

59 633, 34

Б 91

СОЯ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ

В. БУРЛАКА
В. ПЕНЧУКОВ
Я. СКРОДЕРС

633.34

-633.84

691

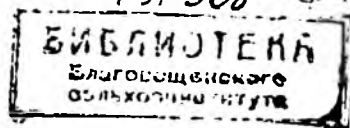
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ

БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ

В. В. БУРЛАКА, В. М. ПЕНЧУКОВ, Я. Я. СКРОДЕРС

С О Я В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

191508 0243



Благовещенск
1971

ВВЕДЕНИЕ

Соя — важная техническая, продовольственная и кормовая культура. Выделяясь среди других культур универсальностью использования, она имеет большое народнохозяйственное значение, поэтому увеличение ее валовых сборов — общегосударственная задача.

Товарное производство сои в СССР сосредоточено на Дальнем Востоке, в основном в Амурской области. Посевные площади, занятые соей, в области непрерывно расширяются: с 1960 по 1966 г. они возросли вдвое и составили 560,3 тыс. гектаров. Увеличивается и валовой сбор соевого зерна — в 1966 г. он достиг 420 тыс. тонн. Однако рост производства зерна осуществляется в основном за счет расширения посевных площадей — средняя урожайность сои в Приамурье остается пока низкой: в 1965 г. она составила 4,3 ц/га; в 1966 г. — 7,5; в 1967 г. — 6,4; в 1968 г. — 5,8; в 1969 г. — 5,4; в 1970 г. — 7,7 ц/га.

Опыт передовиков и результаты научных исследований показывают, что природные условия основных земледельческих районов области и биологические возможности возделываемых здесь сортов позволяют собирать по 12—15 ц/га соевого зерна. Так, за три года (1966—1968) ордена Ленина колхоз «Приамурье» получил с каждого гектара свыше 12 ц, колхоз им. Чапаева Тамбовского района и совхоз «Волковский» — 10—11, колхоз «Амур» Архаринского района — 9—12 ц/га. Бригада колхоза «Приамурье», возглавляемая В. И. Черпаком, собирает по 13,5—15,5 ц/га сои на площади более 1000 гектаров. Звено Героя Социалистического Труда А. С. Дугинцова из совхоза «Волковский» собрало в 1966 г. 16,5, в 1967 г. — 15,4 и в 1968 г. — 16,5 ц/га сои. Звено И. М. Момота из этого же хозяйства в 1966 г. получило по 13,9 ц, а звено А. В. Бичучкина из колхоза им. Чапаева — по 17 ц/га на площади 125 гектаров.

Как показывает практика, высокие урожаи сои можно выращивать не только в южных, но и в северных рай-

онах области. Так, бригада колхоза «Зейский гигант» Мазановского района, возглавляемая П. А. Табунковым, в 1967 г. получила по 11 ц/га на площади 300 гектаров. В звене Н. И. Дорофеева из этого же хозяйства урожай сои составил 12,3 ц/га на площади 180 гектаров. Даже в неблагоприятном по погодным условиям 1969 г. это звено, применяя гребневую технологию возделывания сои, собрало по 10,3 ц/га, в то время как средний урожай этой культуры в колхозе не превышал 3—4 ц/га.

К 1975 г. посевные площади под соей в Амурской области будут доведены до 700, а в перспективе — до 800 тыс. гектаров. Дальнейший рост их предусматривается в основном за счет продвижения сои в северные районы — в Амуро-Зейскую притаежную природно-экономическую зону.

В последние годы посевы сои в северных районах значительно расширились, причем темпы их увеличения более высокие, чем в остальных агроклиматических зонах области. В северных районах в 1959 г. посевы сои составляли 10,4 тыс. гектаров, в 1966 г. — уже 38,2 тыс., или 6,8% площадей, занятых под соей в области. Однако урожайность этой культуры здесь пока низкая. В Мазановском, Шимановском, Тыгдинском и Зейском районах за последние пять лет она составляла около 4 ц/га. В то же время на сортоучастках и в передовых хозяйствах, расположенных в тех же районах, собирают по 10—12 ц/га сои.

Цель настоящей работы — с учетом биологических особенностей сои определить границы возможного продвижения ее на север, выявить скороспелые, высокоурожайные сорта, определить оптимальные сроки и способы посева, нормы высева семян, проследить влияние видов и доз минеральных удобрений на урожай и качество семян сои.

При написании брошюры использован экспериментальный материал Благовещенского сельскохозяйственного института, полученный на полях колхоза «Зейский гигант», совхоза «Ульминский» и Мазановского сортоучастка за 30 лет (с 1939 г.), а также обобщены результаты работы Зейского и Свободненского госсортоучастков и передовой опыт хозяйств северных районов Дальнего Востока.

КЛИМАТ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ГРАНИЦЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

Северная зона Амурской области включает Мазановский, Шимановский, Тыгдинский и Зейский административные районы. Вегетационный период здесь колеблется от 110 (Пикан) до 124 дней (Мазаново); продолжительность безморозного периода в Пикане 83 дня, в Черняево — 111, в Шимановске — 104, в Мазаново — 118 дней.

Средняя сумма годовых температур выше 10° составляет 1800—2200°, в том числе в Мазаново — 2038°, Шимановске — 1908°, Черняево — 1876°, в Пикане — 1703°. Сумма температур выше 13° — 1500—1700°. Самый теплый месяц — июль, самый холодный — январь. Среднемесячная температура воздуха в январе составляет —30,4°, а абсолютный минимум —52° (Пикан); среднемесячная температура в июле равна 18—20°. Напряженность тепла в самый теплый месяц соответствует биологическим особенностям сои — обеспечивает созревание скороспелых сортов.

Большая часть территории северных районов относится к влажной зоне — гидротермический коэффициент равен 1,6—2. Наименьшая сумма осадков выпадает в Черняево Тыгдинского района — в среднем за год 368 мм, за период с температурой выше 10° — 280 мм; на ст. Пикан Зейского района — соответственно 464 и 338 мм. В остальных же районах осадков выпадает почти столько же, сколько и в южных.

В северной зоне число дней со снежным покровом равно примерно 160. Устойчивый снежный покров появляется в среднем 1 ноября; самая ранняя дата его установления — 10 октября (Пикан) — 18 октября (Мазаново); самая поздняя — 28 ноября (Мазаново) — 26 декабря (Пикан). Снег сходит около 6 апреля; самая ранняя дата схода снега — 19 марта и самая поздняя — 21—24 апреля. Снежный покров маломощный. Наибольшая высота его (18—20 см) наблюдается в конце февраля — начале марта. Запасы воды в снеге в этот период составляют в среднем 28 (Тыгда) — 38 мм. (Мазаново); наибольшие — около 60 мм, а наименьшие — 15—19 мм.

На наибольшую глубину (250—300 см) почва промерзает в Зейском районе в конце апреля — начале мая, в Мазановском (200—250 см) — в начале апреля.

Переход от зимы к весне и от осени к зиме совершается очень резко — $14,6^{\circ}$ между мартом и апрелем, $10,4^{\circ}$ — между октябрём и ноябрем. Резко изменяется температура и в течение суток: так, в конце мая температура воздуха ночью может опускаться до -10° , а днем подниматься до $+20^{\circ}$.

Устойчивое оттаивание почвы на 5—10 см отмечается 15 апреля.

Из всего комплекса климатических условий фактором, ограничивающим возделывание сои, является тепло. Недостаток его в отдельные годы приводит к недобору урожая. Поэтому очень важно знать термические условия произрастания сои в начальный период ее развития, особенно в случае затяжной весны.

Известно, что нормальное прорастание сои начинается, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10° . Наилучшая температура прорастания — $15-20^{\circ}$ тепла. В северной зоне почва на глубине 10 см прогревается до 10° в конце второй — начале третьей декады мая, а до 15° — в конце мая — начале июня. Переход средней суточной температуры воздуха через $+10^{\circ}$, по многолетним данным, совершается 18 (Мазаново) — 24 мая (Пикан); через 15° — соответственно 9—16 июня. Исходя из этого и определяют сроки посева сои в зоне.

Термические показатели северной зоны соответствуют требованиям раннеспелых сортов сои. Весенние заморозки могут препятствовать только развитию расте-

ний, посеянных в ранние сроки, при посеве в третьей декаде мая они прекращаются раньше появления всходов. Сравнительно большое количество тепла приходится на июль—август. Средняя температура самого теплого месяца — июля — в северной зоне составляет 18—20°. Это отвечает требованиям сои к напряженности тепла.

Содержание влаги в почве весной зависит в основном от количества осенних осадков. Если предшествующая осень была дождливой, весной иногда наблюдается повышенная влажность почвы. В большинстве случаев в начале весенних полевых работ верхний слой почвы хорошо увлажнен, но при отсутствии осадков под влиянием сильных ветров и низкой влажности воздуха он быстро иссушается, и в мае — начале июня влаги уже не хватает. В мае выпадает мало осадков (в Мазаново — 33 мм, Шимановске — 36 мм, Пикане — 38 мм, в Черняево — 29 мм). В апреле—июне дней с относительной влажностью воздуха меньше 30% в Пикане — 29, в Черняево — 15.

В первые две декады июня выпадает около 50 мм осадков. Но эти осадки расходуются большей частью на испарение, остающаяся влага не возмещает потерянную в мае. Поэтому в июне почва остается слабо увлажненной, а часто и сухой. Следовательно, в период «всходы—образование боковых побегов» (II—III декады июня и I декада июля) соя испытывает недостаток влаги.

За июнь—сентябрь выпадает 310—370 мм осадков, в том числе в Мазаново — 367 мм, Шимановске — 338, Черняево — 293 мм, что, по мнению П. И. Колоскова, достаточно для нормального развития сои.

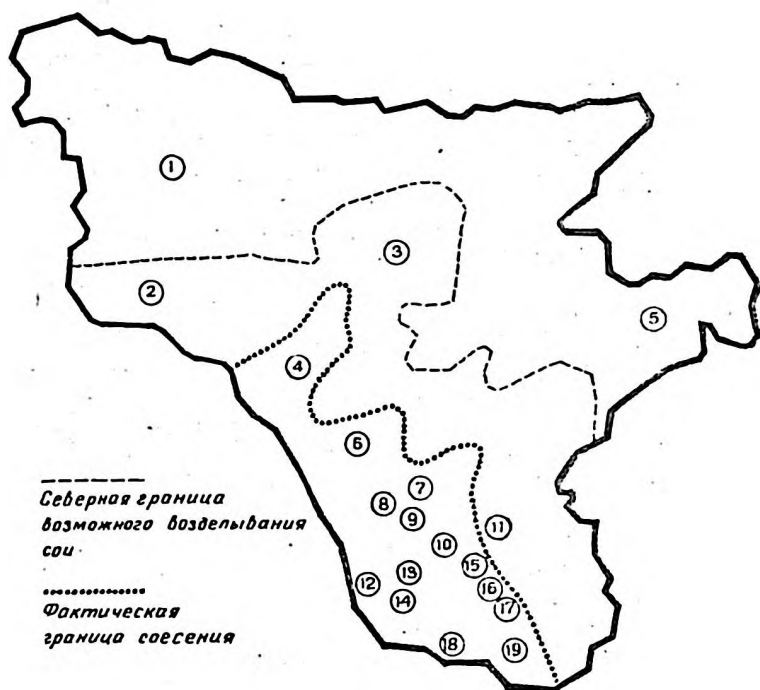
В северной зоне, как и вообще в области, летние осадки часто бывают ливневого характера. Они вызывают переувлажнение почвы. Но для развития сои это не очень существенно, так как она достаточно приспособлена к избыточному увлажнению. Отрицательное влияние переувлажнения проявляется в том, что оно затрудняет работы по уходу за посевами.

Чтобы установить северные границы возможного возделывания сои, надо выяснить, какие климатические показатели в этом отношении являются решающими.

Мнение о том, что для сои в июне—июле—августе необходимо 300 мм осадков, конечно, правильно, но ко-

личество осадков в большей степени влияет на урожай. Определяющими факторами являются термические показатели: сумма средних суточных температур, превышающих 13° (она должна равняться 1600°), и температура июня не ниже 17° , а наиболее благоприятна в этот период температура $21-22^{\circ}$. При температуре ниже 14° рост и развитие сои прекращаются.

Несомненно, требование к первому из этих показателей может изменяться быстрее, нежели ко второму, так как селекция быстрее даст сорт с ускоренным вегетационным периодом, нежели сорт, требующий меньшего напряжения тепла.



1. Северные границы соевосения в Амурской области:

1. Тында. 2. Сковородино. 3. Зей. 4. Тыгда. 5. Экимчан. 6. Шимановск. 7. Новокняжка. 8. Свободный. 9. Серышево. 10. Белогорск. 11. Ромны. 12. Благовещенск. 13. Ивановка. 14. Тамбовка. 15. Екатеринославка. 16. Завитинск. 17. Буря. 18. Константиновка. 19. Архара.

С этой точки зрения интересно напомнить заключение Всесоюзного кукурузно-соевого совещания 1932 г. Согласно этому заключению, южная часть Амурского округа относится к IV группе районов — малоблагоприятных для возделывания сои. Отметим, что к первой группе — районам, где обеспечиваются максимальные и устойчивые урожаи, была отнесена только южная половина Владивостокского округа, до города Имана. Такое районирование можно объяснить только тем, что совещание исходило из реального положения с сортами сои, не учитывая возможных перспектив селекции.

Сорта В. А. Золотницкого сделали Амурскую область вполне пригодной для возделывания сои, и каждый вновь выведенный скороспелый сорт раздвигает эти границы все шире. Ниже приводится схема, на которой нанесены границы фактического и возможного распространения сои (схема).

Метеорологические условия в годы опытов. В Мазановском районе, на полях Мазановского сортоиспытательного участка и колхоза «Зейский гигант» сортоизучение сои проводилось в течение 30 лет, а вопросы агротехники разрабатывались с 1960 по 1969 г. Приводим характеристику метеорологических условий в годы опытов по материалам Мазановской метеостанции (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Среднесуточная температура воздуха и сумма осадков
в годы исследований**

М е с я ц ы	Сумма темпера- тур (гра- дусы)	Среднесу- точная тем- пература воздуха (градусы)	Сумма осад- ков (мм)
-------------	---	--	-------------------------------

Многолетние (16 лет)

Май (III декада)	138,6	12,6	18,0
Июнь	501,0	16,7	83,3
Июль	620,0	20	106,5
Август	539,4	17,4	112,9
Сентябрь	297,0	9,7	71,7
И т о г о	2096	15,8	392,4

Месяцы	Сумма темпера- тур (гра- дусы)	Среднесу- точная тем- пература воздуха (градусы)	Сумма осад- ков (мм)
--------	---	--	-------------------------------

1964 год

Май (III декада)	194,2	12,2	4,4
Июнь	441,5	14,7	192,1
Июль	585,5	18,9	158,5
Август	559,7	18,1	89,1
Сентябрь	263,2	8,8	86,9
Итого	1984	14,9	531

1966 год

Май (III декада)	153,7	14,0	28,6
Июнь	552,1	18,4	143,2
Июль	619,6	20,0	109,9
Август	566,9	18,3	82,7
Сентябрь	286,0	9,5	45,2
Итого	2178,3	16,4	409,6

1968 год

Май (III декада)	167,7	15,2	7,6
Июнь	527,2	17,6	91,7
Июль	665,1	21,5	60,5
Август	552,1	17,8	61,2
Сентябрь	302,2	10,1	33,7
Итого	2214,3	16,7	254,7

1969 год

Май (III декада)	109,5	10	23,6
Июнь	490,3	15,9	92,7
Июль	606,8	19,6	102,9
Август	538,7	17,3	123,1
Сентябрь	270,3	9	46,7
Итого	2015,6	15,2	389

По температурному режиму годы опытов можно разделить на средние (температура в пределах средней многолетней $0,5^{\circ}$) — 1960, 1962, 1965, 1967 гг.; более благоприятные (температура выше средней многолетней) — 1963, 1966, 1968 гг.; менее благоприятные (среднесуточные температуры за вегетационный период ниже средней многолетней) — 1961, 1964, 1969 гг.

В годы исследований менее 300 мм осадков за вегетационный период было в 1960, 1965, 1968 гг., более 500 мм — в 1961, 1964 гг., в остальные пять лет количество их находилось в пределах 300—500 мм.

В менее благоприятные годы все фазы развития растения сои проходили при температуре ниже средней многолетней на $0,6$ — $0,9^{\circ}$, в благоприятные же годы она была на $0,6$ — 1° выше.

Повышение среднесуточной температуры в период «посев—всходы» значительно сокращало этот период. Так, в 1968 г. при сумме температур 162° полные всходы отмечены на 10-й день.

В фазу цветения тепловой режим для сои в разные годы тоже был неодинаковым. Самая низкая температура воздуха во время цветения отмечена в 1964 г. — $18,9^{\circ}$, в 1969 г. она составляла 19° . В эти годы цветение началось на неделю позднее средней многолетней даты и проходило недружно. В 1966 и 1968 гг. температура воздуха в период цветения была на 1 — 2° выше, в результате соя зацвела дружно и на 4—5 дней раньше обычного.

При низких температурах (8 — 9°) созревание соевого зерна, особенно у среднеспелого сорта Салют 216, затягивалось. В годы с пониженной температурой осень, как павило, наступала раньше. Этот сорт созревал только в первых числах октября (1960, 1961, 1962, 1964, 1969 гг.), а сорт Хабаровская 4 — 21—25 сентября. Первые осенние заморозки наступили рано: в 1967 г. — 3—4 сентября, в 1969 г. — 7—8 сентября, на 8—12 дней раньше многолетних. Сорт Салют 216 в эти годы не вызрел, а Хабаровская 4 дала до 10% морозобойного зерна.

Сумма среднесуточных температур за период вегетации сои была в 1964 г. на 112° , в 1969 г. — на $80,4^{\circ}$ ниже, а в 1966 г. — на 82° и в 1968 г. — на $198,5^{\circ}$ выше средней многолетней.

Тепло имеет решающее значение для сои только при достаточном увлажнении. Так, в 1968 г., благоприятном по температурному режиму, урожай оказался сниженным из-за недостатка влаги: во время цветения сои и образования бобов в этот год выпало около половины многолетней нормы осадков, за весь же период вегетации — всего 255 мм. В 1964 г., наоборот, сумма осадков за период «цветение — образование бобов» превысила 531 мм и составила 135% многолетней нормы. Осадки в тот год выпадали неравномерно: в июне — около 230%, а в августе — только 80% нормы. В целом год был неблагоприятным как по температурному режиму, так и по обеспечению растений влагой, урожай сои в этот год оказался самым низким за период исследования — 4—9 ц/га.

ПОЧВЫ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ

Наиболее распространенными, имеющими важное значение для сельскохозяйственного производства в северных районах являются бурые лесные, лугово-бурые, луговые, дерново-подзолистые и пойменные почвы.

Бурые лесные почвы господствуют в Тыднинском и Шимановском районах, встречаются в Мазановском (на склонах и вершинах увалов). В настоящее время на таких почвах размещается около 10% сельскохозяйственных угодий зоны.

Пахотный горизонт этих почв равен 15—18 см. Механический состав верхних горизонтов чаще легкий — от супеси до среднего суглинка. Бурые лесные почвы отличаются высоким содержанием гумуса — до 7%. В пашне его несколько меньше — 3—5%. Общий запас гумуса на гектар в пахотном слое составляет 100—150 т, что почти вдвое меньше, чем в луговых черноземовидных почвах.

В бурых лесных почвах содержится: валового азота — 0,3—0,4%, фосфора — до 0,5%, калия — 1,5—2%. Из валового количества на гидролизуемые формы азота приходится только около 24%, на долю подвижного фосфора — 3% (0,5—5 мг на 100 г почвы). Обменного калия содержится 2,5—5 мг. Реакция слабокислая или близкая к нейтральной (рН 5,0—6,5).

Лугово-бурые почвы — переходные от бурых лесных к луговым. Они встречаются преимущественно на низких частях склонов, увалов, холмов. Механический состав их неоднороден — от легкого суглинка до глины. Среди лугово-бурых почв выделяются лугово-бурые оподзоленные, лугово-бурые глееватые и глеевые. Они содержат 3—5,5% гумуса, в целинном состоянии количество гумуса нередко выше — 7—8%. Азота в них 0,2—0,4%, подвижных форм калия и фосфора мало. Реакция почвы слабокислая или близкая к нейтральной (pH 5,5—6,5).

Луговые почвы развиваются на плоских вершинах водоразделов и на пологих склонах, в условиях периодического избыточного поверхностного увлажнения. Они господствуют в почвенном покрове (50%) сельскохозяйственных угодий Мазановского района. Почвообразующие породы — покровные глины и суглинки. Мощность гумусового горизонта в среднем 8—10 см, цвет серый. Почвы слабодренированы из-за тяжелого механического состава, отличаются невысоким плодородием. В целинном состоянии содержат до 7% гумуса. В пахотном горизонте его уровень снижается до 3—4%. Реакция почв — от среднекислой до слабокислой (pH 4,8—5,4), с углублением кислотность повышается до 4,5. Содержание подвижного фосфора очень низкое — до 2,5 мг на 100 г почвы. Уровень подвижного калия колеблется от 10 до 20 мг на 100 г почвы.

Дерново-подзолистые почвы формируются под листово-березовыми, а также сосновыми лесами с примесью кустарников широколиственных пород. Эти почвы наименее плодородны и имеют сильноокислую реакцию (pH 3,8—4,5). Запасы гумуса в них почти вдвое меньшие, чем в луговых темноцветных почвах, и не превышают 2—3%. Дерново-подзолистые почвы бедны азотом. Аммонификация и нитрификация в них ослаблены, медленно минерализуется органическое вещество. Мало в них также фосфора и калия: подвижного фосфора — 1,5—5, а калия — 4—7 мг на 100 г почвы.

Известкование и внесение фосфоритной муки на этих почвах обязательны. На переувлажненных участках необходимо проводить мелиорацию.

Пойменные почвы залегают в поймах рек Амура и Зеи на рыхлых аллювиальных отложениях. На их долю

приходится: в Мазановском районе — 27% сельскохозяйственных угодий, в Зейском — 58%. Эти почвы хорошо дренированы. Содержание перегноя в гумусовом горизонте колеблется от 3 до 7%. Количество общего азота варьирует от 0,2 до 0,5%. Обеспеченность легкоусвояемыми формами фосфора и калия низкая: фосфора содержится от 1 до 5 мг, калия — от 1 до 7 мг на 100 г почвы.

Пойменно-лугово-болотные почвы занимают днища стариц, глубокие блюдца в пойме. Поверхность этих почв кочковатая. Неглубокое расположение грунтовых вод, затопляемость и заиление способствуют накоплению и медленному разложению в них органических остатков. Почвы сильно оглеены.

Пойменные почвы в северной зоне считаются относительно плодородными. Они обычно обладают хорошими водно-физическими свойствами, благоприятным водно-воздушным и тепловым режимом.

По данным Амурской экспедиции СОПС и почвенных обследований земельных ресурсов, в северной зоне в ближайшие 15 лет можно освоить 200 тыс. гектаров целинных земель.

Важная проблема соосеяния в северной зоне — предотвращение наводнений, которые почти ежегодно захватывают огромные площади. С окончанием строительства Зейского гидроузла совхозы и колхозы смогут пахать плодородные земли в пойме Зеи, которые сейчас используются как малопродуктивные пастбища или не используются совсем, так как находятся в зоне затопления. Это позволяет увеличить площадь под соей в северных районах до 60—70 тыс. гектаров.

Дальнейшее расширение земельных фондов в Тыгдинском и Шимановском районах возможно в основном за счет освоения бурых лесных и частично луговых почв, нуждающихся в мелиорации. В Мазановском районе расширить площадь пахотных земель можно путем вовлечения в сельскохозяйственное производство луговых, бурых лесных и пойменных почв, а также после проведения мелиоративных работ. Все эти почвы вполне пригодны под культуру сои, но нужно иметь в виду, что большая часть их нередко переувлажняется во вторую половину лета и бедна подвижными формами фосфора и азота. Процесс нитрификации в этих почвах идет

очень слабо. Для получения устойчивых урожаев сои в северной зоне необходимо широко применять агромероприятия и вносить в почвы органические и минеральные удобрения.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СОИ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ

Отношение сои к теплу. Как уже указывалось, при возделывании сои в северных районах ограничивающим фактором является тепло. Соя — теплолюбивая культура и весьма чувствительная к напряженности тепла в определенные периоды. Чем выше напряженность тепла, тем в более короткие сроки заканчивается ее развитие.

В наших опытах при среднесуточной температуре почвы на глубине 10 см 8—10° всходы сои появились на 25—30-й день, при температуре 18—20° — на 10-й день. В последние 15 лет испытания сортов сои на Мазановском сортоучастке среднесуточная температура за период «посев—всходы» составляет 13°. Всходы сортов Хабаровская 4 и Салют 216 появляются 6—7 июня, через 15—16 дней после посева. Полнота всходов составляет в среднем 80%.

Требовательность сои к теплу в начале и конце вегетации значительно меньше, чем в середине. Молодые растения сравнительно благополучно переносят небольшие весенние заморозки (до —2,5°). Всходы ее при такой температуре не погибают, хотя рост их задерживается. Первые осенние заморозки также не представляют большой опасности, они поражают верхние листья, не убивая недозревшие семена в бобах, проводя своего рода «чеканку», ускоряющую дозревание.

Наиболее требовательная соя к напряжению тепла в период цветения и образования бобов. Во время созревания потребность сои в тепле заметно снижается. В. Б. Енкен отмечает, что созревание сои протекает нормально при 14—16°, сохраняющейся в течение 10—15 дней. Созревание может сокращаться до 6—8 дней при 19—20° тепла. При температуре 10—11° созревание идет медленно. Обеспеченность сои теплом в разные фазы вегетации неодинакова (табл. 2.).

Т а б л и ц а 2

Среднесуточные температуры (в градусах) в различные фазы развития сои (данные Мазановского госсортоучастка за 1954—1968 гг.; сорт Хабаровская 4)

Ф а з ы	Средняя	Минимальная	Максимальная
Прорастание	11,8	11,0	15,2
Посев—всходы	12,8	11,2	17,9
Всходы—цветение	18,4	15,8	21,7
Цветение	20,0	17,8	22,1
Образование семян	16,4	13,2	18,9
Созревание	12,2	8,8	15,1

Как видно из приведенных данных, в периоды «прорастание семян» и «посев—всходы» среднесуточная температура довольно низкая. Это следствие холодной затяжной весны в северной зоне. В отдельные годы (1966, 1968), когда весна бывает ранней и теплой, температура в период «посев—всходы» достигает 15°. Тогда всходы оказываются полными и дружными.

В период формирования репродуктивных органов («всходы — цветение») и цветения среднесуточная температура воздуха достаточна для развития сои, а в благоприятные годы бывает даже оптимальной. От обеспеченности теплом этого наиболее ответственного для формирования урожая периода и зависят возможности сое-сеяния и границы ее продвижения на север.

Температура для образования семян и их созревания в северной зоне благоприятна только для скороспелых и ультроскороспелых сортов типа Хабаровская 4 или Северная 4 (табл. 3).

По данным Мазановского и Зейского госсортоучастков, сорт Хабаровская 4 созревает за 95—105 дней. Средняя вызреваемость этого сорта на Мазановском сортоучастке 100%, на Зейском — 96%. Перспективным является сорт Северная 4, выведенный на Амурской опытной станции. В конкурсном испытании на станции он созрел за 82 дня, на Мазановском сортоучастке — за 73 дня.

Созревание сорта Салют 216 проходит в неблагоприятных условиях — при пониженной температуре второй

Таблица 3

Среднесуточная температура (в градусах) и длина периодов развития сои (в днях) на Мазановском ГСУ (среднее за 1954—1968 гг.)

Периоды развития	Амурская 42		Салют 216		Хабаровская 4	
	температура	длина периода	температура	длина периода	температура	длина периода
Посев—всходы	13,3	16	13,2	16	12,8	15
Всходы—цветение	18,4	42	18,3	39	18,4	41
Цветение—созревание	16,0	67	15,3	76	16,9	65
Всходы—созревание	16,8	109	16,4	115	17,4	106
Посев—созревание	16,6	125	16,0	131	168,0	121

половины сентября. Цветение у этого сорта начинается раньше, чем у сорта Хабаровская 4, но фаза цветения у него длиннее на 6, образования семян и созревания — на 5—8 дней, чем у Хабаровской 4. При пониженной температуре созревание сорта затягивается на 10—14, а в отдельные годы — даже на 18 дней по сравнению с Хабаровской 4.

Вегетационный период у сорта Салют 216 составляет 115 дней, а продолжительность безморозного периода в зоне — лишь 90—110 дней. Поэтому в большинстве случаев растения этого сорта повреждаются осенними заморозками и урожай оказывается неполноценным. Для созревания сои требуется общая сумма среднесуточных температур выше 13°, равная 1600—3000°. Новые сорта Амурской опытной станции требуют 1600—1800°. Эта сумма в Тыгде равна 1514°, в Шимановске — 1630°, в Кумаре — 1701°, в Мазаново — 1714°. Таким образом, в Мазановском и Шимановском районах сумма температур достаточна для произрастания имеющих скороспелых сортов сои. Для Зейского и Тыгдинского районов необходимы более скороспелые сорта.

С продвижением на каждый градус к северу сумма температур, необходимая для прохождения периода от всходов до цветения сои, увеличивается, по данным



В. В. Калмыковой, на 30—50°. Это подтверждается и данными сортоучастков Амурской области (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Влияние географической широты на длину периода
«всходы—цветение» у сорта Салют 216
(1965—1968 гг.)

Сортоучастки	Сумма температур в период „всходы— цветение“ (градусы)	Продолжительность периода „всходы—цвете- ние“ (дней)
Мазановский	711	37
Белогорский	728	36
Тамбовский	688	37
Бурейский	677	34

Таким образом, температура в период прорастания семян сои в северных районах, вследствие холодной, затяжной весны не превышает 11—12°, поэтому всходы появляются только через 15—16 дней после посева. Наиболее благоприятные температурные условия создаются в период цветения. Температура для созревания сои в северной зоне достаточна только для скороспелых и ультраскороспелых сортов типа Хабаровская 4 и Северная 4, которые здесь вызревают надежно.

Отношение сои к влаге. Соя — влаголюбивая культура, она требует сравнительно много влаги, даже непродолжительная засуха приводит к значительному снижению урожая. Многолетний опыт возделывания сои на Дальнем Востоке и наблюдения местных опытных учреждений показывают, что без ущерба для урожая соя переносит временный недостаток влаги только до начала цветения. В период цветения и особенно образования бобов потребность во влаге резко повышается. Недостаток ее в это время вызывает сбрасывание цветков, ограничивает завязывание бобов и резко снижает урожай. В северной зоне за июнь—сентябрь выпадает около 400 мм осадков, что отвечает биологическим требованиям сои (табл. 5).

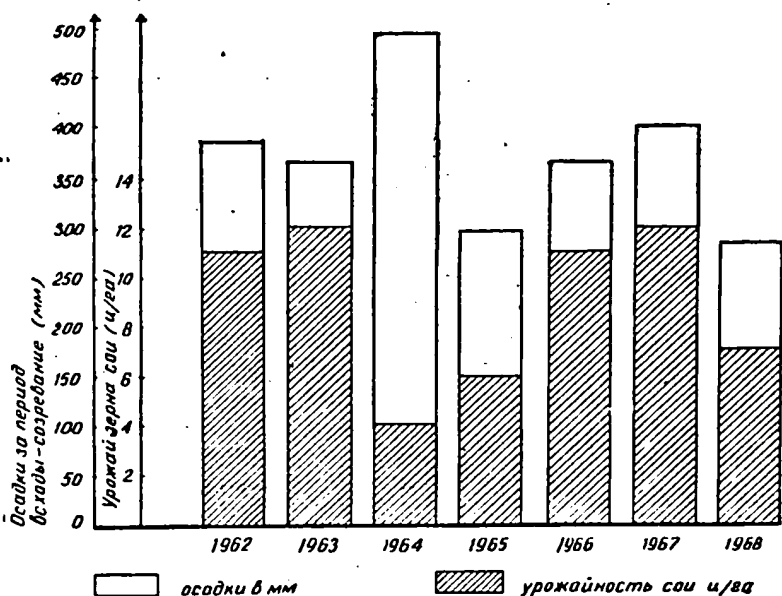
По годам количество выпадающих осадков значительно колеблется. Так, за период «посев — созрева-

Таблица 5

Количество осадков (в мм) по периодам развития сои
(Мазановский ГСУ; среднее за 1954—1968 гг.)

Сорта	Посев— всходы	Всходы— цветение	Цветение— созревание	Всходы— созревание	Посев— созревание
Амурская 42	30	151	251	402	432
Салют 216	30	146	256	402	432
Хабаровская 4	30	150	250	400	430

ние» в 1954 г. их выпало только 178 мм, а в 1959 г. сумма осадков за этот же период составила 627 мм. Как недостаток влаги, так и переувлажнение приводит к недобору урожая. Так, в 1954 засушливом году урожай сои составил 6,7, а в 1959 г., при достаточном увлажнении — 10 ц/га. По данным Мазановского сортоучастка,



2. Зависимость урожая сои от количества осадков.

три из 15 лет были засушливыми, а два — переувлажненными. В засушливые годы урожай снижается значительно, чем в переувлажненные.

При оценке водного режима для сои должна быть принята во внимание не только почвенная влага, но и влажность воздуха. П. И. Колосков считает оптимальной для сои летнюю (июль—август) влажность воздуха около 75%.

Таким образом количество осадков и характер их выпадения в северной зоне благоприятны для сои и обеспечивают получение сравнительно высоких урожаев.

Отношение сои к свету. Соя — растение короткого дня, она отличается высокой чувствительностью к изменению светового режима. Для ускорения наступления цветения ей надо всего 2—6 коротких дней, в то время как другим короткодневным растениям — 7—40. Даже небольшое удлинение дня задерживает цветение растений и тем самым растягивает вегетационный период. Эта особенность сои препятствует продвижению на север некоторых ее сортов.

Чтобы соя лучше использовала свет, ее рекомендуется сеять широкорядным способом и обеспечить тщательный уход за посевами. Это повысит продуктивность листового аппарата сои, а следовательно, и урожайность.

Продуктивность листового аппарата зависит от освещенности его солнцем. Для сои нужен свет небольшой напряженности, но равномерный. Особенно необходим прямой солнечный свет для нижних ярусов, где сосредоточена большая часть ассимиляционного аппарата. Возделываемые на Дальнем Востоке сорта сои различаются по количеству листьев и их размерам, числу ветвей, длине побегов и черенков, форме куста. При одинаковом стеблестое нижняя, наиболее продуктивная часть растений освещается неодинаково. Поэтому для различных сортов необходимо обеспечить различную площадь питания. Сорта, развивающие слабую вегетативную массу, нужно сеять гуще. Управлять световым режимом в посевах сои можно, правильно выбирая нормы высева семян и способ посева.

Сорта сои амурского подвида, по мнению В. А. Золотницкого, слабо реагируют на изменение географической широты произрастания и связанной с этим длины

дня. При перенесении на 6° к северу они незначительно (на 2—4 дня) увеличивают вегетационный период (Амурская 42 даже, сократила его на 3 дня), в то время как сорта маньчжурского подвида увеличивают его на 10—15 дней, причем урожай их оказывается намного ниже, чем урожай сортов амурского подвида.

Наши данные и наблюдения сортоучастков свидетельствуют о том, что эта закономерность не распространяется на Амурскую область. Продолжительность вегетационного периода сортов Салют 216 и Хабаровская 4 при перемещении их на север значительно увеличивается (табл. 6).

Таблица 6

Продолжительность периода (в днях) от всходов до созревания при продвижении сои с юга на север (среднее за 1964—1968 гг.)

Сортоучастки	Салют 216	Хабаровская 4
Бурейский	99	93
Тамбовский	111	103
Белогорский	110	103
Свободненский	111	105
Мазановский	113	104
Зейский	—	103

Например, при продвижении сорта Салют 216 на север примерно на 2° период от всходов до цветения удлиняется на 1—2 дня, вегетационный период — на 11—14 дней. На длину вегетационного периода сои здесь влияет прежде всего температурный режим. При изменении длины светового дня изменяется высота растений сои: на коротком дне высота растений уменьшается и, наоборот, при увеличении светового дня — увеличивается. Так, по данным В. А. Золотницкого, при перемещении сорта Хабаровская 4 примерно на 8° широты к северу высота растений увеличивалась на 50—60 см. По нашим наблюдениям, растения сои, выращенные в северных районах Амурской области, достигают большей высоты, чем на сортоучастках центральных и южных районов. Высота растений сорта Салют 216 на Бурейском сортоучастке была 63 см, Тамбовском — 68,

Белогорском — 54, Свободненском — 78, Мазановском — 80 см; сорта Хабаровская 4 — соответственно 51, 52, 51, 75, 72 см и на Зейском сортоучастке — 30 см.

Наблюдения показывают, что для продвижения сои дальше на север следует подбирать слабореагирующие на длину светового дня скороспелые сорта, принадлежащие к амурскому подвиду. Эти сорта могут вызревать при 16—17-часовом дне на 52—53° северной широты.

ПОДБОР СОРТОВ ДЛЯ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ

Первые попытки широкого внедрения сои в сельскохозяйственное производство Приамурья относятся к началу XX столетия. В 1915 г. эта культура была высеяна в 400 крестьянских хозяйствах. Проведенные Амурской агрономической организацией опытные посевы оказались неудачными — в большинстве случаев соя не вызрела, так как высеянные сорта были завезены из Китая и по биологическим свойствам не отвечали местным природным условиям.

Необходимо было создать скороспелые сорта с пониженной реакцией на длину светового дня. В этом направлении и велась селекционная работа. В 30-х годах был создан первый местный сорт — амурская желтая популяция (АПЖ), который превосходил по урожайности все имеющиеся в нашей стране сорта. АПЖ был распространен в Амурской области и Хабаровском крае. В это же время на Амурской опытной станции был выведен ряд скороспелых, но низкорослых сортов, которые не получили распространения, так как не были пригодны для механизированного возделывания.

В 1930 г. В. А. Золотницкий создал сорта Амурская 41 (АЖ-41) и Амурская 42 (АЖ-42), которые были районированы в 1939 г. Эти сорта отличаются рядом ценных качеств. Они высокоурожайны, содержат значительное количество жира и белка в семенах. Кроме того, Амурская 41 устойчива к переувлажнению, полеганию и осыпанию. К недостаткам этого сорта следует отнести большую продолжительность вегетационного периода (110—117 дней). В Амурской области он является позднеспелым. Сорт Амурская 42 — скороспелый, его можно возделывать в более северных районах области, но по

урожайности и крупности семян он уступает Амурской 41. При передвижении на север его вегетационный период не удлиняется. Этот сорт вызревает в Норске, Экимчане и у г. Зей, то есть в районах многолетней мерзлоты. Сорт Амурская 42 способствовал продвижению сои в северные районы области.

В результате сложной гибридизации В. А. Золотницкий, К. К. Малыш и Т. П. Рязанцева вывели урожайный сорт Салют 216, который был районирован в 1949 г. Этот сорт способствовал быстрому расширению посевов сои в центральной зоне области. Однако попытки внедрить его в северной зоне оказались неудачными, здесь он оказался позднеспелым.

Выведенный В. А. Золотницким и районированный в 1960 г. скороспелый сорт Хабаровская 4 позволил распространить культуру сои в крайние северные сельскохозяйственные районы области. Скороспелость — главное качество этого сорта и основное его преимущество перед всеми районированными в Приамурье сортами. Сорт Хабаровская 4 созревает на 5—6 дней раньше, чем Амурская 42, и на 10—12 дней раньше, чем Салют 216. По данным Мазановского сортоучастка, по урожайности и содержанию жира Хабаровская 4 превосходит Амурскую 42, незначительно уступает сорту Салют 216, но товарного зерна дает больше.

После выведения сорта Хабаровская 4 внедрение сои в сельскохозяйственное производство северной зоны шло быстрыми темпами: если в 1958 г. она занимала 4,4 тыс. гектаров, то в 1965 г. — 40 тыс. гектаров. Однако и этот сорт не отвечает полностью всем требованиям, предъявляемым к сортам, возделываемых в северной зоне: по урожайности он уступает более позднеспелым сортам, распространенным в южных районах, и часто не вызревает в крайних северных районах (Зейский).

За последние годы на Амурской опытной станции выведены новые перспективные сорта — Юбилейная, Амурская 310, Амурская 314, Амурская 283, Амурская 3764, Смена, Северная 4 и Северная 5. По данным конкурсного сортоиспытания Амурской опытной станции, в 1966 г. сорт Северная 4 созрел за 82 дня, на 27 дней раньше, чем Салют 216, и дал урожай 19 ц/га. На Мазановском сортоучастке в среднем за 1968—1969 гг. сорт Северная 4 созрел за 93, а на Зейском — за 90

дней. Техническая спелость сорта Салют 216 на Маза-новском сортоучастке наступает 26—29 сентября, сорта Хабаровская 4 — 14—19 сентября, сорта Смена — 14 сентября. На Зейском сортоучастке Хабаровская 4 созревает 13 сентября, Северная 4 — 5 сентября.

Важно было установить, за счет каких фаз развития растений происходит изменение периода вегетации и какое влияние на его продолжительность оказывает температура воздуха. Рассматривая период от посева до полных всходов, не удалось обнаружить существенной разницы по сортам. Отмечено только, что у сортов Хабаровская 4 и Северная 4 всходы появляются на один день раньше, чем у сортов Салют 216 и Смена. Причем Хабаровская 4 и Северная 4 в период от посева до полных всходов менее требовательны к теплу, чем Салют 216 и Смена.

Цветение у сортов начинается в разное время. Раньше всех цветки появляются у сорта Северная 4 — через 35—37 дней после появления всходов. Спустя 1—2 дня зацветают растения сортов Смена и Салют 216, а через 5—6 дней — Хабаровская 4. В связи с тем, что период «всходы — цветение» у сортов Северная 4 и Смена сравнительно короткий, сумма температур, необходимая, для прохождения этого периода, в среднем на 100° меньше, чем у сортов Салют 216 и Хабаровская 4 (табл. 7).

Таблица 7

Температурный режим различных сортов сои за период «всходы — цветение» (среднее за 1969 — 1970 гг.)

С о р т а	Продолжи- тельность периода (в днях)	Сумма темпе- ратур (в гра- дусах)	Средняя темпе- рату- ра (в граду- сах)
Салют 216	39	706,8	18,1
Хабаровская 4	42	760,4	18,1
Смена	37	675,4	18,2
Северная 4	36	653,1	18,1

Наблюдения показали, что скороспелость сортов Северная 4, Хабаровская 4 и Смена связана с более коротким и дружным периодом цветения. Этот период у них

продолжается 18—24 дня, а у сорта Салют 216 он растянут более чем на 30 дней. Среднесуточная температура за этот период составляет в среднем 19,5—20°. В зависимости от напряженности тепла период цветения может удлиняться или сокращаться на 4—5 дней. Характерно, что созревание сои бывает наиболее дружным у скороспелых сортов, так как оно приходится на первую половину сентября, когда температура составляет 11—13°. У сорта Салют 216 созревание задерживается из-за того, что оно проходит во второй половине сентября, при среднесуточной температуре ниже 8°, то есть ниже биологического минимума. Этим объясняется тот факт, что у этого сорта период от цветения до технической спелости больше, чем у других сортов, на 10—15, а в отдельные годы — на 20 дней и вегетационный период у него достигает 112 дней (табл 8).

Т а б л и ц а 8

Температурный режим сои в период «всходы—созревание» (среднее за 1968 — 1969 гг.)

С о р т а	Продолжительность периода (в днях)	Сумма температур (в градусах)	Средняя температура (в градусах)
Салют 216	112	1837	16.4
Хабаровская 4	101	1770	17.5
Смена	100	1765	17.7
Северная 4	93	1662	17.3

Приведенные данные свидетельствуют о том, что скороспелые сорта Амурская 42 и Хабаровская 4 вызревают в северных районах Амурской области почти ежегодно. По продолжительности вегетационного периода и по другим показателям перспективны для этих районов также сорта Смена и Северная 4 (табл. 9).

Соя отличается медленным начальным ростом. В этот период она плохо борется с сорняками. Понятно, что сорта, обладающие более энергичным начальным ростом, выгоднее для производства: они быстрее развиваются и затеняют сорняки.

**Условия вегетации различных сортов сои
на Мазановском ГСУ**

С о р т а	Посев	Созревание	Продолжитель- ность периода (в днях)	За период „посев— созревание“		
				сумма тем- пературы (в граду- сах)	средняя тем- перату- ра (в гра- дусах)	сумма осадков (мм)

Среднее за 1954—1968 гг.

Салют 216	22/V	29/IX	131	2090	16,0	432
Хабаровская 4	22/V	19/IX	121	2044	16,8	430
Амурская 42	22/V	23/IX	125	2092	16,07	432

1968 год

Салют 216	23/V	13/IX	114	2102	18,4	222
Хабаровская 4	23/V	6/IX	107	1991	18,6	218
Смена	23/V	5/IX	106	1980	18,7	212
Северная 4	23/V	30/VIII	100	1855	18,6	212

1969 год

Салют 216	22/V	8/X	140	2018	14,5	386
Хабаровская 4	22/V	21/IX	123	1962	15,9	386
Смена	22/V	23/IX	125	1979	15,8	386
Северная 4	22/V	13/IX	115	1882	15,4	371

Особенно быстрым начальным ростом отличается сорт Северная 4, затем следуют Хабаровская 4 и Смена. Очень медленно растет Салют 216 (табл. 10).

Раннеспелые сорта Северная 4, Хабаровская 4 и Смена заканчивают рост в основном в первой половине августа, а среднеспелый сорт Салют 216 растет до начала сентября. Обильные летние осадки вызывают бурное развитие сои, особенно среднеспелых и позднеспелых сортов. Так, в 1968 засушливом году высота растений не превышала 50—60 см, а в 1969 г., при нормаль-

Таблица 10

Динамика роста сои в высоту (1969 г.)

С о р т а	Высота растений (см)				
	30 VI	15 VII	30 VII	16 VIII	1 IX
Салют 216	9,6	20,6	44,8	69,6	82
Хабаровская 4	11,6	30,8	41,4	64,8	69
Смена	11,6	22,8	45	70,2	75,2
Северная 4	12,7	27,4	42,2	58,6	58,8

ном увлажнении во второй половине лета, высота растений в зависимости от сорта достигала 60—85 см.

Накопление сухой массы идет интенсивнее у скороспелых сортов в начале лета, а у среднеспелых — с середины июля (табл. 11).

Таблица 11

Динамика накопления сухого вещества растениями сои (1969—1970 гг.)

С о р т а	Сухое вещество (кг/га)				
	30 VI	15 VII	30 VII	16 VIII	1 IX
Салют 216	172	911	3362	7456	11954
Хабаровская 4	257	895	2945	7109	10451
Смена	204	870	3020	8412	10294
Северная 4	218	858	2798	5027	6204

Примечание. Для сорта Салют 216 — данные за один год.

Наименьшую вегетативную массу развивает сорт Северная 4.

На третий-четвертый день после появления всходов разворачиваются примордиальные листья, которые вместе с семядолями участвуют в фотосинтезе. Вслед за примордиальными листьями, через 12—15 дней после всходов, появляется первый настоящий тройчатый лист.

Сорт Хабаровская 4 отличается интенсивным формированием листовой поверхности в начале вегетации (табл. 12).

Таблица 12

Динамика формирования листового аппарата
(площадь листьев — в тыс. м²/га; 1969—1970 гг.)

Сорта	20/VI	15/VII	30/VII	16/VIII	1/IX
Салют 216	1,9	12,3	30,6	45,7	47,1
Хабаровская 4	3,6	11,1	36,6	49,3	51,9
Смена	2,6	8,1	33,5	47,3	48,8
Северная 4	2,3	8,0	19,1	27,3	17,3

Примечание. Для сорта Салют 216 — данные за один год.

В дальнейшем сорта Хабаровская 4 и Смена несколько превосходят по площади листовой поверхности сорт Салют 216, а сорт Северная 4 — значительно. В конце вегетации листовая поверхность у сорта Северная 4 превышала занимаемую площадь только в 1,7 раза. Эту особенность сортов необходимо учитывать при установлении нормы высева.

В первые фазы развития растения чистая продуктивность фотосинтеза у сои довольно высокая (7—9 г воздушно-сухого вещества на 1 м² листовой поверхности в сутки), а затем она снижается. У скороспелых сортов, имеющих слабую облиственность, чистая продуктивность фотосинтеза выше, чем у среднеспелых. Так, у сорта Северная 4 она равна в среднем 8,2—9,5, а у сорта Хабаровская 4, имеющего хорошую облиственность и крупный лист, — только 5,8—7,9 г/м² сутки (табл. 13).

Таблица 13

Чистая продуктивность фотосинтеза (г/м² сутки)
разных сортов сои (1969—1970 гг.)

Сорта	1—15/VII	16—30/VII	31/VII—16/VIII	17/VIII—1/IX	Средняя
Салют 216	6,9	7,6	6,3	6,5	6,8
Хабаровская 4	5,8	7,9	5,6	4,4	5,6
Смена	8,2	6,9	7,8	2,6	6,6
Северная 4	8,2	9,5	5,7	3,5	6,7

Таблица 14

Среднесуточный прирост листовой площади и сухого вещества у скороспелых и среднеспелых сортов сои (1969—1970 гг.)

62

Периоды	Северная 4		Хабаровская 4		С м е н а		Салют 216	
	листовая площадь (м ² /га)	сухое вещество (кг/га)	листовая площадь (м ² /га)	сухое вещество (кг/га)	листовая площадь (м ² /га)	сухое вещество (кг/га)	листовая площадь (м ² /га)	сухое вещество (кг/га)
1—15/VII	380	42,6	500	42,5	367	44,4	693	49,3
16—30/VII	740	129,3	1700	136,6	1700	143,3	1220	190,0
31/VII—16/VIII	540	148,6	847	277,6	920	359,6	888	241,0
17/VIII—1/IX	660	78,4	173	223,0	100	192,0	193	300,0

У сорта Северная 4 самый интенсивный среднесуточный прирост листовой поверхности наблюдается до 30 июля, позднее он постепенно снижается, а в конце августа растения начинают сбрасывать листья. У сортов Салют 216, Хабаровская 4 и Смена самый интенсивный среднесуточный прирост листовой площади бывает в более позднее время — в конце июля — начале августа. Нарастание листьев продолжается до сентября, до первых осенних заморозков.

Самый интенсивный прирост сухого вещества у сорта Северная 4, Хабаровская 4 и Смена приходится на первую половину августа, у сорта Салют 216 — на конец августа — начало сентября (табл. 14).

О пригодности сорта для зоны в конечном итоге судят по его урожайности и качеству зерна.

Результаты конкурсного сортоиспытания различных сортов сои, проводившегося в течение 13 лет на Мазановском и 4 лет — на Зейском сортоучастках, свидетельствуют, что лучшим в северных районах соеосеяния является сорт Хабаровская 4, который превосходит остальные по скороспелости, товарному урожаю и крупности семян. Но для Зейского района необходимо иметь более скороспелый сорт, чем Хабаровская 4 (табл. 15).

Таблица 15

Результаты сортоиспытания сои в северных районах

С о р т а	Урожай (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Содержа- ние жира в семенах (%)	Дата созрева- ния	Веgetа- ционный период (дней)	Вызрева- ние (%)
-----------	------------------	-----------------------	--	-------------------------	--	---------------------

Мазановский сортоучасток (1954 — 1966 гг.)

Амурская 42	11,2	133,6	20,3	25/IX	111	100
Хабаровская 4	11,7	176,2	21,0	20/IX	106	100
Салют 216	12,7	140,4	21,8	3/X	119	90

Зейский сортоучасток (1963 — 1966 гг.)

Хабаровская 4	11,2	141,8	20,4	22/IX	103	96
---------------	------	-------	------	-------	-----	----

Перспективными в северной зоне зарекомендовали себя скороспелые сорта Смена и Северная 4. Сорт Смена, имеющий одинаковый с сортом Хабаровская 4 вегетационный период, несколько превышает его по урожайности, Северная 4 созревает на 7—8 дней раньше Хабаровской 4 и в Зейском районе дает урожай на 0,7 ц/га выше (табл. 16).

Таблица 16

Урожай различных сортов сои (ц/га)

С о р т а	1968 г.	1969 г.	1970 г.	Среднее	Вызревание (%)
Мазановский сортоучасток					
Салют 216	20,1	17,1	—	18,6	50,8
Хабаровская 4	17,7	18,4	18,7	18,3	99,1
Смена	18,9	20,1	18,4	19,1	99,3
Северная 4	18,1	17,0	—	17,6*	100,0
Зейский сортоучасток					
Хабаровская 4	8,9	10,6	17,7	12,4	97,3
Северная 4	9,2	13,2	16,8	13,1	99,2

Вес 1000 семян сои, выращенной в Зейском районе, значительно ниже, чем тех же сортов при выращивании в Мазановском. Видимо, на величину семян отрицательно влияет низкая температура во время созревания: в Зейском районе она на 1,8° ниже, чем в Мазановском.

По содержанию жира в семенах новые сорта уступают Хабаровской 4 на 1—1,3%, но превосходят ее по содержанию белка на 1,1—2,3% (табл. 17).

У сои, как и у других культур, скороспелость связана с низкорослостью, высокорослость же присуща позднеспелым сортам. В наших опытах растения скороспелого сорта Северная 4 имели среднюю высоту 56 см, а среднеспелого сорта Салют 216 — 73 см. На Зейском сортоучастке высота растений меньше, чем на Мазановском, но прикрепление нижних бобов выше. Здесь, ви-

* Среднее за два года

Таблица 17

Качество семян сои (1968—1969 гг.)

С о р т а	Вес 1000 семян (г)	Содержание жира в се- менах (%)	Содержание белка в се- менах (%)
-----------	-----------------------	---------------------------------------	--

Мазановский сортоучасток

Салют 216	128,8	22,1	37,75
Хабаровская 4	161,7	21,0	41,50
Смена	137,0	20,1	42,56
Северная 4	147,1	19,7	43,88

Зейский сортоучасток

Хабаровская 4	129,2	21,4	—
Северная 4	119,1	19,1	—

димо, повлиял недостаток влаги в начале цветения: отпадали первые цветки и завязи.

Больше всего образует бобов сорт Смена, поэтому урожай семян у него выше, чем у других сортов (табл. 18).

Таблица 18

Биометрическая характеристика сортов сои
(1968—1969 гг.)

С о р т а	Высота растений (см)	Высота прикреп- ления нижних бобов (см)	Количество бобов на растении	Количество семян в бобе
-----------	----------------------------	--	------------------------------------	-------------------------------

Мазановский сортоучасток

Салют 216	73	7,1	17,4	1,88
Хабаровская 4	64	9,6	17,0	1,86
Северная 4	56	8,8	16,0	1,76
Смена	68	9,4	20,3	1,65

Зейский сортоучасток

Хабаровская 4	43	13	—	—
Северная 4	38	10	—	—

В северной зоне Амурской области районировано три сорта сои: Амурская 42, Салют 216, Хабаровская 4. Лучший из них — Хабаровская 4.

Хабаровская 4. Сорт выведен в 1949 г. В. А. Золотницким в ДальНИИСХ. Куст полусжатый, бобы крупные, мечевидные. Семена желтые, крупные, средний вес 1000 семян на Мазановском сортоучастке — 176 г, с колебаниями от 150 до 206 г. Вегетационный период от всходов до хозяйственной спелости семян в Мазановском районе — 106 дней. Созревает обычно 20 сентября — раньше сорта Амурская 42 на 5—6 дней и раньше Салют 216 — на 10—14, а в отдельные годы — на 18—19 дней. Отличается сравнительно высокой средней урожайностью — 11,7 ц/га, с колебаниями по годам от 8 до 19 ц/га. Дает наиболее крупные семена с высокой масличностью и повышенным содержанием белка и обеспечивает наиболее высокий выход товарного зерна. Прикрепление нижних бобов высокое, поэтому сорт пригоден для механизированной уборки урожая. В настоящее время в северных районах сорт Хабаровская 4 занимает всю посевную площадь, отведенную под сою.

Амурская 42. Сорт выведен В. А. Золотницким на Амурской опытной станции в 1930 г. методом индивидуального отбора. Раннеспелый, вегетационный период от всходов до созревания в Мазановском районе — 111 дней. Созревает на 8 дней раньше, чем Салют 216, и на 5 дней позднее, чем Хабаровская 4. На Мазановском сортоучастке средний урожай — 11,2 ц/га, максимальный в 1956 г. — 19,2 ц/га. Средний вес 1000 семян — 133,6 г. Содержание жира в семенах — 20,3%, то есть ниже, чем у сорта Хабаровская 4, на 0,7%.

Сорт Амурская 42 сыграл большую роль в продвижении сои в северные районы Дальнего Востока, а также в Сибири и Казахстане, где он до 1957 г. занимал основные площади в сортовых посевах. Только с появлением и районированием сорта Хабаровская 4 его посевы сократились.

Салют 216. Выведен В. А. Золотницким, К. К. Малышем и Т. П. Рязанцевой на Амурской опытной станции. Положительное качество этого сорта — сравнительно высокая урожайность, но в северных районах он дает неустойчивые урожаи, созревает только в отдельные годы. Для северных районов его следует считать



позднеспелым. На Мазановском сортоучастке полностью созрел только шесть раз из 15. Средняя вызреваемость его за этот период — 90%. Созревает поздно — в начале октября, уборка обычно затягивается, и поля часто остаются невспаханными на зябь. Сорт сравнительно устойчив к переувлажнению, но засуху переносит хуже других сортов. Так, в засушливом 1954 году его урожай был ниже стандарта на 2 ц/га, в 1965 г. — на 2,8 ц/га. Относительно требователен к теплу. Так, при его недостатке в 1964 г. дал урожай ниже, чем Хабаровская 4, на 1,4 ц/га. Несмотря на то, что средний урожай сорта Салют 216 на 1 ц/га выше, чем у Хабаровской 4, товарного зерна он дает на 10—15% меньше из-за большого количества морозобойных семян. По этой причине в совхозах и в колхозах его заменили сортом Хабаровская 4.

В последние годы в северных районах проходят испытания новые скороспелые сорта — Смена и Северная 4, выведенные К. К. Малышем и Т. П. Рязанцевой на Амурской опытной станции. Двухгодичные наблюдения показывают, что эти сорта для северных районов перспективны.

Смена. По вегетационному периоду сорт близок к стандарту (Хабаровской 4). Средний урожай за два года — 19,5 ц/га, на 1,4 ц/га выше, чем у стандарта. В 1969 г. урожай его составил 20,1 ц/га, то есть на 1,7 ц/га превысил урожай сорта Хабаровская 4, и был выше, чем у всех испытываемых сортов. Средний вес 1000 семян — 137 г, на 24,7 г меньше, чем у стандарта. Сорт менее засухоустойчив, чем другие сорта. В засушливый период в 1968 г. наблюдалось пожелтение нижних листьев, скручивание верхних и потеря тургора больше, чем у других сортов. Жира в семенах 20,1%, белка — 42,6%, на 1,1% больше, чем у сорта Хабаровская 4. Высота растений в среднем 68 см, высота прикрепления нижних бобов — 9,4 см. Вегетационный период почти такой же, как у сорта Хабаровская 4.

Северная 4. Из испытываемых сортов — это самый скороспелый. В 1968 г. в Мазановском районе созрел 30 августа, на 7 дней раньше сорта Хабаровская 4, а в 1969 г. — 13 сентября, на 8 дней раньше. Такой же вегетационный период (даже на три дня короче) и такие же сроки созревания у сорта в Зейском районе.

По урожайности сорт Северная 4 в Мазановском районе уступает сорту Хабаровская 4, а в Зейском — превышает его в среднем на 1,4 ц/га. Вес 1000 семян — 147,1. Жира в семенах — 19,7%, на 1,3% меньше, а белка — 43,9%, на 2,4% выше, чем у стандарта. Сорт низкорослый, высота растений в засушливом 1968 году — 51 см, а в 1969 г. — 60 см. Прикрепление нижних бобов сравнительно низкое — 8,8 см. На засуху реагирует сильнее других сортов. Из-за своей необычайной скороспелости сорт Северная 4 пригоден для крайних северных районов соеяния области.

Таким образом, при выращивании скороспелых сортов культура сои на зерно в северных районах Амурской области вполне возможна. Лучшим сортом для зоны является Хабаровская 4, который отличается скороспелостью, дает самое крупное зерно с высоким содержанием жира и белка, имеет высокое прикрепление бобов. Для Мазановского и Шимановского районов перспективным сортом следует считать сорт Смена, для Зейского и Тыгдинского — сорт Северная 4.

ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ

РАЗМЕЩЕНИЕ ПОСЕВОВ

В последние годы в совхозах и колхозах северных районов Амурской области соя занимает до 40% посевных площадей. При такой насыщенности посевов этой культурой не всегда удается своевременно провести полевые работы, особенно зяблевую вспашку, что нередко приводит к нарушению чередования культур в севооборотах, во многих хозяйствах соя высевается по сое, в результате снижается урожай зерна.

Такой высокий удельный вес посевов сои в хозяйствах северных районов ничем не обоснован. По нашему мнению, в Зейском, Сосновоборском, Сиянском, Беловежском, Ульминском и Селемджинском совхозах в структуре посевных площадей целесообразно иметь сои не более 20%. В этих хозяйствах (кроме Беловежского совхоза) хорошо произрастает гречиха, и ей следует

здесь отвести значительное место в посевах. Для названных совхозов можно рекомендовать следующий севооборот: 1. Пар занятый; 2. Пшеница; 3. Соя; 4. Гречиха; 5. Пшеница, овес, ячмень.

В юго-западной части северных районов (Шимановский, Кумарский, Воскресеновский и Черняевский совхозы) соей можно занять до 25% посевной площади. Здесь целесообразна следующая схема севоорота: 1. Пар занятый; 2. Пшеница; 3. Соя; 4. Овес, ячмень и другие зерновые.

В южной части северных районов (Маргаритовский, Дмитриевский, Сапроновский, Красноярский и Мазановский совхозы, колхозы «Зейский гигант» и «Красный пахарь») под сою можно отвести 30—33% посевной площади. Для этих хозяйств рекомендуется следующее чередование культур в севообороте: 1. Пар занятый; 2. Пшеница; 3. Соя; 4. Пшеница; 5. Соя; 6. Овес, ячмень и другие зерновые.

При внедрении таких севооборотов в северных районах Амурской области соя в структуре посевов будет занимать 25—30% площадей.

Важным условием повышения урожаев сои является размещение ее посевов по лучшим предшественникам. Основной причиной низких урожаев сои является высокая засоренность ее посевов, которая во многом зависит от предшественников (табл. 19).

Наименее засоренными в течение всей вегетации были посевы сои после пара, занятого соево-овсяной смесью, ячменем, гречихой. Пар чистый по сравнению с другими предшественниками по засоренности не имел заметных преимуществ.

На луговой глееватой почве наблюдения проводились на исключительно засоренном участке. Поэтому сорняки подавляли развитие растений сои (табл. 20).

На луговой глееватой почве сорняки практически забили сою. Она находилась в нижнем ярусе в исключительно угнетенном состоянии. На этой почве в борьбе с сорняками наибольший эффект имел чистый пар, по всем другим предшественникам сои вообще не было видно.

Различные предшественники оказывали неодинаковое влияние на урожай (табл. 21).

Таблица 19

Влияние предшественников на засоренность
посевов сои на пойменной луговой почве

Предшественники	20/VI		10/IX	
	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес (г на 1 м ²)	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес (г на 1 м ²)
Пар чистый	113	11,1	54	368
Пар, занятый соево-овсяной смесью	131	7,8	66	455
Пар, занятый кукурузой	110	5,7	67	232
Соевый сидеральный пар	179	9,1	112	349
Ячмень	115	8,9	55	174
Пшеница	138	12,3	97	265
Овес	100	11,0	89	317
Гречиха	83	6,0	65	280
Соя	113	5,7	71	625

Таблица 20

Влияние предшественников на засоренность
посевов сои на луговой глееватой почве

Предшественники	19/VI		25/VII		11/VIII	
	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес (г на 1 м ²)	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес (г на 1 м ²)	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес (г на 1 м ²)
Пар чистый	110	11,3	72	228	164	410
Пар, занятый сое- во-овсяной сме- сью	384	32,2	224	748	316	800
Соевый сидераль- ный пар	430	24,0	224	928	180	1060
Ячмень	326	31,1	176	760	76	410
Пшеница	276	18,3	112	512	500	612
Овес	274	29,3	100	336	212	462
Соя	258	14,3	120	676	130	900

Таблица 2.

**Продуктивность различных предшественников
и их влияние на урожай сои**

Предшественники	Урожай (ц/га)			
	пойменная луговая почва		луговая глееватая почва	
	парозанимающая культура	соя	парозанимающая культура	соя
Пар чистый	—	11,3	—	11,6
Пар, занятый соево-овсяной смесью	250,0	12,2	185,0	0,9
Пар, занятый кукурузой	350,0	9,4	—	—
Соевый сидеральный пар	—	10,2	—	1,7
Ячмень	21,5	9,0	13,6	3,5
Пшеница	15,0	10,5	14,2	2,2
Овес	17,3	10,2	17,4	2,7
Гречиха	5,1	9,9	—	—
Соя	8,0	9,8	4,5	2,7

На пойменной луговой почве, хотя посевы сои и были более чистыми после ячменя и гречихи, но урожай ее по этим предшественникам оказался наиболее низким. Сравнительно низкий урожай сои после ячменя, вероятно, следует объяснить высоким урожаем ячменя в предшествующий год. Так, в среднем за два года урожай ячменя и сои составил 30,5 ц, в то время как урожай овса и сои был на 3 ц, а пшеницы и сои — на 5 ц ниже. Гречиха же оказывает на почву подкисляющее действие, что является неблагоприятным для сои.

Более высокий урожай сои получен по пару, занятому соево-овсяной смесью. Чистый пар уступал этому лучшему для сои предшественнику на 0,9 ц/га. Если же учесть урожай предшествующей культуры, то значение чистого пара будет на этом типе почвы еще меньшим.

Из-за сильной засоренности посевов сои на луговой глееватой почве получен исключительно низкий урожай.

Он колебался от 0,9 до 3,5 ц/га на всех непаровых предшественниках и занятых парах. По чистому же пару урожай составил 11,6 ц/га.

Таким образом, на сравнительно чистых от сорняков почвах наиболее высокий урожай соя формирует по занятому соево-овсяной смесью пару. Если учесть урожай парозанимающей культуры, то его преимущества по сравнению с чистым паром будут еще большими.

На луговой глееватой почве при сильной засоренности, радикальным средством борьбы с сорняками, а следовательно, и повышения урожая является чистый пар.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Для обеспечения нормального роста и развития сои требуется создать глубокий корнеобитаемый слой и благоприятный водно-воздушный и пищевой режим. Это достигается путем правильной обработки почвы.

Осенняя обработка в северных районах начинается со вспашки зяби. На почвах с мощным пахотным слоем она должна проводиться плугами с предплужниками на глубину не менее 20 см, а на маломощных почвах — на глубину гумусового горизонта с рыхлением подпахотного слоя плугами с почвоуглубителями без выворачивания его на поверхность. Вспашку зяби с одновременным боронованием следует проводить сразу же после уборки урожая.

На засоренных полях положительные результаты дает одно-двукратная осенняя обработка зяби.

Весенняя обработка вспаханного с осени поля начинается с боронования в первые дни весенне-полевых работ. Дальнейшая обработка определяется интенсивностью роста сорняков и степенью уплотнения почвы. Она сводится к культивации или глубоким обработкам с одновременным боронованием, причем последнюю обработку проводят за один-два дня до посева.

Величина урожая сои зависит как от глубины основной обработки почвы, так и от осенней обработки зяби и способов предпосевной подготовки почвы (табл. 22).

Вспашка зяби с почвоуглублением по сравнению с обычной вспашкой слабо влияла на урожай при осенней обработке зяби и повышала его на 1,3—2,4 ц/га при различной предпосевной обработке. Характерно, что

Влияние обработки почвы на засоренность посевов и урожайность сои

Варианты опыта	Вспашка зяби на глубину 15—17 см					Вспашка зяби на глубину 15—17 см + почвоуглубление на 15 см				
	19 июня		13 августа		урожай сои (ц/га)	19 июня		13 августа		урожай сои (ц/га)
	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес сорня- ков (г на 1 м ²)	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес сорня- ков (г на 1 м ²)		количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес сорня- ков (г на 1 м ²)	количество сорняков (шт. на 1 м ²)	вес сорня- ков (г на 1 м ²)	

Осенняя обработка зяби

40 Лущение	228	9,6	620	844	6,6	532	14,9	772	364	5,8
Лущение + безотваль- ное рыхление	252	14,4	748	712	5,4	430	13,2	716	412	6,0
Без обработки	380	12,4	1020	952	4,9	440	15,0	1144	540	5,6

Предпосевная обработка зяби

Культивация двукратная	240	14,8	940	816	3,8	476	9,8	536	396	6,2
Культивация + перепашка	342	10,4	656	544	10,5	410	7,6	500	292	12,6
Культивация + безот- вальное рыхление	368	8,8	600	896	11,3	382	9,4	580	360	12,6

вспашка зяби с почвоуглублением была более эффективна в борьбе с многолетними сорняками.

Осенняя обработка зяби как на участках с обычной вспашкой, так и на участках со вспашкой с почвоуглублением несколько снижала засоренность сои по сравнению с засоренностью необработанных с осени участков, но повышала урожай не столь значительно, как различные способы предпосевной обработки почвы. Это следует объяснять высокой общей засоренностью поля, на котором проводились опыты.

Наибольший эффект в борьбе с сорняками оказывали различные способы предпосевной обработки почвы. На тяжелой по механическому составу почве предпосевная обработки культиваторами не обеспечивала необходимого качества. В результате засоренность посевов была исключительно высокой, а урожай сои — низким.

Таким образом, на тяжелых по механическому составу почвах наибольший эффект обеспечивают обычная перепашка и безотвальное рыхление. Эти обработки повышали по сравнению с культивацией урожай сои на 6—7 ц/га.

Поверхностные обработки из-за их низкого качества не могут быть рекомендованы.

СРОКИ ПОСЕВА

От правильного выбора срока посева зависят величина урожая и его качество. Раньше этот вопрос решался обычно односторонне: одни, опасаясь, что соя не вызреет, предлагали очень ранние сроки посева, другие, опасаясь весенних заморозков, рекомендовали поздние. Многолетние исследования позволили с неопровержимостью установить, что отрицательно влияют на урожай как очень ранние, так и запоздалые сроки посева.

Вопрос о сроках посева невозможно решать, не учитывая требования растений к тепловому режиму, прежде всего к температуре почвы.

Для более энергичного прорастания сое необходима температура почвы в 10—15°. При низких температурах много семян поражается грибными заболеваниями — фузариозом, бактериозом, белой гнилью. Всходы, как правило, получаются изреженными, особенно в условиях повышенной влажности почвы.

При посеве в недостаточно прогретую почву удлиняется период от посева до всходов (табл. 23).

Таблица 23

Влияние среднесуточных температур почвы на глубине 10 см на длину периода «посев — всходы» при различных сроках посева

Сроки посева	1962 г.		1963 г.		1964 г.		1965 г.	
	градусы	дни	градусы	дни	градусы	дни	градусы	дни
27 апреля	10,2	27	7,9	39	—	—	—	—
7 мая	12,2	25	9,3	30	10,3	23	11,1	26
17 мая	14,5	23	10,0	22	12,0	18	13,8	19
27 мая	17,0	16	13,4	17	13,9	18	16,3	14
6 июня	—	—	—	—	—	—	21,0	10

Таким образом, при слишком раннем севе удлиняется период от посева до появления всходов, а чем он продолжительнее, тем изреженнее бывают всходы, тем сильнее они зарастают сорняками и тем ниже урожай. Температура, необходимая для энергичного прорастания, на глубине заделки семян (10—15°), в большинстве районов устанавливается только во второй половине мая. В силу этого соя, посеянная 1, 10 или 20 мая, всходит почти одновременно — примерно 30 мая — 5 июня.

Сроки посева сои влияют и на полноту всходов (табл. 24).

Таблица 24

Влияние сроков посева на всхожесть семян

Сроки посева	Количество взошедших семян (%)				
	1961 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее
27 апреля	55	74	—	—	65
7 мая	47	75	48	60	60
17 мая	69	82	58	65	69
27 мая	72	72	64	75	71
6 июня	—	—	—	78	78

При посеве в начале мая полнота всходов составляет в среднем 60%, а в неблагоприятные годы (например, 1964 г.) — только 48%. При посеве в конце мая полнота всходов хотя и выше, чем при раннем посеве, но в северной зоне она значительно ниже, чем в южных районах. По данным Мазановского сортоучастка, в среднем за 10 лет полнота всходов сорта Хабаровская 4 составила около 80%.

От сроков посева зависят также время наступления и продолжительность фаз развития сои (табл. 25).

Т а б л и ц а 25

Дата наступления и продолжительность фаз развития сои при различных сроках посева (1962—1963 гг.)

Сроки посева	Появление всходов	Цветение	Хозяйственная спелость	Продолжительность периода (дней)					
				посев— всходы	всходы— цветение	цветение— созревание	всходы— созревание	посев— созревание	
27/IV	30/V	14/VII	16/IX	33	45	65	110	143	
7/V	4/VI	15/VII	18/IX	28	41	66	107	135	
17/V	9/VI	17/VII	19/IX	23	38	65	103	126	
27/V	13/VI	21/VII	25/IX	17	38	67	105	122	

Несмотря на то, что интервалы между сроками посева были в 10 дней, разница в сроках появления всходов составляла всего 5 дней, а в сроках наступления цветения — 2—3 дня. Следовательно, в северной зоне лучшие условия для развития сои складываются в более поздние сроки, когда периоды «посев—всходы» и «всходы—цветение» значительно сокращаются. Соя, посеянная в первые три срока (27 апреля, 7 мая и 17 мая), созревает почти одновременно. — 16—19 сентября. При посеве в конце мая созревание затягивается из-за низких температур в конце сентября и наступает только 25 сентября.

В зависимости от температурных условий года и срока сева длина вегетационного периода значительно изменяется (табл. 26).

Таблица 26

Влияние среднесуточных температур воздуха на длину вегетационного периода соя при разных сроках посева

Сроки посева	1963 г.		1964 г.	
	градусы	дни	градусы	дни
7 мая	16,6	130	15,3	135
17 мая	17,2	120	14,2	130
27 мая	17,5	114	15,3	124

В 1964 г. из-за низкой температуры вегетационный период увеличился на 5—10 дней по сравнению с 1963 г., а при посеве 7 мая по сравнению с посевом 27 мая он возрос на 11—16 дней.

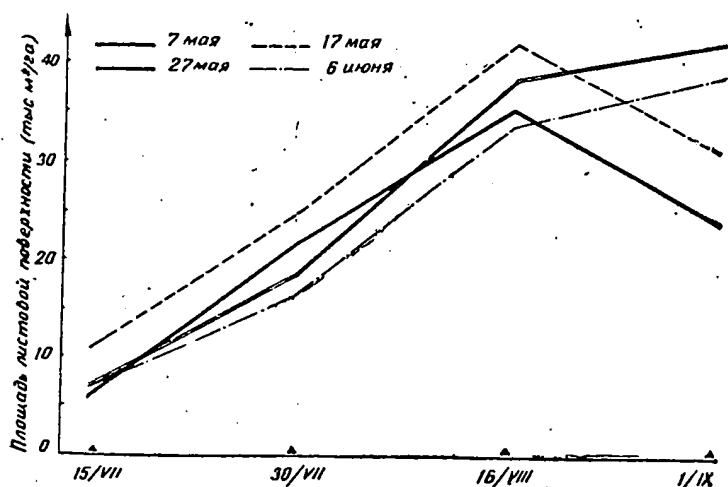
Сроки сева влияют на рост растений и формирование листового аппарата (табл. 27).

Таблица 27

Высота растений и площадь листовой поверхности в зависимости от срока сева (1969 г.)

Сроки посева	Высота растений (см)					Площадь листьев (тыс. м ² /га)				
	30/VI	15/VII	30/VII	16/VIII	1/IX	30/VI	15/VII	30/VII	16/VIII	1/IX
7 мая	11,3	31,2	42,6	60,8	63	2,6	6,1	22	35,4	23,2
17 мая	9,4	27,0	48,8	70,0	71,6	2,2	10,4	24,6	41,5	32,2
27 мая	8,7	30,4	44,8	61,4	73,8	1,9	7,4	18,5	38,5	41,6
6 июня	9,2	16,8	44,2	60,2	76,4	1,4	7,1	18,1	34,8	39,0

Растения ранних сроков сева быстрее растут в высоту и заканчивают рост раньше, чем растения позднего срока сева. В первом случае интенсивнее происходит формирование листовой поверхности: максимума она достигла в середине августа, а при позднем посеве — только в начале сентября. Наибольшей листовой поверхность оказалась при позднем посеве (третья декада



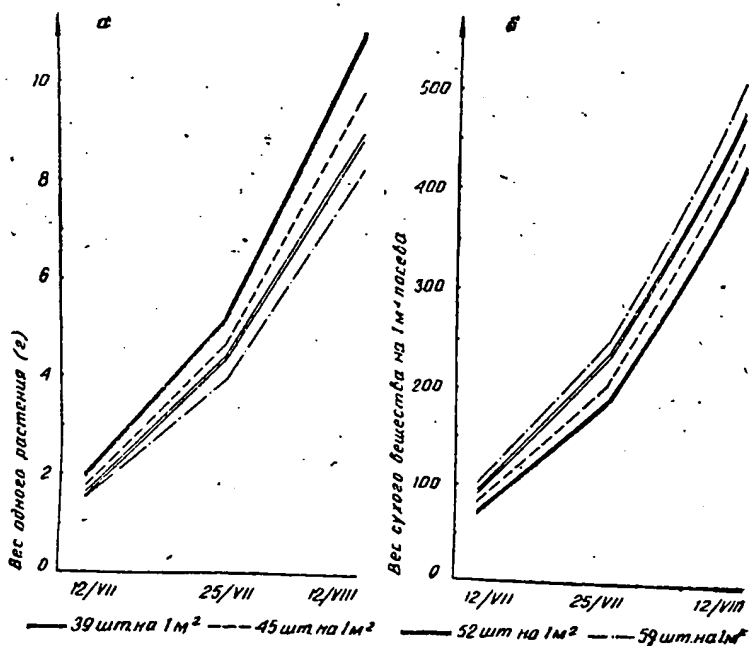
3. Влияние сроков посева на динамику листовой поверхности сои.

мая); она превышала площадь, занимаемую растением, в 4—5 раз, в результате более интенсивно накапливалось сухое вещество (табл. 28).

Таблица 28

Динамика накопления сухого вещества и чистая продуктивность фотосинтеза при различных сроках посева (1969 г.)

Сроки посева	Вес воздушно-сухого вещества (кг/га)					Чистая продуктивность фотосинтеза (г/м ² сутки)			
	30/VI	15/VII	30/VII	16/VIII	1/IX	1—15/VII	16—30/VII	31/VII—16/VIII	17/VIII—1/IX
7 мая	182	794	2612	4211	3276	9,4	8,6	3,7	—2,1
17 мая	172	1022	2989	6762	4284	9,0	7,5	7,6	—4,5
27 мая	191	842	2550	6224	6849	9,3	8,7	7,5	1,1
6 июня	114	643	2476	6682	7932	8,1	9,7	9,3	2,2



4. Влияние густоты стояния на накопление воздушно-сухого вещества: а — на 1 растение; б — на 1 м² посева

Наиболее интенсивно накапливают сухое вещество посевы, произведенные 17 мая, здесь максимум достигается в середине августа. При поздних сроках посева к началу сентября его накапливается больше, чем при посеве 17 мая. Но в это время существует большая вероятность заморозков, поэтому растения, посеянные в этот срок, не могут проявить своих потенциальных возможностей.

Расчеты чистой продуктивности фотосинтеза показывают, что в первые фазы развития она высока, а затем снижается. Исключение составляет июньский срок посева. Здесь, видимо, площадь листьев сильно увеличилась в начале развития, когда после июньской засухи выпали обильные осадки. При посеве в третьей декаде мая — начале июня чистая продуктивность фотосинтеза у сои выше.

Наиболее высокий урожай сои формируется при посеве в третьей декаде мая (табл. 29).

Таблица 29

Влияние сроков посева на урожай сои

Сроки посева	Урожай (ц/га)				
	1962 г.	1963 г.	1964 г.	1965 г.	Среднее
27 апреля	8,9	14,6	—	—	—
7 мая	9,2	14,9	4,2	8,7	9,3
17 мая	12,0	15,7	4,3	9,2	10,3
27 мая	13,6	19,1	4,8	9,4	11,7
6 июня	—	—	—	5,2	—

В среднем за 4 года урожай сои при посеве 27 мая был на 1,4 ц/га выше, чем при посеве 17 мая, и на 2,4 ц/га выше, чем при посеве 7 мая. При июньских сроках сева соя в северной зоне дает низкий урожай. Объясняется это тем, что при позднем посеве созревание семян сои проходит при пониженных температурах, из-за чего ухудшается качество урожая (табл. 30).

Таблица 30

Влияние сроков посева на химический состав семян
(1962—1965 гг.)

Сроки посева	Содержание жира в семенах (%)	Сбор масла (кг/га)	Содержание белка в семенах (%)
7 мая	21,7	172,7	35,4
17 мая	21,8	190,3	38,8
27 мая	21,3	215,8	38
6 июня	20,9	93,5	36,9*

Физиологические процессы созревания в условиях еще теплой погоды середины сентября приводят к образованию в семенах большого количества белка и жира. По-

* Данные одного года.

содержанию жира и белка лучшими являются семена, полученные с посевов 17 мая. Семена с июньских посевов уступают им как по химическому составу, так и по посевным качествам.

В зависимости от срока сева изменяется продуктивность растений и структура урожая (табл. 31).

Т а б л и ц а 31

Влияние сроков посева на продуктивность растений и структуру урожая (1962—1965 гг.)

Сроки посева	Высота растений (см)	Высота прикрепления нижних бобов (см)	Вес 1000 семян (г)	Количество бобов на растение	Количество семян в бобе	Вес семян на 1 м ² (г)
7 мая	57	9,6	177,2	20	1,8	115,8
17 мая	58	10,7	176,2	19	1,7	130,0
27 мая	58	11,7	171,2	18	1,7	133,1

Анализ структуры урожая показывает, что количество бобов, приходящихся на одно растение, количество семян в бобе, вес 1000 семян выше при ранних сроках посева.

Урожай при посеве 27 мая увеличивается за счет большей густоты стояния растений. Повышению его способствует также высокое прикрепление нижних бобов при посеве 27 мая, а следовательно, уменьшение потерь при уборке.

На основании изложенного можно сделать вывод, что оптимальным сроком посева сои сорта Хабаровская 4 в северной зоне Амурской области является третья декада мая. Но в зависимости от температуры, влажности и механического состава почвы сроки посева следует дифференцировать: на полях, чистых от сорняков, с почвами легкого механического состава, лучше прогреваемых, недостаточно увлажненных следует сеять в первую очередь, на полях, сильно засоренных, обеспеченных влагой, посев нужно проводить в более поздние сроки (25—30 мая), а допосевной период использовать для борьбы с сорняками.

НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН

При определении нормы высева учитывают количество всхожих семян, приходящееся на единицу площади. Она зависит от биологических особенностей сорта, способов и сроков посева, плодородия почвы.

В производственных условиях нередко пользуются только весовыми нормами, что не обеспечивает необходимой густоты стояния растений или приводит к чрезмерному загущению. В результате в том и другом случае снижается урожай. Нередко при применении весовых норм высева перерасходуется семенной материал и как следствие — повышается себестоимость продукции.

В течение шести лет на Мазановском сортоучастке мы изучали различные нормы высева семян сои сорта Хабаровская 4 при ширококормном посеве с междурядьями 45 см. (табл. 32).

Таблица 32

Влияние нормы высева семян и густоты растений на урожай сои (среднее за 1959—1965 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений перед уборкой на 1 м ²	Урожай семян (ц/га)
500	38	9,8
600	47	11,7
700	52	11,6

Результаты опытов показывают, что лучшие условия для формирования урожая создаются при нормах высева в 600—700 тысяч всхожих семян на гектар (47—52 растений на 1 м²). При уменьшении нормы высева до 500 тысяч семян урожай резко снижается. Увеличение нормы высева до 800 тысяч всхожих семян не вызывает существенной прибавки урожая.

В «Системе агротехнических мероприятий для совхозов и колхозов Амурской области», рекомендованной агрономическим совещанием в марте 1966 г., записаны следующие нормы высева сои: «при ширине междурядий 45 см, а также двухстрочном способе сева для сортов Амурская 41, Амурская 262 — 500 тысяч, Амур-

ская 42 и Хабаровская 4 — 600 тысяч всхожих зерен на гектар. Весовая норма устанавливается в зависимости от посевных качеств семян и их крупности (веса 1000 семян). На плодородных почвах при внесении удобрений расчетную норму уменьшают на 10—15%, а на бедных почвах — увеличивают в таком же размере.

Результаты исследований на Мазановском сортоучастке показывают, что в условиях северной зоны оптимальная норма высева сои одна и та же — как без удобрений, так и при внесении в почву минерального удобрения.

С 1967 г. мы проводили опыты по изучению норм высева сои на разных агротехнических фонах: 1) без удобрений; 2) полное минеральное удобрение $N_{40}P_{80}K_{80}$. В зависимости от норм высева и удобрений изменялось развитие растений (табл. 33).

Таблица 33

Влияние норм высева и минеральных удобрений
на наступление фаз развития и продолжительность
вегетационного периода (1967—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Посев	Полные всходы	Полное цветение	Техничес- кая спе- лость	Продолжи- тельность периода от всходов до технической спелости (дней)
Без удобрений					
500	24/V	9/VI	20/VII	16/IX	100
600	24/V	9/VI	20/VII	16/IX	100
700	24/V	9/V	21/VII	17/IX	101
800	24/V	9/VI	21/VII	17/IX	101
$N_{40}P_{80}K_{80}$					
500	24/V	9/VI	19/VII	17/IX	101
600	24/V	9/VI	19/VII	17/IX	101
700	24/V	9/VI	20/VII	18/IX	102
800	24/V	9/VI	20/VII	18/IX	102

В густом посеве развитие сои затягивалось. С увеличением нормы высева до 700—800 тысяч семян на гек-

тар цветение и созревание растений начиналось на один-два дня позднее. Эта закономерность наблюдалась на разных фонах.

На делянках с полным минеральным удобрением цветение сои начинается на день раньше, чем на делянках без удобрений, но период «цветение—созревание» удлиняется: на удобренном фоне соя созревает на день позднее.

Таким образом, загущение посева и полное минеральное удобрение затягивают созревание сои на 1—2 дня.

В полевых условиях не все семена дают всходы (табл. 34).

Таблица 34

Влияние норм высева на густоту стояния растений
(1967—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений на 1 м ²	Число растений на 1 м ²		Полнота всходов (%)	Сохранилось растений к уборке (%)
		полные всходы	перед уборкой		
Без удобрений					
500	50	40	40	80	100
600	59	49	47	83	95,9
700	69	56	55	81	98,2
800	79	64	63	81	98,4
N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀					
500	50	39	38	78	97,4
600	59	47	46	80	97,9
700	69	57	55	83	96,5
800	79	62	61	79	98,4

Из приведенных данных видно, что в северной зоне на холодных почвах полевая всхожесть сои низкая — в среднем 80%, а в неблагоприятные годы (например, в 1969 г.) — и ниже (до 70%).

Такие же результаты получены на Мазановском сортоучастке и за 10 лет: полевая всхожесть сорта Хабаровская 4 составляла в среднем около 80%.

Увеличение числа растений на единице площади приводит к более интенсивному их росту в высоту (табл. 35).

Т а б л и ц а 35

Динамика роста растений сои в высоту
(1968—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений на 1 м ²	Высота растений (см)			
		10— 15/VII	20—30/VII	10— 15/VIII	1/IX
Без удобрений					
500	39	15,7	33,4	55,0	61,6
600	45	17,4	34,4	58,4	62,6
700	52	17,6	38,0	58,8	68,1
800	59	18,5	45,2	64	68,8
N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀					
500	39	21,1	44,0	61,6	67,4
600	44	21,1	49,0	62,2	69,8
700	53	21,4	47,6	64,0	74,3
800	58	22,2	49,4	69,4	79

Приведенные в таблице данные показывают, что с увеличением густоты стеблестоя высота растений увеличивается. В начале вегетации растения при разной густоте стояния незначительно отличаются по высоте, но в период цветения и бобообразования эта разница становится существенной. В это время растения интенсивно растут и развивают вегетативную массу, в результате в густых посевах они вытягиваются. При размещении 50 и более растений на 1 м² их высота оказывается на 10—12 см больше, чем при размещении 40 растений на такой же площади.

На удобренном фоне растений росли более интенсивно, чем на неудобренном.

В соответствии с интенсивностью роста идет и накопление сухого вещества (табл. 36).

В первые фазы развития, когда растения не угнетают друг друга, вес одного растения одинаков как на за-

Таблица 36

Влияние густоты стеблестоя на вес одного растения
и вес зеленой массы с 1 м² (1968—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количе- ство растений на 1 м ²	Вес воздушно-сухой массы (г)					
		на растение			на 1 м ² посева		
		12/VII	25/VII	12/VIII	12/VII	25/VII	12/VIII

Без удобрений

500	39	2	5,1	11	78	199	431
600	45	1,8	4,7	10	83	213	450
700	52	1,7	4,4	9	91	231	466
800	59	1,6	4,2	8,7	96	247	515

N₄₀P₃₀K₈₀

500	39	2,6	6,1	13,4	103	240	524
600	44	2,4	5,7	12,4	108	249	545
700	53	2,1	5,1	10,6	111	270	564
800	58	2	4,9	9,8	116	282	567

гущенном, так и на разреженном посеве. Но к началу ветвления на загущенных посевах он снижается. Так, 12 августа при густоте стояния 58—59 растений на 1 м² вес одного растения на 30% меньше по сравнению с весом растения, взятого с делянки, где на 1 м² размещается 39 растений.

Иное положение с накоплением сухой массы на 1 м² посева. Здесь, наоборот, с увеличением количества растений на единицу площади вес сухой массы на 1 м² посева также увеличивается.

Изменение числа растений на единице площади приводит к изменению площади листовой поверхности на одном растении (табл. 37).

С увеличением числа растений на единице площади возрастает общая листовая поверхность их на этой площади и уменьшается площадь листьев, приходящаяся на одно растение. Такая закономерность проявляется в течение всей вегетации сои — как на фоне без удобрений, так и с полным удобрением.

Таблица 37

Влияние густоты стояния растений на площадь
листовой поверхности (1968—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений на 1 м ²	Площадь листьев					
		на растение (см ²)			на 1 м ² посева (м ²)		
		12/VII	25/VII	12/VIII	12/VII	25/VII	12/VIII
Без удобрений							
500	39	313	580	760	1,22	2,26	2,96
600	45	309	547	744	1,39	2,46	3,35
700	52	284	511	708	1,48	2,66	3,68
800	59	263	522	720	1,55	3,08	4,25
N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀							
500	39	372	631	840	1,45	2,46	3,27
600	44	348	636	847	1,53	2,80	3,73
700	53	315	578	774	1,67	3,07	4,10
800	58	310	569	748	1,80	3,30	4,34

От густоты стояния растений зависит продуктивность фотосинтеза (табл. 38).

С увеличением густоты стояния растений на единице площади чистая продуктивность фотосинтеза снижается. В первые фазы развития растений чистая продуктивность фотосинтеза высокая, затем она снижается, причем в густом посеве более резко, чем в разреженном. У растений на удобренном фоне чистая продуктивность фотосинтеза выше, нежели на неудобренном.

Семенная продуктивность растений также зависит от нормы высева семян (табл. 39).

При увеличении нормы высева продуктивность одного растения сои снижается — уменьшается число ветвей 1-го порядка, количество бобов и семян, приходящихся на одно растение, а также количество семян в одном бобе. Эта закономерность сохраняется как на неудобренном фоне, так и на фоне с полным удобрением.

На удобренном фоне бобы крупнее, семян в бобе больше.

Таблица 38

Влияние густоты стояния растений на чистую
продуктивность фотосинтеза (1968 — 1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений на 1 м ²	Чистая продуктивность фото- синтеза (г/ м ² сутки)		
		1—15/VII	15—30/VII	30/VII—16/VIII

Без удобрений

500	39	5,7	5,5	5,0
600	45	5,6	5,5	4,9
700	52	5,6	5,4	4,3
800	59	5,3	5,2	4,3

N₄₀P₃₀K₈₀

500	39	6,9	5,4	5,6
600	44	6,9	5,2	5,2
700	53	6,5	5,1	4,4
800	58	6,3	5,1	4,0

Таблица 39

Продуктивность растений при разных нормах высева семян
(1967—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Число ветвей 1-го по- рядка	Количество			
		бобов на 1 расте- ние	семян на 1 растение	семян в 1 бобе	семян на 1 м ² посева

Без удобрений

500	2,3	15,0	28,7	1,91	1148
600	2,2	13,4	25,1	1,87	1180
700	2,1	12,9	22,2	1,72	1221
800	2,0	11,2	19,7	1,76	1241

N₄₀P₈₀K₈₀

500	2,3	14,6	29,2	2,00	1110
600	2,2	13,0	25,7	1,98	1182
700	2,2	12,6	22,9	1,82	1260
800	2,1	11,1	20,0	1,80	1220

Несмотря на то, что с увеличением нормы высева продуктивность одного растения снижается, количество семян, приходящееся на единицу посева, возрастает за счет более густого стеблестоя.

С изменением нормы высева изменяется и высота растений, высота прикрепления нижних бобов, вес 1000 семян, устойчивость к полеганию и другие показатели (табл. 40).

Т а б л и ц а 40

Структура урожая сои при различных нормах высева семян
(1967—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Высота (см)		Вес 1000 семян (г)	Выход семян в % от веге- тативной массы *	Устойчивость к полеганию (в баллах)	Процент морозо- бойного зерна в 1967 г.
	рас- тение	прик- репления нижних бобов				
Без удобрений						
500	55	7,8	162,2	35,2	5,0	27,5
600	57	8,5	153,7	34,1	5,0	28,6
700	61	8,6	135,6	32,5	4,7	27,2
800	63	9,3	153,9	32,0	4,3	29,4
N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀						
500	61	8,3	158,6	34,7	5,0	26,6
600	64	9,1	156	33,3	4,3	28,1
700	69	9,6	154,2	33,2	4,0	29,2
800	72	10,2	151,8	32,9	3,7	29,6

С увеличением нормы высева высота растений увеличивается на 8—10 см, а высота прикрепления нижних бобов — на 1,5—2 см.

Увеличение нормы высева приводит к уменьшению веса 1000 семян и процента выхода зерна, снижает устойчивость к полеганию, удлиняет вегетационный период, а в годы с ранними осенними заморзками — увеличивает процент морозобойного зерна.

* Среднее за 1967—1968 гг.

Нормы высева и удобрения влияют также и на посевные качества семян (табл. 41).

Таблица 41

Влияние норм высева и удобрений на посевные качества семян (1968—1969 гг.)

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений перед уборкой на 1 м ²	Энергия прорастания (%)	Всхожесть (%)	Длина ростков (см)	Вес 10 ростков (г)	Вес 1000 семян (г)
-----------------------------------	---	-------------------------	---------------	--------------------	--------------------	--------------------

Без удобрений

500	39	87	94	8,2	5,2	166,2
600	45	89	97	9,6	6,4	157,3
700	52	91	96	10,1	6,3	150,4
800	59	93	95	11,2	5,4	149,7

N₄₀P₈₀K₈₀

500	39	88	96	9	5,2	167,5
600	44	89	94	8,9	5	158,7
700	53	87	94	8,9	5	159,4
800	58	86	94	8,3	4,8	152,8

Из приведенных в табл. 41 данных видно, что посевные качества семян сои в варианте с нормой высева 700—800 тысяч зерен на гектар не ухудшаются, хотя вес 1000 семян снижается.

В конечном итоге нормы высева оказывали существенное влияние и на урожай (табл. 42).

Увеличение нормы высева до 800 тысяч всхожих семян на гектар не сопровождается существенной прибавкой урожая. Аналогичные результаты получены и на Октябрьском сортоучастке. Здесь по сорту Салют 216 при норме высева 500 тысяч всхожих семян на гектар урожай составил 13,5 ц/га; при 600 тысяч — 14,6; при 700 тысяч — 15,4; при 800 тысяч — 15,4 ц/га; по сорту Амурская 310 — соответственно 15,1; 15,9; 16,2; 16,2 ц/га.

**Влияние норм высева семян на урожай сои
на различных агротехнических фонах (1967—1969 гг.)**

Нормы высева семян (тыс. на 1 га)	Количество растений пе- ред уборкой на 1 м ²	Урожай семян (ц/га)				отклонение (+ —)
		1967 г.	1968 г.	1969 г.	среднее	

Без удобрений

500	40	16,5	11,7	16,6	14,9	—1,4
600	47	17,5	13,3	18,0	16,3	контроль
700	55	17,5	13,8	18,6	16,6	+0,3
800	63	17,8	13,5	20,0	17,1	+0,8

N₄₀P₈₀K₈₀

500	38	17,2	14,1	18,0	16,4	—0,2
600	46	17,2	15,1	17,4	16,6	контроль
700	55	17,4	15,5	17,9	16,9	+0,3
800	61	17,7	15,5	19,3	17,5	+0,9

P% 0,87 1,2 2,2

Оптимальная густота сои в северных районах — около 50 растений на 1 м² — как по неудобренному, так и по удобренному фону. Чтобы иметь такой стеблестой ко времени уборки, необходимо высевать при однострочном способе с междурядьями 45 см и двухстрочным с междурядьем 51×15 см 650—700 тысяч семян на гектар. При широкополосном способе норму высева следует увеличить на 10%. При среднем весе 1000 семян 150—160 г на гектар потребуется не менее 110 кг семян первого класса.

СПОСОБЫ ПОСЕВА

В течение многих веков в странах Востока, возделывавших сою, применяли ручной гнездовой посев на гребневой поверхности и многократное окучивание растений. Трудоемкость гребневого способа посева сои ограничивала его применение в СССР.

В 1930—1940 гг. на Дальнем Востоке наибольшее распространение получили сплошные рядовые посевы. В настоящее время посев сои в основном осуществляется широкорядным способом.

В 1940—1950 гг. проводились многочисленные исследования, направленные на определение оптимальной ширины междурядий. Изучались посевы с шириной междурядья 45, 60, 51×15 см, а позднее — квадратно-гнездовой посев с различными расстояниями между гнездами и различным количеством семян в гнезде.

Результаты оказались разноречивыми. Большинство исследователей рекомендует на относительно плодородных, но засоренных почвах широкорядный однострочный посев сои с междурядьями 45 см; на сравнительно бедных и незасоренных — ленточный двухстрочный с междурядьями 51×15 см; на более плодородных почвах позднеспелые сорта (Амурская 41, Амурская 262, Амурская 57) высевать широкорядным способом с междурядьями 60 см. Квадратно-гнездовой посев сои по сравнению с широкорядным в большинстве опытов оказался менее урожайным и требует значительных затрат. В четырехлетних опытах Приморской опытной станции, например, урожай сои при квадратно-гнездовой посеве был на 2—2,5 ц/га ниже, чем при широкорядном. Аналогичные результаты получены сортоиспытательными участками Амурской области и в производственных условиях. В последние годы в хозяйствах северных районов Амурской области стал распространяться широкополосный посев сои.

В 1960—1964 гг. мы изучали способы посева сои сорта Хабаровская 4 на Мазановском сортоучастке. Результаты исследований представлены в табл. 43.

Из широкорядных однострочных способов лучшие результаты на Мазановском сортоучастке дал посев с междурядьями 45 см. Аналогичные данные получены и на Свободненском сортоучастке, где посев с междурядьями 45 см дал прибавку урожая по сравнению с урожаем на широкорядном посеве на 60 см в 1,6 ц/га.

Более высокая эффективность широкорядного посева объясняется тем, что при этом способе соя хорошо ветвится, повышается продуктивность растений, а рыхление междурядий улучшает водно-воздушный режим почвы и микробиологическую деятельность в ней. В на-

Влияние способов посева на урожай сои и его качество

Способ посева	Урожай семян (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Высота при- крепления нижних бобов (см)	Урожай соломы (ц/га)
Сплошной рядовой	4,2	168,5	11,1	6,0
Широкорядный одно- строчный на 60 см	4,5	168,1	9,8	7,5
Широкорядный одно- строчный на 45 см	5,3	159,0	8,0	8,3

стоящее время в северной зоне распространен широко-
рядный однострочный способ с междурядьями 45 см.

Из широкорядных способов посева лучшие резуль-
таты на Мазановском и Свободненском сортоучастках
показал строчный способ с междурядьями 45 см. В
1969 г. наиболее высокий урожай получен при выращи-
вании сои на гребнях.

ГРЕБНЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ *

В северных районах соеселения на маломощных пере-
увлажняемых почвах широкой производственной про-
верки заслуживает разработанная в ДальНИИСХ греб-
невая технология возделывания сои. При гребневом спо-
собе посева увеличивается активный слой почвы, он луч-
ше аэрируется и хорошо прогревается, в нем создается
более благоприятный для сои пищевой режим. Кроме
того, при таком посеве ускоряется поверхностный сток,
почва быстрее освобождается от верховодки и пере-
увлажнение бывает менее продолжительным. При посе-
ве на гребнях засоренность полей снижается на 30—35%.
На маломощных переувлажняемых холодных почвах
гребневой способ посева сои может стать основным. Для

* Раздел написан совместно с В. А. Радикорской.

этой цели в ДальНИИСХ создана специальная сеялка-культиватор. За один проход машина формирует гребни, вносит минеральные удобрения, высевает семена. В дальнейшем она используется для ухода за растениями. Одной такой машиной можно возделывать сою на площади 100—150 гектаров.

К сожалению, в Амурской области гребневой способ посева изучался лишь в южных районах. Между тем большее значение он имеет и для северной зоны.

На переувлажненных почвах при выращивании на гребнях, как показали исследования Амурской опытной станции, урожай сои повышается на 15—30% (табл. 44).

Таблица 44

Влияние способа посева на урожай сои

Способ посева	Урожай (ц/га)			
	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.
Широкорядный	4,9	11,6	11,2	18,8
Гребневой	10,1	13,3	11,7	24,6

Повышение урожая при выращивании сои на гребнях отмечается в последние годы также и в ДальНИИСХ. Многолетние исследования и производственные испытания в Бобринском совхозе Еврейской автономной области показали, что эта технология обеспечивает повышение урожая на 2,5—3 ц/га и ускоряет созревание сои.

В 1969—1970 гг. мы провели опыты по изучению эффективности гребней. Работа выполнялась в северной (колхоз «Зейский гигант» и совхоз «Ульминский») и в южной зонах (с. Грибское — учхоз БСХИ). Цель опытов — выявление лучших сроков посева, норм высева и эффективности удобрений на гребнях, а также установление влияния гребней (по сравнению с ровной поверхностью) на такие показатели, как температура, влажность, пищевой режим почвы, засоренность посевов, рост, развитие и продуктивность фотосинтеза сои и др.

В опытах соблюдали принцип единственного логического различия. Они закладывались на типичных для зон

почвах. Учетная площадь делянки — 100—150 м², повторность опытов — четырехкратная. Посев и уход за посевами во всех опытах были механизированы. Гребни до всходов сои и после их появления обрабатывали сеялкой-культиватором. Уборка проведена комбайном СК-3.

Рост и развитие сои на разных формах поверхности протекали неодинаково (табл. 45).

Таблица 45

Влияние форм поверхности на обеспеченность сои
теплом и влагой («Зейский гигант»)

Форма поверхно- сти	Начало периода	Конец периода	Продолжи- тельность (дней)	За период		
				сумма темпе- ратур (градусы)	средняя (граду- сы)	сумма осадков (мм)
1969 год						
От посева до полных всходов						
Ровная	17/V	7/VI	22	218,5	9,9	38,2
Гребни	17/V	6/VI	21	209,5	10,0	38,2
От полных всходов до цветения						
Ровная	8/VI	19/VII	42	747,5	17,8	139,0
Гребни	7/VI	18/VII	42	747,5	17,8	139,0
От цветения до хозяйственной спелости						
Ровная	20/VII	20/IX	63	992,3	16,2	211,9
Гребни	19/VII	18/IX	62	978,0	16,2	211,9
1970 год						
От посева до полных всходов						
Ровная	15/V	8/VI	24	317,4	13,3	22,9
Гребни	15/V	6/VI	22	297,7	13,5	22,4
От полных всходов до цветения						
Ровная	9/VI	14/VII	36	753,2	20,9	35,3
Гребни	7/VI	12/VII	35	721,4	20,6	35,8
От цветения до хозяйственной спелости						
Ровная	15/VII	18/IX	64	1088,9	17,9	257,9
Гребни	13/VII	17/IX	65	1113,1	18,1	276,1

Продолжительность периода от посева до полных всходов равнялась в первый год исследований на ровной поверхности 22 дням, на гребнях — 21, во второй — соответственно 24 и 22 дням. Как видим, на гребнях она сокращается на 1—2 дня. Средняя температура воздуха за этот период в 1970 г. — $13,3^{\circ}$, по сравнению с 1969 г. она была выше на $3,4^{\circ}$. Это способствовало дружному появлению всходов. Сумма температур этого периода в 1970 г. на 100° больше, чем в 1969 г. Осадков же выпало больше в первый год проведения опыта. В начале июня в годы исследований стояла сухая, умеренно теплая погода. Более дружными всходы оказались на гребнях.

Период от полных всходов до цветения характеризуется различными погодными условиями. В 1969 г. в конце июня прошел ливневый дождь с градом, и часть растений оказалась поломанной. В 1970 г. этот период развития оказался на 6 дней короче, так как средняя температура воздуха была оптимальной ($20,9^{\circ}$), а в первый год она составила $17,8^{\circ}$. По сумме температур периода оба года одинаковы. В 1969 г. выпало значительное количество осадков. В 1970 г. этот период был засушливым, но соя устойчиво перенесла неблагоприятные условия и сформировала сравнительно высокий урожай.

По продолжительности периода от цветения до хозяйственной спелости оба года были одинаковыми, но по напряженности тепла более благоприятным оказался 1970 г.: средняя температура воздуха составила 18° , что на 2° выше, чем в 1969 г. В этот год выпало и значительное количество осадков. Из-за переувлажнения почвы уборку пришлось проводить в начале октября — на 7 дней позднее, чем в 1969 г. Таким образом, по напряженности тепла и количеству выпавших осадков, а также отсутствию ранних заморозков более благоприятным был 1970 г.

На гребнях продолжительность межфазных периодов и вегетационного периода в целом сокращалась по сравнению с этими величинами на ровной поверхности на 1—2 дня.

Температура почвы. В течение месяца после посева мы вели наблюдения за температурой почвы на глубине 10 см. На гребнях измерения проводили в двух местах — на вершине и на северном склоне трижды в день — в

8, 12 и 19 часов. Форма поверхности существенно влияла на температуру почвы (табл. 46).

Таблица 46

Влияние формы поверхности на температуру почвы
(«Зейский гигант», 1969—1970 гг.)

Время наблюдения	Средняя температура почвы (градусы)			
	ровная поверхность (контроль)	средние гребни	склон гребня	вершина гребня
8 часов				
1969 г.	14	14,4	14,6	14,1
1970 г.	11,7	12,5	12,6	12,4
12 часов				
1969 г.	17,5	18,4	18,1	18,7
1970 г.	15,3	16,1	16,5	15,7
19 часов				
1969 г.	18,3	19,4	18,9	17,5
1970 г.	14,8	15,6	15,8	15,4
Среднее за день:				
1969 г.	16,6	17,4	17,2	17,5
1970 г.	14,8	15,6	15,8	15,4
Среднее по годам	15,7	16,5	16,5	16,4

В течение месяца после посева сои средняя температура почвы на гребнях равнялась $16,5^{\circ}$ — на $0,8^{\circ}$ выше, чем на ровной поверхности. Следует отметить, что в первые дни после посева эта разница составляла $2-3^{\circ}$. Утром разница температуры на гребнях и на ровной поверхности была меньше, чем вечером. Это свидетельствует о том, что гребни лучше нагреваются в течение дня благодаря большей площади поверхности.

На склоне гребня температура в течение суток была также на $0,8^{\circ}$ выше, чем на ровной поверхности.

Аналогичные данные получены и в совхозе «Ульминский».

В опытах, проведенных в учхозе «Грибское», в 1970 г. температура почвы на гребнях в среднем за месяц после посева была такой же, как и на ровной поверхности. Но в первые пять дней после посева преимущества были на

стороне гребней — здесь температура оказалась на 2—3° выше, чем на ровной поверхности.

Влажность почвы. Двухгодичные исследования показывают, что в ранневесенний период ровная поверхность и гребни по содержанию влаги не отличаются друг от друга. Иногда на гребнях бывает даже больше влаги, так как лучшее прогревание почвы здесь способствует более интенсивному капиллярному току почвенной влаги из нижних слоев (табл. 47).

Формирование на гребнях мощной вегетативной массы сои сопровождается большим расходом воды, поэтому в период вегетации влажность почвы на гребнях на 3—4% ниже, чем на ровной поверхности. Во второй период вегетации, обычно влажный, этот фактор приобретает положительное значение: растения меньше страдают от переувлажнения.

Динамика накопления элементов питания. Химический анализ почвы проводили три раза за вегетацию: до всходов, в фазу начала цветения и во время бобообразования. Эти сроки — наиболее ответственные в питании сои. Динамика содержания элементов питания в почве при различных формах поверхности поля показана в табл. 48.

При посеве на гребнях создается более мощный корнеобитаемый слой, а следовательно, растения лучше обеспечиваются элементами питания, чем на ровной поверхности. Этот фактор играет особенно большую роль в формировании урожая сои на малоплодородных и тяжелых по механическому составу почвах, с небольшим (10—15 см) пахотным горизонтом.

Содержание подвижной фосфорной кислоты и обменного калия на гребнях значительно выше, чем на ровной поверхности. По мере развития растений (к фазе бобообразования) количество этих элементов в почве снижается, но неодинаково. Например, содержание фосфора на ровной поверхности снизилось на 3,5 мг, а на гребнях — на 5,3 мг. То же происходит и с калием. Видимо, это связано с более интенсивным потреблением данных элементов растениями на гребнях, в результате рост и развитие сои на гребнях происходит интенсивнее, чем на ровной поверхности.

Засоренность посевов. Гребневой посев сои позволяет активизировать борьбу с сорняками, не повреждая

Таблица 47

**Влияние формы поверхности на запасы продуктивной влаги в почве
(«Зейский гигант», 1969—1970 гг.)**

Форма поверхности	Фаза развития	Дата взятия проб	Средняя влажность почвы (%)		
			10 см	20 см	30 см

1 9 6 9 г о д

66

Ровная	5-й день после посева		18,2	22,7	—
Гребни		22/V	19,7	21,9	—
Ровная	появление всходов	5/VI	15,9	17,7	—
Гребни			18,9	17,3	—
Ровная	начало образования клубеньков	18/VI	17,6	23,4	—
Гребни			13,3	17,4	—
Ровная	1-й тройчатый лист		20,9	20,1	—
Гребни		28/VI	20,1	22,0	—
Ровная	начало ветвления	8/VII	16,1	17,6	18,6
Гребни			17,6	19,2	19,7
Ровная	начало цветения	18/VII	23,5	24,0	20,2
Гребни			19,7	24,0	24,6
Ровная	цветение, бобообразование	27/VII	22,9	21,9	22,1
Гребни			19,7	21,7	22,7
Ровная	конец цветения,	8/VIII	18,1	20,5	16,8
Гребни	бобообразование		12,0	16,8	18,2

Форма поверхности	Фаза развития	Дата взятия проб	Средняя влажность почвы (%)		
			10 см	20 см	30 см
Ровная	налив бобов	18/VIII	14,7	14,4	13,6
Гребни			18,6	17,9	15,8
Ровная	налив	28/VIII	11,3	9,2	10,0
Гребни			14,0	10,5	10,8

1970 год

Ровная	до всходов	25/V	15,5	19,6	—
Гребни			16,5	18,5	—
Ровная	1-й тройчатый лист	18/VI	23,0	25,4	—
Гребни			23,4	23,8	—
Ровная	ветвление	30/VI	16,8	18,4	—
Гребни			16,3	16,0	—
Ровная	начало цветения	10/VII	14,5	16,6	—
Гребни			12,2	15,0	—
Ровная	цветение	18/VII	25,5	22,2	21,9
Гребни			24,1	22,1	19,4
Ровная	конец цветения,	27/VII	27,1	23,8	19,0
Гребни	бобообразование		20,9	22,0	21,3

Таблица 48

Влияние формы поверхности на накопление питательных веществ в почве (1969 г.)

Форма поверхности	Содержание питательных веществ (мг на 100 г почвы)		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃

До всходов (28/V)

Ровная	7,6	41	4,9
Гребни	8,3	44	5,0

Фаза цветения (19/VII)

Ровная	5,2	39	4,9
Гребни	5,8	40	5,0

Фаза образования бобов (28/VII)

Ровная	4,1	37	4,9
Гребни	3,0	39	4,9

при этом растений сои, так как трактор и культиватор в бороздах можно вести более устойчиво. Учет засоренности посевов проводился трижды за вегетацию: во время всходов, в начале цветения и в фазу образования бобов (табл. 49).

Гребневой посев сои уже по внешнему виду отличался от посевов на ровной поверхности. Активная борьба с сорняками при гребневой технологии начинается еще до появления всходов: гребень в это время разрыхляется, а его вершина присыпается почвой. В результате точка роста у появившихся сорняков присыпается, и они погибают. После появления всходов и во время роста сои гребневые посевы обрабатывают по этому же принципу — лапы культиватора подрезают сорняки и разрыхляют почву на склонах гребня, а окучник подправляет гребень и присыпает сорняки и частично сою на гребне. Прополочная боронка освобождает засыпанные растения сои, а более мелкие проростки сорняков

Таблица 49

**Влияние формы поверхности на засоренность посевов
(1968—1970 гг.)**

Варианты опыта	Колич. сорняков (шт. на 1 м ²)		Вес воздушно-сухой массы сорняков (г)		
	одно- летние	много- летние	одно- лет- ние	много- летние	всего

Образование 1-го настоящего листа

Ровная поверхность	27	4	1,8	0,5	2,3
Гребни	14	5	1,5	0,4	1,9

Цветение

Ровная поверхность	16	18	18	14	32
Гребни	20	8	14	9	23

Налив бобов

Ровная поверхность	25	29	70	39	109
Гребни	27	15	17	12	30

погибают под слоем земли. За период вегетации на гребнях прорастает и уничтожается значительно большее количество сорняков, чем на ровной поверхности.

Двухлетние наблюдения показали, что при своевременных обработках на гребнях можно иметь практически чистые посевы сои. При гребневом посеве засоренность сои была на 33—34% ниже, чем на ровной поверхности. Аналогичные результаты получены в учхозе «Грибское». Таким образом, гребневые посевы сои способствуют успешной борьбе с засоренностью полей.

Формирование листовой поверхности. При гребневой технологии возделывания сои создаются благоприятные условия для роста и развития растений (табл. 50).

Общий вес 10 растений, произраставших на гребнях, оказался почти в 2 раза больше, чем вес 10 таких же растений на ровной поверхности.

Листовая поверхность активнее формировалась у ра-

**Влияние формы поверхности поля на формирование
листовой поверхности (1969—1970 гг.)**

Форма поверх- ности	Дата опреде- ления	Вес 10 растений (г)	В том числе вес (г):			Площадь на одно расте- ние (см ²)
			листьев	стебля	плодов	
Ровная	1/VII	24,8	11,8	—	—	72,7
Гребни		31,2	15,1	—	—	105,7
Ровная	15/VII	42,7	24,5	—	—	316,8
Гребни		63,0	33,8	—	—	270,5
Ровная		130,0	64,0	—	—	800
Гребни	31/VII	191,0	93,0	—	—	906
Ровная	15/VIII	164,0	57,0	43,0	63	506
Гребни		337,0	130,4	105,0	102	750
Ровная	30/VIII	179,0	68,0	59,0	52	568
Гребни		412,5	100,0	109,5	203	821

стений на гребнях. Весовое преимущество листовой поверхности на гребнях соответствует большей площади ее у сои на гребнях. Площадь листьев на одном растении на гребнях в 1,6 раза больше, чем на ровной поверхности.

Преимущественное развитие листовой поверхности сои при гребневой технологии привело к значительному увеличению количества сформировавшихся на растениях бобов. Вес бобов 10 растений составил на гребнях 152,5 г, а на ровной поверхности — 57,5 г.

Продуктивность фотосинтеза зависит от мощности развития листовой поверхности и в конечном итоге определяет урожай. Чистая продуктивность фотосинтеза в период 1—15 июля составила на гребнях 6,9 г/м² в сутки, а на ровной поверхности 5,1 г/м² в сутки, хотя листовая поверхность на гребнях была несколько меньшей. Продуктивность фотосинтеза на гребнях обусловлена хорошим световым режимом. На ровной поверхности, где посевы сильнее засорены и листья сои больше затеняются высокорослыми сорняками, продуктивность фотосинтеза снижается и значительно уменьшается вес сухого вещества (табл. 51).

Влияние формы поверхности поля на чистую продуктивность фотосинтеза и урожай сухого вещества сои

Форма поверхности	Дата учета	Площадь листьев на 1 га (тыс. м ²)	Урожай сухого вещества (ц/га)	Чистая продуктивность фотосинтеза (г/м ² сутки)
Гребни	1/VII	4,33	3,5	—
Ровная		2,62	2,5	—
Гребни	15/VII	11,09	11,5	6,9
Ровная		11,41	8,0	5,1
Гребни	31/VII	37,15	25,8	5,4
Ровная		28,80	18,0	3,3
Гребни	15/VIII	29,75	57,4	6,2
Ровная		18,22	36,0	5,1
Гребни	30/VIII	33,66	109,5	11,5
Ровная		20,45	74,0	14

В последующих определениях отмечено снижение по отношению к предыдущему периоду продуктивности фотосинтеза на обоих вариантах, но преимущество в накоплении органического вещества остается за растениями на гребнях. При росте листовой поверхности снижение продуктивности фотосинтеза — результат недостатка влаги в этот период.

В конечном итоге средняя продуктивность фотосинтеза сои на гребнях на 0,9 г/м² в сутки и урожай сухого вещества — на 13,8 ц/га выше, чем на ровной поверхности.

Развитие корневой системы. Урожай сои во многом зависит от развития корней растений, наличия клубеньков на них. Эта зависимость наиболее отчетливо проявляется в засушливый период, когда в поисках влаги соя особенно интенсивно развивает корневую систему и в результате энергичнее использует питательные вещества почвы. Значительное влияние на развитие корневой системы сои оказывает форма поверхности почвы (табл. 52).

Таблица 52

**Влияние формы поверхности на рост,
вес корневой системы и развитие клубеньков**

Форма поверхно- сти	Дата определе- ния	Количество клубеньков (шт. 10 рас- тений)	Объем корней 10 растений (см ³)	Вес воз- душно-су- хих корней 10 расте- ний (г)
Гребни	22/VII	65	29	7,0
Ровная		50	21	6,5
Гребни	15/VIII	350	82	19,0
Ровная		290	72	11,2

В начале цветения вес корней у сои на гребнях незначительно превышал вес ее корней на ровной поверхности, но объем их на гребнях был на 8 см³ больше, чем на ровной поверхности. Это можно объяснить, вероятно, меньшей влажностью почвы на гребнях (на 1—2% по отношению к ровной поверхности). Однако и в период плодообразования вес и объем корней у сои на гребнях были выше, чем эти показатели у растений на ровной поверхности.

Влияние формы поверхности на урожай и его качество. Как показали результаты исследований, на гребнях получают более высокий урожай, чем на ровной поверхности. Влияние формы поверхности на урожай сои и его качество можно показать на примере колхоза «Зейский гигант» (табл. 53).

Прибавка урожая на гребнях в среднем за два года составила 3,3 ц/га. В 1970 г. метеорологические условия способствовали формированию и на гребнях и на ровной поверхности более высокого урожая, чем в 1969 г. Но и в благоприятный для развития сои год прибавка урожая на гребнях существенна.

В учхозе «Грибское» на луговых черноземовидных почвах в 1970 г. получена несколько меньшая прибавка урожая, чем в северной зоне, — 2,4 ц/га (урожай на контроле — 14,5 ц/га). Более низкая эффективность гребней объясняется большим недостатком влаги в период вегетации.

Таблица 53

Влияние формы поверхности поля на урожай сои
(1969—1970 гг.)

Форма поверхности	Урожай (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Натура зерна (г)
1 9 6 9 г о д			
Ровная	6,6	179,0	712
Гребни	10,2	188,2	704
1 9 7 0 г о д			
Ровная	13,8	188,1	700
Гребни	16,9	189,7	700

Примечание. Влажность семян — 14%.

Влияние сроков и норм высева на урожай сои при гребневой технологии. Урожай сои во многом определяется сроками посева. Об этом свидетельствуют следующие данные (табл. 54).

Таблица 54

Влияние сроков посева на урожай сои
и его качество (1970 г.)

Сроки посева	Урожай (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Натура зерна (г)
12/V	15,5	188,8	698
15/V	16,9	189,7	700
15/V (ровная поверхность)	13,8	188,1	700
20/V	14,9	183,9	690
25/V	14,8	182,6	690
30/V	16,4	178,6	685

Примечание. Влажность зерна — 14%.

Наибольший урожай (16,9 ц/га) получен на гребнях при посеве 15 июня. Он превысил урожай с ровной поверхности на 3,1 ц/га (22,5%). В остальные сроки посева урожай на гребнях превышал урожай на ровной поверхности на 1—2,6 ц/га.

На гребневых посевах в более поздние сроки, — вероятно, из-за большего недостатка влаги, — снижаются по сравнению с ровной поверхностью вес 1000 семян и натура зерна. Поздние посевы на гребнях (30 июня) полегли в большей степени, чем более ранние.

В 1970 г. лучшие результаты получены от посевов в ранние сроки (12—15 июня). Это представляет несомненный интерес, в особенности для хозяйств северной зоны.

В учхозе «Грибское» наиболее высокий урожай получен при посеве 25 мая.

Урожай сои на гребнях во многом зависит от нормы высева семян (табл. 55).

Т а б л и ц а 55

Влияние норм высева семян на урожай сои

Норма высева (тыс. всхожих зерен на 1 га)	Урожай (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Натура зерна (г)
300	15,6	178,8	703
400	16,3	180,2	700
500	15,8	182,0	710
600	15,1	188,9	710
700	15,7	187,6	702

Примечание. Влажность зерна — 14%.

Наивысший урожай получен при высеве 400—500 тысяч всхожих семян на гектар. Семена с этих посевов имели более низкую влажность, они были средней крупности, выравненными, вес 1000 семян составил 180—182 г, натура — 700—710 г. При норме высева 700 тысяч всхожих семян на гектар соя сильно полегла. Следовательно, лучшая норма высева на гребнях — 400—500 тысяч семян на гектар (на ровной поверхности — 650—700 тысяч).

Влияние удобрений на урожай сои при гребневой технологии. Одна из основных задач в изучении гребне-

вой технологии возделывания сои — выяснение влияния удобрений на урожай. При работе использовалась гребневая сеялка, которая вносит удобрения в гребни вместе с семенами без их предварительного смешивания. Питательные вещества концентрируются в зоне размещения корней в гребнях, это повышает эффективность удобрений.

Наибольшую прибавку урожая получили при внесении $N_{30}P_{60}$ и $N_{30}P_{90}$, она составила по отношению к контролю без удобрений 5 ц/га, а к контролю на ровной поверхности (фон $N_{30}P_{60}$) — 3,1 ц/га. На этих посевах формировались наиболее крупные и полновесные семена (табл. 56).

Т а б л и ц а 5 6

Влияние минеральных удобрений на урожай сои
(«Зейский гигант», 1970 г.)

Удобрения	Урожай (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Натура зерна (г)
N_{30}	11,5	174,6	695
P_{60}	12	179,6	710
$N_{30}P_{60}$	14,5	178,8	700
$N_{30}P_{90}$	14,5	180,2	705
Контроль (без удобрений)	9,5	164,0	700
Контроль (ровная поверхность, фон $N_{30}P_{60}$)	11,4	168,8	698

В Ульяновском совхозе также наибольшую прибавку урожая обеспечили дозы $N_{30}P_{60}$ и $N_{30}P_{90}$. Аналогичная закономерность отмечена нами в 1969 г.

На луговых черноземовидных почвах («Грибское») на гребнях получен несколько меньший эффект от удобрений — прибавка составила 1,5 ц/га.

Влияние гребневой технологии на посевные качества семян сои. Посевные качества семян во многом зависят от применяемой агротехники и форм поверхности (табл. 57).

Таблица 57

**Влияние формы поверхности
на посевные качества семян**

Дата, форма поверхности	Энергия прорастания (%)	Всхо- жесть (%)	Высота растений на 8-й день (см)
-------------------------	-------------------------	--------------------	--

Сроки посева

12/V, гребни	76	86	7,9
15/V, гребни	84	95	7,7
15/V, ровная	78	92	7,4
20/V, гребни	86	97	9,6
25/V, гребни	65	92	9,1
30/V, гребни	79	87	7,6

Нормы высева (тысяч всхожих семян на 1 га)

300	97	99	7,6
400	—	99	—
500	92	97	7,6
600	86	94	—
700	89	95	7,7

Удобрения

N ₃₀ , гребни	83	95	9,1
P ₆₀ , гребни	86	97	5,3
N ₃₀ P ₆₀ , гребни	82	96	7,0
N ₃₀ P ₉₀ , гребни	87	98	8,1
Контроль (без удобрений, гребни)	83	92	8,0
Контроль (ровная поверхность, фон N ₃₀ P ₆₀)	79	93	5,1

Семена, полученные от всех сроков посева, кроме высеянных 12 мая и 30 мая, имеют всхожесть выше I класса. Ранний и слишком поздний посев повлияли на качество семян отрицательно. Оптимальные условия для формирования высококачественных семян складывались при посеве 15—20 мая: они имели более высокую энергию и всхожесть по сравнению с семенами, полученными на более ранних и поздних посевах.

На ровной поверхности энергия прорастания семян была ниже на 6%, а всхожесть — на 3%, чем на гребнях; при этом у семян, проросших на ровной поверхности, корешки были слабые, тонкие и на 0,3 см короче, чем на гребнях.

Все нормы высева обеспечили высокие посевные качества семян, но лучшими оказались семена, полученные при высеве 300, 400 и 500 тысяч зерен на гектар.

Лучшие по посевным качествам семена сформировались при внесении фосфорных удобрений (P_{60} , $N_{30}P_{60}$ и $N_{30}P_{90}$). Но на ровной поверхности по фону $N_{30}P_{60}$ энергия прорастания была на 7% и всхожесть на 4% ниже, чем на гребнях при этой же норме удобрений. Корешки у семян, выращенных на ровной поверхности, были короче на 5,1 см.

Результаты испытания гребневой технологии сои полностью подтвердились в производственных условиях (табл. 58).

Таблица 58.

**Результаты производственного испытания
гребневой технологии возделывания сои**

Форма поверхности		Площадь (г)	Урожай (ц/га)	Прибавка (ц/га)
1969 год				
Колхоз «Зейский гигант»	ровная	20	6,0	—
	гребни	20	10,3	4,3
Совхоз «Ульминский»	ровная	40	2,8	—
	гребни	40	4,1	1,3
1970 год				
Колхоз «Зейский гигант»	ровная	80	6,5	—
	гребни	80	9,8	3,3

Таким образом, гребневая технология возделывания сои позволяет:

1. Благодаря повышению температуры почвы (на 2—3°) весной до появления всходов провести посев сои в северной зоне на 5 дней раньше обычного.

2. Снизить расход семян на 30—40% по сравнению с нормой при обычных посевах.

3. В результате улучшения водно-воздушного и пищевого режима активно бороться с сорняками (засоренность уменьшается на 30—40%).

4. Повысить эффективность минеральных удобрений и увеличить урожай на 3—4 ц/га.

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПОД СОЮ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ

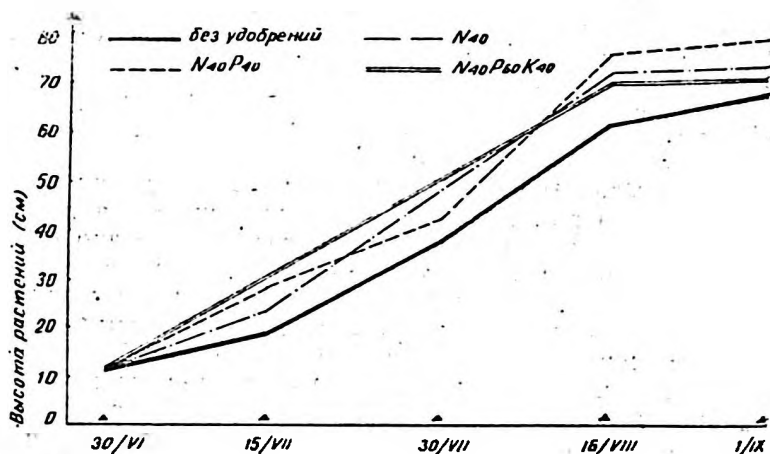
Потребность сои в питательных веществах. Соя требовательна к плодородию почвы. Хорошие урожаи она дает только на высокоплодородных почвах и при условии внесения достаточного количества удобрений.

По данным А. Т. Грицуна, на Приморской опытной станции соя при урожае в 20 ц зерна и 28 ц соломы с гектара выносит из почвы 142 кг азота — в 2,5 раза больше, чем пшеница при таком же урожае, 38 кг фосфора и 35,2 кг калия. И. Ф. Беликов сообщает, что при урожае 22 ц/га соя выносит 173 кг азота. В. Т. Куркаев установил, что для формирования урожая в 20 ц/га она требует 150 кг азота, 40 кг фосфора и 50 кг калия. Таким образом, все исследователи пришли к одному выводу — соя выносит из почвы много азота.

Соя — бобовая культура, она может использовать азот атмосферы. На этом основании сложилось ошибочное мнение, что соя не нуждается в азотных удобрениях. В действительности же она хорошо отзывается на них. На Амурской опытной станции при внесении 3 ц/га сернокислого аммония урожай сои повышался на 6 ц/га. В ДальНИИСХ на богатых клубеньковыми бактериями почвах внесение азотных удобрений перед посевом обеспечило прибавку урожая в 4 ц/га. В наших опытах 40 кг действующего вещества азота повысило урожай сои на 2 ц/га.

Потребность сои в питательных веществах на протяжении вегетации изменяется. От всходов до цветения она потребляет мало питательных веществ. Однако недостаток их в этот период отрицательно сказывается на урожае, так как в начале вегетации закладываются узлы, ветви и цветки. Как установил А. Т. Грицун, в

начальный период развития, до цветения, соя больше всего нуждается в калийном и азотном питании и относительно меньше — в фосфорном. Усиленное поглощение азота и калия приходится на период бобообразования.



5. Влияние минеральных удобрений на рост сои.

Пищевой режим местных почв складывается таким образом, что из-за низкой температуры и недостатка влаги весной в них мало доступного растениям сои азота. Объясняется это тем, что оптимальная для нормальной деятельности клубеньковых бактерий температура в 25—28° устанавливается только во второй половине июня, а в северных районах области — еще позднее. Следовательно, в начале вегетации соя испытывает острый недостаток в азотной пище, и поэтому внесение ее с удобрениями оказывается высокоэффективным.

Положительная реакция сои на азот наблюдается не только в начале вегетации, но и во время цветения — налива зерна в связи с частым переувлажнением почвы.

Внесение чрезмерного количества азотных удобрений подавляет деятельность клубеньковых бактерий, и соя начинает формировать урожай за счет этого дорогого азота. По данным Мазановского сортоучастка, при повышенной дозе (60 кг/га действующего вещества азо-

та) урожай сои снижается по сравнению с урожаем, полученным при внесении 40 кг/га удобрений.

Значение другого важного элемента питания — фосфора — определяется его многосторонней ролью в жизни растений: он непосредственно влияет на урожай сои, образование клубеньков, ускоряет созревание, повышает масличность семян. Высокий уровень фосфорного питания требуется сое в течение всего периода вегетации, но особенно в фазу цветения. Обеспеченность растений фосфором в период «цветение—созревание» должна быть непрерывной.

В местных почвенно-климатических условиях с повышением температуры в середине лета резко усиливаются процессы нитрификации, сопровождающиеся образованием большого количества нитратов. Все поздно созревающие культуры, в том числе и соя, оказываются в условиях резкого недостатка фосфора. Это вызвано слабой обеспеченностью местных почв подвижными формами фосфора, а также тем, что цветение и формирование урожая протекают во влажный или избыточно влажный период, когда почва довольно быстро поглощает фосфорную кислоту. На кислых почвах фосфорная кислота в присутствии полуторных окислов алюминия переходит в недоступное для растений состояние.

Таким образом, внесение фосфорных удобрений под сою в местных условиях имеет исключительно важное значение.

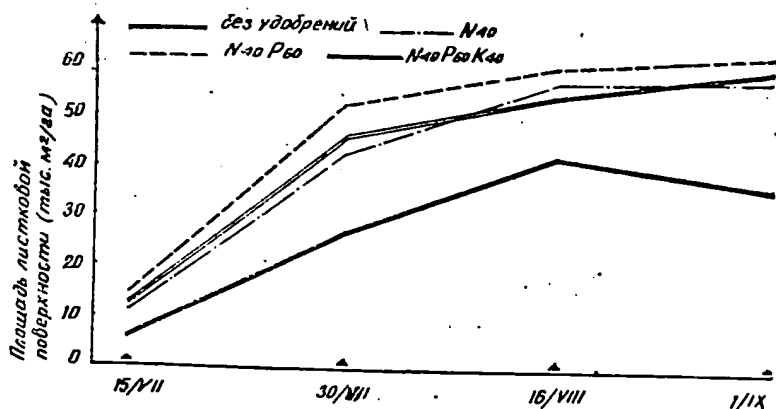
Калийные удобрения под сою менее эффективны, чем азотные и фосфорные. Их влияние на урожай определяется метеорологическими условиями: в засушливые годы они значительно повышают урожай, а в годы нормальной или избыточной влажности условия калийного питания в почве улучшаются и эффективность удобрений уменьшается. Хорошие результаты дает внесение полного минерального удобрения. Например, на Амурской опытной станции при его дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожай сои повысился с 23,9 до 34,9 ц/га.

Из микроэлементов наибольшее значение в питании сои имеет молибден. Он способствует усвоению атмосферного азота клубеньковыми бактериями. Под влиянием этого микроэлемента вес клубеньков увеличивается в полтора—два раза, что значительно улучшает азотное питание сои. Молибден участвует и в белковом

обмене растений. При недостатке его нормальный ход белкового обмена нарушается и содержание белка в семенах уменьшается. В Амурской области соя нуждается в этом микроэлементе на всех почвах, так как в них мало подвижного молибдена — 0,07—0,12 мг на 1 кг почвы.

Соя, как бобовая культура, отрицательно реагирует на повышенную кислотность почвы и нормально развивается при реакции почвы pH 6,5—7. Известкование кислых почв во всех случаях повышает урожай сои: под действием извести улучшается питание растений, они лучше используют минеральные удобрения.

Хорошо реагирует соя и на органические удобрения. Например, на Амурской опытной станции при внесении 36 т навоза на гектар урожай сои возрос с 11,8 до 15,4 ц/га. На Приморской опытной станции внесение 18—40 т. навоза на гектар обеспечило прибавку урожая в 3,5—6,4 ц/га. В ДальНИИСХ навоз в дозе 20 т на гектар повысил урожай на 2,6 ц; в дозе 40 т — на 5,5 ц, а 20 т. перегноя — на 6,5 ц/га. Рекордный урожай сои (30,6 ц/га) А. Г. Антонова получила при внесении под вспашку 20 т/га перепревшего навоза. В колхозе им. Сунь Ят-сена (Приморский край) урожай при совместном внесении 40 т навоза и суперфосфата на гектар возрос с 12,3 до 20,1 ц/га.



6. Влияние минеральных удобрений на динамику листовой поверхности сои

Десятилетние исследования, проведенные на Мазановском сортоучастке, показали, что удобрения повышают урожай и улучшают качество семян сои. Прибавка урожая от минеральных удобрений составляет 2—3 ц/га, от микроудобрений — 2—2,5 ц/га. Азотные и молибденовые удобрения увеличивают содержание белка в семенах, фосфорные — их масличность. Под действием удобрений изменяется развитие растений (табл. 59).

Азотные удобрения затягивают созревание сои на два дня. При внесении азотно-фосфорных и полного удобрения цветение начинается на день раньше, чем в контроле, а период «цветение — созревание» увеличивается на два дня.

Удобрения влияют на рост растений и формирование листового аппарата (табл. 60).

Из таблицы видно, что растения на удобренных делянках растут и развивают листовой аппарат медленнее, чем на удобренных. Площадь листьев в контроле

Таблица 59

Влияние минеральных удобрений на развитие сои
и продолжительность вегетационного периода
(1967—1969 гг.)

Удобрения	Посев	Всходы	Цветение	Техническая спелость	Продолжительность периода (дней)			
					посев— всходы	всходы— цветение	цветение— созревание	всходы— созревание
Контроль	24/V	9/VI	20/VII	16/IX	16	41	59	100
N ₄₀	24/V	9/VI	20/VII	18/IX	16	41	61	102
N ₄₀ P ₆₀	24/V	9/VI	19/VII	17/IX	16	40	61	101
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	24/V	9/VI	19/VII	17/IX	16	40	61	101

составляла 42 тыс. м², а при внесении N₄₀P₆₀ — 60 тыс. м² на гектар. Под влиянием удобрений развивается и более мощная вегетативная масса (табл. 61).

Накопление сухого вещества растением при внесении удобрений идет значительно быстрее, чем в контро-

Таблица 60

Влияние минеральных удобрений на рост растений
и формирование листового аппарата (1969 г.)

Удобрения	Высота растений (см)				Площадь листьев (тыс. м ² /га)			
	30/VI	15/VII	30/VII	16/VIII	30/VI	15/VII	30/VII	16/VIII
Контроль	10,4	19,4	37,6	62,0	1,6	5,3	27,2	41,7
N ₄₀	11,3	23,4	46,2	73,2	2	11,2	42,7	57,9
N ₄₀ P ₆₀	10,7	28,0	43,8	74,0	2,2	13,9	51,4	60,6
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	11,6	28,8	47,6	70,8	2,0	12,8	46,3	57,5

Таблица 61

Влияние минеральных удобрений на накопление сухого
вещества и чистую продуктивность фотосинтеза (1969 г.)

Удобрения	Вес воздушно-сухой массы (кг/га)				Чистая продуктив- ность фотосинтеза (г/м ² сутки)			
	15/VII	30/VII	16/VIII	1/IX	15/VII	15- 30/VII	30/VII- 16/VIII	16/VIII- 1/IX
Контроль	367	1994	5451	6630	4,5	6,7	5,9	2,0
N ₄₀	686	2831	7177	9060	5,6	5,3	5,1	2,2
N ₄₀ P ₆₀	946	3104	7310	10586	6,3	4,4	4,4	3,6
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	958	4040	8772	10576	7,0	7,0	5,4	2,0

ле. Медленное накопление сухого вещества в варианте без удобрений связано, видимо, с недостатком доступных для растений питательных веществ в начальный период развития.

Чистая продуктивность фотосинтеза в вариантах с удобрением в начальный период сои выше, чем в контрольном, но затем она постепенно снижается.

В контроле чистая продуктивность фотосинтеза была наибольшей в период цветения.

Удобрения способствовали формированию клубеньков на корнях сои (табл. 62).

Таблица 62

Влияние удобрений на образование клубеньков на корнях сои в фазу цветения (24/VII-1969 г.)

Удобрения	Количество клубеньков (шт.)		Вес клубеньков (г)	
	на 1 растение	на 1 м ² посева	на 1 растение	на 1 м ² посева
Контроль	47	1692	0,43	15,5
N ₄₀	86	3010	0,64	22,4
N ₄₀ P ₆₀ K ₈₀	94	3948	0,84	35,3
N ₄₀ P ₈₀	106	4558	1,24	53,3

Особенно благоприятными условия для образования клубеньков оказались при внесении N₄₀P₆₀. При внесении N₄₀ формировались мелкие клубеньки. Хотя они и многочисленны, но по весу лишь незначительно превышают контроль.

Под влиянием минеральных удобрений изменялся пищевой режим почвы (табл. 63).

Таблица 63

Влияние минеральных удобрений на содержание питательных веществ в почве в 1969 г.

Удобрения	Содержание питательных веществ (мг на 100 г почвы)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
	28 мая		28 июля	
Контроль	5,5	45	4,8	41
N ₄₀	5,2	42	4,3	41
N ₄₀ P ₆₀	6,6	48	5,0	46
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	10,5	50,	5,8	44

Из таблицы видно, что обеспеченность растений подвижными формами фосфора была выше средней, а калием — даже высокая. В результате этого минеральные удобрения оказались недостаточно эффективными.

Прибавка от них в 1969 г. была низкая — в пределах 1 ц. Наиболее высокие урожаи получены при внесении азотно-фосфорного удобрения, калийные, как правило, положительного влияния на урожай не оказывают (табл. 64).

Т а б л и ц а 6 4

Влияние минеральных удобрений на урожай сои

Удобрения	Урожай (ц/га)				
	1967 г.	1968 г.	1969 г.	среднее	прибавка
Без удобрений	17,1	13,5	16,4	15,7	контроль
N ₄₀	17,7	15,5	17,4	16,9	+1,2
N ₄₀ P ₆₀	17,8	16,9	17,0	17,2	+1,5
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	18,1	16,9	17,4	17,5	+1,8

Аналогичные результаты получены и в другие годы. Прибавка урожая сои от азотно-фосфорных удобрений в 1964 г. составила 3,6 ц/га, в 1966 г. — на 1,6 ц/га.

При других соотношениях удобрений урожай не изменялся.

Эффективность азотно-фосфорных удобрений подтверждают и многочисленные производственные опыты, проведенные Белогорской агрохимической лабораторией. Так, в совхозе «Красноярковский» Мазановского района на пойменных почвах в среднем за два года прибавка урожая от N₃₀P₆₀ составила 3,2 ц/га; в колхозе «Путь Ленина» Свободненского района на бурых лесных почвах в среднем за три года при внесении N₃₀P₆₀ — 2,3 ц/га, N₃₀P₉₀ — 3 ц/га; в совхозе «Советский» Ромненского района на луговых глеевых — соответственно 1,3 и 1,8 ц/га. При других соотношениях удобрений прибавка урожая оказывается меньше или вовсе отсутствует.

Минеральные удобрения увеличивают высоту прикреплений нижних бобов, вес 1000 семян, улучшают химический состав и посевные качества сои (табл. 65).

Приведенные данные показывают, что в северных районах соеселения эффективность минеральных удобрений не всегда достаточно высока. Одна из причин этого — относительно слабая пластичность возделываемых сортов. Они выведены на почвах, где удобрений вноси-

**Изменение хозяйственных и биологических свойств сои
под влиянием удобрений (1967—1969 гг.)**

Удобрения	Высота (см)		Вес 1000 семян (г)	Содержание жира в семе- нах (%)	Содержание сырого белка в семенах (%)	Энергия про- растания (%)	Всхожесть (%)
	растения	прикре- пления нижних бобов					
Без удобрений	50	8,4	157,9	21,0	39,34	90	96
N ₄₀	56	9,5	161,8	20,6	39,72	91	98
N ₄₀ P ₆₀	72	8,7	165,4	20,5	39,85	85	92
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	58	8,6	161,2	20,5	39,72	91	96

ли мало или совсем их не применяли. Такие сорта не приспособлены к использованию повышенных доз питательных веществ. При внесении удобрений растения развивают мощную вегетативную массу, накапливают большее количество пластических веществ, которое достаточно для создания урожая в 10—15 ц/га. Однако из-за медленного формирования семян при пониженных температурах в сентябре эти пластические вещества используются далеко не полностью, не все растения вызревают, а иногда полегают.

Следовательно, необходимо вывести сорта, способные лучше использовать питательные вещества минеральных удобрений.

Важно также правильно решить вопрос о рациональном использовании удобрений в зерно-соевых севооборотах. В этой связи заслуживает внимания предложение ДальНИИСХ — вносить повышенные дозы удобрений под пшеницу и размещать сою по их последдействию. При этом не только повышается урожай сои, но и снижается засоренность посевов.

На Мазановском сортоучастке учитывалось последствие минеральных удобрений, внесенных под пшеницу. Урожай сои оказался выше в вариантах, где в предыдущем году вносили фосфорные удобрения (табл. 66).

В отдельные годы прибавка урожая от последствия фосфорных удобрений довольно высока и не уступает прибавке от них в год внесения под сою.

Таблица 66

**Влияние последствий минеральных удобрений,
внесенных под пшеницу, на урожай сои**

Удобрения	Урожай (ц/га)				
	1966 г.	1967 г.	1968 г.	среднее	при- бавка
Без удобрений	6,6	7,9	10,7	8,4	—
N ₃₀	7,9	8,7	9,9	8,8	0,4
N ₃₀ P ₆₀	8,5	9,3	11,6	10,0	1,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	8,5	9,7	11,8	10,0	1,6

Учитывая результаты проведенных опытов, можно предложить следующие примерные дозы удобрений под сою в северных районах: фосфорные — не менее 60 кг, азотные — 40 кг действующего вещества на гектар. На кислых почвах вместо суперфосфата лучше использовать фосфоритную муку. Фосфорные удобрения следует вносить под зяблевую вспашку, а азотные — под предпосевную обработку почвы. Лучшие результаты дает глубокая заделка удобрений.

Микроудобрения под сою. Высокоэффективны под сою молибденовые удобрения. В среднем за четыре года от применения молибдена урожай сои на Мазановском сортоучастке повысился на 2 ц/га, Свободненском — на 2,7, Белогорском — на 5,1 ц/га. Семена перед посевом обрабатывали раствором молибдата аммония-натрия из расчета 40 г на гектарную норму высева, во втором варианте — раствором микроудобрений в такой же дозе обрабатывали пранулированный суперфосфат.

Оба способа оказались эффективными (табл. 67).

Молибденовые удобрения не только повышают урожай семян, но и способствуют увеличению веса 1000 семян, повышают на 3% содержание белка в семенах.

В течение двух лет на Мазановском сортоучастке проводились опыты по применению молибдена вместе с различными дозами азота (табл. 68). Общим фоном служили калийно-фосфорные удобрения (P₆₀K₃₀).

При повышении дозы азота до 60 кг урожайность сои снижается. В этом случае на ее корнях образуется мало клубеньков, в связи с чем ухудшается азотное пи-

Таблица 67

Влияние молибдена на урожай сои на Мазановском
сортучастке (ц/га)

Варианты опыта	1961 г.	1962 г.	1963 г.	1964 г.	Среднее
Контроль	15,1	12,5	19,5	5,9	13,3
Молибден с семенами	17,7	14,9	21,5	7,0	15,3
Молибден с суперфосфатом	17,8	14,7	21,1	8,3	15,4

Таблица 68

Влияние молибдена на урожай и качество сои
при различных дозах азотного удобрения (1964—1966 гг.)

Удобрения	Урожай семян (ц/га)	Вес 1000 семян (г)	Содержание жира в се- менах (%)	Содержание белка в се- менах (%)
Контроль ($P_{60}K_{30}$)	7	153,6	20,9	37,8
Молибден	8,9	164,1	19,8	39,4
N_{20}	6,8	161,2	21,3	38,2
N_{20} +молибден	9,8	170,9	20,6	40,2
N_{40}	7,8	158,8	21,2	38
N_{40} +молибден	9,5	164,3	20,8	40,5
N_{60}	7,6	152,4	21,5	37,9
N_{60} +молибден	8,8	160,7	20,3	40,5

тание растений, особенно во время формирования уро-
жая. При внесении азотных и молибденовых удобре-
ний рост сои усиливается, листья бывают крупные, тем-
но-зеленые, нижние бобы прикрепляются относительно
высоко, но созревает соя на 1—2 дня позднее, чем без
этих удобрений.

При внесении молибденового удобрения на фоне
азотного значительно повышается урожай и улучшается
качество семян.

Наиболее простой и удобный способ применения
молибдена — обработка семян раствором молибдено-
вых удобрений из расчета 40—50 г молибдата аммония-

натрия на гектар. При совместном применении молибдена и азотных удобрений увеличивать дозу последних сверх 40 кг действующего вещества на гектар нецелесообразно.

ВЫВОДЫ

1. В северных соесеющих районах Амурской области — Мазановском и Шимановском — сумма активных температур выше 13° составляет 1600—1700°, среднемесячная температура воздуха самого теплого месяца — июля — $18-20^{\circ}$, за июнь—сентябрь выпадает 310—370 мм осадков. Эти условия в основном соответствуют биологическим требованиям районированных скороспелых сортов сои. Но для Зейского и Тыгдинского районов необходимы более скороспелые сорта, нуждающиеся в меньшей сумме тепла и имеющие вегетационный период 80—85 дней.

2. Факторами, определяющими северную границу соесеяния, являются термические показатели: сумма среднесуточных температур, превышающих 13° , и температура июля (17°). Второй из них имеет решающее значение. По температуре июля северную границу соесеяния можно провести несколько севернее существующей, она пройдет через Стойбу, Дамбуки, Сквородино.

3. Результаты обследования земельных ресурсов северной зоны показывают, что в ближайшие 15 лет можно освоить 200 тыс. гектаров целинных земель, что позволит увеличить площади под соей на 60—70 тыс. и довести их до 100 тыс. гектаров.

4. Наряду с расширением посевных площадей в северных районах необходимо принять неотложные меры для повышения урожайности сои, которая в среднем не превышает 4 ц/га. Опыт Мазановского сортоучастка показывает, что при существующей агротехнике в северных районах можно получить относительно высокие урожаи сои — 10—12 ц/га.

5. В северной зоне лучшим из районированных сортов сои является Хабаровская 4. Он отличается скороспелостью, созревает на 5—6 дней раньше, чем сорт Амурская 42, и на 10—14 дней раньше, чем сорт Салют 216; превосходит названные сорта по урожаю то-

варного зерна, крупности семян, прикреплению нижних бобов. Семена сорта Хабаровская 4 отличаются высоким содержанием жира и белка.

6. Перспективными для зоны следует считать сорта Смена и Северная 4. Первый по вегетационному периоду близок к Хабаровской 4, но превышает его по урожайности на 1,5—2 ц/га. Он может выращиваться в Мазановском и Шимановском районах. Сорт Северная 4 созревает на 7—8 дней раньше, чем сорт Хабаровская 4, и по урожайности на Зейском сортоучастке превышает его на 1,4 ц/га. Этот сорт подходит для Зейского и Тыгдинского районов.

7. Среднеспелый сорт Салют 216 в северной зоне созревает слишком поздно — в конце сентября — начале октября. За 15 лет он вызрел только 6 раз. Несмотря на то, что средняя урожайность сорта Салют 216 на 1 ц/га выше, чем сорта Хабаровская 4, товарного зерна он дает на 10—15% меньше из-за большого количества морозобойных семян. Поэтому в северной зоне его заменили сортом Хабаровская 4.

8. В связи с тем, что весна в северной зоне холодная и затяжная, высевать сорт Хабаровская 4 необходимо в третьей декаде мая, когда температура почвы на глубине заделки семян достигает 10° тепла. При посеве в недостаточно прогретую почву всходы появляются только через 25—30 дней и бывают изреженными.

Особенно резко это проявляется в условиях повышенной влажности почвы. Полнота всходов при посеве в начале мая составляет в среднем 60%, а в отдельные годы — только 48%.

При позднем посеве (в начале июня) созревание сои проходит в конце сентября, при более низкой температуре, из-за этого оно затягивается и до наступления первых заморозков растения не успевают вызреть.

9. Наиболее высокий урожай сорт Хабаровская 4 формирует при посеве в третьей декаде мая. В среднем за 4 года урожай сои при посеве 27 мая составил 11,7 ц/га; 17 мая — 10,3 ц/га, 7 мая — только 9,3 ц/га. Еще ниже урожай при июньском посеве.

Наиболее высококачественные семена дают посевы 17 мая: в условиях еще теплой погоды середины сентября образуется крупное зерно с повышенным со-

держанием белка и жира. В июньских посевах качество семян резко снижается.

В северных районах посев сорта Хабаровская 4 необходимо закончить в мае.

10. При выборе срока посева необходимо учитывать не только температуру почвы, но и ее влажность, засоренность, механический состав. В первую очередь сою следует сеять на непереувлажненных, слабо засоренных почвах легкого механического состава и на гребнях.

11. Оптимальная густота стояния растений сои сорта Хабаровская 4 в северных районах — около 50 на 1 м²; при 40 и меньше растениях на 1 м² урожай резко снижается. При загущении посевов до 60 и более растений на 1 м² существенной прибавки урожая не наблюдается.

12. Чтобы иметь оптимальную густоту стеблестоя ко времени уборки сои, необходимо высевать при однострочном способе посева с междурядьем 45 см и двухстрочным 51—15 см 650—700 тысяч семян на гектар; при широкополосном способе норму высева следует увеличить на 10%. Сравнительно высокая норма высева сои в северной зоне объясняется тем, что полевая всхожесть семян на холодных почвах в среднем около 80%; кроме того при уходе за посевами часть растений неизбежно повреждается.

13. Из широкорядных способов посева наиболее эффективным на Мазановском и Свободненском сортоучастках оказался однострочный с междурядьем 45 см. Во многих хозяйствах северной зоны положительные результаты получены от широкополосного посева сои, но внедрение этого способа в производстве пока затягивается из-за отсутствия специальных сеялок.

14. В северных районах соеяния на маломощных переувлажненных почвах широкой производственной проверки заслуживает гребневой способ посева. При этом способе увеличивается активный слой почвы, он лучше аэрируется и хорошо прогревается, в нем создается более благоприятный для сои пищевой режим. На гребнях легче организовать борьбу с сорняками. Прибавка урожая сои при посеве на гребнях на Мазановском сортоучастке, в колхозе «Зейский гигант» и совхозе «Ульминский» составлял 40—50%.

15. В северной зоне из-за пониженной температуры

почвы и недостатка в ней влаги весной сое в начале вегетации не хватает доступных форм азота и фосфора. Наиболее высокие урожаи этой культуры получены при внесении азотно-фосфорного удобрения — $N_{40}P_{60}$. Прибавка урожая в зависимости от плодородия почвы составляет 1,5—3 ц/га: на более плодородных почвах она меньше, на бедных — больше.

При внесении азотно-фосфорных удобрений увеличивается высота растений, высота прикрепления нижних бобов, вес 1000 семян и содержание белка в них. Эффективность этих удобрений под сою подтверждается и в производственных условиях.

16. Чтобы рационально использовать удобрения в зерно-соевых севооборотах, нужно учитывать и последствие минеральных удобрений, особенно фосфорных: прибавка урожая сои от последствия фосфорных удобрений довольно высока и в отдельные годы не уступает прибавке в год внесения.

17. Молибденовые удобрения повышают урожай сои на 2 ц/га, увеличивают вес 1000 семян и содержание белка в них. Наиболее эффективный и простой способ внесения молибденовых удобрений — смачивание семян сои перед посевом раствором молибдата аммония-натрия из расчета 40 г удобрений на гектарную норму высева.

18. Оптимальной дозой азотных удобрений следует считать 40 кг действующего вещества на гектар. При совместном применении молибдена и азотных удобрений увеличивать дозу последних сверх 40 кг нецелесообразно. Фосфорных удобрений необходимо не менее 60 кг действующего вещества на гектар. Их лучше вносить под зяблевую вспашку. При мелкой заделке эффективность фосфорных удобрений снижается. Калийные удобрения под сою требуются в меньшей степени, так как почвы зоны сравнительно неплохо обеспечены калием.

Эффективность удобрений, в первую очередь фосфорных, в северной зоне можно значительно повысить путем известкования кислых почв.

19. В северных районах соя повсеместно повреждается насекомыми-вредителями и болезнями. В последние годы большой вред ее посевам причиняют совки. Поврежденные гусеницами совок и соевой плодояр-

кой семена при высеве поражаются фузариозом и бактериальными заболеваниями, от этого теряется 15—25%, а иногда — 40% урожая. Для борьбы с этими вредителями в очагах их массового размножения необходимо шире применять химическую обработку посевов хлорофосом или метафосом.

20. В совхозах и колхозах соя сильно страдает от вирусных болезней, нередко они поражают до 90% посевов. Урожай зерна от больных растений в три раза ниже, чем от здоровых. С целью оздоровления сои от этих болезней на семенных участках необходимо проводить прочистку от растений, пораженных вирусными болезнями, для посева отбирать крупные семена, желательно вышедших репродукций, повышающие урожай на 15—20%.

21. Опыт соеосеяния в северных районах показывает, что снизить засоренность посевов сои здесь можно только с помощью химических средств борьбы с сорняками. Хорошие результаты дает применение гербицидов: они позволяют очистить поля от сорняков и сократить до минимума количество междурядных обработок. Для повышения эффективности гербицидов требуется более глубоко изучить способы их применения, в частности вопросы совместного использования с минеральными удобрениями и ядохимикатами.

Следует более широко применять для борьбы с сорняками хорошо изученные гербициды — ИФК, линурон и хлорИФК. Их лучше использовать на удобренных посевах. Как свидетельствуют трехлетние опыты ДальНИИСХ, использование ИФК в сочетании с удобрениями позволяет дополнительно получить 1,8—2,3 ц/га сои. Посевы, сильно засоренные дурнишником и другими широколистными сорняками, необходимо обрабатывать препаратом 2,4Д за два-три дня до появления всходов сои.

Химические меры борьбы с сорняками необходимо сочетать с агротехническими и механическими.

22. В северных районах соеосеяния соя созревает обычно в конце сентября. В это время температура воздуха резко снижается, выпадают осадки в виде дождя и снега. Уборка в таких условиях сопровождается большими потерями, часть посевов иногда остается необранной. Для ускорения созревания сои и сни-

жения потерь при уборке в северных районах следует испытать десикацию ее посевов хлоратом магния в фазу начала побурения нижних бобов. Многолетними опытами ДальНИИСХ установлено, что десикация позволяет приступать к уборке на 10—15 дней раньше обычного, причем качество зерна при этом не ухудшается и урожай не снижается. Дополнительные затраты, составляющие всего 5 рублей на гектар, окупаются за счет уменьшения потерь при уборке, снижения выхода битого зерна и повышения урожайности последующих культур.

23. Результаты наших исследований и производственные проверки показали высокую экономическую эффективность продвижения сои на север, а также рекомендуемых нами приемов агротехники возделывания этой культуры в северной зоне области.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Климат северной зоны и возможные границы возделывания сои	5
Почвы северной зоны	12
Особенности биологии сои в северных районах	15
Подбор сортов для северной зоны	22
Основные агротехнические приемы возделывания сои в северных районах	
Размещение посевов	35
Обработка почвы	39
Сроки посева	41
Нормы высева семян	49
Способы посева	58
Гребневая технология возделывания сои	60
Применение удобрений под сою в север- ных районах	78
Выводы	89

**СОЯ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Подписано к печати 7/IV-71 г. Бумага
84X108/16, бум. л. 1,5, печ. л. 3, усл. печ.
л. 5,01, уч.-изд. л. 5,17. Тираж 1000.
BE00822. Заказ № 812. Цена 16 коп.
Типография № 1 Амурского областного
управления по печати. Благовещенск, ул.
Калинина, 10.