

К изучению биологии сои в условиях Приморского края*

И. Ф. Беликов

*Напечатано по постановлению
редакционно-издательского совета
Дальневосточного филиала АН СССР*

В. Л. Комаров в мировой науке известен как выдающийся систематик растений и знаток флоры Восточной Азии. Но он не был систематиком, изучавшим только дикие растения, а проявлял глубокий интерес и к культурным растениям, их происхождению и хозяйственной ценности.

Изучая флору советского Дальнего Востока, Маньчжурии, Кореи и Японии, Владимир Леонтьевич обратил особое внимание на сою, отметив ее большую хозяйственную ценность как сельскохозяйственной культуры.

Соя является древнейшей культурой. Человек начал возделывать ее более четырех тысяч лет тому назад. Вопрос о происхождении культурной сои долгое время оставался предметом научных дискуссий; было высказано много предположений, но все они страдали односторонностью. Владимир Леонтьевич предложил более удовлетворительную, научно обоснованную гипотезу, которая и утвердилась в науке. В своей книге «Происхождение культурных растений» (1931)

* В проведении экспериментальной работы принимали участие сотрудники биохимической лаборатории ДВ филиала АН СССР: Ф. И. Надлер, З. И. Синегурская, Е. Я. Неделько, А. И. Атрошенко и М. Г. Морозова.

он писал: «...близкое личное знакомство с дикой уссурийской соей наводит меня на мысль, что все авторы, которые признали ее за родоначальника культурной сои, ошиблись. Ошиблись не очень, всего только на необходимость считать уссурийскую сою не родоначальником, а одним из родоначальников культурной». И далее он пишет: «...культурная соя произошла от исчезнувших диких предков при участии уссурийской». Последние работы по систематике сои Н. А. Базилевской и В. К. Догаевой (1937) в основном подтвердили эти высказывания В. Л. Комарова.

Соя является одной из широко распространенных культур в мире. Она возделывается в пяти частях света. В нашей стране посевами сои заняты значительные площади. Наибольшая их часть сосредоточена на Дальнем Востоке. Например, в Приморском крае под сою отведено около 30% всей посевной площади колхозов и совхозов. Таким образом, в экономике сельского хозяйства края ей принадлежит большой удельный вес. Несмотря на большую значимость этой культуры для края, биология сои еще мало выяснена. В силу этого, важнейшие приемы агротехники, применяемые при возделывании сои, пока что не имеют достаточного научного обоснования. Своими работами мы решили, до некоторой степени, восполнить этот пробел.

Ближайшей целью исследований являлось выявление характера влияния условий внешней среды, в частности, своеобразных почвенно-климатических условий Приморского края на урожай и химический состав культивируемых в крае сортов сои.

1. Влияние географических условий на химический состав различных сортов сои

В Приморском крае культивируются в основном два сорта сои — «Приморская 529» и «Уссурийская 29». Кроме того, селекционерами выведены и сейчас испытываются Гос-

сортсеею сорта: «Приморская 187», «Приморская 28» и «Приморская 43». Последний сорт с конкурсного испытания снят, но он «прижился» в некоторых колхозах и совхозах и дает высокие урожаи.

За период 1948—1950 гг. было затронуто изучением шесть сортов сои, которые выращивались на сортоучастках в Анучинском, Ольгинском, Буденновском, Ханкайском, Кировском, Черниговском и других районах. Все эти сортоучастки расположены в различных климатических районах и сельскохозяйственных зонах края, но агротехника при возделывании сои по всем им единая; по почвенным условиям они также близки друг к другу. Все это и побудило нас избрать их в качестве географических точек исследования. Кроме сортоучастков, дополнительные материалы для исследований брались также на Приморской сельскохозяйственной станции (Ворошиловский район) и Дальневосточной опытной станции Всесоюзного института растениеводства (ВИР) во Владивостокском районе.

Рассмотрим полученные нами данные за каждый год в отдельности.

Соя урожая 1947 г. была подвергнута изучению по трем сортам — «Приморская 529», «Уссурийская 29» и «Приморская 43», которые культивировались в шести районах края. Результаты сведены в табл. 1. Из данных этой таблицы видно, что по содержанию жира и белка в семенах сои имеются колебания между сортами: в одних районах большие, а в других — менее значительные. Так например, наименьшая разница в содержании жира между сортами отмечена в районах: в континентальном северном и прибрежном (Кировском и Буденновском) в пределах 0,85—0,91%, а наибольшая — в южных, более удаленных от моря (Анучинском, Ханкайском, Ворошиловском) — 1,29—1,52%. Обратная зависимость наблюдается и в содержании белка: наименьшее колебание в содержании белка между теми же

сортами отмечено в районах, удаленных от моря (Кировском, Ханкайском, Ворошиловском), — 2,94—3,54% и наибольшее — в прибрежных (Владивостокском, Буденновском) — 4,09—4,66%.

Таблица 1

Урожай и содержание жира и белка в трех сортах сои, культивируемых в различных районах Приморского края в 1947 г.

| Сорта и районы | Жир | Про- теины | Про- теины + жиры | Урожай в ц/га | Дата соз- ревания |
|---------------------------|-------------|---------------|----------------------------|------------------|----------------------|
| | в процентах | | | | |
| <i>„Приморская 529“</i> | | | | | |
| Анучинский | 22,35 | 39,19 | 61,54 | 14,0 | 6.X |
| Ханкайский | 20,42 | 39,67 | 60,09 | 14,1 | 10.X |
| Ворошиловский | 20,28 | 36,00 | 56,28 | 21,6 | |
| Буденновский | 20,04 | 42,31 | 62,35 | 13,8 | 4.X |
| Кировский | 19,94 | 42,36 | 62,30 | 16,5 | 13.X |
| Владивостокский | 19,85 | 39,84 | 59,69 | 18,5 | 10.X |
| <i>„Уссурийская 29“</i> | | | | | |
| Анучинский | 20,85 | 39,40 | 60,23 | 14,0 | 28.IX |
| Кировский | 20,40 | 39,60 | 60,00 | 13,2 | 1.X |
| Ханкайский | 19,93 | 36,72 | 56,65 | 12,4 | 29.IX |
| Ворошиловский | 19,85 | 32,76 | 52,62 | — | — |
| Буденновский | 19,76 | 40,66 | 60,42 | 17,8 | 20.IX |
| <i>„Приморская 43“</i> | | | | | |
| Анучинский | 22,21 | 35,34 | 57,55 | 15,3 | 10.X |
| Ханкайский | 21,39 | 36,48 | 57,87 | 17,0 | 10.X |
| Владивостокский | 21,16 | 35,16 | 56,32 | 20,0 | 10.X |
| Ворошиловский | 21,14 | 32,46 | 53,60 | — | — |
| Буденновский | 20,67 | 38,22 | 58,89 | 13,00 | 4.X |
| Кировский | 19,55 | 39,42 | 58,97 | — | 13.X |

Если сравнить полученные данные о содержании жира и белка по сортам, выращенным в различных географиче-

ских точках, то разница в пределах одного сорта будет значительно бо́льшая, чем между сортами, выращенными в том или ином пункте. Например, отмечены следующие крайние колебания в пределах сорта, выращенного в пяти-шести пунктах:

а) по содержанию жира: у «Приморской 529» — 2,5%, «Уссурийской 29» — 1,09% и «Приморской 43» — 2,66%;

б) по содержанию белка: «Приморской 529» — 6,36%, «Уссурийской 29» — 7,90% и «Приморской 43» — 6,96%.

Следовательно, на процентное содержание масла и протеинов в семенах сои географические условия оказывают большее влияние, чем сортность.

Данные анализов (табл. 1) также показывают, что в пяти из шести пунктах наибольший процент жира содержится в семенах сои сорта «Приморская 43» и наименьший — в «Уссурийской 29». Сорт «Приморская 529» хотя и занял промежуточное положение, но стоит ближе к сорту «Приморская 43». По содержанию белка, наоборот, сорт «Приморская 43» во всех шести пунктах занял последнее место, а на первое выдвинулся сорт «Приморская 529». По сумме белок плюс жир сорт «Приморская 529» тоже почти во всех шести указанных выше пунктах превосходит остальные два сорта.

Выявилась затем следующая закономерность. Наибольший процент жира по всем трем сортам отмечен в районах, наиболее удаленных от моря (Анучинском, Ханкайском, Ворошиловском), а наименьшее содержание отмечено в прибрежных районах (Буденновском, Владивостокском) и северном — Кировском. По содержанию же белка, наоборот, по всем трем сортам наивысший процент содержания приходится на районы, расположенные ближе к морю, и наименьший — удаленные от него.

Таблица 2
Химический состав сои различных сортов, культивируемых
в Приморском крае, урожая 1948 года.

| Сорта и сорто- участки | Жир | Протеины | Жир+про- теины | Сахароза | Урожай в ц/га | Даты созрева- ния | Длина вегета- ционного периода |
|---------------------------|-------------|----------|-------------------|----------|---------------|----------------------|-----------------------------------|
| | в процентах | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>„Приморская 529“</i> | | | | | | | |
| Анучинский | 22,56 | 34,50 | 57,06 | 13,22 | 19,0 | 20.IX | 121 |
| Ворошиловский . . . | 21,43 | 40,04 | 61,47 | — | 20,6 | 29.IX | 110 |
| Ханкайский | 21,03 | 40,73 | 61,76 | 12,84 | 11,0 | 29.IX | 121 |
| Кировский | 20,86 | 38,63 | 59,49 | 13,20 | 19,0 | 29.IX | 127 |
| Владивостокский . . | 20,29 | 46,38 | 66,67 | — | 21,1 | 1.X | 120 |
| Ольгинский | 20,20 | — | — | — | 11,7 | — | — |
| Черниговский | 20,16 | 42,06 | 62,22 | — | 10,6 | 26.IX | 128 |
| Буденновский | 19,69 | 31,23 | 50,92 | 13,22 | 16,8 | 10.X | 129 |
| <i>„Уссурийская 29“</i> | | | | | | | |
| Анучинский | 22,10 | 32,45 | 54,55 | 13,59 | 17,3 | 22.IX | 123 |
| Черниговский | 21,53 | 40,90 | 62,43 | 9,64 | 16,4 | 22.IX | 124 |
| Кировский | 20,89 | 36,50 | 57,39 | 9,14 | 19,0 | 3.X | 130 |
| Ханкайский | 20,72 | 38,18 | 58,90 | 13,22 | 11,0 | 30.IX | 122 |
| Буденновский | 20,01 | 39,39 | 59,40 | 10,20 | 16,8 | 23.IX | 126 |
| Владивостокский . . | 19,46 | — | — | — | — | 1.X | 120 |
| <i>„Приморская 43“</i> | | | | | | | |
| Ворошиловский . . . | 22,65 | 35,23 | 55,79 | — | 18,0 | 30.IX | 105 |
| Анучинский | 22,06 | 32,45 | 54,51 | — | 19,6 | 26.IX | 126 |
| Ханкайский | 21,40 | 37,60 | 59,00 | — | 9,5 | 30.IX | 122 |
| Черниговский | 21,24 | 36,91 | 58,15 | — | 12,3 | 26.IX | 128 |
| Буденновский | 20,57 | 30,02 | 50,59 | — | 18,7 | 24.IX | 127 |
| Владивостокский . . | 20,56 | 38,82 | 59,38 | — | — | 29.IX | 120 |

Окончание таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|-------|-------|-------|---|------|-------|-----|
| <i>„Кубанская 276“</i> | | | | | | | |
| Анучинский | 20,02 | 32,38 | 52,40 | — | 17,6 | 21.IX | 122 |
| Буденновский | 19,83 | 35,19 | 55,02 | — | 17,4 | 30.IX | 133 |
| Черниговский | 19,36 | 37,03 | 56,39 | — | 10,9 | 24.IX | 126 |
| <i>„Уссурийская 187“</i> | | | | | | | |
| Ворошиловский . . . | 20,91 | 41,83 | 62,74 | — | 18,8 | 25.IX | 100 |
| Буденновский | 20,21 | 38,69 | 58,91 | — | 16,4 | 22.IX | 125 |
| Кировский | 20,00 | 34,76 | 54,76 | — | 23,3 | 19.IX | 117 |

В 1948 году изучалось пять сортов сои; некоторые из них выращивались в восьми районах края. Этот год для культуры сои по климатическим условиям был более благоприятен, чем многие предшествующие годы. Соответствующие данные приведены в табл. 2.

Данные табл. 2 показывают, что в 1948 г. проявились в основном те же закономерности, что и в предыдущем (1947) году. В прибрежных районах в зерне сои жира отмечено меньше, а белка больше, а в удаленных от моря, наоборот, — белка содержалось меньше, а жира больше. Различия между сортами по содержанию жира и белка в этом году были также меньше, чем различия в пределах одного сорта, но выращенного в различных районах края.

В 1949 г. изучением был охвачен только один сорт сои — «Приморская 529». Этот год был неблагоприятным для развития сои. В большинстве районов в период роста сои влага в почве была в минимуме, и только со второй половины августа создались более благоприятные условия. В силу этого вегетационный период сои заметно удлинился в некоторых районах на 29 дней. Данные за 1949 г. показаны в табл. 3.

Таблица 3

Химический состав сои сорта «Приморская 529», культивируемого в различных районах Приморского края, урожаем 1949 г.

| Районы | Жир | | | Сахар | Урожай в ц/га | Даты созревания | Длина вегет. периода в днях |
|---------------------------|-----------|-------------|-------------|-------|---------------|-----------------|-----------------------------|
| | Проген-ны | Жир+протены | в процентах | | | | |
| Владивостокский | 20,15 | 38,76 | 58,91 | 9,67 | 15,7 | 27.1X | 124 |
| Ольгинский | 19,90 | 43,56 | 63,46 | — | 13,4 | 7.X | 133 |
| Ворошиловский | 18,65 | 46,20 | 65,85 | 8,95 | 10,8 | 6.X | 133 |
| Ханкайский | 18,27 | 46,08 | 64,35 | 9,08 | 2,2 | 9.X | 139 |
| Калининский | 17,79 | 46,74 | 64,53 | 8,17 | 9,6 | 16.X | 137 |
| Анучинский | 17,66 | 43,74 | 61,40 | 7,89 | 7,6 | 18.X | 150 |
| Буденновский | 16,58 | 45,00 | 61,58 | 10,45 | 9,2 | 16.X | 147 |

Сравнивая данные химического состава семян сои урожая 1949 г. (табл. 3) с аналогичными данными урожая 1947—1948 гг. (табл. 1 и 2) мы видим, что в районах, удаленных от моря, (Анучинском, Ханкайском, Ворошиловском и других) процент масла в семенах сои в 1949 г. был на 3-4% ниже, чем в 1947—1948 гг. В части прибрежных районов (Ольгинском, Владивостокском) процент масла в сое остался на том же уровне, как и в урожае двух предшествующих лет. Исключением явился Буденновский сортоучасток, где процент масла в 1949 г. также снизился более чем на 3% против предыдущих лет. Процентное же содержание белка в сое в континентальных районах оказалось выше, чем в 1947—1948 гг.

Урожайность сои в удаленных от моря районах в 1949 г. была на много ниже предшествующих. Особенно заметно она уменьшилась на Ханкайском сортоучастке. Снизилось также и процентное содержание сахарозы.

Данные 1949 г. с большей убедительностью подтвердили сделанный вывод, что условия внешней среды на химизм и урожайность сои оказывают влияние значительно больше, чем сорт. Об этом же свидетельствуют данные табл. 4.

Таблица 4

Данные урожая и масляности различных сортов сои, культивируемых в различных районах края, урожаем 1949 г.

| Сортоучастки | „Приморская 529“ | | „Уссурийская 29“ | | „Приморская 28“ | | „Уссурийская 187“ | | „Кубанская 276“ | |
|------------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|
| | уро-жай в ц/га | жир в проц. | уро-жай в ц/га | жир в проц. | уро-жай в ц/га | жир в проц. | уро-жай в ц/га | жир в проц. | уро-жай в ц/га | жир в проц. |
| | | | | | | | | | | |
| Ольгинский | 13,4 | 19,9 | — | — | 15,8 | 17,2 | 15,9 | — | 13,9 | — |
| Буденновский | 9,2 | 16,6 | 9,6 | 17,7 | 9,4 | 15,3 | — | — | 8,1 | — |
| Калининский | 8,6 | 17,8 | — | — | 10,7 | 16,7 | 10,4 | 17,9 | — | 18,4 |
| Анучинский | 7,6 | 17,7 | — | — | 8,8 | 16,8 | 9,1 | 18,3 | 7,1 | 18,6 |
| Кировский | 4,1 | — | — | — | 4,3 | — | 6,6 | — | — | — |
| Ханкайский | 2,2 | 18,3 | 2,5 | 18,7 | 2,6 | 17,3 | 2,6 | 18,0 | 2,4 | 19,4 |

Ниже, в таблицах 5 и 6, путем сопоставлений попытаемся установить, какие же из метеорологических факторов являлись решающими в отмеченных изменениях химического состава и урожая семян сои. Соответствующие материалы приводим по трем сортоучасткам за два года — за 1948 г., как наиболее благоприятный, и за 1949 г., менее благоприятный для развития сои.

Из данных табл. 5 видно, что на Анучинском, Ханкайском и Буденновском сортоучастках в 1949 г., в сравнении с 1948 г., произошли заметные изменения в сторону уменьшения процентного содержания масла, сахарозы и величины урожая. Содержание белка, наоборот, немного увеличилось. На сортоучастке же в Ольгинском, прибрежном, районе побольших изменений не отмечено.

Какими же факторами были обусловлены изменения в трех континентальных районах?

Таблица 5

Содержание жира, белка и сахара в семенах сои, культивируемой в различных районах Приморского края.

| Года | Жир | Протеины | Жир + протеины | Сахароза | Урожай в ц/га |
|---------------------------|-------|----------|-------------------|----------|------------------|
| | | | | | |
| <i>Анучинский район</i> | | | | | |
| 1948 | 22,56 | 34,50 | 57,06 | 13,22 | 19,0 |
| 1949 | 17,66 | 43,74 | 61,40 | 7,89 | 7,6 |
| <i>Ханкайский район</i> | | | | | |
| 1948 | 21,03 | 30,73 | 51,76 | 12,84 | 11,0 |
| 1949 | 18,27 | 46,08 | 64,35 | 9,08 | 2,2 |
| <i>Буденновский район</i> | | | | | |
| 1948 | 19,69 | 31,23 | 50,92 | 13,22 | 16,8 |
| 1949 | 16,58 | 45,00 | 61,58 | 10,45 | 9,2 |
| <i>Ольгинский район</i> | | | | | |
| 1948 | 20,20 | — | — | 12,08 | 11,7 |
| 1949 | 19,90 | 39,56 | 59,46 | — | 13,4 |

Рассматривая табл. 6, следует в первую очередь обратить внимание на то, что во всех трех районах в 1949 г. созревание сои наступило значительно позднее, чем в 1948 г.: в Анучинском — на 29 дней, Ханкайском — на 18 и Буденновском — на 18 дней. Общая продолжительность вегетационного периода в связи с этим увеличилась на 18—29 дней. В Ольгинском районе таких изменений в продолжительности вегетационного периода не наблюдалось, благодаря чему, очевидно, величина урожая и его качественный состав не были подвержены резким колебаниям.

Вполне естественно, возникает вопрос, что же явилось причиной такого большого увеличения вегетационного пе-

риода в 1949 г. Суммарные данные выпадения осадков и показания температуры, даже учтенные по фазам развития растений и приведенные в табл. 6, не дают полного объяснения причинам этого важного явления в жизни растений. Повидимому, основной причиной удлинения вегетационного периода сои в 1949 г. явилась не сумма осадков, а характер их распределения в течение лета.

Таблица 6

Влияние метеорологических элементов на длину вегетационного периода сои в различных районах Приморского края.

| Года | От массовых всходов до цветения | | | От цветения до созревания | | | Длина вегетационного периода в днях |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | Количество дней | среднесуточная температура в °Ц | сумма осадков, в мм | количество дней | среднесуточная температура в °Ц | сумма осадков, в мм. | |
| <i>Анучинский район</i> | | | | | | | |
| 1948 | 49 | 20,3 | 153,1 | 56 | 19,2 | 175,0 | 121 |
| 1949 | 51 | 18,9 | 45,6 | 86 | 16,6 | 243,3 | 150 |
| <i>Ханкайский район</i> | | | | | | | |
| 1948 | 43 | 19,3 | 134,2 | 68 | 18,7 | 155,2 | 121 |
| 1949 | 51 | 18,4 | 38,9 | 77 | 18,7 | 150,2 | 139 |
| <i>Буденновский район</i> | | | | | | | |
| 1948 | 48 | 17,3 | 226,4 | 69 | 18,4 | 231,5 | 129 |
| 1949 | 56 | 16,5 | 130,0 | 80 | 17,0 | 214,0 | 147 |
| <i>Ольгинский район</i> | | | | | | | |
| 1948 | 55 | 16,1 | 213,5 | 65 | 15,1 | 310,4 | — |
| 1949 | 48 | 15,9 | 129,7 | 71 | 16,6 | 392,0 | — |

Почвы Приморского края в большинстве своем мало-структурны и имеют небольшой пахотный слой (12—17 см), который покоится на плотных, водонепроницаемых глинах.

В период выпадения осадков верхний слой быстро перувлажняется, а при отсутствии дождей — быстро высыхает. На подобных почвах, как указывает академик В. Р. Вильямс (1939 г.), можно получить высокий урожай лишь при условии, что дожди в течение лета будут идти частые, но не сильные. 1948 г. был примерно таким годом для всего края, а 1949 г. — только для некоторых прибрежных районов; воздушный и водный режимы почвы в эти годы резко нарушались. В 1949 г. в большинстве районов края, до и в период цветения сои, осадки длительное время отсутствовали, что частично можно видеть из данных табл. 6. Растения имели слабо развитую вегетационную массу и мало бобиков на стебле. С третьей декады августа начали выпадать обильные осадки, которые вызвали прирост вегетативной массы, вторичное цветение и образование новых бобиков. Произошло омоложение организма соевого растения. В силу этого на растении, кроме побуревших, в октябре имелось еще много зеленых бобиков; некоторые из них так и не успели вызреть и были убраны в недозрелом виде. То же самое повторилось и в сходном по климатическим условиям 1950 г., когда на полях некоторых колхозов соя убиралась на сено, так как от вторичного цветения к концу вегетационного периода в бобах имелись зерна, выполненные, в лучшем случае, только наполовину.

На структурных почвах, с устойчивым водным режимом, неравномерное распределение осадков в вегетационном периоде сказывается намного слабее. На таких почвах ежегодно снимаются высокие урожаи, и вызревание сои проходит в более короткий срок. Отсюда напрашивается практический вывод: чтобы получить высокие и устойчивые урожаи сои и добиться созревания сои в более ранний срок, необходимо дерновоподзолистые почвы края окультурить, увеличить мощность пахотного слоя, сделать почвы более структурными; тогда колхозы и совхозы будут избавлены

от случайностей, связанных с характером почв Приморья, и получат устойчивые урожаи сои.

Второй вывод, следующий из приведенных данных, заключается в том, что соя, поступающая из районов прибрежных и северных, содержит меньше жира, а больше белка, а соя, произрастающая в континентальных южных районах края, как правило, имеет больше жира, но меньше белка. Эта закономерность дает возможность использовать сою более дифференцированно, рационально.

В дополнение к полевым опытам для установления характера влияния на величину и химический состав урожая сои в период бобообразования таких факторов, как избыточное увлажнение почвы, засуха и недостаточное освещение, были заложены вегетационные опыты. Они носили разведочный характер, но позволили сделать некоторые выводы.

2. Влияние водного и светового режима на урожай и химический состав сои

Наблюдениями прежних лет нами установлено, что в условиях Приморского края образование бобиков у сои происходит в основном во второй половине августа и первой половине сентября, в течение 15—20 дней. Важно было проследить, какое же влияние оказывают недостаток или же избыток влаги в почве на урожай и химический состав семян сои в период ее созревания. Для этой цели в ботаническом саду Дальневосточного филиала Академии наук СССР, в 20 км от Владивостока, были заложены вегетационные опыты. До сентября соя выращивалась в условиях одинаковой влажности почвы и светового режима. Второго сентября было отобрано 16 сосудов с растениями, имеющими одинаковое развитие и рост. К этому времени в нижней части стебля бобы были уже хорошо выполненными, а в средней и верхней частях — зерна находились в фазе нали-

ва. Схема опыта имела следующие варианты: 1) контроль, нормальное увлажнение и освещение; 2) недостаточное увлажнение почвы и нормальное освещение; 3) избыточное увлажнение почвы и нормальное освещение; 4) нормальное увлажнение, но недостаточное освещение (притенение растений).

Почва вегетационных сосудов у варианта опыта с избыточным увлажнением, начиная со 2 сентября, держалась все время в пересушенном состоянии; сосуды несколько раз в день поливались в таком количестве, что вода продолжительное время держалась на поверхности почвы. Сосуды варианта опыта с недостаточным увлажнением почвы поливались небольшими порциями и не каждый день; критерием, что растения испытывают постоянную потребность во влаге, служило состояние листьев — в течение дня они почти все время находились при ослабленном тургоре. Сосуды варианта опыта с недостаточным освещением, начиная со 2 сентября и до уборки, держались под навесом из брезента; в этот период растения не освещались прямым солнечным светом. В каждом сосуде имелось по четыре растения.

Таблица 7

Влияние водного и светового режима на структуру урожая в условиях вегетационного опыта 1949 г. (в пересчете на сосуд).

| Варианты опыта | Количество зерен | Вес семян | | Вес 1000 зерен в г |
|--------------------------|------------------|-----------|---------|--------------------|
| | | в г | в проц. | |
| Контроль | 61 | 11,7 | 100,0 | 193 |
| Недостаточное увлажнение | 58 | 10,6 | 90,6 | 183 |
| Избыточное увлажнение . | 52 | 10,0 | 85,5 | 192 |
| Затенение | 43 | 9,3 | 79,5 | 216 |

Проведенные изменения в водном и световом режиме растений в период образования бобов отразились на структуре урожая, как это видно из данных табл. 7. На уменьшение урожая, хотя и в неодинаковой мере, отразились недостаток и избыток влаги в почве, а также недостаточное освещение.

Уменьшение количества зерен в растениях с подопытных сосудов против контрольных объясняется тем, что в бобах растений с этих сосудов имелось больше неразвившихся зерен против контроля. В данном случае мы видим образец приспособляемости растений сои к неблагоприятным условиям существования.

Таблица 8

Влияние водного и светового режима на содержание жира в сое и констант в нем.

| Варианты опытов | Жир в процентах | Жир в г на сосуд | Константы жира | | | Сахароза в проц. |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|-----------|------------------|
| | | | кислотное число | иодное число | рефракция | |
| Контроль | 20,51 | 2,40 | 2,66 | 130,15 | 1,4760 | 12,61 |
| Недостаточное увлажнение почвы | 19,41 | 2,06 | 3,68 | 128,69 | 1,4752 | 12,51 |
| Избыточное увлажнение почвы . . . | 22,25 | 2,23 | 3,72 | 132,53 | 1,4750 | 13,26 |
| Затенение | 20,02 | 1,86 | 3,02 | 128,63 | 1,4760 | 7,73 |

Нарушение водного и светового режима сказалось не только на структуре урожая, но и на его химизме. Выше, в табл. 8 приведены данные накопления жира и его химического состава. Они показывают, что пребывание растений сои в период образования бобов в условиях недостаточного обеспечения влагой привело к понижению процентного содержания жира и иодного числа и повышению кислотности в нем. Избыточное увлажнение почвы, наоборот, способство-

вало увеличению масличности зерна и повышению иодного числа в жире. Длительное затенение растений сои в период образования бобов привело к понижению процентного содержания масла и иодного числа в нем (против контроля). Отрицательное влияние на содержание сахарозы оказало только затенение.

Изменение водного и светового режима растений в период образования бобов отразилось также и на азотистом составе семян сои.

Как показывают данные табл. 9, условия засухи в незначительной степени сказались на увеличении общего азота и его небелковой фракции; белковая же фракция заметно увеличилась. При избыточном увлажнении почвы, наоборот, произошло заметное уменьшение (в процентном отношении и в количестве) как общего азота, так и его белковой фракции, а небелковая фракция азота увеличилась на 21%.

Таблица 9

Содержание азотистых веществ в семенах сои при различных условиях водного и светового режима (в процентах на сухой вес).

| Наименования вариантов опыта | Общий азот | Белковый азот | | Небелковый азот |
|------------------------------------|------------|---------------|-----------------------------|-----------------|
| | | общий | в том числе водорастворимый | |
| Контроль | 7,400 | 6,906 | 2,766 | 0,494 |
| Недостаточное увлажнение | 7,501 | 6,921 | 3,453 | 0,580 |
| Избыточное увлажнение | 7,275 | 6,679 | 2,298 | 0,596 |
| Затенение | 8,733 | 7,547 | 3,293 | 1,186 |

Весьма заметное влияние на азотистый состав сои оказало затенение растений. Процентное содержание общего азота против контроля увеличилось на 18%, водорастворимой

фракции — на 10%, в том числе белковой — на 19%; но особенно большое увеличение произошло по фракции небелкового азота — на 40%. Если сопоставить данные по всем фракциям азотистых веществ (данные табл. 9), то накопление их при затенении протекало весьма энергично, но синтез сложных соединений был, очевидно, затруднен, что и привело к большому накоплению простых небелковых азотистых соединений.

Отмеченные изменения в азотистом составе мы не склонны приписывать влиянию только светового или водного режима почвы. С изменением этих факторов изменялись и другие, например, температурный и пищевой режимы и т. д. Дальнейшие исследования в этом направлении представляют как практический, так и теоретический интерес. В частности, зная особенность влияния того или иного фактора на соотношение белка и жира в сое, по состоянию погоды в период ее созревания мы будем иметь возможность предсказать, какого качества следует ожидать урожай — с повышенным содержанием белка или жира.

Выводы

Изучение стандартных и вновь выведенных сортов сои, культивируемых в различных районах Приморского края, на предмет влияния географических условий на содержание в ней жира, сахара и протеинов, а также изучение влияния водного и светового режима на урожай и химический состав зерна в условиях вегетационного опыта позволяют сделать следующие выводы:

1. На величину урожая и изменение химического состава сои географические условия оказывают большее влияние, чем сортность.

2. На дерновоподзолистых почвах, при наличии мелкого напочвенного слоя и слабой структуры верхнего горизонта, в условиях Приморья решающее влияние на урожай и его ка-

чество оказывают не температура и не сумма осадков, а характер их распределения в течение вегетационного периода. В случае долгого отсутствия осадков до и в период цветения и последующего их выпадения, вегетационный период namного удлинится; в некоторых районах он увеличивается даже на месяц.

Выпавшие осадки после их долгого отсутствия, как правило, вызывают прирост вегетативной массы и дополнительное цветение. В силу этого период созревания уже сформировавшихся бобиков значительно задерживается; нередко они не успевают вызреть. Вызревание сои проходит в этих случаях при сравнительно низкой температуре, что также сказывается отрицательно на темпе созревания и маслячности.

3. В период созревания сои избыточное увлажнение почвы без понижения температуры воздуха отрицательно сказывается на величине урожая и процентном содержании белка и положительно — на содержании сахара и масла.

Сухость почвы в этот период отрицательно сказывается на величине урожая и его маслячности и положительно — на накоплении белка.

Недостаточная освещенность растений при нормальной влажности почвы резко снижает урожайность и содержание масла в зерне и положительно сказывается на процентном содержании азотистых веществ, в особенности его небелковых форм. Это дает возможность по состоянию погоды осенью определить характер урожая и его качество.

4. В прибрежных и более удаленных от моря, но северных районах Приморского края, соя, вне зависимости от величины урожая, как правило, имеет меньший процент масла и больший — белка. В районах континентальных и южных во всех сортах масла содержится больше, а белка меньше.

Учитывая эти особенности, промышленность по перера-

ботке сои может брать сырье заведомо известного качества и использовать сою более дифференцированно, а следовательно, и рационально.

Соя является культурой весьма чувствительной ко всем изменениям условий ее возделывания. Дальнейшее изучение ее биологии даст возможность еще больше и лучше управлять развитием и ростом организма соевого растения, а это позволит получать высокие и устойчивые урожаи и зерно сои нужного и заранее заданного качества.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Комаров В. Л. — 1931. Происхождение культурных растений.
Базилевская Н. А. и Догаева В. К. — 1937. Соя. Культурная флора СССР, т. IV.
Вильямс В. Р. — 1939. Почвоведение.