

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Саратовский государственный аграрный университет

имени Н.И. Вавилова»

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЛОДОВЫХ И
ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

краткий курс лекций

для аспирантов II курса

Направление подготовки

35.06.01 Сельское хозяйство

Профиль подготовки

Плодоводство

Квалификация

Исследователь. Преподаватель исследователь.

САРАТОВ 2013

Оценка биологического потенциала плодовых и декоративных культур:
краткий курс лекций для аспирантов II курса направления подготовки
35.06.01Сельскохозяйственные науки / Е.В. Лялина // ФГБОУ ВПО
«Саратовский ГАУ». – Саратов, 2013. – 53 с.

© Лялина Е.В., 2013

© ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013

Введение

Кризисные изменения, произошедшие за последние годы в садоводстве Российской Федерации, выявили необходимость более глубокого и тщательного их изучения, а также поиска и выработки решений по улучшению работоспособности отрасли. Это может быть сделано на основе адаптивного садоводства, как наиболее прогрессивного метода хозяйствования. Оценка основных параметров адаптивности промышленных плодовых культур и правильная их интерпретация, позволяют существенно повысить эффективность отрасли садоводства и избежать ошибок при размещении новых насаждений. Вопросы адаптивного садоводства особенно актуальны в России, где факторы внешней среды ограничивают разнообразие возделываемых культур и стабильность их плодоношения. Поэтому, всестороннее изучение агроклиматических, экологических и экономико-технологических условий, усовершенствование используемых методов, оценка существующих биологических ресурсов растений, является залогом наиболее рационального и эффективного ведения современного плодового садоводства. Необходимым фактором повышения эффективности отрасли садоводства в современных условиях является широкое использование в практической деятельности последних достижений в области фундаментальных исследований. Решение любого технологического или селекционного вопроса, а также реализация любой идеи при создании стабильно функционирующих садовых экосистем немыслимы без глубоких знаний физиологии плодовых растений. К числу первоочередных задач, стоящих перед физиологами-плодоводами, можно отнести определение биологического потенциала растений или, другими словами, возможной степени проявления у растительного организма различных свойств. При этом особый интерес представляет та часть их биологического потенциала, которая обуславливает высокую продуктивность.

ЛЕКЦИЯ 1

АДАПТИВНОЕ САДОВОДСТВО РОССИИ - СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

1.1.ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ КУЛЬТУР И СТАБИЛЬНОСТЬ ИХ ПЛОДОНОШЕНИЯ;

1.2.ВСЕСТОРОННЕЕ ИЗУЧЕНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ;

1.3.УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ, ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ;

1.4.РАЦИОНАЛЬНОЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ВЕДЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ПЛОДОВОДСТВА

Кризисные изменения, произошедшие за последние годы в садоводстве Российской Федерации, выявили необходимость более глубокого и тщательного их изучения, а также поиска и выработки решений по улучшению работоспособности отрасли. Это может быть сделано на основе адаптивного садоводства, как наиболее прогрессивного метода хозяйствования (Кашин В.И., 1995, Седов Е.Н., 1998).

Вопросы адаптивного садоводства особенно актуальны в России, где факторы внешней среды ограничивают разнообразие возделываемых культур и стабильность их плодоношения (Краснов Е.П., 1994). Поэтому, всестороннее изучение агроклиматических, экологических и экономико-технологических условий, усовершенствование используемых методов, оценка существующих биологических ресурсов растений, является залогом наиболее рационального и эффективного ведения современного плодородства (Симиренко А.П., 1912, Бейкер Х., 1986, Свиридов В.И., Петренко Н.Н., 1997).

Оценка основных параметров адаптивности промышленных плодовых культур и правильная их интерпретация, позволяют существенно повысить эффективность отрасли садоводства и избежать ошибок при размещении новых насаждений.

Наряду с многочисленными исследованиями отечественных ученых П.Г. Шитта (1968), А.А. Жученко (1990), В.И. Кашина (1995), И.А. Драгавцевой (1996) внесших значительный вклад в развитие адаптивного садоводства, необходимо дальнейшее совершенствование существующих методик, оценивающих сложную систему взаимодействия растения и среды.

Всестороннее изучение показателей урожайности, устойчивости и периодичности плодоношения, их взаимозависимости и связи с абиотическим и биотическими факторами, позволит выявить для каждой конкретной зоны свой, адаптивный сортимент, значительно повышая уровень соответствия экологических условий территории биологическим потребностям плодовых культур.

Особенно актуальны в России вопросы адаптивного садоводства, где факторы внешней среды ограничивают разнообразие возделываемых культур и стабильность их плодоношения. Поэтому залогом наиболее рационального и эффективного ведения современного плодородства является всестороннее изучение агроклиматических, экологических и экономико-технологических условий. На современном этапе развития садоводства необходимо дальнейшее совершенствование существующих методик, которые оценивают сложную систему взаимодействия растения и среды. Поэтому

изучение показателей урожайности, устойчивости и периодичности плодоношения, их взаимозависимости и связи с абиотическими и биотическими факторами, позволит выявить свой адаптивный сортимент, при этом значительно повышая уровень соответствия экологических условий территории биологическим потребностям различных сортов плодовых культур [5]. Роль сорта на современном этапе развития адаптивного садоводства значительно возрастает. Для успешного выращивания яблоневого сада необходим умелый подбор сортов. Немало новых зимостойких, витаминных, высокопродуктивных сортов выведено и испытано в различных районах Нижнего Поволжья. Сорт должен обладать устойчивым плодоношением в экстремальных условиях и максимально реализовывать биологический и генотипический потенциал в постоянно меняющихся условиях среды. Внедрив их в производственные насаждения, можно осуществить круглогодичное потребление свежих яблок. В настоящее время в мире зарегистрировано около 20 тысяч сортов яблони. В нашей стране районировано более 300 сортов и около 1000 находятся в государственном сортоиспытании. Яблоня – одна из распространенных плодовых культур, очень популярна среди жителей Нижнего Поволжья и занимает более 90 % площади всех садов района. По сравнению с другими плодовыми культурами, она обладает меньшей требовательностью к условиям произрастания и более высокой адаптивностью. Плоды яблони являются ценным высококалорийным продуктом питания. Мякоть яблок содержит ценные для организма человека витамины, органические кислоты, минеральные соли, сахара, пектины, эфирные масла и другие биологически активные вещества. Поэтому их необходимо потреблять круглый год в свежем или переработанном виде [1]. Цель настоящих исследований - научное обоснование и определение эффективных параметров технологии выращивания яблоневого сада (капельное орошение и применение регуляторов роста), учитывающих генетические особенности вегетативного развития деревьев различного срока потребления плодов при устойчивом росте плодовой продуктивности. Выращивание плодовых садов, получение экологически чистого и стабильного урожая занимает одно из главных мест в отрасли плодоводства в Нижнем Поволжье. Исходя из этого, использование веществ, повышающих продуктивность яблонь, в настоящее время является экономически выгодным. Для получения биологически полноценной продукции и сохранения плодородия почв необходимо создание и применение в растениеводстве биопрепаратов, улучшающих корневое питание растений, стимулирующих их рост, защищающих от болезней и вредителей.

Соответствие биологического потенциала (БП) сорта плодовых культур и экологических возможностей, экологического потенциала (ЭП) территории, где садовод намерен выращивать выбранный сорт, – далеко не решенная проблема.

Дело в том, что если даже в паспорте сорта селекционером и указаны степень зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к биотическим факторам, урожайность и основные качественные показатели плодов, то садоводу-практику не всегда удастся определить: в какой степени все эти признаки могут быть реализованы в конкретных почвенно-климатических условиях. Для этого нужен продолжительный период

сортоиспытания или риск садовода, что в результате выбранный сорт обеспечит ему более высокий экономический эффект, по сравнению с давно испытанными (Седов, 1973).

Было бы просто сопоставить БП в относительных единицах от 1,0 до 0,1 (или в более понятных измерениях – от 30 до 3 т плодов на га) с экологическим потенциалом местности (от 1,0 до 0,1). В таком случае без сортоиспытания можно решить вопрос – будет ли выгоден, например, орловский сорт в условиях Саратова.

Но оказалось, что сведения селекционеров о биологическом потенциале сорта несут, преимущественно качественную, а не количественную информацию: для рекомендуемых сортов такие признаки, как зимостойкость, степень теплолюбивости, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и другие имеют обычно 2-3 градации. Например, зимостойкий или среднезимостойкий, засухоустойчивый или недостаточно устойчивый предлагаемый сорт и т.д. Лишь в некоторых случаях можно получить информацию о том, какие зимние морозы сорт без существенных повреждений выносит, а при каких погибает.

Крайне скудны сведения о количестве тепла, при котором сорт полностью реализует свои биологические возможности, какую сумму предельных минусовых температур в периоды органического и вынужденного покоя выдерживает сорт, о продолжительности органического покоя, реакции на продолжительность засухи и т.д.

Тем не менее с определенной долей вероятности можно количественно оценивать и эти показатели биологического потенциала.

В ранее опубликованных наших работах (Кондратьев, 1991) была сделана попытка моделирования ЭП, которая нашла свое подтверждение в последующих работах (Сушков, 2006), однако в конкретном применении для разных сортов она пока не реализовалась.

В данном сообщении мы предлагаем простую статистическую модель хозяйственной ценности сорта, которая в первом приближении могла бы дать наиболее вероятный ответ на целесообразность использования новых сортов на территории, заметно отличающейся от места выведения сортов.

Смысловое содержание ее заключается в том, что в ней учитываются повторяемости «запредельных» значений по обеспеченности региона суммами положительных температур (теплообеспеченность), морозности зим, засушливости лет и др.

Имея даже качественные характеристики сортов по степени теплолюбивости, морозоустойчивости и засухоустойчивости, можно было бы их ввести в предлагаемую модель и получить ориентировочную оценку хозяйственной ценности сорта, которую рискнул бы использовать предприниматель-садовод.

Проверенная в разных регионах модель ЭП выглядит следующим образом:

$ЭП =$, где

ЭП – экологический потенциал местности,

$P_{1,2,...n}$ – повторяемость благоприятных лет по теплообеспеченности (P_1), по суровости зим (P_2), по влагообеспеченности (P_3), и т.д.

В результате такая многофакторная комплексная оценка территории выражается в обобщающий количественный показатель от 1,0 до 0,1, где 1,0 – 100% вероятность реализации биологического потенциала адаптированного для Поволжья сорта, 0,1 – минимальная вероятность для сортов, требующих более благоприятных условий.

Для конкретного простого решения вопроса пригодности сорта в разных зонах России совершенно необходимыми сведениями в паспорте сорта должны быть: минимальные потребности сорта в сумме положительных температур, показатель устойчивости его к зимним морозам (а лучше к сумме запредельных минимальных температур за период с ноября по март). Такая же оценка должна быть по засухоустойчивости, жаростойкости, оптимальной влагообеспеченности и др.

На заключительном этапе садовод-предприниматель должен будет для себя решить вопрос: если сорт в конкретных условиях обеспечивает реализацию своих биологических возможностей менее, чем на 50%, то решающим фактором будет товарная ценность плодов, в частности, лежкость, товарный вид, потребительские качества. Известно что зимние сорта с высокими товарными качествами плодов всегда будут более выгодными, чем летние.

Итак, нашу модель экологического потенциала местности можно будет легко трансформировать в модель «ценности» или «пригодности» сорта (ЦС или ПС).

$ЦС =$, где

O_1, O_2, O_3 – степень обеспеченности сорта основными факторами жизни;

O_4 – вероятность получения рентабельного урожая, который определяется ценностью плодов;

O_n - другие факторы минимума.

В этой модели для более объективной оценки должны присутствовать еще и показатели (коэффициенты) значимости каждого фактора. Например, при определенных обстоятельствах удельный вес, значимость морозостойкости по сравнению с другими показателями может оказаться выше, чем требования к теплу. С другой стороны, придется уточнять предложенную модель взаимодействием ряда факторов в связи с возможной их корреляцией.

В целом же предложенное нами направление оценки пригодности сортов представляется простым решением сложного и длительного процесса сортоиспытания в разных почвенно-климатических условиях.

В научных исследованиях по адаптивному садоводству, учет условий произрастания плодовых пород и сортов имеет первостепенное значение. В отечественном плодоводстве,

к сожалению, не всегда учитывались условия зон выращивания. В связи с этим часто не реализовывался огромный потенциал многих сортов.

В экологии растений существует концепция, согласно которой растения нормально растут и развиваются только в тех случаях, когда важнейшие циклы их развития попадают в периоды, благоприятные для них по погодным условиям. Однако такие периоды, к сожалению, чередуются с неблагоприятными периодами, тормозящими развитие растений, а иногда даже при-

водящими их к гибели (И.А. Драгавцева и др., 2000). Поэтому для уменьшения отрицательных последствий неблагоприятных периодов среды обитания растений, даже высокоадаптированным сортам следует помогать сохранять на соответствующем уровне их адаптивный потенциал.

Определяющим фактором адаптации растений является их адаптивный потенциал, т.е. способность растений к выживанию, воспроизведению и саморазвитию в постоянно изменяющихся условиях внешней среды за счёт взаимосвязанного функционирования генетических программ онтогенетической и филогенетической адаптации (А.А. Жученко, 1996).

Многие годы развитие мирового с/х опиралось на широкое использование дешёвых природных ресурсов, особенно адаптивных возможностей культурных растений. В середине XX века с/х сделало выбор в пользу химико-техногенной системы земледелия, что позволило значительно увеличить*, урожайность с/х культур, однако не решило проблемы обеспечения продуктами питания всего населения Земли. Кроме того, с/х стало в значительной степени зависеть от использования антропогенной энергии, а также усилило своё негативное влияние на экологическую обстановку. Кроме того, до сих пор в растениеводстве основным критерием технологий считалась максимальная продуктивность растений - урожайность, согласно точки зрения современных учёных, критерием технологичности в растениеводстве, и вообще в сельском хозяйстве, должна быть максимальная адаптивность, гомео-статичность, сбалансированность растений (В.Ф. Попов и др., 1997). Таким образом односторонняя ориентация с/х на химико-техногенную интенсификацию сельскохозяйственного производства, которая вместе с абиотическими, ш стресс-факторами приводит к нарушению устойчивости агроэкосистемы (В.П. Попова и др., 1999), оказалась бесперспективной как вследствие ресур-соэнергетических, так и экологических проблем.

Весьма перспективной в сложившихся условиях может оказаться стратегия адаптивной интенсификации с/х, которая основывается на рациональном использовании природных, биологических и техногенных ресурсов, с

обязательным учётом как минимум трёх групп факторов: социальных, экономических и экологических (А.В. Голубев, 1994; А.А. Жученко, 1996). Причём нельзя игнорировать именно вопросы социального развития, поскольку -это один из основных показателей эффективности производства (М.А. Брыт-ков, 1997). Кроме того, принятие рационального решения должно опираться на расширенную теоретическую и практическую базу (Н. Storck, 1995) и, вообще, при принятии любых решений всегда необходимо в первую очередь думать о человеке и руководствоваться нравственными нормами, даже решая серьёзные финансово-экономические вопросы.

Особенно важна адаптивная интенсификация сельского хозяйства в России, которая характеризуется разнообразными почвенно-климатическими условиями, а также недостаточной обеспеченностью влагой и теплом в основных аграрных районах.

Анализ отечественной и зарубежной мысли убеждает в том, что реальный выход из сложившейся ситуации возможен лишь на пути, в основе которого лежит стратегия

адаптивного развития отрасли. Комплексные исследования, осуществляемые институтами садоводческой специализации, подтверждают сформулированную в 1994 году концепцию адаптивного (устойчивого) развития садоводства. Ее особенность состоит в том, чтобы использовать породные и сортовые приспособленческие реакции как главный индикатор абиотических факторов в конкретной местности, т. е. получать дифференцированную и интегральную, а не усредненную, а значит более емкую информацию о специфике взаимодействия "среда-растение", и рассматривать как многофазную динамичную систему отношений человека и природы по стабильному ведению отрасли на основе использования экологического потенциала территории и биологических ресурсов, уровня развития производительных сил и производственных отношений, технико-технологических достижений, соблюдения требований охраны природы, обеспечения экономического эффекта и условий техники безопасности.

8

Еще К.А. Тимирязев (1897), В.В. Докучаев (1905), В.Н. Стебут (1909) и Н.И. Вавилов (1934) писали об особенностях и специфике размещения сельскохозяйственных культур, считая это одним из главных вопросов сельскохозяйственной науки и практики.

Опыт 1960-1990 гг. убедительно подтвердил, что в общем комплексе факторов, определяющих устойчивое положение садоводства, очень важную роль играет потенциал территории. Из-за ошибок в ее выборе погибли тысячи гектаров садов. Более двух третей территории России подвержены температурному, водному и минеральному стрессам, поэтому из общих потерь в экономике страны, вызванных неблагоприятными природными факторами, около 70% приходится на сельскохозяйственную продукцию. Морозы, как и другие стрессовые факторы, могут ликвидировать весь урожай. В последние десятилетия усилилась тенденция изменения биоклиматического потенциала, усиливается нестабильность температурного режима и осадков. В зимний период, в том числе даже в Сибири, в несколько раз увеличилась продолжительность оттепелей, а их глубина стала в 3 раза больше нормы.

Адаптивное садоводство, как и сельское хозяйство в целом, также должно быть экономически оправданным, экологически безопасным и социально приемлемым и, кроме того, должно обеспечивать устойчивый рост величины и качества урожая плодовых культур, чего можно достичь в первую очередь за счёт увеличения экологической устойчивости культивируемых видов и сортов растений путём селекции и агротехники, подбора культур- и сортов-взаимострахователей, их адаптивного макро-, мезо- и микрорайонирования, конструирования устойчивых агроландшафтов, увеличения видового и сортового разнообразия в них (А.А. Жученко, 1990).

А.А. Жученко (1996) предлагает совершить переход к адаптивной интенсификации сельского хозяйства в целом и садоводства в частности. Данная стратегия развития в первую очередь предполагает:

=> максимальную биологизацию и экологизацию интенсификационных процессов;

=> агроэкологическое районирование территории;

=> использование сортов и гибридов растений, обладающих генетическим полиморфизмом и высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды (А.А. Жученко, 1996; В. Ristevski, М. Kiprijanovski, 1998) (однако здесь всегда надо учитывать, что устойчивость организма к вредителям, болезням, неблагоприятным факторам среды имеет, как правило, обратную корреляционную зависимость с продуктивностью (Ф.И. Бобрышев и др., 1997));

=> интегрированную систему защиты растений, представляющую собой динамичную рациональную систему регулирования динамики численности полезных и вредных видов

флоры и фауны, учитывающая пороги вредоносности и использующая природные ограничивающие факторы наряду с дифференцированным применением комплекса эффективных методов, отвечающих экологическим, санитарно-гигиеническим и экономическим требованиям (Н.И. Протасов, 1992).

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что адаптивное садоводство, являясь одним из наиболее прогрессивных методов ведения современного сельского хозяйства, приобретает решающее значение для нашей страны именно сейчас, когда в основе пути выхода из кризиса лежит целый ряд факторов, без учета которых восстановление отрасли будет невозможно. И, что самое важное, учет всех этих факторов с помощью адаптивного подхода, наиболее адекватно и рационально распределит усилия, как научных организаций, так и производственных предприятий.

Под специализацией предприятия понимают сосредоточение его деятельности на производстве определенного вида или видов продукции. На сельскохозяйственных предприятиях этот процесс обычно связан с расширением одной или нескольких отраслей при соответствующем сокращении других. Он может осуществляться до тех пор, пока это экономически выгодно.

Цель специализации сельскохозяйственных предприятий - создание условий для увеличения прибыли, объема производства продукции, снижения издержек, повышения производительности труда, улучшения качества продукции.

Специализация является формой общественного разделения труда. Она органически связана с размещением производства различной сельскохозяйственной продукции по зонам, районам и хозяйствам, а внутри хозяйств - по отделениям и бригадам.

Специализация способствует концентрации производства однородной продукции.

Выделение отраслей на сельскохозяйственном предприятии связано с механизацией и автоматизацией производства, внедрением новых технологий, форм организации труда и производства.

Под отраслью сельскохозяйственного предприятия следует понимать часть производства, отличающуюся от других видом производимой продукции или услуг, предметами и орудиями труда, технологией и организацией производства, профессиональными качествами работников.

На уровне сельскохозяйственного предприятия в основу разделения на отрасли положены следующие критерии:

вид и назначение производимой продукции или услуг;

особенности средств производства (предметы и орудия труда);

технология и организация производства;

профессиональные качества работников.

Сельское хозяйство на уровне предприятий состоит из двух групп отраслей: растениеводства и животноводства, которые включают в себя подотрасли 2, 3-го и более высоких порядков.

Все отрасли производства представляют собой сложную взаимосвязанную систему, основное назначение которой - обслуживать сельскохозяйственные отрасли. Недооценка или недостаточное развитие каких-либо отраслей могут существенно снизить эффективность работы предприятия в целом.

Каждому уровню развития производительных сил, интенсивности и специализации сельского хозяйства соответствуют определенные размеры предприятий, степень концентрации производства. Под концентрацией производства понимают процесс сосредоточения средств производства и рабочей силы, ведущий к увеличению производства и реализации сельскохозяйственной продукции на все более крупных предприятиях. Степень концентрации определяется размерами производства. Размер сельскохозяйственного предприятия характеризуют показатели: выход продукции (валовой и товарной); площадь земель, величина основных производственных фондов, количество техники, поголовья; площадь многолетних насаждений (для специализированных виноградарских и садоводческих хозяйств), культивационных сооружений (для хозяйств, занимающихся овощеводством); число занятых работников.

Главным показателем размера сельскохозяйственного предприятия, его производственных подразделений следует считать стоимость произведенной валовой продукции.

Степень концентрации производства, размер хозяйства и подразделений имеет очень важное значение для расчета численности руководящих работников и специалистов, уровня оплаты их труда, обеспечения средствами производства и т.д.

О размере специализированных сельскохозяйственных предприятий, подразделений можно судить по объему произведенной основной продукции в натуральном выражении. Но надо иметь в виду, что объем производства продукции - показатель результативный и формируется под воздействием многих факторов

На размер предприятия оказывают влияние многие факторы - природные, экономические, технические, организационные и т.д. Они действуют не разрозненно, а во взаимосвязи друг с другом и нередко в противоположных направлениях.

Специализация оказывает большое влияние на размеры предприятий и их подразделений. Уменьшение числа товарных отраслей, возделываемых культур и разводимых видов животных приводит к упрощению производственной структуры и позволяет увеличить размер хозяйства.

Высокий уровень механизации (использование высокопроизводительной техники, совершенного оборудования) способствует укрупнению сельскохозяйственных предприятий. Чем выше уровень механизации отрасли, тем большими могут быть ее размеры.

Транспортные условия ограничивают укрупнение предприятий и противодействуют ему.

Местожителство работников, величина населенных пунктов, расстояние между ними и плотность населения оказывают большое влияние на размеры предприятия. Рациональная организация сельскохозяйственного производства требует приближения селений к местам выполнения работ, севооборотным массивам и фермам. Это экономит время на переходах, переездах и перевозках. При оптимальном размере сельскохозяйственного предприятия ежедневные переходы и переезды от места жительства до места работы не должны превышать 30-40 мин. Управляемость хозяйством, т. е. создание объективных условий для эффективного руководства, занимает важное место среди факторов, влияющих на размеры предприятий.

Все перечисленные факторы следует в максимальной степени учитывать при обосновании рациональных размеров предприятия и его производственных подразделений.

Интересы каждого работника тесно увязываются с интересами коллектива бригады и хозяйства в целом. В механизированных бригадах значительно лучше используются земля, трудовые ресурсы и техника, уменьшаются расходы на содержание управленческого персонала. Дневная выработка машин увеличивается на 15-20%, сокращаются сроки проведения сельскохозяйственных работ, снижаются материально-денежные затраты, увеличивается выход продукции растениеводства.

ЛЕКЦИЯ 2, 3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ. ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПЛОДОВО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1.1. ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ САМОРЕГУЛЯЦИИ ПРОДУКЦИОННОГО И СРЕДООБРАЗУЮЩЕГО ПРОЦЕССОВ;

1.2. ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ГЕННЫМИ СИСТЕМАМИ И ЛИМИТИРУЮЩИМИ ФАКТОРАМИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ;

1.3. СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ, ПО КОТОРЫМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ САДОПРИГОДНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Несмотря на все более интенсивные усилия, предпринимавшиеся в течение последних 20 лет, процесс утраты биологического разнообразия планеты, главным образом в результате уничтожения мест обитания, чрезмерной эксплуатации, загрязнения окружающей среды и пагубной интродукции в среду инородных растений и животных, продолжается.

Биологические ресурсы являются капитальными ресурсами с огромным потенциалом в плане обеспечения устойчивых благ. Необходимо принять срочные и решительные меры

для сохранения и защиты генетических ресурсов, видов и экосистем в целях обеспечения устойчивого управления биологическими ресурсами и их использования. Необходимо на национальном и международном уровнях укреплять потенциал в области оценки, изучения и систематического наблюдения и оценки биологического разнообразия. Необходимы эффективные национальные меры и международное сотрудничество для охраны экосистем *in-situ*, охраны биологических и генетических ресурсов *ex-situ* и для улучшения функционирования экосистем. Важное значение для успешной реализации такого подхода имеет участие в этой деятельности местных общин и их поддержка. Последние достижения в области биотехнологии продемонстрировали важное значение генетического материала, носителями которого являются растения, животные и микроорганизмы, для сельского хозяйства, здравоохранения, благосостояния населения и охраны окружающей среды. Вместе с тем в этом контексте особенно важно подчеркнуть, что государства обладают суверенным правом эксплуатировать свои собственные биологические ресурсы в соответствии с проводимой ими экологической политикой, а также несут ответственность за сохранение их биологического разнообразия, устойчивое использование своих биологических ресурсов и обеспечение того, чтобы осуществляемая под их юрисдикцией или контролем деятельность не наносила ущерба биологическому разнообразию других государств или районов, находящихся за пределами их национальной юрисдикции.

А.А. Жученко - крупный организатор науки, автор фундаментальных научных трудов, получивших мировое признание. В своих научных исследованиях А.А. Жученко уделяет особое внимание средообразующим функциям биоразнообразия, увязывая их с формированием среды обитания человека. Его исследования фундаментальны, касаются различных проблем биологии, генетики, экологии, селекции и растительных ресурсов. Они важны в теоретическом плане, имеют практическое значение, актуальны для мировой научной общественности. Работы А.А. Жученко развивались последовательно от решения задач частной генетики к формированию наиболее важных положений экологической генетики, а затем к обоснованию оригинальных представлений об адаптивном растениеводстве, являющимся, по сути дела, новой экологической парадигмой XXI в. Очевидно, что актуальность адаптивной концепции сейчас резко возросла из-за необходимости создания принципиально новой доктрины продовольственной безопасности страны. Адаптивное растениеводство автор обоснованно представляет как самостоятельную научную дисциплину, основой которой является природа адаптивных реакций растений и предложенная им стратегия эколого-генетической интенсификации растениеводства. Особую важность и значимость адаптивная концепция приобретает на фоне прогнозов международных экспертов ВОЗ и ФАО о кризисе в обеспечении значительной части населения Земли продовольствием и пресной водой – этой важнейшей составляющей глобальной экологической проблемы, обострившейся из-за общепланетарного потепления и аридизации многих регионов планеты. Важно подчеркнуть, что в мировой литературе аналоги дискретно-системного анализа эколого-генетических основ адаптивного потенциала культурных растений ? фундамента адаптивной системы селекции, адаптивного растениеводства и стратегии его адаптивной

интенсификации ? представлены либо фрагментарно, либо отсутствуют вовсе. В цикле работ А.А. Жученко, посвященных адаптивному потенциалу культурных растений и его использованию, обобщены результаты многолетних исследований автора по одной из ключевых проблем современной биологии адаптации растений. Теоретические обобщения автора являются оригинальным и весомым вкладом в общую теорию адаптации живых организмов. Они представляют несомненный интерес для биологов, экологов, генетиков, селекционеров и специалистов сельскохозяйственного профиля. В трудах А.А. Жученко по экологической генетике растений представлены принципиально новые взгляды на растение как интегрированную систему генетических детерминантов ядра и цитоплазмы, на роль комбинаторной изменчивости и систем ее регуляции, на роль абиотических и биотических факторов внешней среды, выступающих не только в качестве векторов отбора, но и индукторов мутационной и рекомбинационной изменчивости организмов. Анализ большого количества собственных и привлеченных экспериментальных данных последовательно и системно рассматривался и обобщался А.А. Жученко в многочисленных публикациях. Автор обосновал первостепенную роль интегрированности генома у высших эукариотов, проявляющейся в формировании блоков коадаптированных генов и сохранении их при передаче наследственной информации от одного поколения к другому. А.А. Жученко выделил роль мейотической рекомбинации в формировании потенциальной и доступной отбору генетической изменчивости цветковых растений, показал необходимость перехода от управления наследуемостью моногенных признаков к контролю комбинаторики полигенных признаков, многие из которых ассоциированы с изменчивостью хозяйственно-ценных характеристик. В своих фундаментальных работах А.А. Жученко раскрывает эколого-генетические основы адаптивного потенциала сельскохозяйственных растений, определяет приоритетные направления в их адаптивной селекции, сортоиспытании и семеноводстве, в интегрированных системах защиты растений. В рецензируемой монографии на основе анализа механизмов и эффектов проявления адаптивных реакций культурных растений в онтогенезе и филогенезе А.А. Жученко анализирует многовековой опыт науки в развитии подходов к адаптивному растениеводству. Он отграничивает это направление от других дисциплин, обобщает собственные и полученные другими исследователями данные о сложных сетевых взаимодействиях между биотическими и абиотическими факторами окружающей среды и геномами, генофондами видов. Для рецензируемой книги характерна фундаментальность, широта охвата рассматриваемых проблем в области биологической сельскохозяйственной наук, анализ разных уровней организации жизни растения ? от молекулярного через клеточный, органнй, онтогенетический к популяционному, фитоценотическому и биогеоценотическому. В монографии подчеркивается важность пространственного дифференцирования систем земледелия по зонально-ландшафтным условиям. Однако не меньшее значение адаптация имеет и применительно к различным уровням интенсификации агропромышленного производства, формам организации труда, определяющим, в конечном счете, специализацию структуры использования земли и применяемые технологии. С этой точки зрения, несомненную практическую ценность представляют варианты сред: микро-, мезо- и макроэкологические ниши в пределах одного или нескольких географических регионов Ориентируя на широкое использование всего

комплекса достижений современной науки, А.А. Жученко определяет главную задачу ? превращение традиционного земледелия, основанного на все возрастающих затратах невозвратимых (невозобновляемых) ресурсов, в "индустрию жизни", позволяющую удовлетворять разумные потребности человека в продуктах питания при сохранении и поддержании чистоты окружающей среды. Последнему аспекту автор уделяет особое внимание, поскольку "переход к адаптивной стратегии интенсификации растениеводства следует рассматривать в качестве важнейшего условия защиты природной среды от разрушения и загрязнения" Монография А.А. Жученко отличается не только широтой охвата проблем адаптивной системы селекции и растениеводства, но и глубиной их разработки. Автор впервые подробно изучил и описал взаимосвязь потенциальной продуктивности и экологической устойчивости на уровне сорта агроценоза и агроэкосистемы, а также вскрыл механизмы, ограничивающие генетическую изменчивость в селекции; он показал возможности расширения уровня и спектра генетической изменчивости растений методами индуцированного рекомбинационного. Особое внимание автор уделил вопросам, связанным с формирующей ролью отбора в условиях эколого - географической селекционной сети, а также взаимосвязи этапов сбора и идентификации генофонда, селекции, сортоиспытания и семеноводства ? атрибутам адаптивной системы селекции Монография состоит из трех крупных глав, заключения, указателей латинских названий растений и авторского указателя. Возможно, что уникальное по масштабу построение выросло из первоначальной потребности автора найти такие направления исследований, которые могли бы превращать "знания о генах" в пищевые калории. Оказалось, что для этого требуется формирование новой науки. А.А. Жученко показал возможности управления продукционным и средоулучшающим процессами на уровне сортов (гибридов), агроценозов и агроландшафтов; обосновал приоритетные направления в адаптивной системе селекции, агротехнике и агротехнологии, конструировании агроэкосистем, агроэкологическом макро-, мезо- и микрорайонировании сельскохозяйственных угодий, обеспечении ресурсо-энергоэкономичности, экологической безопасности и рентабельности растениеводства в целом. Углубляя и развивая положение об адаптивном потенциале культурных растений, автор продемонстрировал принципиально новые возможности управления их адаптивными реакциями как в онтогенезе (сортовая агротехника, агроэкологическое районирование сельскохозяйственной территории, конструирование адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов, интегрированная система защиты растений), так и в филогенезе (адаптивная система селекции, обеспечивающая функциональную взаимосвязь этапов создания новых сортов и гибридов, их государственного испытания, организации семеноводства, а также развитие таких качественно новых направлений селекции, как биоценотическая, биоэнергетическая, симбиотическая, эдафическая и др.). Подчеркнем, что положение об адаптивном потенциале и предлагаемые пути перехода к адаптивной интенсификации растениеводства востребованы и нашли широкое использование в селекционных центрах, зональных системах земледелия, отраслевых научно-производственных программах, научно-практических руководствах и рекомендациях, методиках, пособиях, концепциях и монографиях. Сегодня концепции дальнейшего развития растениеводства как главной сферы жизнеобеспечения человечества должны

быть переосмыслены и сформулированы с учетом усиления способности агроэкосистем и агроландшафтов к быстрому адаптивному реагированию и саморегуляции в ответ на действие как природных (климат, почва, погода), так и антропогенных факторов. Лучший способ снизить зависимость агроэкосистем от варьирующих почвенно-климатических условий и "капризов" погоды, а также возможных изменений климата? это приспособиться (адаптироваться) к ним. Именно этот принцип и был положен в основу требования Н.И. Вавилова к конструируемым агроэкосистемам, где "генотип доминирует над средой". Что же касается исчерпаемых ресурсов, то конструирование адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов, так же как и соответствующая система селекции, должны быть ориентированы на их адекватную замену и возобновление, т.е. повышение продукционной, средоулучшающей и ресурсовозобновляющей роли культивируемых автотрофных растений. Развитие системных представлений об уровнях и механизмах формирования адаптивного потенциала отдельного растения, популяции, вида, агробиоценоза дало возможность автору обосновать ряд важных новых положений синтетической теории селекции растений. В их числе: сохранение адаптивного потенциала генофонда культивируемых видов как постоянно эволюционирующей системы; создание идентифицированных генетических коллекций детерминантов мейотической рекомбинации (rec-генов, mei-генов и др.); построение интегрированных селекционно-агротехнических и эколого-технологических программ; учет энергетической "цены" экологической устойчивости растений; повышение пространственной и временной репрезентативности оценок адаптивного потенциала сортов; принципы организации эколого-географической селекционной и сортоиспытательной сети и др. Ниже представлена краткая аннотация глав рецензируемой книги. В главе 1 "Проблемы адаптации в сельском хозяйстве XXI века" А.А. Жученко подробно обосновал необходимость выделения экологической генетики в отдельную дисциплину в системе общих проблем биологии и экологии. Представлены история ее развития, предмет и цели исследования, методология и методы. Адаптивное растениеводство характеризуется фундаментальными особенностями, отличающими его от других наук. Они обусловлены его принципиально обобщающей и интегрирующей функцией, описывающей в итоге основные характеристики живого в масштабах биосферы и его сетевые взаимодействия с различными абиотическими факторами. Данное обстоятельство важно потому, что сама постановка вопросов и задач привела к странной ситуации, когда в конце концов все оказывается принадлежащим этой науке. В частности, сложность и многообразие задач экологической генетики, неисчерпаемые возможности ее применения для решения прикладных вопросов ускорения и повышения эффективности селекционной работы по формированию оптимальной генетической компоненты агроценозов, четкое выделение основных параметров и сетевых взаимоотношений между ними в мировой научной литературе представлены впервые. Как справедливо подчеркивает автор, радужные надежды части научной общественности на инновационную биотехнологию и многообещающие заявления ее апологетов позволяют руководящим администраторам и чиновникам уклоняться от требующих незамедлительного решения кардинальных социально-экономических и экологических проблем вообще и в сельском хозяйстве в частности. Поэтому вопрос состоит в том, бороться ли с глобальным изменением климата,

изничтожением лесов и голодом или же "сотрудничать" с изменениями окружающей среды, беря на вооружение биотехнологию и генную инженерию, не втягиваясь в бесконечную и бессмысленную дискуссию об эволюционных, экологических и медико-биологических аспектах биобезопасности широкого распространения посевов генетически модифицированных культур. Убедительно обосновывается стратегия адаптивной интенсификации растениеводства, ориентирующая эту важнейшую отрасль народного хозяйства на устойчивое повышение продуктивности, ресурсоэнергоэкономичности и рентабельности. В качестве информационной базы новой стратегии широко использованы достижения фундаментальной науки в познании адаптивного потенциала живых организмов и путей рационального управления им в условиях агроэкосистем. Рассмотрена стратегия адаптивной интенсификации растениеводства (методологические аспекты) и особенности ее реализации в нашей стране. Продемонстрирована необходимость формирования устойчивого производства сельскохозяйственной продукции, его ресурсоэнергоэкономичности и охраны окружающей среды. Разработки, представленные в книге, интересны для широкого круга специалистов и являются руководством к действию. В главе 2 "Значение адаптивного потенциала культурных видов растений" А.А. Жученко рассмотрел современные достижения в его оценке и анализе феноменологии. Отмечено, что отсутствие системного подхода в исследованиях живого часто приводит к масштабным казусам в самой генетике, как, например, современная мода на поиски главных генов количественных признаков. Такие поиски были одним из базовых аргументов при создании проектов картирования геномов разных видов. В то же время, достаточно давно стало ясно, что для данного количественного признака в разных условиях определяющее значение могут иметь абсолютно разные гены, например (как отмечает автор), гены устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам окружающей среды. Очевидно, что само свойство "ключевого" ограничения развития конкретного количественного признака, как эстафета может мигрировать от одного гена к другому, в зависимости от особенностей эндо- и экзогенных условий развития организма. Видимо, именно поэтому в частной генетике различных видов культурных растений накапливаются экспериментальные данные о десятках генов (целых "батареях"), аллельные варианты которых оказываются связанными с устойчивостью растений к конкретному фитопатогену или абиотическому стрессору. Явный контраст между степенью сложности воздействия и количеством "главных" генов устойчивости наглядно свидетельствует о низкой эффективности таких исследований. В них не учитывалась интегрированность ответа организма в сетевых взаимоотношениях между генотипической и окружающей средой, что является, по определению А.А. Жученко, основным предметом исследований экологической генетики. Автор аргументированно раскрывает главные причины и пути перехода к адаптивной системе сельскохозяйственного природопользования. Особое внимание уделяется "экологизации" и "биологизации" процессов интенсификации за счет агроэкологического макро-, мезо- и микрорайонирования территории, адаптивной селекции, конструирования высокопродуктивных и экологически устойчивых агроэкосистем и агроландшафтов, дифференцированного (высокоточного) применения техногенных ресурсов (минеральных удобрений, мелиорантов, пестицидов, техники и пр.). В то же время, учитывая

основополагающую роль фотосинтеза в формировании величины и качества урожая, вложениям ископаемой энергии автор обоснованно отводит хотя и важную, но лишь вспомогательную роль. При этом малые потоки техногенной энергии должны использоваться, в первую очередь, для увеличения ассимилирующей, почвообразующей и фитосанитарной производительности основных биологических компонентов агробиогеоценозов (растений, почвенной микрофлоры, орнито- и энтомофауны и др.), т.е. для управления большим потоком солнечной энергии. Причем адаптивная интенсификация растениеводства ориентирует на расширение не только продукционной, но и средообразующих (почвоулучшающей, ресурсовосстанавливающей, почвозащитной, фитосанитарной, дизайно-эстетической и др.) функций агроэкосистем и агроландшафтов. Образно говоря, автор наделен "системным зрением" и способностью заставить читателя не только увидеть и понять его позицию, но и разделить ее. Так, всем экспериментаторам хорошо известна необходимость выделения генетических основ нормы реакции организма на внешние воздействия и изменений приспособленности генотипа (в смысле его вклада в следующее поколение) в меняющихся условиях окружающей среды. В свое время одним из нас (В.И. Глазко) эти явления были охарактеризованы как генетические основы "физиологической" и "популяционно-генетической" адаптации. А.А.Жученко, обозначив эти явления как "онтогенетическая" и "филогенетическая" адаптация, тем самым сделал их понятийно более системными и продуктивными. А.А. Жученко вводит системное понятие "адаптивного потенциала" как функции взаимосвязи генетических программ онтогенетической и филогенетической адаптации. В такой формулировке нетрадиционными являются два аспекта: а) в общей "генетической системе" организма функционально выделены генетические программы онтогенетической и филогенетической адаптации, которые могут быть подвержены дальнейшей структуризации; б) учтены особенности функционирования каждой из указанных программ и составляющих их генетических детерминант, а также их взаимодействия при формировании онтогенетических и филогенетических адаптивных реакций целостного организма. Дискретно-системный подход к анализу адаптивного потенциала растений позволяет более реалистично оценивать характер действия факторов внешней среды, выступающих не только в роли "сортировщика" генотипов по признакам онтогенетической адаптации, но и влияющих прямо и косвенно на генотипическую изменчивость популяции (частоту и спектр мутаций, рекомбинаций, SOS-репараций и транспозиций мобильных элементов). При этом условия биоценотической среды эволюционируют и в результате изменения адаптирующих функций самих компонентов биоты. Автором подчеркивается, что адаптивный потенциал высших растений, как интегрированное свойство целостных систем, характеризуется специфичной для каждого вида взаимосвязью адаптивных реакций в онтогенезе и филогенезе, функциональной иерархией соответствующих генетических детерминант, проявлением компенсаторных, синергетических и перспективных (ретроспективных по своей природе) эффектов. Рассматриваются мейотические мутации и другие факторы, влияющие на частоту рекомбинационных процессов, такие как регуляция конъюгации хромосом, внутри- и межхромосомная интерференция, изменения размера генома, числа хромосом, плоидности, зависимость от

пола и возраста. Изложена концепция двойственного ("грубого" и "тонкого") генетического контроля рекомбинаций. Обосновывается положение об эколого-филогенетической обусловленности рекомбинаций, намечены пути для управления скрытой потенциальной изменчивостью. Такой подход поднимает на новый уровень возможности решения проблем адаптивной селекции и по-новому освещает значение рекомбиногенеза для синтетической теории эволюции. Автор подчеркивает, что перемещение кроссоверных обменов в ранее "запрещенные" зоны генома, т.е. деканализация эволюционно сложившихся систем ограничения рекомбинационной изменчивости, имеет важнейшее значение для эволюции и успехов селекции. Другая обсуждаемая в монографии проблема формирования генетической системы вида, исходя из идеологии адапциогенеза, т.е. из того, что условия среды это факторы, не только элиминирующие неприспособленных особей, но и формирующие особенности самой генетической системы популяций и видов через влияние на процессы рекомбинации.

В дискуссиях по проблемам генетической инженерии основной упор пока делается на критерии, показатели и методы оценки пищевой безопасности генетически модифицированных организмов (ГМО) и получаемых из них продуктов. Между тем, главное внимание, на взгляд автора, должно быть уделено эволюционной, биологической и экологической безопасности ГМО. Кроме того, по мнению А.А. Жученко, при обсуждении возможностей ДНК-технологий все больше доминирует тенденция недооценки сложности, а также динамический и непрерывный характер "живых явлений" и преувеличивать роль отдельных генов в определении способности организмов к адаптации, в том числе за счет саморегуляции. Односторонний структуралистский подход, ориентирующий на манипуляцию отдельными генами, кодирующими "признаки с определенными функциями" и рассматривающий онтогенез в качестве их "реестра", позволяет решить лишь небольшую, причем далеко не самую главную часть современных селекционных задач. При этом очевидна неправомерность игнорирования интегрированности процесса биологической адаптации, определяющей эволюционную сущность всего живого. Рассматриваются возможности эффективного применения генетических знаний об адаптивных реакциях в селекции и защите растений, при конструировании агроэкосистем и агроландшафтов и, наконец, при разработке стратегии адаптивного развития сельского хозяйства в целом. Отмечается, что для современного сельского хозяйства характерны экспоненциальный рост затрат невосполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции (в том числе, пищевую калорию), нарушение экологического равновесия в агроэкосистемах и агроландшафтах, все большая их генетическая однотипность и уязвимость, а также усиливающаяся зависимость от нерегулируемых факторов внешней среды и применения антропогенной (техногенной) энергии. Проблемы сохранения мировых растительных ресурсов, перехода к адаптивному сельскому хозяйству и выживание человечества оказываются взаимосвязанными. Автор приводит статистические и экспериментальные данные, убедительно иллюстрирующие его утверждение о том, почему в стратегии адаптивной интенсификации растениеводства агроэкологическое районирование территории занимает центральное место. Подчеркиваются особенности принципов и методов адаптивной селекции растений,

базирующихся на дискретно-системном подходе экологической генетики к функциональной структуризации "генетической системы". Именно экологическая генетика учитывает важнейшие приоритеты стратегии адаптивной интенсификации растениеводства, раскрывает цели и возможности биоэнергетического, биоценотического, симбиотического, эдафического и других направлений селекции. При этом потенциал онтогенетической адаптации растений рассматривается как результат действия и взаимодействия коадаптированных блоков генов. Отмечается, что дальнейший рост урожайности по важнейшим культурам сдерживается уже достигнутым высоким индексом урожая, в частности, зернопродукции (0.5-0.8). Констатируется усиление зависимости вариабельности величины и качества урожая от нерегулируемых факторов внешней среды, доля которых по основным зерновым злаковым культурам превышает 60%. При внесении больших доз минеральных удобрений и мелиорантов, использовании полного набора пестицидов, применении средств механизации происходит экспоненциальный рост затрат исчерпаемых ресурсов на каждую дополнительную единицу урожая, в том числе пищевую калорию, усиливается зависимость продуктивности агроэкосистем от техногенных факторов, ускоряются процессы и возрастают масштабы загрязнения и разрушения экосферы. Сформулированы главные проблемы, вследствие которых ключевым звеном селекции XXI в. должна стать адаптивная система селекции и семеноводства растений. В частности, потенциальная урожайность сортов и гибридов реализуется лишь на 25-40% из-за недостаточной, а зачастую и снижающейся устойчивости растений к действию абиотических и биотических стрессоров; снижение экологической устойчивости и качества урожая, а также средоулучшающих и ресурсовосстанавливающих свойств сортов и гибридов растений при достижении ими высокой потенциальной урожайности. Зачастую современные сорта и гибриды недостаточно приспособлены к конструированию высокопродуктивных, экологически устойчивых и дизайно эстетических агроэкосистем и агроландшафтов. Особое внимание уделяется интегративной природе адаптивного потенциала высших растений, а также возможностям использования соответствующих знаний в теории и практике растениеводства. В числе качественно новых интегративных эффектов рассмотрены:

- особенности коррелятивных связей, а также компенсаторных, синергетических, кумулятивных и перспективных адаптивных реакций систем онтогенетической и филогенетической адаптации и идиотипа в целом;
- эволюция генетических систем преобразования генетической информации (эволюция факторов эволюции) в процессе отбора гес-локусов по фенотипически экспрессируемым признакам ("попутного транспорта");
- механизмы сбалансированной реализации потенциала генотипической изменчивости и эволюционного компромисса между требованиями максимального приспособления видов растений в настоящем и сохранения возможности их изменения в будущем (эволюционная стратегия);

- эколого-генетические механизмы агроэкологической и эколого-географической дифференциации видов культурных растений.

Во взаимодействии систем онто- и филогенетической адаптации автор выделяет две взаимодополняющие тенденции: первая : множественность интегративных эффектов этих систем (компенсаторных, синергетических и др.), вторая : тенденция закономерности этих взаимодействий в эволюционном ряду. Феномен неслучайного взаимодействия между блоками генов F- и R-программ автор использует для расширения прогностических возможностей закона гомологичной изменчивости Н.И. Вавилова, а также считает его весьма полезным для анализа соотношения "внутренних" и "внешних" факторов эволюции, связывая с этим существование ограниченного числа типов адаптивных стратегий. В заключительной части главы автор формулирует следующие основные причины кризисного состояния современного сельского хозяйства:

- "уравнительность" систем сельскохозяйственного природопользования и нарушение требований о размещении культивируемых видов и сортов растений в строгом соответствии с особенностями их адаптивного потенциала, т.е. в наиболее благоприятных для их возделывания почвенно-климатических макро-, мезо- и микроразнообразиях;
- недооценка средоулучшающей (в том числе, почвозащитной, почвоулучшающей, ресурсовосстанавливающей и дизайн-эстетической) функции видовой структуры посевов;
- неадаптивность меж- и внутрихозяйственного землеустройства, не учитывающего в должной степени (особенно в условиях крупномасштабных севооборотов и полей) неравномерность распределения во времени и пространстве лимитирующих величину и качество урожая факторов природной среды.

В Главе 3 "Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства (методологические, эколого-генетические и концептуальные основы)" А.А. Жученко проанализировал место растениеводства в системе адаптивного природопользования, методологические основы определения научных приоритетов в адаптивном растениеводстве, а также состояние и задачи научного обеспечения растениеводческой отрасли. Чрезвычайно важным условием конструирования адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов автор считает активное использование многочисленных механизмов и структур саморегуляции, функционирующих на всех уровнях организации биосистем – от субклеточного и организменного до биоценозического и биосферного. Эти механизмы включают авторегуляцию динамики численности популяций полезной и вредной биоты по типу обратной связи. Для снижения эффекта "пестицидного бумеранга" и темпов "эволюционного танца" в системе "растение-хозяин–паразит среда" необходимо индуцировать усиление стабилизирующего (а не движущего) естественного отбора вредных видов с использованием конкурентных, аллелопатических, коэволюционных, симбиотических и других типов взаимодействий.

Важна и агроэкологическая дифференциация территории, предусматривающая адаптивное размещение культивируемых видов растений на наиболее благоприятных для их роста и

развития территориях с учетом специфики водосбора, литологии, гидрогеологии и других особенностей агроландшафтной территории. Важной особенностью стратегии адаптивной интенсификации, по мнению автора, считается всемерное повышение прогностических и преадаптивных возможностей растениеводства. В практическом плане это означает учет влияния на производство продовольствия таких факторов, как возможные глобальные и локальные изменения климата, а также погодных условий, демографической ситуации, конъюнктуры рынка, платежеспособного спроса и др. с целью своевременного принятия упреждающих мер для снижения степени риска (погодного, коммерческого и др.)

Дальнейший прогресс в этой сфере связан с переходом от умозрительных заключений к формализованным, т.е. математическим моделям. Автор убедительно доказывает, что только при агроэкологически адресном размещении культивируемых видов и сортов растений возможна объективная оценка агроклиматического потенциала конкретной макро-, мезо- и микротерритории. Основным критерием при этом выступает соответствие потенциала онтогенетической адаптации культивируемых растений местным особенностям почвы, климата, погоды, агротехники, которые, в свою очередь, определяются "в цене" величины, качества и сроков поступления урожая. Именно в этой связи каждая страна имеет свой специфический набор культур и сортов, которые в силу лучшей приспособленности к местным почвенно-климатическим, погодным, технологическим, социально экономическим и другим особенностям обеспечивают наибольшую реализацию как естественного, так и эффективного (актуального) плодородия. Наиболее полно здесь обсуждены проблемы устойчивости культурных растений к действию абиотических и биотических стрессоров, ускорения темпов отбора искомым генотипов и конструирования адаптивных агроэкосистем, рассмотрены методы и перспективы развития биоэнергетического, биоценотического, симбиотического, эдафического и других направлений селекции, обеспечивающих повышение ресурсоэнергоэкономичности, охраны окружающей среды и рентабельности растениеводства. Особое внимание уделено "формирующей" роли естественного отбора в условиях эколого-географической селекционной сети, а также взаимосвязи этапов сбора и идентификации генофонда, селекции, сортоиспытания и семеноводства, что позволило автору говорить об "адаптивной системе селекции." Вслед за важностью сортосмены в практике сельского хозяйства, предложенной Н.И. Вавиловым, особого внимания заслуживают сформулированные А.А. Жученко положения о средообразующей и ресурсовосстанавливающей (природовосстановительной) роли сорта. Это еще почти неиспользованный ресурс в селекции растений. Между тем, он представляется исключительно важным в системе природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий. При обсуждении проблем дальнейшего развития мирового и отечественного сельского хозяйства автор считает исключительно важным вопрос о месте сельскохозяйственной науки, а также ее главных приоритетах в сложившейся системе знаний в целом. Известно, что вся история развития сельского хозяйства в мире и особенно в нашей стране многократно доказывала пагубность подмены широкого научного базиса сиюминутным узким прагматизмом и всякого рода политической, экономической и прочей "целесообразностью". Не секрет, что многие из тех, кто даже признает практическую ценность теории вообще, не относят сельскохозяйственные исследования к

фундаментальным. Между тем, благодаря новым знаниям именно в земледелии, около 10 тыс. лет назад (в период неолита) началась революция в производстве продуктов питания, изменившая весь материальный и общественный способ существования человека.

Интенсивные поиски пищи привели к изобретению "техники земледелия" (обработке почвы, сбору и посеву семян, разведению злаков), являющейся, по словам Дж. Бернала (1956), наряду с употреблением огня и энергии одним из трех наиболее важных изобретений в истории человечества. Только с переходом к земледелию человечество смогло сделать первый шаг на пути к созданию нового типа общества, качественно отличного от предшествующих, прежде всего, в силу колоссального роста числа людей, которые могли бы прокормиться на той же земле. Вот почему сельскохозяйственная наука по праву считается матерью всех других наук. С учетом неизбежной смены приоритетов в ресурсном обеспечении человечества, трудно усомниться в ее обязанности и праве занимать главенствующее положение в системе наук в ближайшей и долговременной перспективе. Хорошо известны слова Дж. Свифта: "Всякий, кто вместо одного колоса или одного стебля злака сумеет вырастить на том же поле два, окажет человечеству и своей родине большую услугу, чем все политики, вместе взятые" Разумеется, внимание к любой отрасли знаний зависит от степени ее осознанной востребованности обществом, а также мудрости и дальновидности государственных деятелей и администраторов. Из истории хорошо известны последствия недальновидности одних и, наоборот, прозорливости других в использовании парового двигателя, атомной энергии, молекулярной биологии и т.д. Как считает автор, слабо влияние фундаментальной науки на решение современных проблем сельского хозяйства вовсе не свидетельствует о малой значимости теории как таковой, а лишь подтверждает тот факт, что именно недостаточная фундаментальная база и естественно-научная обоснованность развития сельского хозяйства в XX в., а также их низкая востребованность в системе преимущественно химико-техногенной интенсификации агропроизводства явились главными причинами его глобального кризиса на рубеже XX и XXI вв. Поэтому центральная задача научного обеспечения растениеводства в предстоящий период заключается в превращении этой отрасли, основанной на все возрастающих затратах невозполнимых ресурсов, в подлинную "индустрию жизни", позволяющую удовлетворять потребности человечества в продуктах питания и сырье за счет неограниченных возможностей познания Природы и ее законов А.А. Жученко обосновывает актуальность и необходимость "смены парадигм" в глобальной стратегии развития сельского хозяйства. Так, приводятся данные о том, что за период 1960-2000 гг. производство всех видов сельскохозяйственной продукции увеличилось с 3.8 до 7.4 млрд. т. Однако количество продовольствия, произведенного в среднем на одного человека, осталось неизменным (1.23 т/человек). В настоящее время в мире недоедает почти половина населения, а четвертая часть голодает. В странах Западной Европы, Северной Америки и Японии, где наибольшее распространение получила преимущественно химико-техногенная интенсификация сельского хозяйства и проживает менее 20% населения земного шара, в пересчете на каждого человека расходуется в 50 раз больше ресурсов по сравнению с развивающимися странами. При этом в окружающую среду выбрасывается около 80% всех вредных промышленных отходов, что ставит все человечество на грань экологической катастрофы (доклад комиссии ВОЗ). А.А. Жученко обосновывает

жизненную важность смены парадигм в развитии глобального сельского хозяйства, подчеркивая, что система сверхпотребления "золотого миллиарда" грозит катастрофой всему человечеству (это, кстати, основной вывод Всемирной конференции по устойчивому развитию представителей 195 стран в Йоханнесбурге (ЮАР), 26 августа-4 сентября 2002 г.). На мировом форуме "Наука и общество" (Будапешт, 7-9 октября 2003 г.) было отмечено, что глобальные социально экономические и экологические проблемы (дефицит продовольствия, питьевой воды, возможные изменения климата) требуют и глобальных ответов, основанных на достижениях науки и техники. Уже сегодня более 1 млрд. человек не имеют доступа к необходимому количеству и качеству воды, а около 2 млрд. человек голодает. Ученые, политические деятели и общество в целом должны более тесно взаимодействовать, чтобы реализовать результаты новых знаний о лучшей "среде обитания" и лучшем "качестве жизни", осознать свою ответственность за предотвращение необратимых отрицательных последствий разрушения и загрязнения окружающей среды. Все это и обуславливает необходимость смены парадигм и перехода к адаптивной системе жизнеобеспечения. Автор считает, что при переходе к адаптивному сельскохозяйственному производству стратегии развития природоохранной деятельности и растениеводства должны не расходиться, а наоборот, взаимодействуя, обогащать друг друга, обеспечивая биосферосовместимость и высокое качество жизни человека. Реальность указанного направления подтверждается многочисленными примерами, как из истории земледельческой культуры, так и применения наукоемких технологий в современном сельском хозяйстве. Одновременно система сельскохозяйственного природопользования и общественных отношений должны органично соответствовать естественным законам функционирования биосферы, а концепция и принципы перехода к адаптивному сельскому хозяйству, выступать в качестве естественнонаучной базы формирования рыночных механизмов экономики и регуляторных функций государства. При адаптивной интенсификации растениеводства производственные, природоохранные и средообразующие функции агроэкосистем являются одинаково важными и взаимосвязанными, обеспечивая, тем самым, их биосферосовместимость и высокое качество среды обитания человека. Адаптивная стратегия обладает собственной логикой развития, концептуальные, методологические, аналитические, системообразующие и прогнозные возможности которой базируются на известных законах развития природы и общества. Уже сама адаптивная сущность новой стратегии предопределяет ее поливариантность, динамичность и наукоемкость, а, следовательно, и способность интегрировать, более того, "технологизировать" достижения не только прикладных, но и фундаментальных знаний. Поскольку растениеводство является составной частью общего природопользования, его научные приоритеты рассматриваются в системе знаний, определяющих в целом стратегию развития цивилизации в XXI в. Если за пределами преимущественно химико-техногенной стратегии интенсификации растениеводства остается опыт, накопленный в земледелии за несколько тысячелетий, а также громадный научный потенциал в области генетики, экологии, зоологии, ботаники, микробиологии, биоценологии, физиологии растений, химии и других фундаментальных наук, то альтернативные интенсивной системе биологические (биоорганическая, биодинамическая и др.) системы земледелия отвергают возможность применения достижений

промышленной революции (пестицидов, минеральных удобрений, биорегуляторов, мелиорантов и т.д.). В отличие от преимущественно химико-техногенной и альтернативных систем земледелия, отдающих предпочтение или даже противопоставляющих техногенные и биологические факторы интенсификации, адаптивная стратегия ориентирована на их комплексное использование для достижения наибольшего интегративного эффекта в продукционном и средоулучшающем процессах агроэкосистем. Автором проиллюстрированы простые и очевидные положения, объясняющие многие механизмы взаимодействия между генофондами популяций и внешними условиями и позволяющие сформировать новые направления селекционной работы. Само представление о том, что эволюцию живого нельзя рассматривать без учета рекомбинационной изменчивости, а также сложности самого понятия об отборе, комплекса разнонаправленных векторов и о его мишенях ? коэволюционирующие сообщества видов и абиотических компонент, по-видимому, может привести к тому, что эволюционная генетика превратится в естественный подраздел экологической генетики. Тогда очевидной станет их преемственность, и снимутся противоречия в оценках, например, отличий механизмов "филогенетической" адаптации между различными царствами, доминирующим значением горизонтального обмена между геномами бактерий, полиплоидизации у растений и генных дупликаций у животных. Более понятной станет взаимосвязь между ними и окажется, что различия в использовании таких механизмов скорее количественные, чем качественные. Иначе будут восприниматься вопросы эволюции видовых сообществ, а, значит, и пути разработки методов управления ими. Особенность монографии заключается не только в том, что она представляет целостный "каркас" новой науки ? экологической генетики, но и в том, что в ней восстанавливается ряд важнейших концептуальных положений работ классиков отечественной и мировой науки, таких как Н.И. Вавилов, Ф.Г. Добжанский, И.И. Шмальгаузен, Н.П. Дубинин и многих других. Зачастую истинное значение их научного наследия ускользает от современной научной мысли, подверженной моде и конкуренции за социальное признание. Рассматриваемый труд А.А. Жученко последовательно и скрупулезно, со ссылками на первоисточники восстанавливает прерванную "связь времен", без которой невозможно продуктивное использование всего накопленного потенциала отечественной науки. В целом, "дополнительность" между технологичностью западной науки и концептуальностью отечественной была известна еще со времен Российской империи. Внимательный читатель обязательно заметит актуальность многих современных положений (сформулированных в начале XX в. отечественными учеными-классиками), которые органично вписались в фундамент экологической генетики. Фундаментальность и энциклопедичность монографии А.А. Жученко трудно переоценить. Она, безусловно, окажет влияние на современные мировоззренческие представления об организации биосферы, направления ее дальнейшего развития, эколого-сберегающие методы увеличения продуктивности агроценозов, на использование адаптивного генетического потенциала сельскохозяйственных видов. Именно в монографии на базе нового синтеза и критического обобщения накопленного материала иллюстрируется качественно новый эффект, поскольку А.А. Жученко формирует и описывает многомерное пространство

новой науки об адаптивном растениеводстве как основу продовольственной безопасности России и мира. Благодаря огромному материалу, привлеченному к аргументации того, что адаптивное растениеводство является самостоятельной научной дисциплиной, становится понятным, что тем самым работа А.А. Жученко реально формирует новую науку XXI в., независимую и создаваемую на основе синтеза других наук. Вот почему книга о неизбежности перехода сельского хозяйства к стратегии адаптивного развития будет интересна и необходима широкому кругу специалистов, работающих в области растениеводства, генетики и селекции, агроэкологии, агрофитоценологии, биологизации и экологизации процессов интенсификации. В заключении отметим блестящие, очень точные эпиграфы, удачно предваряющие различные разделы монографии. Двумя из них мы бы и хотели завершить эту рецензию: 1. "Сельское хозяйство нуждается в тонкостях ? но не терпит глупостей"; 2. "Великая важность состоит в исправлении и частных вещей, и много пользы может и от того проистечь, но гораздо важнее и несравненно более пользы ожидать можно от исправления всего фундаментального основания" (А.Т. Болотов, 1771 г.). К числу таких перемен в "фундаментальном основании" государственных приоритетов следует отнести и развитие отечественного сельского хозяйства на основе его адаптивной интенсификации. Автор справедливо считает, что об успехах или неудачах страны будут судить по успехам или неудачам в сельском хозяйстве. Сможем ли мы обеспечить качественной пищей все население, сэкономим ли растительные и другие биологические ресурсы, сохраним ли биосферу и качество "среды обитания" для себя и будущих поколений ? от этого в итоге зависит не только благосостояние отдельной страны, но и выживание всего человечества. При создании монографии всестороннее обоснование именно этого актуальнейшего положения и явилось главной задачей А.А. Жученко, одним из ведущих мотивов тщательного анализа собранного фактического материала и всестороннего обсуждения статуса современного сельского хозяйства. И все же полное представление о рецензируемой работе А.А. Жученко читатель получит после выхода из печати II и III томов этой энциклопедической работы. В них будут подробно рассмотрены пути биологизации и экологизации процессов интенсификации в растениеводстве, наиболее эффективного использования природных и техногенных ресурсов, а также особенности реализации стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства в России.

© 2010 г. В. И. Глазко, М. С. Соколов

ЛЕКЦИЯ 4

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

1.1.ОПТИМИЗАЦИЯ САДОВЫХ ЛАНДШАФТОВ;

**1.2.МОБИЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ИХ
ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНОСТЬ**

Агроландшафты, включая территории населенных пунктов и ферм занимают около 37% суши, из них 12% - это сельскохозяйственные площади и 25% пастбища. Наибольшие площади агроландшафты занимают в умеренном поясе (26%), несколько меньше в субэкваториальном и субтропическом (17-18%).

Главное назначение агроландшафта – производство максимально возможной для данных климатических условий сельскохозяйственной продукции. Но увеличение продуктивности агроландшафтов за счет химизации ведет к загрязнению среды, нередко превышающему допустимые экологические нормы. Увеличение площади распаханых территорий за счет склонов приводит к усилению процессов почвенной эрозии. Это определяет необходимость реализации мер по оптимизации (в первую очередь биогеохимической) агроландшафтов.

Полевой тип. При создании и функционировании этого типа антропогенного ландшафта основные виды антропогенного воздействия включают:

распашку почвенного слоя и уничтожение естественной растительности,

внесение удобрений,

дополнительный полив, постоянное орошение или осушение,

выращивание агрофитоценозов, состоящих из ограниченного числа видов с ежегодным изъятием из них большей части биомассы.

Воздействие человека приводит к изменению многих компонентов первичного ландшафта. Почти полностью уничтожается естественный растительный покров. Изменяются почвы, и создаются специфические пахотные почвы с не дифференцированным профилем. Так, при распахивании, почвы разрыхляются, улучшается их водный режим, что приводит к усилению биологической активности - резко увеличивается численность микроорганизмов, усиливаются процессы нитрификации, минерализации органического вещества и гумуса. Вместе с тем использование тяжелой техники вызывает уплотнение почв, снижение ее водопроницаемости и усиление почвенной эрозии: водной эрозии - при воздействии талых и дождевых вод и ветровой эрозии - при воздействии ветра. В агроландшафтах скорость эрозии в сотни и тысячи раз больше, чем в естественных ландшафтах. В настоящее время она привела к существенному ухудшению земельного фонда почти половины мировой пашни. В лесной, лесостепной зонах, а также во влажных саваннах преобладает водная эрозия, в сухих саваннах, степях и полупустынях –ветровая. Ландшафтно-геохимическим следствием антропогенной эрозии почв является интенсификация механической и физико-химической миграции элементов. Из эродируемых автономных и трансэлювиальных ландшафтов выносятся минеральные соединения (до десятков тонн с гектара в год), гумус, содержащие элементы питания растений, микроэлементы. Часть этих веществ накапливается за пределами пашни, часть выносится в подчиненные ландшафты и местные водоемы, вызывая их обмеление и загрязнение.

С пахотой связано также загрязнение почв железом и другими металлами, органическими соединениями (нефть, мазут, ПАУ).

Изъятие части биомассы приводит к обеднению почвы минеральными соединениями, что требует постоянной их компенсации за счет внесения удобрений. Для борьбы с сорняками, вредными насекомыми и микроорганизмами применяются разнообразные пестициды и другие агрохимические средства. Как показывают исследования, химизация наряду с полезными результатами сопровождается нежелательной трансформацией круговорота и баланса химических элементов и загрязнением почв, растений, вод животных и человека азотом, фосфором тяжелыми металлами и пестицидами. Уровень загрязнения и состав элементов-загрязнителей неодинаков в различных регионах.

Минеральные удобрения делятся на две группы: стандартизованные (азотные, фосфорные, калийные, комплексные, микроудобрения) в которых содержание элементов питания регламентировано ГОСТами и нестандартизованные (осадки сточных вод, коммунальные твердые бытовые отходы, загрязненные речные воды) состав которых не регламентирован. Во всех видах удобрений не нормировано содержание большинства микроэлементов, в том числе приоритетных загрязнителей.

С азотными удобрениями вносится примерно 15-20% общего поступления азота в наземные агроландшафты (в бывшем СССР эта доля достигала 25-35%). В районах, удаленных от промышленных центров, эти удобрения являются основным источником загрязнения окружающей среды соединениями азота. В бассейнах малых рек сельскохозяйственных районов смытые поверхностным стоком азотные удобрения составляют от 50 до 80% общего баланса азота. В районах интенсивного земледелия приход азота в системы превышает его расход, что ведет к аккумуляции соединений азота в почвах, сельскохозяйственной продукции, грунтовых и поверхностных водах. Часто содержание азота превышает предельно допустимые нормы и это создает критические экологические ситуации. Так, сильное загрязнение овощей азотом характерно для супераквальных ландшафтов долин и дельт крупных рек с интенсивным овощеводством (долина Оки, дельты Волги, Амударьи, Сырдарьи и др.). Содержание нитратов и нитритов здесь во много раз превышает ПДК (250-300 мг/кг сырого вещества). Особенно опасно образование в пищевых продуктах нитрозаминов (R_2NNO , где R – органические радикалы, например, CH_3 C_2H_5 и др.), обладающих канцерогенными и мутагенными свойствами.

Загрязнение ландшафтов могут вызывать и фосфорные удобрения. Среди стандартизованных удобрений они содержат наиболее широкий спектр микроэлементов, концентрирующихся в почвах. Так, в суперфосфате содержится, кроме P, до 1.5% F, 0,005% Cd, (до 100 КК), 0,005% - 0,003% As (до 10 нКК), 5-10 КК Y, Sr, Cu, Pb, редкоземельных элементов. С удобрениями вносится менее 5% природного запаса P в почвах, но он легко усваивается и обеспечивает необходимый прирост урожая. Тем не менее применение фосфорных удобрений ведет к росту загрязнения, так как доля микроэлементов в них выше потребляемого растениями количества в тысячи (для Y, As, Cd, редких земель) и сотни (для F) раз. Такое малое поглощение этих элементов имеет как положительное (слабое загрязнение растений), так и отрицательное (загрязнение ландшафтов) значение.

Одним из основным отрицательных последствий применения азотных и фосфорных удобрений является накопление соединений азота (главным образом нитратов) и фосфора в грунтовых и поверхностных водах, в результате чего происходит эвтрофикация водоемов.

Применение нестандартизованных удобрений приводит к поступлению в агроландшафты тяжелых металлов. Эти удобрения используются как правило на локальных участках вокруг крупных промышленных центров. Особенно широк спектр тяжелых металлов в осадках сточных вод. По Ю.Е Саеу и А.И.Ачкасову, наиболее высоки коэффициенты накопления относительно фоновых почв у Cd, Ag (Кс до 200 и более), Hg, Bi, Zn, Cr, Cu, W, Sn (Кс 100-200). В бытовых отходах концентрация микроэлементов ниже, среди них преобладают Hg(Кс 10-100), Ag Sb Zn Bi Cd Pb (Кс около 10). При поливе загрязненными речными водами в почвы и растения поступают большие количества Ag (Кс больше 100), Pb Cd Zn (Кс около 10). Экологическая опасность в зависимости от суммарного загрязнения микроэлементами (Zс) убывает в следующем порядке: осадки сточных вод (500-600), бытовые отходы (100-200) загрязненные речные воды (100-200), минеральные удобрения (50-70). При этом наибольшие значения показателя суммарного загрязнения бывают у тепличных почв, так как аккумуляция тяжелых металлов в открытых почвах меньше. Коэффициенты концентрации тяжелых металлов в почвах и растениях, орошаемых сточными водами, рассчитанные относительно средних мировых кларков незагрязненных почв и сельскохозяйственных растений, образуют следующие ряды загрязненности: почвы Cu Cd Zn Hg Pb Ni, растения - Hg Cd Pb Ni Cu Zn. Это указывает на селективную концентрацию в растениях приоритетных токсикантов – Hg, Cd, Pb, малодоступных растениям на незагрязненных почвах. При этом растения обладают видовой биохимической специализацией, которая определяет приоритетное накопление определенных элементов. По данным А.Кабата-Пендиас и Г.Пендиас, кофе концентрирует Cu (в несколько раз больше, чем другие культуры на тех же почвах), грибы – As, V, Ag, томаты –Co, капуста – Co,B, свекла –Li, фасоль –Mo,B люцерна и клевер –Sr,Ba,B, салат-латук – Co, BeF, Cd, Hg, Fe, Zn,Cu.

В районах интенсивного животноводства, кроме промышленных отходов и стоков существенное влияние на ландшафты оказывают органические отходы ферм и комплексов, содержащие азот, сероводород, метан, тяжелые металлы, высокие концентрации которых токсичны. По данным Н.Я.Трефилова и А.И.Ачкасова в лесной зоне умеренного пояса контрастность аномалий, связанных с отходами животноводства, увеличиваются следующим образом: птицефабрики – комплексы курпного рогатого скота – свиноводческие комплексы. Суммарное загрязнение почв этими отходами сопоставимо со слабым и средним промышленным загрязнением (Zn - 10-30).

Существенные геохимические изменения вносит применение пестицидов. К ним относятся синтетические органические соединения, используемые для борьбы с вредными насекомыми (инсектициды), сорняками (гербициды), болезнями растений (фунгициды, бактерициды), для регулирования роста растений (дефолианты). Сейчас известно более ста тысяч пестицидов, 70-80% которых применяется в Западной Европе. Японии и США. Выделяют хлорорганические и фосфорорганические пестициды, многие из которых разлагаются очень медленно и накапливаются в почвах, водах и донных осадках,

попадают в пищевые цепи. Пестициды уменьшают потери урожая и повышают продуктивность сельскохозяйственных культур, но с их применением связана и существенная экологическая опасность – загрязнение почв, вод и растений. Наиболее опасны для млекопитающих и человека инсектициды, менее токсичны гербициды и фунгициды. Синтетические органические соединения, которые образуют пестициды, поступают в ландшафты только в результате хозяйственной деятельности, чужеродны естественным ландшафтам и разлагаются очень медленно. Поэтому даже низкие дозы их поступления в воздух, почвы и растения могут привести к глобальному загрязнению биосферы.

В настоящее время в фоновые ландшафты из атмосферы поступает в среднем 1–3 кг/см²год хлорорганических пестицидов. В поверхностных водах их содержание варьирует от 1 до сотен нг/г, в почвах оно колеблется в среднем от 1 до 10 нг/г воздушно-сухой массы и слабо меняется по регионам. В растениях фоновые уровни этих пестицидов лежат в пределах 2–10 нг/г (повышенным содержанием пестицидов отличаются мхи и лишайники). Аккумуляция пестицидов в донных отложениях достигает в некоторых районах значительных величин (дельта Волги 20 нг/г, дельта Нила 30–800 нг/г) (Ф.Я.Ровинский, М.И.Афанасьев)

Формирование агроландшафтов приводит к значительными изменениями в круговороте воды. Это особенно проявляется при дополнительном увлажнении или осушении территории. Орошение как один из мощных видов антропогенного воздействия приводит не только к дополнительному увлажнению, но и к геохимической трансформации ландшафта. При оптимальных природных предпосылках и нормах орошения в аридных районах создаются высокопродуктивные агроландшафты – оазисы с новыми почвами, климатом и биологическим круговоротом элементов. При этом существенно улучшается водный и тепловой режим почв, усиливается микробиологическая активность, выщелачиваются легкорастворимые соли. В староорошаемых ландшафтах формируется особый грунт – антропогенный ил мощностью до 3,5 м. Это плодороднейшая почва, наложенная в аридных районах на бесплодные такыры.

Основное и широко распространенное негативное последствие орошения – вторичное засоление, которое возникает при поднятии уровня грунтовых вод. В результате кальциевый и кальциево-натриевый классы водной миграции естественных ландшафтов трансформируются в солонцово-солончаковый и солончаковый классы с сульфатным магниево-кальциевым и сульфатно-натриевым составом вод. В засоленных почвах формируются испарительные геохимические барьеры, на которых концентрируются как легкорастворимые соли натрия, хлора и серы, так и Sr, Mo, B, F, Se, Br, Y и другие микроэлементы. Сброс дренажных сильно минерализованных (2–8, до 20 г/л) стоков приводит к трансформации химического состава грунтовых и поверхностных вод. Например, минерализация вод р.Сырдарьи повысилась в низовьях от 0,8 г/л в 1960 г. до 2,8 г/л в 1995 г. изменился ее состав – из гидрокарбонатно кальциевого стал сульфатно-натриевым, возросло содержание тяжелых металлов и пестицидов.

Осушительные мелиорации приводят к изменениям окислительно-восстановительных условий заболоченных почв. В возникающих окислительных условиях происходит более

энергичное разложение органических веществ, усиливается биологический круговорот, увеличивается количество подвижных форм азота, фосфора и некоторых микроэлементов.

В частности доля нитратного азота по сравнению с аммонийным возрастает в пахотном слое в 20 раз. Эти изменения приводят к росту минерализации грунтовых вод, снижению содержания в них растворенных органических соединений, усилению миграции кальция, фосфора, натрия и калия. При осушении и правильной мелиорации (глубокой вспашке, внесении калийных, фосфорных, медных удобрений) на осушенных болотах возникают плодороднейшие почвы, не имеющие природных аналогов.

Наблюдения в Мещере показали, что осушение приводит к трансформации лесоболотных и луговых супераквальных ландшафтов кислого глеевого класса в ландшафты кислого класса (И.А.Авессаломова, К.Н.Дьяконов). В почвах глеевая обстановка смещается в глубину – на границе окислительного и восстановительного горизонтов формируются кислородно-сорбционные барьеры, на которых накапливаются железо, марганец, ванадий, никель, кобальт, медь. При осушении болотных почв, содержащих сульфиды железа, в результате их окисления формируются резко кислые почвы с pH меньше 3.

Существование полевых ландшафтов возможно лишь при постоянном вмешательстве человека (ежегодном воссоздании полевого ландшафта) ибо через год-три после прекращения распашки начинается восстановление естественных фитоценозов. Через несколько десятков лет проявится дифференциация почвенного профиля, типичная для данной зоны и будет происходить постепенная смена геохимических характеристик почв в сторону зональных.

Садовый и смешанный садово-полевой тип

Внешне садовый тип ландшафта ближе к лесокультурному типу, чем к полевому, но низкий уровень саморегуляции и потребность в высокой агротехнике определяют его принадлежность к сельскохозяйственным ландшафтам, которые испытывают наибольшие изменения.

Так же как в полевом типе, растительный покров этих агроландшафтов полностью изменен, здесь выращивают многолетние плодовые деревья и кустарники. Почвы сильно окультурены, требуют глубокой распашки (до 1,5 м), высокого плодородия, нуждаются в постоянной обработке, поливе и внесении удобрений. Являясь аналогом лесного ландшафта, садовый тип характеризуется способностью создавать свой микроклимат: более влажный, с более равномерным распределением снежного покрова. Садовые ландшафты более разнообразны по рельефу. В отличие от полевого они часто встречаются на участках с неровным рельефом (холмистым, овражно-балочным) на равнинах или на склонах гор. Высокая требовательность к теплу определяет более узкий, чем у полевого и лугово-пастбищного типов ландшафта ареал распространения.

Особенности геохимической трансформации этих ландшафтов заключаются прежде всего в необходимости внесения под многолетние культуры больших доз удобрений и более интенсивное применение пестицидов и органических и минеральных соединений тяжелых металлов. В частности, на виноградниках применяется обработка медьсодержащими препаратами. Это приводит к повышенным содержаниям меди в почвах в золе листьев и

поверхностных водах (в Молдавии эти значения составляют соответственно 2,5х10²%, 0,5%, 500мкг/л). В почвах установлено присутствие техногенного малахита (концентрация меди до 1-2%). Повышенные содержания меди позволили выделить здесь техногенную медную биохимическую провинцию (Н.Ф.Мырлян).

Садово-полевой тип ландшафта наиболее широко распространен в тропических странах, когда среди полей растут одиночные фруктовые деревья, создавая впечатление редколесья. Эти как бы смешанные многоярусные ландшафты являются аналогами влажных лесов и имеют большое будущее в тропических странах, ибо лучше всего используют богатейшие почвенно-климатические ресурсы тропиков. В умеренных зонах аналогами являются приусадебные участки.

Лугово-пастбищный тип. Это один из наиболее распространенный типов агроландшафтов, состояние которого полностью зависит от характера и интенсивности использования. В целом, по сравнению с другими агроландшафтами он характеризуется наименьшей геохимической нагрузкой и трансформацией.

Основной фактор антропогенного воздействия при формировании этого ландшафта - это сенокосение, которое оказывает благоприятное воздействие, определяет лучший прогрев, просушивание почв и уничтожение древесно-кустарниковой поросли, а также является препятствием для разрастания сорняков, производит отбор растений, способных к вегетативному размножению.

Выпас скота, при его большой интенсивности, приводит к уплотнению почв, ее иссушению, выпадению из травостоя наиболее ценных видов, изреживанию растительного покрова. Сильно выбитые пастбища - это очаги развития вредителей (сусликов, полевых майских хрущей, долгоносиков, саранчовых), это очаги ветровой и водной эрозии. Значительные изменения состояния пастбищ называют пастбищной дигрессией.

Неумеренный выпас скота в различных природных зонах приводит к существенным изменениям природных условий и смещению ландшафтных границ. Так, например, в Актюбинской области установлено, что повреждение животными основных видов степных трав (тырсы и полыни на 6-25%, типчака и ковыля на 26-50%), что приводит к смене степных фитоценозов полупустынными.

В тундрах наиболее чувствительны к пастбищным нагрузкам лишайники (ягель). При более интенсивном воздействии происходит олуговение тундровой растительности, страдают мхи и кустарнички. При очень большой нагрузке возникают котловины выдувания яри, лишенные растительного покрова.

В дигрессии Средиземноморья роковую роль сыграли козы. По мнению эколога Шарля Дорста козы положили начало гибели части земель Земного шара. После козы не остается ничего, когда она погибает от голода, человек гибнет вместе с ней.

Сельскохозяйственные ландшафты с измененной литогенной основы. К этой категории относятся ландшафты, в которых человек изменил рельеф и подстилающие горные породы. Такие изменения происходят при формировании террасированных полевых и

садовых агроландшафтов на горных склонах, а также при создании орошаемых оазисов и осушении болот. Антропогенные насыпные грунты применяются для создания агроландшафтов в Нидерландах.

Интенсивная хозяйственная деятельность резко обострила агроэкологическую обстановку в аридных районах РФ, усилились процессы эрозии, дефляции, острее стали проявляться засухи и опустынивание земель. В борьбе с этими неблагоприятными явлениями важное место отводится лесным мелиорациям. В аридном поясе России 42,4 млн. га деградированных сельскохозяйственных угодий, которые нуждаются в лесомелиоративном обустройстве [1-3].

В связи с этим разработке методов оптимизации биоресурсов и деградирующих компонентов ландшафта, научному обоснованию адаптивной организации землепользования с помощью интродукционных ресурсов следует уделять все большее значение. [4-6].

Интродукция растений для оптимизации лесных мелиораций, как «деятельность по введению растений в культуру» по своей значимости, как во временном, так и пространственном отношениях, по своему научному и методологическому уровням заслуживает более емкого определения. Это эколого-экспериментальная наука, занимающаяся введением в культуру хозяйственно-ценных растений как новых для региона, так и дикорастущих растений местной флоры. При этом выявляются биоэкологические особенности растений и разрабатываются способы обогащения дендрофлоры деградированных территорий, в связи с формированием инфраструктуры, которой свойственны экологичность, экономичность, адаптивность и долговечность, а также высокие социальные функции.

В изучении теоретических и практических вопросов интродукции и адаптации растений в аридных условиях важная роль принадлежит дендрариям Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации. В Волгоградском, Камышинском, и Кулундинском дендрариях сосредоточены интродукционные ресурсы и сохраняется генофонд природной и культурной флоры Голарктического флористического Царства [8-9].

Объекты, фактический материал и методика. На большой территории, где проводились интродукционные исследования, климатические условия далеко не равноценны (табл. 1). В Поволжье они ухудшаются с северо-запада на юго-восток, в Кулундинской степи с севера на юг.

Ксеротермический режим климата районов Нижнего Поволжья и Западной Сибири определяет аридную направленность формирования растительности. По агролесомелиоративному районированию, разработанному ВНИАЛМИ в сухостепную зону входят Волго-Донской и Кулундинский районы, в полупустынную – Ергенинско-Сарпинский и Волго-Уральский.

ЛЕКЦИЯ 5, 6

РЕАЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

1.1.ВИДОВОЙ СОСТАВ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР;

Яблоня. Все виды яблони, а их описано более 30, составляют в семействе розоцветных род Малюс (*Malus*). Для нас представляют интерес следующие пять видов ее: лесная, низкая, сибирская, сливолистная и яблоня Недзнецкого. Яблоня лесная (*M. silvestris* Mill.). Растет ширококораскистым деревом, 8—10 и более метров высотой, или крупным кустом. На

стволе и мелких веточках имеются колючки. Листья и побеги голые (неопушенные). Цветки сравнительно мелкие, с розовыми лепестками. Плоды размером обычно 2—2,5 см в диаметре, шаровидной или яйцевидной формы, по созревании зеленовато-желтые, иногда с румянцем, кислотерпкого вкуса. Плодоножка короче плода. Существует много разновидностей лесной яблони, резко различающихся между собой по силе роста, морозостойкости, долговечности, срокам созревания, размерам и внешнему виду плодов. Эта яблоня широко распространена в Европейской части нашей страны. Заходит на север дальше всех других европейских видов яблони и встречается даже в южной части Карелии. Южнее Северного Кавказа уступает место другим видам. В центральных районах России лесная яблоня в сообществе с другими лесными породами образует крупные массивы, на базе которых организуются лесо-сады и заготавливаются крупные партии семян для выращивания подвоев. От лесной яблони происходят многие крупноплодные культурные сорта, особенно среднерусские, отличающиеся высокой устойчивостью к морозам. Яблоня низкая (*M. pumila* Mill.). Как показывает само название, это небольшое дерево или кустарник. В отличие от лесной яблони побеги, листья и почки у нее густо опушенные, а колючек обычно не имеется. Цветки крупнее, чем у лесной яблони, и с длинными густо опушенными цветоножками. Этот вид яблони более требователен к теплу; по причине недостаточной морозостойкости он распространен только в южных районах: на Кавказе, в Крыму и Средней Азии. От яблони низкой происходит большинство культурных сортов. Известно несколько разновидностей, из которых следует отметить дусен и парадизку, используемые в плодоводстве в качестве слабо-рослых подвоев для прививки культурных сортов яблони в южных районах. Дусен (*M. pumila* var. *graeosch* Pall.). Характеризуется очень темной (почти черной) окраской коры на ветках, с множеством белых чечевичек. Древесина зеленовато-белая. Представляет собой куст или небольшое дерево. Используется в качестве подвоя для получения полукарликовых деревьев. Парадизка, или райка (*M. pumila* var. *paradisiaca* Schn.). Отличается от дусена более слабым ростом (до 2 м высотой). Характеризуется большим количеством тонких веток с корой зеленоватого цвета и редкими чешуйками. Древесина желтоватая. Корни очень неглубокие и хрупкие, легко ломаются. Используется в качестве подвоя для выращивания карликовых деревьев яблони. Яблоня сибирская, или ягодная (*M. baccata* Borkh.). В среде плодоводов для краткости обычно именуется просто сибиркой. Растет чаще всего кустом 3—5 м высотой, иногда встречается в виде дерева до 10 м. Кора на побегах красновато-бурая, без опушения, листья блестящие, с нижней стороны окраска их светлее. Цветки с белыми лепестками. Характерная особенность сибирской яблони состоит в том, что плодовые почки у нее часто закладываются в пазухах листьев на однолетних побегах. Плоды очень мелкие, до 10 мм в диаметре, само» разнообразной окраски; чашечка у них обычно опадает. Сибирка — самая морозоустойчивая форма яблони, способна выдерживать зимние морозы до 55°. Существует много ее разновидностей, различающихся между собой по силе и характеру роста, продолжительности жизни, форме, величине, окраске и вкусу плодов и по многим другим признакам. В естественном произрастании распространена по всей Сибири, особенно в Читинской и Иркутской областях. От сибирки происходят сорта, культивируемые в северной зоне плодоводства. Это так называемые ранетки, обладающие выдающейся морозостойкостью. Используется сибирка и как морозостойкий подвой в районах с суровым климатом. Яблоня сливолистная, или китайка (*M. prunifolia*

Borkh.). Свое название получила потому, что ее листья по форме напоминают листья сливы. В диком виде не встречается и известна только как культурное растение. Растет мощным, довольно компактным деревом до 10 м высотой. Листья удлинённые, овальные; молодые — снизу несколько опушенные, взрослые — голые, с тонкими длинными черешками. Цветки белые, на длинных цветоножках. Плоды крупнее, чем у сибирки, до 2—3 см в диаметре, желтые или красные, обычно вкусные. Чашечка не опадающая, со сросшимися в трубку чашелистиками; этот признак — отличительный для этого вида яблони. Обладает высокой морозостойкостью, хотя и меньшей, чем сибирка. Широко распространена в плодовых насаждениях северной и средней зон плодоводства. Китайка является родоначальной формой многих культурных сортов. За выдающиеся качества — морозостойкость, высокую продуктивность и скороплодность — И. В. Мичурин и многие его последователи широко использовали китайку как исходную форму при выведении новых сортов. Имеется очень много разновидностей китайки, различающихся не только по морфологическим признакам, но также по биологическим особенностям и практической ценности. Китайка высоко ценится как подвой для культурных сортов яблони. Яблоня Недзвецкого (M. Niedzwetzkyana Dick.). Этот вид найден в естественном произрастании в Средней Азии и рассматривается некоторыми ботаниками как разновидность яблони низкой. Яблоня Недзвецкого резко выделяется интенсивной красной окраской многих ее частей: плодов, семян, коры и древесины молодых побегов, цветков. Такая окраска обуславливается наличием красящего пигмента (антоциана). В Южном Казахстане встречаются культурные формы этой яблони, так называемые кульджинки. От яблони Недзвецкого происходят некоторые южные культурные сорта. Мичурин использовал ее для выведения целого ряда красномясых сортов яблони, таких, как Бельфлер красный, Комсомолец, Бельфлер-рекорд, Красный стандарт и др.

Груша. В семействе розоцветных груша составляет род *Pirus* (*Pirus*), объединяющий около 25 видов, из которых 18 видов произрастает на территории нашей страны. Наибольший интерес представляют следующие три вида: обыкновенная, лохолистная и уссурийская груши. Груша обыкновенная, или лесная (*P. communis* L.). Растет очень крупным, компактным (пирамидальным) деревом, высотой 20—25 м. Среди плодовых пород отличается исключительным долголетием: нередко встречаются деревья в возрасте 200 и более лет. Листья яйцевидной или округлой формы, длина листовой пластинки обычно лишь на 1/3 превышает ширину. Листья и побеги голые. Цветки белые, размером 2,5—3 см в диаметре, цветоножки густо опушенные. Плоды очень изменчивы по форме и величине, в зрелом виде зеленые или желтые, иногда с румянцем. В естественном произрастании широко распространена в южных и центральных районах страны. Особенно большие массивы ее имеются на Кавказе, в некоторых областях Украины (Каменец-Подольская, Винницкая, Киевская, Житомирская, Черниговская, Сумская, Харьковская), в отдельных районах Курской и Воронежской областей. От груши обыкновенной происходят многие культурные сорта. В плодово-водстве служит основным подвоем для культурных сортов груши. Груша лохолистная. (*P. elaeagnifolia* Pall.). Растет обычно деревом в 10—12 м высотой, а иногда крупным кустом. Почки, листья, цветки и молодые побеги сильно опушены. Листья очень узкие, длинные (ланцетовидные), с серебристым опушением с нижней стороны. Дерево или куст образует множество мелких спутанных веток с колючками. Плоды мелкие (до 3 см в диаметре), желтовато-зеленые, по форме изменчивые, довольно сочные. Лохолистная груша выделяется

засухоустойчивостью и поэтому используется как подвой в засушливых районах. В естественном произрастании распространена на Кавказе, в Средней Азии и в Крыму. Уссурийская груша (*P. ussuriensis* Maxim). Это самый морозостойкий вид груши. Дерево довольно крупное, 10—15 м высотой, широкопирамидальной формы. В молодом возрасте имеет много колючек. Кора неровная, пепельно-серого цвета, побеги желтовато-серые. Цветки белые, крупные (3—4 см в диаметре). Плоды зеленовато-желтые, округлой или несколько удлинённой формы, размером 3—4 см в диаметре. В естественном произрастании распространена на Дальнем Востоке. Служит хорошим подвоем для груши в районах Дальнего Востока, Сибири и Урала. И. В. Мичурин использовал ее в качестве исходной формы при выведении морозостойких сортов груши для средней зоны плодового хозяйства.

1.2.ВИДОВОЙ СОСТАВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР;

Обе эти породы относятся к роду *Cerasus* из семейства розовых. Данный род объединяет 129 видов, из которых практическое значение имеют следующие 6 видов: вишня обыкновенная, вишня степная, вишня душистая, вишня песчаная, вишня войлочная и черешня. Вишня обыкновенная, или кислая (*Cerasus vulgaris* Mill.). Растет мелким деревом, но часто из-за большого количества корневых отпрысков приобретает вид куста. Молодые побеги сначала светло-зеленые, а затем становятся красно-бурыми. По 2—4 цветка собраны в небольшие зонтиковидные соцветия. Плоды светло-красные. В диком виде вишня обыкновенная не найдена, а в одичавшем распространена на Украине, Северном Кавказе и в Закавказье. Является родоначальной формой большинства культурных сортов, отличающихся хорошими качествами. Широко используется в качестве подвоя для культурных сортов. Вишня степная (*Cer. fruticosa* Pall.). Представляет собой кустарник от 0,5 до 1,5 м высоты, в изобилии образующий корневую поросль. Одним из отличительных признаков этой вишни являются мелкие удлинённые листья. Но особенно резко она отличается формой косточки, имеющей острые ребра. Плоды очень изменчивы по форме, окраске и размерам. Выделяется своей засухоустойчивостью и высокой морозоустойчивостью, выдерживает морозы до 50°. От степной вишни происходит ряд культурных сортов. И. В. Мичурин при выведении новых сортов часто использовал ее в качестве исходной формы. Имеется много ее разновидностей, среди которых можно выделить ценные для культуры формы. Используется она и в качестве подвоя для культурных сортов вишни. Вишня душистая, или антипка, или махалебка (*Cer. mahaleb* L.). Растет кустом или деревом до 10—12 м высоты. Свое название получила благодаря характерному запаху древесины, коры и листьев. Плоды несъедобные, мелкие, черного цвета. В естественном произрастании распространена в некоторых областях Украины, на Кавказе и в Средней Азии. Используется как подвой для культурных сортов вишни и черешни в южных районах страны. Вишня песчаная, или бессея (*Cer. bessei* Bailey). Низкорослый кустарник со стелющимися ветвями и тонкими длинными побегами. Листья мелкие, узкие, блестящие. Плоды изменчивы по форме, окраске и размерам, чаще всего мелкие, но бывают и крупные — до 10 г, зеленовато-бурого цвета с зеленой сочной мякотью. Обладают многими хозяйственно ценными свойствами — скороплодностью, высокой урожайностью, большой морозоустойчивостью, в силу чего являются ценной исходной формой при выведении новых сортов косточковых пород. Песчаная вишня способна скрещиваться с китайскими и американскими сливами, абрикосом и персиком. С

европейскими же вишнями (и сливами) не скрещивается или скрещивается очень плохо. В естественном произрастании имеется только в Америке. У нас разводится в Алтайском и Красноярском краях, на Дальнем Востоке. Вишня войлочная, или томентоза (*Seg. tomentosa* Thunb.). Растет кустом до 2,5 м высоты с многочисленными тонкими ветками, покрытыми войлочным опушением серого цвета. По строению листьев резко отличается среди других видов. Листовая пластинка характеризуется сильно развитым жилкованием и имеет густое опушение. Цветки сидячие, распускаются одновременно с разворачиванием листьев. Плоды обычно розовые, до 1,5 см в диаметре. Вкус их очень своеобразен: пряный без кислоты. В диком виде растет в Центральной Азии. В нашей стране культивируется на Дальнем Востоке. Отличается высокой морозостойкостью, легко выдерживает морозы до 40°. Очень урожайна. И. В. Мичурин посевом семян этой вишни вывел свой сорт Аньдо. Черешня, или птичья вишня, сладкая вишня (*Cerasus avium* L.). Крупное дерево — до 20 м высоты. Листья крупные с длинными черешками, слегка окрашенными в красный цвет. Плоды 1—1,5 см в диаметре, желтой, красной (розовой) или черной окраски, с бесцветным или окрашенным соком. В диком виде произрастает в южных областях Украины и на Кавказе. Является родоначальницей всех культурных сортов черешни, появившихся в результате культурного ухода и отбора лучших форм в течение нескольких столетий. Сама по себе дикая черешня служит хорошим подвоем для культурных ее сортов в южных районах.

1.3.ВИДОВОЙ СОСТАВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР;

Насчитывается до 120 видов малины. Все они относятся к роду Рубус (*Rubus*) из семейства розоцветных. К этому же роду относится ежевика, имеющая около 200 видов.

Несмотря на наличие множества видов малины, в образовании культурного сортимента из них участвовали только следующие три: малина красная, малина черная и малина пурпуровая. Малина красная (*Rub. idaeus* L.). Известна в двух разновидностях — европейская и американская щетинистая, которые существенно различаются между собой. Европейская красная малина образует шиповатые побеги: в однолетнем возрасте зеленые, а в двухлетнем серо-коричневые. Ягода у нее сложная костянка, обычно темно-красного, иногда желтого цвета, продолговатой или шаровидной формы. Распространена во всей Европе и частично в Азии. У нас она растет повсеместно, где имеются леса, вплоть до Полярного Круга. Американская щетинистая красная малина отличается от европейской окраской побегов, ягодами и некоторыми другими признаками. Ее однолетние побеги зеленовато-пурпуровые, а двухлетние красно-коричневые. Ягода полушаровидная, красной или розовой окраски. Распространена в северной части Америки. Черная, или ежевикоподобная, малина (*Rub. occidentalis* L.). Резко отличается от предыдущего вида по своим морфологическим и производственным признакам. Ягоды ее не всегда черного цвета, иногда они имеют желтую окраску. В естественном произрастании распространена в Северной Америке. У нас изредка встречается в культуре. Пурпуровая малина (*Rub. negleclius* Peck.). Дает ягоды темно-пурпурового, иногда желто-розового цвета. Отличается высокой урожайностью. Распространена в Америке. У нас культивируются некоторые сорта, происходящие от этого вида. Земляника и клубника. Земляника относится к роду Фрагария (*Fragaria*) из семейства розоцветных. К этому же роду относится клубника. Известно 47 видов земляники и клубники, из которых только шесть вошли в культуру и

участвовали в происхождении культурных сортов. Из этих шести видов в нашей стране широко распространены следующие три вида. Земляника лесная (*Fr. vesca* L.). Широко распространена по всей нашей территории. На севере доходит до Полярного Круга, а на юге захватывает Закавказье и Среднюю Азию. Клубника (*Fr. elatior* Ehrh). Встречается только в Европейской части страны. Этот вид является родоначальной формой имеющихся у нас в культуре сортов клубники. Азиатская лесная клубника (*Fr. orientalis*). По морфологическим признакам сходна с предыдущим видом, но в отличие от него имеет обоеполые цветки. Распространена в Восточной Сибири и отчасти в Якутии.

1.4.ВИДОВОЙ СОСТАВ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

В современной российской ботанической терминологии *Sorbus aucuparia* означает рябина обыкновенная, хотя более правильный перевод был бы «рябина птичья». Но поскольку такое русское название имеет другой ботанический вид рябины, *Sorbus avium* L., чтобы не вносить путаницу относительно названий отдельных видов рябины, в дальнейшем нами будет использоваться название «**рябина обыкновенная**», которая соответствует латинскому названию *Sorbus aucuparia* L.

Ботаническая систематика. Среди всего видового состава рода рябина, медицинское значение имеют виды подрода *Eusorbus* Kom (настоящие рябины), от которого происходят большинство разновидностей, которые формируют современный ассортимент культивируемых форм и сортов рябины. К данному подроду относятся: рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia* L., рябина птичья – *Sorbus avium*, рябина крупноплодная, или домашняя или садовая – *Sorbus domestica*, рябина приземистая – *Sorbus chamaemesfilus*, рябина бузинолистная – *Sorbus sambucifolia* Roem. , рябина сибирская – *Sorbus sibirica* Hedl., рябина амурская – *Sorbus amurensis* Koehne. Виды рябины с простыми цельнокрайними и малорассеченными листьями отнесены к подроду *Hannia* Medic. К данному подроду входят такие виды, как рябина ария или круглолистная – *Sorbus aria*, рябина глоговина или берека – *Sorbus torminalis*, рябина кавказская – *Sorbus caucasica* Zinserl. Эти виды имеют декоративное значение и используются преимущественно в декоративном садоводстве. Внутривидовая разнообразие рябины обыкновенной чрезвычайно изменчиво. Различные варианты данного вида отличаются по размерам и типам кроны, форме и окраске листьев, вкусом плодов и их морозо- и засухоустойчивостью. Одним из наиболее известных разновидностей рябины обыкновенной, который является популярным среди садоводов, является **рябина моравская** – *Sorbus aucuparia* var. *Moravica*, которую в народе называют сладкой рябиной. Другая разновидность указанного вида, рябина солодкоплодная – *Sorbus aucuparia* var. *Edulis*, практически не отличается от рябины моравской, однако он имеет несколько меньшие соцветия и более хрупкую кисть. Способность рябины до межвидового скрещивания обусловило широкие возможности для получения новых садовых форм и сортов, которые обладают способностью выдерживать суровые зимы и имеют качественно новые вкусовые качества и содержание биологически активных веществ. Так русским селекционером В. И. Мичуриным в 20-х годах прошлого века, благодаря скрещиванию рябины обыкновенной с мушмула, аронией черноплодной, боярышником, выведены следующие новые гибридные сорта рябины: Ликерная, Гранатная,

Мичуринская Десертная, Невежинская. Из выше указанных сортов особенно отличается такой сорт сладкоплодной рябины, как **рябина невежинская**. Однако, как указывают достоверные источники информации, рябина невежинская не является мичуринским сортом, а является результатом многовековой спонтанной народной селекции. А такое название данный сорт получил от названия села Невежино Владимирской области России, где она впервые была обнаружена и описана русским ботаником-селекционером В. И. Мичуриным.

ЛЕКЦИЯ 7

ПРОБЛЕМА ПОДБОРА АДАПТИВНЫХ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР И СОРТОВ

1.1. СОРТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПРИСПОСОБЛЕННЫХ К УСЛОВИЯМ
ПОВОЛЖЬЯ;

1.2. СОРТА ОСНОВНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР ПРИСПОСОБЛЕННЫХ К УСЛОВИЯМ ПОВОЛЖЬЯ

[illegible][illegible]

000000000000 000000 000000000000 00 0000000 000000000000
00000000000000 000.00 44 00000000000000 8 000000 0000000000

B $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp(-x^2)$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$
 $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$, $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$
 $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$.

□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□, □□□□□□□□□□ □ □□□□□□□□□□ □□ □□□□□□-□□□□□ □□□□ (□□□□□ 31 □□□□): □□□□□□□□, □□□□□□□□, □□□□□□□□□□, □□□□□□□□, □□□□□□□□, □□□□□□□□□□, □□□□□□□□□□ □ □□.

00000000 00000000 00 00000000 00000000 000000000000 0
 0000000000000000: 000000000000, 000000000 00000000, 00000000,
 M0p0000, 00000000, 0000000000, 00000000 00000000, 00000000,
 00000000 00000000, 00000000 00000000, 00000000 000000000000, 000000
 00000000, 000000000000, 00000000, Py000000.

B □□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□
 □□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□ □□□□□□□□□□□□ □ 3 py□□.

□□□□□□ □□□□□□□□□□ (□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ - □□□□□
40%) 18 □□□□□: □□□□□□□□□□, □□□□□□, □□□□□□□□□□□□, □□□□□□
□□□□□□, □□□□□□□□□□, □□□□□□ □□□□□□, □□□□□□□□□□ □p□□□□□a,
□□□a□e□□□□, □□□□□□□□□□, □□□□□□□□, □□□□□□□□□□□□, □□□□□□□□,
□□□□□□□□, □□□□□□□□□□, □□a□c□, □□□□□□□□, □□□□□□□□□□, □□□□□□□□
□□□□□□□□.

□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ (41-75%) □□□□□: □□□□□□ □□□□□□□□□□, □□□□□□, □□□□□ □□□□□□□□.

□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ (□□□□ 75%) □□□□□□□□ 25
□□□□□□: □□□□□□ □□□□□□□□, □□□□□□□□□□, □□□□□□□□, □□□□□ □□□□□□□□□□□□
□ □□.

□□□□□□□□ □□ □□□□□□□□ □□□□□□ □□ □□□y□e□ □□□□ □□□□□□□□
□□□□□□, □□ □□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□ □□ □□□□□□□□
□□□□□□ (□□p□□□□□, □□y□).

□□□□.2. □□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ □□□□□□ (□□□ □□□)

[illegible]

1938; И. В. Утэй, 1940; В. П. Бушинский, 1942; В. П. Мосолов, 1949; П. М. Балев, 1960, 1965; В. А. Чернышов, 1973 и др. отмечали, что увеличение пахотного слоя при применении различных приемов окультуривания повышает урожайность сельскохозяйственных культур, улучшает физические и химические свойства, почв.

К настоящему времени в нечерноземной зоне и, в частности, в Московской области накоплен значительный материал как по местному, так и по сплошному окультуриванию дерново-подзолистых почв перед посадкой садов (К. С. Духанин, 1963; А. Садовски, 1961; В. А. Колесников и А. Ю. Кулен-камп, 1965; М. И. Чиликина, 1965). Тем не менее многие вопросы, связанные с предпосадочной обработкой почвы, нельзя считать окончательно решёнными.

В современном плодоводстве в соответствии с постоянно возрастающим уровнем интенсификации большое внимание уделяется разработке мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и плодоношения. В первую очередь это касается систем обработки почвы и удобрения. Поиск рационального способа внесения минеральных удобрений, оптимального соотношения основных элементов питания является главным направлением при разработке системы удобрения под плодовые -растения.

Учитывая то, что плодовые растения воздел ываются на од. ном месте длительное время, а фосфор и калий удобрений ■слабо передвигаются по профилю почвы и остаются в зоне их внесения (С. С. Шорохов, К. И. Руденко, 1975, 1976), рекомендуется вносить удобрения л слой почвы, где расположена основная масса корневой системы деревьев (С. С. Рубин, 1974). С. С. Шороховым, К. Н. Руденко (1976) и Ю. С. Касицким (1979) установлено, что фосфорные и калийные удобрения долгое время остаются усвояемыми, а их эффективность повышается при глубоком внесении. Поэтому для обеспечения насаждений яблони оптимальными условиями минерального питания на наиболее длительный период времени с наименьшими -затратами без повреждения корневой системы ряд исследователей (И. А. Дегтярь, 1964; Б. Д. Епифанов, 1969; С. С. Шорохов, К. Н. Руденко, 1977; Г. Я. Рудь и др., 1960) рекомендуют фосфорные и калийные удобрения вносить под плантажную вспашку в больших дозах.

Однако имеются данные С. С. Рубина и др. (1979) по миграции основных элементов питания по профилю почвы на глубину до 60 см при поверхностном внесении удобрений с последующей их заделкой, что связано с особенностями культуры плодовых растений перераспределять элементы питания из очагов внесения вглубь по профилю. Эти данные позволяют по-новому оценить вопрос, связанный с глубиной заделки минеральных удобрений и прежде »сего фосфорных и калийных. Можно предположить, что поверхностное внесение фосфорных

и калийных удобрений способно обеспечивать рациональное их использование п плодовых насаждениях. Возможно, только в первые годы необходима глубокая их заделка.

Таким образом, в настоящее время еще нет полной ясности в вопросах применения удобрения в молодых насаждениях яблони. Разработка технологии внесения удобрений проводится в основном в южной зоне нашей .страны. Реакция же молодых деревьев яблони на удобрение зависит от почвенно-климатических условий, особенностей сорта, оптимального качественного и количественного соотношения основных элементов питания в удобрении. Поэтому экспериментальная проверка поверхностного и глубокого периодического внесения минеральных удобрений применительно к почвенно-климатическим условиям Нечерноземной зоны РСФСР и сортам, районированным в данной зоне, имеет большую актуальность.

В последние годы особое внимание уделяется вопросам развития садоводства, а также благоустройства городов и сельских поселений, с целью создания благоприятных условий для комфортных условий проживания населения. В связи с этим резко возрастает потребность в посадочном материале высокого качества. Однако производство саженцев сдерживается длительным периодом выращивания, который составляет 3 – 4 и более лет. Исходя из этого, возникает вопрос сокращения сроков выращивания посадочного материала плодовых и декоративных пород в питомнике без снижения качества посадочного материала.

Получение качественных саженцев невозможно без всестороннего изучения биологии древесных и кустарниковых растений, а также разработки эффективных агротехнических приемов выращивания посадочного материала. В настоящее время в литературе встречается много работ по изучению способов выращивания саженцев плодовых и ягодных пород (Горбачева, 2000; Гуляева, 2000; Еремин, 2000; Каньшина, 2000; Михеев, 2000; Алехина, 2001; Вехов, 2001; Кашин, Поликарпова, 2001; Морозова, 2001; Ожерельева, 2001; Орлова, 2001, 2002; Поликарпова, 2001; Юшев и др., 2001; Жуков, 2002; Колесникова, 2003; Шарафутдинов, 2003, 2004; Raese, 1994; Wallase, 1994).

Получение качественного посадочного материала плодовых и декоративных пород во многом зависит от правильного применения агротехнических приемов выращивания. При этом важно знать оптимальные условия для выращивания, отвечающие биологическим особенностям культур.

Рост и развитие древесных и кустарниковых пород во многом зависит от почвенных условий. Через почвенную среду можно регулировать рост корневой системы и надземной части саженцев и получать посадочный материал с оптимальным соотношением подземных и надземных органов. На современном этапе развития питомниководства оптимизация агрофизических свойств почвы, ее биологических процессов и режимов в системе «почва-растение», поддержание для плодовых и декоративных саженцев высокого потенциала плодородия почвы, устранение деградиционных процессов и техногенного воздействия на почву, обоснование параметров глубины и качества обработки, а также сроков и способов подготовки почвы под закладку первого поля питомника является приоритетным направлением исследований (Веретельников и др., 1993). Свойства почвы играют важную роль в агроценоотическом метаболизме. Они определяют скорость биогеохимических циклов, активность почвенных микроорганизмов, а также процессы трансформации вещества и энергии. Физические свойства почвы влияют на интенсивность развития корневой системы саженцев плодовых и ягодных культур, доступность и степень поглощения элементов питания, формирование корневой системы и надземной массы. Интенсификация приемов обработки почвы приводит к таким негативным явлениям, как дегумификация, переуплотнение, агрофизическая дегградация, все это вызывает необходимость разработки приемов подготовки почвы, снижающих отрицательное воздействие (Купричникова и др., 1990; Приходько, 1994). В последние десятилетия наблюдается усиление дегградации земель, в том числе и в питомниках, которое связано со снижением объемов мероприятий по поддержанию плодородия почв. Основной причиной дегградации пахотных земель является механическая обработка почвы. В результате интенсивной обработки ускоряются процессы минерализации гумусовых веществ, увеличиваются непроизводительные потери из почвы минеральных форм азота, вследствие усиления газообразных потерь и миграции за пределы корнеобитаемого горизонта. При этом необходимо иметь в виду, что глубокая обработка почвы чрезвычайно энергоемкий вид технологической деятельности. На обработку почвы приходится более 60 % всех затрат (Арбузов, Матросов, 1997). Решение данной проблемы должно быть связано с энергоресурсосбережением, которое должно

быть обеспечено на основе почвозащитных систем земледелия с оптимизацией параметров выращивания посадочного материала плодовых и декоративных пород и, в первую очередь, с механической обработкой почвы (Булыгин, Комарова, 1990; Казаков, 1990; Парахин и др., 1997). Основным приемом подготовки почвы под закладку очередного питомника является плантажная вспашка, которая осуществляется на глубину 40 – 60 см. Плантажная подготовка почвы - сильнодействующий прием, на два – три года уменьшающий объемную массу и твердость почвы. При этом повышается содержание усвояемых форм минерального питания, повышается общая пористость и водопроницаемость почвы, что несомненно способствует лучшей приживаемости саженцев и их более интенсивному росту. Однако все это происходит на фоне усиления аэрации и снижения содержания гумуса (Атаев, Кагермазов, 2010). Кроме этого необходимо отметить, что в результате плантажной вспашки перемешиваются генетические горизонты, распыляется почва, а самое главное, происходит резкое снижение гумуса (Атаев, 2012).

По данным В.С. Алпатова (1964), плантажная вспашка с оборотом пласта, осуществляемая плантажным плугом с предплужником, показывает наилучшие результаты. В представленной публикации автор отмечает, что плантажная вспашка имела преимущества в сравнении с другими типами вспашки. Она заключалась в том, что в нижних горизонтах почвы существенно увеличилось содержание питательных веществ за счет обеднения верхнего слоя и глубокой заделки внесенных удобрений. В результате возросла на 4 – 8 % порозность почвы, повысилась на 4 – 9 % водоудерживающая способность и усилился процесс нитрификации. Все это способствовало формированию более глубокой и мощной корневой системы, что привело к усилению роста надземной части плодовых растений.

Применение минеральных удобрений относится к факторам, с помощью которых можно целенаправленно влиять на рост и развитие растений. В литературе имеется много данных о минеральном питании плодовых и декоративных культур (Кондратьев, 1991; Кураков, 1992; Кузин, 1997; Titus, Kanq, 1982; и др.), а также об основных закономерностях поступления элементов в растения (Трунов, 1996; Потапов, 1999; Трунов, Смагин, 1999). При этом ряд вопросов еще недостаточно изучен, в частности, вопросы оптимизации минерального питания растений в плодовом питомнике. Непроработаны до конца также вопросы, касающиеся роли отдельных элементов питания и эффективности минерального питания для различных пород.

Среди основных элементов питания на первом месте стоит азот. Азотный режим оказывает существенное влияние на весь организм растения. Азот является составной частью белковых веществ и в связи с этим непосредственно связан со всеми жизненно важными биохимическими функциями в растении. Этим объясняется то большое значение азотного питания для всех сельскохозяйственных культур и для саженцев в частности. При недостатке азота у саженцев наблюдается уже на ранних стадиях развития прекращение поступательного роста побегов и корней.

Д.Н. Прянишников (1955) в своей работе доказал, что различные формы азотных удобрений усваиваются растениями в зависимости от степени кислотности почвы неодинаково. На кислых почвах лучше усваивается нитратный азот, а на щелочных - аммиачная форма. Поскольку оптимальные условия для аммиачного и нитратного питания не равнозначны, то следует принимать во внимание различную ионную природу нитратов и аммония и их разное влияние на поглощение корнями растений других ионов. Взаимодействие ионов предполагает синергизм между разноименно заряженными ионами

и антагонизм между ионами с одинаковым знаком заряда при поступлении в растение (Бобылев, 2000).

Не менее важным вопросом является способ внесения азотных удобрений. В зависимости от способа внесения зависит содержание и соотношение форм азота в прикорневой зоне. Имеются данные, что на переход аммиачной формы в нитратную оказывает влияние поверхностное внесение удобрений (Войнова – Райкова, 1979), а при глубоком внесении наблюдается обратный переход (Stanford, 1978). В пользу глубокого внесения азотных удобрений говорит тот факт, что данный способ позволяет значительно снизить потери, связанные с вымыванием нитратов и улетучиванием газообразных продуктов трансформации азота вследствие денитрификации. По мнению А.К. Кондыкова (1991, 1993) глубокое внесение азотных удобрений оказывают положительное влияние на плодовые растения. Это связано, по мнению автора, с антагонизмом фосфатов с нитратами и их синергизмом с аммонием. Однако на практике азотные удобрения вносят поверхностно весной, при этом, как правило, используют нитратную форму на фоне глубоко внесенных фосфорно – калийных удобрений (Турчин, 1972).

Для обеспечения интенсивного роста саженцев плодовых и ягодных пород необходимо обеспечить растения питательными веществами в доступной форме и оптимальном количестве. В этой связи во ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина разработаны новые концепции и технологии удобрения (Кондаков и др., 2009). Данная технология основана на учете антагонистических и синергических взаимосвязей между разными ионами питательных веществ при их поглощении корнями. В одном случае (при контакте ионов с одноименным электрическим зарядом) они тормозят этот процесс, в другом (при разноименном заряде), помогают один другому поступать внутрь корня, что в результате повышает коэффициент использования удобрений. С ранней весны высокая потребность растений в азоте обеспечивается в основном аммонийной формой. Корневая система растений более интенсивно поглощает ионы питательных веществ с разноименными электрическими зарядами. В результате этого положительно заряженный аммоний взаимно усиливает поглощение фосфатного иона. Азот и, особенно, фосфор стимулируют активность корней в поглощении всех остальных элементов питания. В то же время соприкосновение одноименно заряженных нитратных и фосфорных ионов тормозит поглощение и азота и фосфора. При этом наибольший ущерб наблюдается от недостатка фосфора при обилии нитратов или от недостатка азота в результате внесения избыточных доз фосфорных удобрений, как это нередко делается при подготовке участка под посадку растений.

При низком содержании доступности фосфора в почве необходимо его сочетание с аммиачным азотом. В этом случае, по данным авторов, следует применять удобрения, содержащие не менее половины этого элемента в аммонийной форме и обязательно вносить их глубже 15 см, с целью избегания превращения аммония в нитраты.

Наряду с физическими характеристиками, немаловажное значение для роста растений имеет обеспеченность почвы элементами питания. Как показали наши исследования, внесение возрастающих доз минеральных удобрений оказало положительное влияние на обеспеченность почвы элементами питания и нитратным азотом в частности. При этом глубина обработки почвы также повлияла на обеспеченность почвы нитратным азотом. Так, в 2010 году содержание нитратного азота в варианте с дозой внесения N66P60K66 при обработке почвы на глубину 23-25 см было 7,6-8,1 мг/кг в зависимости от выращиваемой культуры (табл. 3). При обработке почвы на глубину 40 см содержание нитратов в 0-40 см слое составило 6,9-7,8 мг/кг.

В варианте с дозой внесения N132P120K132 содержание нитратов при обработке почвы на глубину 23-25 см было 7,9-8,4 мг/кг, при обработке почвы на глубину 40 см – 7,4-8,1 мг/кг. В варианте с дозой внесения N198P180K198 на участке с обработкой почвы на глубину 23-25 см содержание нитратного азота было в зависимости от культуры 8,7-9,7 мг/кг, на участке с обработкой почвы на глубину 40 см - 7,6-8,7 мг/кг. Максимальное количество нитратного азота в 0-40 см слое почвы было в варианте с дозой внесения N264P240K264 и глубиной обработки 23-25 см, в зависимости от выращиваемой культуры содержание было 9,0-9,9 мг/кг. На участке с глубиной обработки 40 см – 8,0-8,9 мг/кг.

Что касается изученных культур, выявить какие-либо закономерности по содержанию нитратного азота в почве не удалось. Так, содержание этого вещества в почве, находящейся под грушей, в варианте с дозой внесения N66P60K66 составило 7,6 мг/кг, под яблоней - 8,1 мг/кг, под вишней - 7,9 мг/кг, под сливой - 7,7 мг/кг, под жимолостью - 7,9 мг/кг, под барбарисом - 8,0 мг/кг, и под спиреей - 7,8 мг/кг. Следует отметить, что общее содержание нитратного азота было выше, чем в 2010 году. Объясняется это более благоприятными погодными условиями. Предыдущий год был неблагоприятным для процессов нитрификации вследствие высокой температуры и низкой влагообеспеченности. Содержание нитратного азота в варианте с дозой внесения N66P60K66 и глубине обработки почвы 23-25 см было 10,8-11,3 мг/кг, при глубине обработки почвы 40 см 9,7-10,7 мг/кг. В варианте с дозой внесения N132P120K132 и глубиной обработки почвы 23-25 см 11,8-12,9 мг/кг, при глубине обработки 40 см 10,3-11,8 мг/кг. В варианте с дозой внесения N198P180K198 и глубиной обработки 23-25 см содержание нитратного азота в почве составило 13,7-17,4 мг/кг, при глубине обработки 40 см - 11,9- 15,9 мг/кг. Наибольшее содержание нитратного азота было в варианте с дозой внесения N264P240K264 и глубиной обработки почвы 23-25 см 15,4-18,9 мг/кг, в варианте с обработкой почвы на глубину 40 см, содержание нитратов было 13,7-17,4 мг/кг.

Если в предыдущем году изучаемые культуры не оказали влияние на содержание нитратного азота в почве, то в 2011 году прослеживается определенная закономерность. В первом и во втором вариантах, с дозой внесения N66P60K66 и N132P120K132 закономерности в содержании нитратного азота в почве находящейся под плодовыми и декоративными культурами также не выявлено. Однако в вариантах с внесением более высоких доз удобрений N198P180K198 и N264P240K264 содержание нитратного азота в почве, находящейся под плодовыми культурами было ниже, чем на участках находящихся под декоративными кустарниками. Так, содержание нитратного азота в варианте N198P180K198 и глубине обработки почвы 23-25 см под грушей составила 13,7 мг/кг, под яблоней-14,0 мг/кг, под вишней-13,9 мг/кг, под сливой-14,3 мг/кг. В вариантах с кустарниками содержание нитратного азота было следующим: жимолость-15,8 мг/кг, барбарис-16,1 мг/кг, спирея-17,4 мг/кг. В варианте с дозой внесения N264P240K264 содержание нитратного азота под грушей составило 15,4 мг/кг, под яблоней-16,0 мг/кг, под вишней-15,7 мг/кг, под сливой-15,8 мг/кг, под жимолостью-17,9 мг/кг, под барбарисом-17,3 мг/кг, под спиреей-18,9 мг/кг. В аналогичных вариантах при обработке почвы на глубину 40 см наблюдалась такая же закономерность: в вариантах, где произрастали саженцы высокорослых древесных пород, имеющих хорошо развитую корневую систему, содержание нитратного азота в почве было меньше, чем в вариантах с низкорослыми кустарниками. Пониженное содержание нитратного азота в указанных вариантах объясняется более высоким потреблением азота саженцами плодовых культур. Для низкорослых кустарниковых пород достаточно меньшее количество азота. В вариантах с высокой дозой внесения минеральных удобрений в результате меньшего потребления азота саженцами, в почве остается большое количество неизрасходованного нитратного азота. В 2012 году закономерность в содержании нитратного азота в почве по вариантам опыта была такая же, как и предыдущем году. Наибольшее количество

нитратного азота было в варианте с дозой внесения N264P240K264и глубиной обработки 23-25см, которое составило в зависимости от культуры 17,6-21,3 мг/кг. При глубине обработки почвы 40 см, содержание нитратного азота в указанном варианте также было наибольшим и составило 15,4-18,6 мг/кг в зависимости от изучаемой культуры(табл. 5). В варианте с дозой внесения N66P60K66 закономерностей по содержанию нитратного азота в почве, находящейся под испытываемыми культурами, не установлено: груша - 11,7 мг/кг, яблоня - 11,3 мг/кг, вишня - 12,1 мг/кг, слива - 11,8 мг/кг, жимолость - 11,6 мг/кг, барбарис - 12,0 мг/кг, спирея - 11,4 мг/кг. В варианте с дозой внесения N132P120K132 также закономерностей не установлено.

Начиная с дозы внесения N198P180K198 прослеживается снижение содержания нитратного азота в почве, находящейся под древесными плодовыми культурами - 14,8-15,7 мг/кг относительно делянок с кустарниковыми породами - 16,9-18,7 мг/кг. В варианте с дозой внесения N264P240K264также нитратного азота в почве находящейся под плодовыми саженцами было меньше (16,7-17,6 мг/кг), чем под саженцами кустарниковых культур (19,7-21,3 мг/кг).

1.2.РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ;

Корневая система играет большую роль в жизни растений. Через нее саженцы получают воду и основные элементы питания, которые используются растениями на обеспечение физиологических процессов, а также на построение вегетативных и генеративных органов. Корневая система, как и надземные органы, развивается по наследственно закрепленной программе. Вместе с тем рост и развитие может существенно изменяться под влиянием условий произрастания, что является важным моментом при выращивании посадочного материала плодовых и декоративных культур. От состояния корневой системы во многом зависит развитие надземной части растений. Регулируя условия произрастания корней в почве, мы активизируем их рост. Результаты показали, что внесение минеральных удобрений в повышенных дозах способствовало активизации роста корней саженцев как плодовых, так и декоративных пород. Наибольшая длина корней саженцев груши была в варианте с внесением N198P180K198, которая составила 44,3 см, против 32,1 см в варианте с дозой внесения N66P60K66.У саженцев яблони наибольшая длина корней 43,1 см отмечена в варианте с дозой внесения N264P240K264. У саженцев вишни и сливы наибольшая длина корней также отмечена в варианте с дозой внесения N264P240K264,которая составила соответственно 37,9 см и 47,2 см.

У саженцев кустарниковых пород корневая система была менее развита. При этом наибольшая длина корней была во втором варианте с дозой внесения N132P120K132. Длина корней саженцев жимолости в указанном варианте составила 24,8 см, у саженцев барбариса 27,7 см, у саженцев спиреи 22,3 см. Развитие саженцев кустарниковых пород показано на рисунках 15-18. Наряду с внесением удобрений на рост корней саженцев положительное влияние оказала глубина обработки почвы (рис. 15-20). Создание большего объема почвы с наиболее благоприятными показателями по физическим свойствам при увеличении глубины обработки до 40 см, способствовало усилению ростовых процессов корневой системы саженцев плодовых культур. Более активный рост корней наблюдается во всех вариантах, независимо от дозы внесения удобрений. Так, длина корней саженцев яблони в варианте с дозой внесения N66P60K66 при глубине обработки почвы 23-25 см составила 31,0 см, при глубине обработки почвы 40 см-37,1 см.

В варианте с дозой внесения N132P120K132 длина корней в зависимости от глубины обработки почвы была соответственно 34,1 см и 42,6 см. В варианте с дозой внесения удобрений N198P180K198- 38,7 см и 47,8 см. В варианте N264P240K264 -соответственно 43,1 см и 52,3 см. Аналогичная закономерность отмечена у саженцев груши, вишни и сливы. Как уже было отмечено, корневая система саженцев кустарниковых пород была менее развита и имела более поверхностное расположение. Для данной корневой системы обработки почвы на глубину 23-25 см была достаточной. Поэтому увеличение глубины обработки почвы до 40 см не оказало влияния на рост корневой системы саженцев. Длина корней в варианте с оптимальной дозой внесения удобрений N132P120K132 составила в зависимости от глубины обработки почвы у саженцев жимолости 24,8 см и 25,7 см, у саженцев барбариса 27,7 см и 28,3 см, у саженцев спиреи 22,3 см и 24,0 см. В 2012 году сохранялась закономерность роста корневой системы саженцев, как и в предыдущем (табл. 22). У саженцев груши наибольшая длина корней была в варианте N198P180K198, которая составила при глубине обработки почвы 23-25 см - 46,4см, при глубине обработки почвы 40 см -55,7 см. Максимальный рост корней саженцев яблони отмечен в варианте с дозой внесения N264P240K264. При глубине обработки почвы 23-25 см длина корней составила - 45,7 см, при глубине обработки почвы 40 см - 54,8 см. У саженцев вишни и сливы наибольшую длину корней обеспечило внесение удобрений в дозе N264P240K264. В зависимости от глубины обработки почвы длина корней саженцев вишни в указанном варианте составила соответственно 39,2 см и 47,7 см, саженцев сливы - 48,9 см и 55,4 см. Наибольшая длина корней саженцев декоративных культур отмечена в варианте с дозой внесения N132P120K132. Глубина обработки почвы не повлияла на рост корней. Длина корней саженцев жимолости составила в зависимости от глубины обработки почвы 24,6 см и 26,1 см, у саженцев барбариса - 29,2 см и 29,8 см, у саженцев спиреи - 24,4 см и 25,1 см.

Таким образом, наилучший рост корневой системы саженцев плодовых культур наблюдается в вариантах с внесением минеральных удобрений в дозе N198P180K198-саженцы груши - и N264P240K264- саженцы яблони, вишни, сливы при глубине обработки почвы 40 см. Рост корней кустарниковых пород не зависел от глубины обработки почвы. Оптимальной дозой внесения минеральных удобрений, обеспечивающей наибольший рост корней саженцев жимолости, барбариса и спиреи, является N132P120K132. Ростовые процессы растений, в том числе и саженцев плодовых и декоративных пород, нормально протекают только при условии оптимального насыщения клеток водой. Даже небольшое снижение воды в органах растений, как правило, приводит к замедлению физиолого-биохимических процессов, в результате чего замедляется ростовая активность. При этом задержка роста происходит раньше, чем наступает проявление внешних признаков завядания листьев. В связи с выше изложенным, изучение водного режима растений имеет важное значение с точки зрения продукционного процесса. Нами изучалась оводненность листьев саженцев в связи с их обеспеченностью элементами минерального питания. Результаты исследования показали, что внесение повышенных доз минеральных удобрений оказало положительное влияние на оводненность листьев саженцев как плодовых, так и декоративных пород. При этом необходимо отметить, что различия между вариантами по данному показателю были незначительными.

Специфичность плодовых культур как многолетних растений с глубоко проникающей корневой системой обязывает учитывать почвы и почвообразующие породы (почвогрунт). Качество почвогрунтов на почвах разных типов определяют на глубину распространения корней. Оценку проводят по следующим основным показателям: по мощности почвенных горизонтов, объемной массе,

гранулометрическому и микроагрегатному составам, содержанию органического вещества и основных элементов минерального питания, рН, т.е. по физическим и химическим свойствам.

Реакция среды имеет существенное значение для направленности почвенных процессов и уровня плодородия. Кислотно-щелочные условия зависят от типа почвы и могут колебаться в широких пределах (рН 2,5...10,5). Нормальной реакцией считается рН 6,0...8,0.

Оптимальные для плодовых растений значения рН почвы (по В. Ф. Валькову, 1986):

Виноград	7,0...8,7	Вишня	6,5...8,5
Груша	5,0...8,5	Брусника	5,0...6,0
Яблоня	6,5...7,5	Клюква	4,5...5,5
Абрикос	7,0...8,5	Грецкий орех	5,6...8,6
Слива	6,5...8,0		

Абрикос не выносит кислой реакции, но малочувствителен к щелочной реакции глубинных горизонтов. Почвы с рН 3,5...4,5 для семечковых, 4,5...6,0 для косточковых становятся пригодными под насаждения после известкования.

Существуют оценочные шкалы по многим показателям почвы, ими следует пользоваться при разработке эффективной системы мероприятий по окультуриванию почв сада как при выборе участков под сады, так и при дифференцировании приемов агротехники в существующих садах.

1.3. РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ПРИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ УДОБРЕННОСТИ ПОЧВЫ

Наступает время внесения всех видов удобрений в почву сада под плодовые и ягодные растения. Как вносят садоводы минеральные удобрения? Обычно они руководствуются специальными правилами и нормами, приводимыми в популярных справочниках по садоводству или огородничеству. Однако практика показывает, что установленные правила и нормы внесения таких удобрений не всегда дают желаемый результат. Поскольку они во многих случаях не учитывают особенности превращения, миграции и взаимосвязи разных видов и форм элементов питания, вносимых в состав минеральных удобрений. Недоучет указанных факторов, как показали длительные исследования специалистов, приводит к отсутствию должного эффекта от внесения минеральных удобрений под все плодовые и ягодные растения.

Обычно фосфорные и калийные удобрения в соответствии с существующими руководствами вносят под вспашку или перекопку почвы. Азотные удобрения, в основном аммиачную селитру, мочевины, вносят поверхностно или под мелкую текущую обработку почвы. При этом с влагой вглубь почвы проникают только нитраты, а аммоний аммиачной селитры или мочевины закрепляется в почве у самой поверхности в обменно-поглощаемом состоянии, не достигая корней, фосфора и калия.

Из научной литературы по питанию растений известно, что аммоний усиливает поглощение фосфора корнями, а нитраты, имеющие, как и фосфорный ион, отрицательный заряд, препятствуют этому. Фосфорный и нитратный ион оказываются

конкурентами в отношении поступления в корни растения. Исходя из указанной зависимости, на основании многолетних исследований доктором сельскохозяйственных наук А.К. Кондаковым, было предложено глубокое внесение азотных минеральных удобрений. Результаты данных исследований с яблонями показали, что при внесении фосфорного и калийного удобрений под вспашку или перекопку и поверхностного внесения аммиачной селитры урожай плодов яблони сорта Антоновка за 8 лет практически не увеличился, таким же оставался и рост.

ЛЕКЦИЯ 10, 11, 12

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕМЕЧКОВЫХ, КОСТОЧКОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

1.1.ГУСТОТА СТОЯНИЯ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ;

Одним из основополагающих агротехнических приемов способствующих повышению урожайности плодовых насаждений, является густота посадки деревьев. В последние годы исследования позволяющие увеличить плодоношение на единице площади закладываемых насаждений, являются чрезвычайно актуальными.

Разработка компактных схем размещения деревьев в плодовых насаждениях является одной из главнейших задач современного плодоводства. Однако, в свою очередь, и чрезмерное загущение может отрицательно повлиять на состояние и урожайность сада, что подтверждено многими учеными еще в прошлом столетии (Кудасов, 1977; Черепяхин, 1980; Муханин 1988; Резванцева, 1989).

На примере яблони.

Минимальный уровень залегания грунтовых вод:

1,5-2 м

Почва:

рН:нейтральная, слабокислая

механический состав почвы: любые почвы

схема посадки:

- на сильнорослом подвое - 4-6 м;
- на среднерослом подвое - 4-5 м;
- на слаборослом подвое - 2-3 м;
- колонновидная яблоня - 0,3-0,4 м (междурядье - 2 м)

Морозоустойчивость:

- почки повреждаются при -30-35°C (после оттепелей при -10-15°C);
- корни повреждаются при -12-16°C;
- цветки повреждаются при -1,5-2,5°C (выносят кратковременные понижения до -4°C);
- критическая температура для бутонов -2,7-3,8°C, для завязей -1-2°C

Зимостойкость в средней полосе России:

высокая:

Антоновка Обыкновенная, Брусничное, Боровинка, Бессемянка Мичуринская, Ветеран, Горноалтайское, Грушовка Московская, Звёздочка, Июльское Черненко, Имрус, Коричное Полосатое, Коричное Новое, Лобо, Мантет, Мелба, Марат Бусурин, Мартовское, Папировка, Подарок Графскому, Синап Орловский

средняя:

Богатырь, Куликовское, Красное Раннее, Орловское Полосатое, Орлик, Пепин Шафранный, Спартан, Уэлси, Жигулёвское

Размеры и форма роста:

высокорослые сорта:

свыше 6 м: Антоновка Обыкновенная, Богатырь, Бессемянка Мичуринская, Грушовка Московская, Звёздочка, Июльское Черненко, Коричное Полосатое, Коричное Новое, Куликовское, Мелба, Синап Орловский

среднерослые сорта:

4-5 м: Боровинка, Ветеран, Жигулёвское, Имрус, Красное Раннее, Лобо, Мантет, Мартовское, Марат Бусурин, Орлик, Орловское Полосатое, Папировка, Пепин Шафранный, Спартан, Уэлси

сорта на карликовых подвоях:

до 3 м

колонновидные яблони:

1-3 м

Устойчивость к основным болезням:

устойчивы к парше: Бессемянка Мичуринская, Горноалтайское, Имрус, Коричное Новое, Куликовское, Марат Бусурин, Орловское Полосатое, Подарок Графскому, Спартан, Синап Орловский, Уэлси;

устойчивы к мучнистой росе: Спартан, Уэлси

Урожайность в средней полосе России:

высокая:

Антоновка Обыкновенная, Брусничное, Бессемянка Мичуринская, Богатырь, Боровинка, Ветеран, Грушовка Московская, Жигулёвское, Звёздочка, Коричное Новое, Куликовское, Красное Раннее, Лобо, Мантет, Мелба, Марат Бусурин, Орлик, Орловское Полосатое, Папировка, Пепин Шафранный, Подарок Графскому, Синап Орловский, Спартан, Уэлси

средняя:

Горноалтайское, Имрус, Июльское Черненко, Коричное Полосатое

Сроки созревания:

ранние:

летние сорта - плоды созревают с конца июля до конца августа: Брусничное, Горноалтайское, Грушовка Московская, Июльское Черненко, Красное Раннее, Мантет, Папировка

средние:

осенние сорта - плоды созревают с середины до конца сентября: Боровинка, Жигулёвское, Звёздочка, Коричное Полосатое, Коричное Новое, Марат Бусурин, Мелба, Орловское Полосатое

поздние:

зимние сорта - плоды созревают в конце сентября - начале октября: Антоновка Обыкновенная, Богатырь, Ветеран, Имрус, Куликовское, Лобо, Мартовское, Орлик, Пепин Шафранный, Подарок Графскому, Синап Орловский, Спартан, Уэлси

Скороплодность:

высокая:

на 2-4 год вступают в плодоношение: Брусничное, Имрус, Марат Бусурин, Орлик, Орловское Полосатое, Пепин Шафранный, Подарок Графскому, Спартан, Уэлси

средняя:

на 5-6 год вступают в плодоношение: Боровинка, Бессемянка Мичуринская, Ветеран, Горноалтайское, Грушовка Московская, Жигулёвское, Звёздочка, Июльское Черненко, Коричное Новое, Красное Раннее, Лобо, Мантет, Мелба, Папировка, Синап Орловский

низкая:

на 7-10 год вступают в плодоношение: Антоновка Обыкновенная, Богатырь, Коричное Полосатое, Куликовское

Крупноплодность:

крупноплодные сорта:

плоды массой свыше 150 г: Богатырь, Ветеран, Жигулёвское, Имрус, Июльское Черненко, Куликовское, Синап Орловский

сорта с плодами средней величины:

плоды массой до 150 г: Антоновка Обыкновенная, Брусничное, Бессемянка Мичуринская, Коричное Полосатое, Красное раннее, Лобо, Мантет, Мелба, Марат Бусурин, Мартовское, Орлик, Орловское Полосатое, Папировка, Подарок Графскому, Спартан

мелкоплодные сорта:

плоды массой 25-50 г: Боровинка, Грушовка Московская, Звёздочка, Коричное Полосатое, Марат Бусурин, Пепин Шафранный, Спартан, Уэлси

Вкусовые качества плодов:

кислые:

Антоновка Обыкновенная

кисло-сладкие:

Бессемянка Мичуринская, Боровинка, Ветеран, Горноалтайское, Грушовка Московская, Звёздочка, Имрус, Июльское Черненко, Коричное Полосатое, Куликовское, Красное Раннее, Лобо, Мантет, Мартовское, Мелба, Марат Бусурин, Папировка, Подарок Графскому, Орловское Полосатое, Орлик, Спартан, Синап Орловский, Уэлси

сладко-кислые:

Брусничное, Жигулёвское

сладкие:

Конфетная, Медунца

Лежкость плодов:

высокая:

(от 3 до 8 месяцев): Антоновка Обыкновенная, Богатырь, Ветеран, Звездочка, Лобо, Куликовское, Мартовское, Орлик, Пепин Шафранный, Подарок Графскому, Синап Орловский, Спартан, Уэлси

средняя:

(1,5-2 месяца, в холодильнике - до 6 месяцев): Бессемянка Мичуринская, Жигулёвское, Имрус, Коричное Полосатое, Коричное Новое, Марат Бусурин, Мелба, Орловское Полосатое

низкая:

(до 1 месяца): Брусничное, Боровинка, Горноалтайское, Грушовка Московская, Июльское Черненко, Мантет, Папировка

Использование плодов:

столовые сорта:

Бессемянка Мичуринская, Богатырь, Звездочка, Имрус, Июльское Черненко, Куликовское, Лобо, Мантет, Мелба, Марат Бусурин, Подарок Графскому, Орлик, Орловское Полосатое, Синап Орловский, Спартан, Уэлси

универсальные сорта:

Антоновка Обыкновенная, Брусничное, Боровинка, Ветеран, Горноалтайское, Грушовка Московская, Коричное Полосатое, Коричное Новое, Папировка, Пепин Шафранный

Особенности сортов:

ежегодно плодоносят: Бессемянка Мичуринская, Богатырь, Брусничное, Ветеран, Красное Раннее, Куликовское, Лобо, Мантет, Медунца, Орловское Полосатое, Синап Орловский

1.2.ГУСТОТА СТОЯНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР И ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ

На примере айвы продолговатой.

Минимальный уровень залегания грунтовых вод:2 м

Почва:рН: 5-6

механический состав почвы: легкие почвы

специфическая потребность в микро и макро элементах: не любит почвы с высоким содержанием извести

Посадка:

схема посадки: 5-6 х 3-4 м

Морозоустойчивость:

почки и однолетние побеги подмерзают при -30°C

Зимостойкость в средней полосе России:

высокая: Десертная, Изобильная Крымская, Мир, Первенец, Ренетная, Степнячка, Степная красавица, Успех, Коллективная, Урожайная Кубанская

средняя: Ильменная, Краснослободская

Размеры и форма роста:

высокорослые сорта: Азербайджанская, Десертная, Совхозная, Крымская ароматная, Мускатная, Ильменная

среднерослые сорта: Анжерская, Изобильная, Исполинская, Турунчукская, Янтарная, Аврора, Мускатная, Румо, Янтарная краснодарская, Коллективная, Урожайная Кубанская

слаборослые сорта: Сорокская, Урожайная, Вега, Сочная, Кубанская, Селена, Янтарная, Консервная поздняя, Золотистая

Устойчивость к основным болезням:

устойчивы к подкожной пятнистости плодов: Анжерская, Мускатная, Изобильная Крымская, Масленка Ранняя, Азербайджанская, Десертная, Мир, Первенец, Селена, Степнячка, Успех, Крымская ранняя, Консервная поздняя.

Самоплодность:

самоплодные сорта: Консервная поздняя, Крымская ароматная, Селена, Мир, Отличница, Лимонно-Желтая, Первенец, Ренетная

Урожайность в средней полосе России:

высокая: Ароматная, Изобильная, Мир, Крымская Ранняя, Консервная поздняя, Успех, аврора

Сроки созревания:

ранние: Благодатная, Верная, Золотой шар, Мускатная, Урожайная кубанская

средние: Аврора, Гурджи айва, Гранитная, Гродненская, Донецкая грушевидная, Звездная, Краснодарская крупноплодная № 1, Краснослободская, Ктюн-Жум, Кубаночка, Любимая, Румо, Тепловская, Янтарная

поздние: Аланская, Буйнакская крупноплодная, Враниска Дания, Золотистая

Скороплодность:

высокая: Десертная, Золотистая молдавская, Мир, Муза, Лакомая, Крымская ранняя, Находка, Отличница, Перспективная, Сехани, Торе, Яйцевидная Крымская, Крупноплодная, Самаркандская (сверхскороплодные, вступающие в плодоношение на второй год после посадки); Селена, Янтарная, Консервная поздняя, Анжерская

Вкусовые качества плодов:

кисло-сладкие: Румо, Сочная, Янтарная Краснодарская

сладкие: Каунчи-10,

ЛЕКЦИЯ 13, 14

УРОВЕНЬ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОЧВОУЛУЧШАЮЩИХ УСЛОВИЙ.

1.1.БИОРАЗНООБРАЗИЕ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР;



Рисунок 1. Яблоня



Рисунок 2. Рябина обыкновенная



Рисунок 3. Груша



Рисунок 4. Айва

1.2.БИОРАЗНООБРАЗИЕ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР;



Р



1.3.БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР;





1.4.БИОРАЗНООБРАЗИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР



ЛЕКЦИЯ 15

РЕАКЦИЯ ПОЧВЕННОЙ СРЕДЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ САДОПРИГОДНОСТИ ПОЧВЫ:

1.1. СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ;

К засоленным относятся почвы, в которых содержатся минеральные соли в количествах, вредных для растений. Угнетение сельскохозяйственных культур начинается при содержании в профиле солей более 0,25 % массы почвы.

Засоленные почвы не имеют сплошного распространения, а встречаются отдельными пятнами среди основного почвенного типа, образуя с последним комплексы. Распространены они во всех зонах, но наиболее в Казахстане, Средней Азии, Западной Сибири, Среднем и Нижнем Поволжье, на юге Украины.

Образование засоленных почв связано с накоплением солей в грунтовых водах и породах и условиями, способствующими их аккумуляции в почвах.

Значительное количество солей образуется при выветривании пород. Ежегодный приток легкорастворимых солей в океан с суши составляет 2735 млн. т, около 1 млрд. т солей каждый год поступает в бессточные области материков. Много легкорастворимых солей образуется при извержении вулканов.

В перераспределении солей большую роль играют ветер, поверхностные и текущие воды, однако ведущим фактором, который влияет на накопление и перераспределение солей в почвах, является климат. Соотношение количества осадков и испарения, фильтрационные свойства почвы, почвообразующих пород, растворимость солей в различных климатических условиях сильно изменяются, в связи с чем в распределении солей на территории суши отчетливо наблюдается определенная зональность. Концентрация солей в грунтовых водах и почвах увеличивается по мере увеличения засушливости климата. Наиболее высокая концентрация солей отмечается в пустынной зоне и наименьшая — в степной и лесостепной зонах.

Во влажном климате при промывном типе водного режима соли выщелачиваются за пределы почвогрунта и поэтому в почве не накапливаются.

При засушливом климате и выпотном типе водного режима, когда испарение намного превышает количество выпадающих осадков, создаются условия для накопления солей в грунтовых водах и почвообразующих породах. В этих областях в основном и распространены засоленные почвы.

В засушливых пустынных и полупустынных зонах, где нет глубокого промачивания почв, накопление солей может происходить в результате их биогенного накопления, выветривания, почвообразования, а также импультверизации (переноса ветром).

В качественном составе солей по отдельным природным зонам существует определенная закономерность, связанная с особенностями климата, которые влияют на геохимические и биохимические процессы почвообразования.

В лесостепных и степных районах при общем незначительном засолении почв и минерализации грунтовых вод в составе солей преобладают карбонаты и бикарбонаты натрия, встречаются сульфаты, обуславливающие содовый и содово-сульфатный типы засоления почв. Накопление соды в этих зонах связано с меньшей растворимостью ее по сравнению с сульфатами и хлоридами натрия.

В полупустынных и пустынных областях условия благоприятны для образования сульфатов и хлоридов натрия, гипса и нитратов. Иногда возможно образование соды и формирование почв с содовым типом засоления.

Засоленные почвы подразделяют на слабо-, средне- и сильнозасоленные, а также солончаки, солонцы и солоди. Слабозасоленные почвы содержат 0,25—0,4 % водорастворимых солей, средnezасоленные— 0,4—0,7%, а сильнозасоленные — 0,7—0,1%.

К солончакам относят почвы, в метровом профиле которых, начиная с верхнего горизонта, содержится большое количество (более 1 %) водорастворимых солей, подавляющих рост большинства растений. Залегают солончаки по различного рода понижениям — в поймах рек, приозерных впадинах, приморских низменностях, высохших озерах.

Солончаки содержат много (до 25 %) солей на поверхности, что связано с особенностями их образования. Образуются они главным образом при выпотном типе водного режима, когда испарение превышает количество выпадающих осадков. При таком водном режиме происходит непрерывное испарение воды с поверхности почвы и поднятие ее из нижних горизонтов. Если грунтовые воды залегают близко и содержат легкорастворимые соли, то последние передвигаются вместе с водой к поверхности, а после испарения воды накапливаются в верхних горизонтах почвы.

Состав солей различен и зависит от условий образования. Чаще других встречаются солончаки хлоридно-сульфатные, содержащие на поверхности NaCl и Na₂SO₄. В солончаках с засолением NaCl поверхность покрыта коркой. Культурные растения на солончаках не растут. Наиболее вредно для них содовое засоление почвы, когда на поверхности солончака много соды.

Солонцом называют почву, у которой в почвенном поглощающем комплексе иллювиального горизонта содержится более 20 % емкости поглощения обменного натрия.

Распространены солонцы пятнами в поперечнике от нескольких метров до нескольких километров в разных почвенных зонах. Чаще всего они встречаются среди светло-каштановых почв. Верхний горизонт солонцов содержит незначительное количество легкорастворимых солей, а ниже его залегает иллювиальный горизонт с высоким содержанием обменного натрия. Содержание среди поглощенных катионов обменного натрия ухудшает физические и физико-химические свойства почв.

Формируются солонцы при вымывании солей из верхних горизонтов солончаков с преобладающим содержанием солей натрия. Воздействие грунтовых вод обуславливает чередование процессов летнего засоления (поднятия солей по капиллярам вместе с водой) и осенне-зимне-весеннего рассоления. Разложение растительных остатков (полыней, солянок и др.) приводит к биогенному накоплению натрия и поступлению солей натрия в почву при выпадении атмосферных осадков. При образовании солонцов содержание солей натрия остается достаточно высоким, однако ниже порога коагуляции, благодаря чему создаются условия для вытеснения части поглощенных Ca и Mg из почвенного поглощающего комплекса натрием.

Название солонцов определяется зональными типами почв, среди которых они встречаются. В зависимости от условий образования каждый тип солонцовых почв подразделяют на три подтипа: 1) луговые, 2) лугово-степные и 3) степные.

Солонцы характеризуются плохими агрофизическими и агрохимическими свойствами и низким естественным плодородием. Из-за набухания солонцового горизонта они слабо пропускают воду, и весной в блюдцах солонцов надолго застаивается вода. Это задерживает полевые работы. Влажные солонцы трудно обрабатывать, так как почва сильно прилипает к отвалам плуга, а сухие солонцы плохо обрабатываются в связи с высокими плотностью и твердостью. Доступной для растений влаги эти почвы содержат мало. Такие неблагоприятные их свойства объясняются высоким содержанием в иллювиальном горизонте обменного натрия, который может достигать до 40 % емкости поглощения и более. Солонцы имеют щелочную или сильнощелочную реакцию. Наименее благоприятными агрономическими свойствами обладают корковые и мелкие солонцы.

Солоди относятся к группе полугидроморфных почв. Распространены в лесостепной и степной зонах и встречаются в замкнутых депрессиях под луговой, лугово-болотной растительностью и заболоченными лесами.

Характерным признаком солодей и осолоделых почв является наличие в верхних горизонтах аморфной кремнекислоты, растворимой в 5 % растворе едкого калия.

Процесс осолодевания и образования свободной кремниевой кислоты происходит в условиях повышенного увлажнения и промывания почв. Такие условия создаются обычно в различного рода понижениях (березово-осиновые колки, поды, лиманы). Профиль солоди резко дифференцирован на генетические горизонты.

Различают следующие подтипы солодей: лугово-болотные, луговые, лугово-степные и дерново-глеевые.

Сельскохозяйственное использование. Полевые, овощные и плодовые культуры неодинаково относятся к засолению почв. Наиболее устойчива к засолению свекла, среднеустойчивы — зерновые, томат, капуста, картофель, морковь, неустойчивы — подсолнечник, зернобобовые, редис, лук, чеснок, огурец. Из плодовых культур к засолению более устойчивы косточковые, менее — семечковые. Но даже солеустойчивые растения переносят сравнительно невысокие концентрации солей. Поэтому чтобы сделать засоленные почвы пригодными под пашню, их предварительно промывают (на 1 га расходуют от 2 до 18 тыс. т воды). Промывные минерализованные воды отводят по дренажным трубам.

Солончаки в районах богарного земледелия используют как пастбища.

Окультуривание солонцов проводят разными способами в зависимости от их свойств, глубины надсолонцового горизонта и района. Мощность надсолонцового горизонта мелких и средних солонцов черноземной зоны, встречающихся небольшими пятнами, увеличивают землеванием. Для этого на западину солонца землеройными машинами сгребают несолонцовую почву с окружающего участка. Затем поверхность поля выравнивают.

Наиболее эффективный прием окультуривания солонцов — гипсование, то есть внесение гипса (на 1 га его вносят от 3 до 25 т). После гипсования проводят глубокую вспашку для перемешивания гипса, надсолонцового и солонцового горизонтов. Внесенный кальций вытесняет из почвенного поглощающего комплекса (ППК) обменный натрий.

Для каждой зоны разработаны свои рекомендации по окультуриванию солонцовых почв.

1.2. ВЛИЯНИЕ ГУМУСА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ;

Чтобы получать высокие и устойчивые урожаи, нужны плодородные почвы. Объективным показателем плодородия является содержание гумуса. Гумусовые вещества - продукты очень длительного процесса гумификации. Их возраст зачастую достигает сотен и даже тысяч лет. Это высокоустойчивые соединения, обеспечивающие формирование важнейших и стабильных почвенных свойств: окраска, тепловой, пищевой и кислотно-основной режимы. Агрономически ценная структура формируется с участием гуминовых кислот. Есть и еще одна, менее известная сторона их действия. Гуминовые вещества

являются физиологически активными компонентами, стимулируют рост и развитие корней и надземной массы растений, влияют на дыхание и процессы фотосинтеза. В то же время они обладают и хорошо выраженными защитными свойствами, способны, например, уменьшить количество молекулярных и клеточных патологий вследствие фитотоксического действия гербицидов, нормализовать интенсивность клеточного деления. В нашей стране исследования физиологической активности гумусовых кислот впервые проведены профессорами С. С. Драгуновым и Л. А. Христовой.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ПОЧВЫ ГУСТОТА СТОЯНИЯ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ

Потребность в элементах питания любого вида плодовых растений может варьировать в зависимости от их возраста, разновидности и погодных условий в период вегетации. Для обеспечения оптимального питания растений необходимо проанализировать много информации, поступающей непосредственно из сада. В связи с этим, проводятся анализы почвы, растительного материала (по фазам развития — листья, бутоны, цветки, плоды), анализ только питательных веществ и визуальная оценка деревьев в саду. Такой подход обеспечивает эффективное и рациональное внесение удобрений, что в полной мере удовлетворяет потребность деревьев в элементах питания, обеспечивает сбалансированное соотношение между ростом и продуктивностью культур, а также необходимый уровень качества продукции.

Использование почвенной и листовой диагностики используется для определения различных уровней потребности растений в питании. Предпочтительно достижение такого уровня питания, при котором физиологические процессы в растениях протекают на оптимальном уровне.

Предполагается, что острая нехватка элементов питания сказывается на биохимических процессах. Это вызывает видимые и ощутимые физиологические реакции растений. Состояние незначительного дефицита питания растений можно определить по характерным отличиям тканей и органов, недостаточно снабженных одним или несколькими элементами питания. Латентный дефицит оказывает сильное влияние на рост и урожайность растений, без существенного значения видимых внешних признаков.

Однако, если состояние питания растений нормальное, биохимические процессы протекают на оптимальном уровне. В свою очередь, нежелательным становится излишнее превышение критического содержания питательных веществ. В результате этого необходимо снижение дозы удобрений, чтобы приостановить чрезмерный рост или ухудшение качества урожая. При токсичном избытке элементов питания наблюдается сильное торможение развития растений.

Симптомы дефицита питательных веществ, проявляются в процессах обмена веществ в растениях. Так, отсутствие одного или нескольких элементов питания непосредственно приводит к дисфункции конкретных метаболических процессов, в которых эти компоненты участвуют. В этих случаях у растений появляются определенные признаки,

свидетельствующие об отсутствии этих питательных веществ. Все относительно просто, когда речь идет только о дефиците одного элемента питания. Симптомы на растениях в этом случае достаточно ясны. Хуже, когда не хватает двух или трех питательных элементов. В этом случае получается размытая картина симптомов дефицита и трудно точно определить, какие компоненты ответственны за возникновение наблюдаемых симптомов.

- ограничения движения питательных веществ в растениях в случае повреждения тканей ствола и ветвей (например, из-за морозных повреждений деревьев в зимнее время);
- ограничения поглощения элементов питания и их транспортировки в связи с генетическими особенностями растений;
- недостатка или избытка воды в почве;
- появление в почвенном профиле плотного, непроницаемого слоя;
- подмерзания корневой системы;
- повреждения корневой системы грызунами;
- низкой или слишком высокой температуры почвы или воздуха;
- низкой транспирации (например, при холодной и влажной погоде);
- отсутствия необходимого элемента в почве;
- слишком низкой или высокой pH почвы;
- сильной сорбции абсорбирующих комплексных катионов почвой (в основном K^+);
- антагонизма, существующего между ионами в почвенном растворе.
- первые симптомы дефицита азота появляются на старых листьях и постепенно отмечаются выше по побегу;
- недостаточное питание азота приводит к нарушению метаболических процессов, что в свою очередь влияет на урожайность растений;
- хлороз старых листьев (падение фотосинтетического потенциала растений);
- уменьшение поверхности молодых листьев (дальнейшее снижение способности к фотосинтезу);
- сокращение корневой системы (уменьшается поглощение воды и питательных веществ из почвы);
- угнетение растений, снижение урожайности (последовательность причин и следствий, сильно влияющая на доходность выращивания растений)
- Маленькие, тонкие, светло-зеленые листья, раннее окрашивание в желто-зеленый и золотисто-пурпуровый цвета;
- черешки листьев принимают красно-коричневый цвет;
- хлороз листьев в основном за счет ингибирования хлорофилла;
- стебли тонкие, короткие и быстро заканчивающие свой рост;

- деревья растут слабее, рост не характерен для данного сорта;
- деревья формируют маленькие почки; плоды, как правило, небольшие некачественные, но хорошо окрашенные;
- плоды имеют тенденцию к преждевременному созреванию;
- быстро теряется зеленый цвет кожицы плодов;
- для деревьев с избытком азота характерно позднее вступление в плодоношение, стебли толстые и длинные (> 60 см), после окончания роста они менее устойчивы к морозу;
- листья большие или очень большие, при оптимальном содержании других компонентов интенсивного зеленого цвета;
- деревья имеют большую предрасположенность к заражению вредителями и болезнями;
- плоды плохо окрашенные, не твердые, с плохим вкусом, склонны к растрескиванию, с низкой лежкоспособностью, они бесперспективны для торговли;
- созревание плодов наступает позже;
- на фруктах, как правило, хуже формируется покровная окраска;
- в результате интенсивного плодоношения, особенно молодых деревьев, может быть значительное отмирание побегов, ветвей и целых деревьев;
- ослабление роста побегов. Побеги становятся тонкие и довольно короткие, листья – карминово-бордовыми с фиолетовыми жилками (первоначально листья становятся темно-зелеными, непрозрачными, могут быть расположены под острым углом к свету).
- корневая система слаборазвитая, корни довольно маленькие и рано становятся коричневыми;
- весной симптомы проявляются на средних листьях, а летом к ним присоединяются молодые листья;
- в условиях острой нехватки цветочные почки на побегах могут распадаться;
- плодоношение гораздо слабее;
- плоды мелкие, плохо окрашенные, непривлекательные, что сокращает объемы и спрос в торговле;
- высокий уровень фосфора в почве ограничивает поглощение и транспорт цинка в растениях;
- слишком высокое содержание фосфора в яблоках может ухудшить их сохранность и продолжительность торговли;
- симптомы дефицита калия проявляются в первую очередь на старых листьях, будь они на коротких или длинных побегах;
- при умеренном дефиците калия листья становятся мельче, чем сильнее дефицит — появляются пятна хлороза между жилками и по краям листьев, в течение короткого времени краевой некроз достигает вершины листьев;

- при острой нехватке некроз может покрывать всю листовую пластинку;
- стебли деревьев становятся короткими, тонкими, склонными к подмерзанию;
- плоды мелкие, плохо окрашенные, но очень вкусные, хранятся хорошо и стабильны в торговле.
- снижается устойчивость растений к засухе и низким температурам в зимний период.
- Избыток калия редко токсичен для плодовых растений;
- слишком высокое содержание этого элемента в почве снижает поглощение растениями магния и кальция и, следовательно, способствует развитию темных подкожных пятен на плодах и некротических пятен листьев.
- симптомы его дефицита появляются на старых листьях в нижней части побегов, листья приобретают осеннюю окраску;
- Дефицит магния сопровождается потерей зеленого цвета и появлением хлороза между основным жилками листьев, что сравнительно быстро приводит к некрозу;
- следует отметить, что не все ветви дерева могут проявлять признаки дефицита магния, аналогично, не все деревья в саду могут иметь симптомы дефицита этого элемента питания;
- снижение устойчивости к низкой температуре и ослабление роста растений снижает эффективность производства продукции;
- плоды имеют тенденцию к раннему созреванию и осенью, мелкие, очень вкусные, слегка окрашенные, не представляют высокой ценности для хранения и торговли.
- Избыток магния редко оказывает негативное влияние на фруктовые растения. В наших садах чаще приходится иметь дело с явлением дефицита этого элемента, чем избытка.
- в почвах богатых магнием может произойти ограничение накопления калия и кальция;
- избыток магния в яблоках может привести к появлению темной подкожной пятнистости;
- результатом слишком высокого содержания элемента в растении может быть также ингибирование роста и повышение чувствительности растений к обезвоживанию;
- симптомы дефицита этого питательного элемента в вегетативных частях растения проявляются относительно редко.
- При дефиците кальция в апикальной части побега листья становятся светло-зелеными, на них появляются желто-коричневые пятна, края листьев становятся зубчатыми.