

Российская академия сельскохозяйственных наук

Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства

Е.К. Киртбая, С.Н. Щеглов

КРЫЖОВНИК

Краснодар 2002

УДК 634.725

ББК 42.354

Киртбая Е.К., Щеглов С.Н. Крыжовник. Краснодар, 2002. 74 с.

В книге представлены региональные результаты исследований по биологии культуры, селекции, технологиям возделывания и размножения, перспективным сортам. Книга предназначена для читателей интересующихся одной из самых распространенных ягодных культур – крыжовником.

Рецензент:

профессор кафедры биологии и экологии растений Кубанского государственного университета,
доктор биологических наук С.Б. Криворотов.

Киртбая Елена Кирилловна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Щеглов Сергей Николаевич, кандидат биологических наук

КРЫЖОВНИК

ВВЕДЕНИЕ

В России крыжовник культивируется в основном в средней полосе. Однако в южных регионах Северного Кавказа он также пользуется большой популярностью у населения в дачном, приусадебном садоводстве, у фермеров и арендаторов. Ягоды здесь созревают на два месяца раньше винограда и на месяц раньше плодовых (в последней декаде июня или первой декаде июля).

В сравнении с земляникой и малиной ягоды крыжовника наиболее транспортабельны и могут длительное время храниться в холодильнике в свежем виде (до 2–3 месяцев).

В культурных насаждениях крыжовник известен в нашей стране с XI века, когда он разводился в монастырских садах. В XV веке в Москве для посадок крыжовника было отведено место на берегу Москвы-реки.

Однажды императрица увидела в своем саду старушку, тщетно пытавшуюся поймать руками курицу. «Ежели старуха и вправду бедна, велите всякий день давать ей курицу с моей кухни. Но впредь битую», – приказала императрица. Неловко было старушке такой щедрый дар получить, и она через внука-поваренка отправила матушке-императрице ответный подарок – крыжовенное варенье. Сок – словно слеза, ягоды – точь-в-точь камни драгоценные. Екатерине Великой чудесное варенье пришлось по вкусу. Вызвала она поваренка и в благодарность передала бабке перстень с изумрудом величиной с крыжовенную ягоду. С тех пор при дворе стали варить варенье из крыжовника.

Однако ягоды и свежие хороши. Например, сорт Английский желтый за высокое содержание глюкозы прозвали крыжовником для женщин. Когда его ешь, впечатление такое, что ягоды обильно посыпаны сахаром.

Крыжовник богат органическими кислотами, пектином, солями калия, натрия, кальция, магния, дубильными веществами, витамином С, содержит Р-активные вещества.

В диетическом и лечебном питании любые сорта (их более 100) рекомендуют при заболеваниях сердца, гипертонической болезни, атеросклерозе, ожирении и анемии. Крыжовник выводит токсичные соединения, в том числе радиоактивные. Плоды используют как легкое слабительное, диуретическое, желчегонное, а также как нормализующее обменные процессы, сосудоукрепляющее и кроветворное средство. И лишь больным, страдающим язвенной болезнью в стадии обострения или энтеритом, крыжовник приходится ограничивать или полностью исключать из рациона из-за большого количества клетчатки и органических кислот.

Крыжовник не теряет своих качеств при нагревании и сушке. В ходе клинических испытаний установлено, что плоды этого растения способствует образованию интерферона в организме. Крыжовник улучшает зрение, понижает кровяное давление и уровень холестерина в крови, содействует нормализации функций печени, помогает при анемии, диабете, хронических болезнях легких и простудах.

Из крыжовника можно делать желе, мармелад, цукаты, соусы, из незрелых плодов готовят компоты. Соки и вино из крыжовника отличаются специфическим ароматом и десертным вкусом. Они не уступают по качеству продуктам переработки винограда. Но мало кто знает, что потрясающий эффект оказывает чай из крыжовника. Он укрепляет иммунную систему, обладает антибактериальными, противовоспалительными свойствами, снимает отеки, активизирует окислительно-восстановительные процессы организма, а также пищеварительные, ферментативные, адаптогенные и регенеративные функции. Для получения максимального эффекта чай следует пить между приемами пищи 2–3 раза в день. Один стакан содержит не менее 60 мг (100% рекомендованной суточной дозы) витамина С, что в 20 раз больше, чем в свежем апельсиновом соке.

Крыжовник в условиях юга России на слабовыщелоченных черноземах способен развивать глубокую корневую систему (до 1,5–2,0 м), что обуславливает его сравнительно высокую адаптацию к стрессовым факторам среды.

Большим спросом пользуются слабошиповатые, бесшипные и устойчивые к сферотеке сорта. В этом направлении продолжаются исследования и получены некоторые положительные результаты.

1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРЫЖОВНИКА

1.1. Распространение видов и происхождение сортов

Крыжовник относится к семейству Камнеломковые (*Saxifragaceae* Iuss.), роду Крыжовниковых (*Grossularia* Mill.), который, по данным П.М. Жуковского (1971), представлен 52 различными видами.

Родоначальниками культурных сортов являются: европейский вид – крыжовник отклоненный (*G. reclinata* (L.) Mill.) и три американских вида – крыжовник слабошиповатый (*G. hirtella* (Michx.) Spach.), крыжовник миссурийский (*G. missouriensis* L.), крыжовник шиповниковидный (*G. cynosbati* (L.) Mill.). В России встречаются три вида – крыжовник буреинский (*G. burejensis* (Fr. Schm.) Berger) на юге Приморского края; крыжовник иглоносный (*G. acicularis* (Smith) Spach.) распространенный на Алтае в западной части Саянских гор; крыжовник отклоненный (*G. reclinata* (L.) Mill.), наиболее распространенный в Европе и на Кавказе, севере Африки, в Центральной Азии и Северном Китае (Жуковский П.М., 1971). Крупноплодные европейские сорта: Зеленый бутылочный, Финик, Варшавский, Английский, Бразильский и другие принадлежат именно к крыжовнику отклоненному. Они урожайны, но сильношиповаты и поражаются сферотекой.

Крыжовник слабошиповатый (*G. hirtella* (Michx.) Spach.) распространен в восточных и центральных штатах США. В селекции этот вид имеет значение как источник слабошиповатых и бесшипных форм с высокой устойчивостью к американской мучнистой росе. К этому виду относятся североамериканские сорта Хаутон, Джоселин, Пурман и др. (Кичина В.В., 1984; Киртбая Е.К., 1989). Устойчивы к сферотеке дикорастущие американские виды: крыжовник раскидистый (*G. divaricata* (Dougl.) Cov. and Britt), крыжовник снежный (*G. nivea*

(Lindl.) Spach.), крыжовник арковидный (*G. arcuata* (Jancz.) Berger), крыжовник бесшипный (*G. inermis* (Rydb.) Cov. and Britt) и др. (Жуковский П.М., 1971). *G. reclinata* (L.) Mill. и *G. hirtella* (Michx.) Spach. имеют большое значение в селекции новых сортов на основе межвидовой гибридизации.

1.2. Биологически активные вещества ягод

Ягоды крыжовника богаты витаминами, микроэлементами, полезными органическими соединениями. Крыжовник по высокому содержанию пектиновых веществ в плодах (от 7 до 12%) относят к антирадиантам (Киртбая Е.К., 1998). По количеству витаминов его плоды также занимают не последнее место. В нем содержится от 8 до 68 (в среднем 25–35 мг%) витамина С, что значительно превышает среднюю величину у яблок и близко к содержанию его у малины (Вигоров Л.И., 1975, 1976), 0,2 мг% провитамина А (каротина), 0,5 мг% токоферола, 0,01 мг% витамина В₁, 0,02 мг% витамина В₂, 0,25 мг% витамина РР и 0,03 мг% пиридоксина.

В листьях обнаружены органические кислоты (яблочная, лимонная, янтарная, винная), катехины, флаваноиды. В плодах содержится 9,9% углеводов (из них 4,4% глюкозы, 0,6 – сахарозы, 0,2 – гемицеллюлозы, 2,0 – клетчатки, 0,7 – пектиновых веществ), 85 – воды, 0,7 – белка.

Содержание Р-активных веществ (катехинов и антоцианов) в ягодах крыжовника зеленоплодных сортов – 100–250 мг%, а у красноплодных количество Р-активных соединений возрастает за счет антоцианов (250–750 мг%) пропорционально интенсивности окраски ягод. В среднем 100 г ягод обеспечивают треть суточной потребности человека в витамине С и суточную потребность в Р-активных соединениях. В ягодах крыжовника обнаружено также значительное (от 4–5 до 10–12 мг%) количество хлорофилла, отличающегося гематогенными свойствами, и серотонина (1,8–3,8 мг%), предупреждающего некоторые формы злокачественных опухолей.

Общее количество органических кислот в плодах достигает 2,0% (из них 1,3% – яблочной, 0,4% – лимонной, 0,01% – щавелевой).

Из микроэлементов в крыжовнике содержатся: натрий – 23 мг%, калий – 260, кальций – 22, магний – 9, фосфор – 28 и железо – 1,8–4,6.

Обнаружены в ягодах и кумарины (в том числе оксикумарины) (0,5–1,5 мг%), предупреждающие повышенную свертываемость крови.

В условиях южного региона в ягодах крыжовника, в зависимости от сорта и погодных условий года, накапливается от 17 до 42 мг% витамина С, от 60 до 200 мг% катехинов и от 50 до 300 мг% антоцианов.

1.3. Рост и морфологическое строение

Крыжовник – многолетний кустарник, продолжительность жизни которого зависит от экологических условий и агротехники. В благоприятных условиях рост и плодоношение растений крыжовника может продолжаться до 20–25 лет.

Куст крыжовника состоит из надземной части – ветвей различного возраста и прикорневых побегов и подземной – корневой системы. Наиболее долговечны корни.

Ветви крыжовника менее долговечны. В центральных и северных районах страны продуктивность отдельных ветвей достигает 7–8– и даже 10–летнего возраста. На юге (на Кубани) старение ветвей наступает раньше, и смена их происходит быстрее. Продуктивный возраст ветвей здесь сокращается до 5 лет.

Куст крыжовника в возрасте 10 лет на юге может иметь от 15 до 20 ветвей различного возраста, от 5 до 10 прикорневых побегов (нулевого порядка). Высота растений у различных сортов может достигать 1,5–2,0 м.

Количество ветвей и образование прикорневых побегов зависят от побегообразовательной и побеговосстановительной способности сорта. Растения сортов со слабой побегообразовательной способностью восстанавливаются за счет прикорневых побегов, которые затем превращаются в скелетные ветви и

плодоносят сравнительно недолго. Недолговечность скелетных ветвей у этих сортов объясняется тем, что они слабее ветвятся и дают незначительное количество плодовых образований. Сорта с хорошей побегообразовательной способностью имеют меньше прикорневых побегов, но склонность к естественному разветвлению у них выше. Поэтому долговечность ветвей у растений этой группы сортов выше.

Побеговосстановительная и побегообразовательная способность отдельных сортов может значительно усиливаться и уменьшаться под влиянием погодных условий и агротехники. Так, количество прикорневых побегов нулевого порядка увеличивается во влажные годы и при орошении. Усиленное ветвление можно вызвать обрезкой и прищипыванием зеленых побегов. Прикорневые побеги фактически являются побегами замещения, из которых в последующие годы образуются плодовые ветви с побегами первого, второго и третьего порядков. Наибольшей продуктивностью обладают ветви двух-, трех- и четырехлетнего возраста. На пятый-шестой год прирост на ветвях резко сокращается и начинается их старение. Урожай крыжовника формируется в основном на однолетних приростах и двухлетних плодушках.

Под влиянием условий среды онтогенез растений крыжовника на юге происходит более ускоренными темпами, чем в центральных и северных регионах России. Поэтому плодоношение растений крыжовника можно наблюдать здесь на второй год после посадки, а у плодоносящих кустов – на приростах нулевого порядка (прикорневых побегах).

Побеги у различных сортов крыжовника могут быть дуговидные и прямые, толстые и тонкие. Рост их начинается после появления бутонов. До массового цветения побеги растут медленно. Наиболее активный рост наблюдается после окончания массового цветения во второй половине апреля. В это время прирост за декаду достигает 3–4 см. Летом с повышением дневной температуры до +25...+30⁰С рост останавливается, а затем идет очень медленно и в июле обычно прекращается. Боковые побеги ветвей заканчивают рост быстрее, чем прикорневые, а размер их обычно достигает 25–30 см. Прикорневые (нулевые)

побеги растут дольше и вырастают до 50–80 см. Чем старше возраст ветвей, тем раньше на них заканчивается рост побегов. На однолетних приростах и на двухлетних кольчатках-плодушках образуются генеративно-вегетативные почки (смешанные). В конусах нарастания таких почек развиваются зачатки цветков, листьев, иногда и побегов. Развитие почек на побегах неодновременно и неодинаково. Эта биологическая особенность обуславливается влиянием различных погодных условий периода вегетации, при которых происходит рост побегов и формирование на них почек. Наиболее дифференцированы почки у основания и в средней части побегов. Весеннее развитие почек начинается с набухания и появления зеленого конуса.

Листья у крыжовника трех-пятилопастные, зубчатые, у разных сортов могут иметь различную величину, окраску, опушенность. Окраска листьев бывает светло-зеленой, темно-зеленой, тускло-зеленой, с восковым налетом. Листовые пластинки в зависимости от сорта могут быть тонкие или толстые, кожистые, опушенные или без опушения.

Цветки у крыжовника (рис. 1) колокольчатой формы, мелкие, одиночные или собраны в соцветия по 2–3 цветка, образуя кисть. Чашелистики бывают красные и зеленые. Лепестки очень мелкие, зеленовато-белого или розоватого цвета. Всего чашелистиков и лепестков 5–6, пестиков – 1–3. Рыльце пестиков (плодолистиков) расположено на уровне тычинок и пыльников (андроцея) или несколько ниже. Тычинок пять.

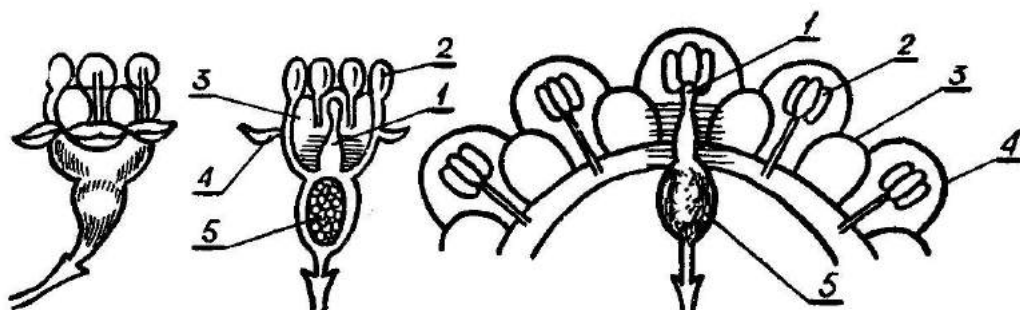


Рис. 1. Цветок крыжовника. В разрезе: 1 – пестик; 2 – тычинки; 3 – лепестки; 4 – чашелистики; 5 – полость завязи.

Плод крыжовника – настоящая ягода. Ягоды различных сортов разнообразны как по форме, окраске, так и по величине. Они бывают овальными, шаровидными, округлыми, яйцевидными, грушевидными. Сорта крыжовника легко различаются по разнообразной окраске ягод – зеленой, желтой, красной, розовой, белой, черной. Поверхность ягод бывает опушенной и без опушения, с восковым налетом и без него. Опушение может быть коротким, простым или железистым длинным, что считается отрицательным признаком сорта.

Вегетация крыжовника, как и смородины, начинается раньше других культур. Набухание почек в южных зонах наблюдается в теплые зимы уже в конце февраля или в начале марта, а в более северных районах на две недели позднее. Появление зеленого конуса почек наблюдается при устойчивом повышении температуры воздуха более $+5^{\circ}\text{C}$, бутонизация – при достижении среднесуточной температуры воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ (рис. 2). В зависимости от погодных условий года цветение начинается чаще в конце марта или начале апреля.



Рис. 2. Набухание и распускание почек крыжовника. 1–2 – набухание почек и появление зеленого конуса (28 февраля – 5 марта); 3–4 – распускание почек (19–25 марта).

Появление бутонов и цветение у европейских сортов наступает раньше, чем у североамериканских и их гибридов. Период цветения продолжается 6–15 дней. Созревание ягод наступает через два месяца после массового цветения (рис. 3). На юге начало созревания ягод у крыжовника отмечено в середине июня. Вегетация заканчивается рано, и уже в августе осыпаются листья.

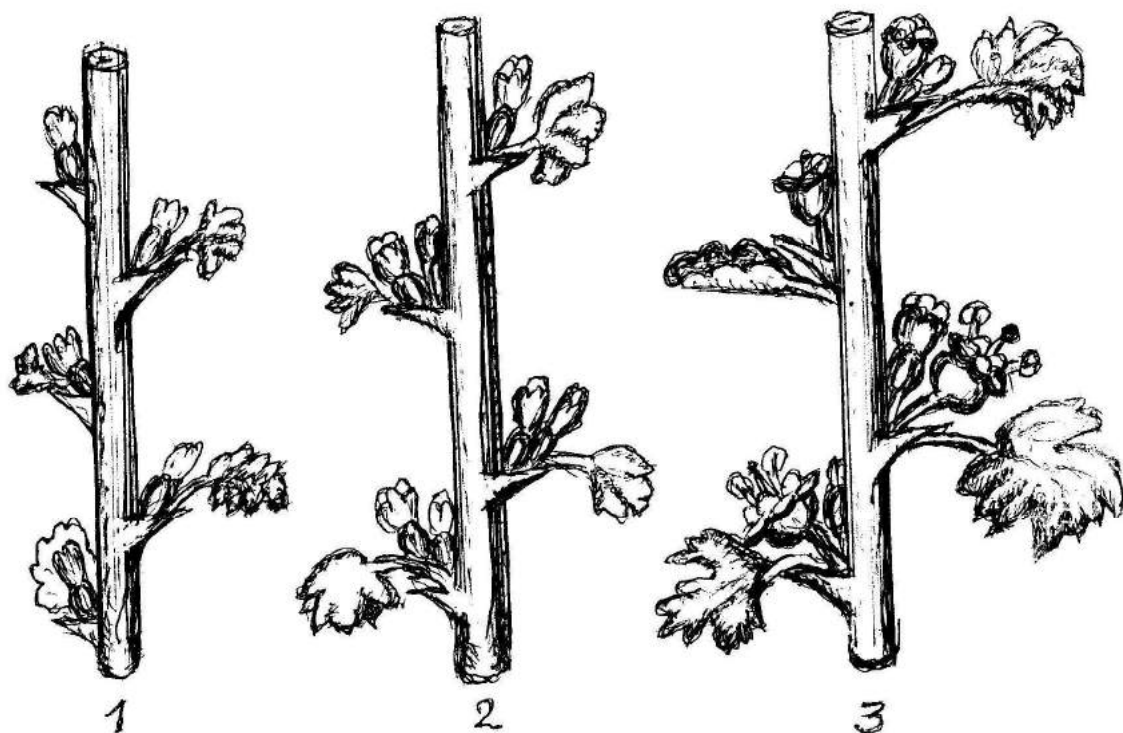


Рис. 3. Появление бутонов и цветение крыжовника. 1–2 – появление бутонов (28 марта – 10 апреля); 3 – цветение (5–10 апреля)

Крыжовник обладает мощной **корневой системой**. Основная масса скелетных корней достигает глубины 1,5 м, обрастающих мочковатых корней – 40–80 см, отдельные скелетные корни уходят вглубь до 2,0–2,5 м. Ден Вирема (Den Vierena, 1959) считает, что различие между сортами зависит от их корневой системы. Растение наследует свойства корней. Глубина укоренения и способность запасать воду определяется наследственностью. Мочковатые густые корни эффективны для поглощения воды и питательных веществ, а редкая разбросанная корневая система неэффективна.

В наших исследованиях Киртбая Е.К. (1989) также выявлены сортовые различия в строении и формировании корневой системы крыжовника. Так, в опытном хозяйстве СКЗНИИСиВ, где проводились исследования, у сортов крыжовника Финик, Авенариус, Зеленый бутылочный в возрасте 12 лет корни уходили на глубину до 1,8–2,0 м. У Юбилейного – значительно глубже до 3,0–3,5 м (рис. 4).

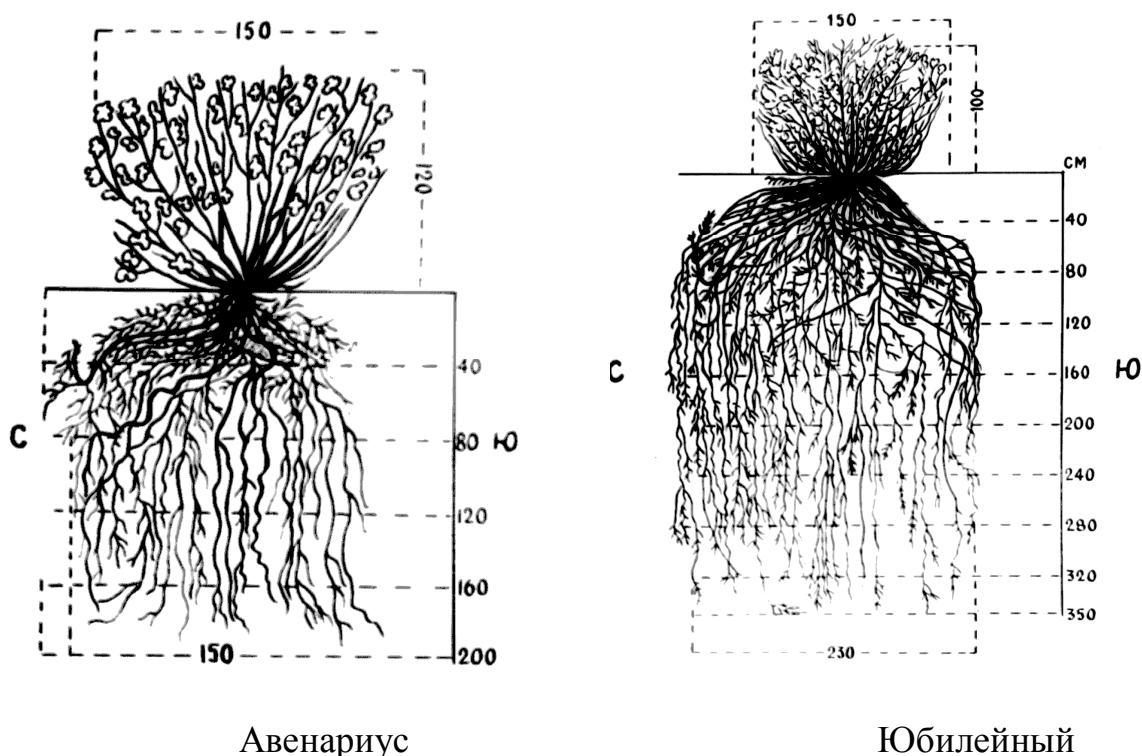


Рис. 4. Корневая система крыжовника

В горизонтальном направлении у сортов Авенариус и Зеленый бутылочный корни простираются до 100–150 см и почти не выходят за проекцию кроны куста. У Финика горизонтальные корни могут простираться диаметром до 2 м, а у Юбилейного – до 2,0–2,3 м, что превышает диаметр кроны куста в 1,5 раза. В междурядьях корни горизонтального направления выходят на глубине 40–50 см.

Скелетные ветви у крыжовника в отличие от плодовых строго не дифференцированы на горизонтальные и вертикальные. Чаще всего они бывают сме-

шанными, то есть в верхних горизонтах на глубине 30–40 см они простираются в ряды и между рядами как горизонтальные, а затем под углом идут вертикально в глубь почвы. У некоторых сортов общая длина такого корня может составлять 4,0–4,5 м (например, сорт Юбилейный).

В первые 3–4 года скелетные корни растут больше в длину в горизонтальном и вертикальном направлениях, захватывая все больший объем почвы, диаметр же скелетных корней в это время не превышает 0,5–0,7 мм. Когда рост в длину прекращается или замедляется, скелетные корни больше ветвятся и начинают утолщаться, в это время диаметр их достигает 1,0–1,5 см, а у корневой шейки – 2,0–2,5 см.

Примером приспособительной реакции могут служить результаты раскопок корней у сорта Финик, полученные Е.К. Киртбая (1989) в разных зонах и на разных почвах. Так, если в прикубанской зоне (г. Краснодар) на тяжелосуглинистых выщелоченных черноземах глубина залегания корней у одновозрастных растений (5 лет) Финика достигала 180–200 см, а общая их длина составила 11786 см (1/2 части куста), то на карбонатных черноземах, в степной зоне (г. Ейск), длина всех корней была в два раза больше (23211 см), а глубина залегания их увеличивалась до 2,5 м. По-видимому, большую глубину проникновения корней на карбонатных черноземах можно объяснить лучшим водным режимом этой почвы, в связи с меньшей ее плотностью и отчасти засушливыми условиями степной зоны. Скелетные ветви имели здесь ровную поверхность. В противоположность этому на более плотных выщелоченных черноземах корни, встречая давление почвы, были извилистыми.

На аллювиальных сильно каменистых почвах с близким уровнем грунтовых вод скелетные корни у крыжовника (Финик) не проникали глубже 130 см и были особенно сильно извилистыми. Длина всех корней здесь составила 5833 см, что в два раза меньше, чем на выщелоченных черноземах и в четыре раза, чем на карбонатных. На сильно каменистой почве скелетные и всасывающие корни часто были сплюснутыми. Мочки петлеобразно обвивались вокруг корней, добывая влагу в прослойках чернозема.

У одновозрастных растений Финика размеры надземной части кустов в различных зонах были также неодинаковы. Небольшие по размеру кусты были в степной зоне – г. Ейске (высота 50 см), в то время как корни здесь наиболее глубокие (2,5 м). Сильнорослые кусты (65 см) в прикубанской зоне, однако корни там залегали не так глубоко (г. Краснодар – 1,8 м; г. Белореченск – 1,3 м). По-видимому, более высокая влажность воздуха в этих условиях обуславливала и более сильный рост побегов в длину, чем в степной зоне.

Вероятно, отдельные сорта крыжовника, приспособившись к условиям среды, могут формировать различную по объему и занимаемой площади надземную и корневую системы, обеспечивающие растения лучшими условиями водоснабжения и питания в годичном цикле развития.

Активный рост всасывающих корней начинается при температуре почвы $+5^{\circ}\text{C}$ и продолжается пока она не достигнет $+25^{\circ}\text{C}$, после чего активность затухает, а при $+30^{\circ}\text{C}$ прекращается, и начинается отмирание всасывающих корней. Рост корней зависит не только от температуры почвы, но и от ее физических свойств и влагообеспеченности. На структурных легких почвах с достаточным количеством влаги рост корней идет наиболее интенсивно. На юге в течение всей зимы корни могут находиться в активном состоянии даже при температуре почвы $+1\dots3^{\circ}\text{C}$. Зимой всасывающие корни отмирают лишь при $-3\dots4^{\circ}\text{C}$.

1.4. Засухоустойчивость и осыпание листьев

В вегетационный период осыпание листьев у крыжовника на юге происходит дважды: весной и летом.

Весеннее осыпание листьев – следствие двух основных совпадающих в это время факторов: резкого повышения дневной температуры (свыше $+30^{\circ}\text{C}$), снижения влажности воздуха, что часто наблюдается на юге в конце мая и ведет к повреждению листьев мучнистой росой и белой пятнистостью – септориозом. Однако у сортов, устойчивых к белой пятнистости и мучнистой росе осыпания листьев при таких же условиях не происходит. Водоудерживающая

способность тканей выше у сортов, не осыпающих листья в весенний период. Весеннее осыпание листьев у отдельных сортов может отрицательно повлиять на закладку, дифференциацию генеративных почек и продуктивность растений (Киртбая Е.К, 1967, 1989).

Летнее осыпание листьев наблюдается чаще в августе, как естественный осенний листопад, с образованием отделительного слоя у основания черешков листа. Температура – основной фактор, обуславливающий на юге раннее начало вегетации у крыжовника, поэтому старение и осыпание листьев здесь наступает, как и вегетация, раньше, чем в северных регионах России. Сначала начинают желтеть и осыпаться листья нижней части побегов, затем – средней, а верхние еще долго сохраняются.

В условиях Краснодара от начала вегетации до начала листопада проходит 5–6 месяцев (март–август). В более северных регионах страны вегетация начинается в мае, а листопад наступает также через 5–6 месяцев, в сентябре–октябре.

Таким образом, в условиях Краснодара основные фазы развития крыжовника проходят в более благоприятный весенний период в первой половине вегетации, что обуславливает засухоустойчивость большинства сортов. Сорты северо-американской группы и их гибриды сохраняют листовой аппарат до конца вегетации, обеспечивая дальнейшее развитие генеративных органов и нормальную продуктивность в следующем году. Большое значение в засухоустойчивости сортов крыжовника имеет глубокая корневая система (1,5–2,5 м), которая обеспечивает летом поступление воды и питания из нижних горизонтов почвы и поддерживает в листьях температуру ниже окружающего воздуха, сохраняя их от перегревания. Засухоустойчивые сорта отличаются умеренной транспирацией и высокой водоудерживающей способностью листьев, температура которых в летний период на 2...3⁰С ниже окружающего воздуха. При соответствующем подборе сортов крыжовник можно считать относительно засухоустойчивой культурой. Однако орошение в критические периоды засухи положительно влияет на развитие растений.

1.5. Зимостойкость

Зимостойкость будучи результатом исторического и онтогенетического развития растений в определенных условиях внешней среды, зависит от глубины и длительности органического покоя растений. Важным для формирования свойств зимостойкости у растений является их закалка. Закалка растений протекает в два этапа. Для первого (осеннего) необходима температура немного выше нуля. Для второго этапа закаливания – ниже 0°C ($-3\dots-4^{\circ}\text{C}$). Процессы второго этапа (зимнего) протекают лишь в том случае, когда растения прошли предварительную первую фазу, т.е. накопили большое количество сахаров (Туманов И.И., 1964).

У плодовых в состоянии покоя происходит выделение липидных соединений на поверхности протоплазмы клеток, что сопровождается ее обезвоживанием и обособлением. Чем морозоустойчивее растение, тем более сложные соединения откладываются в его тканях (белки, дубильные вещества, липоиды и комплексы из них).

Биохимические превращения (гидролиз крахмала и др.) с образованием большого количества защитных высокомолекулярных соединений (сахаров, жиров, дубильных и липоидных веществ) и повышением содержания связанной воды, наблюдающиеся при гистохимических анализах, свидетельствуют о глубоких перестройках метаболизма к периоду покоя у крыжовника. Одновременно с биохимическими перестройками в тканях почек (зимой – январь–февраль) происходит обособление протоплазмы (Киртбая Е.К., 1967).

Степень устойчивости и подмерзания связана со сроками окончания покоя и зависит от эколого-географического происхождения сортов. Так, при резком снижении температуры до -19°C в середине марта, что бывает довольно редко, наблюдалось 50–60% поврежденных генеративных почек у европейских сортов крыжовника и 3–7% у северо-американских, которые отличаются поздним началом вегетации. В целом крыжовник можно характеризовать как относительно зимостойкую культуру, что подтверждается регулярной его урожай-

ностью даже в экстремальные годы на юге, когда сильно подмерзали плодовые породы – косточковые и груша. В нечерноземной и центрально-черноземной зонах, как и на юге, наиболее зимостойкими оказались сорта, в происхождении которых участвовали северо-американские виды и их гибриды – Хаутон, Карри, Смена, Мысовский 17, Мысовский 37, Малахит, Пионер, Русский, Черный негус, Изумруд. Они быстро закаливаются при пониженных температурах, что обусловлено ускоренным гидролизом крахмала с образованием в тканях значительного количества защитных сахаров и обособлением протоплазмы. Зимостойкие сорта характеризуются более продолжительным и глубоким периодом покоя (Равкин А.С., 1968; Киртбая Е.К., 1967, 1989; Сергеева К.Д., 1980, 1983).

В зоне достаточного увлажнения (Московская область) особенно сильно подмерзают растения западноевропейской группы сортов, в малоснежные зимы и при температуре до -43°C они полностью вымерзают. Более зимостойкие сорта американо-европейских гибридов. В нечерноземной зоне Поповой И.В. выделены наиболее зимостойкие сорта: Орленок, Розовый 2, Сливовый, Русский, Пушкинский, Смена, Изумруд, Московский красный, Родник, Юбилейный, Колобок, Северный капитан (Попова И.В., 1975). В Сибири крыжовник хорошо зимует или слабо подмерзает при условии укрытия кустов на зиму снегом независимо от генетического происхождения сортов (Зотова З.С., 1983).

Адаптацию растений крыжовника на юге обуславливают морфофизиологические ее механизмы: глубокая корневая система, раннее прохождение фаз роста и развития в лучших условиях первой половины вегетации, естественный своевременный листопад, снижающий транспирационную поверхность и предотвращающий обезвоживание растений в период засухи во второй половине лета (июль–август). Как показали исследования, механизмы адаптации сортов крыжовника обусловлены глубокими физиолого-биохимическими перестройками и регуляцией водного режима тканей в зимний период с образованием высокомолекулярных защитных метаболитов.

2. МОРФОГЕНЕЗ ГЕНЕРАТИВНО-ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОЧЕК

Исследования по дифференциации конусов нарастания генеративно-вегетативных почек у крыжовника проводились впервые в США Гоффом (1899) и позднее Макдэниелсом (1922). Но эти исследования не были последовательными во времени и носили скорее случайный, чем систематический характер. В.Л. Витковский (1961, 1963, 1984) впервые изучил этапы морфогенеза вегетативно-генеративных почек крыжовника в условиях Ленинграда. У сортов европейского происхождения дифференциация конусов нарастания происходила во второй и третьей декадах августа, а у американских – в конце августа–первых числах сентября. Окончательное же формирование почек наблюдалось лишь в мае следующего года. Годичный цикл развития элементов цветка автор разделил на шесть фаз.

Э.С. Сарапуу (1965) в Эстонии установлено, что дифференциация зачатков цветков у крыжовника на высоком агрофоне начиналась раньше и в солнечное лето проходила быстрее. Весь период развития почек у крыжовника автор разделил на девять фаз.

Е.К. Киртбая (1967) установила, что в условиях равнинной части Краснодарского края начало образования генеративных почек у крыжовника связано с приостановкой роста побегов, с началом одревеснения их и накоплением большого количества углеводов. Это наблюдалось обычно в третьей декаде мая, когда дневная температура воздуха была выше $+25^{\circ}\text{C}$.

В этот период зеленые побеги теряли ломкость, становились гибкими, начиналось их одревеснение; корни же находились еще в состоянии высокой активности. И.А. Коломиец (1961) и другие ученые отмечали, что начало закладки генеративных почек связано с накоплением и повышением концентрации питательных веществ и остановкой роста побегов.

Плодовые почки образуются почти за год до их цветения. Поэтому урожай текущего года зависит как от условий текущего, так и предшествующего года, когда закладывались и формировались зачатки цветков. В зависимости от

условий года начало образования генеративных почек наступало на несколько дней раньше или позже обычного срока. Чем раньше наступала весна, тем раньше и быстрее начинался и завершался рост побегов и начиналась дифференциация конуса нарастания в генеративно-вегетативных (смешанных) почках.

Развитие генеративных почек у крыжовника в годичном цикле равнинной части Краснодарского края Е.К. Киртбая (1989) разделила на четыре основные фазы (рис. 5).

I фаза. Появление и дифференциация генеративного бугорка. В зависимости от условий года она может начинаться обычно 13–15 мая (наиболее ранний срок) или 25 мая (поздний срок). Характеризуется эта фаза вначале выпячиванием генеративного бугорка – зачатка будущего цветка. Выпячивание бугорка в конусе нарастания генеративно-вегетативных почек наблюдается еще до полного отделения последних зачатков листков. После этого дифференцируются бугорки на три малых бугорка в виде коронки. Из них средний растет быстрее, образуя цилиндрический выступ, который также дифференцируется на средний большой и два боковых выступа – зачатка будущих чашелистиков. Заканчивается эта фаза очень рано – к середине июня, при более позднем сроке – к середине июля.

II фаза. Начало формирования элементов цветка. Начинается она в конце июня или в середине июля. В средней части центрального выступа образуются еще три-четыре бугорка – зачатка тычинок, затем в середине цветка появляется овальное углубление – начало образования полости завязи. Заканчивается II фаза первичным оформлением зачатков тычинок и образованием полости завязи. Зачаток цветка приобретает бокаловидную форму. При благоприятных погодных условиях лета эта фаза заканчивается в первой декаде августа или к середине сентября. При длительной летней засухе вторая фаза развития может заканчиваться в более поздние сроки.

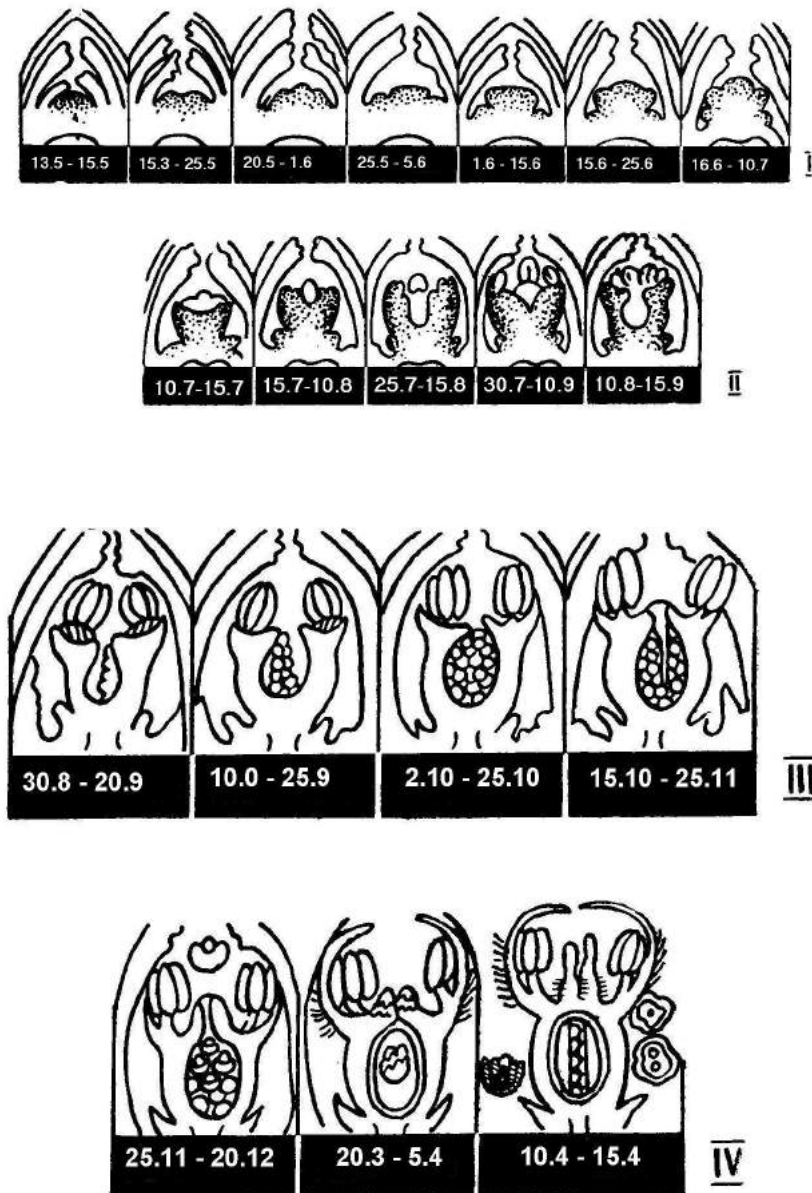


Рис. 5. Фазы развития генеративных почек крестоцветника: I – появление и дифференциация генеративного бугорка; II – начало формирования элементов цветка; III – первичное оформление всех элементов зачатка цветка; IV – фаза дифференциации археспориальной ткани и окончательное оформление всех элементов цветка.

III фаза. Первичное оформление всех элементов зачатка цветка. Эта фаза может начинаться в конце августа или в середине сентября. Характеризуется она началом формирования зачатков семяпочек, сначала в виде спиральной полосы в середине полости завязи, затем в виде круглых бугорков зерен по

всей полости завязи. В этот период наблюдается дальнейшее увеличение зачатков тычинок и околоцветника, появление зачатков лепестков. В конце фазы начинается рост плодолистиков (зачатков пестика). К концу фазы заканчивается формирование тычинок, которые приобретают четырехкамерную форму пыльников. Оформляются семяпочки в виде круглых зерен. Зачатки плодолистиков сближаются, и начинается их срастание и образование пестика. Третья фаза развития заканчивается в октябре, при неблагоприятных условиях – к концу декабря.

IV фаза. Дифференциация археспориальной ткани и окончательное оформление всех элементов цветка. Эта фаза развития может начаться в ноябре – декабре, до наступления пониженных температур. Характеризуется началом появления интегументов (покровов) сначала по одному бугорку с одной и другой стороны семяпочки.

В период устойчивых пониженных температур зимой видимых морфологических изменений в цветке не наблюдается. Развитие возобновляется в период потепления и набухания почек (в конце февраля или в марте). Продолжается появление интегументов семяпочки, рост и деление их на внутренние и внешние. Одновременно растут тычиночные нити, увеличиваются в размерах пыльники. Растут части околоцветника и зачатки пестика. На чашелистиках и столбиках основания появляется железистое опушение. К концу фазы заканчивается рост и формирование пестика, основание которого расширяется, а столбик заканчивается рыльцем, расположенным на уровне или несколько ниже пыльников. Семяпочки почти полностью покрываются внутренними и внешними интегументами и при помощи выросших семяножек прикрепляются к стенкам завязи или же к стержню в середине ее. К концу фазы значительно вырастает цветоножка. В археспориальной ткани семяпочки образуется зародышевый мешок, а в тканях пыльников, в результате деления клеток археспория, образуются пыльцевые зерна. Заканчивается фаза появлением бутонов и цветением в начале–середине апреля. Для четвертой фазы характерно то, что развитие цветка и археспориальной ткани в цветке не происходит дальше без воздействия на них

пониженных температур. При внесении веток крыжовника в комнатные условия до наступления морозов, в ноябре–декабре, наблюдалась дегенерация плодовых почек. Ветви же, внесенные в комнату в период набухания почек (в марте), хорошо цвели.

Весь период формирования плодовых почек у крыжовника в центральной части Краснодарского края составляет 330–345 дней. Начало и продолжительность отдельных фаз дифференциации были различными в зависимости от погодных условий года. Весеннее развитие почек также зависит от температурных условий года и может начаться или в конце февраля при раннем потеплении, или в конце марта–начале апреля – при поздней весне.

Появление и развитие генеративных почек зависят от количества урожая на кустах крыжовника в год закладки, а также от особенностей сорта. У сортов, менее нагруженных урожаем, закладка плодовых почек проходит раньше. У европейских сортов Зеленого бутылочного, Финика, Авенариуса, Бразильского и других дифференциация почек начинается раньше, чем у американских (Пурман, Хаутон, Джоселин, Орегон). У сортов Юбилейный и Русский (гибриды европейских сортов с американскими) закладка плодовых почек начинается позже, чем у европейских сортов и также позже наступает развитие весной. В связи с этим плодовые почки у них отличаются высокой устойчивостью к резким колебаниям температуры в зимне-весенний период и во время летней засухи.

Активность корневой системы различных сортов оказывает большое влияние на динамику дифференциации почек. У сортов с более высокой активностью корней генеративных почек закладывается больше. У сортов, сохраняющих в летнее время более продолжительно всасывающие корни и раньше начинающих рост осенью, течение фаз развития проходит быстрее. Различные сорта крыжовника обладают высокой пластичностью к условиям произрастания, ежегодно закладывают и формируют плодовые почки.

3. ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ КУЛЬТУРЫ КРЫЖОВНИКА И СЕЛЕКЦИЯ СФЕРОТЕКОУСТОЙЧИВЫХ И БЕСШИПНЫХ СОРТОВ

Известно, что американская мучнистая роса до 1900 года впервые была отмечена на крыжовнике в Ирландии, когда ее распространение ограничивалось Северной Америкой. Из Ирландии мучнистая роса быстро распространилась в Англию и Европу, где она приобрела характер эндемичной болезни. Все европейские крупноплодные сорта крыжовника оказались сильно восприимчивы к мучнистой росе. Для европейских сортов (*G. reclinata* Mill.) культура которых развивалась изолированно от паразитов, встреча с интродуцированным грибом вызвала жестокие эпифитотии в Англии и России. История эпифитотий – это история интродукции. Распространение мучнистой росы в 1905 году сильно сократило площади под культурой крыжовника. Поэтому главной целью европейских селекционеров было создать сорта с объединением признаков крупноплодности, устойчивости к сферотеке и антракнозу (Кип Е., 1981). Первичный генцентр гриба *Sphaerotheca mors-uvae* (Schv.) Berk. et Curt., относящегося к семейству Erysiphaceae, совпадал с генцентром американских видов крыжовника. В процессе сопряженной эволюции на совместной родине паразита и хозяина возникло большое разнообразие устойчивых видов (Дьяков Ю.Т., 1981). Почти все североамериканские сорта устойчивы к мучнистой росе, поскольку унаследовали эту устойчивость от дикого слабошиповатого вида *G. hirtella* (Michx.) Spach. (Кип Е., 1981).

Американские виды крыжовника *G. hirtella* (Michx.) Spach; *G. divaricata* (Dougl.) Cov. and Britt; *G. inermis* (Rydb.) Cov. and Britt; *G. nivea* (Lindl.) Spach; *G. cynosbati* (L.) Mill. и другие имеют общую родину с грибом *Sphaerotheca mors-uvae* (Schv.) Berk. et Curt. и связаны сопряженной эволюцией. Поэтому отдаленные скрещивания американских иммунных видов и сортов с культурными сортами европейского вида *G. reclinata* (L.) Mill. (крыжовника отклоненного) оказались перспективными в селекции на сферотекоустойчивость, так как гене-

тически обусловленный иммунитет американских видов наследуется в потомстве американо-европейских гибридов (Сергеева К.Д., 1970, 1975). В нашей стране первые сферотекоустойчивые сорта крыжовника – Пятилетка, Мысовский 17, Мысовский 37 – были получены в 1925 году А.В. Петровым на Майкопской опытной станции от скрещивания североамериканского сорта Хаутон с европейским сортом Лимонный исполинский. В 1950-1960-е годы в НИЗИСНП М.Н. Симоновой от скрещивания сорта Хаутон с европейскими сортами были выведены более крупноплодные, сферотекоустойчивые сорта: Смена, Изумруд, Московский, Красная заря (Попова И.В., Литвинова В.М., Кичина В.В., 1971).

В дальнейшей селекции широко использовался метод повторных насыщающих скрещиваний F_1 с крупноплодными сортами крыжовника отклоненного, но устойчивость к мучнистой росе снижалась по мере увеличения порядка возвратных скрещиваний. Лучшее сочетание устойчивости и крупноплодности было достигнуто в $F_2 - F_3$ американо-европейских гибридов. Таким путем получены сорта Русский, Плодородный, Малахит, Пионер. Перспективным оказался метод конвергентных скрещиваний, с помощью которого во ВНИИС им.И.В. Мичурина были созданы высокоустойчивые сорта: Сливовый, Черносливовый, Гулливер и ряд элит (Сергеева К.Д., 1980, 1981, 1983, 1985). В НИЗИ садоводства нечерноземной полосы путем ступенчатой межвидовой гибридизации выведены новые крупноплодные, сферотекоустойчивые и слабошиповатые сорта крыжовника: Лада, Розовый, Колобок, Орленок, Родник, Северный капитан, Садко (Попова И.В., 1968, 1971).

Канадские селекционеры (Hunter A.W.) использовали в селекции скрещивание крыжовника слабошиповатого с английским сортом Виктория. В первом поколении шиповатость преобладала над бесшипностью. Среди сеянцев второго поколения появились бесшипные формы, одну из которых скрестили с канадским сортом Мелби (Мабель) и получили бесшипный сорт Спайнфри (1935). Далее А. Хантер скрестил Спайнфри с американским сортом Кларк и получил почти бесшипный сорт Каптиватор (1952). В России, Англии и Канаде широко использовали канадский сорт Каптиватор и его сибсы в качестве доно-

ров, сочетающих отсутствие шипов и устойчивость к мучнистой росе (Попова И.В., 1975; Кип Е., 1981).

В Швеции на сельскохозяйственной опытной станции в Альнарпе в результате многолетней ступенчатой гибридизации диких видов с крупноплодными европейскими сортами крыжовника выведен новый сорт Джакоб (№889), полностью устойчивый к мучнистой росе, урожайный, с крупными ягодами, редкими шипами (Nilsson F., 1959, 1979). Немецкий ученый Р. Бауэр, используя северо-американский мелкоплодный сорт *G. divaricata* в качестве донора устойчивости к мучнистой росе и антракнозу, после повторных возвратных скрещиваний получил среднеплодные сорта: Резистента, Перле фон Мюнхеберг и Робустента. Позднее были выведены сферотекоустойчивые сорта с более крупными ягодами разных сроков созревания: Ремарка, Рокула, Рисулфа, Реверта, Ристула (Bauer R., 1955, 1958, 1973).

Английские селекционеры использовали сорта Бауэра для дальнейшей селекции на устойчивость к сферотеке (Knight R., Keep E., 1964).

Определенное значение в селекции на устойчивость к мучнистой росе имеет выбор материнского растения при скрещивании, так как в наследовании устойчивости наблюдается материнский эффект. При отдаленных реципрокных скрещиваниях выявляется роль цитоплазмы в наследовании признака.

Гриб *Sphaerotheca mors-uvae* (Schv.) Berk. et Curt. характеризуется четко выраженной онтогенетической возрастной специализацией, поражая молодые растения, молодые побеги, листья, ягоды. Между поражением вегетативных частей и ягод существует сильная положительная корреляция (Сергеева К.Д., 1980, 1981, 1989).

В южных регионах России развитие гриба сферотеки (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schv.) Berk. et Curt.) имеет свои особенности. С начала вегетации растений крыжовника благоприятные условия для развития эпифитотий мучнистой росы бывают в апреле до первой половины мая, но не ежегодно. В отдельные годы опасный период может удлиняться до конца мая или середины июня. Чаще всего со второй половины мая дневная температура резко повышается (до

+30⁰С), влажность воздуха понижается и развитие болезни прекращается. Обычно налив ягод происходит в начале июня, а с середины июня уже начинается их созревание. В этот период дневная температура воздуха уже достигает свыше +30⁰С, что превышает оптимальные ее пределы для развития сферотеки. Практически в такие годы сферотека не является лимитирующим фактором для культуры крыжовника, но в отдельные годы с обилием осадков, особенно в предгорных районах, она может достигать высокого уровня развития. Только устойчивым к сферотеке новым сортам надежно гарантировано развитие в различных экологических условиях.

Крыжовник ценится за скороплодность, высокую урожайность и диетические свойства ягод. Однако шипы препятствуют уходу за растениями и являются, наряду со сферотекой, одним из главных лимитирующих факторов развития культуры.

Наличие положительной корреляции между бесшипностью и устойчивостью к мучнистой росе вегетативных частей и ягод (Сергеева К.Д., 1970, 1975, 1981; Киртбая Е.К., 1975, 1987, 1989; Боровик Л.Ю., Щеглов С.Н., 1999) значительно облегчает проведение отборов, но отрицательная корреляция между устойчивостью к мучнистой росе и мелкоплодностью осложняет подбор исходного материала для селекции на повышение одновременно и размера ягод.

Получение бесшипного крыжовника давно привлекало внимание ученых. По данным М.А. Павловой (1968), впервые французский садовод Бильярд в 1860 году среди сеянцев обнаружил один бесшипный. Лефорд размножил этот сеянец посевом семян и получил ряд сортов, однако все они не представляли ценности в промышленном отношении.

Межродовые скрещивания крыжовника с черной смородиной с целью получения бесшипных сортов проводили ученые разных стран. Еще в конце XIX века Кульверуэль (Culveruell, 1883, 1892) в Англии получил ряд гибридов черной смородины с крыжовником, но они оказались бесплодными. Аналогичные гибриды получил Вильсон (Wilson, 1900). Он описал смородино-крыжовниковые гибриды, которые цвели, но ягод не завязывали. Позднее гиб-

риды между смородиной и крыжовником получили П. Лоренц (Lorenz P., 1929), Р. Бауэр (Bauer R., 1955), Ф. Нильссон (Nilsson F., 1959, 1979). Промежуточные гибриды были стерильны. Многолетняя работа по отдаленной гибридизации крыжовника и смородины проведена сотрудниками ЦГЛ. Она была начата И.В. Мичуриным и продолжена А.Я. Кузьминым (1940), И.А. Толмачевым (1953), И.Г. Тюнниковым (1975), Н.П. Чувашиной (1975). Ими выведены гибриды от скрещивания крыжовника со смородиной – черной, красной и душистой и созданы ценные исходные формы.

К.Д. Сергеевой во ВНИИС им. И.В. Мичурина в течение ряда лет проводилось скрещивание крыжовника с черной смородиной. Для межродовых гибридов характерно было наследование материнского типа смородины или крыжовника. Эти сеянцы отличались более слабым развитием и правомерно предположить, что они получены в результате самоопыления цветков.

С целью восстановления фертильности гибридов смородина × крыжовник индуцировали амфидиплоидные формы (Bauer R., 1955; Nilsson F., 1959, 1979; Кеер Е., 1974). У амфидиплоидов удваиваются геномы исходных форм, восстанавливается попарная конъюгация гомологичных хромосом в мейозе и плодовитость. Поэтому амфидиплоиды успешно скрещивались с крыжовником и черной смородиной. Для получения амфидиплоидов использовались два метода: 1) гибридизация тетраплоидных форм смородины и крыжовника; 2) полиплоидизация стерильных амфигаплоидов (Бавтуто Г.А., 1975, 1977).

И.П. Чувашиной, Б.Х. Трудынкуловым (1975) с помощью колхицина индуцирован 32-хромосомный плодовитый бесшипный амфидиплоид крыжовника и смородины являющийся ценной исходной формой для селекционной работы.

В Белоруссии Г.А. Бавтуто и А.Г. Волузневым (1971, 1972) получены колхиплоиды черной смородины и крыжовника и смородино-крыжовниковые гибриды. Среди последних выделены тетраплоиды ($2n = 32$); миксоплоиды ($2n=16$ и 32 ; $2n=32$ и 48 ; $2n=16$ и 64); диплоидно-тетраплоидные химеры ($2n=16$ и 32); триплоиды ($2n=25$), то есть наблюдается увеличение амплитуды формо-

образовательного процесса с появлением целого ряда практически интересных плодовых промежуточных форм. Г.А. Бавтуто (1975) считает, что несмотря на исключительную трудоемкость, гибридизация черной смородины с крыжовником заслуживает внимания в плане селекции на бесшипность, устойчивость к антракнозу и раннее созревание.

В Центральном Сибирском ботаническом саду (Санкин Л.С., Фирсова Т.П., 1967; Санкин Л.С., 1975, 1980, 1982) путем обработки точек роста водным раствором колхицина (0,8–1,0%), колхициново-агаровым раствором (2,0%) были получены восемь тетраплоидных растений крыжовника. Плоды тетраплоидных форм оказались бессемянными или содержали очень мало семян (от 1 до 7 штук). Полиплоиды имели несколько меньшую зимостойкость, большую поражаемость мучнистой росой и большую шиповатость побегов. Проведена работа по восстановлению плодovitости у отдаленных промежуточных гибридов с помощью экспериментальной полиплоидии и показана реальная возможность их использования в селекции (Санкин Л.С., 1982).

В Англии Найт и Кип (1981) попытались передать бесшипность черной смородины крыжовнику через аллотетраплоиды, и после второго возвратного скрещивания с диплоидным крыжовником 6 из 75 сеянцев в первом году жизни были более или менее бесшипными, но в последующие годы на них появились шипы и программа была прекращена. В настоящее время в Ист-Моллинге делаются попытки передать бесшипность крыжовнику от вида *Ribes sanguilenum*. В первом поколении от возвратного скрещивания была получена некоторая доля совершенно бесшипных сеянцев.

В Швеции на опытной станции в Альнарпе создана и рекомендована для возделывания новая ягодная культура Крома, она получена в результате многолетней селекции смородины и крыжовника. Крома имеет удвоенное число хромосом, полную устойчивость к американской мучнистой росе, почковому клещу, пятнистости листьев. Ягоды крупнее, чем у черной смородины, но мельче, чем у крыжовника; черные, по 3–5 в кисти, вкус средний между черной смородиной и крыжовником (Nilsson F., 1979).

В Германии также выведена новая ягодная культура Йошта – плодоносящий межвидовой гибрид черной смородины и крыжовника. Само слово «Йошта» произошло от двух немецких «смородина» и «крыжовник» – *Johannisbeere* + *Stachelbeere* = *Josta*. Кусты этого растения мощные, раскидистые. Обладают большой силой роста и образуют побеги высотой 1,5 м и более. На Йоште, в отличие от крыжовника, полностью отсутствуют шипы. Листья темно-зеленые, большие, блестящие, но без аромата черной смородины. Цветки крупные и яркие. Ягоды черные, с фиолетовым налетом, имеют очень плотную кожицу, размером и формой напоминают вишню. Обладают кисло-сладким вкусом и приятным мускатным ароматом (Bauer R., 1955).

Таким образом, путь создания бесшипных сортов крыжовника методом отдаленной межродовой гибридизации оказался сложным и весьма продолжительным. Результаты исследований показывают, что созданные таким путем формы зачастую слабоплодовиты или стерильны, а бесшипные сорта, полученные в Швеции и Германии, еще недостаточно крупноплодны для крыжовника, чтобы считать их окончательно ценными, но они представляют большой интерес как исходные формы.

Наиболее положительные результаты в выведении бесшипных и слабошиповатых сферотекоустойчивых сортов крыжовника получены методом межвидовой и повторной межвидовой гибридизации. В России этот метод широко использован в селекционной работе К.Д. Сергеевой (1970, 1975, 1981, 1983) (ВНИИС им. И.В. Мичурина), И.В. Поповой (1971) (НИИЗИСНП). Исходным материалом для межвидовой гибридизации послужили слабошиповатые американские виды: *G. hirtella* (Michx.) Spach; *G. divaricata* (Dougl.) Cov. and Britt; *G. cynosbati* (L.) Mill.; *G. nivea* (Lindl.) Spach; *G. inermis* (Rydb.) Cov. and Britt. и гибридная форма двух последних видов *G. robusta* (Jancz.) Berger. Относящиеся к этим видам сорта Хаутон, Американский горный, Орегон, Пурмен, Русский и другие скрещивались с сортами европейского вида *G. reclinata* (L.) Mill.

Из европейских сортов относительно слабой шиповатостью отличаются Финик и Бразильский, которые хорошо передают это свойство потомству (Ковтун И.М., 1962; Сергеева К.Д., 1970, 1981).

У крыжовника существует наличие альтернирующей доминантности признака шиповатости, когда в процессе онтогенеза из гетерозиготных пар аллелей проявляются одни или другие (Сергеева К.Д., 1975). Существование бесшипного крыжовника и различных слабошиповатых форм свидетельствует о том, что бесшипность контролируется рядом сходных генов (Lorenz P., 1929). А. Хантер (1950) считает, что бесшипность, передаваемая *Ribes oxycanthoides*, рецессивна и контролируется несколькими парами генов (Кеер Е., 1981).

Анализ гибридных поколений показал, что бесшипность наследуется по типу количественных признаков. Признак шиповатости полудоминантный (наследуется промежуточно). Признак бесшипности связан с устойчивостью к мучнистой росе, что позволяет одновременно получить бесшипные и устойчивые к сферотеке сорта (Сергеева К.Д., 1975; Киртбая Е.К., 1975, 1989).

В условиях южного региона в СКЗНИИСиВ (г. Краснодар) Е.К. Киртбая (1975, 1989) получены бесшипные и сферотекоустойчивые полиплоидные миксохимеры – сорта Память Комарову, Огни Краснодара, Краснодарец (гибрид крыжовника и смородины). Методом инбридинга (Зеленый бутылочный × Зеленый бутылочный) получен сорт Кубанец – крупноплодный, слабошиповатый. В настоящее время эти сорта используются как доноры селекционно ценных признаков в гибридизации с немецким сортом Йошта.

Изучение потомства канадских форм на Оттавской опытной станции показало отсутствие генетического барьера между признаками продуктивности, бесшипности и сильным ростом. Наследование признаков в гибридном потомстве зависит от комбинации исходных форм (Spangelo L.P., 1970).

О варьировании величины, окраски и опушенности ягод на отдельных ветках и кустах крыжовника указывалось еще в трудах Ч. Дарвина (1937), но не ясно было – мутации это или модификации. Клоновая изменчивость сортов

крыжовника установлена в работах К.Д. Сергеевой (1975), Е.К. Киртбая (1975, 1989), С.Н. Щеглова (1999, 2000а, б).

Анализ многолетней селекционной работы показывает, что в дальнейшей селекции следует использовать уже созданных доноров селекционно ценных признаков на основе: межвидовой гибридизации, межродовой гибридизации, полиплоидии и индуцированного мутагенеза, клоновой селекции.

В СКЗНИИСиВ (г. Краснодар) Е.К. Киртбая (1999) провела скрещивание сортов Йошта и Память Комарову (рис. 6). Оба сорта отличаются важным набором селекционно ценных признаков: сферотекоустойчивостью, пряморослой формой растений и бесшипностью побегов. У Йошты ягоды мелкие, темно-красные, а у сорта Память Комарову – крупные зеленые. Эти генетически отдаленные формы в гибридной популяции показали доминирование устойчивости к сферотеке. Среди сеянцев 44% оказались абсолютно устойчивы, 40% слабовосприимчивы (их поражение не превышало 1–1,5 балла), 8% были поражены на 2–3 балла, и только оставшиеся 8% оказались сильнопораженными до 5 баллов. Объективность оценки сферотекоустойчивости подтверждается модельным 1999 годом, первая половина которого отличалась обилием осадков и высокой влажностью воздуха, что способствовало максимальному потенциалу развития сферотеки. Известно, что в устойчивости к сферотеке большое значение имеет цитоплазма сорта и наследование по материнской линии. Поэтому донором сферотекоустойчивости следует считать сорт Йошта.

Шиповатость побегов – доминантный признак, и в гибридном потомстве бесшипных сортов оказалось 66% шиповатых форм, 19% слабошиповатых и 15% полностью бесшипных гибридов. Однако 34% слабошиповатых и бесшипных форм можно считать положительным результатом в этом направлении селекции.

Продуктивность растений складывается из количества и величины ягод. В гибридном потомстве Йошта × Память Комарову выделены 23% крупноплодных, 44% –среднеплодных и 33% – мелкоплодных.



Рис. 6. Гибрид Йошта × Память Комарову

Известно, что у растений крыжовника ценятся формы с пряморослым габитусом куста. Пряморослые компактные формы не только пригодны для механизированной уборки урожая, но и удобны при уходе. Анализ гибридного потомства показал доминирование среди сеянцев (более 75%) пряморослых компактных форм. Таким образом, оба исходных сорта Йошта и Память Комарову обладают доминантным признаком компактности куста.

По комплексу признаков Е.К. Киртбая выделены 14 гибридов. Миксохимерные формы крыжовника в вегетативном размножении проявляют клоновую изменчивость, наряду с бесшипными клонами появляются и шиповатые, поэтому кроме генеративной перспективно использовать клоновую селекцию на бесшипных полиплоидных, миксохимерных сортах крыжовника Память Комарову и Огни Краснодар. Расхимеривание и разделение плоидности служат ис-

точником новых селекционных клоновых вариантов. В этом направлении кроме размножения черенками следует использовать способы окулировки на хорошо укореняемые подвои, что позволит выделить почковые варианты. На полиплоидных миксохимерах перспективно применять методы биотехнологии – культуры *in vitro*. на тканевом и клеточном уровне частота клоновых вариантов значительно увеличивается.

С.Н. Щеглов (СКЗНИИСиВ) (1999, 2000а, 2000б) продолжил исследования Е.К. Киртбая. Он изучил 85 гибридных семян крыжовника, полученных от скрещивания сортов Огни Краснодара и Память Комарову, по морфологическим признакам листа и шиповатости побегов. Для обработки материала применялись современные многомерные статистические методы: анализ главных компонент, факторный, кластерный и дискриминантный анализы. Это позволило использовать системный анализ фенотипической изменчивости в раскрытии генотипической структуры сортов крыжовника.

Уже весьма обширный опыт использования системного анализа в разных категориях биологических исследований свидетельствует о его существенных преимуществах перед изучением отдельных признаков. По мнению Р. Левонтина (1978) операции с комплексами коррелированных признаков позволяют перейти «от того, что можно измерить, к тому, что есть на самом деле». А.В. Яблоков (1982) высказывается еще определеннее, утверждая, что использование большого числа коррелированных признаков для описания биологических объектов «увеличивает генетическую мощь анализа изменчивости».

Опыт экспериментальных исследований в различных областях биологии уже убедил в том, что морфологические признаки несут в себе богатейшую информацию об организме в целом (Заренков Н.А., 1976). Не обсуждая причин их высокой информативности, следует отметить только одну, существенную с позиций системного анализа изменчивости. Она заключается в возможности исследовать одновременно большое число легкодоступных для измерения признаков, обеспечивающих репрезентативность описания фенотипа и, как следствие, высокое качество (Животовский Л.А, 1987). Следует упомянуть, что в ре-

зультате анализа изменчивости именно морфологических признаков развит ряд важных биологических положений, касающихся структуры популяции и закономерностей ее преобразования в результате отбора. Так, Ю.А. Филипченко (1979) обосновал тезис о связи фенотипических корреляций признаков с генетической структурой популяции. Р.Л. Берг (1964) показала, что образование классов сбалансированного полиморфизма сопровождается формированием комплексов взаимообусловленных признаков, различных у разных форм одного и того же вида. А.И. Купцов (1948) зафиксировал изменения корреляционной структуры морфологических признаков в результате отбора по продуктивности в популяциях таусагыза. М.С. Мержаниан (1928) предложил метод идентификации растений винограда с генетически обусловленными отклонениями в продуктивности и признаках качества, основанный на параллельной оценке морфологических признаков листа.

В гибридной семье крыжовника Огни Краснодара × Память Комарову обнаружены статистически достоверные различия между кустами. Доля межиндивидуальной дисперсии в общей варьирует от 30,7% (угол от центральной до верхней левой боковой жилки) до 86,7% (расстояние от конца правой верхней лопасти до конца центральной лопасти).

Анализ главных компонент позволил интегрировать информацию из 21 морфологического признака листа в 7 первые главных компонент, которые учитывают более 95% исходной дисперсии.

Системный анализ изменчивости морфологии листа приводит к выделению нескольких групп растений. Число таких групп невелико и ни одна из них не представлена единичными растениями (частота варьирует в пределах 17,6-37,6%).

В изучении шиповатости побегов С.Н. Щеглов использовал модификацию традиционно учитываемого коэффициента шиповатости предложенного И.А. Миколайчуком (Млиевская опытная станция садоводства им. Л.П. Симиренко) (цит. по Попова И.В., 1968): $Ш = (К \times д) / Д$, где Ш – коэффициент шиповатости; К – число шипов на 10 прикорневых побегов; д – средняя длина од-

ного шипа, см; Д – суммарная длина 10 прикорневых побегов, см. Согласно этой формуле к слабошиповатым относятся сорта с показателем не выше 0,4, среднешиповатым – не выше 0,7, сильно шиповатым – более 0,7.

Модификация коэффициента шиповатости заключалась в том, что он рассчитывался отдельно для каждого вида побегов (однолетних, двухлетних, трехлетних и т.д.), причем учитывались все их шипы и суммарная длина. Суммируя полученные коэффициенты можно получить новую интегральную характеристику – общий коэффициент шиповатости. Безусловно, способ получения этой характеристики довольно трудоемок, но для научных исследований на небольших выборках растений он оказывается гораздо информативнее, так как учитывает все шипы и застрахован от ошибок неполной выборки.

В исследуемой гибридной семье крыжовника Огни Краснодара × Память Комарову на фоне большой остаточной изменчивости обнаружены статистически достоверные различия между кустами. Вклад соответствующей дисперсии в общую составил у признака «длина шипа» 3,6%, а у признака «длина междоузлия» – 6,4%.

Сравнение средних величин длин шипов в различных их типах с помощью t-критерия Стьюдента показало, что, несмотря на положительный результат дисперсионного анализа, достоверное различие только между одинарными и всеми остальными типами шипов.

Кластерный анализ по методу Уорда позволил выделить пять групп растений, статистически достоверно различающихся по морфологическим признакам куста крыжовника. Использование t-критерия Стьюдента выявило сходство по признаку «общий коэффициент шиповатости» трех из пяти выделенных групп растений, что послужило поводом для их объединения. В итоге в совокупности гибридных сеянцев крыжовника, согласно принятой классификации (Попова И.В., 1968), выделено 30 слабошиповатых растений (коэффициент шиповатости 0,3); 55 среднешиповатых (коэффициент шиповатости 0,99–2,00); 4 сильношиповатых (коэффициент шиповатости 12,3).

Проведя исследования шиповатости в течение двух последовательных лет, С.Н. Щеглов (1999, 2000а, 2000б) обнаружил, что в гибридной семье крыжовника Огни Краснодара × Память Комарову на фоне большой остаточной изменчивости обнаружены статистически достоверные различия практически всех изученных характеристик шиповатости, связанные с возрастом растений. Вклад соответствующей дисперсии в общую варьируется от 6,2 до 38,6%.

С возрастом значение признака «общий коэффициент шиповатости» увеличивается, что связано, вероятно, с процессом расхимеривания.

Кластерный анализ по данным каждого года (1998–1999 гг.) исследований позволяет выделить три гомологичные группы растений, статистически достоверно различающиеся между собой по коэффициенту шиповатости.

В результате проведенной работы в изученной гибридной семье крыжовника Огни Краснодара × Память Комарову, С.Н. Щегловым выделено 45 растений со стабильно низким коэффициентом шиповатости, перспективных для дальнейшей селекции.

4. РАЙОНИРОВАННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА

В районированном сортименте наиболее распространены сорта отечественной селекции Смена, Малахит, Русский, Мысовский 37, а из интродуцированных – Финик (Сергеева К.Д., 1989).

Сорт Сливовый районирован с 1986 года в Оренбургской и Ульяновской областях. Из сортов селекции НИЗИСНП особенно широкое распространение имеет сферотекоустойчивый слабошиповатый, урожайный сорта Смена. С 1988 года в Московской области районирован сорт Колобок, отличающийся высокой урожайностью, сферотекоустойчивостью, слабую шиповатостью побегов товарностью ягод.

На Северном Кавказе пользуются спросом сорта СКЗНИИСиВ выведенные Е.К. Киртбая в 1975–1989 гг. – Память Комарову, Огни Краснодар, Краснодарец, Кубанец и другие. Районированы сорта Кубанец и Огни Краснодар.

Приведем краткую характеристику перспективных и распространенных сортов крыжовника.

Краснодарец. Получен Е.К. Киртбая в СКЗНИИСиВ от скрещивания сеянца 21-52 (Сергеевой К.Д.) с черной смородиной. Сорт позднего срока созревания. Сферотеклой в полевых условиях не поражается. Кусты мощные, компактные, прикорневых побегов много. Побеги бесшипные, длинные, пряморослые, толстые (рис. 7). Листья средней величины, многочисленные, темно-зеленые с голубоватым отливом, плотные, кожистые. Ягоды круглые, среднего размера (2,5–3,0 г), при созревании черные. Вкус кисло-сладкий, приятный (4,2–4,3 балла). Продукты переработки высокого качества (4,5–5,0 баллов). Урожайность высокая.



Рис. 7. Сорт крыжовника Краснодарец

Колобок. Получен в НИЗИСНП И.В. Поповой от скрещивания сортов Розовый × Смена. Срок созревания средний. Куст среднерослый, полураскидистый, отличается высокой устойчивостью к сферотеке. Побеги слабошиповатые. Ягоды крупные, округлые, фиолетово-красные, высокого качества (5 баллов). Урожайность высокая. Сорт районирован в Московской области.

Кубанец (33-3). Выведен Е.К. Киртбая в СКЗНИИСиВ от инбредного скрещивания (Зеленый бутылочный × Зеленый бутылочный). Сорт раннего срока созревания (рис. 8). Отличается полевой устойчивостью к сферотеке. Кусты слаборослые, компактные, побеги короткие, слабошиповатые – шипы одиночные редкие. Листья зеленые, средней величины. Ягоды крупные, овальной формы, светло-зеленые с хрустящей, плотной, сладко-кислой мякотью, дегустационная оценка – 4,5 балла. Варенье высокого качества (4,3–4,6 балла). Урожайность высокая. Ягоды универсального назначения, пригодные для длительного хранения в холодильнике. Сорт районирован на Кубани.



Рис. 8. Сорт крыжовника Кубанец

Малахит. Получен К.Д. Сергеевой во ВНИИС им. И.В. Мичурина от скрещивания сортов Черный негус и Финик. Сорт раннего срока созревания. Куст сильнорослый, среднераскидистый. Побегов значительное количество. Шипы одиночные, двойные и тройные, расположенные по всему побегу. Листья крупные, пятилопастные, тусклые, серовато-зеленые, опушенные с двух сторон. Ягоды крупные, округлые, зеленые, иногда с загаром на солнечной стороне, без опушения, покрытые восковым налетом. Универсального, но в большей степени технического использования. Урожайность хорошая. Отличается высокой зимостойкостью и повышенной устойчивостью к американской мучнистой росе.

Орленок. Выведен в НИЗИСИП И.В. Поповой. Получен от скрещивания сеянца 310-24 и сорта Розовый. Сорт раннего срока созревания. Куст среднерослый, полураскидистый, плодоносящие побеги без шипов. На однолетних приростах короткие редкие шипы, опадающие осенью. Листья темно-зеленые. Ягоды округло-овальной формы, средние по величине, почти черные, с восковым налетом, собраны в кисти по 1–3 шт. Урожайность высокая. Сорт устойчив к сферотеке.

Огни Краснодар (34-2). Выведен Е.К. Киртбая в СКЗНИИСиВ. Химерный ($2n = 32$ и $2n = 16$) полиплоидный сеянец сорта Красный Кузьмина (рис. 9).



Рис. 9. Сорт крыжовника Огни Краснодар

Сорт позднего срока созревания. Отличается высокой полевой устойчивостью к сферотеке. Кусты мощные, высокие с раскидистыми верхушками бесшипных побегов. Прикорневые побеги дуговидные, бесшипные, их образуется много. Листья мелкие, плотные, кожистые. Ягоды круглые, темно-красные, среднего размера. Вкус ягод кисло-сладкий, дегустационная оценка 4,2-4,3 балла. Продукты переработки (варенье и сок) отличного качества – 5 баллов. Урожайность высокая. Растения легко размножаются горизонтальными отводками и одревесневшими черенками. Сорт ценится за бесшипность побегов, устойчивость к сферотеке, очень высокое качество продуктов переработки. Районирован в Краснодарском крае.

Память Комарову (29-3). Выведен Е.К. Киртбая в СКЗНИИСиВ в результате полиплоидной гибридизации Бразильский × Индустрия (рис. 10). Сорт химерный ($2n = 32$ и $2n = 16$), среднего срока созревания. Побеги пряморослые, толстые, прочные, бесшипные. Ягоды зеленые с желтым загаром, крупные, округло-грушевидной формы, хорошего качества, с небольшим числом семян. Урожайность высокая. Сорт устойчив к грибным заболеваниям, сферотеке, обладает высокой экологической адаптацией. Ценится за бесшипность, крупноплодность, компактный габитус куста, универсальное назначение ягод.

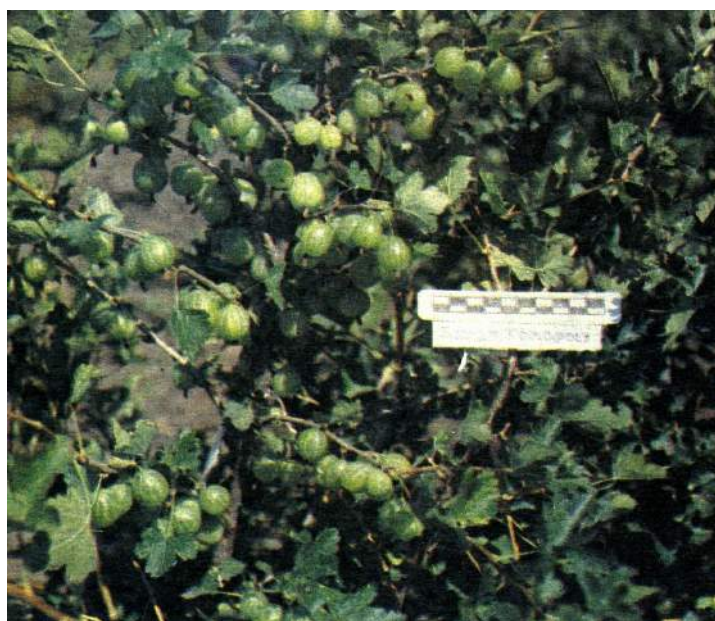


Рис. 10. Сорт крыжовника Память Комарову

Розовый 2. Получен в НИЗИСНП М.Н. Симоновой и И.В. Поповой от скрещивания сортов Финик и Сеянец Лефора. Сорт среднего срока созревания. Ягоды средней величины, розовые. Урожайность высокая. Куст среднего размера, пряморослый. Побеги немногочисленные, прямые, толстые. Шипы короткие, одиночные, отогнутые вниз, расположенные по всему побегу. Сорт универсального назначения. Сорт зимостойкий, слабовосприимчив к американской мучнистой росе, среднешиповатый, с десертными вкусовыми качествами ягод.

Русский. Выведен К.Д. Сергеевой во ВНИИС им. И.В. Мичурина от опыления западно-европейского сорта Карелесс смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов Хаутон, Орегон, Карри, Штамбовый. Сорт среднераннего срока созревания. Куст сильнорослый, слабораскидистый. Побеги средней толщины, дуговидно-свешивающиеся, слабошиповатые, с розово-красными верхушками. Шипы средние, преимущественно одинарные, светлоокрашенные, расположенные в нижней части побегов. Листья пятилопастные, средней величины, ярко-зеленые, слегка кожистые, без опушения. Ягоды крупные, овальные, темно-красные, с восковым налетом, пригодны для потребления в свежем виде и переработки на варенье, компоты, соки. Урожайность высокая. Сорт отличается зимостойкостью, высокой устойчивостью к американской мучнистой росе.

Финик. Западноевропейский сорт неизвестного происхождения, позднего срока созревания. Куст сильнорослый раскидистый. Побегов среднее количество, они средней толщины, со свешивающимися верхушками. Шипы немногочисленные, преимущественно одиночные. Листья крупные, вогнутые, темно-зеленые, слабоопушенные. Ягоды крупные, расположены одиночно, округло-овальные или грушевидные, при технической зрелости зеленые, при полном созревании неравномерно темно-красные, кисло-сладкого приятного вкуса. Урожайность хорошая. Сорт универсального использования.

Юбилейный. Получен во ВНИИС им И.В. Мичурина М.И. Кашичкиной от скрещивания сортов Бедфорд желтый и Хаутон. Сорт среднего срока созревания. Куст сильнорослый, компактный. Побегов среднее количество. Они

средней толщины, слегка изогнутые. Шипы многочисленные, тонкие и острые, темноокрашенные, двойные и тройные, реже одиночные. Листья средней величины, пятилопастные, темно-зеленые, блестящие, без опушения. Ягоды крупные, округлые, ярко-желтые, универсального использования. Сорт относительно устойчив к сферотеке, в отдельные годы подмерзает.

5. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КРЫЖОВНИКА

5.1. Выбор места посадки и подготовка почвы

Крыжовник в условиях юга наиболее засухоустойчив по сравнению с другими ягодными кустарниками. Во всех зонах хорошо развивается на структурных почвах с высоким содержанием органических веществ. Это одно из важных условий для создания высокопродуктивных и долговечных его насаждений.

Существенное значение для развития растений и урожайности крыжовника имеет рельеф участков, от которого зависит тепловой режим, влажность воздуха и почвы, качество почвы и возможность механизированной обработки междурядий. Лучшие участки – равнинные или со слабым склоном, с ровной поверхностью и открытым местоположением.

Большое значение для роста и развития имеет направление склонов. На юге лучшими участками бывают легкие северо-восточные и северные склоны, которые в летний период не так перегреваются и лучше обеспечиваются влагой, в северных районах – южные, хорошо прогреваемые склоны. Избыточной влажности растения крыжовника не переносят. На низко расположенных местах они сильно поражаются мучнистой росой.

Положительными предшественниками для крыжовника могут быть овощные культуры, под которые были внесены органические удобрения. При этом необходимо выбирать свободные от сорняков участки. Большой вред могут нанести многолетние корневищные и корнеотпрысковые сорняки. Почву

необходимо хорошо подготовить за год до посадки. Пахоту проводят не позднее чем за четыре-пять недель до посадки. Глубокая плантажная вспашка (50–70 см) черноземов с мощным пахотным горизонтом обеспечивает лучшее развитие корневой системы и надземной части кустов. Участок, где намечено выращивать крыжовник, должен быть защищен от ветров лесо- или садозащитными полосами. Ни в коем случае не следует высаживать крыжовник в междурядьях сада. В тени и полутени он сильнее поражается мучнистой росой, образуются низкокачественные и мелкие ягоды. На приусадебных участках необходимо также отводить для посадок открытые, чистые от сорняков места.

5.2. Посадка

Для насаждений крыжовника участок целесообразно разбить на кварталы по 1–2 га с дорогами между ними шириной 8–10 м. Растения размещают рядовым способом, с расстоянием в междурядьях 2,5–3,0 м, а в рядах – 1,0–1,5 м. При таком способе размещения требуется 3–4 тыс. саженцев на гектар. При размещении необходимо принимать во внимание размеры кустов и их форму: сорта с вертикально растущими ветвями могут быть посажены более сближено по сравнению с теми, которые имеют широкораскидистую форму кустов.

Крыжовник отличается ранним началом вегетации, поэтому осенние посадки наиболее благоприятны. На юге лучшее время для этого – конец октября – начало ноября, в более северных зонах – конец сентября. Весеннюю посадку растений следует проводить в февральские «окна» или в сжатые сроки в марте.

Посадочный материал первого сорта должен отличаться хорошей корневой системой – длиной не менее 15–20 см с большим количеством мочковатых корешков. Надземная часть саженцев при этом должна иметь три-пять хорошо развитых побегов. Посадка крыжовника стандартными саженцами обеспечивает высокую приживаемость.

При перевозке посадочного материала на далекое расстояние корни саженцев обмакивают в почвенную болтушку и закрывают влажным мхом или

соломой, опилками, пленкой. Доставленные на место саженцы прикапывают и поливают.

Перед посадкой саженцы сортируют, отбраковывая сломанные растения и одновременно слегка (на 1–2 см) укорачивают корни. При осенней посадке побеги не подрезают, при весенней их укорачивают на две трети длины, оставляя на кусте не более 3–4 побегов. Посадку можно проводить в глубокие (20–40 см) борозды или ямы. Посадочные ямы готовят в день посадки. Чем хуже обработана почва во время вспашки, тем глубже и шире должны быть посадочные ямы, в которые кроме рыхлой почвы вносится перегной из расчета 20–50 т/га.

В целях предохранения корней от пересыхания и для лучшей приживаемости растений необходимо перед посадкой их обмакивать в густую почвенную болтушку с одной третьей частью перегноя. Этот прием способствует быстрому приживанию саженцев. Сажают растения крыжовника на 5–10 см глубже границы корня со стеблем (корневой шейки). Обязательно поливают из расчета 10 л воды на два растения. Лунки вокруг растений мульчируют перегноем или торфом в количестве 4–6 кг на каждый куст. Сверху перегной присыпают рыхлой землей во избежание потерь азота. При осенней посадке саженцы перед мульчированием можно окучивать землей на 10–15 см.

5.3. Уход за насаждениями

Немаловажное значение для продления продуктивного возраста растений имеет уход за почвой. С возрастом кустов почва под ними в значительной степени уплотняется, что снижает рост всасывающих корней. Преждевременное снижение корневой активности отрицательно сказывается на росте и плодоношении надземной части. Рост побегов сокращается, плодовых почек закладывается меньше, наступает более раннее старение. Поэтому ежегодно ранней весной или осенью необходимо проводить перекопку в рядах между кустами крыжовника. До вступления растений в пору плодоношения необходима ежегодная

глубокая обработка почвы в междурядьях с целью стимулирования развития скелетных корней в глубину и ширину. На плодоносящих плантациях следует периодически применять глубокую обработку междурядий, чтобы улучшить воздушно-водный и пищевой режимы. В плодоносящих насаждениях одновременно с перекопкой под кусты крыжовника вносят фосфорно-калийные удобрения – по 60–90 кг действующего вещества на гектар в смеси с 10–20 тоннами перегноя.

Удобрения необходимо вносить глубоко вокруг кроны кустов или же в борозды по междурядьям вдоль рядов, отступая на 50–60 см от центра кустов. Внесение органоминеральных удобрений снижает степень повреждения крыжовника сферотекой, особенно благоприятно в этом плане действует хлористый калий. В течение вегетационного периода необходимо рыхление в междурядьях проводить 5–6 раз. Это очищает почву от сорняков, усиливает жизнедеятельность микроорганизмов, сохраняет влагу. Если основные удобрения внесены осенью, то весной для усиления роста и развития молодых растений крыжовника необходимо сделать подкормку азотными удобрениями.

Подкормки лучше вносить во влажную погоду. При рыхлении почвы вносят 20–30 г аммиачной селитры под каждый куст или 75–100 кг/га. Крыжовник очень отзывчив на органические подкормки. Хорошие результаты дают подкормки перебродившим птичьим пометом или навозной жижей. Густую массу перебродившего птичьего помета разбавляют водой в 10–12 раз и вносят в борозды вокруг кустов из расчета одно ведро на 2–3 растения. После полива борозды заделывают землей. Навозную жижу разбавляют в 4–5 раз и вносят таким же способом, как и птичий помет.

Органические подкормки вносят в марте перед началом вегетации или в период усиленного роста и цветения растений в апреле. Внесение органических подкормок наиболее эффективно при достаточном количестве осадков или в орошаемых условиях.

Осенью проводят перепашку междурядий. Одновременно при вспашке вносят смесь перегноя из расчета 20–40 т и фосфорно-калийных удобрений – по

90 кг действующего вещества на гектар. При орошении плантации крыжовника, особенно в критические засушливые годы, можно увеличить урожай ягод и стимулировать закладку генеративных почек для продуктивности следующего года.

5.4. Обрезка и формирование кустов

Надземная часть плодоносящего куста крыжовника состоит из 20–30 ветвей различного возраста. Наиболее продуктивны трех–пятилетние ветви. На ветвях различного возраста ежегодно нарастают побеги – однолетние приросты. Основной (60–80%) урожай на кустах крыжовника закладывается в смешанных – генеративно-вегетативных почках этих однолетних приростов. На одном кусте крыжовника в возрасте 8–9 лет может формироваться 200–250 однолетних приростов. Наибольшее количество их вырастает на ветвях трех–четырёхлетнего возраста и на двух–трехлетней древесине. На старых ветвях количество приростов и их размер значительно меньше. Кроме однолетних приростов, на ветвях различного возраста формируются 200–300 кольчаток-плодушек, которые плодоносят до четырех лет. На кольчатки трехлетнего возраста приходится 10–40% урожая. Наиболее ценные двухлетние плодушки – 65–100% из них бывают с урожаем.

Таким образом, основа урожая у крыжовника – это однолетние приросты. Лишь у некоторых сортов 20–40% всего урожая формируется на двухлетних кольчатках. У большей же части сортов 70–80% урожая дают однолетние приросты. Обрезка – важный агроприем, регулирующий рост и плодоношение растений крыжовника, омолаживающий отдельные ветви и кусты в целом, продлевая тем самым срок их жизни. При обрезке улучшается качество ягод и увеличивается их размер.

Обрезка молодых кустов в возрасте от 3 до 5 лет предусматривает только вырезку сушняка, укорачивание прикорневых побегов на одну треть и формирование из них плодоносных ветвей. Прикорневые побеги нулевого порядка в

первый год образуют разветвления первого, а далее – второго и третьего порядков. Из них развиваются однолетние приросты. Укорачивать однолетние приросты не рекомендуется, так как на них все почки генеративно-вегетативного типа, которые формируют основной урожай растений крыжовника.

В возрасте старше 3–7 лет у основания куста удаляют старые отплодоносившие ветви, на смену им формируют новые молодые из прикорневых побегов. Если прикорневых побегов мало, то отдельные более молодые ветви укорачивают наполовину и таким путем стимулируют развитие на них большего количества однолетних приростов. Кроме старых ветвей, удаляют сухие, поломанные, искривленные, мешающие обработке почвы. Плодоносящий куст крыжовника в возрасте 8–10 лет должен иметь до 25 ветвей различного возраста и 5–6 прикорневых побегов нулевого порядка.

Большое количество ветвей создает загущение внутри куста и неблагоприятные условия для формирования куста. Старение кустов крыжовника и отдельных ветвей на юге идет быстрее, и поэтому после 10–12 лет следует производить омолаживающую обрезку. Она заключается в удалении всех сухих ветвей, укорачивании (на две трети) ветвей всего куста и одновременном укорачивании прикорневых побегов наполовину. Такая обрезка способствует появлению большого количества однолетних приростов, полному омолаживанию растений, восстановлению их нормального плодоношения. Лучшее время обрезки – февраль–март, до начала распускания почек. Особенно важно проводить обрезку на растениях сортов с небольшим ветвлением и слабой побегопроизводительной способностью.

5.5. Ремонт насаждений

Важным условием получения высоких и устойчивых урожаев крыжовника является нормальная плотность размещения. Изреженность плантации снижает урожай ягод, пустые места быстро зарастают сорняками, которые угнетают насаждения крыжовника и требуют определенных затрат труда на их удале-

ние. Поэтому места выпадов необходимо немедленно заполнять новыми растениями тех же сортов. С этой целью ранней весной проводится обследование насаждений, и при выявлении погибших кустов на их место высаживают новые. Для того чтобы вновь посаженные растения лучше росли, в ямы при посадке вносят по одной второй или одной третьей ведра органических удобрений или органоминеральной смеси и обязательно мульчируют приствольные круги перегноем или торфом.

5.6. Сбор урожая

На юге крыжовник начинает созревать в середине или конце июня. Различают техническую и биологическую зрелость ягод крыжовника. Техническая зрелость – это начало созревания ягод, когда они достигли нормального размера и начала окраски, но еще очень плотные и более пригодны для транспортировки и технической переработки. Полная, или биологическая, зрелость наступает на 7–10 дней позднее, когда ягоды приобретают яркую, характерную для сорта окраску и накапливают определенное количество сахаров, органических кислот, приобретают приятный вкус и аромат.

При перезревании ягод у большинства сортов наблюдается ухудшение качества, снижение содержания витамина С и сахаристости, а в условиях засушливого года – потеря веса.

Для переработки на варенье, компоты многие сорта крыжовника собирают в состоянии технической зрелости; для потребления в свежем виде и переработки на джемы, соки и вино – при полной зрелости, когда в ягодах накапливается больше сахара.

Собирать ягоды лучше рано утром. Для облегчения сбора и предохранения рук от повреждений шипами необходимо надевать рабочие перчатки. Лучшая тара для крыжовника – лукошки, корзины или ящики емкостью не более 6–7 кг. Ягоды крупноплодных сортов собирают значительно быстрее, их за день можно собрать 40–50 кг. Собранный урожай необходимо ставить под навес или

в садозащитные полосы – в тень, так как ягоды на солнце пекутся и теряют товарные качества. Крыжовник – самая транспортабельная ягодная культура. Его ягоды можно перевозить на большие расстояния и хранить в холодильнике более месяца.

5.7. Размножение

Крыжовник размножается вегетативно: отводками, делением куста, зелеными и одревесневшими черенками. Семенное размножение используют в селекции при выведении новых сортов. Основным способом размножения крыжовника является укоренение отводков – отдельных побегов на маточном кусте с последующим доращиванием их в питомнике.

Успешная работа по выпуску высококачественного посадочного материала немислима без наличия элитных маточников. Здесь растения крыжовника не должны превышать возраст 10 лет. Размер маточного участка устанавливают исходя из объема производства посадочного материала. Для расчета принимается во внимание, что с гектара маточной плантации в благоприятных условиях можно получить 10–20 тыс. отводков. Маточная плантация должна быть чистосортной, не зараженной болезнями, вредителями или вирусами.

Эффективнее двухстрочное (1,5 x 1,5 м – расстояние строчка от строчки, 3 м – в междурядьях) размещение растений в маточниках. При этом растения в строчках (рядах) высаживаются в шахматном порядке на расстоянии 1,5 м друг от друга. Такое размещение маточных кустов позволяет раскладывать отводки между строчками.

На маточном участке в период созревания ягод проводят апробацию и удаляют слабоурожайные и мелкоплодные клоны и примеси малопродуктивных сортов. Одновременно проводится фитосанитарный контроль.

Агротехника в маточнике должна быть направлена на усиление роста молодых прикорневых побегов, которые используются для отводков.

Многолетние ветви у крыжовника не укореняются, поэтому использовать их для отводков нецелесообразно. Такие ветви ежегодно ранней весной вырезают. Для плодоношения оставляют наиболее молодые ветви двух-трехлетнего возраста. Часть ветвей укорачивают наполовину. Почву вокруг кустов следует содержать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. При перекопке под каждый куст вносят до 12 кг перегноя-сыпца в смеси с минеральными удобрениями (азотными, фосфорными и калийными) из расчета 60–90 кг действующего вещества на гектар. Орошение маточных участков способствует увеличению количества приростов, стимулирует корнеобразование у отводков и увеличивает выход посадочного материала.

Укоренение отводков лучше идет во влажные годы. В засушливые годы корни рано прекращают рост летом и возобновляют его только при восстановлении оптимальной влажности и температуры почвы в осенний период. Такие отводки целесообразно выкапывать весной, так как осенью и в теплые зимы корни продолжают рост и к весне у отводков образуется более сильная корневая система. Выкопанные весной отводки разрезают на отдельные саженцы и сортируют. Наиболее слабые, не имеющие развитой корневой системы растения высаживают на доращивание в школку, стандартные используют как посадочный материал.

Размножение горизонтальными отводками – наиболее эффективный способ, позволяющий получать большое количество посадочного материала. Для этой цели ранней весной до распускания почек выбирают 5-6 прикорневых однолетних приростов (нулевого порядка), удобно расположенных вдоль ряда по обе стороны куста. По ряду с двух сторон куста или между строчками делают две-три борозды глубиной 15–20 см. В эти борозды укладывают все удобно расположенные прикорневые однолетние приросты горизонтально. Отводки прищипывают деревянными или металлическими шпильками у основания куста и на концах побегов. Среднюю часть побега присыпают землей, при этом верхушки этих приростов укорачивают на 3–4 см, но не выводят на поверхность. Чтобы не мешать механизированной обработке междурядий, их уклады-

вают строго в рядах между кустами или внутри строчек. После раскладки горизонтальные отводки землей не присыпают и только после прорастания почек и образования из них молодых зеленых побегов размером до 5–10 см проводят первое окучивание землей. Как только побеги вырастут до 15–20 см, их присыпку повторяют. Окучивание лучше проводить после полива или дождя влажной землей. В течение лета систематически культивируют междурядья и рыхлят почву в рядах. Во время этих работ необходимо систематически окучивать отводки землей. При сильном росте побегов (свыше 25–30 см) в июне производят прищипывание верхушек, после чего на них появляются разветвления.

При размножении крыжовника горизонтальными отводками получается большее количество посадочного материала, так как каждый уложенный горизонтально однолетний прирост образует 4–6 молодых побегов с корнями, которые к весне следующего года оформляются в однолетние саженцы.

При размножении **дуговидными отводками** также ранней весной используют молодые однолетние приросты (нулевого порядка). Укладывают их по рядам в борозды или ямки на глубине 25–30 см. Пришпиливают отводки деревянными шпильками в середине углубления ямки и в этом месте сразу же присыпают землей (рис. 11).

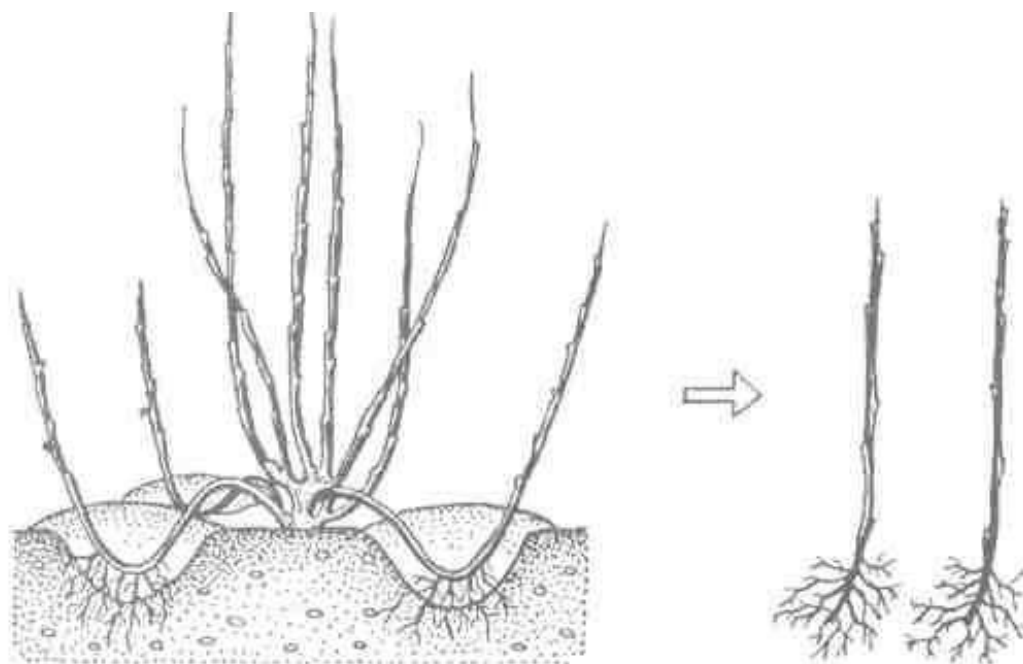


Рис. 11. Размножение крыжовника дуговидными отводками

Верхушки побегов выводят дугой на поверхность почвы, укорачивают и окучивают. К осени или весне следующего года дуговидные отводки укореняются и при отделении от кустов могут быть использованы как посадочный материал. При использовании этого способа размножения из уложенной отводки – однолетнего прикорневого побега получается только один саженец, что в 4–5 раз меньше, чем при размножении горизонтальными отводками.

Способ размножения **вертикальными отводками** применяют 1–2 года при переносе плантации на другое место. Ранней весной все старые ветви вырезают, а молодые укорачивают на две трети длины. Обрезка и хороший уход за кустом вызывают появление большого количества молодых прикорневых побегов. Когда побеги достигают 15–18 см, их присыпают влажной землей до половины. При окучивании необходимо засыпать почвой все пустоты между побегами. Окучивание производят 2–3 раза, по мере роста побегов. Верхушки побегов в июне–июле прищипывают, что вызывает ветвление, т.е. образование кустика. Окучивать следует влажной почвой, а если до этого времени не было дождей, необходим хороший полив. При достаточном количестве влаги и питании к осени отводки укореняются и их выкапывают для посадки.

Размножение делением куста применяют при переносе плантации на новое место. Этот способ основан на том, что в крыжовнике сильно выражена автономность ветвей. Отдельные ветви в молодом возрасте образуют и развивают самостоятельную корневую систему. При выкопке кустов их делят на части и более молодые ветви с хорошо развитой корневой системой используют как посадочный материал. Размножение делением куста можно проводить осенью после опадения листьев в сентябре–октябре или ранней весной до распускания почек.

В средней полосе России **размножение зелеными черенками** дает хорошие результаты при использовании закрытого грунта – парников, зимних и пленочных теплиц. С этой целью применяются различные легкие субстраты: речной песок, торф, перегной, опилки и т.д. В различных экологических зонах

устанавливаются наиболее оптимальные сроки зеленого черенкования, зачастую используются ростовые вещества (ИМК – 0,5–1,0 мг/л и др.) На юге же неоднократные попытки укоренения зеленых черенков были малоэффективными из-за резкого повышения температуры воздуха и субстрата в период, когда побеги готовы к укоренению (конец мая–начало июня).

Хорошие результаты были получены при размножении отдельных сортов крыжовника **одревесневшими черенками**. Для укоренения брались одревесневшие черенки из различных частей однолетних приростов и прикорневых побегов. Побеги заготавливали в начале марта – перед началом вегетации. Черенки из верхней и нижней частей побегов разрезают на несколько черенков длиной до 20 см длиной с 4–5 почками. За сутки до посадки черенки намачивали в воде. Для их укоренения использовали холодные парники или пленочные теплицы со слоем песка до 25 см. Высаживают черенки наклонно на расстоянии 5–7 см в ряду и 10 см между рядами. Над поверхностью песка оставляли одну верхнюю почку. После посадки черенков песок поливали и мульчировали перегноем-сыпцом или торфом до 3–5 см. В течение всего весенне-летнего сезона черенки поливали и подкармливали минеральными удобрениями в растворенном виде. Для подкормки использовали: аммиачную селитру – до 40 г, по 20 г калийной соли и суперфосфата на 10 л воды. Следующей весной укоренившиеся черенки пересаживают в школку или на постоянное место. Положительные результаты получены при укоренении одревесневших черенков, взятых из верхней части побегов. В этом варианте лучше росли побеги и корни. У черенков, взятых из нижней части побегов, укоренение шло хуже: корней образовалось меньше, хотя они были несколько длиннее, побеги росли медленнее, рост их прекращался раньше. Выход саженцев из черенков верхней части побега в 2–3 раза выше, чем из нижней. Особенности роста сохранялись и у саженцев, высаженных на постоянное место. Наиболее активный рост наблюдался у растений, выращенных из черенков верхней части побегов. Черенки прикорневых побегов (нулевого порядка) давали больший процент выхода саженцев, чем черенки плодовых побегов (однолетних приростов).

Таким образом, при размножении крыжовника одревесневшими черенками значительное влияние на укоренение и рост оказывает разнокачественность тканей различных частей однолетних приростов. В верхней, стадийно более молодой, части побегов при гистохимическом исследовании было обнаружено большее количество эндогенных ростовых веществ – ауксинов. Этим можно объяснить их высокую укореняемость и приживаемость в сравнении с нижней частью побега.

При размножении одревесневшими черенками проявляется сортовая специфичность. Лучшие результаты были получены у сортов Русский, Юбилейный, Память Комарову, Краснодарец, которые давали до 80% приживаемости черенков. Эти сорта можно размножить одревесневшими черенками в производственных условиях. Наиболее оптимальные результаты по укоренению одревесневших черенков крыжовника получены в период начала набухания почек весной (первая или вторая декада марта).

Спрос на посадочный материал ежегодно возрастает. Однако, если земляника легко размножается стелющимися побегами – «усами», а черная смородина черенками, то крыжовник при размножении черенками и отводками дает все же ограниченное количество посадочного материала. Размножение зелеными черенками в условиях юга требует определенных затрат на контролируемые условия закрытого грунта, так как период формирования зеленых черенков (конец мая – первая декада июня) в южном регионе отличается повышенной дневной температурой воздуха до $+30^{\circ}\text{C}$, а на поверхности почвы температура часто достигает $+45\dots50^{\circ}\text{C}$, что неблагоприятно для укоренения зеленых черенков. В этот период прекращается даже активный рост корней у плодоносящих растений.

Учитывая дефицит посадочного материала, особенно бесшипных сортов крыжовника, на которые большой спрос у фермеров, арендаторов, любителей-садоводов, мы испытали известные методы размножения и нашли недорогой и эффективный способ ускоренного размножения ценных сортов и гибридов крыжовника **горизонтальными черенками** (Киртбая Е.К., Фролова Т.В, 1989).

С этой целью использовали наиболее оптимальный срок заготовки одревесневших черенков, когда в тканях почек и побегов находится максимум эндогенных ростовых веществ – ауксинов и других физиологически активных веществ, стимулирующих интенсивный рост корней. В южном регионе этот срок наступает в период начала вегетации растений (в марте) при набухании почек.

Однолетние одревесневшие приросты диаметром не менее 1 см нарезаются на черенки длиной 20–30 см. После заготовки черенки связывают по сортам и сразу замачивают на сутки полностью погружая в воду.

Предварительно в парнике или школке готовится субстрат из размельченной смеси земли, перегноя и песка. Глубина размельченной рыхлой смеси должна достигать не менее 30–40 см. Поверхность рыхлого субстрата выравнивается, уплотняется и поливается водой. Затем на расстоянии 7–10 см друг от друга делаются борозды глубиной 3–4 см. Подготовленные черенки укладываются горизонтально в борозды и размещаются вплотную друг за другом. Посаженные таким образом черенки засыпаются рыхлым субстратом из торфа или перегноя в смеси с песком. Полив проводится ежедневно в течение 1–1,5 месяцев, а затем 2–3 раза в неделю. При выпадении естественных осадков поливы, соответственно, сокращаются.

Почки одревесневших черенков богаты физиологически активными веществами и обладают высокой энергией роста для того, чтобы развивающиеся из них побеги преодолели слой рыхлого субстрата в 3–4 см. В нижней части почек активно развиваются корни. По мере появления отрастающих из почек побегов гряды присыпаются перегноем или торфом еще на 3–5 см.

Развитие побегов и корней происходит в оптимальных условиях марта, апреля и первой половины мая. К концу мая практически завершается интенсивный рост корней и побегов будущих саженцев. Таким образом, из каждого черенка в зависимости от его размера можно получить 3–5 укорененных побегов.

Если погодные условия благоприятны для интенсивного роста, то уже в начале мая целесообразно сделать укорачивание (на 3–5 см) верхушек побегов,

после чего развиваются боковые разветвления будущих саженцев. Дальнейший рост и развитие в течение лета и осени идет более замедленными темпами. Уход заключается в периодических поливах, рыхлении и мульчировании поверхности почвы.

Осенью в последней декаде октября посадочный материал выкапывается. Укоренившиеся черенки делятся на саженцы, сортируются по качеству и используются для посадки на постоянное место, а наиболее слабые отбираются для доращивания в школке. Способ размножения горизонтальными черенками позволяет значительно экономить исходный материал и получать в 2–3 раза больше посадочного материала.

Описанный способ вегетативного размножения зарегистрирован как изобретение и признан универсальным, так как может быть использован не только для крыжовника, но и для ягодных кустарников и других древесных культур, которые размножаются вегетативно.

Кроме этого разрабатывается способ размножения путем окулировки на хорошо совместимые подвои. Такими подвоями могут быть межродовые гибриды Крома и Йошта, сорта черной или золотистой смородины. Размножение окулировкой позволит значительно экономить исходный материал бесшипных сортов крыжовника.

6. ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ КРЫЖОВНИКА

6.1. Вредители

Сморodinный почковый клещ (*Eriophyes ribis* Nal.) (рис. 12). Самки и самцы с червеобразной формой тела белого цвета, с колющесосущим клиновидным хоботком головы. Длина тела самок – 0,3 мм, самцов – 0,15 мм. Почковый клещ особенно вредит в зонах достаточного увлажнения. Клещ питается внутри почек черной, красной, белой смородины и крыжовника, что вызывает их вздутие. Наиболее сильный вред он причиняет черной смородине. Заселенные клещом почки весной не раскрываются и погибают, их количество может

достигать 50–80%. Почковые клещи являются переносчиками микоплазменного заболевания – махровости, вызывающего деформацию листьев и махровость цветков. Клещи и махровость распространяются с посадочным материалом. Самки клеща зимуют внутри почек и там же откладывают яйца весной. В почках развивается от 3000 до 8000 особей.

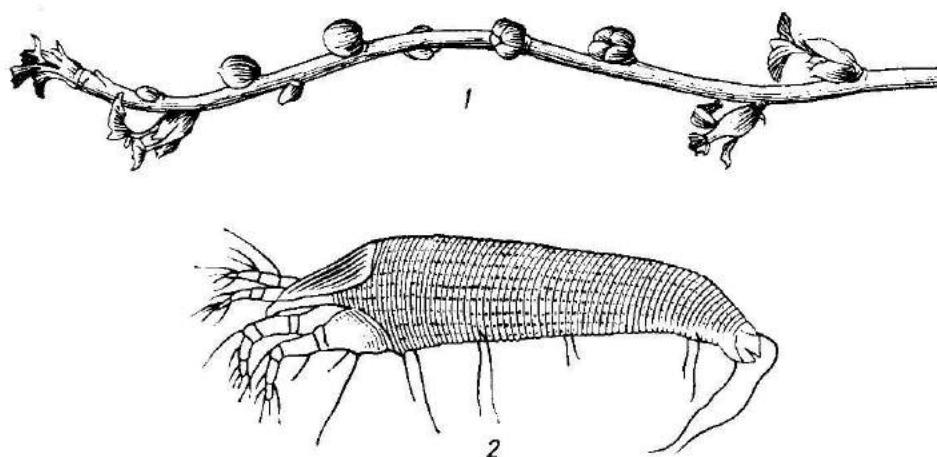


Рис. 12. Смородинный почковый клещ.

1 – почки, пораженные клещом; 2 – взрослый клещ (увеличено)

Меры борьбы:

1. Термотерапия черенков при температуре $+45...46^{\circ}\text{C}$ в течение 13–15 минут. Для улучшения приживаемости в воду добавляют 0,005%-ный раствор трииндолилмасляной кислоты.

2. Внесение повышенных доз минеральных и органических удобрений и некорневых подкормок.

3. Опрыскивание 1%-й суспензией коллоидной серы (10 кг/га) или известково-серным отваром крепостью 0,5–1,0% в период бутонизации и после цветения.

Крыжовниковая тля (*Aphis grossulariae* Kalt.) (рис. 13). Бескрылые самки травянистого цвета со светло-желтыми трубочками и хвостиком, длина тела 1,2–1,9 мм. Самки-расселительницы темные, яйца темные блестящие, откладываются одиночно или группами на ветвях вблизи почек. Тля селится (самки и

личинки) на молодых листьях и концах побегов, деформируя листовые пластинки.



Рис. 13. Крыжовниковая тля

Меры борьбы:

1. До цветения или после него опрыскивание 0,15–0,20%-й эмульсией карбофоса (30% – э.к.; 2,0–4,5 кг/га; 50% э.к., 1,0–2,6 кг/га).
2. Обрезка и сжигание верхушек побегов.
3. Опрыскивание настоем махорки с мыльной эмульсией.

Сморозинная стеклянница (*Synanthedon tipuliformis* Cl.). Бабочки с прозрачными крыльями, размахом до 22 мм. Тело в синевато-черных чешуйках, с 3–4 полосками желтого цвета с синевато-черной кистью волосков на вершине. Гусеница белая с коричневатой головой, длиной до 22 мм. Зимуют гусеницы внутри побегов, весной выгрызают сердцевину ветвей. Поврежденные побеги увядают и засыхают, становятся ломкими. Окукливаются гусеницы в конце хода, предварительно выгрызая летное отверстие. Бабочки откладывают 40–60

яиц в места ранений, в трещины коры, на почки или рядом с ними в период роста и созревания ягод. Через 10–12 дней рождаются гусеницы, которые проникают в побег через почку или рядом с ней, где они находятся 5–10 дней рядом с местом проникновения, что обуславливает их гибель при обработке в этот период химическими препаратами. Стеклянница повреждает побеги белой, красной, черной смородины и крыжовника.

Меры борьбы:

1. Вырезка и сжигание всех ослабленных побегов ранней весной.
2. Опрыскивание побегов 0,15–0,20-й эмульсией карбофоса (30%-й э.к., 2,0–4,5 кг/га; 50-й э.к., 1,0–2,6 кг/га) через 8–10 дней после цветения.

Крыжовниковая огневка (*Zophodia convolutella* Zell.) (рис. 14). Опасный и распространенный вредитель ягод крыжовника. Бабочка серая, похожая на крупную ковровую моль, длиной до 13 мм, в размахе крыльев до 3 см. Вылетает с зимовки в конце апреля–начале мая, когда почва подсохнет и прогреется. Это совпадает с началом распускания листьев или обнажения бутонов. Через 2–3 дня после вылета бабочки начинают откладывать яйца, по одному внутрь цветка, а при запоздалой яйцекладке – и на листья, молодые завязи. Каждая бабочка может отложить 100–200 яиц. Из яиц рождаются маленькие светло-зеленые гусеницы, которые вгрызаются в молодые завязи (ягоды) и постепенно уничтожают их содержимое – семена, мякоть. Одна гусеница повреждает 4–6 ягод. Переходя от одной ягоды к другой, гусеницы опутывают их легкой паутинкой. В конце июня–начале июля, перед созреванием ягод, взрослые гусеницы становятся ярко-зелеными, иногда с буроватым оттенком, с черной головой, достигают длины 18 мм. Они спускаются на землю, заползают под комочки почвы, окукливаются и зимуют внутри паутинных коконов в верхних слоях почвы. Поврежденные ягоды краснеют, загнивают, засыхают и опадают. Если не бороться с вредителем, он может уничтожить весь урожай ягод.

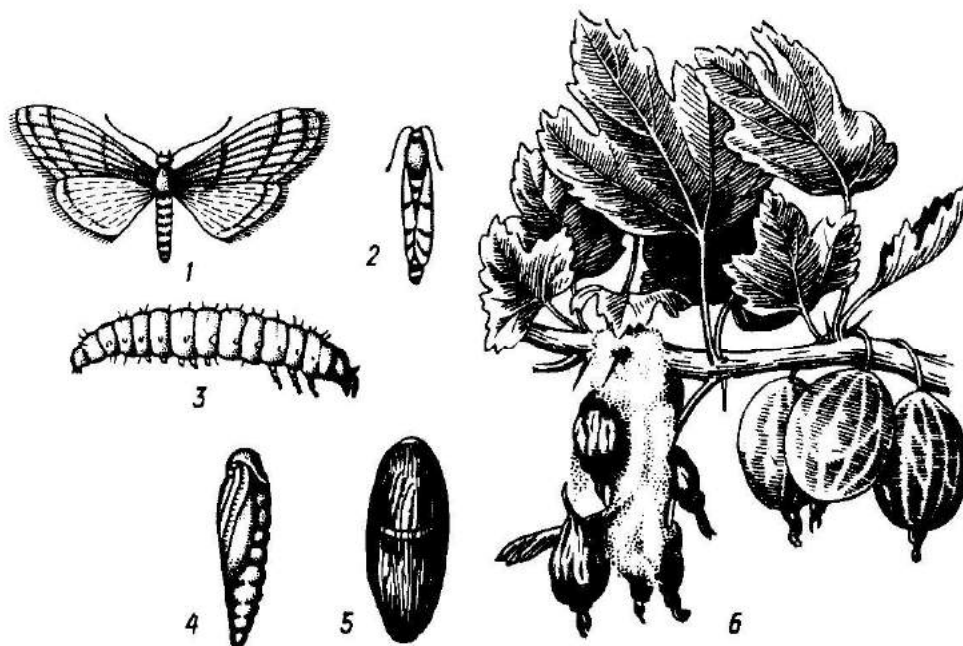


Рис. 14. Крыжовниковая огневка

1-2 – бабочки; 3 – гусеница; 4 – куколка без кокона; 5 – куколка в коконе;
6 – пораженные ягоды, окутанные паутиной

Меры борьбы:

1. Тщательная осенняя обработка почвы на всей плантации, особенно в зоне кустов. При этом гусеницы, находящиеся в поверхностном слое, оказываются в более глубоких слоях почвы и погибают.

2. В приусадебных садах в дополнение к осенней перекопке почвы под кустами применяют окучивание последних в радиусе кроны на высоте 10–12 см, что препятствует вылету огневки. Через две недели после цветения кусты разокучивают;

3. Ранней весной при обособлении бутонов, а также сразу после цветения проводят обработку растений карбофосом (50%-м к.э., 1,0–2,6 л/га). Первое опрыскивание направлено на уничтожение бабочек, второе – гусениц младших возрастов при переходе их из одной ягоды в другую.

Желтый крыжовниковый пилильщик (*Pteronidea ribessii* Scop.). Один из самых опасных вредителей крыжовника. Это небольшая бабочка с двумя парами прозрачных желтых крыльев и коричневым телом с желтыми пятнами. Самки вылетают ранней весной после распускания листьев, часто в период цветения крыжовника. Они откладывают до 100 цилиндрических яиц вдоль жилок на нижнюю сторону молодых листьев. Из яиц на 5–10-й день появляются личинки. Они питаются листьями, начиная с нижней внутренней части куста, поэтому в первое время бывают малозаметны. В течение своего развития, которое длится 15–20 дней, личинки достигают длины 15–20 мм, затем уходят в почву для окукливания, где зимуют на глубине 10 см в коричневом продолговатом коконе. В июле из куколок вылетает второе, наиболее многочисленное поколение пилильщиков, личинки которого наносят особенно сильные повреждения листьям, оставляя одни жилки. При благоприятных погодных условиях может развиваться и третье поколение вредителя. Личинки его очень прожорливы. При массовом размножении они в несколько дней уничтожают все листья, что приводит к гибели урожая не только текущего, но и следующего года. Рост ослабленных кустов прекращается, процесс закладки почек тормозится. Иногда начинается вторая волна роста побегов, но побеги не успевают закончить его, уходят в зиму незрелыми и при сильных морозах подмерзают.

Меры борьбы:

1. Важно следить за появлением пилильщика с тем, чтобы уничтожить его первое наименее многочисленное поколение. Обработку растений инсектицидами против первого поколения вредителя проводят в период обособления бутонов – до начала цветения, против второго поколения – после окончания цветения, в сроки борьбы с крыжовниковой огневкой. Для этого используют карбофос (50%-й к.э., 1,0–2,6 кг/л).
2. Осенняя обработка почвы, особенно тщательная под кустами, вызывает гибель личинок, ушедших на зимовку;
3. На приусадебных участках личинок, особенно первого поколения, можно собрать и уничтожить вручную.

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.). Много-ядный вредитель, сильно повреждающий листья ягодных растений, в том числе и крыжовника. Особенно большой ущерб он наносит в засушливые жаркие годы. Взрослые клещи мелкие, длиной до 0,43 мм. Окраска их тела летом желтая или желто-зеленая, осенью и ранней весной – красноватая или оранжево-желтая. Личинки зеленовато-желтые. Нимфы восьминогие. Клещи живут на нижней стороне листьев. Поврежденные листья вначале тускнеют вследствие появления многочисленных пятнышек в местах питания клещей, затем желтеют, коробятся, засыхают и при сильном поражении опадают. В таких случаях рост крыжовника прекращается, что приводит к снижению его зимостойкости, урожайности и качества ягод. Зимуют самки под растительными остатками и комочками почвы, в опавших листьях, под отставшей корой. Ранней весной в период распускания почек они выходят из мест зимовки, поселяются на нижней стороне распускающихся листьев, плетут паутину и откладывают в нее яйца, из которых вскоре появляются личинки. В течение лета развивается в несколько поколений клеща. Особенно интенсивно он размножается во второй половине лета.

Меры борьбы:

1. Наиболее эффективны химические средства. Первую обработку применяют в период обособления бутонов, когда самки клеща выходят из зимовки.
2. При сильном заселении растений вредителем, о чем свидетельствует наличие клещей на распускающихся листьях, обработку повторяют. Применяют также подзимнюю обработку почвы с заделкой опавших листьев и сорных растений, в которых скапливается вредитель.

6.2. Болезни

Американская мучнистая роса крыжовника (сферотека). Возбудитель – гриб *Sphaerotheca mors-uvae* (Schv.) Berk. et Curt. Была завезена в Россию с посадочным материалом из Америки в конце XIX века. Мучнистый налет появ-

ляется на молодых частях растений: верхушках побегов, листьях, ягодах (рис. 15). Со временем налет темнеет, пораженные части растения засыхают и опадают. Налет состоит из поверхностной грибницы и спороношения гриба. Конидии разносятся ветром и при благоприятных условиях прорастают в новую грибницу. В течение лета гриб проходит несколько конидиальных стадий.

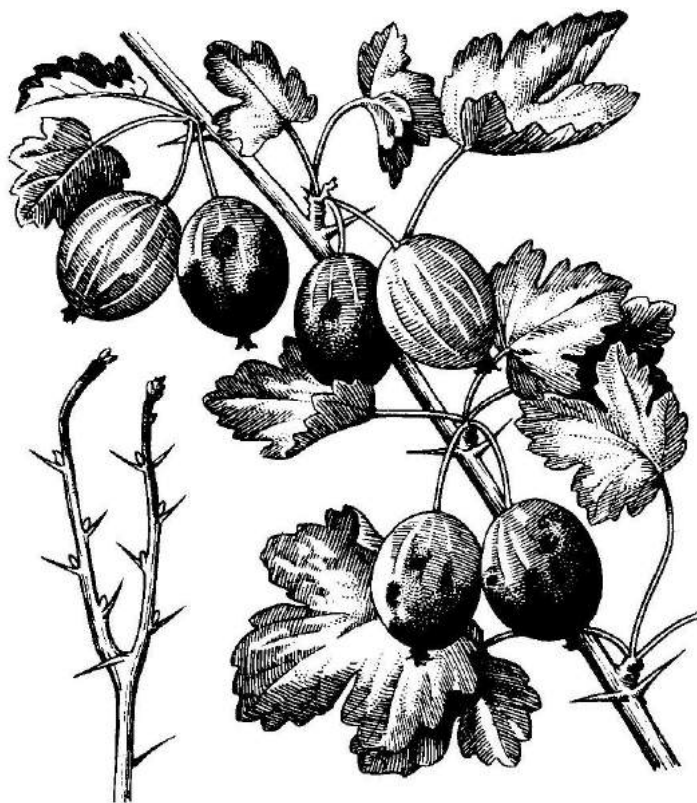


Рис. 15. Американская мучнистая роса крыжовника

Сумчатое спороношение гриба проявляется в виде черных точек, которые являются плодовыми телами этой стадии.

Благоприятна для развития болезни высокая относительная влажность воздуха (90–100%) и умеренно теплая погода (+17...28⁰С). Молодые растения повреждаются интенсивнее. В сухом воздухе при снижении влажности (до 25–30%) гриб погибает.

Избыток азотных удобрений усиливает восприимчивость растений. Внешение фосфорных и калийных удобрений способствует повышению устойчиво-

сти растений крыжовника к мучнистой росе. Гриб поражает также черную, красную и золотистую смородину.

Меры борьбы:

1. Использование в насаждениях наиболее устойчивых сортов.
2. Уничтожение зимующей инфекции: обрезка осенью и весной больных частей побегов и сжигание. Уничтожение больных ягод.
3. Летом опрыскивание растений 0,5%-м раствором кальцинированной соды с добавлением 0,4% хозяйственного мыла (на 10 л воды – 50 г соды и 40 г мыла) или 0,5%-м раствором аммиачной селитры.
4. Опрыскивание золой до распускания почек. Ведро золы кипятят в трех ведрах воды с добавкой 30-40 г хозяйственного мыла.
5. Опрыскивание раствором перепревшего коровьего навоза из расчета 1 часть навоза на 3 части воды. Раствор настаивают в течение трех дней, затем разбавляют в 2–3 раза, процеживают и используют для опрыскивания.
6. Внесение фосфорно-калийных удобрений.

Антракноз смородины и крыжовника. Возбудитель – сумчатый гриб, называемый в конидиальной стадии – *Gloeosporium ribis* (Sib.) Mont. et Desm. f. *grossulariae*, а в сумчатой стадии – *Pseudopeziza ribis* Kleb. Болезнь вредоносна в зонах достаточного увлажнения. Вызывает преждевременное опадение листьев. На черешках и листьях, зеленых побегах образуются очень мелкие около 1 мм в диаметре бурые пятна, которые, сливаясь, делают листья бурыми. Первые признаки болезни появляются к концу цветения (рис. 16). Интенсивное развитие ее наблюдается в июле–августе.

Гриб имеет две стадии развития – конидиальную и сумчатую. Конидиальное спороношение формируется под эпидермисом в виде подушечки или ложа, в центральной части пятна. При созревании ложе разрывает эпидермис и вышедшие на поверхность пятна конидии образуют мелкие светлые бугорки, состоящие из массы спор, склеенных слизью. С помощью этих спор болезнь распространяется в течение лета.



Рис. 16. Антракноз смородины

Зимует гриб в пораженных опавших листьях, где к весне в плодовых телах – апотециях – развивается сумчатая стадия. Сумки булавовидной формы, аскоспоры одноклеточные, бесцветные, эллипсоидальные. Созревшие аскоспоры вызывают первичное заражение растений.

Антракноз на крыжовнике развивается медленно, что связано с поздним созреванием аскоспор. Только к концу съема урожая развитие болезни при наличии необходимых условий усиливается.

Грибница развивается при большом диапазоне температуры: $+5...30^{\circ}\text{C}$, но споры начинают прорастать при температуре выше $+5^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура для спорообразования, выбрасывания аскоспор, прорастания конидий приближается к $+21...25^{\circ}\text{C}$. Инкубационный период при оптимальной температуре длится 6 дней, при более низкой затягивается до 15 дней. Конидии прорас-

тают только в капельно-жидкой влаге. Наиболее благоприятно для развития антракноза дождливое теплое лето.

Меры борьбы:

1. Сбор и сжигание опавших листьев.
2. Перекопка почвы вокруг растений.
3. Опрыскивание осенью или весной до распускания почек 1%-м раствором бордосской жидкости.
4. Летние опрыскивания 1%-м раствором бордосской жидкости (8–10 кг/га, срок ожидания 15 дней) маточников и питомников в течение вегетации.
5. Внесение фосфорно-калийных удобрений, повышающих устойчивость к антракнозу.

Белая пятнистость смородины и крыжовника (септориоз). Возбудитель – гриб *Septoria ribis Desm.* Поражает смородину и крыжовник, вызывает массовое усыхание листьев и преждевременное их опадение. Больные побеги дают плохой прирост и часто усыхают. Уже в мае на листьях образуются округлые или угловатые (2–3 мм в диаметре) пятна, вначале коричневые, затем белеющие с бурой каймой. На их поверхности темные шарики – пикниды, на побегах – некротические, вытянутые в длину пятна с каймой и светлой серединой с пикнидами. В цикле развития гриба – летнее пикнидальное спороношение и сумчатое, которое зимует на опавших пораженных листьях и затем развивается весной, являясь источником распространения болезни. Возможна зимовка мицелия и пикнид на побегах. Развитию болезни способствует влажная теплая погода, загущение посадок.

Меры борьбы:

1. Сбор и сжигание опавших листьев.
2. Перекопка почвы в рядах с целью борьбы с зимующей инфекцией.
3. Весенние и летние опрыскивания те же, что и против антракноза.

Для профилактики распространения и накопления вредителей и болезней в плодоносящих насаждениях и при их закладке следует использовать здоровый посадочный материал. Поэтому маточники для размножения закладывают-

ся отдельно. Здесь применяется интенсивная система защиты фунгицидами и пестицидами в определенные календарные сроки. Использование здорового посадочного материала позволяет при вступлении в плодоношение получать экологически чистую продукцию. Чтобы ягоды обладали лечебными свойствами важно полностью исключить опрыскивания ядохимикатами в период формирования и созревания ягод.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бавтуто Г.А. Отдаленная гибридизация в селекции крыжовника // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – 1975. – Вып. 21. – С. 168–173.
2. Бавтуто Г.А. Новые методы в селекции плодово-ягодных культур. – Минск, 1977. – 185 с.
3. Бавтуто Г.А., Волузнев А.Г. Экспериментальная полиплоидия черной смородины и крыжовника // Полиплоидия и селекция. – Минск, 1972. – С. 314–319.
4. Берг Р.Л. Корреляционные плеяды и стабилизирующий отбор // Применение математических методов в биологии. – Л., 1964. – Вып. 3. – С. 24–60.
5. Боровик Л.Ю., Щеглов С.Н. Селекция слабошиповатых и бесшипных сортов крыжовника, устойчивых к сферотеке // Сб. тезисов XII Межреспубликанской науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар, 1999. – С. 45–46.
6. Вигоров Л.И. Биологически активные вещества ягод крыжовника и перспективы его селекционного улучшения // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – 1975. – Вып. 21. – С. 82–85.
7. Вигоров Л.И. Сад лечебных культур. – Свердловск, 1976. – 172 с.
8. Витковский В.Л. Морфогенез генеративно-вегетативных почек у представителей родов *Ribes* и *Grossularia* Mill. и некоторые вопросы их стадийного развития // Морфогенез растений. – 1961. – Т.2. – С. 283–286.
9. Витковский В.Л. Строение и жизненный цикл почек семянцев и саженцев *Grossularia* Mill. // Бот. журнал. – 1963. – Т. 18. – С. 713–720.
10. Витковский Л.И. Морфогенез плодовых растений. – Л., 1984. – 205 с.
11. Волузнев А.Г., Бавтуто Г.А. К вопросу создания полиплоидных форм черной смородины и крыжовника // Пути повышения урожайности плодовых и ягодных культур. 1971. – Вып. 1. – С. 18–25.
12. Дарвин Ч. Происхождение видов. – М.; Л., 1937. – С. 170–219; 358–391.

13. Дьяков Ю.Т. Сопряженная эволюция растения-хозяина и паразита и ее значение для селекции и интродукции // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур. – М., 1981. – С. 135–143.
14. Животовский Л.А. Проблема анализа комплекса признаков // Экологическая генетика и эволюция. – Кишинев, 1987. – С. 117–134.
15. Жуковский П.М. Крыжовник // Культурные растения и их сородичи. – Л., 1971. – С. 550–552.
16. Заренков Н.А. Лекции по истории систематики. – М., 1976. – 140 с.
17. Земская В.А. Ауксин – белковые комплексы в растениях // Рост растений и природные регуляторы. – М., 1977. – С. 257–268.
18. Зотова Э.С. Селекция черной смородины и крыжовника // Агротехника и селекция садовых культур. – Новосибирск, 1983. – С. 47–58.
19. Киртбая Е.К. Биология крыжовника в условиях равнинной части Краснодарского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Нальчик, 1967. – 27 с.
20. Киртбая Е.К. Наследование признака бесшипности при направленном скрещивании сортов крыжовника // Труды Кубанского отделения Всесоюзного общества генетиков и селекционеров. Краснодар, 1975. – Вып. 1. – С. 255–262.
21. Киртбая Е.К. Генетика и селекция бесшипных сортов крыжовника // Селекция и сортоизучение ягодных культур. – Мичуринск, 1987. – С. 23–26.
22. Киртбая Е.К. Биологические основы селекции ягодных культур в условиях Северного Кавказа: Автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук. – Л., 1989. – 49 с.
23. Киртбая Е.К., Боровик Л.Ю. Возделывание крыжовника. Кубанский сад. – 1998. – №2. – С. 19–24.
24. Киртбая Е.К., Боровик Л.Ю. Наследование признаков в гибридном потомстве крыжовника // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». Ч.3. Итоги и перспективы селекционных исследований. – Краснодар, 1999. – С. 171–1973.
25. Кип. Э. Смородина и крыжовник // Селекция плодовых растений. – М., 1981. – С. 274–371.

26. Кичина В.В. Смородина и крыжовник // Генетика и селекция ягодных культур. – М., 1984. – С. 118–125.
27. Ковтун И.М. Об эффективности разных способов выведения бесшипного крыжовника // Науч. тр. Укр. НИИ садоводства. 1962. – Вып. 39. – С. 23–34.
28. Коломиец И.А. Морфогенез вегетативных и генеративных почек у яблони // Морфогенез растений. – 1961. – Т.2. – С. 204–208.
29. Кузьмин А.Я. Роль «посредника» при гибридизации в семействе крыжовниковых // Вестник с.-х. наук плодово-ягодные культуры. 1940, – Вып. 1. – С. 44–53.
30. Купцов А.И. Изменение корреляций у растений при отборе // ДАН СССР. 1948. – Т. 61. № 3. – С. 57–66.
31. Левонтин Р. Генетические основы эволюции. – М., 1978. – 349 с.
32. Мержаниан А.С. Селекция в виноградарстве. – Ростов н/Д, 1928. – 185 с.
33. Павлова М.А. Крыжовник. – М., 1968. – С. 1–93.
34. Попова И.В. Подбор и оценка исходных форм при выведении слабошиповатых сортов крыжовника: Автореф. дис ... канд. с.-х. наук. – М., 1968. – 20 с.
35. Попова И.В. Повторная межвидовая гибридизация в селекции крыжовника на бесшипность // Вестник с.-х. науки. 1971. № 11. – С. 92–97.
36. Попова И.В. Итоги десятилетней работы по сортоизучению и селекции крыжовника в Подмоскowie // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – 1975. – Вып. 21. – С. 101–108.
37. Попова И.В., Литвинова В.М., Кичина В.В. Результаты сортоизучения и селекции земляники, крыжовника, черной смородины и малины // Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы. – М., 1971. – Т.3. – С. 338–353.
38. Равкин А.С. Особенности периода покоя у сортов смородины и крыжовника в связи с их происхождением и зимостойкостью // Физиология состояния покоя у растений. – М., 1968. – С. 215–224.
39. Санкин Л.С. Опыт применения экспериментальной полиплоидии в селекционной работе с крыжовником // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1975. – Вып. 21. – С. 173–176.

40. Санкин Л.С. Селекция смородины и крыжовника на полиплоидном уровне // Актуальные вопросы генетики и селекции растений. – Барнаул, 1980. – С. 121.
41. Санкин Л.С. Селекция смородины и крыжовника на полиплоидном уровне // Проблемы устойчивости садовых растений в Сибири. – Новосибирск, 1982. – С. 107–113.
42. Санкин Л.С., Фирсова Т.П. Тетраплоидные формы крыжовника // Цитология и генетика культурных растений. – Новосибирск, 1967. – С. 90–100.
43. Сергеева К.Д. Выведение сферотекоустойчивых сортов крыжовника путем отдаленной гибридизации в роде *Grossularia*.: Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Л., 1970. – 40 с.
44. Сергеева К.Д. Выведение сферотекоустойчивых и бесшипных сортов крыжовника // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1975. – Вып. 21. – С. 89–94.
45. Сергеева К.Д. Новые сорта крыжовника и методы их получения // Сб. науч. трудов ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1980. – Вып. 21. – С. 99–103.
46. Сергеева К.Д. Новые практически бесшипные сорта крыжовника // Наука – производству: Тез. докл. науч. конф., посвященной 125-й годовщине со дня рождения И.В. Мичурина. – М., 1981. – С. 38.
47. Сергеева К.Д. Крыжовник // Достижения селекции плодовых культур и винограда. – М., 1983. – С. 237–248.
48. Сергеева К.Д. Методы создания сортов крыжовника // Плодоовощное хозяйство. – 1985. – №7. – С. 41–43.
49. Сергеева К.Д. Крыжовник. – М., 1989. – 208 с.
50. Толмачев И.А. Пути получения плодовых гибридов между *Ribes Grossularia* // Сб. работ по вопросам пловодства. – М., 1953. – С. 157–181.
51. Тюнников И.Г. Отдаленная гибридизация в селекции крыжовника // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1975. – Вып. 21. – С. 159–163.

52. Чувашина Н.П., Турдынкулов Б.Х. 32-хромосомный плодовой амфидиплоид крыжовника и смородины // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1975. – Вып. 21. – С. 163–167.
53. Филипченко Ю.А. Генетика мягких пшениц. – М., 1979. – 312 с.
54. Щеглов Н.И., Щеглов С.Н. Статистические методы, применяемые в селекции плодовых и ягодных культур // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». Ч. 3. Итоги и перспективы селекционных исследований. Краснодар, 1999. – С. 157–160.
55. Щеглов С.Н.. Изучение исходного материала для селекции крыжовника на бесшипность // Сб. тезисов XIII Межреспубл. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар, 2000а. – С. 51.
56. Щеглов С.Н. Структура изменчивости морфометрических признаков листа в семье межсортовых гибридов крыжовника // Сб. тезисов докладов и выступлений междунар. науч.-практ. конф. «Сохранение и использование генофонда в селекции овощных и плодово-ягодных культур на юге России». Крымск, 2000б. – С. 210–213.
57. Яблоков А.В. Состояние исследований и некоторые проблемы фенетики популяций // Фенетика популяций. – М., 1982. – С. 3–14.
58. Bauer R. Resistance problems in the genus *Ribes* and possibility of Their solution by making intra and intersectional crosses. – Rep. 14-th Int. Cong. Scheventh. – 1955. – Vol. 65, №. 135. – P. 568–596.
59. Bauer R. The method of disinfections in the breeding of varieties resistance to mildew and leaf fall in the genus *Ribes* // Forschungsdienst. – 1958. – № 6. – P. 575–584.
60. Bauer R. «True beeding» for combined resistance to leat, bid and shoot diseases // Yugoslovensko Vocarstvo. – 1973. – Vol. 7. № 25–26. – P. 17–19.
61. Den Vierena. Soil-Water Relationship, affecting Root behavior. – Proc. the 8-th Am. Res. Institute. – Wasington, 1959. – P. 34–37.

62. Keep E. Breeding for resistance to American gooseberry mildew, *Sphaerotheca mors-uae*, in the gooseberry (*Ribes grossularia*) // *Ann. Appl. Biol.* – 1974. – Vol. 76. – P. 131–135.
63. Knight R., Keep E. Soft fruit breeding // *Rep. East Malling Res. Sta.* – 1964. – P. 158–160.
64. Lorens P. Hybridization in the genus *Ribes* // *Zuchter.* – 1929. – № 1. – P. 66–68.
65. Hunter A.W. Small fruits: Gooseberries // *Prog. Rep. Cent. Exp. Ottawa (1934–1948).* – 1950. – P 29–30.
66. Hunter A.W. Gooseberries // *Prog. Rep. Cent. Exp. Ottawa (1934–1948).* – 1955. – P. 28.
67. Nilsson F. Polyploidy in the genus *Ribes* // *Can. Agr.* – 1959. – № 11. – P. 225–242.
68. Nilsson F. Jarob – On ny Krubarssort // *Henitradgarden.* – 1979. – №2. – S. 6–7.
69. Spangelo L.P.S. et al. Combining ability analysis and interrelationship between thornless and yield traits in gooseberry // *Can. Plant Sci.* – 1970. – № 50. – P. 439–444.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Биологические особенности крыжовника.....	5
1.1. Распространение видов и происхождение сортов.....	5
1.2. Биологически активные вещества ягод.....	6
1.3. Рост и морфологическое строение.....	7
1.4. Засухоустойчивость и осыпание листьев.....	14
1.5. Зимостойкость.....	16
2. Морфогенез генеративно-вегетативных почек.....	18
3. Лимитирующие факторы культуры крыжовника и селекция сферотекоустойчивых и бесшипных сортов.....	23
4. Районированные и перспективные сорта.....	36
5. Возделывание крыжовника.....	42
5.1. Выбор места и подготовка почвы.....	42
5.2. Посадка.....	43
5.3. Уход за насаждениями.....	44
5.4. Обрезка и формирование кустов.....	46
5.5. Ремонт насаждений.....	47
5.6. Сбор урожая.....	48
5.7. Размножение.....	49
6. Вредители и болезни крыжовника.....	56
6.1. Вредители.....	56
6.2. Болезни.....	62
Литература.....	68