в начале лета 1969 г. отрицательно повлиял на инокуляцию сои ранних посевов. К началу цветения среднее количество клубеньков на 1 растение в посевах 10 июня было в 1,5 раза больше, чем в майских. Средний вес одного клубенька в июньском посеве был также в 1,5-2 раза выше, чем в майском. Аналогичная закономерность отмечена и в расчете на единицу площади. Так, если в посевах 10 июня к началу цветения на гектаре Северной 4 сформировалось 25-33 млн. штук клубеньков общим весом 76,6-123,8 кг, то майский посев к этому времени, несмотря на более продолжительный период от всходов до начала цветения, сформировал лишь 13,7-17,9 млн. штук/га с общим весом 23,2-26,8 кг. Аналогичная закономерность отмечена и у других сортов.

К концу фазы образования бобов сохранились те же различия, но еще более резко выраженные. В майском посеве клубеньки так и остались мелкими, не превышающими 1,8-2;4 мг, в то время как в посевах 10 июня средний вес одного клубенька достигал 4,5 мг. По весу клубеньков в расчете на одно растение и на гектар июньский посев в 2-4 раза превосходил майский. Таким образом, в 1969 г. условия для формирования клубеньков сложились наиболее благоприятно в июньских посевах.

Необходимо отметить также характер распределе-

ния клубеньков по корневой системе растений разных сроков посева. В июньских посевах клубеньки расположены в основном на главном корне, а на боковых их мало. По мнению многих исследователей это свидетельствует об высокой их активности. Малоактивные штаммы клубеньковых бактерий образуют обычно мелкие клубеньки, расположенные по корневой системе дисперсно. Такое расположение клубеньков мы и наблюдали в посевах 20 мая и частично 1 июня.

Многие исследователи считают, что клубеньки, образованные активными штаммами бактерий, как правило, окрашены в розовый цвет. Из-за большого количества леггемоглобина.

Нами отмечено, что большинство клубеньков в посевах 10 и 20 июня окрашено в розовый цвет, особенно крупные, расположенные на главном корне. Клубеньки на растениях майских посевов в большинстве случаев имели белую, кремовую и даже светло-зеленую окраску, немногие - светло-розовую.

Большой вред соевым клубенькам причиняют личинки соевой полосатой блошки, уничтожающие в отдельные годы до 70-90% их. В наших опытах наибольшая степень повреждения (особенно на начало цветения) наблюдалась в посевах ранних сроков.

Таким образом, при июньских сроках посева вегетация сои происходит в период наибольшей микробиологической активности почвы, в связи с чем значительно увеличиваются как количество, так и вес клубеньков. Это показатель хорошей обеспеченности сои азотом в период формирования урожая.

#### Формирование площади листовой поверхности и фотосинтез посевов

Урожайность сои зависит от роста и площади листьев, от интенсивности и продуктивности их работы.

"Все органическое вещество, - подчеркивал К.А. Тимирязев, - встречающееся в растениях и животных, прямо или косвенно происходит от листа; в листе совершается тот процесс, который связывает существование органического мира с солнцем".

О прямой зависимости между площадью листьев и урожаем различных культур свидетельствуют работы многих исследователей. При этом они отмечают, что урожаем возрастает не наравне с площадью листьев, а только при увеличении ее до определенных размеров, после чего начинает уменьшаться.

В последнее время работы по фотосинтезу посевов показали, что наивысший и хорошего качества урожай можно получить только в посевах, обладающих оптимальной по размеру площадью листьев с оптимальным ходом ее формирования. В частности А.А. Ничипорович пришел к выводу, что оптимальным ходом развития и формирования посева является такой, в котором площадь листьев по возможности быстро нарастает до 35-40 тыс. кв. м на гектар, ватем "по возможности долго сохраняется в активном состоянии на этом уровне и наконец отмирает, отдавая пластические вещества на формирование репродуктивных или запасных органов".

И.Ф. Великов считает основным условием оптимальной листовой поверхности свои максимальное образование и окончание прироста ее ко времени образования бобов во всех узлах растений.

Данные наших исследований показали, что формирование листовой поверхности у всех изучаемых сортов при всех сроках посева в основном заканчивается к концу цветения и образования бобов во всех узлах растения.

Как видно из сопоставления данных формирования листовой поверхности, площадь листьев на единицу пло-

щади пола в большой степени варьирует в зависимости от срока посева и нормы высева. Скороспелые сорта наибольшую площадь листьев формировали в июньских посевах. С увеличением нормы высева площадь листовой поверхности в среднем на 1 растение уменьшается, однако на единицу площади увеличивается. Например, в 1968 г. у Северной 4 при посеве 20 июня и норме высева 500 тыс. всхожих зерен на гектар к началу цветения на одно растение сформировалось 278 кв.см листовой поверхности, при норме высева 900 тыс. - 205 кв.см, то есть листовая поверхность уменьшилась на 71 кв.см. Однако на гектар посева площадь листьев увеличилась на 4,9 тыс.кв.м и составила 13,8 тыс.кв.м при норме 500 тыс., 18,7 тыс.кв.м - при норме высева 900 тыс.

Аналогичная закономерность отмечена при всех сроках посева во все годы исследований. Максимальная площадь листьев была в 1968 г. при посеве 20 июня (24,2-28,8 тыс.кв.м/га), а в 1969 г. при посеве 10 июня (26,1-29,3 тыс.кв.м/га); майские посевы были превзойдены по этому показателю на 8,6-11,6 тыс.кв.м/га. Следовательно, посев в июне способствовал формированию наибольшей листовой поверхности у этого сорта. У июньских посевов были и более интенсивные темпы нарастания листовой поверхности: уже через 10-20 дней после начала цветения величина ее достигла своего максимума. Существенных различий в формировании листового аппарата в зависимости от срока посева у Северной 4 и районированного сорта Хабаровская 4 не наблюдалось. Наибольшую листовую поверхность у сорта Северная 4 сформировали также июньские посевы. Так, в 1968 г. максимальная площадь листьев составила при посеве 20 мая 25 тыс.кв.м/га, 10 июня - 26,9, а 20 июня достигла 34,5 тыс.кв.м/га; в 1969 г.

20 мая - 19,2, 10 июня - 21,6 тыс. кв. м/га. Следовательно, июньские посевы Хабаровской 4 увеличили листовую поверхность по сравнению с майскими в 1968 г. на 2,4, в 1969 г. - на 9,5 тыс. кв. м/га.

У среднеспелого сорта Салют 216 наилучшие условия для формирования листовой поверхности создаются при посеве в третьей декаде мая (20-22 мая - 28,1 тыс. кв. м/га).

В оценке возможной урожайности или продуктивности посева существенное значение имеет не только максимальная величина листовой поверхности, но и весь ход нарастания величины площади листьев, характеризующей ее суммарную работу за весь вегетационный период - то есть фотосинтетический потенциал посева, который можно выразить в кв. м дней/га, или в листо-днях.

Максимальная потенциальная фотосинтетическая мощность посева у сорта Хабаровская 4 достигла в 1968 г. при посеве 20 июня - 1,185 млн. кв. м дней/га, у Северной 4 - тоже при этом сроке посева и норме высева 700 тыс. всхожих зерен на га (0,998 млн. кв. м дней/га), а также при норме высева 800-900 тыс. всхожих семян на 1 га в посевах 20 июня. В 1969 г. наибольшей фотосинтетической мощностью у обоих сортов обладали посевы 10 июня, у сорта Салют 216 - 20 мая (табл. 4).

Увеличение нормы высева скороспелого сорта Северная 4 значительно повышало фотосинтетический потенциал ее посевов. Так, в 1969 г. при посеве 10 июня норма высева в 600 тыс. обеспечила 0,814 млн. кв. м дней/га, 900 тыс. - 0,998 млн. кв. м дней/га (увеличение фотосинтетического потенциала на 0,184 млн. кв. м дней/га). Аналогичная закономерность наблюдалась по всем срокам посева и во все годы исследований.

Анализ продуктивности фотосинтеза за первые 90

Таблица 4

Фотосинтетический потенциал в зависимости от срока посева и нормы высева (в млн. кв.м дней/га, через 30 дней после начала цветения)

| Норма<br>высева<br>тыс. зерн.<br>на 1 га | С р о к и   п о с е в а |       |       |       |       |
|--|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
|  | 20/У                    | 1/У1  | 10/У1 | 20/У1 | 30/У1 |
| 1968 г.                                  |                         |       |       |       |       |
| Хабаровская 4                            |                         |       |       |       |       |
| 600                                      | 0,841                   | 0,960 | 0,638 | 1,185 | -     |
| Северная 4                               |                         |       |       |       |       |
| 500                                      | 0,376                   | 0,645 | 0,455 | 0,811 | -     |
| 600                                      | 0,412                   | 0,780 | 0,517 | 0,837 | -     |
| 700                                      | 0,465                   | 0,764 | 0,470 | 0,935 | -     |
| 800                                      | 0,543                   | 0,771 | 0,508 | 0,763 | -     |
| 900                                      | 0,527                   | 0,679 | 0,522 | 0,819 | -     |
| Салют 216                                |                         |       |       |       |       |
| 550                                      | 0,896                   | 0,726 | 0,881 | 0,751 | 0,356 |
| 1969 г.                                  |                         |       |       |       |       |
| Хабаровская 4                            |                         |       |       |       |       |
| 600                                      | 0,788                   | 0,643 | 0,675 | 0,797 | 0,588 |
| Северная 4                               |                         |       |       |       |       |
| 600                                      | 0,542                   | 0,576 | 0,814 | 0,485 | 0,428 |
| 700                                      | 0,577                   | 0,587 | 0,749 | 0,668 | 0,472 |
| 800                                      | 0,626                   | 0,574 | 0,779 | 0,729 | 0,476 |
| 900                                      | 0,698                   | 0,648 | 0,998 | 0,809 | 0,476 |

дней после начала цветения сои показал (табл.5), что сорт Хабаровская 4 в 1968-1969 гг. с увеличением фотосинтетического потенциала снижает чистую продуктивность фотосинтеза. Например, фотосинтетический потен-

цнал посева 1 июня в 1968 г. был на 0,119 млн. кв. м дней/га (больше чем у майского), а чистая продуктивность, наоборот, на 0,8 г кв. см сутки ниже (соответственно 10 июня - 4,1, 20 мая - 4,9),

Таблица 5

Чистая продуктивность фотосинтеза в зависимости от срока посева (в г/кв. см-сутки)

| Сорт          | Норма высева тыс. зерн. на 1 га | Сроки посева |      |       |       |       |
|---------------|---------------------------------|--------------|------|-------|-------|-------|
|               |                                 | 20/V         | 1/VI | 10/VI | 20/VI | 30/VI |
| 1968 г.       |                                 |              |      |       |       |       |
| Хабаровская 4 | 600                             | 4,9          | 4,1  | 2,6   | 3,1   | -     |
| Северная 4    | 900                             | 4,3          | 5,4  | 2,9   | 4,4   | -     |
| 1969 г.       |                                 |              |      |       |       |       |
| Салют 216     | 550                             | 3,8          | -    | 2,8   | 4,2   | 3,1   |
| Хабаровская 4 | 600                             | 2,8          | -    | 3,3   | 4,6   | 6,1   |
| Северная 4    | 900                             | 3,3          | -    | 4,2   | 4,8   | 5,7   |

У Салюта 216 (1969 г.) фотосинтетический потенциал в посевах 20 мая - 0,896, а 20 июня - 0,751 млн. кв. м дней/га; чистая продуктивность фотосинтеза в майских посевах 8,8, а в июньских - 4,2 г кв. см сутки,

Как видно, у изучаемых нами сортов при некотором сокращении величины листового аппарата фотосинтезирующая способность каждой единицы его поверхности возрастает. Это в большой степени можно объяснить более равномерной освещенностью листового аппарата при меньших его размерах.

У майских посевов Северной 4 фотосинтетический потенциал несколько ниже, чем у сортов Хабаровская 4 и Салют 216, чистая же продуктивность фотосинтеза единицы листовой поверхности на том же уровне или даже

выше, чем у названных сортов. При посеве в июньские сроки чистая продуктивность фотосинтеза сорта Северная 4 значительно выше, чем у районированных сортов. Так, в посевах 1 июня у Хабаровской 4 она равна 4,1, у Северной 4 - 5,4, 20 июня соответственно - 3,1 и 4,4 г/кв.см сутки.

В 1969 г. при посеве 10 июня Северная 4 имела фотосинтетический потенциал 0,998 млн. кв.м дней/га - 0,101 млн. кв.м дней/га выше, чем Салют 216 в свой оптимальный (20 мая) срок посева. В это же время и чистая продуктивность фотосинтеза была соответственно 4,2 и 3,8 г/кв.см сутки - на 0,4 г/кв.см сутки выше, чем у сорта Салют 216.

В одинаковые сроки посева (1969 г. по чистой продуктивности фотосинтеза Северной 4 только в посеве 20 мая уступала сорту Салют 216 на 0,5 г/кв.см сутки, но настолько же превосходила сорт Хабаровская 4. В июньские сроки разница оказалась еще резче в пользу Северной 4. Например, 10 июня чистая продуктивность у Северной 4 составила 4,2, у сорта Салют 216 - 2,8, Хабаровская 4 - 3,8 г/кв.см сутки.

С увеличением площади листьев при увеличении нормы высева сорт Северная 4 больше накапливал и сухого вещества на единицу площади посева, хотя вес одного растения несколько уменьшался (табл.6).

В 1968 г. при посеве 20 мая и норме высева 500 тыс/га к началу цветения вес одного растения равнялся 1,26 г, при 900 тыс/га - 0,99 г; вес сухой массы (в ц/га) соответственно 5,2 и 7,1, то есть увеличился при загущении на 1,9 ц/га. К моменту полной спелости вес одного растения этого же срока посева при высева 500 тыс/га составил 4,64 г, при 900 тыс/га - 3,98 г, то есть на 0,76 г меньше; вес сухой массы на гектар -

Таблица 6

Динамика накопления абсолютно сухой массы (ц/га) сортами сои в зависимости от срока посева и нормы высева (тыс. зерен на 1 га)

| Сорт           | Норма высева | Начало цвет. | Кол-во дней от начала цветения |      |      |      | Полная спелость |
|----------------|--------------|--------------|--------------------------------|------|------|------|-----------------|
|                |              |              | 10                             | 20   | 30   | 40   |                 |
| 1              | 2            | 3            | 4                              | 5    | 6    | 7    | 8               |
| 20 мая 1968 г. |              |              |                                |      |      |      |                 |
| Хабар. 4       | 600          | 6,5          | 17,7                           | 28,9 | 32   | 24,6 | 25,8            |
| Север. 4       | 500          | 5,2          | 9,5                            | 20,7 | 15,8 | 23,4 | 18,9            |
|                | 600          | 4            | 11,7                           | 21,9 | 20,3 | 24,2 | 19,5            |
|                | 700          | 5,3          | 23,8                           | 24,9 | 21,1 | 23,2 | 18,6            |
|                | 800          | 6,7          | 12,8                           | 31   | 24,8 | 24,9 | 26,6            |
|                | 900          | 7,1          | 14,2                           | 21,8 | 25,3 | 28,1 | 28,1            |
| 1 июня         |              |              |                                |      |      |      |                 |
| Хабар. 4       | 600          | 7,1          | 17,2                           | 20,4 | 33,7 | 36,6 | 38,9            |
| Север. 4       | 500          | 5,2          | 12,3                           | 20,4 | 28,3 | 34,7 | 32,9            |
|                | 600          | 5,4          | 18,1                           | 24,3 | 29,7 | 36,2 | 35,9            |
|                | 700          | 5,3          | 20,4                           | 23,4 | 29,9 | 33,4 | 24,4            |
|                | 800          | 6,3          | 16,9                           | 27,1 | 36,2 | 37,5 | 35              |
|                | 900          | 5            | 16,5                           | 18,2 | 32,5 | 30,5 | 38,1            |
| 10 июня        |              |              |                                |      |      |      |                 |
| Хабар. 4       | 600          | -            | 15,6                           | 23,4 | 32,9 | 35   | 24,9            |
| Север. 4       | 500          | -            | 11,3                           | 19,9 | 26   | 25,5 | 26,5            |
|                | 600          | -            | 14,2                           | 21,7 | 29,6 | 32   | 30,1            |
|                | 700          | -            | 11,5                           | 21   | 27,8 | 30,9 | 27,7            |
|                | 800          | -            | 13,7                           | 19,3 | 30,9 | 31,7 | 36,3            |
|                | 900          | -            | 15                             | 24   | 30,2 | 28,8 | 38,3            |
| 20 июня        |              |              |                                |      |      |      |                 |
| Хабар. 4       | 600          | 9,7          | 13,6                           | 28,4 | 31,6 | 42,5 | 46,7            |
| Север. 4       | 500          | 7            | 17,6                           | 28,9 | 30,1 | 39,3 | 36,2            |
|                | 600          | 8,5          | 15,4                           | 31,6 | 35,7 | 44,2 | 46,1            |
|                | 700          | 9,9          | 22                             | 32,1 | 35,8 | 42,5 | 44,7            |
|                | 800          | 8,9          | 16,6                           | 28,8 | 33,9 | 38,9 | -               |
|                | 900          | 10           | 18,3                           | 28   | 36,3 | 42,9 | 35,8            |

Продолжение табл. 6

| 1              | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|----------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 20 мая 1969 г. |     |      |      |      |      |      |      |
| Салют 216      | 550 | 8,9  | 17,3 | 28,9 | 34,3 | 27,4 | 34,9 |
| Хабар. 4       | 600 | 10,7 | 14,7 | 24,7 | 28,8 | 23,9 | 28,4 |
| Север. 4       | 600 | 8,9  | 13,3 | 17,9 | 34,1 | 29,5 | 20,2 |
|                | 700 | 9,1  | 15,9 | 26,4 | 28   | 32,5 | 22   |
|                | 800 | 10,5 | 16,3 | 24,7 | 30,5 | 33,9 | 24,1 |
|                | 900 | 12,2 | 19,3 | 26,5 | 31,9 | 33,3 | 25,2 |
| 1 июня         |     |      |      |      |      |      |      |
| Салют 216      | 550 | 10,8 | 13,4 | 18   | 31,7 | 33,5 | 41,9 |
| Хабар. 4       | 600 | 10,9 | 16,3 | 18,9 | 26,8 | 26,5 | 35,7 |
| Север. 4       | 600 | 11,9 | 14,9 | 25,6 | 22,1 | 22,9 | 27,1 |
|                | 700 | 10,7 | 16,9 | 23,4 | 24,3 | 26,6 | 32   |
|                | 800 | 12   | 14,9 | 22,7 | 24,6 | 27,6 | 32,3 |
|                | 900 | 14   | 12,7 | 23,8 | 23,5 | 31,6 | 35,4 |
| 10 июня        |     |      |      |      |      |      |      |
| Салют 216      | 550 | 10,3 | 19,3 | 25,6 | 27,6 | 37,3 | 35,4 |
| Хабар. 4       | 600 | 10,9 | 17,1 | 22,5 | 27,3 | 32,3 | 38,4 |
| Север. 4       | 600 | 15,2 | 23,5 | 30,1 | 36,2 | 36,7 | 44,1 |
|                | 700 | 11,5 | 22,2 | 25,8 | 35,4 | 33   | 38,6 |
|                | 800 | 16   | 22,7 | 27,5 | 39   | 34,9 | 37,3 |
|                | 900 | 14,8 | 31   | 40,5 | 48   | 49,7 | 50,8 |
| 20 июня        |     |      |      |      |      |      |      |
| Салют 216      | 550 | 10,6 | 18,2 | 18,1 | 33,6 | 44,2 | 29,7 |
| Хабар. 4       | 600 | 11,2 | 19,1 | 26,1 | 38,4 | 46,6 | 28,9 |
| Север. 4       | 600 | 9,5  | 19   | 23,5 | 26,8 | 30,3 | 34,7 |
|                | 700 | 11,8 | 26,6 | 32,5 | 37,1 | 33,6 | 44,1 |
|                | 800 | 12,9 | 24,1 | 32,9 | -    | 34,8 | 45,5 |
|                | 900 | 16,9 | 29,2 | 34,8 | 48,3 | 44,6 | 60,8 |
| 30 июня        |     |      |      |      |      |      |      |
| Салют 216      | 550 | 10,7 | 13,6 | 18,5 | 22,3 | 27,4 | 21,1 |
| Хабар. 4       | 600 | 7,6  | 13,9 | 31,9 | 31,5 | 32,2 | 18,7 |
| Север. 4       | 600 | 8,8  | 15,5 | 20,2 | 29,7 | 27   | 21,3 |
|                | 700 | 8,7  | 14,8 | 21,6 | 30,3 | 25   | 22,2 |
|                | 800 | 10,1 | 13,7 | 26,6 | 29   | 28,2 | 19,2 |
|                | 900 | 8    | 15,2 | 29   | 31   | 26,1 | 23,4 |

соответственно 18,9 и 28,1 ц/га, увеличившись с за-  
гущением на 9,2 ц/га.

Аналогичные результаты получены при всех сроках  
посева во все годы исследований,

Наиболее интенсивный прирост массы в посевах  
всех сроков наблюдался в период цветения и налива бо-  
бов. Так, при посеве 1 июня у сорта Хабаровская 4  
вес одного растения за 10 дней после начала цветения  
увеличился с 1,27 до 3,33 г, то есть более чем вдвое,  
затем интенсивность нарастания массы несколько сни-  
зилась, а в период налива бобов вновь возросла.

Такая закономерность наблюдалась при всех сро-  
ках посева у всех изучаемых сортов,

Рассмотрим, как влияют сроки посева на вес одно-  
го растения и накопление сухой массы на площади посе-  
ва у изучаемых сортов (см. табл. 6).

У скороспелых сортов Хабаровская 4 и Северная 4  
передвижение срока посева на июнь, в результате по-  
вышения полевой всхожести, приводит к увеличению как  
веса одного растения, так и количества растений на  
гектаре; в итоге возрастает общее количество органи-  
ческой массы на единицу площади. Так, в 1968 г. вес  
одного растения сорта Хабаровская 4 (600 тыс/га) и  
Северная 4 (900 тыс/га) к концу вегетации соответст-  
венно составил: 20 мая - 4,9 и 4,1 июня - 7 и 5,1,  
20 июня - 8,9 и 4,4 г; общий обор сухих масс: 20  
мая - 25,8 и 28,1, 1 июня - 38,9 и 38,1, 20 июня -  
46,7 и 35,8 ц/га. У среднеспелого сорта Салют 216  
наибольшим накоплением органической массы отличались  
посевы первой декады июня, но зерновая продукция ока-  
залась более высокой у майских. Это объясняется, ви-  
димо, тем, что вегетация июньских посевов этого сор-  
та прерывается осенними заморозками, и растения не  
успевают перераспределить органические вещества из

вегетативных органов в репродуктивные.

При посеве в конце июня (30) все сорта значительно снижали свою продуктивность из-за сильно укорачивающейся длины дня.

Сравнение отдельных показателей фотосинтетической деятельности изучавшихся сортов при оптимальных сроках посева и нормах высева показало, что для Северной 4 характерен более интенсивный рост листовой поверхности, продолжительная работоспособность ее и более интенсивное накопление органической массы, чем у сортов Салют 216 и Хабаровская 4.

Таким образом, скороспелые сорта наиболее интенсивно накапливают органическую массу при посеве в июне (особенно во второй декаде), так <sup>как</sup> в этом случае бывает наилучшим сочетание величины и продуктивности работы листовой поверхности.

#### Урожай и его структура

Рассмотрим, как повлияли различные сроки посева и нормы высева на основные элементы структуры урожая и его величину у изучавшихся нами сортов (табл.7).

Таблица 7

Урожайность (ц/га) различных сортов в зависимости от срока посева и нормы высева (тыс. зерен на 1 га)

| Сорт      | Норма высева |   | 1968 г. |      | 1969 г. |      | 1970 г. |   | Сред. |
|-----------|--------------|---|---------|------|---------|------|---------|---|-------|
|           | 1            | 2 | 3       | 4    | 5       | 6    |         |   |       |
| 20 мая    |              |   |         |      |         |      |         |   |       |
| Салют 216 | 550          | - | -       | 13,1 | -       | 15,9 | -       | - | 14,5  |
| Хабар.4   | 600          | - | 10,7    | -    | 15,1    | -    | 15,1    | - | 18,6  |
| Север.4   | 500          | - | 8,9     | -    | -       | -    | -       | - | -     |
|           | 600          | - | 10,9    | -    | 10,1    | -    | -       | - | 10,5  |
|           | 700          | - | 11,9    | -    | 10,7    | -    | -       | - | 11,3  |
|           | 800          | - | 11,9    | -    | 10,8    | -    | 13,4    | - | 12,1  |
|           | 900          | - | 12,9    | -    | 11,6    | -    | 14,9    | - | 13,1  |

| 1  | 2   | 3     | 4    | 5    | 6    |
|--|-----|-------|------|------|------|
| 1 июня                                   |     |       |      |      |      |
| Салют 216                                | 550 | -     | 9,9  | 15,1 | 12,5 |
| Хабар. 4                                 | 600 | 16,4  | 12,2 | 11,9 | 13,2 |
| Север. 4                                 | 500 | 15,5  | -    | -    | -    |
|  | 600 | 16,8  | 10,9 | -    | 13,9 |
|  | 700 | 16,9  | 11,3 | -    | 14,1 |
|  | 800 | 17,5  | 11,7 | 12,7 | 13,9 |
|  | 900 | 18,2  | 12,8 | 14,3 | 15,1 |
| 10 июня                                  |     |       |      |      |      |
| Салют 216                                | 550 | -     | 9,9  | 18,1 | 12,5 |
| Хабар. 4                                 | 600 | 13,2  | 9,9  | 14,3 | 12,5 |
| Север. 4                                 | 500 | 12,8  | -    | -    | -    |
|  | 600 | 13,3  | 13,2 | -    | 13,2 |
|  | 700 | 14    | 13,9 | -    | 13,9 |
|  | 800 | 14,8  | 15,3 | 16,3 | 15,5 |
|  | 900 | 15,3  | 16,2 | 17,9 | 16,5 |
| 20 июня                                  |     |       |      |      |      |
| Салют 216                                | 550 | -     | 6,7  | 14,4 | 10,5 |
| Хабар. 4                                 | 600 | 12,4  | 6,5  | 13,4 | 10,8 |
| Север. 4                                 | 500 | 16,5  | -    | -    | -    |
|  | 600 | 16,9  | 10,5 | -    | 13,7 |
|  | 700 | 17,7  | 11,6 | -    | 14,7 |
|  | 800 | 17,8  | 12,5 | 18,5 | 16,3 |
|  | 900 | 16,3  | 12,2 | 19,7 | 16,1 |
| E <sub>1</sub> для сроков посева         |     | 0,1   | 0,06 | 0,64 |      |
| ЗЕ <sub>1</sub> для сроков посева        |     | 0,3   | 0,21 | 1,92 |      |
| P <sub>1</sub> для сроков посева         |     | 0,7%  | 0,5% | 4,2% |      |
| E <sub>2</sub> для сортов и норм высева  |     | 0,44  | 0,9  | 0,43 |      |
| ЗЕ <sub>2</sub> для сортов и норм высева |     | 1,3   | 2,7  | 1,3  |      |
| P <sub>2</sub> для сортов и норм высева  |     | 2,05% | 7,6% | 2,8% |      |

Урожай зерна значительно колебался как в зависимости от срока посева, так и года исследования. В 1968 и 1970 гг., более благоприятных для роста и развития сои, он был значительно выше, чем в 1969 г. В 1968 г. ультраскороспелый сорт Северная 4 дал лучший урожай при посеве 1 и 20 июня и норме высева 800 и 900 тыс. всхожих зерен на гектар (соответственно 18,2 и 17,8 ц/га). У районированного скороспелого сорта Хабаровская 4 наиболее урожайными были посевы 1 июня (16,4 ц/га, что на 1,8-1,4 ц/га меньше, чем у сорта Северная 4 в его оптимальные сроки посева).

В 1969 г. наиболее высокий урожай (16,2 ц/га) сорт Северная 4 дал при посеве 10 июня и норме высева 900 тыс. всхожих семян на 1 га. Это на 4,6 ц/га больше, чем при посеве 20 мая, на 3,4 ц/га больше, чем 1 июня, и на 4 ц/га больше по сравнению с урожаем 20 июня. Районированные в области сорта среднеспелый Салют 216 и скороспелый Хабаровская 4 дали наилучший урожай при посеве 20 мая - соответственно 13,1 и 15,1 ц/га, что на 3,1 и 1,1 ц/га меньше, чем у сорта Северная 4 в ее лучший июньский срок посева.

Сходная закономерность наблюдалась и в 1970 г. Урожай Северной 4 при посеве 10 июня составил 17,9, 20 июня - 19,7 ц/га. Это: от 3 до 5,4 больше, чем при посеве 20 мая и 1 июня. Салют 216 и Хабаровская 4 дали хороший урожай при посеве 20 мая - соответственно 15,9 и 15,1 ц/га. Это на 2 и 4,6 ц/га меньше, чем урожай Северной 4 при посеве 10 и 20 июня. У Северной 4 в среднем за три года наиболее урожайными оказались посевы, проведенные во второй декаде июня (10 и 20 июня). Средний урожай их составил 16,8 и 16,5 ц/га, или на 3,4 ц/га больше, чем при посеве 20 мая, и на 1,4 ц/га - 1 июня.

Скороспелый сорт Хабаровская 4 по урожайности

в среднем за три года оказался более пластичным по отношению к срокам посева. Существенной разницы в урожайности его при посеве 20 мая и 1 июня не наблюдалось (она составила всего 0,4 ц, что находится в пределах ошибки опыта). При более поздних сроках урожай снижался значительно. Это полностью согласуется с результатами исследований других авторов.

Таким образом, ультраскороспелый сорт Северная 4 при поздних сроках посева не только не уступает по урожайности районированным сортам, посеянным в оптимальные сроки, но даже превосходит их на 13-21%.

Оптимальная норма высева для сорта Северная 4-800-900 тыс. всхожих зерен на 1 га. Существенной разницы в урожае при оптимальном сроке посева (10-20 июня) эти нормы высева не дали. Но в более ранние сроки посева разница была довольно существенной в пользу загущенных посевов.

В 1969 г. мы изучали срок посева 30 июня. Урожай всех сортов при этом был значительно ниже, чем в остальные сроки (норма высева - тыс. всхожих семян на 1 га, урожай-ц/га).

|               | Норма высева | Урожай |
|---------------|--------------|--------|
| Салют 216     | 550          | 4,3    |
| Хабаровская 4 | 600          | 2,5    |
| Северная 4    | 600          | 5,6    |
| —             | 700          | 5,5    |
| —             | 800          | 6      |
| —             | 900          | 6,2    |

Результаты, полученные в полевых опытах, подтвердились производственными испытаниями.

Таким образом, ультраскороспелый сорт Северная 4 наиболее высокий урожай дает при повышенной норме высева (800-900 тыс. всхожих зерен на гектар) и передвижении срока посева на вторую декаду июня.

Рассмотрим, как влияют на основные элементы структуры урожая этого сорта повышенные нормы высева и передвижение сроков посева на июнь, за счет каких показателей происходит увеличение урожайности.

Один из наиболее важных элементов структуры урожая любой культуры, в том числе и сои, — вес 1000 семян. Он зависит не только от природы сорта, но и от условий внешней среды, которые складываются в период формирования семян.

В наших опытах наиболее крупное зерно было получено при оптимальных сроках посева: Северной 4 во второй декаде июня, сортов Салюта 216 и Хабаровская 4 в третьей декаде мая (табл. 8).

Загущение посевов Северной 4 с 600 до 800-900 тыс. семян на 1 га привело к увеличению крупности семян на 8-4-14,3 г в расчете на 1000. Это связано, видимо, с уменьшением их числа на растении, а, следовательно, и хорошей обеспеченностью элементами питания в период налива.

Наиболее ответственный период в формировании высокого урожая у сои — налив бобов. Период массового налива у различных сортов, в силу их биологических особенностей, не совпадает даже при одинаковых сроках посева. Массовый налив у Хабаровской 4 наступает на 7-10 дней раньше, чем у сорта Салют 216, а у Северной 4 — на 5-7 дней раньше, чем у Хабаровской 4.

По данным А. И. Громовой периоды наиболее интенсивного накопления сухого вещества у сорта Салют 216 при посеве 20 мая и Хабаровской 4 при посеве 30 мая в Амурской области совпадают и приходятся на вторую половину августа. Это время характеризуется возрастающим разрывом между дневной и ночной температурами на фоне оптимальной или достаточной величины той и другой. По мнению автора, это одно из основных условий формирова-

ная крупных семян и высокой продуктивности растений сои.

Таблица 8

Вес 1000 семян в зависимости от срока посева и нормы высева (г)

| Сроки посева | Салют | Хабар. | С е в е р н а я 4 |       |       |       |     |     |
|--------------|-------|--------|-------------------|-------|-------|-------|-----|-----|
|              | 216   | 4      | 550               | 600   | 600   | 700   | 800 | 900 |
| 20 мая       |       |        |                   |       |       |       |     |     |
| 1968 г.      | -     | 193,5  | 114,6             | 108,3 | 105,6 | 110,2 |     |     |
| 1969 г.      | 124,1 | 164,8  | 116,9             | 111,2 | 117,9 | 115,7 |     |     |
| 1970 г.      | 158   | 182    | -                 | -     | 146   | 144   |     |     |
| Сред.        | 141   | 160,1  | 115,5             | 109,7 | 123,1 | 123,3 |     |     |
| 1 июня       |       |        |                   |       |       |       |     |     |
| 1968 г.      | -     | 140,6  | 110,6             | 99,6  | 109,4 | 114,7 |     |     |
| 1969 г.      | 134,2 | 159,5  | 117               | 116   | 115,6 | 112,1 |     |     |
| 1970 г.      | 147,8 | 182,2  | -                 | -     | 144,1 | 147,4 |     |     |
| Сред.        | 141   | 160,7  | 113,8             | 107,8 | 123   | 124,7 |     |     |
| 10 июня      |       |        |                   |       |       |       |     |     |
| 1968 г.      | -     | 142,2  | 106,7             | 108,3 | 107,5 | 107,6 |     |     |
| 1969 г.      | 122,7 | 148,4  | 117,7             | 114,9 | 119   | 120,1 |     |     |
| 1970 г.      | 140   | 167,2  | -                 | -     | 141,4 | 147,6 |     |     |
| Сред.        | 131,3 | 152,6  | 112,2             | 112,2 | 122,6 | 125,1 |     |     |
| 20 июня      |       |        |                   |       |       |       |     |     |
| 1968 г.      | -     | 144,2  | 110,1             | 103,8 | 116,1 | 108,1 |     |     |
| 1969 г.      | -     | 122,4  | 115,4             | 118,3 | 122,3 | 122   |     |     |
| 1970 г.      | 140   | 152,7  | -                 | -     | 142,1 | 135   |     |     |
| Сред.        | -     | 139,4  | 112,7             | 111   | 126,4 | 121,7 |     |     |
| 30 июня      |       |        |                   |       |       |       |     |     |
| 1969 г.      | 90,3  | 88,1   | 112,7             | 112,8 | 118,2 | 105   |     |     |

По многолетним данным, июль и август — те есть период образования и налива бобов — характеризуется в области повышенной влажностью, что благоприятствует формированию высокого урожая бобов. За последние 20 лет только трижды — в 1954, 1964 и 1968 гг., — в августе отмечен недостаток влаги. Следовательно, влажность почвы не лимитировала формирование крупного зерна бобов.

Резкое снижение ночных температур при достаточно высоких дневных, как показывают опыты на различных культурах, с одной стороны, уменьшает непроизводительную трату ассимилятов на дыхание, с другой, — активизирует их отток к семенам, способствуя интенсивному и равномерному наливу, а в итоге высокой крупности.

В наших опытах с Северной 4 наиболее интенсивный налив семян во второй половине августа проходил в июньских посевах (норма высева — 800 тно. семян/га); более 70% — в посевах 10 июня и около 60% — 20 июня (табл. 9). Майские посевы уже к концу первой декады августа давали семена более 30-процентной, к концу второй декады августа — более 70-процентной выполненности (от веса зрелых семян этих сроков посева).

Таблица 9

Прирост веса семян у сорта Северная 4 в зависимости от срока посева (в % от веса зрелых семян)

| Сроки посева | До 12/УШ | 12-20/УШ | 20/УШ-4/1Х | 4/1Х- полная спелость |
|--------------|----------|----------|------------|-----------------------|
| 20/У         | 36,04    | 66,03    | 19,18      | 8,75                  |
| 1/У1         | 51,9     | 27,1     | 34,7       | 6,8                   |
| 10/У1        | 5,04     | 23,8     | 62,4       | 8,76                  |
| 20/У1        | 2,52     | 11,1     | 56,3       | 30,08                 |
| 30/У1        | -        | -        | 35,9       | 64,1                  |

Следовательно, у Северной 4 основная доля весового прироста семян происходит в майских посевах в конце июля - первой половине августа, в июньских - во второй половине августа - начале сентября; у наиболее урожайных, как и у сортов Салют 216 и Хабаровская 4 оптимальных сроков посева, - в третьей декаде августа.

С увеличением нормы высева с 600 до 900 тыс. семян на гектар у Северной 4, как и у более позднеспелых сортов Салют 216 и Хабаровская 4, значительно снижается ветвистость растений. Так, в 1968 г. при посеве 20 мая количество ветвей при норме высева 600 тыс. семян на 1 га равнялось 0,48 шт., а при 900 тыс. - 0,34; в 1969 г. соответственно 0,50 и 0,21 ветви на одно растение, или на 30% с лишним меньше. Аналогичная закономерность наблюдалась и в 1970 г.

Четкой зависимости степени ветвления от срока посева у Северной 4, как и у сортов-стандартов, в наших опытах не наблюдалось. Так, в 1968 г. наибольшее количество ветвей у Северной 4 сформировалось при посеве 20 июня (до 0,76 шт. на растение), в 1969 г., наоборот, - при раннем сроке посева (20 мая): 0,84 шт. на растение.

Ветвистость Северной 4 была незначительной. Среднее количество ветвей на растение не превышало 1. Кроме того, ветви были мелкие, с одним-двумя узлами и таким же количеством бобов на них. Следовательно, продуктивность ветвей не могла существенно повлиять на общую продуктивность растения.

Ветвистость растений сортов Хабаровская 4 и Салют 216 была также невысокой. Количество ветвей в среднем за три года у Хабаровской 4 составило 0,29-0,84 шт. на растение, у сорта Салют 216 - 0,25-0,61 (среднее за два года). Ветвистость при посеве 10 июня

повышалась по сравнению с посевом 20 мая с 0,39 до 0,84 шт. у Хабаровской 4, с 0,33 до 0,61 - у сорта Салют 216. При посеве 20 июня число ветвей на растение несколько уменьшилось - до 0,34 шт. у Хабаровской 4, до 0,42 - у сорта Салют 216. В 1969 г. при посеве 30 июня ветвистость этих сортов была в 2-3 раза выше, чем при посеве в более ранние сроки. Однако ветви несли всего по 1-2 боба с невызревшими семенами, в то время как при ранних сроках посева длина ветвей нередко достигала высоты растения, количество бобов на них было в несколько раз больше, чем при поздних посевах, а семена хорошо выполнены.

Большое влияние на продуктивность растений сои оказывает количество узлов, несущих листья, в пазухах которых образуются бобы. С увеличением их числа нарастает облиственность растения и общий фотосинтетический потенциал посева, что в конечном итоге определяет величину урожая.

Количество узлов на главном стебле растения у Северной 4 с передвижением срока посева на июнь увеличивается. Так, при посеве 20 мая и норме высева 600 тыс. в среднем на растении было 7,7 узла, а 20 июня - 9 узлов (на 1,3 узла больше). Аналогичная закономерность наблюдалась при всех нормах высева.

Нормы высева также влияют на количество узлов, особенно в июньские сроки посева. Например, в 1968 г. при посеве 20 мая количество узлов с увеличением нормы высева с 600 до 900 тыс. на 1 га уменьшилось на 0,5 шт. (7%), 20 июня - на 2,3 шт. (22%). В остальные годы опытов получены аналогичные результаты. Однако при посеве во вторую декаду июня количество узлов на главном стебле при всех нормах высева несколько выше, чем в майских.

У сорта Хабаровская 4 больше всего узлов обра-

вовалось при посеве 10 июня; в среднем за три года - 9,1, или на 0,8 шт. больше, чем при посеве 20 мая, и на 0,4 - чем 20 июня. Салют 216 в среднем за два года имел больше узлов на главном стебле в посевах 1 и 20 июня - 9,4 шт.

Сравнивая эти три сорта между собой, видим, что наименьшее число узлов на главном стебле при почти одинаковой степени ветвления в условиях наиболее распространенного в производстве и применявшегося в наших опытах широкорядного способа посева (ширина между рядов 45 см) имел сорт Салют 216, затем Хабаровская 4 и Северная 4.

Количество бобов на одном растении и их озерненность у Северной 4 изменялись в большей степени в зависимости от срока посева, чем от нормы высева (табл.10). Так, в 1970 г. с передвижением сроков посева на вторую декаду июня количество бобов увеличилось с 10,3 (посев 20 мая) до 12 шт., или на 16,5% (норма высева 800 тыс. - оптимальная). Загущение посевов с 600 до 800-900 тыс. растений на 1 га снижало эти показатели незначительно, что можно объяснить морфо-физиологическими особенностями сорта, слабой ветвистостью, которые позволяют ему при хорошем освещении посевов, выдерживать значительное загущение в рядах, почти не снижая продуктивности.

В среднем за два года у сорта Салют 216 больше всего бобов образовалось в посевах 10 июня - 12,5 шт. на растение, что на 0,7 шт. больше, чем при посеве 20 мая, и на 0,6-20 июня. Растения Хабаровской 4 наибольшее количество бобов в расчете на одно растение образовали при посеве 1 июня - 12 шт., что больше, чем 20 мая, на 1,4, 20 июня - на 2,5 шт. (среднее за годы исследования).

Таблица 10  
Количество бобов на растении сои в зависи-  
мости от срока посева и нормы высева (в шт.)

| Сроки посева | Салют | Хабар. | Северная 4 |      |      |      |     |     |
|--------------|-------|--------|------------|------|------|------|-----|-----|
|              | 216   | 4      | 550        | 600  | 600  | 700  | 800 | 900 |
| 20 мая       |       |        |            |      |      |      |     |     |
| 1968 г.      | -     | 9,4    | 9,7        | 9,5  | 10,5 | 9,9  |     |     |
| 1969 г.      | 10,1  | 9,8    | 10         | 8,8  | 9    | 8,1  |     |     |
| 1970 г.      | 13,5  | 12,9   | -          | -    | 11   | 10,9 |     |     |
| Сред.        | 11,8  | 10,5   | 9,8        | 9,1  | 10,3 | 9,4  |     |     |
| 1 июня       |       |        |            |      |      |      |     |     |
| 1968 г.      | -     | 11,3   | 15         | 13,8 | 11,4 | 12   |     |     |
| 1969 г.      | 10,9  | 12,6   | 10,3       | 10,3 | 9,8  | 11,3 |     |     |
| 1970 г.      | 9,5   | 11,6   | -          | -    | 10,3 | 10,2 |     |     |
| Сред.        | 10,2  | 12     | 12,9       | 11,7 | 10,2 | 11,2 |     |     |
| 10 июня      |       |        |            |      |      |      |     |     |
| 1968 г.      | -     | 10,7   | 12,5       | 12,7 | 12,2 | 11,7 |     |     |
| 1969 г.      | 10    | 10,1   | 14,1       | 12   | 11   | 10,4 |     |     |
| 1970 г.      | 15    | 13,3   | -          | -    | 14,9 | 14,1 |     |     |
| Сред.        | 12,5  | 11,4   | 13,3       | 12,3 | 12,7 | 12,1 |     |     |
| 20 июня      |       |        |            |      |      |      |     |     |
| 1968 г.      | -     | 10,4   | 16,5       | 12,5 | 11,5 | 10,6 |     |     |
| 1969 г.      | 9,7   | 8,6    | 10,9       | 11,4 | 11,1 | 10,9 |     |     |
| 1970 г.      | 14,1  | 11,6   | -          | -    | 13,3 | 12,4 |     |     |
| Сред.        | 11,9  | 9,5    | 13,7       | 12   | 12   | 11,9 |     |     |
| 30 июня      |       |        |            |      |      |      |     |     |
| 1969 г.      | 7,4   | 8      | 9,3        | 7,7  | 7,5  | 6,7  |     |     |

Как видим, изучаемый сорт Северная 4 и по коли-  
честву бобов на растении (даже при норме высева в  
800-900 тыс. семян/га) при посевах в оптимальные сро-

ки находится на одном уровне с районированными сортами - Салют 216 и Хабаровская 4,

Гораздо меньше изменяется в зависимости от срока посева озерненность боба (табл.11).

Таблица 11

Озерненность боба в зависимости от срока посева и нормы высева (семян в бобе, шт.)

| Сроки посева | Салют | Хабар. | С е в е р н а я 4 |     |     |     |
|--------------|-------|--------|-------------------|-----|-----|-----|
|              | 216   | 4      | 600               | 700 | 800 | 900 |
| 20 мая       |       |        |                   |     |     |     |
| 1968 г.      | -     | 2,2    | 1,9               | 2   | 1,5 | 2,1 |
| 1969 г.      | 2,4   | 2,8    | 2,1               | 1,6 | 2   | 2   |
| 1970 г.      | 2,1   | 2,1    | -                 | -   | 1,9 | 2   |
| Сред.        | 2,2   | 2,2    | 2                 | 1,8 | 2   | 2,1 |
| 1 июня       |       |        |                   |     |     |     |
| 1968 г.      | -     | 2,2    | 2,2               | 2,2 | 2,1 | 2,2 |
| 1969 г.      | 2,4   | 1,9    | 2,1               | 2   | 1,8 | 2,1 |
| 1970 г.      | 2,2   | 1,9    | -                 | -   | 1,9 | 1,8 |
| Сред.        | 2,3   | 2      | 2,2               | 2,1 | 1,9 | 2   |
| 10 июня      |       |        |                   |     |     |     |
| 1968 г.      | -     | 2,2    | 2,3               | 2,3 | 2,3 | 2,2 |
| 1969 г.      | 2,3   | 1,8    | 2,3               | 2,4 | 2,2 | 1,9 |
| 1970 г.      | 2,1   | 1,8    | -                 | -   | 2   | 2   |
| Сред.        | 2,2   | 2      | 2,5               | 2,3 | 2,2 | 2   |
| 20 июня      |       |        |                   |     |     |     |
| 1968 г.      | -     | 2,2    | 2,3               | 2,1 | 2,1 | 2,2 |
| 1969 г.      | 2,2   | 2,3    | 2,1               | 2,1 | 1,9 | 2   |
| 1970 г.      | 2,1   | 2      | -                 | -   | 2   | 2,1 |
| Сред.        | 2,2   | 2,2    | 2,2               | 2,1 | 2   | 2,1 |
| 30 июня      |       |        |                   |     |     |     |
| 1969 г.      | 2,3   | 2      | 1,9               | 2,2 | 1,9 | 2,1 |

По-видимому, этот наследственный признак является более стойким по отношению к внешним условиям. Однако необходимо отметить, что у Северной 4 имеется тенденция к увеличению озерненности боба с передвиганием срока посева на июнь, особенно на вторую его декаду. Так, при норме высева 600 тыс. семян на 1 га в среднем за 1968-1969 гг. при посеве 20 мая она равнялась 2, 1 июня - 2,2, 10 июня - 2,5, 20 июня - 2,2 шт. семян в бобе.

Таким образом, с передвиганием сроков посева на июнь у ультроскороспелого сорта Северная 4 увеличивается количество узлов и бобов на растении, в некоторой степени озерненность бобов, а в результате возрастает количество зерен в расчете на растение. Так, при оптимальной для этого сорта норме высева (800 тыс. семян/га) в среднем за три года их было при посеве 20 мая 18,7, 1 июня - 19,3, 10 июня - 24,8 и 20 июня - 22,6 шт. на растение, или больше по сравнению с майским посевом: в посевах 1 июня на 32%, 10 июня - на 32,6%, на 20,9% - 20 июня. При других нормах высева результаты были аналогичными. С увеличением нормы высева количество семян на одно растение снижалось гораздо меньше, чем от сроков посева. В среднем за три года увеличение нормы высева с 800 до 900 тыс. семян на 1 га снижало число зерен на растение в майском посеве на 7% (1,3 шт.), 20 июня - на 3% (0,6 шт.). Однако следует подчеркнуть, что зависимость эта выражена нечетко.

У сорта Салют 216 наибольшее количество семян дали растения в посевах 1 июня (1969 г.) и 10 июня - соответственно 21,4 и 20,9 шт. Однако из-за недоналива зерна урожай июньских посевов этого сорта в 1969 г. был значительно ниже, чем при посеве 20 мая, так как ранние заморозки (в начале сентября) прервали вегета-

цию сои. В 1970 г. разница в урожае июньских посевов была несущественной в связи с тем, что заморозки наступили только в начале октября. Соя вегетировала весь сентябрь, недоналива зерна не было. Кроме того, как отмечено, в 1969 г. при всех сроках посева развитие сои значительно затянулось из-за недостатка тепла и переувлажнения почвы в период вегетации. Аналогичная, но менее ярко выраженная закономерность отмечена и у скороспелого сорта Хабаровская 4.

У сои широко распространено явление абортивности, или недоразвития семян. Число их на растении значительно влияет на урожайность. В результате недоразвитости семян урожай снижается на 9-28, а иногда на 40 и более процентов.

Абортивность не только снижает урожай, но и вызывает косвенные потери вследствие снижения масличности как абортивных, так и нормально развитых семян из абортивных бобов, и ухудшения их посевных и урожайных качеств.

Большинство исследователей считает абортивность семян сои в какой-то мере сортовым признаком, однако изменяющимся под влиянием метеорологических и агротехнических условий в период вегетации растений. В опытах А.К.Лещенко в 1939 г. загущение посевов увеличивало абортивность семян сои с 15,4 до 26,8%. Кроме того, отмечено некоторое снижение абортивности от ранних сроков посева к поздним. Неблагоприятные метеорологические условия в период оплодотворения и начального развития зародыша также увеличивают число недоразвитых бобов.

В опытах А.И.Громовой, проведенных в 1962-1966 гг. в Амурской области, процент бобов с абортивными семенами у сорта Хабаровская 4 в зависимости от срока посева колебался от 8,9 до 41,3, достигая 41,3 при не-

благоприятных условиях температуры и влажности в период бобообразования и налива семян.

В наших опытах abortивность семян у всех изучаемых сортов изменялась под влиянием сроков посева (а у Северной 4 и норм высева) и года проведения опытов (табл.12).

Таблица 12  
Abortивность семян сои в зависимости от сроков посева и норм высева (%)

| Сроки посева   | Салют | Хабар. | Северная 4 |      |      |      |
|----------------|-------|--------|------------|------|------|------|
|                | 216   | 4      | 600        | 700  | 800  | 900  |
| <b>20 мая</b>  |       |        |            |      |      |      |
| 1968 г.        | -     | 16,1   | 8,3        | 9,8  | 8,3  | 15,1 |
| 1969 г.        | 16,3  | 22,4   | 16,3       | 15,4 | 13,9 | 17,1 |
| 1970 г.        | 12,4  | 17,7   | -          | -    | 15,2 | 14,1 |
| Сред.          | 14,3  | 18,7   | 12,3       | 12,6 | 12,5 | 15,4 |
| <b>1 июня</b>  |       |        |            |      |      |      |
| 1968 г.        | -     | 15,3   | 17,6       | 14   | 10,6 | 14,4 |
| 1969 г.        | 19,6  | 21,2   | 19,3       | 15,5 | 14,7 | 15,9 |
| 1970 г.        | 11,3  | 25,7   | -          | -    | 15   | 13,7 |
| Сред.          | 15,5  | 20,7   | 19,5       | 14,7 | 13,4 | 14,7 |
| <b>10 июня</b> |       |        |            |      |      |      |
| 1968 г.        | -     | 16,7   | 13,6       | 11,4 | 6,3  | 8,8  |
| 1969 г.        | 17,3  | 20,1   | 15,8       | 12,9 | 9,5  | 10   |
| 1970 г.        | 12,9  | 22,7   | -          | -    | 9,3  | 12,4 |
| Сред.          | 15,1  | 19,8   | 14,7       | 12,1 | 8,4  | 10,4 |
| <b>20 июня</b> |       |        |            |      |      |      |
| 1968 г.        | -     | 19     | 10,7       | 9,1  | 10   | 11,5 |
| 1969 г.        | 13,1  | 17,5   | 10,1       | 9,3  | 10,3 | 14,7 |
| 1970 г.        | 13,6  | 17,3   | -          | -    | 11,4 | 10   |
| Сред.          | 13,3  | 17,9   | 10,3       | 9,2  | 10,6 | 13,1 |
| <b>30 июня</b> |       |        |            |      |      |      |
| 1969 г.        | 17,6  | 22,9   | 12,5       | 13   | 11,2 | 12   |

В наиболее неблагоприятном для развития сои 1969 г. абортивность семян у всех сортов была самой высокой за все годы исследований, особенно при посеве 20 мая и 1 июня. У скороспелого сорта Северная 4 она значительно снижалась в июньских посевах. Так, при оптимальной норме высева (800 тыс/га) в среднем за три года абортивность по срокам посева была следующей: 20 мая - 12,5%, 1 июня - 13,4%, 10 июня - 8,4%, 20 июня - 10,6%. При остальных нормах высева отмечена аналогичная закономерность.

Загущение посевов вело к увеличению абортивности семян. Например, при посеве 20 мая при норме высева 800 тыс. абортивность семян в среднем за три года составила 12,5%, при 900 тыс. - 15,4%, или на 2,9% больше. По другим срокам посева наблюдалась та же закономерность.

Районированные сорта имели большую абортивность семян, чем Северная 4. Большой зависимости от срока посева при этом не наблюдалось. Однако и у районированных сортов есть тенденция к снижению абортивности семян при поздних сроках посева. Так, Салют 216 в среднем за два года имел абортивность семян: при посеве 20 мая - 14,3%, а 20 июня - 13,3%; Хабаровская 4 соответственно 18,7 и 17,9%.

Сравнение изучаемого сорта Северная 4 с районированными показало, что у Северной 4 абортивность семян при всех сроках посева ниже, чем у Салюта 216 и Хабаровской 4. Особенно большая разница получена при сравнении посевов оптимальных сроков. У Северной 4 при посеве во вторую декаду июня с оптимальной для урожая нормой высева абортивность семян составила 10,4-13,1%, у сорта Салют 216 при посеве в оптимальный срок (20 мая) - 14,3%, а у Хабаровской 4 при посеве 20 мая - 18,7, 1 июня - 20,7%.

В результате снижения абортивности увеличилось количество нормально развитых семян при одновременном увеличении их веса. В итоге у Северной 4, наряду с увеличением числа узлов на растении (как на главном стебле, так и на боковых) повышалась средняя продуктивность отдельного узла. Особенно возрастал этот показатель в июньских посевах. Например, при норме высева 600 тыс. семян на 1 га в среднем за 1968-1969 гг. вес зерна в расчете на один узел составил при посеве 20 мая - 0,27 г, а 20 июня - 0,38 г, или на 0,11 г (40%) больше. Аналогичная закономерность отмечена при всех нормах высева. Загущение посева несколько снивило продуктивность узла. Так, в тех же посевах 20 июня при норме высева 600 тыс. она составила 0,38 г на узел, а при 900 тыс. - только 0,33 г, или на 0,5 г (15%) ниже.

У стандарта - сорта Хабаровская 4 - наибольшая продуктивность узла была при посеве 1 и 20 июня - 0,37 г. Но при этом в посевах 20 июня количество узлов на растении уменьшилось по сравнению с более ранними посевами на 20% (1,5 шт.), а в результате снизилась продуктивность растений.

О влиянии сроков посева на зерновую продуктивность растений (вес в г с одного растения) свидетельствуют данные, приведенные в табл. 13. Как видно, продуктивность растений у сорта Хабаровская 4 больше всего была при посеве 1 июня - на 40%. Дальнейшее увеличение незначительно - и в основном за счет морозобойного зерна, которое при механизированной уборке недостаточно вымолачивается и теряется. Самая высокая продуктивность у Северной 4 была при посеве 20 июня - на 39% выше, чем при майском посеве.

Из табл. 13 видно, что если густоту стояния посева 20 мая принять за 100%, то у сорта Северная 4

Таблица 13

Вес зерна на одно растение и густота  
стояния по сравнению с посевом 20 мая  
(среднее за 1968-1969 гг.)

| Показатели       | Сроки посева |      |       |       |
|------------------|--------------|------|-------|-------|
|                  | 20/V         | 1/V1 | 10/V1 | 20/V1 |
| Северная 4       |              |      |       |       |
| Вес зерна, г     | 1,94         | 2,53 | 2,57  | 2,70  |
| %                | 100          | 130  | 133   | 139   |
| -----            |              |      |       |       |
| Густота стояния, |              |      |       |       |
| тыс.шт. на 1 га  | 692          | 749  | 764   | 859   |
| %                | 100          | 108  | 110   | 123   |
| -----            |              |      |       |       |
| Хабаровская 4    |              |      |       |       |
| Вес зерна, г     | 2,38         | 3,39 | 3,08  | 2,69  |
| %                | 100          | 140  | 129   | 113   |
| -----            |              |      |       |       |
| Густота стояния, |              |      |       |       |
| тыс.шт. на 1 га  | 535          | 525  | 540   | 536   |
| %                | 100          | 98   | 101   | 109   |

с парадоксизмом срока посева на июнь она увеличивается несколько больше, чем у Хабаровской 4. Объясняется это, очевидно, повышенной требовательностью Северной 4 к теплу в период прорастания семян и появления всходов. У Хабаровской 4 при посеве 20 июня она увеличилась на 9% по сравнению с посевом 20 мая, а у Северной 4 - на 23%.

При повышении густоты стояния вес зерна с одного растения у Северной 4 снижается гораздо меньше, чем повышается густота травостоя (табл.13). Например, при посеве 20 мая вес зерна с одного растения при повышении нормы высева с 600 до 900 тыс. снизился на 9%, а густота стояния увеличилась на 49%, на 40% больше, чем

снизилась продуктивность растений. В остальные сроки посева этот показатель аналогичен.

Таким образом, более высокий урожай у сорта Северная 4 формируется при увеличении нормы высева с 600 до 900 тыс. семян на 1 га в связи с тем, что снижение продуктивности растений идет медленнее, чем повышается их густота стояния на единице площади.

В оптимальные сроки посева (10-20 июня) по сравнению с майскими увеличивается как продуктивность, так и густота стояния растений (при всех нормах), в связи с чем повышается урожайность.

Таким образом, наилучшее сочетание основных структурных элементов урожая, а в результате и самый высокий урожай зерна у Северной 4 бывает при посеве во вторую декаду июня и норме высева 800-900 тыс. всхожих семян на гектар.

#### Урожай и его качество

Срок посева определяет собой комплекс агрометеорологических условий, при которых идет формирование урожая. Растянutosть посева вносит такие резкие изменения в процессы роста и развития растений, которые не могут не отразиться на качественной стороне урожая. В наших опытах, как видно из данных табл.14, масличность семян в зависимости от срока посева колеблется больше, чем от сорта. По масличности Северная 4 лишь несколько превзошла сорт Салют 216 и находилась на одном уровне с Хабаровской 4. Разница по срокам посева, особенно крайним, достигала у Северной 4 - 2,3%, у Хабаровской 4 - 1,5%, у сорта Салют 216 - 1,7% (на 0,3-1,1% выше наибольшей разницы между сортами).

Наиболее масличнее семена у всех сортов дали ранние посевы. С запазданием срока посева данный по-

Таблица 14  
Содержание масла в семенах сои в зависимости  
от сроков посева (% от сухого веса)

| Сроки посева  | 1968 г. | 1969 г. | 1970 г. | Среднее |
|---------------|---------|---------|---------|---------|
| Салют 216     |         |         |         |         |
| 30 мая        | -       | 19,8    | 21,3    | 20,5    |
| 1 июня        | -       | 20,2    | 20,4    | 20,3    |
| 10 июня       | -       | 19,3    | 19,9    | 19,6    |
| 20 июня       | -       | 18,2    | 19,1    | 18,7    |
| Хабаровская 4 |         |         |         |         |
| 20 мая        | 20,8    | 20,1    | 22,9    | 21,3    |
| 1 июня        | 20,5    | 20,6    | 21,6    | 20,9    |
| 10 июня       | 20,7    | 19,6    | 20,7    | 20,3    |
| 20 июня       | 19,4    | 19,7    | 20,4    | 19,8    |
| Северная 4    |         |         |         |         |
| 20 мая        | 21,6    | 20,9    | 22,6    | 21,7    |
| 1 июня        | 19,7    | 19,5    | 21,2    | 20,1    |
| 10 июня       | 19,6    | 18,9    | 20,6    | 19      |
| 20 июня       | 20,1    | 19,2    | 19,1    | 19,4    |

каватель снижался. Эта закономерность полностью согласуется с изменением напряженности тепла в период налива семян в зависимости от срока посева. В 1969 и 1970 гг. семена в этот период были обеспечены влагой в двойне, при некотором избытке ее во второй половине августа 1969 г. Лишь в 1968 г. ощущался недостаток влаги, особенно в период налива бобов ранних сроков посева. Температурный же фактор был подвержен более резким колебаниям.

Из анализа динамики налива семян Северной 4 видно, что при майском посеве наибольшее накопление веществ в них происходит в июле - начале августа, а

при июньском (особенно во второй декаде месяца) - во второй половине августа и даже в начале сентября.

Самое интенсивное маслонакопление у сои совпадает с периодом наибольшего прироста семян в весе и почти заканчивается ко времени пожелтения нижних бобов. В майских посевах это бывает при высоких температурах, в июньских, - наоборот, при резком снижении их, особенно ночами. Температура воздуха в период налива семян посевов 10 и 20 июня по средним многолетним данным на 2,3-7,2° ниже по сравнению с майскими. Такая теплообеспеченность при достаточных запасах влаги способствует формированию крупного, выровненного зерна, однако по содержанию масла уступающего ранним посевам. Аналогичное явление наблюдалось и у районированных сортов.

Наиболее высоким содержанием белка отличались семена июньских посевов. Они же превосходили майские и по общей сумме масла и белка - в % от сухого веса зерна (табл.15).

Таблица 15

Содержание протеина, общей суммы протеина и жира в семенах сои в зависимости от сроков посева (в % от сухого веса)

| Сроки посева  | 1969 г.  |               | 1970 г.  |       | Среднее  |       |
|---------------|----------|---------------|----------|-------|----------|-------|
|               | про-теин | протейн + жир | про-теин | + жир | про-теин | + жир |
| Северная 4    |          |               |          |       |          |       |
| 20/У          | 42,9     | 63,8          | 40,7     | 63,3  | 41,8     | 63,5  |
| 1/У1          | 44,7     | 64,2          | 43,9     | 65,1  | 44,3     | 64,6  |
| 10/У1         | 47,2     | 66,1          | 45,8     | 66,4  | 46,5     | 66,3  |
| 20/У1         | 45,4     | 64,6          | 46       | 65,1  | 45,7     | 64,9  |
| Хабаровская 4 |          |               |          |       |          |       |
| 20/У          | 39,2     | 59,3          | 37,9     | 60,8  | 38,5     | 60    |
| 1/У1          | 40,2     | 60,8          | 39,5     | 61,1  | 39,9     | 60,9  |
| 10/У1         | 40,8     | 60,4          | 40       | 60,7  | 40,4     | 60,5  |
| 20/У1         | 39,8     | 59,5          | 41       | 61,4  | 40,4     | 60,5  |

Несмотря на снижение масличности семян, сбор масла с единицы площади июньских посевов в результате большей урожайности их на 10-20 кг был больше, чем майских (табл.16). По сбору белка они превосходили майские на 210 кг с 1 га.

Таблица 16

Сбор масла и протеина (в ц/га) в зависимости от срока посева сои

| Сроки посева | Салют 216 |        | Хабаровская 4 |       | Северная 4 |       |
|--------------|-----------|--------|---------------|-------|------------|-------|
|              | масло     | масло* | протеин**     | масло | протеин    | масло |
| 20/У         | 2,6       | 2,5    | 5             | 2,5   | 4,2        | 2,5   |
| 1/У1         | 2,1       | 2,4    | 4,1           | 2,6   | 4,6        | 2,6   |
| 10/У1        | 2,1       | 2,2    | 4,2           | 2,8   | 6,3        | 2,8   |
| 20/У1        | 1,7       | 1,8    | 3,4           | 2,7   | 6,1        | 2,7   |

\* Сбор масла в среднем за 1968-1970 гг.

\*\* Сбор протеина в среднем за 1969-1970 гг.

Как видно, по сбору масла с единицы площади Северная 4 не уступает ранним посевам районированных сортов, а поздние на 14,5-15,9% превышает. Не уступает этот сорт районированным и по общему сбору белка с гектара, превосходя их в июньских посевах.

Существует большой научный материал, свидетельствующий о положительном влиянии обогащения семян фосфором на их урожайные качества. Это связано с тем, что фосфорные соединения участвуют в первичном органическом синтезе, являясь носителями энергии в легко мобилизуемой форме.

Семена, богатые фосфором, отличаются, как правило, высокой энергией прорастания, хорошей всхожестью; проростки энергично накапливают сухое вещество.

В наших опытах наиболее высокой энергией прорас-

тания и всхожесть обладали семена: Северной 4 с посевов 1 и 10 июня, Хабаровской 4 - 20 мая и 1 июня, сорта Салют 216 - 20 мая (табл.17).

Таблица 17

Энергия прорастания и всхожесть семян (в %) в зависимости от срока посева родительских растений.

| Срок посева    | Северная 4        |           | Хабаровская 4     |           |
|----------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
|                | энергия прораств. | всхожесть | энергия прораств. | всхожесть |
| <b>20 мая</b>  |                   |           |                   |           |
| 1968 г.        | 82                | 84        | 70                | 88        |
| 1969 г.        | 88,5              | 92        | 94,5              | 95        |
| Сред.          | 85,3              | 88        | 82,3              | 91,5      |
| <b>1 июня</b>  |                   |           |                   |           |
| 1968 г.        | 87                | 89        | 74                | 79        |
| 1969 г.        | 94,5              | 96,5      | 87                | 92,5      |
| Сред.          | 90,7              | 92,7      | 80,5              | 85,7      |
| <b>10 июня</b> |                   |           |                   |           |
| 1968 г.        | -                 | -         | 81                | 85        |
| 1969 г.        | 89                | 81        | 75,5              | 79,5      |
| Сред.          | -                 | -         | 78,3              | 82,3      |
| <b>20 июня</b> |                   |           |                   |           |
| 1968 г.        | 86                | 87        | 56                | 64        |
| 1969 г.        | 90                | 91        | 35                | 42,5      |
| Сред.          | 88                | 89        | 45,5              | 53,3      |

Высокие посевные качества семян, полученных с посевов этих сроков, можно объяснить большим весом, лучшей обеспеченностью элементами минерального питания, повышенным содержанием высокоэнергетических веществ (масел).

Следовательно, несмотря на то, что у Северной 4 наиболее урожайны посевы 10 и 20 июня, при выращивании

этого сорта на семена высевать его необходимо в первой декаде июня. К тому же этот срок надежно гарантирует семена от повреждения возможными заморозками.

Таким образом, передвигая посев на июнь, мы изменяем комплекс агрометеорологических условий, воздействующих на сою в период семяобразования. В результате положительно для ультраскороспелого сорта Северная 4 изменяются химический состав и посевные качества семян.

#### Засоренность посевов сои в зависимости от сроков посева

Немаловажный фактор, определяющий урожайность полевых культур, — засоренность посевов. Установлено, что засоренность посевов фасоли в первые 10 дней после появления всходов снижает урожай на 4%, в течение 20 дней — на 22%, а следующие 10 дней потеря в урожае за каждый день составляет 3,3%, а в последующие 10 дней — 3,9%.

В штате Айова в США в среднем за последние 10 лет засорение посевов привело к снижению урожая сои на 2,5 ц/га. В целом по США убытки в результате снижения урожая сои по этой причине составляют в среднем 350 млн. долларов в год.

Опытный посев щетинника вместе с соей снизил ее урожай на 27%, а посев через 3–6 недель практически на нее не повлиял. В этих же опытах одно растение щирицы на погонном метре ряда сои снизило урожай культуры на 11%, 40 растений — на 48%, а щетинника — соответственно на 4 и 17%.

По нашим наблюдениям (1968–1969 гг.) в производственных посевах сои утхова "Грибское" и совхоза "Волковский" число сорняков перед уборкой на одном гектаре

доходило до 700-800 тыс. штук. Сухая масса их порой в 4-5 раз превосходила массу сои. Урожай на этих массивах составлял 2-3 ц/га при средней урожайности в учетхозе в 1968 г. - 8,4, в 1969 г. - 8,5 ц/га, в совхозе "Волковский" соответственно 8,7 и 5,8 ц/га.

По наблюдениям А.К.Куклина вес сырой массы сорняков в посевах сои достигает 100 ц/га.

Ясно, что снижение засоренности посевов - большой резерв увеличения производства сои.

В борьбе с сорняками в последние годы все шире применяют химические методы, но при этом нельзя сбрасывать со счета и агротехнические методы борьбы.

В Амурской области массовое прорастание семян куриного проса - основного сорняка в посевах сои - наступает в последнюю пятидневку мая - первую декаду июня.

Оптимальный срок посева для районированного в области среднеспелого сорта Салют 216 - конец второй - начало третьей декады мая, скороспелого сорта Хабаровская 4 - конец третьей декады мая - первая пятидневка июня. В результате значительная часть сорняков уничтожается в предпосевные обработки. С ними приходится бороться после посева сои в помощью дождевых и послеуборочных боронований. Боронование очень эффективно (уничтожается до 80%) в борьбе со щирцей, хвощом, марш-белой и другими наиболее распространенными сорняками. Однако оно не дает ощутимого эффекта против самого опасного засорителя соевых посевов - куриного проса. Это объясняется тем, что в обычных майских посевах дождевое боронование проводится раньше, чем прорастает сорняк. Послеуборочное боронование, наоборот, значительно опаздывает: большая часть проростков куриного проса успевает укорениться и уже малоуязвима.

Многие исследователи считают наиболее эффективной борьбу с сорняками в допосевной период. Чтобы уменьшить засоренность посевов сои, в хозяйстве необходимо иметь два или три сорта с разной длиной вегетационного периода. Это позволило бы расширить продолжительность периода с оптимальными условиями развития для этой культуры. Раннеспелые сорта необходимо размещать на самых засоренных участках и сеять в возможно более поздние сроки, а удлиняющийся допосевной период использовать для борьбы с сорняками.

Новый, изучавшийся нами ультраскороспелый сорт Северная 4 в условиях южной зоны области даже при посеве 20 июня давал устойчивые урожаи, не уступая в производственных условиях районированным сортам. Удлиняющийся на месяц по сравнению с сортом Салют 216 предпосевной период был успешно использован для полупаровой обработки почвы.

В наших опытах (табл.18) количество сорняков перед первой междурядной обработкой при посеве 20 мая и 1 июня в 1968 г. было в 3-7 раз больше, в 1969г. соответственно в 2-3 раза, в 1970 - в 4,8 раз больше, чем при посеве 20 июня.

Первой междурядной обработкой уничтожается 50-70% однолетних сорных растений, что практически соответствует проценту обрабатываемой площади междурядий. Ко второй междурядной обработке количество сорняков снова увеличивается вдвое по сравнению с оставшимися после первой - за счет появления всходов поздних ярных сорняков (табл.19). Например, в 1968 г. в посеве 20 мая после первой обработки насчитывалось 226-193 тыс. штук/га сорняков, ко второй обработке их было 403-333 тыс. штук/га. Аналогичная закономерность наб-

Таблица 18

Количество сорняков (тыс. штук/га) при первой междурядной  
обработке

| Срок посева | Сорт      | Норма высева (тыс. шт./га) | Перед культивацией |        |        |               | После культивации |        |        |               |
|-------------|-----------|----------------------------|--------------------|--------|--------|---------------|-------------------|--------|--------|---------------|
|             |           |                            | 1968г.             | 1969г. | 1970г. | сред. за 3 г. | 1968г.            | 1969г. | 1970г. | сред. за 3 г. |
| 20/V        | Салют 216 | 550                        | -                  | 218    | 677    | -             | -                 | 79     | 97     | -             |
|             | Хабар. 4  | 600                        | 763                | 291    | 768    | 608           | 226               | 59     | 117    | 134           |
|             | Север. 4  | 900                        | 835                | 250    | 762    | 449           | 198               | 50     | 100    | 114           |
| 1/V1        | Салют 216 | 550                        | -                  | 885    | 965    | -             | -                 | 216    | 92     | -             |
|             | Хабар. 4  | 600                        | 403                | 423    | 555    | 462           | 143               | 189    | 137    | 156           |
|             | Север. 4  | 900                        | 403                | 866    | 406    | 991           | 131               | 202    | 145    | 159           |
| 10/V1       | Салют 216 | 550                        | -                  | 95     | 202    | -             | -                 | 57     | 85     | -             |
|             | Хабар. 4  | 600                        | 171                | 181    | 225    | 176           | 103               | 52     | 50     | 68            |
|             | Север. 4  | 900                        | 195                | 89     | 197    | 160           | 91                | 26     | 50     | 56            |
| 20/V1       | Салют 216 | 550                        | -                  | 118    | 82     | -             | -                 | 19     | 80     | -             |
|             | Хабар. 4  | 600                        | 96                 | 114    | 80     | 93            | 85                | 85     | 32     | 84            |
|             | Север. 4  | 900                        | 125                | 89     | 90     | 101           | 80                | 41     | 26     | 32            |

0

Таблица 19

Количество сорняков (тыс. штук/га) при второй междурядной  
обработке

| Срок посева | Сорт      | Норма<br>высева<br>(тыс.<br>шт./га) | Перед культивацией |         |         | После культивации |         |         |
|-------------|-----------|-------------------------------------|--------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|
|             |           |                                     | 1968 г.            | 1969 г. | 1970 г. | 1968 г.           | 1969 г. | 1970 г. |
| 20/У        | Салют 216 | 550                                 | -                  | 118     | 195     | -                 | 73      | 68      |
|             | Хабар. 4  | 500                                 | 403                | 82      | 185     | 193               | 82      | 64      |
|             | Север. 4  | 900                                 | 333                | 77      | 220     | 193               | 68      | 81      |
| 1/У1        | Салют 216 | 550                                 | -                  | 167     | 242     | -                 | 89      | 137     |
|             | Хабар. 4  | 600                                 | 283                | 123     | 217     | 175               | 91      | 160     |
|             | Север. 4  | 900                                 | 276                | 120     | 202     | 135               | 84      | 130     |
| 10/У1       | Салют 216 | 550                                 | -                  | 67      | -       | -                 | 50      | -       |
|             | Хабар. 4  | 600                                 | 276                | 53      | -       | 150               | 41      | -       |
|             | Север. 4  | 900                                 | 226                | 55      | -       | 130               | 45      | -       |
| 20/У1       | Салют 216 | 550                                 | -                  | 73      | -       | -                 | 46      | -       |
|             | Хабар. 4  | 600                                 | -                  | 49      | -       | -                 | 39      | -       |
|             | Север. 4  | 900                                 | -                  | 79      | -       | -                 | 64      | -       |

людалась в 1969 и 1970 гг., хотя общее количество сорняков в 1969 и 1970 гг. было несколько меньшим, чем в 1969 г., что объясняется недостатком влаги в поверхностном слое почвы в этот период.

Вторая междурядная обработка уничтожает всего 20-30% сорняков, имеющихся к этому времени.

К концу образования бобов (табл. 20) число сорняков в посевах 20 мая доходило в 1968 г. до 376, 1 июня - 265, в 1969 г. соответственно до 179 и 298 тыс. штук на гектар; при посеве 20 июня их было всего 63-96 тыс. штук на 1 га. По весу зеленой и сухой массы сорняков ранние посевы также в 2-2,5 раза превосходили посевы 20 июня.

Производственные опыты в учхозе "Грибское" и совхозе "Волковский" полностью подтвердили результаты наших экспериментов (табл. 21).

В учхозе в посевах сортов Салют 216 и Хабаровская 4 перед первой междурядной обработкой было 207-241 тыс. штук сорняков на гектар, в совхозе "Волковский" - соответственно 485-332 тыс. В посевах сорта Северная 4 их было всего 73-69 тыс. штук на 1 га. После междурядных обработок в посевах первых двух сортов их осталось 48-66, а в посевах последнего - 8-25 тыс. штук. Несмотря на вторую междурядную обработку, засоренность посевов сортов Салют 216 и Хабаровская 4 к концу образования бобов в учхозе в 2-4 раза, а в совхозе "Волковский" - в 4-5 раз превышала засоренность посевов Северной 4. Сорная растительность группировалась в основном в защитной зоне и в рядках.

По массе, накопленной сорняками, наблюдалась такая же закономерность,

Таблица 20

## Засоренность сои к концу образования бобов

| Срок посева | Сорт      | Норма<br>высева<br>(тис.<br>шт/га) | Количество сорняков (тис. шт/га) |        |         |                  | Вес зеленой массы (ц/га) |        |        |                  |
|-------------|-----------|------------------------------------|----------------------------------|--------|---------|------------------|--------------------------|--------|--------|------------------|
|             |           |                                    | 1968г.                           | 1969г. | 1970 г. | сред. за<br>3 г. | 1968г.                   | 1969г. | 1970г. | сред.<br>за 3 г. |
| 20/У        | Салют 216 | 550                                | -                                | 164    | 197     | -                | -                        | 127    | -      | -                |
|             | Хабар. 4  | 600                                | 376                              | 173    | 207     | 252              | 60,6                     | 136    | -      | 98,3             |
|             | Север. 4  | 900                                | 328                              | 298    | 247     | 291              | 53,3                     | 136    | -      | 94,6             |
| 1/У1        | Салют 216 | 550                                | -                                | 188    | 190     | -                | -                        | 179    | -      | -                |
|             | Хабар. 4  | 600                                | 265                              | 249    | 190     | 235              | 32,3                     | 217    | -      | 124,6            |
|             | Север. 4  | 900                                | 230                              | 153    | 217     | 200              | 25,3                     | 193    | -      | 109,1            |
| 10/У1       | Салют 216 | 550                                | -                                | 55     | 50      | -                | -                        | 66     | -      | -                |
|             | Хабар. 4  | 600                                | 233                              | 52     | 52      | 112              | 31,1                     | 66     | -      | 48,5             |
|             | Север. 4  | 900                                | 235                              | 28     | 60      | 107              | 35,8                     | 33     | -      | 34,4             |
| 20/У1       | Салют 216 | 550                                | -                                | 60     | 37      | -                | -                        | 80     | -      | -                |
|             | Хабар. 4  | 600                                | 63                               | 63     | 37      | 54               | 31,5                     | 63     | -      | 47,2             |
|             | Север. 4  | 900                                | 96                               | 67     | 32      | 65               | 23,5                     | 71     | -      | 47,2             |

Таблица 21

Влияние сроков посева различных сортов на засоренность в производственных условиях (тыс. штук на га)

| Варианты                            | Салют 216<br>(посев 20/У) | Хабаровская 4<br>(посев 30/У) | Северная 4<br>(посев 15/У) |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Учхоз "Грибское", 1969 г.           |                           |                               |                            |
| Перед 1-й между-<br>ряд. обработкой | 207                       | 241                           | 73                         |
| После нее                           | 64                        | 66                            | 25                         |
| Перед 2-й между-<br>ряд. обработкой | 120                       | 91                            | -                          |
| После нее                           | 75                        | 49                            | -                          |
| Конец обрабобов                     | 162                       | 97                            | 43                         |
| Вес сухой массы<br>сорняков, ц/га   |                           |                               |                            |
| конец обрабобов                     | 94                        | 51                            | 26                         |
| Совхоз "Волжовский"                 |                           |                               |                            |
| Перед 1-й между-<br>ряд. обработкой | 485                       | 332                           | 69                         |
| После нее                           | 48                        | 57                            | 8                          |
| Перед 2-й между-<br>ряд. обработкой | 72                        | 45                            | -                          |
| После нее                           | 52                        | 30                            | -                          |
| Конец образ. бобов                  | 105                       | 78                            | 16                         |
| Вес сухой массы<br>сорняков, ц/га   |                           |                               |                            |
| конец образ. бобов                  | 55                        | 47                            | 10                         |

В ботаническом отношении (табл. 22) сорняки были представлены в основном куриным просом, особенно в июньских посевах. Однако в количественном отношении его было больше в майских посевах. Кроме того, майские посева оказались сильно засоренными щирцей, лебедой и дурнишником.

Таблица 22

Видовой состав сорняков в зависимости от срока посева (Северная 4, среднее за 1968-1969 гг.)

| Срок посева | Куриное просо |      | Прочие сорняки |     |
|-------------|---------------|------|----------------|-----|
|             | шт.           | %    | шт.            | %   |
| 20/У        | 185,5         | 81   | 46,5           | 19  |
| 1/У1        | 167,2         | 88   | 23,3           | 12  |
| 10/У1       | 126,1         | 96,5 | 5,7            | 3,5 |
| 20/У1       | 81,5          | 100  | 0              | 0   |

Таким образом, сев сои в конце первой - во второй декаде июня создает условия для активной борьбы с сорняками группы поадних яровых. Поэтому засоренность посевов сорта Северная 4 оптимальных сроков в 2-4 раза меньше, чем майских Салюта 216 и Хабаровской 4. Это одно из решающих условий формирования биологически менее продуктивным сортом Северная 4 урожая более высокого, чем у районированных сортов.

#### Рекомендации производству

Возможность эффективного выращивания того или иного сорта сои в конкретном районе возделывания зависит прежде всего от соответствия длины периода вегетации и требований данного сорта к факторам внешней среды условиям этого района.

Результаты исследований Амурской сельскохозяйственной опытной станции, Благовещенского сельскохозяйственного института и сортоиспытательных участков показали, что оптимальными сроками посева районированных сортов сои в южной зоне Амурской области являются для среднеспелого Салюта 216 - конец второй - начало третьей декады мая, для скороспелого сорта Ха-

баровская 4 - конец мая-начало июня. Полученный нами экспериментальный материал подтверждает эти выводы.

Такой большой разрыв (20-30 дней) между оптимальными сроками посева среднеспелого сорта Салют 216 (20 мая) и ультраскороспелого Северная 4 (10-20 июня) возможен благодаря некоторым биологическим особенностям последнего. Vegetационный период Северной 4 на 20-25 дней короче, чем у сорта Салют 216. Кроме того, вследствие лучшей обеспеченности прорастающих семян теплом, при июньском посеве на 8-11 дней сокращается период от посева до всходов. Почти полная нейтральность к уменьшающейся с запаздыванием срока посева длине дня обеспечивает Северной 4 высокий урожай и полное созревание зерна при посеве во вторую декаду июня. Удлинившийся при этом на целый месяц допосевной период можно использовать для борьбы с сорняками, провоцируя их прорастание и уничтожая при предпосевной обработке почвы.

Пока что засоренность посевов сои во всех хозяйствах области очень высокая. Особенно широко распространено куриное просо. В посевах на растение сои приходится до 4 сорняков, масса их достигает 400 ц/га. Почти 50% их составляет куриное просо. Засоренность наполовину снижает ветвистость, количество бобов, величину ассимиляционного аппарата растений и урожай сои.

По нашим наблюдениям (1968-1969 гг.) в производственных посевах учхоза "Грибское" и совхоза "Волковский" число сорняков в посевах сои перед уборкой достигало 700-800 тыс. штук на гектар. Сухая масса их в 4-5 раз превосходила сою. Урожай сои на этих массивах составлял не более 3 ц/га при средней урожайности в учхозе в 1968 г. - 8,4 ц/га, в 1969 г. - 8,5 ц/га, а в совхозе "Волковский" - соответственно 9,7 и 5,8 ц/га.

В южной зоне сосредоточено более 60% всех посевов сои в области. Хозяйства зоны, как правило, выращивают один сорт сои. Наиболее распространен здесь среднеспелый Салют 216, в последние годы входит в производство такой же скороспелости, но более урожайный сорт Амурская 310. Чтобы получить зрелое зерно, эти сорта необходимо посеять не позднее 25-30 мая, при оптимальном сроке 20-25 мая. Посевы раньше 15 мая бывают изрежены вследствие низкой температуры и значительной влажности почвы и сильно зарастают сорняками. Следовательно, чтобы получить высокие урожаи этих сортов, посев необходимо проводить в течение 5-7 дней. Это создает большую напряженность в период сева и не позволяет провести тщательную предпосевную обработку почвы.

Сроки посева сои в области пока еще далеко не совпадают с оптимальными. Так, в среднем за 1966-1970 гг. к 20 мая соя была посеяна всего на 32%, к 25 мая - 56%, 1 июня - 78%, 5 июля - 91%, 10 июня - 98%. В южных районах такая же картина. Например, в 1969 г. выполнение плана посева сои по южным районам выглядело следующим образом (в % всей площади посева сои):

| Районы           | 20/У | 25/У | 30/У | 4/У1 | 8/У1 |
|------------------|------|------|------|------|------|
| Тамбовский       | 3,6  | 40,9 | 60,5 | 93,3 | 100  |
| Ивановский       | 0,8  | 31,2 | 51,9 | 95,2 | 100  |
| Константиновский | 0,2  | 26   | 40   | 81,2 | 100  |
| Михайловский     | 2,8  | 37,1 | 46   | 80,5 | 100  |
| Благовещенский   | 3,1  | 40   | 64,4 | 100  | 100  |
| Белогорский      | 4,6  | 37,2 | 55,8 | 95,8 | 100  |
| Архаринский      | 14,1 | 45,5 | 49,4 | 72,7 | 93,5 |

Как видно, до 50% сои сеют в июне, то есть в сроки, не обвечавшие биологии возделываемого сорта Са-

лют 216. Посевы эти лишь в 2-3 года из 10 (например, 1966, 1965 и 1970) дают зерно 100-процентной спелости, а в отдельные годы до 100% морозобойного (1964, 1969).

Среднеспелые сорта имеют большие потенциальные возможности для формирования высокого урожая, чем скороспелые. Об этом свидетельствуют данные сортоиспытательных участков. Однако в производственных условиях при высокой засоренности посевов куриным просом эти возможности не реализуются. Как показали опыты, чистые от сорняков посевы менее урожайных скороспелых сортов (Хабаровская 4, Северная 4) с поздним сроком сева формируют урожай в несколько раз больший, чем заросшие сорняками ранние посевы более урожайных среднеспелых сортов. Например, на Тамбовском ГСУ в агротехнических опытах 1964 г. Хабаровская 4 при посеве в первую декаду июня дала урожай 9,4 ц/га, а Салют 216 - 4,6 ц/га при посеве в оптимальный для него срок - 20 мая. Несмотря на одинаковую предпосевную подготовку почвы и уход (с разницей лишь во времени проведения) посевы сорта Салют 216 выросли сорняками, масса которых по весу превышала массу сои в 4 раза. В основном этим объясняется и более высокий, чем у районированных сортов, урожай сорта Северная 4 в наших полевых и производственных опытах, проведенных с соблюдением всех правил агротехники, рекомендованной для хозяйств области.

Как видно из предыдущего материала, сорт сои Северная 4 в соответствующих его биологии условиях дает урожай выше районированных. Он может быть использован как парозанимающая культура. Высевая его во второй декаде июня, можно использовать допосевной период для очищения ползей от поздних яровых сорняков,

которые в настоящее время являются основной причиной низких урожаев сои.

По всей вероятности, каждому хозяйству рации - нально иметь не один, пусть даже высокоурожайный, а несколько (до трех) сортов сои с различным вегетационным периодом: среднеспелый, с оптимальным сроком посева в конце второй - начале третьей декады мая (Салют 216, Амурская 810), скороспелый, типа Хабаровской 4, с посевом в конце мая - начале июня, ультраскороспелый (Северная 4), с посевом в конце первой - во второй декаде июня.

Как видно из анализа хода выполнения плана посева сои, степени засоренности соевых плантаций в области и биологических особенностей имеющихся сортов сои, под скороспелые сорта необходимо отводить не менее 40% посевных площадей, из них 15-20% - для ультраскороспелых.

Такая постановка дела в соеводстве южной зоны, являющейся основным соевым районом области, позволит посев каждого сорта проводить в оптимальный срок, обеспечить максимальный урожай, снизить напряженность полевых работ в период сева и ухода за посевами. Тщательная многократная предпосевная обработка, особенно при посеве ультраскороспелого сорта, позволит значительно снизить засоренность и повысить общий уровень культуры земледелия.

В.М.Пенчуков, Н.И.Дробязка  
Раннеспелые сорта сои в южной зоне  
Амурской области.

Редактор О.К.Мамонтова

Подписано к печати 30/УП-1971 г.  
ВЛО8371

Формат 84x108/32

Печ. л.2,2 (исл.печ.л. 3,6)

Уч.-изд.л. 3,2. Цена 25 коп. Тираж 500

Ротапринт БСХИ

Политехническая, 86