

УДК 634.725

Редактор *Н. В. Николаева*

Сергеева К. Д. Крыжовник. — М.: Агропромиздат, 1989. — 208 с. ISBN 5-10-000602-1.

Рассказано о видах, вошедших в культуру, биологических особенностях крыжовника, направлениях и методах селекции, успехах советских и зарубежных селекционеров в создании сферотекоустойчивых, слабошпонатых и бесшипных сортов, повышении урожайности и улучшения качества плодов. Описаны основные районированные и другие ценные сорта, способы выращивания посадочного материала, технология возделывания и уборки урожая.

Таблиц 75, иллюстраций 56, библиография 121 назв.

Сергеева Клавдия Дмитриевна

КРЫЖОВНИК

Зав. редакцией *И. П. Незговорова*

Художник *И. Б. Вилкова*

Художественный редактор *Е. Г. Прибегина*

Технический редактор *И. Г. Гоголевская*

Корректор *Н. Я. Туманова*

ИБ № 5361

Сдано в набор 13.01.89. Подписано в печать 03.04.89. Формат 60x88¹/₄. Бумага кн.-журн. импортная. Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,74 + 0,98 цв. вкл. Усл. кр.-отт. 16,66. Уч.-изд. л. 15,4 + 0,78 цв. вкл. Изд. № 258. Тираж 49 000 экз. Зак. 1462. Цена 1 р. 40 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО "Агропромиздат",
107807, ГСП-6, Москва, Б-78, ул. Садовая-Спасская, 18.

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, 101898, Москва, Хохловский пер., 7.

С 3704030800-351 КБ-38-26-88
035 (01) - 89

ISBN 5-10-000602-1

© ВО "Агропромиздат", 1989

ВВЕДЕНИЕ

Крыжовник — одна из самых распространенных ягодных культур. Ее ценят за скороплодность, высокую ежегодную урожайность, раннее созревание, пищевую ценность, лечебно-диетические качества ягод, всестороннее использование.

Эта культура распространена в СССР, Польше, ГДР, Великобритании, Франции, ФРГ, Бельгии, Нидерландах, США, Канаде и других странах.

Почвенно-климатические условия многих районов СССР благоприятны для крыжовника, однако основные площади его посадок сосредоточены в РСФСР (55 %) и на Украине (25,7 %).

На территории РСФСР крыжовник наиболее широко выращивают в Северо-Западном, Центральном, Центрально-Черноземном, Волго-Вятском и Поволжском экономических районах. Согласно породно-сортовому районированию (с учетом изменений, внесенных в 1982 г.) в Липецкой, Смоленской, Калининской, Ярославской, Саратовской, Пермской, Вологодской областях, Чувашской АССР и других крыжовник занимает 20–35 % площади насаждений ягодных культур.

В Белоруссии и Прибалтике под насаждения крыжовника отведено 4–5 % площади его посадок в нашей стране (по данным переписи 1984 г.). В южных республиках его выращивают на очень небольших площадях.

Среди ягодных растений крыжовник отличается самой высокой ежегодной урожайностью. В совхозах Тамбовской и Липецкой областей ("Снежеток", "Ключ жизни", "15 лет Октября") она достигала 25 т/га (Лунина, 1975), в учхозе ТСХА "Отрадное" на площади 8 га — колебалась от 13 до 20 т/га, а с отдельных кустов собирали по 20–30 кг ягод (Павлова, 1968). Отмечены и более высокие урожаи (Бардашева, 1975; Рыбальченко, 1982; Парксепп, 1985). Даже в суровых условиях Урала урожайность достигала 14,3 т/га (Ильин, 1975). Рекордные урожаи ягод составляли 36–50 т/га.

От урожайности зависят себестоимость продукции и прибыль. А. А. Лукиной (1975) отмечена сравнительно высокая средняя себестоимость 100 кг ягод — 57,6 руб., в том числе земляники — 69, малины — 80,2, смородины — 62,2, крыжовника — 47,2 руб., то есть производство 100 кг ягод крыжовника в 1,2–1,5 раза дешевле, чем других культур. В передовых хозяйствах себестоимость 100 кг

ягод крыжовника снижается до 20–34 руб. Прибыль в расчете на 1 га плодоносящих насаждений равна 900–1200 руб.

Ягоды крыжовника хорошо сохраняются при перевозках на дальние расстояния, что не выдерживают земляника, малина, смородина и др. Они красивы и разнообразны, отличаются высокими вкусовыми качествами, богаты сахарами, кислотами, минеральными веществами, калорийны. Содержание органических кислот в ягодах колеблется от 1 до 3 %, сахаров — от 7 до 13 %. В 100 г ягод содержится 200 мг калия, 75 — фосфора, 30 — кальция и 0,5 мг железа, 0,3–10 % азотистых соединений (Макош, 1978). Л. И. Вигоров в плодах уральских образцов крыжовника отметил высокое содержание железа — 2,6 мг с колебаниями от 1,8 до 4,6 мг на 100 г.

По содержанию витамина С (аскорбиновая кислота) в плодах крыжовник уступает черной смородине, в меньшей степени землянике, приближаясь к лимонам и мандаринам (40–50 мг/100 г) либо равняется им, значительно превосходит вишню, малину, сливу, яблоки. Крыжовник превосходит эти культуры и по количеству железа в плодах.

Витамин С в ягодах крыжовника гармонично сочетается с витамином Р, что весьма важно, поскольку эти витамины наиболее эффективно действуют совместно. В плодах других культур чаще всего преобладает один из этих витаминов. Так, в ягодах красной и белой смородины много витамина Р, но меньше витамина С, в ягодах земляники много витамина С и сравнительно мало витамина Р.

Плоды крыжовника богаты Р-активными веществами (катехины, антоцианы): в ягодах окрашенных сортов их накапливается до 0,4–0,5 % на сырую массу и более. Благодаря высокому содержанию в ягодах пектиновых веществ (0,5–0,85 %) крыжовник обладает способностью связывать в человеческом организме некоторые вещества, в том числе радиоактивные — стронций, кобальт и др. Большая часть пектина удаляется из организма вместе с вредными веществами, способствуя тем самым предотвращению отрицательного воздействия на человека радиоактивных элементов.

Плоды крыжовника используют в разной степени зрелости. Они служат прекрасным сырьем для различных отраслей пищевой промышленности. Зеленые ягоды широко используют в консервной промышленности, полузрелые идут на варенье, зрелые перерабатывают на повидло, пастилу, джем, мармелад, натуральные соки. Благодаря наличию достаточного количества пектина ягоды крыжовника являются ценным сырьем для кондитерского производства.

Профессор Л. И. Вигоров (1974) считал, что наиболее ценные

продукты из крыжовника — крыжовниковый сок (большое количество пектинов, профилактика лучевых поражений), сырой джем (значительное содержание витамина Р, профилактика гипертонии и склероза сосудов) и варенье, обогащенное оксикумаринами (профилактика свертываемости крови, закупорки сосудов тромбами и инфарктов).

Ягоды десертных сортов отличаются высокими качествами, большим разнообразием вкуса и аромата, вполне оправдывая название "северный виноград". Они полезны для употребления в свежем виде и рекомендуются медициной как диетический продукт в профилактических и лечебных целях.

Крыжовник — скороплодная культура. На второй-третий год он даст урожай раносозревающих ягод.

В сады Европы крыжовник проник сначала в качестве кустарника для оград, и прошло немало времени, прежде чем стали ценить его плоды, а не шипы.

Первые сведения о крыжовнике во Франции относятся к XIII веку. Это растение впервые описал французский врач Ж. Рюэль в 1536 г. В 1548 г. появился первый рисунок крыжовника в "Травнике" Фукса (Павлова, 1935).

Крыжовник был введен в культуру в XVI веке во Франции, откуда уже в качестве культивируемого растения распространился по всей Европе (Маурер, 1903; Краинский, 1926; Розанова, 1935).

В XVI веке, когда о смородине только упоминалось, крыжовник уже занял прочное место в садах Англии и других европейских стран. По сообщению Ш. Пенёнжека (1973), в Польше крыжовник в это время не только знали, но и выращивали.

Со второй половины XVI столетия культура крыжовника в западноевропейских странах продолжала успешно развиваться вплоть до начала XX века — появления опасной болезни американской мучнистой росы, приведшей к опустошению его насаждений. В связи с этим крыжовник в странах Западной Европы стал постепенно терять свое значение. Сокращались площади под этой культурой и производство ягод. Если в Англии в 1930 г. было 7487 га насаждений крыжовника и производство ягод составило 44 273 т (Павлова, 1935), то к 1969 г. оно уменьшилось в несколько раз. После появления американской мучнистой росы крыжовник в этой стране никогда не достигал прежней популярности (Кип, 1981).

В Америке крыжовник вошел в культуру значительно позже. Завезенные переселенцами из Англии и Голландии европейские сорта не имели успеха, поскольку не соответствовали климату

и сильно поражались американской мухлистой росой. Местные виды, отличающиеся сферотекоустойчивостью и выносливостью к неблагоприятным климатическим условиям, были введены в культуру только в первой половине XIX века.

По литературным данным (Blair, 1945), родина крыжовника — Канада, где он растет в диком виде почти до Полярного круга. Крыжовник успешно можно культивировать в любой провинции Канады, однако он наиболее успешно вегетирует в тех условиях, где летняя температура относительно низкая. Вместе с тем в Канаде и Соединенных Штатах Америки крыжовник, как и смородина, до сих пор не получил широкого промышленного распространения.

В районах США, где выращивают веймутову сосну, разведение крыжовника сдерживается специальными постановлениями, поскольку различные виды его могут быть промежуточными хозяевами опасной болезни — ржавчины, поражающей веймутову сосну.

В России крыжовник стали выращивать значительно раньше, чем в Западной Европе и тем более в Америке. Есть данные, что еще в XI веке в монастырских садах среди других растений разводили и крыжовник под названиями берсень, крыж, агрыс, агрус. В описаниях XVIII века уже говорится о наличии различных сортов (Простой, Красный, Мохнатый), которые культивировали в подмосковном имении князя В. В. Голицына, однако все они были мелкоплодными.

Голландский живописец де Брейн, описав в 1701 г. виноград под Москвой как чужеземный плод, определил, что природным северно-русским виноградом можно считать крыжовник и рябину (Жуковский, 1964).

В XIX столетии культура крыжовника в России получила значительное развитие, хотя носила любительский характер. Этому способствовала замена старых мелкоплодных сортов лучшими западноевропейскими, главным образом английскими, которые выращивали преимущественно в помещичьих садах.

Давние центры культуры крыжовника в России — Горьковская, Ульяновская, Московская и Ленинградская области (по современному административному делению). Особенно выделялись Лысковский район Горьковской области, с. Ущоры Ульяновской области; Ленинский район Московской области; деревни, прилегающие к Слуцку; Покровское, Антропшино, Федоровское Ленинградской области.

В ежегоднике сведений о болезнях (Ячевский, 1910, 1912) сообщается, что в бывшей Симбирской губернии у отдельных

крестьян в насаждениях крыжовника насчитывались тысячи кустов. Сады села Ундоры, заволжских и симбирских слобод наряду с другими селами издавна славятся посадками крыжовника, особенно сорта Финик.

С появлением американской мучнистой росы насаждения этой культуры в России пришли в упадок. Болезнь появилась в первые годы XX века и распространилась очень быстро. С 1902 по 1907 г. она была зарегистрирована более чем в 50 губерниях России. В дальнейшем были найдены средства борьбы с американской мучнистой росой, а главное — широко развернулась работа по выведению устойчивых сортов. За короткий срок советские селекционеры создали сферотекоустойчивые сорта. В результате культура крыжовника в СССР к середине XX века получила значительное развитие. Примером может служить Горьковская область, где уже к 1941 г. площади под крыжовником составили 50 % насаждений ягодных культур (1700 га из 3400).

В послевоенный период крыжовник выращивали на значительных площадях в специализированных садоводческих хозяйствах, особенно в средней полосе РСФСР. С каждым годом площади его росли. Так, в плодородческих совхозах Тамбовской области в 1959 г. было 56,6 га насаждений крыжовника, а в 1965 г. — 154 га, или площади под этой культурой увеличились почти в 3 раза. В совхозах "Зеленый Гай" (ныне совхоз имени В. И. Будаговского), "Кочетовский", плодпитомниково-садоводческом совхозе имени И. В. Мичурина и других были насаждения крыжовника площадью 18—25 га. В совхозе имени И. В. Мичурина заложили крупные маточники в 1956—1967 гг. и вырастили более 5 млн саженцев. Даже на юге Украины (Донбасс) в 70-х годах крыжовник выращивали на 450 га. Здесь он занимал первое место среди ягодных культур.

Селекционеры создали сорта крыжовника, превосходящие по комплексу ценных хозяйственных признаков прежние стандартные сорта. Ученые-биохимики и технологи провели многочисленные исследования по изучению химического состава ягод, определили их ценность как лечебно-диетического продукта, пригодность для переработки на варенье, компоты, желе, соки и др. Были разработаны приемы выращивания чистосортного здорового посадочного материала, технология возделывания, методы борьбы с болезнями и вредителями, сконструированы машины для механизированного возделывания и уборки урожая.

Однако площади под крыжовником в общественном секторе в последнее время резко сократились и новые плантации почти не за-

кладывают. Это обусловлено организационно-хозяйственными причинами: недостаточной концентрацией насаждений ягодных культур в садоводческих хозяйствах, низким уровнем механизации, нехваткой рабочей силы, необоснованно низкими оптовыми и розничными ценами на зрелые плоды в сравнении с другими ягодными культурами, не стимулирующими расширение площадей. Одна из главных причин упадка промышленной культуры крыжовника — отсутствие посадочного материала. Плодопитомниководческие совхозы нашей страны, за некоторым исключением (совхоз "Память Ильича" Московской области и др.), прекратили выпуск посадочного материала крыжовника, хотя спрос на него со стороны совхозов, колхозов, и особенно садоводов-любителей, очень высок.

Благодаря высокой урожайности, отличным качествам плодов, разнообразному их использованию крыжовник — ценная и экономически выгодная культура. Все затраты на его выращивание вследствие скороплодности и высокой урожайности окупаются в короткий срок. Интенсификация производства ягод, внедрение более совершенной технологии, создание высокоурожайных сферотекоустойчивых и бесшипных сортов, системы машин для возделывания и уборки урожая еще более повысят значение этой ягодной культуры.

Крыжовник относится к семейству крыжовниковых — *Grossulariaceae* Dumort., роду крыжовник — *Grossularia* Mill. В настоящее время он распространен в Северной Америке, на востоке и юго-востоке Азии, в Марокко и на территории всей Европы.

Род *Grossularia* насчитывает 52 вида (Бергер, 1924; Жуковский, 1964). Наибольшее их количество сосредоточено главным образом в западной части Северной Америки. В Европе, Азии и Африке встречается только 7 видов. На территории СССР отмечено 3 вида: крыжовник отклоненный, или европейский, — *G. reclinata* (L.) Mill. — в западных областях Украины и на Кавказе; крыжовник игольчатый — *G. acicularis* (Smith) Spach — в горах Средней Азии, на Алтае, в Саянах; крыжовник буренский, или дальневосточный, — *G. burejensis* (Fr. Schm.) Berger — на Дальнем Востоке. В культуру вошли немногие виды. Главное значение из них имеют следующие.

Крыжовник отклоненный (европейский) — *G. reclinata* (L.) Mill. Синонимы: *Ribes reclinatum* L.; *R. grossularia* L.; *R. uva crisa* Mill.; *R. spinosium* Gilb., *R. caucasicum* Adams, *Oxyacanta uva crisa* Shev.; *Grossularia vulgaris* Spach. Куст высотой 50–150 см. Побеги прямые, иногда дугообразные, покрытые серой корой, снабженные по узлам одним–тремя раздельными крепкими шипами. Междоузлия не всегда покрыты шипами.

Листья 3–5-лопастные, с прямым или со слабосердцевидным основанием, грубые, морщинистые, блестящие или тусклые, с туповато-подогнутыми зубчатыми краями. Цветки преимущественно одиночные, редко в кистях, содержат 2–3 цветка, бледные, иногда красноватые. Завязь опушенная, иногда голая, плоды округлые или продолговатые, желтые, зеленые или пурпуровые.

Крыжовник отклоненный имеет 2 разновидности.

Разновидность обыкновенная — *G. reclinata* var. *vulgaris* (Spach) Jancz. — отличается более крупными грубыми блестящими листьями, железистой, реже голой, завязью и большим количеством шипов (рис. 1).

Разновидность с опушенными плодами — *G. reclinata* var. *uva crisa* (L.) Jancz. — характеризуется более мелкими тусклыми листьями и опушенной завязью.

Ареал крыжовника отклоненного очень широк. Он охватывает всю Европу, достигая на западе Испании и Марокко. На севере граница ареала захватывает Швецию и Норвегию, на востоке — европейскую часть СССР, на юге — Кавказ, Грецию, северную часть Африки.

В СССР крыжовник отклоненный встречается повсюду, однако трудно определить, где он является дикорастущим, а где одичавшим



Рис. 1. Крыжовник европейский, разновидность обыкновенная

видом. По данным Н. М. Павловой (1936), вероятно, в диком виде он растет в средней части СССР, на Украине и Кавказе. П. М. Жуковский (1964) указывает, что крыжовник отклоненный в диком состоянии обитает в западных районах Украины и на Кавказе, в одичалом — в бассейнах Верхней Волги, Верхнего Днестра и в районе Ладожского озера. В диком виде он отмечен также в Западной Европе, в том числе в Великобритании.

Местообитание этого вида — долины рек, скалы, холмы, заросли кустарников, осветленные леса. Крыжовник отклоненный раньше других видов и наиболее широко введен в культуру. Сорта его исключительно разнообразны по величине, форме, окраске, опушению, вкусу, аромату, химическому составу ягод. В селекцию их привлекают за крупноплодность и высокие вкусовые качества ягод, то есть за те признаки, которых недостает американским видам.

Из сортов крыжовника отклоненного в селекции наиболее широко используют Финик, Зеленый бутылочный, Английский желтый, Индустрия, Карелесс, Бразильский, Бедфорд желтый, Лимонный исполинский.

Крыжовник игольчатый — *G. acicularis* (Smith) Spach. Синонимы: *Ribes acicularis* Smith, алтайский горный. Куст средней величины, высотой до 1 м. Побеги тонкие, дуговидно-свиссивающиеся, покрытые густой щеткой шипиков. В узлах шипы слабые, от 3 до 7 (рис. 2). Листья мелкие, 3–5-лопастные, голые либо опушенные. Кисти одноцветковые. Плоды очень мелкие, круглые либо эллиптической формы, зеленовато-желтые, чаще всего с буровато-красным загаром, голые либо щетиновые, хорошего вкуса, с приятным медовым ароматом. Главные положительные признаки — высокая зимостойкость, засухоустойчивость, раннее созревание, хорошие вкусовые качества ягод, которые широко употребляют в сыром виде и перерабатывают на варенье. Недостаток — сильная шиповатость ветвей.

Крыжовник игольчатый — очень полиморфный вид. Некоторые его формы устойчивы к американской мучнистой росе, что имеет важное значение для селекции. Распространен на Алтае и в западной части Сибири; к югу — в Сауре, Зайсанских горах, Тарбагатае и Джунгарском Алатау (Жуковский, 1964). Растет по каменистым склонам, берегам и остро-

Рис. 2. Побег крыжовника игольчатого (алтайского горного)

вам Енисея, в районах Минусинска, Красноярска. Крыжовник игольчатый начали вводить в культуру в 30-х годах XX века. Этот вид использовали с целью выведения зимостойких и сферотекоустойчивых сортов для суровых условий Сибири. Путем скрещивания крыжовника игольчатого с европейскими сортами на Минусинской опытной станции садоводства и бахчеводства созданы зимостойкие и относительно сферотекоустойчивые сорта Первенец Минусинска и Муромец (Куминов, 1965).

Крыжовник бурейский (дальневосточный) — *G. burejensis* (Fr. Schm.) Berger. Синоним — *Ribes burejensis* Fr. Schm. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и относительной устойчивостью к американской мучнистой росе. Побеги покрыты многочисленными шипами разных размеров, особенно крупными в узлах.

Листья сильно различаются по размеру на вегетативных побегах и плодоносящих ветвях. На вегетативных побегах они более крупные, глубоколопастные. Цветки крупные, розовые, одиночные. Ягоды мелкие, покрытые железистыми волосками, хорошего вкуса, ароматные.

В диком виде разбросанно растет на горах, в хвойных ле-

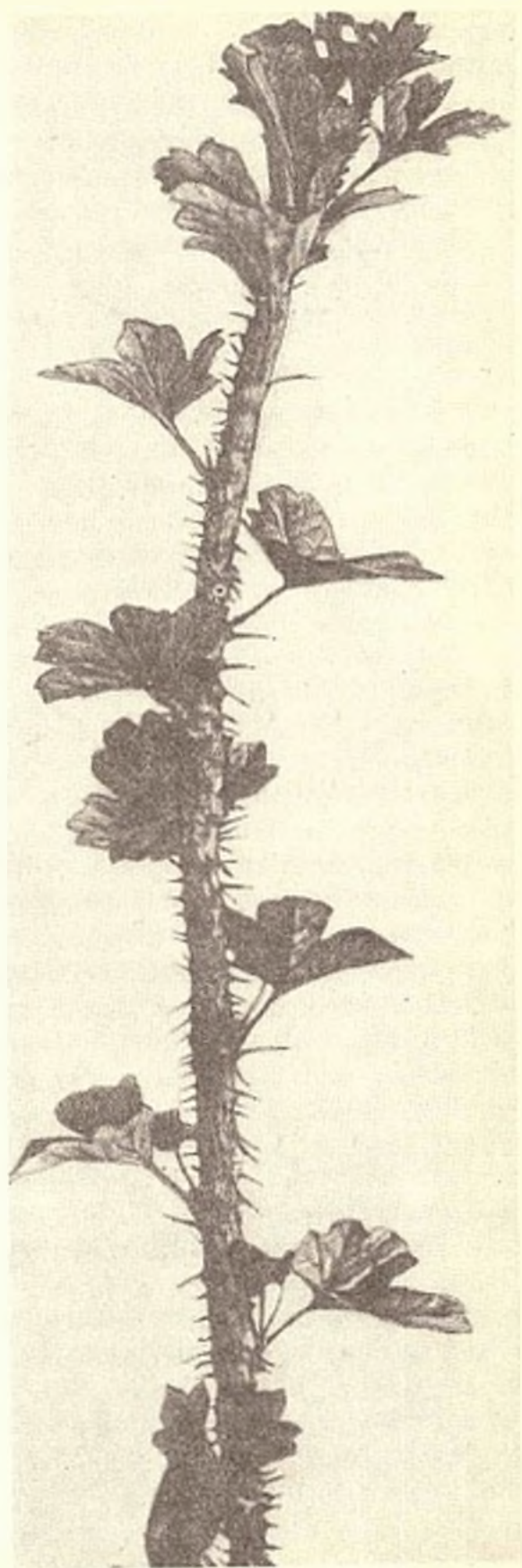




Рис. 1. Крыжовник европейский, разновидность обыкновенная

видом. По данным Н. М. Павловой (1936), вероятно, в диком виде он растет в средней части СССР, на Украине и Кавказе. П. М. Жуковский (1964) указывает, что крыжовник отклоненный в диком состоянии обитает в западных районах Украины и на Кавказе, в одичалом — в бассейнах Верхней Волги, Верхнего Днестра и в районе Ладожского озера. В диком виде он отмечен также в Западной Европе, в том числе в Великобритании.

Местообитание этого вида — долины рек, скалы, холмы, заросли кустарников, осветленные леса. Крыжовник отклоненный раньше других видов и наиболее широко введен в культуру. Сорты его исключительно разнообразны по величине, форме, окраске, опушению, вкусу, аромату, химическому составу ягод. В селекцию их привлекают за крупноплодность и высокие вкусовые качества ягод, то есть за те признаки, которых недостает американским видам.

Из сортов крыжовника отклоненного в селекции наиболее широко используют Финик, Зеленый бутылочный, Английский желтый, Индустрия, Карелесс, Бразильский, Бедфорд желтый, Лимонный исполинский.

Крыжовник игольчатый — *G. acicularis* (Smith) Spach. Синонимы: *Ribes acicularis* Smith, алтайский горный. Куст средней величины, высотой до 1 м. Побеги тонкие, дуговидно-свисающиеся, покрытые густой щеткой шипиков. В узлах шипы слабые, от 3 до 7 (рис. 2). Листья мелкие, 3–5-лопастные, голые либо опушенные. Кисти одноцветковые. Плоды очень мелкие, круглые либо эллиптической формы, зеленовато-желтые, чаще всего с буровато-красным загаром, голые либо щетинистые, хорошего вкуса, с приятным медовым ароматом. Главные положительные признаки — высокая зимостойкость, засухоустойчивость, раннее созревание, хорошие вкусовые качества ягод, которые широко употребляют в сыром виде и перерабатывают на варенье. Недостаток — сильная шиповатость ветвей.

Крыжовник игольчатый — очень полиморфный вид. Некоторые его формы устойчивы к американской мучнистой росе, что имеет важное значение для селекции. Распространен на Алтае и в западной части Саян; к югу — в Сауре, Зайсанских горах, Тарбагатае и Джунгарском Алатау (Жуковский, 1964). Растет по каменистым склонам, берегам и остро-

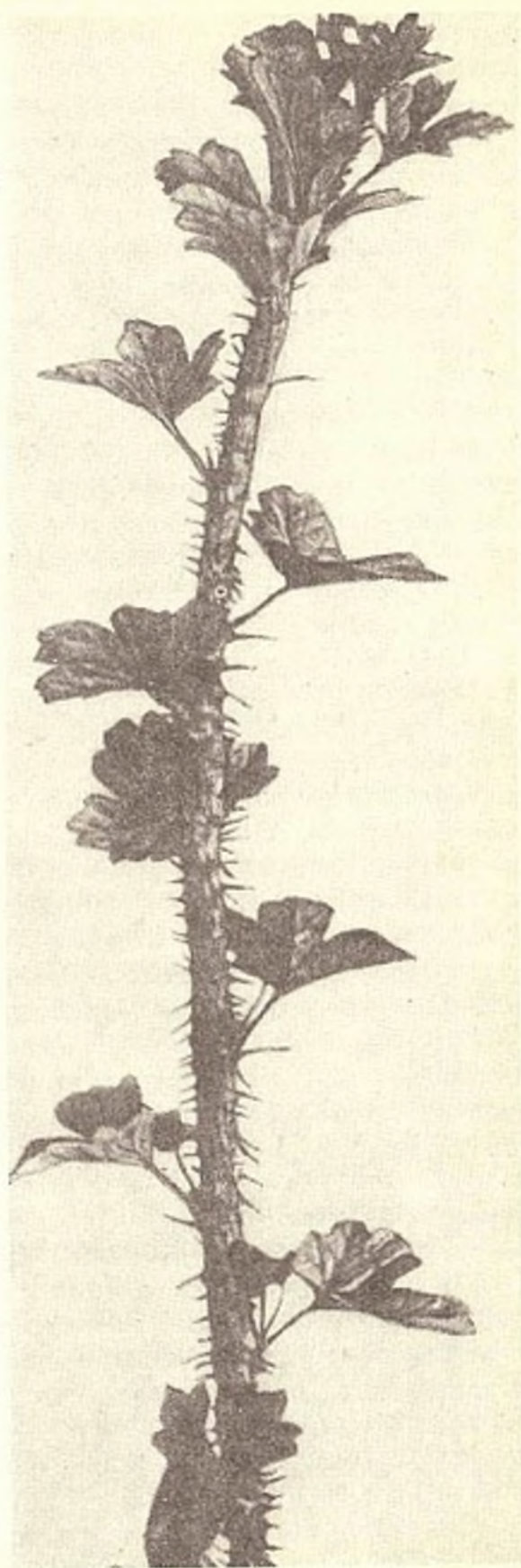
Рис. 2. Побег крыжовника игольчатого (алтайского горного)

вам Енисей, в районах Минусинска, Красноярска. Крыжовник игольчатый начали вводить в культуру в 30-х годах XX века. Этот вид использовали с целью выведения зимостойких и сферотекоустойчивых сортов для суровых условий Сибири. Путем скрещивания крыжовника игольчатого с европейскими сортами на Минусинской опытной станции садоводства и бахчеводства созданы зимостойкие и относительно сферотекоустойчивые сорта Первенец Минусинска и Муромец (Куминов, 1965).

Крыжовник бурейский (дальневосточный) — *G. burejensis* (Fr. Schm.) Berger. Синоним — *Ribes burejensis* Fr. Schm. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и относительной устойчивостью к американской мучнистой росе. Побеги покрыты многочисленными шипами разных размеров, особенно крупными в узлах.

Листья сильно различаются по размеру на вегетативных побегах и плодоносящих ветвях. На вегетативных побегах они более крупные, глубоколопастные. Цветки крупные, розовые, одиночные. Ягоды мелкие, покрытые железистыми волосками, хорошего вкуса, ароматные.

В диком виде разбросанно растет на горах, в хвойных ле-



сах Зее-Бурейнской и Уссурийской зон Приморского края, а также в северо-восточной части Китая и Кореи.

Введение крыжовника бурейского в культуру начато А. К. Томсоном в Иркутске. От одного из сеянцев этого вида произошел сорт Томсоновский, который служит исходной формой при выведении новых сортов в суровых условиях Сибири.

Ценен для селекции в силу высокой зимостойкости и хороших вкусовых качеств ягод.

Что касается американских видов крыжовника, то из всего их многообразия лишь немногие широко использованы в селекции культивируемых сортов. Ниже дано краткое описание американских видов.

Крыжовник слабошиповатый — *G. hirtella* (Michx.) Sprach. Куст до 1 м высотой, раскидистый. Побеги многочисленные, тонкие, слабошиповатые. Листья 3–5-лопастные, голые либо слабоопушенные, с клиновидным, округлым или с сердцевидным основанием. В кисти 2–4 цветка белого цвета или с пурпуровыми жилками. Ось короткая, тонкая, плодоножка длиннее оси. Плоды мелкие, округлые, голые, иногда с железистым опушением, пурпуровые либо черные, съедобные.

В диком виде широко распространен в восточной и центральной частях Северной Америки, занимая пространства от Ньюфаундленда до Пенсильвании и Западной Виргинии, а на запад — от Южной Дакоты до Манитобы. Отличается высокой морозоустойчивостью, слабой шиповатостью ветвей и устойчивостью к американской мучнистой росе. Служит родоначальником большинства американских сортов, полученных путем скрещивания этого вида с крупноплодными европейскими сортами. Таким же путем создан и американский сорт Хаутон.

В селекции наиболее широко использованы сорта, полученные от крыжовника слабошиповатого. Они относятся к гибридам разных поколений между крыжовником слабошиповатым и отклоненным.

Крыжовник деревенский — *G. rustica* (Jancz.) Berger (*G. reclinata* и *va crispa* × *G. hirtella*). Куст средней величины. Побеги арковидно-свешивающиеся. Шипы тонкие, немногочисленные, плоды округло-овальные, опушенные, темно-красные, по величине приближаются к шипам растений сорта Хаутон. Вкус приятный, кисло-сладкий. Среднепозднего срока созревания. Зимостойкий, американской мучнистой росой поражается слабо. Дал начало первому американскому сорту — Хаутон.

Крыжовник Дугласа — *G. divaricata* (Dougl.) Cov. and Britt. Синоним: крыжовник раскидистый. Куст очень высокий, достигает 2 м. Ветви дуговидно-изогнутые, покрытые сильными 1–3-раздельными шипами по узлам. Листья 5-лопастные, крупные, тонкие, с тупыми лопастями, опушенные с обеих сторон. В кистях 2–4 цветка с белыми или с пурпуровыми лепестками. Плоды мелкие, округлые, голые, темно-пурпуровые, почти черные, кислые.

Отличается высокой зимостойкостью и устойчивостью к американской мучнистой росе. Распространен на западе Северной Америки, от

средней части Калифорнии до Британской Колумбии. В одичалом состоянии встречается в Европе. От скрещивания этого вида с крыжовником снежным получен крыжовник красильный, ставший родоначальником мичуринских и других отечественных сортов.

Крыжовник снежный — *G. nivea* (Lindl.) Spach. Отличается высокорослым сжатым кустом. Шипы в узлах средней величины, толстые, 1–3-раздельные, междоузлия покрыты (не всегда) редкими шипиками. На старых ветвях шипы легко обламываются. В целом несильно шиповатый. Листья 5-лопастные, тусклые, редкоопушенные, с прямым или с почти прямым основанием. Кисти 2–3-цветковые, цветки белые. Плоды очень мелкие, круглые, темно-пурпуровые, почти черные, голые, покрытые восковым налетом, плохого вкуса. Устойчив к американской мучнистой росе. Распространен на северо-западе Северной Америки, от восточной части штатов Вашингтон, Орегон и Айдахо до северной части Невады.

Крыжовник красильный — *G. succirubra* (Zabel) Berger [*G. nivea* (Lindl.) Spach × *G. divaricata* (Dougl.) Cov. and Britt)]. Отличается мощным развитием куста и его сжатой формой. Побеги упругие, со слабосветляющейся верхушкой, обильно покрыты шипами. Шипы сильные, длинные, 1–3-раздельные. Цветки крупные, темно-розовые либо красные, расположены по 1–3 в кисти. Плоды очень мелкие (0,3 г), темно-пурпуровые, почти черные, кислые, с красивым цветом сока, который используют для подкрашивания продуктов в кондитерском и консервном производстве.

И. В. Мичурин считал крыжовник красильный самым устойчивым к мучнистой росе из всех американских видов и использовал его в качестве исходной формы для выведения сферотекоустойчивых сортов: Штамбового, Черного негуса, Черного мавра.

G. innominata (Jancz.) Berger — гибрид двух диких видов (*G. reclinata* var. *uva crispa* × *G. divaricata*). Куст средней величины, раскидистый, малоурожайный. Плоды мелкие, округлые, темно-красные, опушенные, кислые. Ценен для селекции, так как устойчив к американской мучнистой росе.

Крыжовник шиповниковидный — *G. cynosbati* (L.) Mill. Отличается высоким, до 1,5 м, раскидистым кустом. Зимостойкий, устойчивый к американской мучнистой росе. Побеги усеяны многочисленными шипами. Узловые шипы 1–3-раздельные, прямые. Листья тусклые, опушенные с обеих сторон. В кистях 1–2, иногда 3–4 цветка. Плоды округлые, темно-красные, покрытые толстыми шипиками, толстокожие, съедобные, сладкие.

В диком виде распространен в восточной части Северной Америки от Нью-Брансуика до Северной Каролины и Алабамы на юг, до Миссури на запад и до Манитобы на север. Произрастает в лесах и скалистых местностях.

Вид полиморфный. Молодые побеги различны по опушению. Они

не всегда сильноопушенные, нередко голые, с шипиками либо без них. Изменчивы также форма и опушение листьев, завязь и плод, которые бывают иногда без шипиков.

Крыжовник полезный — *G. utilis* (Jancz.) Berger (*G. cynosbati* × *G. reclinata*). Куст средней высоты, со свешивающимися верхушками. Шипы одиночные, длинные, тонкие. Листья 3–5-лопастные, грубые, блестящие, кисти 2–3-цветковые. Плоды мелкие, голые или со щетинками, пурпуровые, хорошего вкуса. Отличается высокой устойчивостью к американской мучнистой росе. Этот гибрид, возникший случайно, — родоначальник крыжовника Американского горного, который использован как исходная форма в селекции.

Американский горный (*G. cynosbati* × *G. reclinata*). Культивируют на ограниченных площадях в Америке. В СССР мало распространен. Американским горным часто ошибочно называют американский сорт Хаутон. Куст сильнорослый, со свешивающимися относительно слабошиповатыми побегами. Шипы тонкие, длинные, листья ярко-зеленые, слегка кожистые, блестящие. Плоды относительно мелкие (1,9 г), толстокожие, на длинной плодоножке, тускло-пурпуровые, покрытые железистыми волосками, кисло-сладкого приятного вкуса. Созревание позднее, растянутое. Наиболее ценные признаки — устойчивость к американской мучнистой росе и слабая шиповатость (рис. 3).

Крыжовник бесшипный — *G. inermis* (Rydb.) Cov. and Britt. Куст среднерослый, с дуговидно-свешивающимися побегами. Побеги многочисленные, лишенные шипов. Листья средней величины, темно-зеленые, эластичные. Ягоды очень мелкие (0,2 г), круглые, темно-красные, при пол-



Рис. 3. Крыжовник Американский горный



Рис. 4. Крыжовник бесшипный

ном созревании черные, съедобные. Раннего срока созревания. Используют как исходную форму при выведении сферотекоустойчивых бесшипных сортов. Основные достоинства — устойчивость к американской мучнистой росе, бесшипность и раннее созревание ягод (рис. 4).

Крыжовник мощный — *G. robusta* (Jancz.) Berger [*G. nivea* (Lindl.) Sprach x *G. inermis* (Rydb.) Cov. and Britt.]. Куст сильнорослый, достигающий 2 м высоты, пряморослый. Побеги многочисленные, слабошипован-

тыс. Шипы тонкие, 1–3-раздельные. Листья 3–5-лопастные, сердцевидные, лопасти короткие, тупые. Отличается крупными ярко-розовыми декоративными цветками. Плоды очень мелкие (0,3 г), круглые, темно-пурпуровые, почти черные, с легким пушком, кислые, съедобные (рис. 1)*.

Ценен для селекции за сферотекоустойчивость и слабую шиповатость. Родоначальник некоторых бесшипных и слабошиповатых сортов.

Крыжовник узкоплодный – *G. stenocarpa* (Maxi) Berger. Куст сильно-норослый, высотой 1–2 м. Побеги изогнутые, неопушенные. Шипы междуузлий толстые, тройные, длинные, центральный более 2 см. Листья длиной 2–4 см, широкие, с сердцевидным или с широким основанием, 3–5-лопастные, неопушенные или опушенные. Вырезы лопастей глубокие, край листовой пластинки округлозубчатый. Черешки опушенные, окаймленные железистыми пленчатыми выростами. Кисть короткая, неопушенная либо покрытая редкими железистыми волосками, содержит 1–3 цветка. Цветки мелкие, бледно-розовые или красноватые, неопушенные. Завязь удлинненной, грушевидной формы, неопушенная либо покрытая редкими железистыми волосками. Цветоложе колокольчатой формы, длина его равна ширине. Чашелистики отогнутые, язычковые, округлые, по длине равны цветоложу либо больше его. Лепестки в 2 раза или более превышают длину чашелистиков, овальные, остроконечные. Тычинки длинные. Пыльники яйцевидной формы, выступающие из цветка. Столбик раздвоенный, расположен выше пыльников. Ягоды крупные, удлинненные, длиной 2–2,5 см, красноватые, гладкие или покрытые железистыми волосками, кисло-сладкие на вкус.

Привлечен как исходная форма в гибридизацию на Павловской опытной станции ВИР. От скрещивания сорта Индустрия и крыжовника узкоплодного получены гибриды, отличающиеся мощными кустами, высокой урожайностью, плотной мякотью и поздним созреванием. Лучший из гибридов этой семьи – Сентябрьский.

Крыжовник арковидный – *G. arcuata* (Jancz.) Berger. [*G. hirtella* (Michx.) Spach × *G. missouriensis* (Nutt.) Cov. and Britt.]. Куст сильно-норослый, высотой до 1,5 м, с арковидно-склоняющимися ветвями. Побеги тонкие, изогнутые. Узловые шипы одиночные, слабые, короткие, до 0,5 см длиной. Междуузлия без шипиков. Кисти короткие, в них 2–3 цветка. Цветки бледные или красноватые. Ягода мелкая, круглая, темно-пурпуровая, покрытая слабым восковым налетом. Вкус приятный, с мускатным привкусом.

Использован в гибридизации с европейскими крупноплодными сортами на Павловской опытной станции ВИР. Среди гибридов выделен сорт Изабелла, характеризующийся мощным кустом с дуговидно-

* Здесь и далее рисунки, пронумерованные римскими цифрами, – цветные, расположены на вклейке.

согнутыми шиповатыми ветвями, устойчивостью к американской мучнистой росе, ягодами средней величины, хорошего вкуса и химического состава, среднего срока созревания. Рекомендован как исходная форма для селекции.

Различия крыжовника по ботаническим признакам. Еще Ч. Дарвин приводил крыжовник в качестве примера широкой изменчивости чистого вида. И действительно, среди ягодных культур он отличается самым большим разнообразием признаков.

Сортимент крыжовника в СССР включает сорта европейского, американского и азиатского типов, различающихся по биологическим и морфологическим признакам.

Европейская группа сортов произошла от одного ботанического вида — *G. reclinata*. Общие отличительные признаки этих сортов: куст среднего размера, побеги толстые, как правило, сильношиповатые, листья грубые, морщинистые, обычно блестящие, выпуклые, с подогнутыми краями, кисти преимущественно одношкетковые, реже с двумя цветками (рис. II), плоды чаще всего крупные, разнообразной формы и окраски, толстокожие, голые либо опушенные простыми или железистыми волосками, отличающиеся хорошим вкусом и ароматом.

Сорта европейской группы в сравнении с другими характеризуются меньшей зимостойкостью и засухоустойчивостью, труднее размножаются, а главное — сильнее поражаются американской мучнистой росой.

Группа сортов американского типа включает в основном гибридные сорта, полученные от скрещивания сферотекоустойчивых американских сортов с культивируемыми сортами европейского вида. Большинство этих сортов отличается более сильнорослым кустом с тонкими дуговидно-свешивающимися побегами; тонкими плоскими, как правило, тусклыми листьями, многоцветковой кистью (рис. III); мелкими, черными, пурпуровыми, красными или зелеными плодами, чаще всего покрытыми восковым налетом, различных вкусовых качеств.

Основные достоинства этой группы сортов — высокая устойчивость к американской мучнистой росе, как правило, более слабая шиповатость, повышенная зимостойкость, хорошая укореняемость при размножении, что позволяет отнести их к числу самых перспективных. Вместе с тем сорта американо-европейских гибридов не всегда можно включать в группу американского типа: у некоторых из них хорошо выражены признаки сортов европейского типа.

Таким образом, у сортов европейской группы особенно ценные качества — величина и вкусовые качества плодов, а у сортов американского типа — сферотекоустойчивость, выносливость к неблагоприятным климатическим условиям и лучшая укореняемость при размножении.

Группа сибирских и дальневосточных сортов самая малочисленная. Они получены в результате селекции азиатских видов крыжовника алтайского горного и буренского. Отличительные

признаки этих сортов: побеги, покрытые густой щеткой шипов и подшипов, высокая зимостойкость, относительная сферотекоустойчивость, мелкоплодность, раннее цветение и созревание, хорошие вкусовые качества ягод.

Для всех признаков крыжовника характерно большое разнообразие, что облегчает апробацию сортов.

К у с т различается по силе роста и габитусу. Он бывает сильнорослый, среднерослый и слаборослый. Высота его колеблется от 0,5 (Рясный) до 1,5 м (Черномор) и даже до 2 м (крыжовник мощный).

По характеру роста (габитусу) различают куст пряморослый, компактный (Сливовый, Розовый 2), среднераскидистый (Финик), раскидистый (Корсунь-Шевченковский). Степень раскидистости сортов различна. Неодинаково и направление ветвей: оно бывает почти вертикальное (Сириус, рис. IV), широкое в стороны (Мысовский 37, Леденец), арковидное (Раз № 1).

С практической точки зрения ценят пряморослую и слабораскидистую форму кустов, которая более приемлема для технологии механизированного возделывания и уборки урожая.

П о б е г и (прикорневые) различают: по количеству — много (Смена, Колобок), среднее количество (Сливовый) или небольшое (Каптиватор); по направлению — прямые (Африканец), отклоненные, прогнутые, у многих сортов со свешивающейся верхушкой; по толщине — тонкие (Хаутон, Карри), средние (Русский), толстые (у европейских сортов); по окраске верхней части летом — зеленые, красные, фиолетовые разных оттенков, осенью после одревеснения — сероватые, коричневые, темно-коричневые; они могут быть покрыты восковым налетом или без налета, опушенные или чаще всего без опушения, матовые либо блестящие. Шиповатость ветвей — важный апробационный признак.

Ш и п ы бывают одиночные и 2—4-раздельные. Одни сорта имеют только один вид шипов (Смена, Малахит), другие — несколько (Пионер). Шипов может быть много (обычно у сортов европейского типа), среднее количество (Щедрый) или мало (Черномор); они могут быть длинными или короткими; толстые (Штамбовый), средние, тонкие (Юбилейный); расположенные перпендикулярно либо наклонно (вверх, вниз к побегу); по цвету — светло- и темноокрашенные. Междоузлия с шипками или без них, расположены по всему побегу или не достигают его верхушки.

П о ч к и различаются по величине, форме (конические, продолговатые), они бывают с острой или с тупой верхушкой, прижатые либо отклоненные от побега.

Л и с т ь я очередные, имеют 3 либо чаще всего 5 лопастей с глубокими или с мелкими вырезами, тупой или острой верхушкой. Они крупные (Северный виноград), средние (Русский) либо мелкие (Хаутон); по окраске зеленые, светло-зеленые (Сириус), темно-зеленые (Шалун), желтовато-зеленые (Пионер) либо серовато-зеленые (Мала-

хит, Смена). Поверхность пластинки прямая, выпуклая либо вогнутая (Финик), морщинистая либо гладкая, кожистая либо мягкая, блестящая либо тусклая, с опушением (Смена) либо без опушения. Основание листа прямое, выпуклое (округлое) или с выемкой (мелкой, средней, глубокой). Зубчики короткие, средние или длинные, тупые или острые, подогнутые или неподогнутые (рис. V).

Листья вегетативных побегов и плодоносящих ветвей неодинаковы. Они различаются по величине, форме, окраске. При апробации и описании сортов основное значение имеют листья однолетних вегетативных побегов (прироста текущего года). Они характеризуются более постоянными типичными отличительными признаками, наиболее однородны в средней части.

Цветковая кисть (соцветие) расположена в пазухе листа. Она редуцирована, в ней 1—3 цветка (рис. VI). У сортов европейского типа преобладают одноцветковые кисти, у американского в кисти 1—3 цветка. Редко встречаются кисти, имеющие 4—5 цветков (плодов), например у сорта Черносливовый (рис. VII).

Ц в е т к и довольно мелкие, длиной 10—13 мм, с невзрачным околоцветником. Последний состоит из колокольчатой чашечки, образованной пятью отогнутыми чашелистиками, и пяти мелких, едва заметных лепестков. Чашелистики зеленоватые или зеленовато-красные, бледные или яркие, сросшиеся у основания в трубку. Лепестки белые, зеленоватые, розовые, красноватые либо желтоватые, свободно чередующиеся с пятью тычинками. Пестик один, паракарпный, состоящий из двух плодолистиков, в верхней части раздвоенный. Завязь нижняя, одногнездная, многосемянная, включающая 25—160 семязпочек (рис. VIII). Плод — ложная ягода, в образовании которой участвует цветоложе.

Я г о д ы в силу большого разнообразия служат главным отличительным признаком при апробации сортов. Они различаются по размеру, форме, окраске, другим признакам.

По величине ягоды бывают крупные, массой 4 г и более (Финик, Сувенир); средние (Пурмен, Сириус); мелкие, массой менее 2 г (Хаутон, Карри) (рис. IX); по форме — круглые, округлые, округло-овальные, овальные, эллиптические, грушевидные, продолговатые, иные (рис. X).

Окраска ягод сортов очень разнообразна (рис. XI): беловатая, зеленая (Зеленый бутылочный), желтая (Русский желтый, Юбилейный), красная (Русский, Пионер), пурпуровая (Пурмен), розовая (Розовый ранний), золотистая (Английский желтый), темно-красная (Сливовый, Смена), черная (Черномор, Черносливовый). При этом каждая окраска богата различными оттенками.

Наряду с основными признаками плода существуют дополнительные. Так, кожица плодов бывает тонкая (Хаутон), средняя, толстая (Финик), нежная (Северный виноград), плотная (Раз № 1). Опушение ягод — простое либо железистое, иногда смешанное (рис. XII). У сор-

гов американского типа ягоды покрыты восковым налетом разной густоты и окраски (сизый, фиолетовый). Жилкование различают по характеру ветвления. Жилки могут быть параллельные, без перемычек (Хаутон) или (большинство сортов) разветвленные; по окраске — розовые, красные, зеленые, желтые, беловатые. Дыхательные пятна, расположенные обычно по жилкам, — крупные или мелкие, многочисленные или редкие, разной окраски. Плодоножка различается по длине, форме, толщине, окраске. Она может быть длинная, средняя, короткая, коническая или цилиндрическая, мясистая (Зеленый бутылочный) или тонкая; зеленая, темно-зеленая, буро-зеленая. Чашечка, сохраняющаяся в засохшем виде на верхней части плода, может быть открытая, полукрытая, закрытая.

Кроме морфологических признаков, ягоды различаются по вкусу: они бывают сладкие, кисло-сладкие, кислые.

По срокам созревания сорта делят на ранние, среднеранние, средние и поздние. В сортименте СССР различия по срокам созревания сортов составляют месяц и более.

Для повышения урожайности и улучшения качества продукции большое значение имеет сорт и чистосортность насаждений.

Чтобы сохранить признаки сорта, крыжовник размножают вегетативными способами. Однако под влиянием условий произрастания отдельные растения при этом нередко уклоняются от типа сорта, утрачивая его лучшие признаки. Кроме того, при размножении сорта в него попадают случайные примеси других сортов либо малопродуктивные растения, вследствие чего снижается продуктивность насаждений.

Для создания чистосортных насаждений и их улучшения необходимы систематическая апробация и прочистка насаждений от нежелательных примесей.

Высокая чистосортность требуется для насаждений научно-исследовательских учреждений по садоводству. На опытных участках сортовых насаждений не должно быть примесей. Это тем более важно для маточных плантаций, где размножают и выпускают суперэлилу и элитный маточный материал с применением современных методов обеззараживания, специальных мер агротехнического, санитарно-лечебного и карантинно-оздоровительного характера. Выращенную таким путем элилу отпускают плодопитомниководческим совхозам для закладки маточников и выпуска посадочного материала первой репродукции, который используют в производстве.

В задачу апробации входят определение помологического сорта, выявление примесей, их удаление. Это способствует размножению лучших растений каждого сорта.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Крыжовник — типичный многолетний кустарник. Взрослый куст состоит из нескольких осевых прикорневых ветвей разного возраста, которые развиваются из спящих и придаточных почек, расположенных у основания стебля. Часть стебля, погруженную в почву, называют условно "корневой шейкой" (в отличие от настоящей корневой шейки сеянца).

Длительно живущие подземные части стеблей (стволики) ежегодно образуют вегетативные побеги. В междоузлиях побегов формируются измененные листья — шипы, которые бывают одинарные, двойные, тройные и т. д. У некоторых сортов ветви лишены шипов. Летом при росте побегов в пазухах шипов, а также в междоузлиях бесшипных побегов формируются почки, из которых образуются новые побеги, а затем ветви.

Ветви крыжовника хорошо растут и плодоносят обычно до определенного возраста, затем стареют, прирост ослабевает или вовсе прекращается, ягоды становятся мелкими, урожай их снижается, и ветви в конечном счете отмирают.

Старые ветви вырезают и заменяют новыми, прикорневыми, которые называют также побегами замещения, или нулевыми. Вновь развившиеся прикорневые побеги, образуя боковые разветвления (побеги первого, второго, третьего порядков), превращаются в ветви и начинают плодоносить.

Кусты крыжовника долговечны. Их корневая система и основание (подземная часть) стеблей живут значительно дольше ветвей. Путем своевременной замены ветвей можно продлить жизнь растений. На одном месте при хорошем уходе крыжовник может расти и давать урожай в течение 25—30 лет. Известны случаи, когда кусты крыжовника росли и плодоносили свыше 40 лет (Маурер, 1903). В северных районах ветви плодоносят обычно до семи-восьмилетнего возраста. На юге ветви стареют быстрее, их продуктивный период сокращается до пяти лет (Киртбая, 1966). Наибольшая продуктивность насаждений этой культуры наблюдается в течение 12—15 лет.

Корневая система крыжовника мочковатая. Большинство всасывающих корней расположено в пахотном слое почвы на глубине 10—50 см. Отдельные скелетные корни проникают вглубь на 1—2 м и более. В стороны от куста корни распространяются на 50—70 см, то есть располагаются главным образом под кроной куста (рис. 5). Лишь небольшое число корней выходит за ее пределы.

Рост корней зависит от биологических особенностей сорта, плодородия почвы и климатических условий.

В результате раскопок, проведенных в условиях Мичуринска,

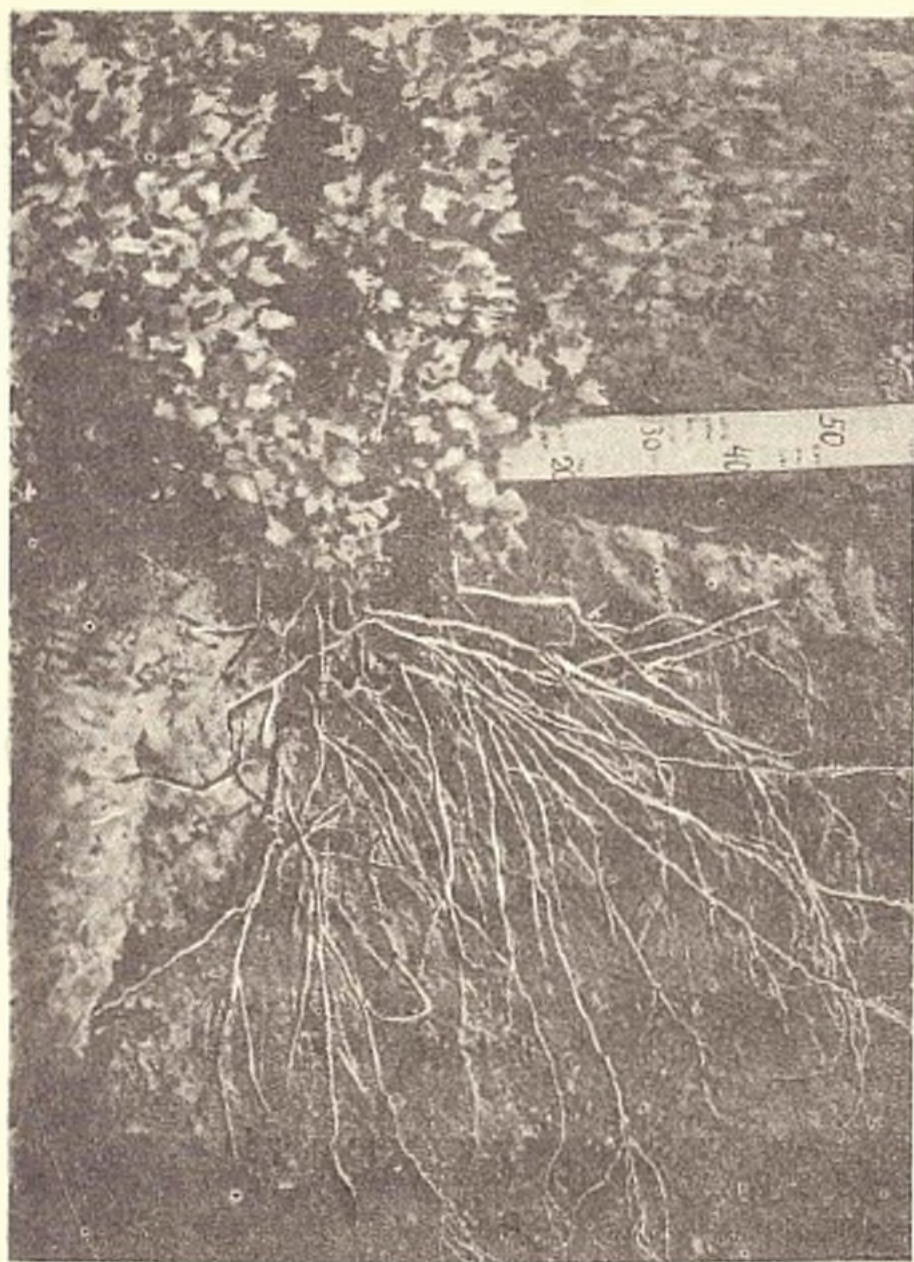


Рис. 5. Расположение корней под кроной куста

М. Ф. Кирсевой (1955) установлено, что основная масса корней взрослого плодоносящего куста крыжовника размещена на глубине 0–45 см, при этом на глубине 0–15 см сосредоточено 30,2 % корней, 15–30 – 40, 30–45 – 16,8 и глубже 45 см – 13 %. Некоторые вертикальные корни достигают глубины 2,5–3 м. В горизонтальном направлении 90 % корней размещено под кроной куста, на расстоянии 0–20 см от центра куста находится 32,2 % корней, 20–40 – 43,2, 40–60 – 17,8, 60–100 см – только 6,8 % корней.

На сверхмошных малогумусных черноземах Кубани основная мас-

са скелетных корней находится на глубине до 1,5 м, обрастающих — 40–80 см, отдельные скелетные корни уходят вглубь до 2–3,5 м (Киртбая, 1966).

Активный рост корней начинается значительно раньше надземной части. В течение всей зимы при температуре почвы 1–3 °С корни находятся в активном состоянии. Даже при снижении температуры до 1–2 °С всасывающие корни сохраняют жизнедеятельность, и только при –3...–4 °С они отмирают. Максимальная активность корней наблюдается в конце мая — начале закладки цветковых почек. Летом, при температуре почвы выше 25 °С, активный рост корней в условиях Кубани затухает, а при 28–30 °С (июль–август) их рост прекращается. На юге корни стареют быстрее, что обусловлено повышенной температурой и частыми засухами. Старение корней зависит также от возраста кустов.

И. А. Муромцевым и И. А. Труновым (1975), изучавшими активность корневой системы крыжовника (отношение длины поглощающих корней, имеющих первичное строение, к общей длине корней) в условиях средней полосы СССР, установлено, что корневая система растет сравнительно равномерно с конца апреля до середины июня. Максимальная ее активность (70 %) отмечена во второй декаде июня при температуре почвы на глубине 20 см 12–22 °С. В дальнейшем активность корневой системы неуклонно снижалась, в сентябре–ноябре она находилась на уровне 7–10 %. Активность корней в среднем за период вегетации равнялась 42,5 %, или была выше, чем у яблони и груши, и ниже, чем у черной смородины. При более благоприятных почвенных условиях, в том числе увлажнения, возрастало количество обрастающих корней, основная функция которых — поглощение воды и питательных элементов. Путем создания благоприятных условий для роста растений можно регулировать и продлевать активность корней. Этому способствуют биологические особенности крыжовника: у него ежегодно отрастают новые корни в местах образования новых прикорневых побегов (рис. 6).

Почки у крыжовника преимущественно смешанные, генеративно-вегетативного типа. Из одной почки развивается редуцированная кисть, несущая 1, 2, 3 цветка, а иногда более, и вегетативный побег. Другие почки остаются цветковыми либо ростовыми, образующими побеги либо розетку листьев. Приросты, формирующиеся из вегетативных и смешанных почек, обеспечивают хорошее ветвление и ежегодное плодоношение куста. Все побеги, образующиеся на кусте, делят на вегетативные и репродуктивные. К вегетативным побегам относят прикорневые (нулевого порядка), формирующиеся из спящих почек нижней части скелетных ветвей, а также побеги продолжения — из смешанных почек. Вегетативные побеги бывают обычно длиной 20–50 см.

Цветковые почки и генеративная часть смешанных почек формируются рано — на одно-двулетних ветвях и даже на нулевых побегах. Из этих почек развиваются затем плодовые веточки — плодушки. В связи

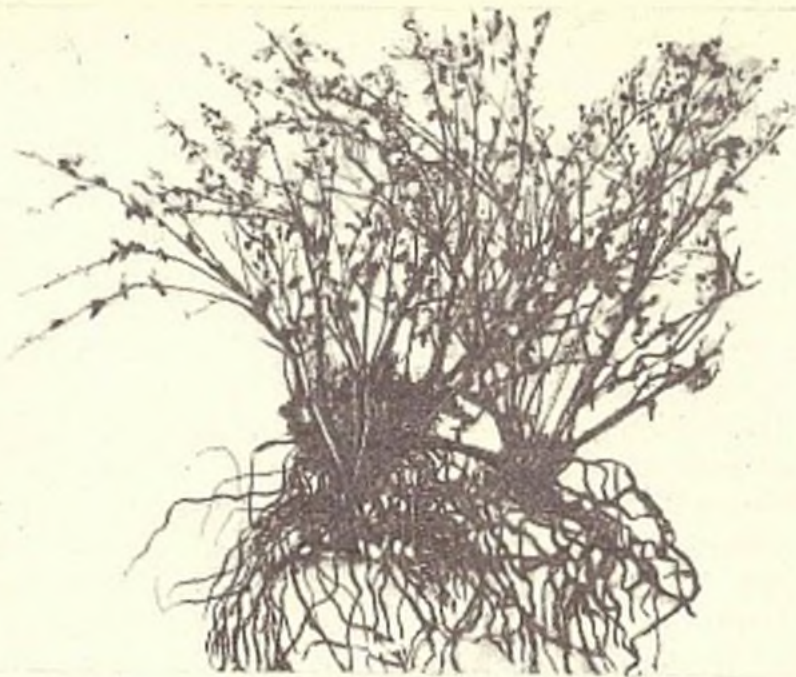


Рис. 6. Куст сорта Финник. *Справа* — отводок, образовавший дополнительную корневую систему

с этим кусты начинают плодоносить на второй-третий год после посадки, а на четвертый-пятый — вступают в пору промышленного плодоношения.

На ветвях разного возраста встречаются как простые плодушки с одной почкой, так и разветленные, с одной, двумя и тремя почками. В. Л. Витковским (1954) в результате анатомического исследования почек крыжовника установлено, что в каждой смешанной почке 3—4 примордиальных листочка, в пазухах которых находятся "вторичные конусы нарастания". Из них весной взамен старой развиваются новые почки. Весной следующего года из каждой также могут развиваться 3—4 новые почки и 1—2 побега замещения. Это свидетельствует о высокой биологической продуктивности крыжовника. Потенциальная урожайность этой культуры велика, однако ее реализация зависит от условий среды и технологии возделывания.

ФАЗЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ

Среди плодовых и ягодных культур крыжовник наряду со смородиной отличается самым ранним распусканием почек. Многолетние сроки начала вегетации крыжовника в средней полосе РСФСР приходятся на 3—25 апреля, в северных районах — на 2 недели позже, на юге почки крыжовника распускаются в марте. Вегетация его начинается при среднесуточной температуре выше 5 °С. При 10 °С почки распускаются наиболее активно.

Различия в сроках распускания почек по годам в зависимости от условий погоды составляют 2,5–3 недели, а в сроках начала вегетации между сортами – в среднем неделю с варьированием по годам от 5 до 12 дней. Растения всех сортов распускаются дружно с небольшими различиями. Раньше всего почки распускаются у сортов, происходящих от азиатских видов, затем у сортов европейского, позже у сортов американского типа, таких, как Хаутон, Штамбовый, Мысовский 17, Мысовский 37, Пятилетка, Юбилейный. Бывают и исключения. Так, у растений сорта Черносливовый американского типа почки распускаются раньше всех.

Рост крыжовника наблюдается с начала цветения: раньше у прикорневых, позже у годичных побегов. По средним данным наших исследований, проведенных в 1951–1955 гг., наиболее интенсивный рост прикорневых побегов происходит в течение цветения и начале образования ягод (табл. 1). По мере увеличения размера ягод интенсивность роста снижается. Рост годичных обрастающих побегов заканчивается перед созреванием ягод, а прикорневые побеги растут до конца созревания и дольше, в зависимости от сорта и возраста растений. На рост побегов влияют условия внешней среды, технология возделывания крыжовника и нагрузка кустов урожаем.

1. Рост прикорневых побегов в динамике, см

Сорт	Прирост при учете						Средний прирост	Длина побега
	1-м	2-м	3-м	4-м	5-м	6-м		
Американский горный	34,3	10,5	14,3	7,8	7,8	8,8	13,9	83,5
Смена	34,6	14,1	10,6	9,2	8,3	3,6	13,4	80,4
Малахит	30,0	12,0	13,9	7,6	7,5	5,7	12,8	76,7
Русский	35,5	14,7	10,5	5,2	2,1	0,3	11,4	68,3
Янтарный	27,1	12,1	10,0	4,9	2,6	0,3	9,5	57,0
Английский желтый	21,6	7,9	8,9	4,5	3,5	2,2	8,1	48,6
Финик	24,7	9,6	7,7	4,7	3,4	0,5	8,4	50,6
Зеленый бутылочный	24,3	10,2	7,6	3,6	2,0	0,4	8,0	48,1
НСР ₀₅							2	

Примечание. 1-й учет – в период цветения и формирования ягод; 2-й и последующие – через каждую неделю.

Побеговосстановительная (рост прикорневых побегов на смену устаревшим ветвям) и побегопроизводительная (рост обрастающих побегов) способности растений зависят от биологических особенностей сорта. По нашим с А. Н. Андреевой данным, сорта американо-европейских

гибридов (Смена, Русский, Сливовый и др.) отличаются повышенной побеговосстановительной способностью в сравнении с европейскими сортами — Финик, Английский желтый (табл. 2).

2. Побеговосстановительная способность крыжовника

Сорт	Число учетных кустов	Число прикорневых побегов		Всего	В среднем	Число прикорневых побегов на куст
		1967	1968			
Смена	8	82	50	132	66,0	8,2
Русский	9	65	43	108	54,0	6,2
Сливовый	9	52	53	105	52,2	5,8
Финик	9	36	18	64	32,0	3,6
Английский желтый	9	31	22	59	29,5	3,3

То же относится и к побегопроизводительной способности. От побеговосстановительной и побегопроизводительной способностей сортов зависят урожайность и коэффициент размножения крыжовника: чем выше побеговосстановительная и побегопроизводительная способности, тем выше урожайность и коэффициент размножения.

Цветение. Период от начала вегетации до начала цветения у сортов крыжовника равен в среднем трем неделям и прямо зависит от условий, предшествующих цветению. Сумма активных температур (выше 5 °С) до цветения довольно постоянна и находится, как установлено В. В. Зенной (1966), в пределах 200–300 °С, в период цветения — колеблется от 185,4 до 194 °С. Влияние температуры на сроки начала цветения выражено закономерно. Чем выше среднесуточная активная температура в период, предшествующий цветению, тем раньше начнется цветение.

Цветение крыжовника начинается при среднесуточной температуре выше 10 °С. За период цветения среднесуточная температура в Мичуринске равна в среднем 15 °С с варьированием по годам от 11 до 21 °С.

Как низкая, так и чрезмерно высокая температура неблагоприятна для цветения: она нарушает процессы опыления и оплодотворения. При обилии осадков возрастает разрыв между готовностью пестиков к оплодотворению и созреванием пыльцы. Обычное похолодание при этом может привести к опадению завязей. Жаркая, сухая и тем более ветреная погода в период цветения вызывает быстрое подсыхание пестиков и потерю их восприимчивости к пыльце. Теплая тихая погода при дневной температуре 16–19 °С и относительной влажности воздуха 60–70 % обеспечивает наилучшее опыление и оплодотворение цветков.

Продолжительность цветения у растений различных сортов крыжовника равна в среднем 8–10, а в отдельные годы в зависимости от погодных условий — 6–15 дням.

Цветению предшествует процесс развития цветка — дифференциация его частей в смешанных и цветковых почках.

Развитие цветка проходит несколько фаз, продолжительность и интенсивность которых зависят от биологических особенностей сорта, возраста ветвей и побегов, условий внешней среды, технологии возделывания крыжовника. Чем благоприятнее эти факторы, тем раньше наступает дифференциация конусов нарастания почек и интенсивнее развиваются части цветка. Дифференциация почек зависит также от нагрузки растений урожаем: у более урожайных сортов она начинается позже (Витковский, 1954; Киреева, 1955; Бардашева, Киртбая, 1967, 1973; Сергеева, 1985; Попова, 1985).

В. Л. Витковский считает, что наиболее точный показатель для определения начала дифференциации конуса нарастания почек — число дней от начала вегетации. По его данным, у сортов европейской группы оно равно 108–122, американской — 120–132. В условиях Ленинградской области дифференциация почек у сортов первой группы начинается 9–30 августа, второй — 16 августа–8 сентября при температуре 14–16 °С.

По мнению И. В. Поповой (1985), более раннее прохождение растениями европейских сортов фаз развития цветка — причина их недостаточной зимостойкости. В суровые зимы почки с развитыми зачатками цветков сильнее повреждаются морозами либо даже погибают.

На юге дифференциация почек у крыжовника начинается значительно раньше (13–20 мая) и проходит с той же закономерностью, что и в Ленинграде: у европейских сортов (Зеленый бутылочный, Финик, Авенариус, Бразильский) раньше, у американских (Хаутои, Джоселин, Оргон, Пурмен) — позже, у отечественных сортов американо-европейских гибридов (Юбилейный, Русский) позже, чем у европейских сортов (Киртбая, 1966).

По данным Н. В. Сергеевой, процесс дифференциации почек крыжовника в условиях средней полосы РСФСР начинается через 7–10 дней после окончания роста побегов. Этот срок в зависимости от сорта и условий года несколько изменяется. В один год развитие цветка началось в период 1–10, в другой — 5–20 июля.

Н. В. Сергеева условно разделила морфогенез цветка крыжовника на 7 фаз. Обиный период его длится 286–315 дней, продолжительность отдельных фаз составляет от 5–10 до 15–30 дней. Зачатки цветка наиболее интенсивно развиваются осенью, в сентябре–ноябре. В этот период формируются пыльники и полость завязи с зачатками семян, а также элементы околоцветника.

Развитие всех частей цветка завершается лишь весной следующего года, перед самым началом цветения. Последним формируется пестик. По данным В. Л. Витковского, за 25 дней до цветения начинают формироваться пыльцевые зерна, а за 15 дней — зародышевые мешки.

Плодоношение и созревание ягод. После цветения и оплодотворения

цветка завязь у крыжовника начинает быстро увеличиваться. Особенно интенсивное развитие ягод наблюдается у сортов раннего срока созревания. По среднемесячным данным наших исследований, у сортов американо-европейских гибридов (Русский, Смена, Хаутон и др.) ягоды развиваются быстрее, чем у западноевропейских — Финик и Английский желтый (табл. 3). Ускоренное развитие ягод способствует раннему сбору зеленых плодов для использования в консервной промышленности.

3. Нарастание массы ягод крыжовника

Сорт	Масса ягоды (% к ее конечной массе) при учете								
	10.05	19.05	24.05	31.05	7.06	14.06	21.06	28.06	5.07
Финик	2,5	14,1	40,0	47,7	58,0	68,6	80,7	80,9	100
Английский желтый	5,1	16,5	30,8	43,7	54,8	66,8	77,4	85,4	100
Русский	5,8	25,7	39,2	52,1	62,2	76,0	81,2	94,1	100
Русский желтый	4,8	24,6	41,7	49,3	65,1	77,0	85,9	98,3	100
Смена	4,0	21,8	38,5	50,5	60,0	73,5	87,9	100	100
Хаутон	4,3	23,2	42,0	55,0	65,2	76,8	94,2	100	100

Период плодоношения крыжовника (от завязывания до полного созревания ягод) в зависимости от сорта длится в среднем 2–2,5 месяца.

Сроки полного созревания ягод зависят от зоны. В Мичуринске, по многолетним данным, они приходится на первые числа июля—начало августа, в Краснодаре — на середину июля, в Ленинграде — на первую половину августа. Разница в сроках полного созревания ягод ранних и поздних сортов равна месяцу.

От начала до полного созревания ягод проходит в среднем 3 недели с варьированием по отдельным сортам от 15 до 23 дней. Различия в продолжительности созревания ягод в разные годы зависят от метеорологических условий и составляют 2–2,5 недели.

ОСОБЕННОСТИ ОПЫЛЕНИЯ И ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

Самоплодность. В природе наблюдается большое разнообразие способов опыления и оплодотворения, обеспечивающих переход от облигатного самоопыления до перекрестного опыления. Крыжовник длительное время считали самоплодной культурой, поэтому в производстве применяли односортовые насаждения либо состоящие из ограниченного количества сортов, чаще всего Финика и Английского желтого.

По данным Дж. Шумейкера (1958), при выращивании крыжовника посадка других сортов для перекрестного опыления отпадает. М. И. Сибиной (1931), Е. К. Киртбая (1966), В. В. Зениной (1967), нами (1969), Н. В. Сергеевой (1985) установлено, что сортам крыжовника

свойственна высокая самоплодность, однако степень ее варьирует. Вместе с тем при перекрестном опылении урожайность крыжовника и качество ягод значительно повышаются.

Долгое время считали, что самоплодность зависит от строения цветка — расположения пестиков и тычинок.

У крыжовника наблюдаются 3 типа цветков, различающихся по длине пестиков и тычинок и их соотношению в цветке: 1 — пестик расположен ниже тычинок, 2 — на одном уровне, 3 — выше тычинок. В первых двух случаях пыльца свободно попадает на рыльце пестика и при условии самосовместимости происходит оплодотворение. В последнем случае пыльца не может попасть на рыльце, поскольку тычинки расположены ниже пестика.

У большинства сортов пестик расположен ниже тычинок. У многих сортов эти органы цветка находятся на одном уровне. Есть и сорта третьего типа. Например, сорту Рекорд свойственна гермогамия: рыльце пестика расположено намного выше тычинок, а тычинки короткие, почти сидячие.

Самоплодность зависит также от физиологической особенности цветков. М. В. Рытов (1927) считал, что цветок крыжовника ведет себя, как мужской, ему свойственна протерандрия: в то время как пыльники готовы к опылению, столбик еще не достигает своего полного развития, поэтому в бутоне отсутствует возможность самоопыления.

Результаты более поздних исследований (Павлова, 1935; Зенина, 1966; Самигуллин, 1974; Сергеева, 1985) подтвердили, что цветок крыжовника протерогиничен — рыльца пестиков бывают готовы к восприятию пыльцы раньше, чем лопаются пыльники тычинок, наблюдается дихогамия цветка.

Для определения фазы готовности рыльца пестика к восприятию пыльцы в закрытом бутоне В. В. Зенина (1966) провела искусственное опыление рылец пестиков в ранней фазе — при первом появлении капелек секрета на рыльце. Установлено, что у растений всех сортов рыльца пестиков способны оплодотворяться в закрытом бутоне и образовывать вполне нормальные ягоды (табл. 4). Пыльца, взятая одновременно из тех же цветков, не проросла.

Оптимальная восприимчивость рылец пестиков к пыльце наступает на вторые сутки после распускания бутона. Жизнеспособность рылец сохраняется в среднем 8—10 суток, пыльцы — в течение всего периода цветения и до двух недель после его окончания. В искусственно созданных условиях пыльца может храниться значительно дольше.

Самоопыление в бутоне крыжовника невозможно и потому, что обязательным условием растрескивания пыльников служит их подсушивание, которое наблюдается после вскрытия бутонов. Вследствие этого самоопыление происходит в раскрытом цветке, когда рыльце пестика бывает готово к восприятию пыльцы и наблюдается растрескивание пыльников, сопровождающееся высыпанием пыльцы. Самоплодным

4. Готовность рылец пестиков к восприятию пыльцы в бутоне крыжовника

Опыляемый сорт	Число опыленных цветков	Количество завязавшихся ягод, % к числу опыленных цветков	Средняя масса ягоды
Смеша	53	49,7	2,2
Русский	41	38,4	3,1
Северный виноград	47	32,4	3,4
Юбилейный	57	18,7	3,2
Финик	63	13,5	3,3
Рекорд	54	31,8	3,5
Московский красный	46	35,1	2,9
Колхозный	49	24,5	2,6

сортам свойственно ежегодное формирование жизнеспособной пыльцы, хорошо прорастающей в тканях пестика.

Таким образом, несмотря на опережающее созревание рылец пестиков и отставание созревания пыльцы, фазы их зрелости в течение 5–7 дней могут совпадать. Отсюда следует, что цветки крыжовника обладают несовершенной протерогинией, в результате чего может происходить как самоопыление, так и перекрестное опыление.

Благоприятное строение цветка способствует самоопылению крыжовника, однако оно не всегда обеспечивает самооплодотворение. Для оплодотворения собственной пыльцой необходима физиологическая самосовместимость. Установлено, что размещение рыльца на уровне или ниже пыльников часто свойственно физиологически самоплодным сортам. Однако существуют и отклонения. Главные отличия самоплодных сортов – физиологическая самосовместимость и благоприятное для опыления расположение генеративных органов – являются сопряженными признаками. Поэтому отбор самоплодных сортов по морфологическому строению цветка – только предварительный. Окончательную оценку степени самоплодности сорта дают по количеству ягод, завязавшихся под изолятором или при искусственном нанесении собственной пыльцы. Лучшие для производства – самоплодные (физиологически самосовместимые) и самоопыляющиеся, с благоприятным морфологическим строением цветка сорта.

Н. В. Сергеева (1985), изучавшая опыление крыжовника в пределах сорта, наличие автогамии (опыление в пределах цветка), гейтеногамии (опыление в пределах растения) и ксеногамии (опыление в пределах клона), пришла к выводу, что самоплодным сортам свойственна автогамия (до 34,5 %). Было выявлено также, что при опылении в пределах куста и клона завязываемость ягод повышается.

Автономная партенокарпия и апомиксис у крыжовника отсутствуют либо выражены очень слабо и не играют существенной роли в плодоношении. Урожай формируется в основном за счет автогамии и перекрестного опыления.

Крыжовнику свойственна высокая самоплодность, однако уровень ее зависит от сорта и метеорологических условий.

В результате исследований, проведенных в Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства, Е. К. Киртбая (1966) выявила высокую самоплодность (52–73 %) у сортов Финик, Зеленый бутылочный, Юбилейный, Авенариус. У сортов Русский, Бразильский, Варшавский от самоопыления завязывалось 34–37 % ягод. В эти же годы в условиях Росоши Воронежской области завязываемость ягод от самоопыления составила 25–57 %, в Мичуринске – 41,4–65,9 %.

В исследованиях Н. В. Сергеевой (1985), проведенных в условиях Мичуринска, самоплодность крыжовника варьировала от 0 до 41,8 %. По степени самоплодности сорта и виды крыжовника были распределены на четыре группы:

с хорошей самоплодностью (завязываемость ягод при самоопылении под изолятором 30–42 %): Московский красный, Русский, Русский желтый, Сливовый, Малахит, Смена;

со средней самоплодностью (20–30 %): Африканец, Северный виноград, Хаутоп, Черносливовый, Финик, Английский желтый, Юбилейный, Бразильский, Розовый ранний;

с низкой самоплодностью (5–14 %): Челябинский зеленый, Слабошиповатый 3, Черномор, крыжовник буренинский;

самобесплодные (менее 3 %): сорт Рекорд и дикие виды – крыжовник мощный, раскидистый, красильный, бесшипный, алтайский горный.

Н. В. Сергеевой в условиях Мичуринска установлено, что самоплодные сорта отличаются более высокой урожайностью в сравнении с самобесплодными. Между завязываемостью ягод от самоопыления и величиной урожая выявлена положительная связь высокой степени сопряженности (табл. 5).

Как было рассмотрено выше, крыжовник приспособлен к самоопылению. Об этом свидетельствуют обоеполость цветка, несовершенная дигогамия, физиологическая самосовместимость, благоприятное строение цветка. Вместе с тем крыжовнику, как это будет показано далее, свойственно преимущество перекрестного опыления даже для высокосамоплодных сортов.

У крыжовника наблюдается более или менее регулярная автогамия, проявляющаяся под влиянием условий, затрудняющих перекрестное опыление. Это не обязательное (обязательное), а вынужденное самоопыление. Оно представляет собой резервный способ опыления, и его нужно рассматривать как адаптацию растения к неблагоприятным условиям среды, как страхующую функцию растения – полезное приспособление, выработанное в процессе эволюции культуры. Оно обусловлено биологией растения – его ранним цветением часто в холодную погоду, когда затруднен лёт пчел – основных опылителей крыжовника.

Перекрестное опыление. Еще Ч. Дарвин, отмечая существование

5. Урожайность сортов крыжовника в зависимости от их самоплодности (схема посадки 3X1 м, по П. В. Сергеевой; среднее за 1977, 1978, 1980 и 1984 гг.)

Сорт	Завязываемость ягод при самоопылении, %	Урожай ягод с куста, кг			Урожайность, т/га
		максимальный	минимальный	средний	
Русский	30,4	6,5	3,4	4,0	13,33
Русский желтый	32,6	6,2	3,5	3,7	12,33
Северный виноград	30,3	4,5	3,1	3,4	11,33
Юбилейный	22,6	2,2	1,5	1,3	4,33
Малахит	35,8	3,6	2,9	2,3	7,66
Сливовый	26,5	3,7	3,0	2,5	8,33
Черносливовый	22,0	5,2	2,7	3,3	11,00
Слабошиповатый 3	9,3	2,9	1,1	1,6	5,33
Черномор	4,8	4,0	2,1	2,1	7,00
Рекорд	1,3	0,5	0,1	0,3	1,00

многочисленных приспособлений для самоопыления, отдавал преимущество перекрестному опылению растений. В опытах многих авторов показано значение перекрестного опыления у крыжовника. Биологически цветки его приспособлены к перекрестному опылению. Этому способствует гетеростилия, наличие самонесовместимости, дигогамия. Установлено (Киртбая, 1967), что зародышевые мешки в семяпочках одной полости завязи оплодотворяются неодновременно (асинхронно). Часть из них бывает готова к оплодотворению еще до начала цветения, а развитие остальных может растягиваться до конца цветения, то есть их оплодотворение происходит в раскрытой цветке, что повышает возможность перекрестного опыления. Кроме того, крыжовник — очень хороший медонос. В нектаре его цветков содержится большое количество сахара (в 1,5 раза больше, чем у смородины), что привлекает пчел, способствующих перекрестному опылению растений. С конца апреля до половины мая крыжовник доставляет пчелам обильный взятки. По данным Научно-исследовательского института пчеловодства (Колелькиевский, Пономарева, 1956), нектаропродуктивность яблони составляет 20—30, вишни — 30, а крыжовника — 60 кг сахара с 1 га насаждения. Среди плодовых и ягодных культур по медопосности крыжовник стоит на втором месте, уступая только малине. М. М. Глухов (1955) писал о том, что поскольку крыжовник — хороший медонос, его следовало бы разводить на каждой пасеке, обсаживать им дорожки между ульями, рассаживать на прилегающих участках, устраивая из него живые изгороди и т. п.

При всем значении самоплодности в многочисленных опытах показано преимущество перекрестного опыления крыжовника. В случае перекрестного опыления не только повышается завязываемость ягод,

но и увеличивается их масса. По средним данным исследований, проведенных в условиях Воронежа в течение 1964–1966 гг. (Бардашева, 1973), несмотря на высокую степень самоплодности крыжовника, при опылении его пылью другого сорта количество ягод увеличивалось в 1,5–2 раза (табл. 6).

6. Результаты изучения самоплодности и перекрестной плодovitости крыжовника (по Бардашевой)

Опыляемый сорт	Количество ягод, % от числа опыленных цветков при		
	естественном самоопылении (под изолятором)	искусственном самоопылении	свободном перекрестном опылении
Русский	31,7	33,0	65,5
Северный виноград	29,8	27,9	74,9
Смена	40,0	33,9	70,7
Московский красный	56,4	53,4	66,3
Юбилейный	25,8	25,4	57,2
Финик	26,6	24,5	60,9

Установлено также (Киртбая, 1966), что при самоопылении наблюдалось большое количество мелких и неправильной формы ягод. Только у растений сорта Финик ягоды были крупные, типичные для сорта. Значительное улучшение ягод наблюдалось от опыления сортов Финик, Бразильский, Юбилейный пылью крыжовника Русского. При этом ягоды оказались выравненные, очень крупные, массой 7–10 г, что составляло 150–160 % к контролю (опыление собственной пылью). Значительное увеличение массы ягод и улучшение их внешнего вида наблюдалось также у крыжовника сорта Бразильский при его искусственном опылении пылью сортов Юбилейный и Финик; у Русского – пылью Финика и Бразильского; Зеленого бутылочного – пылью Финика; Юбилейного – при опылении пылью Зеленого бутылочного. В случае перекрестного опыления завязывалось 55–75 % ягод.

Данные, полученные нами в условиях Мичурина в среднем за 1965–1966 гг., подтвердили высокую самоплодность большинства сортов крыжовника и вместе с тем преимущество их перекрестного опыления. При перекрестном опылении растений количество зрелых ягод также увеличивалось в среднем в 1,5–2 раза, возрастала и масса ягоды. У почти самобесплодного сорта Рекорд в условиях перекрестного опыления завязывалось 68,3 % ягод (табл. 7).

Избирательность оплодотворения. Процесс оплодотворения происходит на основе взаимной избирательности половых клеток, биологически наилучшим образом соответствующих друг другу. В результате исследований, проведенных В. В. Зениной в 1964–1966 гг., установлено, что сорта крыжовника обладают определенной избирательностью в про-

7. Завязываемость ягод крыжовника при самоопылении и перекрестном опылении

Сорт	Самоопыление		Свободное перекрестное опыление	
	число цветков в учете	количество зрелых ягод, %	число цветков в учете	количество зрелых ягод, %
Русский	230	46,0	145	77,3
Русский желтый	184	43,4	195	64,1
Сливовый	143	47,4	192	62,6
Юбилейный	152	41,4	174	55,1
Северный виноград	191	42,2	190	81,5
Розовый	195	56,9	131	57,3
Смена	303	42,5	150	84,0
Рекорд	172	2,3	139	68,3
Пурмен	175	48,5	195	53,3
Физик	141	65,9	175	63,1
В среднем	—	43,6	—	66,6

цессе оплодотворения и нет таких опылителей, которые бы одинаково влияли на плодоношение сортов (табл. 8). Известно также, что у растений некоторых сортов формируется нежизнеспособная пыльца, поэтому они не могут служить в качестве опылителей.

8. Избирательность оплодотворения у крыжовника сорта Русский (во Зенной)

Сорта-опылители	Число опыленных цветков	Количество зрелых ягод, % от числа опыленных цветков	Средняя масса ягоды, г	Средний урожай на цветок, г	Число семян на ягоду	Абсолютная масса семян, г
Юбилейный	873	75,7±3,9	2,9	2,3	16	3,97
Физик	886	68,5±7,2	3,0	2,2	16	4,21
Северный виноград	928	46,4±4,4	2,8	1,5	14	3,97
Московский красный	869	73,6±4,7	2,9	2,3	8	4,21
Смена	896	68,3±4,4	3,2	2,3	14	4,44
Смена + Физик	716	53,9±4,4	2,7	1,3	14	3,81
Смена + Физик + Московский красный	688	50,5±0,4	3,2	1,6	15	4,56
Смена + Физик + Московский красный + Северный виноград	876	61,1±2,6	2,9	1,7	15	4,23
Свободное перекрестное опыление	921	66,2±5,1	3,0	2,0	16	4,37
Естественное самоопыление	876	31,9±4,0	2,7	0,8	12	4,15

Для взаимоопыления сортов необходимы: их одновременное цветение, хорошая совместимость, наличие жизнеспособной пыльцы, переносчики пыльцы.

Степень взаимного переопыления сортов. Установлено, что растения различных сортов крыжовника проявляют избирательность к пыльце одного и того же сорта. Так, в опытах В. В. Зениной, проведенных в условиях Россопи Воронежской области в течение 1964—1966 гг., растения сорта Юбилейный, опыленные пылью крыжовника Северный виноград, дали 60,5 %, а Смена при опылении тем же сортом — лишь 27,1 % зрелых ягод. В первом случае на один цветок приходилось 1,9, во втором — 0,6 г ягод. При опылении лучшими опылителями завязываемость ягод у многих сортов была выше, чем при свободном перекрестном опылении. Выявлены лучшие, хорошие и худшие опылители для каждого сорта (табл. 9).

9. Опылители сортов крыжовника (по Зениной)

Сорт	Лучшие	Хорошие	Худшие
Смена	Русский	Юбилейный, Финик	Московский красный, Северный виноград
Русский	Смена, Московский красный	Юбилейный, Финик, Северный виноград	—
Юбилейный	Северный виноград	Русский	Московский красный, Смена
Северный виноград	Русский	Московский красный	Смена
Финик	—	То же	Смена, Юбилейный
Рекорд	Русский, Юбилейный	Северный виноград, Смена	Финик, Московский красный
Московский красный	Русский	Юбилейный, Смена	Северный виноград
Колхозный	Московский красный, Русский	Юбилейный, Северный виноград	Смена, Финик

Промышленные насаждения крыжовника должны включать относительно ограниченное количество сортов, поэтому важно подбирать сорта с учетом их взаимного переопыления.

В результате экспериментальных исследований В. В. Зениной установлены следующие группы сортов с учетом их взаимного переопыления: 1. Русский, Юбилейный, Северный виноград. 2. Русский, Финик, Московский красный. 3. Русский, Юбилейный, Колхозный. 4. Русский, Смена, Рекорд. Как видно, сорт Русский — наиболее полноценный опылитель многих сортов крыжовника: он вошел в каждую группу.

То же установлено в условиях Краснодара (Киртбая, 1966). Результаты проведенных исследований показали, что перекрестное опыление между растениями разных сортов значительно повышало урожай и

улучшало качество ягод, поэтому в промышленных насаждениях рекомендовано высаживать 2—4 сорта крыжовника. Е. К. Киртбая также определила 4 группы сортов-взаимоопылителей для совместной посадки: 1. Финик, Русский, Юбилейный; 2. Зеленый бутылочный, Русский, Бразильский, Финик; 3. Варшавский, Русский, Бразильский, Юбилейный; 4. Авенариус челябинский, Русский, Бразильский. Сорт Русский тоже оказался одним из лучших опылителей.

Избирательность оплодотворения подтверждена и опытами Н. В. Сергеевой (1985). Сорт Русский также рекомендован как лучший опылитель многих сортов крыжовника, в том числе низкосамоплодных.

В суровых условиях Урала на Челябинской плодовоовощной селекционной опытной станции имени И. В. Мичурина В. С. Ильным (1986) установлено, что размещение сортов крыжовника с учетом лучших опылителей приводит к повышению плодоношения на 3,2—21,7 % (табл. 10).

10. Преимущество перекрестного опыления крыжовника (по Ильну)

Сорт	Число опыленных цветков	Количество завязавшихся ягод (%) при опылении		Лучшие опылители
		собственной пылью	перекрестном	
Смена	2723	28,7	39,8	Самородок, Челябинский зеленый, Сеянец Лефора, Муромец, Челябинский зеленый
Малахит	1145	23,3	45,0	Самородок, Челябинский зеленый
Сеянец Лефора	4736	30,3	45,4	Изумруд, Самородок, Челябинский зеленый
Африканец	2732	29,7	24,8	Челябинский зеленый, Смена
Челябинский зеленый	3261	57,4	60,6	Сеянец Лефора, Изумруд
Муромец	4332	25,8	46,0	Челябинский зеленый, Самородок
Самородок	1845	29,3	41,6	Африканец, Смена, Муромец

Сочетание высокой самоплодности с хорошим перекрестным опылением крыжовника обеспечивает получение высоких ежегодных урожаев ягод должного качества. Даже в односортовой посадке самоплодного сорта наилучшие результаты даст перекрестное опыление. Однако урожайность крыжовника особенно возрастает в смешанных посадках, проведенных с учетом взаимоопыления сортов.

УРОЖАЙНОСТЬ

Урожайность — основной признак, определяющий ценность сорта. Интенсивность ягодоводства возрастает при использовании передовой

технологии, в результате химизации, механизации производства. Однако и при этом сорт имеет главное значение в повышении урожайности. За счет сорта ее можно увеличить в 1,5–2 раза.

Урожайность зависит от многочисленных факторов — плодородия почвы, климатических условий, ухода за насаждениями, возраста растений, но в наибольшей мере — от биологических особенностей сорта. На урожайность влияют зимостойкость, устойчивость к болезням, побеговосстановительная и побегопроизводительная способности сорта, суммарная длина плодоносящих ветвей куста, количество плодов на единицу длины этих ветвей, их масса.

А. С. Овсянниковым (ВНИИС имени И. В. Мичурина, 1975) проведены исследования для определения наиболее значимых физиологических и биологических признаков крыжовника, коррелирующих с урожайностью сорта. При изучении фотосинтетической активности листьев установлено, что продуктивность фотосинтеза у сортов крыжовника неодинакова. Она зависит от условий внешней среды и изменяется по годам. Все это влияет на урожайность сорта.

На основе изучения биологических особенностей плодоношения крыжовника А. С. Овсянниковым предложена формула для определения урожайности сорта:

$$Y_{\text{хоз.}} = \frac{ABC}{10^3},$$

где $Y_{\text{хоз.}}$ — урожай ягод с одного куста, кг; A — суммарная длина плодоносящих ветвей одного куста, м; B — средняя масса одной ягоды, г; C — число ягод на 1 м плодоносящих ветвей.

В этом случае урожай ягод с 1 га ($Y_{\text{га}}$, т/га) будет равен:

$$Y_{\text{га}} = \frac{Y_{\text{к}} N}{10^3}, \text{ или } Y_{\text{га}} = \frac{ADH}{10^6},$$

где $Y_{\text{к}}$ — урожай ягод с одного куста, кг; N — число растений на 1 га; D (BC) — масса ягод с 1 м ветвей, г.

Реакция сортов на изменение условий внешней среды проявляется по-разному. Так, неблагоприятные условия в период дифференциации цветковых почек сказываются на показателе C — числе ягод на 1 м плодоносящих ветвей; действие засухи отражается прежде всего на показателе B — средней массе ягоды; продолжительная засуха влияет на показатель C — число ягод на 1 м плодоносящих ветвей за счет их осыпания. Засушливые условия, несомненно, отражаются и на показателе A — суммарной длине плодоносящих ветвей одного куста, что сказывается на урожайности крыжовника в будущем году.

Урожайность сортов различного генетического происхождения зависит от их биологических особенностей. У группы сортов европейского типа она определяется главным образом крупноплодностью, однако значение этого признака снижается вследствие единичного расположения ягод в кисти и меньшего прироста ветвей. И наоборот, урожайность сор-

гов американского типа обусловлена большей длиной прироста ветвей и большим числом ягод в кисти, а следовательно, и на плодоносящих ветвях. Кроме того, последние сорта характеризуются более высокой зимостойкостью древесины и цветков, а также устойчивостью к самой опасной болезни — американской мучнистой росе.

Как было отмечено, крыжовник отличается максимальной урожайностью среди ягодных культур. Даже в суровых условиях Урала и Сибири он, по данным Г. К. Нужновой (1975), дает хорошие урожаи (табл. 11).

11. Урожайность сортов крыжовника на Магнитогорском опорном пункте Челябинской плодовоощной селекционной опытной станции имени И. В. Мичурина (по Нужновой)

Сорт	Урожай ягод с куста, кг		Поражаемость американской мучнистой росой вегетативных частей, баллы
	средний за 10 лет	максимальный	
Сеянец Лефора	4,5	6,7	0
Австриус челябинский	4,3	11,2	1
Мысовский 17	4,6	10,0	0
Мысовский 37	4,2	8,0	0
Зеленый челябинский	4,7	8,2	1
Мичуринец	3,6	7,8	0
Хаутон	3,35	4,5	0
Малахит	6,1	8,0	6
Яхонтовый	5,1	7,3	0
Русский	2,6	4,1	0
Сливовый	3,8	4,2	0
Северный пиноград	3,4	3,8	0

Примечание. Степень подмерзания растений всех сортов 1 балл.

В промышленном насаждении крыжовника (схема посадки 3 X 3 и 3 X 3,15 м), находящемся в зоне Магнитогорска, были получены высокие для суровых условий Урала урожаи ягод (Нужнова, 1975; табл. 12).

12. Урожайность крыжовника в промышленном насаждении Урала (по Нужновой)

Сорт	Урожай ягод с куста, кг		Урожайность, т/га
	средний	максимальный	
Слабошиповатый 2	7,20	13,0	7,99
Русский	2,80	4,1	3,11
Хаутон	3,35	4,5	3,61
Малахит	7,08	8,0	7,86
Яхонтовый	5,55	6,9	6,17
Челябинский зеленый	6,50	10,1	7,22

Согласно данным В. С. Ильина (1975), крыжовник в условиях Челябинской области по урожайности уступает только землянике. На Челябинской плодово-овощной селекционной опытной станции имени И. В. Мичурина урожайность крыжовника сорта Авенариус челябинский составила в среднем за 10 лет (1956–1965) 8,93 т/га с колебаниями по годам от 5,18 до 14,33 т/га, валовой сбор ягод – 2,23 т с колебаниями от 12,9 до 35,8 т.

Однако не все сорта одинаково урожайны и экономичны в сравнении с районированными в области (Челябинский зеленый, Авенариус челябинский, сеянец Лефора, Русский). Использование новых сортов – Челябинский розовый, Самородок, Муромец, Совхозный – позволяет повысить прибыль от возделывания этой культуры до 680–1721 руб./га и снизить себестоимость ягод с 36,14 до 24,43 руб. за 100 кг (Ильин, 1975).

В условиях Урала, Сибири и Крайнего Севера культивируемые сорта крыжовника прежде отсутствовали. Суровые климатические условия ограничивали их разведение. Селекционеры создали высокозимостойкие сорта, которые плодоносят пока в укрывной культуре и дают по 2–4 кг ягод с куста.

В европейской части СССР урожайность крыжовника намного выше. В наших исследованиях (ВНИИС имени И. В. Мичурина) наиболее урожайными оказались сорта американско-европейских гибридов – Русский, Плодородный, Десертный, Северный виноград, Смена, Рекорд. Начиная со второго года плодоношения они дали в среднем за 7 лет 12,9–24,8 т/га ягод. Западноевропейские сорта значительно уступали по урожайности сортам американско-европейских гибридов (табл. 13).

И. В. Попова (1983) также отмечает, что урожайность крыжовника западноевропейских сортов резко снизилась. По данным за 1970–1976 гг., наиболее урожайны сорта межвидовых гибридов, превосходящие по продуктивности и качеству ягод ранее полученный сорт Смена (табл. 14).

Высокоурожайными в среднем за 1975–1978 гг. оказались сорта селекции Ленинградской плодово-овощной опытной станции, полученные от межвидового скрещивания. Кроме того, эти сорта характеризовались высоким уровнем других хозяйственно-биологических признаков (табл. 15).

Крыжовник может давать очень высокие урожаи. Потенциальная урожайность его значительно выше фактической, однако она часто остается нереализованной вследствие неблагоприятных климатических условий и несоблюдения технологии возделывания.

В благоприятных условиях Воронежской области на Станции юных натуралистов средняя за 7 лет урожайность крыжовника сорта Русский составила 32,1 т/га, в отдельные годы получали 16–17 кг ягод с куста (Бардашева, 1975).

Садоводы-любители Горьковской области на своих участках соби-

13. Урожайность крыжовника различных сортов в период полного плодоношения (ВНИИС имени И. В. Мичурина)

Сорт	Средний урожай ягод с куста, кг							В среднем	
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	с куста, кг	с 1 га, т
Русский	3,4	6,1	4,3	12,0	9,6	7,0	9,8	7,45	24,83
Пионер	3,0	7,6	3,9	5,2	4,6	4,6	5,5	4,91	16,37
Рубин	1,4	6,5	2,8	6,8	4,9	3,2	3,1	4,10	13,67
Малахит	1,8	4,7	3,8	4,8	4,3	3,3	3,4	3,74	12,47
Плодородный	3,1	6,0	4,8	10,3	3,2	4,0	7,0	5,41	18,03
Десертный	1,7	3,4	3,0	8,2	3,6	7,0	5,5	4,62	15,40
Северный пиноград	1,0	5,0	3,8	6,4	2,7	8,0	4,0	4,41	14,70
Смена	3,0	5,6	2,2	6,3	4,4	3,6	2,0	3,87	12,90
Рекорд	2,1	4,3	2,0	4,2	2,7	9,0	3,9	4,02	13,40
Карри	2,7	3,9	2,9	2,5	0,8	1,1	3,7	2,51	8,36
Пятилетка	2,3	3,8	1,1	5,5	2,5	5,4	2,3	3,27	10,90
Карелесс	0,2	2,3	2,0	3,8	2,4	2,7	1,2	2,08	6,93
Финик	0,3	3,3	4,3	7,0	3,4	3,4	3,6	3,60	12,00
Английский желтый	0,8	1,5	1,2	7,1	4,5	5,0	5,2	3,61	12,03
Зеленый бутылочный	0,8	3,3	3,1	5,1	2,4	6,2	2,4	3,32	11,07
НСР ₀₅								0,34	

14. Урожайность крыжовника различных сортов в ОПХ НИЗИСНП (по Половой)

Сорт	Урожайность, т/га		Средняя масса ягоды, г
	средняя	максимальная	
Капитан (595-4-38)	12,0	16,0	3,0
Юбилейный	13,0	15,0	4,0
Садко	12,2	15,1	3,3
Родник	11,2	14,4	5,0
Колобок	12,2	13,8	4,5
Русская	10,66	13,8	4,0
Смена	10,0	13,0	2,2
Орленок	10,9	11,7	4,0
Розолья 2	10,0	12,0	7,0

ряют по 15–20 кг ягод с куста. В опытно-производственном хозяйстве ВНИИС имени И. В. Мичурина с отдельных кустов сорта Русский получали по 20–23 кг ягод. По И. В. Половой (1985), урожайность сортов американо-европейских гибридов в оптимальном возрасте при благоприятных условиях возделывания составляет 15–20 кг с куста.

15. Характеристика новых сортов крыжовника селекции Ленинградской плодовоовощной опытной станции (по Студенской)

Показатель	Русский (контроль)	Салют (38-25)	Ленинградец (38-18)	Балтийский (39-15)
Средний урожай ягод:				
с куста, кг	6,6	7,3	8,6	10,7
с 1 га, т	14,6	16,1	19,2	23,8
Средняя масса ягоды, г	4,7	4,7	7,1	4,2
Вкус ягод, баллы	4,5	4,1	4,3	4,3
Срок созревания	Средняя	Средний	Средний	Средний
Окраска ягод	Красная	Красная	Темно-красная	Зеленая
Степень поражения аме- риканской мучнистой ро- сой, баллы:				
вегетативных частей	0,4	0,0	0,2	0,0
ягод	2,6	0,0	2,0	0,0
Степень (коэффициент) пиловатости побегов по формуле И. А. Николая- чука	0,13	0,49	0,57	0,67

По данным Южно-Эстонского госсортоучастка, средний урожай ягод сорта Русский составил 27, а в 1976 г. — 43,8 т/га (Рыбальченко, 1982).

И. Парксепп сообщает (1985), что из всех ягодных культур максимальной потенциальной урожайностью отличается крыжовник. Получены рекордные урожаи ягод этой культуры — свыше 50 т/га. Далее следует красная смородина (свыше 40 т/га), белая смородина (свыше 30 т/га); земляника (свыше 25 т/га), черная смородина (свыше 15 т/га). На последнем месте стоит малина (рекордные урожаи 10 т/га).

Сорта крыжовника с наибольшей потенциальной урожайностью: Смена (максимальная урожайность 54 т/га), Изумруд (53,5), Полли-Эсмик (51,5), Мичуринец (50,7), Полли 666 (49,2), Малахит (48,8), Колхозный (47,8), Лепан палио (46,4 т/га).

Урожайность крыжовника в зависимости от возраста ветвей. Куст крыжовника состоит из ветвей разного возраста. О предельном возрасте ветвей в литературе существуют самые противоречивые мнения. Р. Р. Шредер (1901) писал, что нужно вырезать устаревшие или слабые, малопродуктивные ветви. А. Г. Резниченко (1968) рекомендовал вырезать ветви в возрасте семи-восьми лет, Н. М. Павлова (1935) — все ветви старше трех лет, С. А. Иванова (1935) — ветви пяти-семилетнего возраста, Е. К. Киртбая (1966), Н. К. Смольянинова (1966) и другие считают, что наиболее продуктивны ветви крыжовника трех-четырёхлетнего возраста.

Такие противоречивые мнения и рекомендации объясняются тем, что исследования проводили в разных климатических и агротехнических условиях, а главное — с сортами, различавшимися по биологическим особенностям.

Многие авторы изучали вопросы старения и омоложения растений преимущественно у сортов европейского вида крыжовника. В настоящее время сортимент его коренным образом изменился. Он состоит главным образом из новых сортов американо-европейских гибридов, которые по росту, развитию и плодоношению значительно отличаются от сортов европейского типа. Поэтому вопрос о размещении урожая на ветвях разного возраста и предельном возрасте ветвей требовал дополнительных исследований.

Наиболее полные экспериментальные данные по этому вопросу получены А. П. Бардашевой в условиях Воронежа. Изучены сорта крыжовника различного генетического происхождения — европейского вида и американо-европейских гибридов.

По средним данным исследований, проведенных в 1965–1971 гг., установлено, что сорта американо-европейских гибридов быстрее вступают в пору плодоношения и ускоренно наращивают урожай. Так, на ветвях одно-двух-трехлетнего возраста куста сорта Русский было сосредоточено 35,4 % урожая, Рекорд — 35,9, Хаутон — 33,3, Смена — 32,8 %, в то время как на ветвях того же возраста у западноевропейских сортов: Финик — 18,8 %, Зеленый бутылочный — 18,9 %, или почти в 2 раза меньше (табл. 16).

16. Урожайность крыжовника в зависимости от возраста ветвей, %

Сорт	Возраст ветвей, лет						
	1	2	3	4	5	6	7
Русский	1,4	11,4	22,6	25,0	16,5	11,5	11,6
Северный виноград	1,1	11,5	21,9	25,4	17,1	11,4	11,6
Смена	1,4	10,9	20,5	21,0	18,8	14,2	13,2
Рубин	0,9	13,4	16,6	22,8	18,5	14,5	13,3
Рекорд	1,2	10,4	24,3	20,3	17,5	14,2	12,1
Десертный	0,2	10,3	14,2	25,4	21,3	18,2	10,4
Юбилейный	0,3	9,1	13,3	18,4	26,6	19,8	12,5
Изумруд	1,5	9,8	18,7	26,8	17,7	13,2	12,3
Малахит	1,5	10,3	20,8	22,8	17,1	16,7	10,8
Плодородный	0,8	11,9	20,8	30,0	16,4	11,3	8,8
Пионер	0,6	11,6	21,5	25,8	18,4	13,5	8,6
Корсунь-Шевченковский	0,9	10,1	20,7	24,2	19,3	13,6	11,2
Пятилетка	1,4	9,3	19,1	26,5	18,7	15,2	9,8
Янтарный	1,0	11,0	20,1	23,3	19,0	15,5	10,2
Хаутон	1,6	11,2	20,5	26,8	18,1	12,5	9,3
Финик	0	7,7	11,1	18,1	28,4	18,3	16,4
Английский желтый	0,7	8,6	15,5	24,5	21,1	17,5	12,1
Зеленый бутылочный	0,4	6,4	12,1	17,1	27,4	24,4	12,0
Московская красная	0,7	8,6	11,6	20,0	23,3	18,6	17,2
Золотой огонек	0,9	8,9	14,2	19,8	23,6	18,6	14,0

Неодинакова и продуктивность ветвей разного возраста. У сортов западноевропейского типа наиболее продуктивны ветви в возрасте от

четырёх до шести (Английский желтый, Зеленый бутылочный) и даже до семи лет (Финик). На ветвях четырех-семилетнего возраста у этих сортов сосредоточено 63–81 % урожая.

У сортов американо-европейских гибридов наиболее продуктивны трех-пятилетние ветви, что обусловлено их ускоренным ростом и развитием, более быстрым старением в онтогенезе. Максимальный урожай ягод у сортов американо-европейских гибридов дают ветви четырехлетнего, у европейских сортов, как правило, — пяти-шестилетнего возраста.

Размещение урожая на древесине разного возраста. Урожайность сортов крыжовника и технология их возделывания зависит также от размещения урожая ягод на древесине разного возраста. Изучение характера плодоношения многолетних ветвей показало, что основной урожай размещается на одно-трехлетней древесине. Вместе с тем наблюдаются различия по группам сортов.

Сортам американского типа (Русский, Смена, Рекорд, Хаутоп и др.) свойственна высокая продуктивность однолетнего прироста. У таких сортов на нем формируется в среднем 65–75 % урожая (рис. 7), на двухлетней древесине — 20 % урожая и остальное количество — на древесине трех-пятилетнего возраста.

Иная картина наблюдается у сортов европейского типа (Английский желтый, Зеленый бутылочный и др.). По средним данным исследований за 1969–1971 гг., основной урожай ягод этих сортов равномерно размещается на древесине одно-трехлетнего возраста. Даже четырехлетняя древесина несет значительную часть (4,5–22 %) урожая ягод, осо-

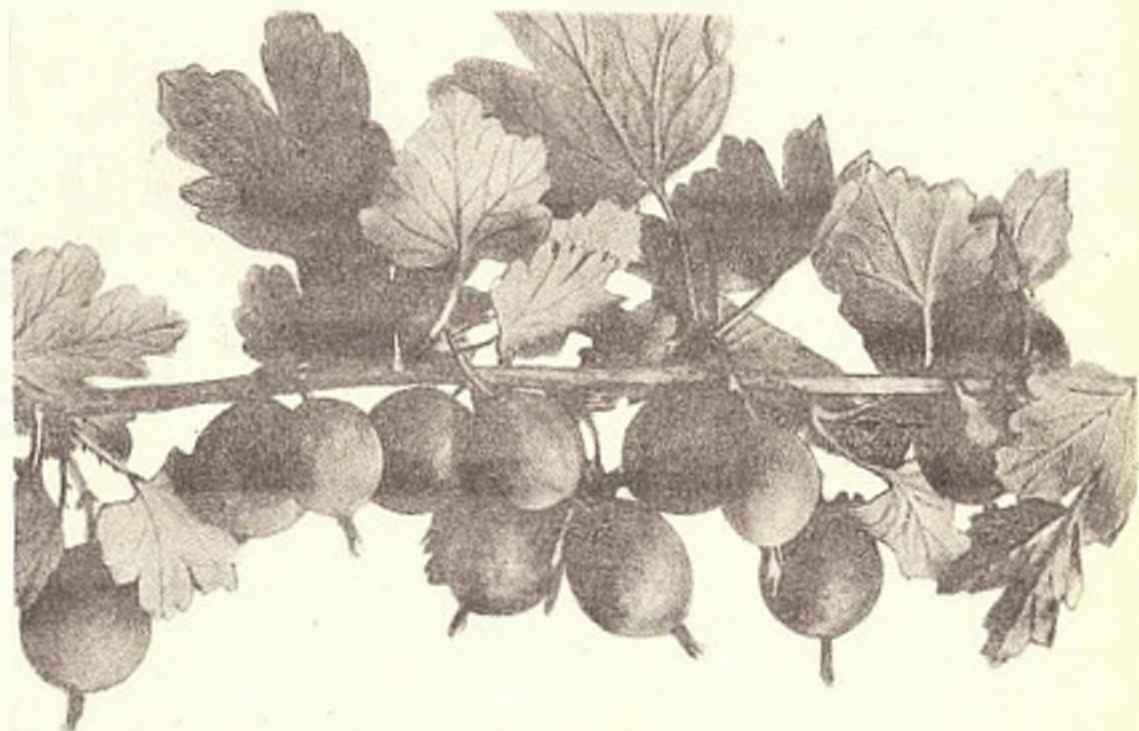


Рис. 7. Плодоношение крыжовника на однолетней древесине

бенно выделяется западноевропейский сорт Финик. Урожай его сосредоточен на древесине двух-пятилетнего возраста, а максимальное количество ягод приходится на трехлетнюю древесину. Однолетняя древесина не плодоносит (табл. 17).

17. Размещение урожая ягод на древесине разного возраста, %

Сорт	Возраст древесины, лет						
	1	2	3	4	5	6	7
Русский	70,2	18,5	7,4	3,3	0,6	—	—
Северный виноград	65,8	19,4	8,5	4,8	1,5	—	—
Смена	69,5	22,7	6,0	1,0	0,8	—	—
Рубин	48,3	38,5	10,4	1,8	1,0	—	—
Рекорд	71,8	16,2	6,3	5,0	0,7	—	—
Десертный	28,5	48,3	18,2	3,0	1,5	0,5	—
Юбилейный	31,4	55,6	10,0	1,5	1,0	0,5	—
Изумруд	68,7	22,3	5,0	3,2	0,8	—	—
Малахит	65,4	19,6	10,5	3,5	1,3	—	—
Плодородный	59,8	23,2	11,7	4,5	0,8	—	—
Пионер	66,5	13,5	12,0	6,5	1,5	—	—
Корсунь-Шевченковский	71,3	15,7	7,8	4,2	1,0	—	—
Пятилетка	69,4	17,6	6,8	4,4	1,8	—	—
Янтарный	54,6	24,4	12,2	7,3	1,5	—	—
Хаутон	74,3	14,7	7,8	3,2	0	—	—
Финик	0	24,6	36,3	22,4	10,7	4,5	1,5
Английский желтый	39,2	25,3	20,3	12,2	1,5	1,0	0,5
Зеленый бутылочный	25,4	37,6	25,0	8,2	2,3	1,6	—
Московский красный	28,7	33,3	21,8	13,9	1,5	0,8	—
Золотой огонек	45,2	27,3	22,5	4,5	0,5	—	—

Различия в характере плодоношения сортов крыжовника обусловлены биологическими особенностями их роста и развития. По данным наших исследований (1964), сортам американского типа свойственно ускоренное развитие в онтогенезе в сравнении с сортами европейского типа, более быстрое образование на ветвях побегов высших порядков (табл. 18).

18. Образование побегов высших порядков на прикорневых (нулевых) ветвях крыжовника трехлетнего возраста

Сорт	Среднее число ветвей и побегов на куст			В среднем на ветвь	
	прикорневые ветви	побеги 1-го порядка	побеги 2-го порядка	побеги 1-го порядка	побеги 2-го порядка
Русский	5,3	20,2	5,1	4,0	1,0
Северный виноград	6,3	59,3	38,7	9,5	5,7
Финик	3,8	8,6	—	1,5	—
Английский желтый	3,9	2,0	—	0,5	—

Большие различия между сортами наблюдались по количеству побегов первого порядка на прикорневых ветвях в 1965 г. Так, на 30 ветвях крыжовника Русского их образовалось 153, Северного винограда — 207, Финника — 70, Английского желтого — 52. Различия были и в длине побегов.

Ускоренное развитие побегов высших порядков обуславливает скорплодность, раннее вступление растений в пору плодоношения. Сорта американо-европейских гибридов начинают плодоносить на 1–2 года раньше европейских сортов, и урожай их нарастает быстрее. По нашим данным, на третий год после посадки они вступают в пору промышленного плодоношения. Более высокая урожайность этих сортов связана и с их устойчивостью к американской мучнистой росе (табл. 19).

19. Сравнительная оценка сортов Русский, Финник и Английский желтый

Сорт	Год вступления в плодоношение после посадки	Суммарный урожай ягод, т/га		Средняя масса ягоды, г	Количество ягод, пораженных американской мучнистой росой, %
		за первые 3 года плодоношения	за 11 лет (1965–1975)		
Русский	2-й	20,78	195,42	4,2	—
Финник	3-й	5,33	99,44	5,2	21,2
Английский желтый	3-й	7,13	79,61	2,9	21,7

В силу биологических различий сортов нельзя вырезать одновозрастные ветви у сортов разного типа. К обрезке растений и определению предельного возраста ветвей важно подходить дифференцированно. У сортов американского типа, характеризующихся ускоренным старением ветвей, целесообразно вырезать ветви старше пяти-шестилетнего возраста. Ветви сортов европейского типа, медленно стареющие, нужно вырезать в возрасте семи-восьми лет.

КАЧЕСТВО ЯГОД

Основные показатели качества ягод — масса, химический состав, технологические свойства, вкусовые качества.

Масса ягоды — важный показатель ценности сорта и товарности урожая. Она имеет большое значение при уборке урожая вручную, так как сбор крупных ягод значительно более производительен, чем мелких. Для промышленного приготовления варенья используют ягоды крупноплодных сортов. Однако и ягоды мелкоплодных сортов часто обеспечивают продукцию переработки высокого качества.

Масса ягоды, являясь сортовым признаком, сильно варьирует по годам в зависимости от возраста растений, метеорологических условий, плодородия почвы, размещения растений, обеспеченности их влагой, опыления и оплодотворения.

Согласно Классификатору рода *Grossularia* (L.) Mill., составленному Е. В. Володиной (ВИР), ягоды крыжовника по размеру делят на мелкие (средняя масса менее 2,5 г), средние (2,5–4 г) и крупные (средняя масса более 4 г). Н. Рутси (1966; по Кип, 1981) определили среднюю массу ягоды у 33 сортов крыжовника, которая варьировала от 1,61 до 11,43 г. При этом выявлено, что самые крупноплодные – западноевропейские сорта: Трюне Эдельштейн, Трюне Флашенберге, Данс Мистейк и Маурерс Сидлинг, наиболее мелкоплодные – американские: Хаутон, Лжоселин и Раус Роте.

По данным И. В. Поповой (1985), в зоне достаточного увлажнения масса ягоды крыжовника варьирует от 2 до 10 г. У старых европейских сортов она достигает 20 г.

То же сообщает и Е. В. Володина (1986). В результате изучения сортов, проведенного на Павловской опытной станции ВИР, они были распределены следующим образом (табл. 20).

20. Распределение сортов крыжовника по величине ягод (по Володиной)

Очень крупные	Крупные	Средние и средне-крупные	Мелкие и средне-мелкие
Финик	Колобок Колхозный Малахит Московский красный Родник Розовый 2 Русский Русский желтый Северный виноград Хинномаен Кельтайнен Хинномаен Пунанен Юбилейный	Агалаковский Андреевский Английский желтый Английский зеленый Венера Орленок Садко Уктусский белый	Африканец Мысовский 37 Мысовский 17 Пионер Сеянец Лефора Смена Хаутон Черныш

В континентальных условиях зоны недостаточного увлажнения ягоды крыжовника мельче. На опытных участках ВНИИС имени И. В. Мичурина нами была изучена масса ягоды сортов крыжовника различного генетического происхождения одного возраста. Диапазон различий по этому признаку (1–6 г) оказался значительно меньше, чем в зоне достаточного увлажнения. Самые крупные ягоды (в среднем 4–6 г) были у западноевропейских сортов (табл. 21), самые мелкие (1–3 г) – у американских. У отечественных сортов американо-европейских гибридов

средняя масса ягоды варьировала от 1,6 до 5,6 г (табл. 22). У половины сортов этой группы ягоды крупные, массой 4,2–5,6 г, то есть они почти достигли размера ягод западноевропейских сортов. К таким сортам относятся Русский, Десертный, Рубин, Плодородный, Малахит, Русский желтый, Сливовый, Розовый ранний, Сливовый (259-23). Как видно из приведенных в таблицах 21 и 22 данных, в каждой группе сортов наблюдалось варьирование этого признака в зависимости от сорта и возраста растений. Масса ягоды различных сортов в среднем за 4–5 лет была выше, чем в среднем за 10 лет.

21. Масса ягоды западноевропейских сортов крыжовника в условиях Мичуринска, г

Сорт	1961	1962	1963	1964	В среднем	
					за 4 года	за 10 лет (1961–1970)
Финик	7,0	5,7	4,4	4,0	5,3	5,0
Английский желтый	3,8	3,5	2,7	2,1	3,0	2,7
Индустрия	–	6,0	4,3	5,4	5,2	4,0
Зеленая бутылочная	6,5	6,5	4,0	3,1	5,0	4,2
Варшавский	7,0	4,5	4,0	5,2	5,2	4,3
Бразильский	6,5	6,2	4,4	4,2	5,3	3,8
Карелес	6,0	6,2	4,6	4,8	5,4	4,7
Бедфорд желтый	7,0	5,5	4,3	4,5	5,4	–
Сеянец Маурера	6,8	5,3	7,6	4,4	6,0	–
Гвидо	–	6,4	–	5,6	6,0	–
Зеленый превосходный	–	5,0	3,5	2,3	3,6	–
Веселый печатник	5,5	–	4,3	3,8	4,5	–

По данным наших исследований, масса ягоды изменяется по пятилетиям. В первом пятилетии ягоды самые крупные, во втором масса ягоды уменьшается до полутора раз, в третьем, после замены устаревших ветвей, она увеличивается, однако у растений большинства сортов не достигает прежней величины в силу старения кустов в онтогенезе (табл. 23). На стареющих ветвях масса ягоды уменьшается, поэтому своевременная замена их молодыми позволяет увеличить размер ягоды, а следовательно, повысить урожай и его товарные качества.

Товарная оценка ягод сорта Северный виноград показала, что основная масса урожая, собранная с кустов молодого возраста, состоит из ягод значительно более крупного размера (4,4–6,7 г). В урожае старых кустов крупных ягод отмечено намного меньше. В первом случае ягод среднего размера (2,9–3 г) было 14, во втором – 46,7 %.

Масса ягоды в сильной мере зависит от влажности почвы и воздуха. В годы с достаточным количеством осадков в мае–июне масса ягоды увеличивается в 1,5–2 раза в сравнении с засушливыми годами, хотя не

22. Масса ягоды отечественных сортов американо-европейских гибридов, г

Сорт	1961	1962	1963	1964	1965	В среднем за 5 лет	В среднем за 10 лет (1961-1970)
Русский	—	5,5	4,5	3,2	3,7	4,2	4,0
Пионер	2,8	3,8	2,0	2,5	2,2	2,7	2,3
Северный виноград	4,6	6,0	2,5	4,9	4,0	4,4	3,6
Рубин	6,0	6,0	3,0	3,7	4,5	4,6	3,7
Десертный	7,0	6,0	3,6	4,6	7,0	5,6	4,4
Плодородный	6,0	5,2	2,9	4,9	4,0	4,6	4,0
Малахит	3,8	7,3	3,7	3,9	4,7	4,7	3,5
Русский желтый	—	6,2	5,0	—	4,2	5,1	—
Сливовый	6,5	5,0	3,2	3,5	3,8	4,4	3,0
Юбилейный	—	5,0	1,6	3,2	3,7	3,4	—
Розовый ранний	—	6,7	—	4,4	4,3	5,1	—
Мысовский 17	2,5	—	—	1,4	2,0	2,0	2,0
Мысовский 37	2,5	3,2	2,0	1,9	2,5	2,4	2,1
Пятилетка	4,0	—	1,0	3,1	4,6	3,2	2,6
Смена	3,0	—	1,9	2,2	2,2	2,3	2,0
Изумруд	—	4,9	2,8	2,8	3,5	3,5	2,7
Рекорд	4,0	4,0	3,3	3,1	4,0	3,7	3,1
Сливовый (259-23)	—	—	—	—	4,8	4,8	—
Рясный	2,4	—	1,0	—	1,4	1,6	2,3
Корсунь-Шевченко-ский	3,0	3,0	1,7	2,0	—	2,4	2,1
Млеевский желтый	3,2	4,0	1,8	2,2	4,0	3,0	—
Изюмный	1,5	2,0	1,4	1,6	2,7	1,8	—
В среднем	3,9	5,0	2,6	3,1	3,7	3,6	3,0

23. Масса ягоды различных сортов крыжовника в зависимости от возраста кустов, г

Сорт	1951-1955	1956-1960	1961-1965	В среднем за 15 лет (1951-1965)
Русский	5,1	3,2	4,0	4,1
Пионер	3,8	2,1	2,7	2,9
Рубин	6,8	3,4	4,6	4,9
Малахит	5,8	3,1	4,7	4,5
Плодородный	6,9	2,6	4,9	4,8
Десертный	7,4	3,1	6,1	5,5
Северный вино-град	5,5	4,0	4,8	4,8
Юбилейный	3,8	4,0	3,4	3,7
Русский желтый	—	—	5,2	5,2
Сливовый	5,8	4,4	5,0	5,0
Розовый ранний	—	4,7	5,4	5,5
Медовый	4,6	3,6	4,7	4,3
Смена	2,3	1,8	2,3	2,1

Продолжение

Сорт	1951-1955	1956-1960	1961-1965	В среднем за 15 лет (1951-1965)
Рекорд	5,4	3,1	3,7	4,0
Хаутон	1,5	0,7	0,8	1,0
Карри	1,2	0,9	1,0	1,0
Орегон	2,4	1,4	2,2	2,0
Карлесс	6,0	3,8	5,4	5,0
Финик	6,0	4,0	5,4	5,1
Английский желтый	3,2	2,3	3,4	2,9
Зеленый бутылочный	5,2	3,8	—	4,5
Пятилетка	2,8	2,5	3,2	2,8
Мысовский 17	2,2	1,7	2,0	2,0
Мысовский 37	2,4	1,8	2,4	2,2

все сорта одинаково реагируют на засуху. Установлено, что при выпадении 160,4 мм осадков за май-июнь масса ягоды в зависимости от сорта находилась в пределах 5,5-7,3 г, в условиях засухи (54,4 мм осадков) — 1,6-3,6 г. Засушливый 1963 г. отрицательно сказался и на размере ягод в следующем 1964 г. Средняя масса ягоды (3,8 г) хотя увеличилась, но не достигла размеров, наблюдавшихся в 1962 г. (табл. 24).

24. Средняя масса ягоды в зависимости от количества осадков, выпавших за май-июнь, г (Мичуринск)

Сорт	Количество осадков, мм		
	1962 г. — 160,4	1963 г. — 54,4	1964 г. — 157,3
Русский	5,5	2,5	3,2
Пионер	3,8	2,0	2,5
Северный виноград	6,0	2,5	4,9
Рубин	6,0	3,0	3,7
Десертный	6,0	3,6	4,6
Плодородный	5,2	2,9	4,9
Малахит	7,3	3,7	3,9
Сливовый	5,0	3,2	3,5
Юбилейный	5,0	1,6	3,2
В среднем	5,5	2,8	3,8

Подобные результаты получены М. А. Павловой в учхозе ТСХА "Отрадное" в 1964 и 1965 гг., контрастных по метеорологическим условиям.

Химический состав ягод. Ценность сорта зависит от качества плодов, которое определяется не только размером ягод и товарностью

урожая, но и главное — химическим составом ягод, способностью растений определенного сорта накапливать в плодах высокое количество питательных и биологически активных веществ, сохранять их как можно дольше.

Соотношение одних химических веществ — сахаров, органических кислот, полифенолов — влияет на вкус, пищевую ценность и технологические свойства ягод крыжовника, других — микроэлементов, витаминов и прочих биологически активных веществ — обуславливает диетические и лечебные качества плодов.

Результаты многолетних исследований свидетельствуют о значительных сортовых различиях в химическом составе ягод (табл. 25).

25. Пределы колебаний химического состава ягод крыжовника 40 сортов (по Франчук)

Показатель	Пределы изменений показателей по годам	Среднемноголетние данные
Средняя масса ягоды, г	1,3—11,3	1,4—6,5
Содержание растворимых веществ по рефрактометру, %	9,9—21,2	10,6—18,0
Сумма сахаров, %	7,2—17,1	7,3—12,9
Общая кислотность, %	0,9—2,9	1,2—2,3
Содержание дубильных и красящих веществ, мг%	33—470	80—425
Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	—	11—53

В условиях Центрально-Черноземной зоны (Мичуринск) Е. П. Франчук проведено многолетнее изучение химического состава ягод многочисленных сортов крыжовника. Выявлено, что целая группа новых отечественных сортов, по среднемноголетним данным, отличается высоким содержанием сухих веществ и сахаров в ягодах (табл. 26). В ягодах сортов Медовый, Сливовый, Розовый ранний, Элитный 7-17, Русский содержится 9,95—11,8 % сахаров, или больше, чем у наиболее сахаристого из старых сортов — Английского желтого. Сорта Рубин, Пионер, Юбилейный по содержанию сахаров в ягодах превосходят один из лучших европейских сортов — Финик.

Особенно выделяется по химическому составу ягод сорт селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина Медовый. В среднем за 12 лет в ягодах этого сорта содержалось около 12 % сахара, а в отдельные годы (1963, 1967) — 16,7—17,1 %. В условиях Мичуринска такое количество сахара бывает только в ягодах лучших сортов винограда.

Наряду с высокой сахаристостью ягод сорта Медовый, Розовый ранний, Сливовый, Рубин, Элитный 7-17 отличаются низкой кислотностью, что, благодаря высокому отношению сахара к кислоте, обуславливает их хороший десертный вкус.

26. Содержание сухих веществ и сахаров в ягодах крыжовника, % на сырую массу (по Франчук)

Сорт	Сухие вещества			Моно-сахара	Сахароза	Сумма сахаров		
	пределы изменений по годам	средне-голетние данные	%, %			пределы изменений по годам	средне-голетние данные	%, %
Десертный	9,9-14,3	12,5±0,55	12,5	7,01	1,43	5,76-10,81	9,00±0,62	19,4
Плодородный	9,9-12,3	11,8±0,42	10,0	6,56	1,41	7,44-8,87	7,97±0,28	9,4
Рубин	11,0-14,2	12,9±0,47	9,0	8,34	0,89	7,16-10,68	9,31±0,47	13,3
Малахит	11,3-14,4	12,7±0,54	10,3	7,09	1,49	6,56-9,86	8,59±0,63	15,0
Северный виноград	10,9-14,6	12,7±0,45	9,9	7,25	1,39	7,15-9,44	8,65±0,26	8,3
Розовый ранний	11,5-18,7	14,6±0,62	14,7	8,20	2,20	8,40-13,72	10,4±0,50	15,3
Элитный 7-17	12,4-17,0	14,7±0,68	13,0	8,47	2,13	8,28-13,60	10,60±0,59	15,8
Славовый	11,4-17,3	13,8±0,47	12,3	8,65	1,50	8,10-12,72	10,16±1,22	43,4
Рижский	12,9-15,2	14,0±0,48	6,9	7,76	2,14	8,69-11,00	9,90±0,59	10,3
Медовый	13,0-21,2	16,0±0,72	14,2	9,60	2,20	9,87-17,10	11,80±0,64	17,9
Русский	11,7-17,1	14,0±0,32	10,0	7,56	2,39	7,40-12,76	9,95±0,31	13,4
Юбилейный	11,8-17,6	13,2±0,59	13,3	8,20	1,04	7,53-13,11	9,24±0,57	18,4
Пюлер	12,2-15,6	14,7±0,37	7,6	7,81	2,21	6,96-11,22	9,96±0,43	12,9
Финик	11,8-13,9	12,9±0,30	6,2	7,76	1,30	7,69-9,87	9,06±0,33	9,7
Английский желтый	11,8-15,3	14,0±0,42	7,9	8,30	1,64	8,03-11,45	9,94±0,34	8,0

Общеизвестно для здоровья человека значение витамина С. Профессором Л. И. Вигоровым (1975) сопоставлены литературные данные о содержании его в ягодах 300 сортообразцов крыжовника, происходящих из 10 пунктов. Среднее содержание витамина С составило 27 мг% с колебаниями от 8 до 68 мг%, при этом чаще всего оно равнялось 25–35 мг% и только в ягодах единичных сортов достигало 65–68 мг%.

В условиях Приморского края (Табакарь, 1975) количество витамина С в ягодах крыжовника составило: у сорта Хаутон – 21,5 мг%, Смена – 30,2, Мысовский 17 – 29,6, сеянец 13-104 – 20,9 мг%; на Урале, по данным А. Я. Трибунской и А. Н. Чувашиной, полученным в среднем за 3 года по 13 сортам, – от 20,8 до 36,6 мг%. Наибольшее содержание витамина С в ягодах отмечено у сортов Малиновый (34,1 мг%), Обильный (36,6), Июльский (32,5), Октябренок (28), Уральский сувенир (29,2 мг%).

З. Ф. Осиповой (1986) установлено содержание витамина С в ягодах крыжовника 24,7–82 мг%. По этому показателю выделялись сорта: Финик (46,5 мг%), Пионер (46,9), Рекорд (56,4), Мысовский 37 (63,4), Изумруд (56,3), Английский желтый (74), Пятилетка (82,8 мг%).

Е. П. Франчук во ВНИИС имени И. В. Мичурина проведены многолетние исследования по изучению содержания аскорбиновой кислоты в ягодах крыжовника. Выявлено, что оно варьирует в зависимости от сорта и вида крыжовника и в еще большей степени – от метеорологиче-

27. Содержание витамина С в ягодах крыжовника, мг% (по Франчук)

Сорт, вид	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Русский	41,6	35,5	31,7	32,1	29,3	38,3	21,1
Малахит	–	–	40,8	–	39,3	40,1	42,0
Медовый	–	–	–	–	–	36,6	–
Юбилейный	–	–	29,3	–	25,5	39,3	40,0
Розовый ранний	–	35,5	48,1	–	–	41,4	–
Слабоштампатыл 3	34,8	29,8	33,0	18,9	–	52,4	34,9
Смена	–	–	40,8	–	35,0	45,0	52,3
Консервный	–	35,5	33,0	31,0	17,5	39,3	44,1
Млеевский красный	–	33,6	27,5	30,2	16,7	37,3	–
Сливовый	–	–	29,3	23,1	18,6	36,3	42,0
Черносливовый	–	–	–	–	–	–	44,1
Пурмен	–	–	–	–	–	–	–
Черномор	–	–	–	–	–	–	29,2
Юбиляр	–	–	–	–	–	–	39,4
Сириус	–	–	–	–	–	–	–
<i>G. succirubra</i>	–	–	–	49,5	22,4	55,1	–
<i>G. robusta</i>	–	–	48,9	48,8	22,4	52,7	–
<i>G. divaricata</i>	–	–	–	50,3	17,7	52,1	–
<i>G. arcuata</i>	–	–	34,6	–	–	–	–
В среднем	38,2	34,0	36,1	35,5	26,30	43,5	39,0

ских условий года. По среднемноголетним данным, содержание витамина С в зависимости от сортов изменялось с 17,6 (Пурмен) до 36 мг% (Смена), или в 2 раза; от года — с 15,2 (в 1980) до 43,5 мг% (в 1976), или почти в 3 раза (табл. 27). Установлено, что большое количество витамина С (27,7–36,1 мг%) содержится в ягодах сортов Смена, Розовый ранний, Малахит, Русский, Черносливовый, Слабошиноватый 3, Млсевский красный, Консервный. Самым высоким содержанием витамина С (в среднем за 3 года 40–43,2 мг%, а в отдельные годы 50,3–55,7 мг%) отличаются ягоды диких видов крыжовника *G. succirubra*, *G. robusta* и *G. divaricata*. Использование этих сортов и видов в селекции позволяет создавать новые сорта с более витаминными ягодами.

Сведений о содержании Р-активных веществ в ягодах крыжовника пока недостаточно. По данным Л. И. Вигорова (1975), количество их у элсноплодных сортов за счет катехинов и лейкоантоцианов составляет в среднем 230 мг% с колебаниями по годам и сортам от 70 до 460 мг%. У красноплодных сортов содержание Р-активных соединений возрастает за счет антоцианов пропорционально окраске ягод. В ягодах светлоокрашенных отмечено 60–120 мг%, среднеокрашенных — 200–300, окрашенных в темно-вишневый или в почти черный цвет (Комсомолец, Агалакова вишневый) — 400–750 мг% Р-активных веществ. Ягоды темноокрашенных сортов наиболее богаты витамином Р.

По среднемноголетним данным Е. П. Франчук (1984), в ягодах

1978	1979	1980	1982	1983	1984	Пределы измененный показателей по годам	В среднем
23,6	26,5	13,7	20,6	30,1	—	13,7–41,6	28,7
35,4	29,9	29,7	—	—	35,5	23,0–40,8	29,3
30,2	—	—	28,1	—	31,6	28,1–36,6	31,6
—	22,1	11,8	—	—	30,9	11,8–40,0	24,0
—	38,3	13,7	—	—	—	13,7–48,1	35,4
31,9	16,0	11,8	28,9	11,8	28,3	11,8–52,4	27,7
25,3	22,4	—	—	—	31,9	22,4–45,0	36,1
—	—	—	—	—	—	17,5–44,1	33,4
—	—	—	—	—	—	16,7–37,3	29,1
20,4	—	11,8	—	—	—	20,1–42,0	25,9
31,6	36,2	17,0	29,9	22,5	12,6	12,6–44,1	27,7
—	—	—	14,0	14,7	24,0	14,0–24,0	17,6
29,3	21,8	13,8	25,3	—	—	13,8–29,3	23,9
22,4	27,8	13,7	16,8	24,9	26,7	13,7–39,4	25,5
11,2	23,9	—	14,0	19,5	35,9	11,2–35,9	20,9
—	—	—	—	—	—	22,4–55,1	42,3
—	—	—	—	—	—	22,4–55,7	43,2
—	—	—	—	—	—	17,7–50,3	40,0
—	—	—	—	—	—	34,6	34,6
26,1	26,5	15,2	22,2	19,0	29,0	—	30,4

черноплодных сортов крыжовника содержится 187–416 мг% антоцианов, 117–350 мг% катехинов и лейкоантоцианов. Высокое содержание антоцианов в ягодах темноокрашенных сортов крыжовника имеет большое значение для перерабатывающей промышленности.

Л. И. Вигоров считает, что для крыжовника характерно устойчивое сохранение витаминов С и Р при перезревании ягод. Через 15 дней после первого сбора содержание их снижается лишь на 10–15%. Количество Р-активных антоцианов по мере перезревания ягод увеличивается: у сорта Агалакова вишневый от 120–250 мг% (5–10.08) до 450–750 мг% (15–20.08). Это типично и для других темноокрашенных и черноплодных сортов.

Важный признак сорта – содержание в ягодах пектиновых веществ. Крыжовник отличается способностью синтезировать значительное количество пектиновых веществ. По этому признаку он отнесен к числу растений-ангирадиантов. Пектиновые вещества ягод и особенно крыжовникового сока используют в качестве лечебного средства при облучении радиоактивными элементами.

По данным Е. П. Франчук (1975), в зрелых ягодах крыжовника содержится 0,51–0,81% пектиновых веществ на сырую массу, при этом большую часть их (61,5–82,8%) составляет протопектин. По содержанию суммы пектина и протопектина выделяются сорта Десертный, Русский, Медовый, Финик, Перламутровый, Красная заря (табл. 28). Другие исследователи указывают на наличие в ягодах крыжовника 0,88–2,25% пектина и 0,29–1,43 протопектина на сырую массу.

По З. Ф. Осиповой (1986), в ягодах крыжовника содержится 4–6,8% пектиновых веществ на сухую массу. По содержанию пектина (5,6–6,8%) выделяются сорта Русский, Московский красный, Финик, Черномор.

28. Содержание пектиновых веществ и клетчатки в ягодах крыжовника, % на сырую массу (по Франчук)

Сорт	Пектин	Прото-пектин	Сумма пектина и протопектина	Протопектин, % от суммы пектиновых веществ	Клетчатка
Десертный	0,11	0,53	0,64	82,8	0,67
Северный виноград	0,20	0,32	0,52	61,5	1,01
Розовый	0,11	0,40	0,51	78,4	0,71
Сливовый	0,17	0,28	0,45	62,2	0,89
Медовый	0,19	0,38	0,57	66,6	0,97
Русский	0,15	0,50	0,65	76,9	0,80
Русский желтый	0,12	0,46	0,58	79,3	1,04
Юбилейный	0,19	0,40	0,59	67,7	0,94
Финик	0,23	0,49	0,72	68,0	–
Перламутровый	0,33	0,48	0,81	59,2	1,01
Красная заря	0,18	0,50	0,68	73,5	1,11

Важное значение имеет то, что большую часть суммы пектиновых веществ составляет протопектин. При переработке плодов под действием высокой температуры он довольно полно превращается в растворимый пектин, обладающий железирующим свойством. В связи с этим сорта, богатые протопектином (Русский, Русский желтый), наиболее ценны. По данным В. Н. Стрельниковой (1975), в ягодах крыжовника Русского содержится 1,56 % пектиновых веществ, в том числе 1,12 % протопектина, Русского желтого — соответственно 1,36 и 0,9 % на сырую массу.

Что касается содержания других биологически активных веществ, то ягоды крыжовника на этот признак почти не исследованы. В них отмечено 0,1–0,2 мг% каротина, у желтоплодных сортов — до 0,5 мг%, 0,05–0,15 — витамина В₂, 0,05–0,1 — В₆, 0,2–0,5 — Е, 0,2–0,5 — РР, 0,3–0,6, изредка до 1 — витамина К, 0,5–1,5 — кумарина, 1,8 мг% (в среднем по 30 сортаобразцам) серотина, а в ягодах крыжовника сорта Английский зеленый до 3,8 мг%. Выявлено, что количество витамина В₉ возрастает при перезревании ягод (Вигоров, 1975).

Е. П. Франчук по среднемноголетним данным установлено, что в дождливые и холодные годы ягоды всех сортов крупнее, сухих веществ и сахаров в них содержится меньше, кислотность повышается, количество аскорбиновой кислоты снижается (табл. 29).

Наличие больших различий в химическом составе ягод разных сортов по годам позволило предположить, что эти различия обусловлены разной степенью зрелости плодов. Для определения их химического состава с целью установления оптимального срока сбора урожая проведено изучение динамики роста кустов и накопления питательных веществ в ягодах сортов Филдик, Английский желтый и Русский. Установлено, что от первого срока сбора, когда ягоды уже можно употреблять в свежем виде и использовать для переработки, до полного их созревания масса ягоды увеличивается на 27–50 %, содержание сухих веществ — на 39–73, сахаров — на 68–109, кислотность уменьшается на 8–12 %,

29. Влияние метеорологических условий на качество ягод крыжовника (по Франчук)

Сорт, сеянец	Холодные и влажные годы			
	средняя масса ягоды, г	сумма сахаров, %	общая кислотность, %	содержание витамина С, мг%
Черномор	2,2	8,4	2,48	13,8
Черносливовый	4,1	6,4	2,48	17,0
1-5-82	3,0	8,7	2,04	21,3
Сливовый	4,5	7,9	1,95	20,4
Слабошипчатый 3	4,9	8,8	1,99	28,9
Русский желтый	4,4	8,7	1,86	13,7

Сорт, сеянец	Жаркие и сухие годы			
	средняя масса ягоды, г	сумма сахаров, %	общая кислотность, %	содержание витамина С, мг%
Черномор	2,0	13,6	1,41	36,0
Черносливовый	1,6	10,2	1,74	27,1
1-5-82	2,3	11,4	1,97	30,0
Сливовый	2,9	11,9	1,67	18,4
Слабошпловатый 3	2,4	9,9	1,24	13,0
Русский желтый	2,1	10,5	1,55	25,1

количество витамина С — на 25–30 %. Вследствие этого ранний съем ягод приводит не только к недобору урожая, но и к снижению его качества, а в конечном счете — к неправильной оценке сортов (Франчук, 1975).

Таким образом, потенциальные возможности крыжовника по химическому составу ягод еще далеко не изучены. Усилия биохимиков, сортоведов, селекционеров должны быть направлены на отбор и выведение сортов с более богатым химическим составом ягод.

Вкусовые качества ягод. Вкус ягод зависит от соотношения в них сухих веществ, сахаров, кислот, ароматических веществ, консистенции мякоти, толщины и плотности кожицы, характера опушения ее поверхности.

По вкусовым качествам сорта крыжовника делят на десертные, столовые и технические. Десертные сорта отличаются крупными и красивыми ягодами, очень хорошим вкусом и ароматом.

Недавно эталоном десертных сортов служил Английский желтый. Считали, что нет сортов, равных ему по вкусу. В настоящее время группа десертных сортов расширилась за счет новых отечественных, многие из которых значительно превзошли Английский желтый по вкусовым качествам. К таким сортам относятся: Медовый, Розовый ранний, Десертный, Сливовый, Розовый 2, Родник, Московский красный и др. (табл. 30). В сравнении с группой десертных сортов столовые и технические сорта более многочисленны. Эталоны столовых сортов — Русский и Финик. Технические сорта наряду с посредственными вкусовыми качествами в большинстве своем мелкоплодны. Для данной группы типичны сорта Хаулон, Орегон, Карри, Мысовский 37, Мысовский 17. Однако это деление относительно. Подавляющее большинство сортов крыжовника по существу имеет универсальное значение. Столовые сорта пригодны и для переработки на варенье, компоты, а ягоды многих технических сортов можно потреблять в свежем виде.

По совокупности показателей качества ягод (величина, химический состав, вкус) к лучшим относятся сорта: Медовый, Розовый ранний,

30. Распределение сортов крыжовника по вкусовым качествам ягод

Десертные сорта, оценка вкуса 4,5–5 баллов	Столовые сорта, оценка вкуса 4 балла	Технические сорта, оценка вкуса 3 балла
Рубин	Русский	Малахит
Десертный	Пионер	Хаутон
Сливовый	Плодородный	Карри
Розовый ранний	Северный виноград	Штамбовый
Медовый	Юбилейный	Орегон
Рекорд	Русский желтый	Пятилетка
Английский желтый	Смена	Мысовский 17
Розовый 2	Физик	Мысовский 37
Московский красный	Карелесс	Северный капитан
Родник	Зеленый бутылочный	Леденец
Перламутровый	Пушкинский	Розовый фонарик
Лада	Юбилейный	Память Комарова
	Калобок	
	Орленок	
	Каптиватор	
	Изумруд московский	
	Садко	

Русский, Московский красный, Сливовый, Рубин, Розовый 2, Перламутровый, Десертный, Лада, Сувенир.

Технологические свойства ягод. Крыжовник большинства сортов дает прекрасное сырье для переработки на различные продукты. Во ВНИИС имени И. В. Мичурина Е. П. Франчук (1975) проведено многолетнее изучение большого количества сортов на пригодность ягод для приготовления варенья, компотов, соков с мякотью. Для варенья рекомендованы сорта, отличающиеся крупными ягодами с малым количеством семян. Самым лучшим оказался сорт крыжовника Северный виноград, из ягод которого получают варенье высокого качества. Для варенья хороши также ягоды крыжовника Розового раннего, Плодородного, Десертного, Рубина, Юбилейного, Русского желтого. Они не развариваются, хорошо пропитываются сиропом, отличаются хорошим вкусом. Для компотов наиболее подходят ягоды сортов Розовый ранний, Северный виноград, Плодородный, Русский желтый, особенно желтоплодных.

На основании исследований Е. П. Франчук рекомендованы компоты ассорти с разным соотношением других ягод: крыжовника — 60 %, вишни — 25, черной смородины — 15 %; крыжовника — 90, смородины — 10 %; крыжовника — 60, черники — 40 %. Компоты из крыжовника с черникой получили высокую оценку.

В связи с тем что крыжовник богат пектином, ягоды, протертые с сахаром, образуют желе достаточно густой консистенции.

Большую питательную и целебную ценность представляет сок крыжовника. В нем содержится 0,85–1,4 % кислоты, 7–14,1 — витамина С

и 32,4–64,9 мг% катехинов. По количеству витаминов лучшим оказался сок плодов сорта Русский. Высокую оценку благодаря высокому содержанию в ягодах пектиновых веществ получили крыжовниковый сок с мякотью и крыжовниковое желе (Осипова, 1986).

УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ

Американская мучнистая роса. В системе оценки сортов по комплексу биологических признаков первостепенное значение имеет поражаемость их вегетативных частей (листья, побеги, точка роста) и ягод американской мучнистой росой, поскольку это заболсвание наносит крыжовнику самый большой вред. На основе многолетних исследований нами установлено, что вегетативные части поражались у растений всех изученных сортов, однако в разной степени. Очень слабое их поражение отмечено у растений американских сортов: Хаутон, Карри, Орегон и большинства новых сортов американо-европейских гибридов. Вегетативные части последних в среднем за 15 лет поражались на 0,1–0,5 балла, в первые пять лет роста — на 0–1, в самые благоприятные для пораже-

31. Степень поражения вегетативных частей крыжовника американской мучнистой росой, баллы

Сорт	В среднем		
	за первые 5 лет	в годы сильных эпифитотий	за 15 лет
Малахит	0	0,5	0,07
Русский желтый	0,3	0	0,1
Хаутон	0	0,5	0,07
Сливовый	0	0,9	0,1
Рекорд	0	0,9	0,1
Карри	0	0,5	0,1
Итамбовый	0,4	—	0,1
Мысовский 17	0	0,3	0,2
Смена	0,2	0,3	0,2
Русский	0,4	1,4	0,3
Пионер	0,8	1,5	0,3
Орегон	0,6	1,0	0,5
Мысовский 37	0,8	1,0	0,5
Пятилетка	1,0	2,5	0,7
Плодородный	2,0	0,9	1,0
Десертный	1,6	3,0	1,2
Рубин	2,0	2,8	1,6
Северный виноград	2,7	2,3	1,9
Розовый ранний	—	2,9	2,0
Английский желтый	2,2	2,7	1,3
Зеленый бутылочный	2,5	4,0	1,6
Физик	2,4	3,0	1,9
Карлесс	2,9	4,0	2,1

ния годы — на 0,3–1,5 балла. Вегетативные части особенно сильно поражаются у растений сортов западноевропейского происхождения, таких, как Финик, Карелесс, Зеленый бутылочный, Английский желтый, и некоторых новых сортов гибридного происхождения, по фенотипу близких к крыжовнику европейскому: Розовый ранний, Рубин, Десертный. Вегетативные части растений этих сортов в среднем за 15 лет поражаются на 1,3–2,1 балла, в первые пять лет роста — на 1,6–2,9, в наиболее эпифитотийные годы — на 2,7–4 балла (табл. 31).

В степени поражения ягод между сортами наблюдаются еще большие различия (табл. 32). У американских сортов Хаутон и Карри, а также у новых отечественных сортов гибридного происхождения: Штамбовый, Мысовский 17, Мысовский 37, Русский, Русский желтый — ягоды в условиях Мичуринска не поражаются. Не меньшую группу составляют сорта, ягоды которых поражаются очень слабо — в среднем за 15 лет не более чем на 1 %. Это сорта селекции Научно-исследовательского зонального института садоводства Нечерноземной полосы (НИЗИСНП): Смена, Рекорд, Пятилетка и селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина: Малахит, Сливовый. В группу со средней степенью

32. Степень поражения ягод крыжовника американской мучнистой росой, %

Сорт	В среднем		
	за первые 5 лет плодоношения	за 5 лет сильных эпифитотий	за 15 лет
Хаутон	—	—	—
Мысовский 17	—	—	—
Мысовский 37	—	—	—
Карри	—	—	—
Штамбовый	—	—	—
Русский	—	—	—
Русский желтый	—	—	—
Сливовый	—	0,5	0,1
Смена	—	1,2	0,5
Рекорд	—	3,2	1,0
Малахит	0,1	0,1	0,04
Пятилетка	0,7	2,0	0,8
Пионер	3,9	6,0	1,3
Юбилейный	5,0	9,0	3,0
Орегон	8,6	9,0	2,9
Плодородный	9,3	11,0	3,9
Розовый ранний	—	12,6	6,5
Северный виноград	18,7	8,0	6,4
Десертный	14,8	15,0	5,3
Рубин	18,3	18,0	11,0
Английский желтый	23,0	29,0	11,8
Финик	36,1	37,3	12,1
Зеленый бутылочный	33,3	35,0	12,1
Карелесс	39,0	44,0	18,6

поражения ягод (3,9–6,5 %) вошли гибридные сорта селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина: Плодородный, Десертный, Розовый ранний, Северный виноград; с наиболее сильно поражающимися ягодами (на 11–18,6 %) – сорта западноевропейского происхождения, а из отечественных – только сорт Рубин.

Выявлено, что в течение 15 лет исследований восприимчивые сорта поражались американской мучнистой росой 10–13 раз, относительно устойчивые – 4–7, высокоустойчивые – 1–2 раза. Так, всего 1 раз поражались сорта Хаутон, Рекорд, Малахит, Русский, Русский желтый, 2 раза – Сливовый, Мысовский 17, Карри, Штамбовый.

Большинство сортов отечественной, в том числе нашей селекции, вошло в группы высокоустойчивых и устойчивых.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что как вегетативные части, так и ягоды наиболее сильно поражались в годы сильных эпифитотий и в молодом возрасте.

На основании 15-летнего изучения сорта крыжовника по степени устойчивости к американской мучнистой росе распределены нами на следующие группы (табл. 33).

33. Группы сортов крыжовника по степени устойчивости к американской мучнистой росе (среднее за 15 лет)

Высокоустойчивые	Устойчивые	Относительно устойчивые	Неустойчивые
Хаутон, Карри, Штамбовый, Мысовский 17, Мысовский 37, Русский, Русский желтый, Малахит, Сливовый, Смена, Рекорд	Орегон, Пятилетка, Пионер, Юбилейный, Медовый	Северный виноград, Розовый ранний, Плодородный, Десертный	Карелесс, Финик, Зеленый бутылочный, Английский желтый, Рубин

П р и м е ч а н и е. Высокоустойчивые сорта: ягоды не поражались либо поражались до 1 %, вегетативные части – на 0,1–0,5 балла; устойчивые сорта: ягоды поражались на 1–3 %, вегетативные части – на 0,3–0,7 балла; относительно устойчивые сорта: ягоды поражались на 3,9–6,5 %, вегетативные части – на 1–2 балла; неустойчивые сорта: ягоды поражались на 11–18 %, вегетативные части – на 1,9–2,1 балла.

Высокой устойчивостью к американской мучнистой росе отличаются сорта селекции Ленинградской плодовоовощной опытной станции – Салют, Ленинградец, Балтийский (поражение вегетативных частей на 0–0,2 балла, ягод – на 0–2 %), селекции НИЗИСНП – Орленок, Колобок, Северный капитан.

Инфекционное заболевание – сложный процесс, зависящий от трех факторов: растения-хозяина, паразита и внешних условий. Заболевание не может появиться, если не будет восприимчивого растения, агрессивных рас паразита и внешних условий, способствующих их развитию. Оно возникает только тогда, когда все эти три фактора совпадают.

В связи с тем что в течение вегетационного периода устойчивость растения-хозяина, инфекционная нагрузка и погодные условия изменяются, меняется и степень поражения растения. При чередовании в весенне-летний период благоприятных для заражения условий с неблагоприятными на побегах появляются несколько участков, покрытых мучнистым налетом, которые разделяются непораженными зонами.

Влияние условий внешней среды на изменение устойчивости растений — весьма важный вопрос в проблеме устойчивости растений к болезням. Н. И. Кичуновым (1915), М. В. Рытовым (1927), Я. Э. Эриксоном (1929), И. И. Вапиным (1947), М. И. Дементьевой (1957, 1958), Л. С. Белевой (1953), В. В. Мраморновой (1954), О. Б. Натальиной (1963), нами (1946—1986) и другими исследователями отмечена непостоянная устойчивость одних и тех же сортов и даже одних и тех же кустов к американской мучнистой росе.

Длительное время причину различного поражения крыжовника болезнью видели в изменении погодных условий, благоприятствующих развитию гриба или угнетающих его развитие. При этом мнения авторов в оценке факторов, определяющих развитие паразита, расходились. А. А. Ячевский (1927), Я. Э. Эриксон (1929), Л. С. Бондарцев (1931), Н. А. Наумов (1931) считали, что все мучнисторосяные грибы, в том числе *Sphaerotheca mors-uae* (Schw.) Berk. et Curt., — типичные ксерофиты, для развития которых требуется теплая и сухая погода.

Н. А. Наумов (1931) полагал, что общее свойство почти всех мучнисторосяных грибов — их отношение к температуре и влажности. В климатических условиях средней полосы РСФСР ученый характеризовал их как определенно термофильную и ксерофитную группу организмов: по его мнению, эти грибы успешно развиваются при высокой температуре, хорошем освещении и малотребовательны к влаге.

В то же время другие авторы приводят данные о том, что американская мучнистая роса лучше всего развивается в условиях хорошего увлажнения. По мнению Л. С. Белевой (1953), грибу *Sph. mors-uae* свойственна несколько более высокая потребность в воде, притом не в парообразной, а жидкой. Полученные экспериментальные данные позволили Л. С. Белевой сделать заключение, что, по-видимому, в природе конидии *Sph. mors-uae* прорастают только при высокой относительной влажности воздуха, когда на отдельных частях растений крыжовника образуется тончайший слой росы или споры непосредственно впитывают конденсирующиеся водяные пары в количестве, необходимом для прорастания. Резкие колебания суточных температур летом сильно способствуют образованию росы в утренние часы, а значит, и прорастанию конидий.

Однако противоречия в оценке факторов, определяющих развитие гриба, на наш взгляд, только кажущиеся. Они объясняются односторонним подходом к оценке условий, благоприятствующих развитию возбудителя болезни, без одновременной оценки состояния растения-хозяина.

Важное значение для развития заболевания имеет специализация патогена. Гриб *Sph. mors-uvae* — типичный облигатный паразит, неспособный развиваться вне своего растения-хозяина. Он отличается резко выраженной узкой специализацией, поражая растения родов *Grossularia* и *Ribes*. До половины XX века он развивался преимущественно на растениях отдельных видов крыжовника и только в последние два десятилетия стал сильно поражать смородину. В пределах рода *Grossularia* гриб приспособился к определенным видам и сортам. Так, европейский вид *G. reclinata* и все его культивируемые сорта наиболее восприимчивы, американские — наиболее устойчивы к паразиту. Важно и то, что гриб отличается четко выраженной онтогенетической (возрастно-физиологической) специализацией, которая, по-видимому, сформировалась у него в связи с быстрым индивидуальным развитием растения-хозяина, что служит биологической особенностью скороплодных ягодных культур, в том числе крыжовника.

Наши многолетние (1939—1986) данные экспериментальных исследований показывают, что особенно сильно поражаются наиболее молодые кусты, ветви, ткани побегов, листьев, ягод. Этот вывод подтверждается и результатами других исследований (Белева, 1953; Дементьева, 1958; Ванин, 1958; Натальяина, 1965). Отсюда понятна причина неодинакового поражения крыжовника различных сортов в разные годы. Бывают годы, когда самые восприимчивые к болезни сорта не поражаются. Это особенно относится к ягодам, у которых возможный срок поражения грибом короче в сравнении с вегетативными частями.

Решающее значение для поражения растений в условиях Центрально-Черноземной зоны имеют погодные условия мая—июня, когда происходит массовое прорастание спор гриба и наблюдается сильный рост побегов, листьев, ягод. Постепенно рост затухает, ткани растений стареют и становятся недоступными для развития гриба.

В наших 20-летних опытах ягоды крыжовника поражались: в течение шести лет сильно, пяти — средне, пяти — слабо; в продолжение четырех лет оставались без поражения. Различия в поражении зависели от метеорологических условий весенне-летнего периода, определявших развитие как гриба, так и растения, в том числе его частей. Погодные условия определенного периода вегетации могут оказаться благоприятными для гриба. Однако если условия предшествующего периода ускоряют развитие (старение) растений, последние оказываются неустойчивыми и поражения не происходит. Так, в 1964 г. май отличался обилием осадков. Их выпало 148,2 мм, или в 3 раза больше среднемноголетней нормы. Это затянуло развитие ягод крыжовника, которые долго находились в молодом состоянии. Температура июня благоприятствовала развитию гриба — была выше среднемноголетней нормы. Вследствие этого растения большинства сортов сильно поразились возбудителем болезни. То же наблюдалось и в 1951, 1952, 1953 гг. В 1955 г., несмотря на хорошие условия увлажнения, замедлившие развитие растений, ягоды кры-

жовника оказались слабопораженными, поскольку в мае и июне температура была неблагоприятной (низкой) для развития гриба. В 1963 г. май и июнь были сухими, осадков выпало в 2 раза меньше нормы. В таких условиях растения и ягоды развивались ускоренно, а для гриба не хватало влаги. В июне температура сильно снизилась и ягоды оказались непораженными. По той же причине они были слабо поражены в 1966 и 1967 гг. В 1986 г. создались особенно неблагоприятные условия для поражения. Май и июнь оказались необычно сухими и жаркими. У растения-хозяина наблюдалось ускоренное старение тканей, а для развития гриба не доставало влаги. Растения почти всех сортов не были поражены.

Анализ степени поражения ягод в зависимости от погодных условий позволяет отметить следующее. Сильное поражение ягод в условиях Мичуринска наблюдается в том случае, когда погодные условия мая замедляют их рост и развитие, а затем оказываются благоприятными для развития гриба, и наоборот: слабое поражение ягод происходит тогда, когда погодные условия мая ускоряют их развитие. То же относится и к поражению возбудителем американской мучнистой росы вегетативных частей крыжовника, однако период их поражения более длительный. В силу этого вегетативные части растений поражаются возбудителем заболевания чаще, чем ягоды, а восприимчивых сортов — ежегодно.

Нами в полевых условиях установлено, что развитие возбудителя американской мучнистой росы проходило при относительно высокой среднесуточной температуре — 15,1–19,8 °С. В большинстве случаев гриб развивался при 16,8–19,8 °С (в среднем за период) и только в отдельные годы на растениях некоторых сортов — при 15,1–16,3 °С. Поражение растений наблюдалось при относительной влажности воздуха 53–70 % (в среднем за период), растений большинства сортов — при 61–70 %. В условиях более низкой относительной влажности (53–57 %) поражались лишь растения восприимчивых сортов (Финик, Английский желтый).

Степень поражения растений в конечном счете определяется соответствием развития растения-хозяина и патогена в определенных условиях внешней среды.

Септориоз, антракноз. Септориоз (белая пятнистость) — одно из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний крыжовника. Поражаемые органы растений — главным образом листья, редко ягоды. Массовое развитие септориоза приводит к преждевременному опадению листьев, снижению зимостойкости и урожайности кустов не только в текущем, но и в следующем году.

Развитие септориоза на растениях различных сортов крыжовника наиболее полно изучено Э. С. Пышиной (1975) в условиях Тамбовской области. Установлено, что степень поражения побегов и листьев повышается с увеличением возраста растений. Отмечена даже зависимость степени поражения молодых растений от возраста ветвей, служивших

исходным материалом для размножения. В результате изучения и оценки 52 сортов и гибридов крыжовника, проведенных в 1965–1969 гг., они распределены по степени поражения септориозом следующим образом (табл. 34).

34. Распределение сортов крыжовника по степени поражения септориозом (по Пышкиной)

Высокоустойчивые	Устойчивые	Сорта, комплексно-устойчивые к септориозу и американской мучнистой росе
Хаутон, Карри, Розовый ранний, Северный виноград, Смена, Рубин, Зеленый бутылочный, Вильямс, Пятилетка, Перламутровый, Юбилейный, Мичуринец, Московский красный, Русский, Десертный, Гвидо	Мысовский 37, Золотой огонек, Американский горный, Индустрия, Пурмен, Колхозный, Мысовский 17, Янтарный, Рекорд, Черный негус, Красная заря, Яровой, Английский желтый, Русский желтый, Бразильский	Мысовский 17, Мысовский 37, Карри, Хаутон, Черный негус, Смена, Рекорд, Пятилетка, Американский горный, Русский, Мичуринец, Красная заря, Яровой, Юбилейный, Русский желтый

Примечание. Высокоустойчивые – поражаемость на 0,2–1 %, устойчивые – на 1,3–3,2 %.

В селекции на устойчивость к болезням З. С. Пышина рекомендует использовать в качестве исходных родительских форм сорта с комплексной устойчивостью к септориозу, американской мучнистой росе и краевому некрозу: Смена, Яровой, Русский, Юбилейный, Американский горный.

Антракноз – грибное заболевание, распространенное в основных зонах возделывания крыжовника. Наиболее сильное развитие антракноза наблюдается в условиях достаточного увлажнения. Возбудитель поражает преимущественно листья крыжовника, что приводит к их опадению, влияет на зимостойкость растений и урожай ягод будущего года.

М. И. Дементьева (1953) отмечает высокую восприимчивость к антракнозу западноевропейских сортов Карелесс и Бразильский и устойчивость сортов американо-европейских гибридов Хаутон и Черный негус.

Устойчивость сортов крыжовника к антракнозу наиболее полно изучена учеными ВИРа (Хохрякова, Володина, Бочкарникова, Елсакова и др., 1979) в разных зонах страны. Составлен список диких видов и сортов крыжовника, комплексно-устойчивых к антракнозу и американской мучнистой росе (табл. 35).

Многолетнее изучение поражаемости крыжовника пятнистостями листьев (септориоз, антракноз) проведено И. Гросса в Латвийской ССР на Пурской плодовоовощной опытной станции. Выявлено, что все сорта



Рис. I. Крыжовник мощный

Рис. II. Цветущая ветвь крыжовника европейского типа



Рис. III. Цветущая веточка крыжовника
американского типа

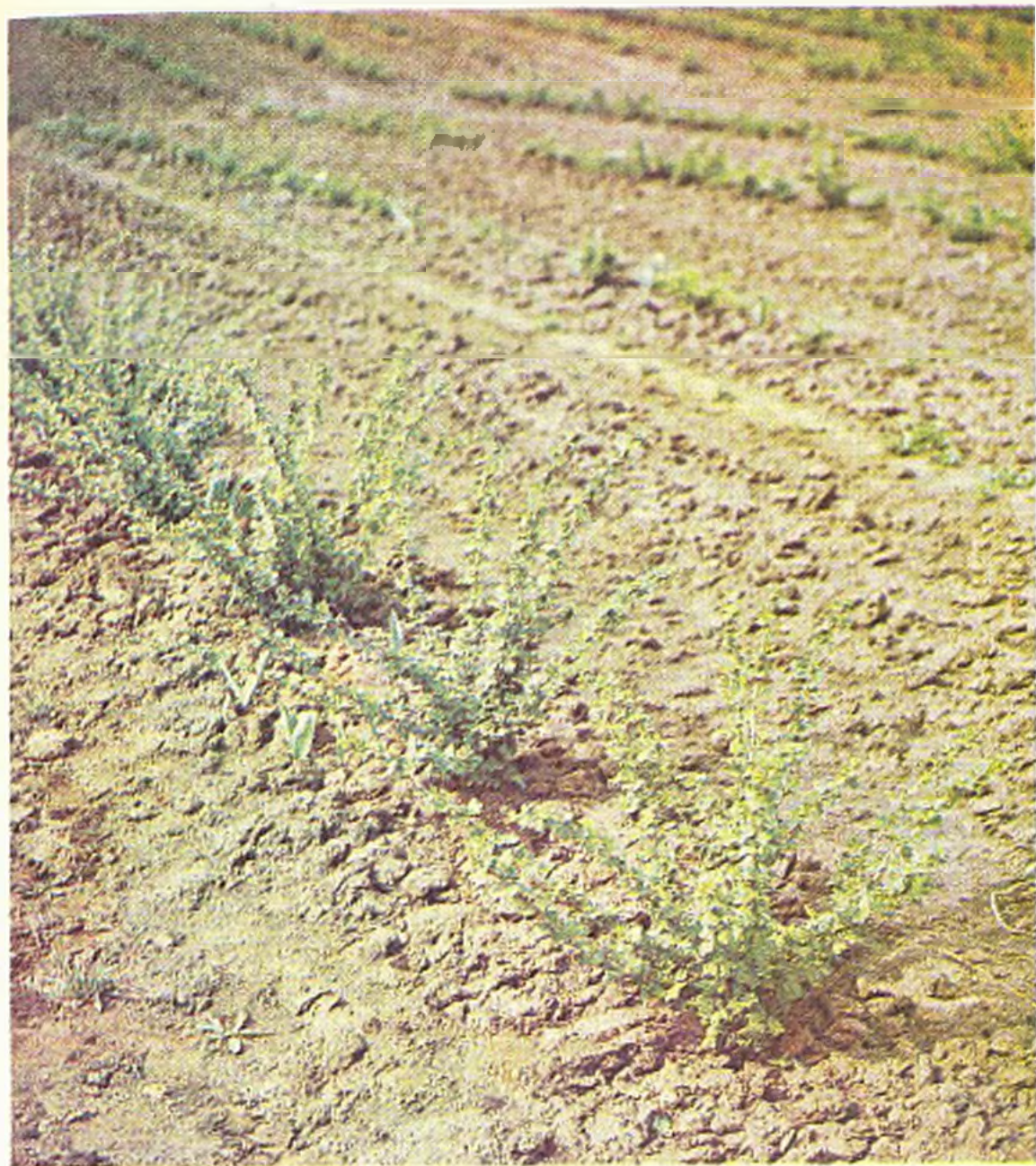


Рис. IV. Габитус куста сорта Сириус

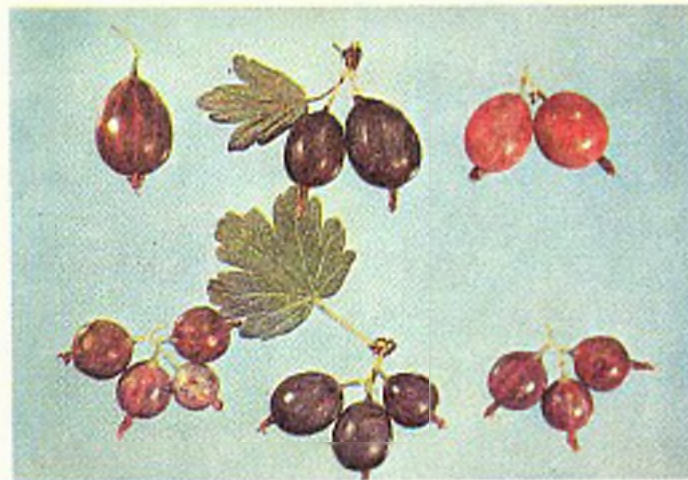
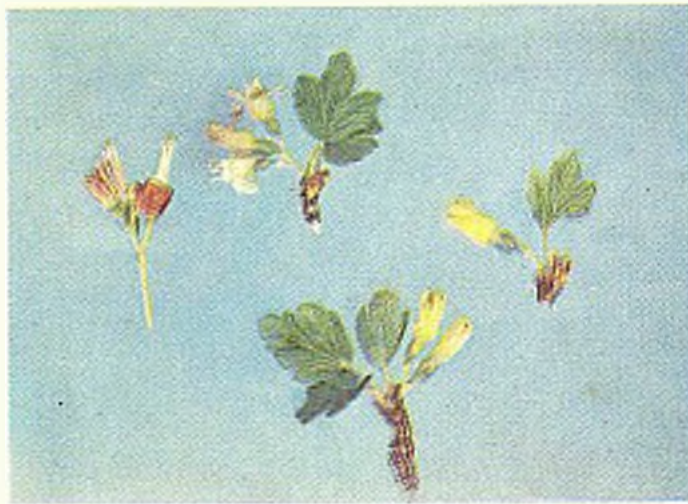
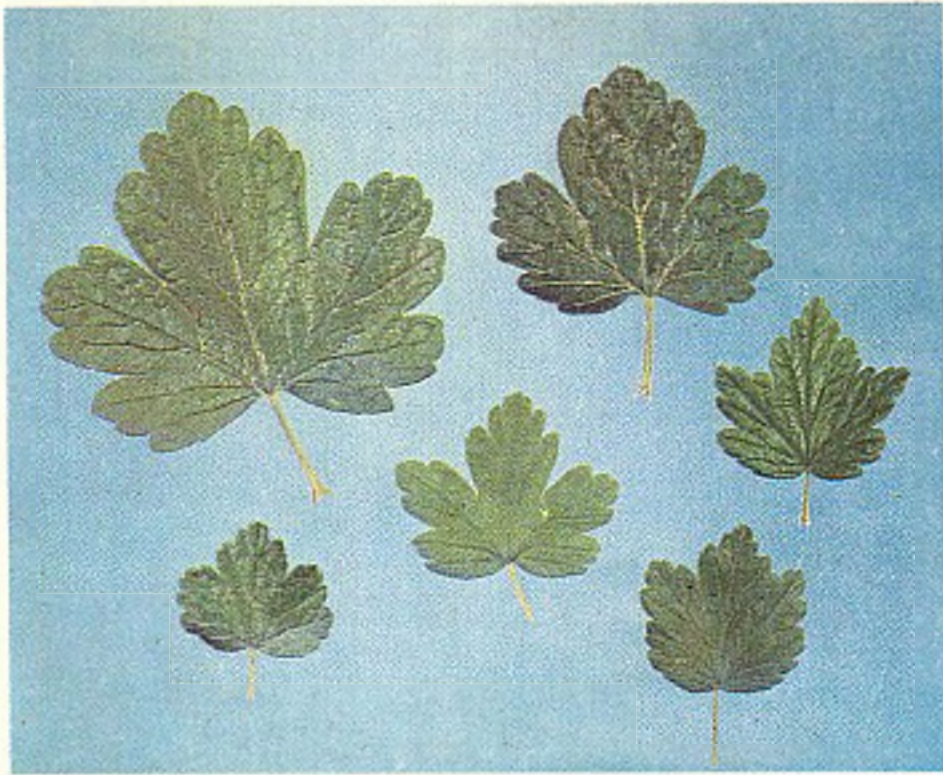


Рис. V. Разнообразие листьев

Рис. VI. Цветковые кисти

Рис. VII. Плодовые кисти



Рис. VIII. Нижняя завязь цветка



Рис. IX. Изменчивость сортов крыжовника по величине плода



Рис. X. Изменчивость сортов крыжовника по форме плода

Рис. XI. Разнообразие сортов
крыжовника по окраске плода



Рис. XII. Опушение плодов



Рис. XIII. Штамбовая

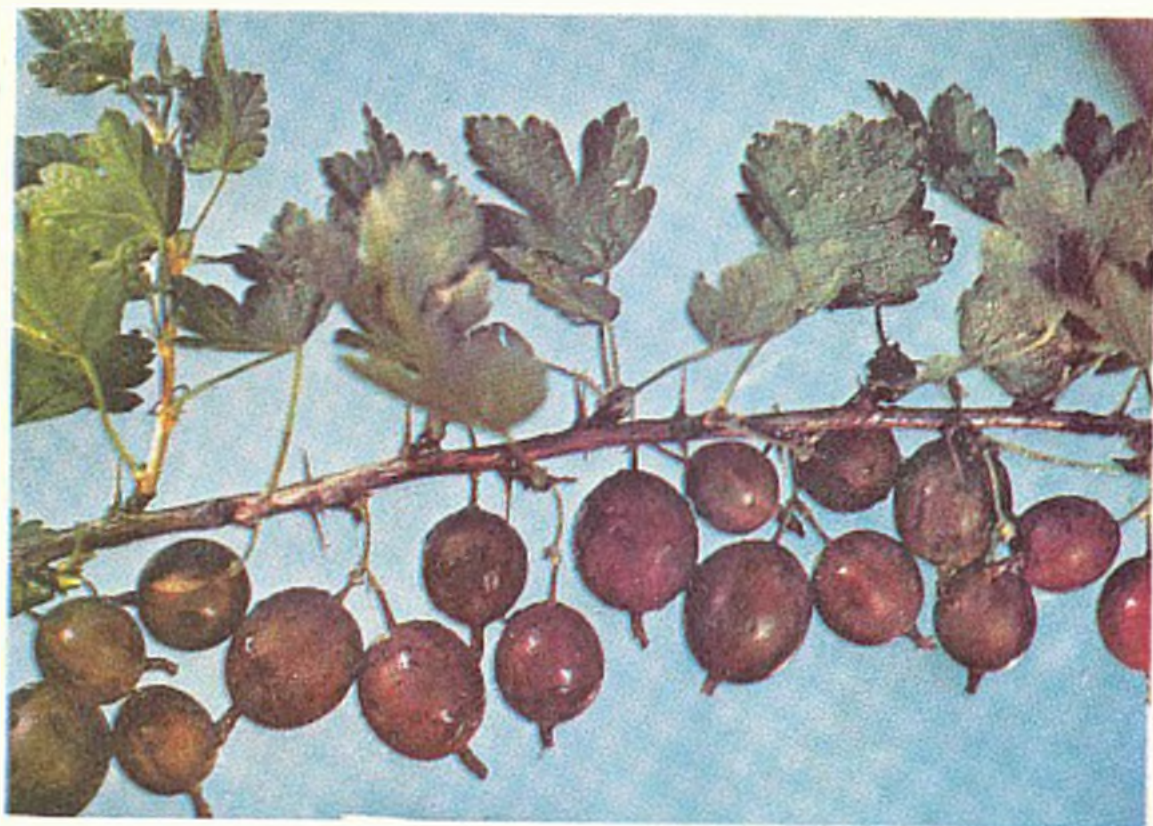


Рис. XIV. Ороктой



Рис. XV. Плодоносящий гибрид крыжовника со смородиной Т. С. Звягиной



Рис. XVI. Отборный сеянец
21-57 (F_1 крыжовника мощ-
ного)

Рис. XVII. Колобок

Рис. XVIII. Сириус (Гулливер)





Рис. XIX. Бесшпичный побег
сорта Сириус

Рис. XX. Слабощиповатый 3

Рис. XXI. Черномор



Рис. XXII. Черносливовый

Рис. XXIII. Шалун

Рис. XXIV. Бесшпанный побег крыжовника сорта Шалун

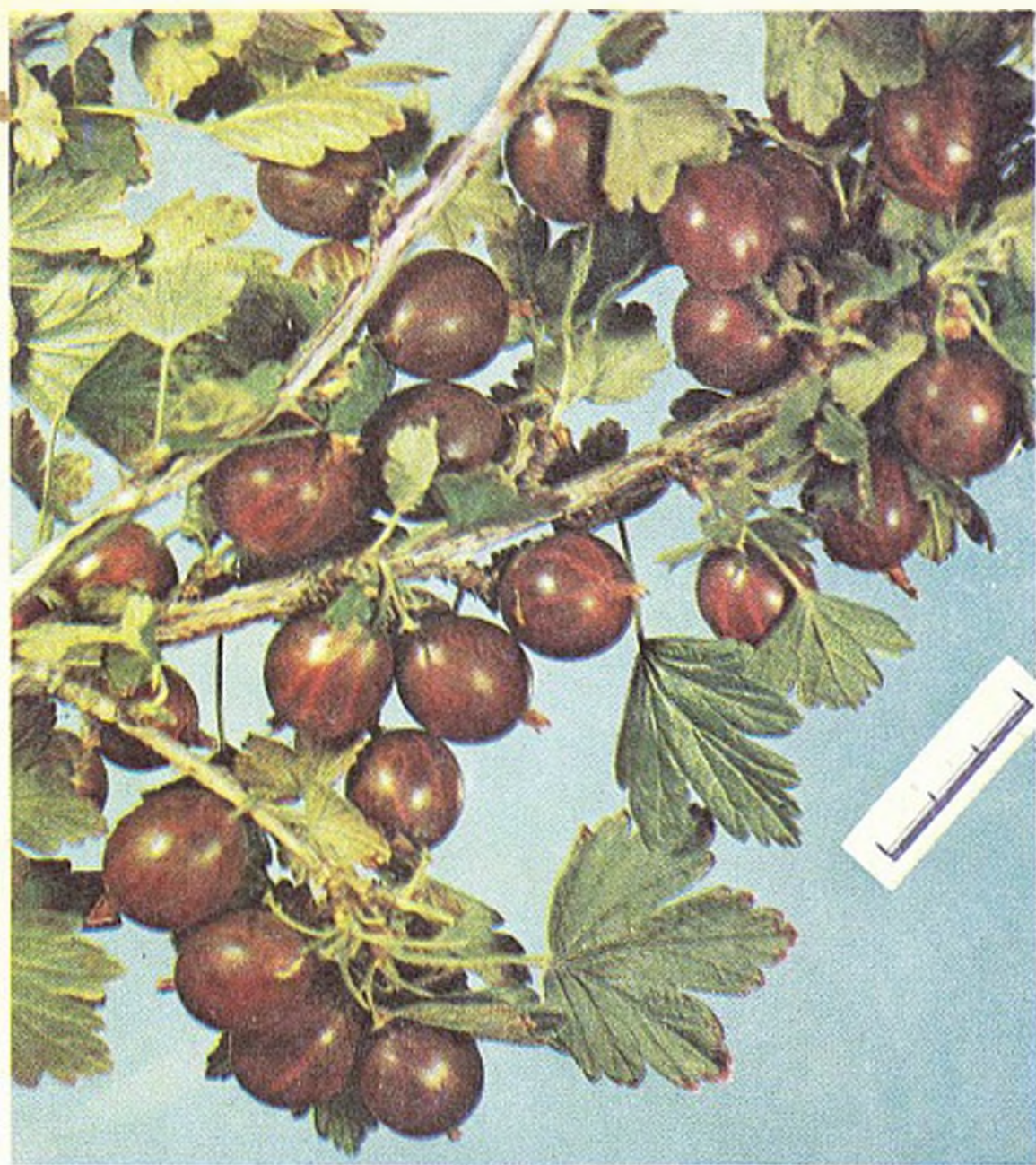


Рис. XXV. Юбилар



Рис. XXVI. Бесшипный побег крыжовника сорта Юбилар



Рис. XXVII. Русский желтый



Рис. XXVIII. Африканец

Рис. XXIX. Донецкий крупноплодный



Рис. XXX. Малахит



Рис. XXXI. Розовый 2



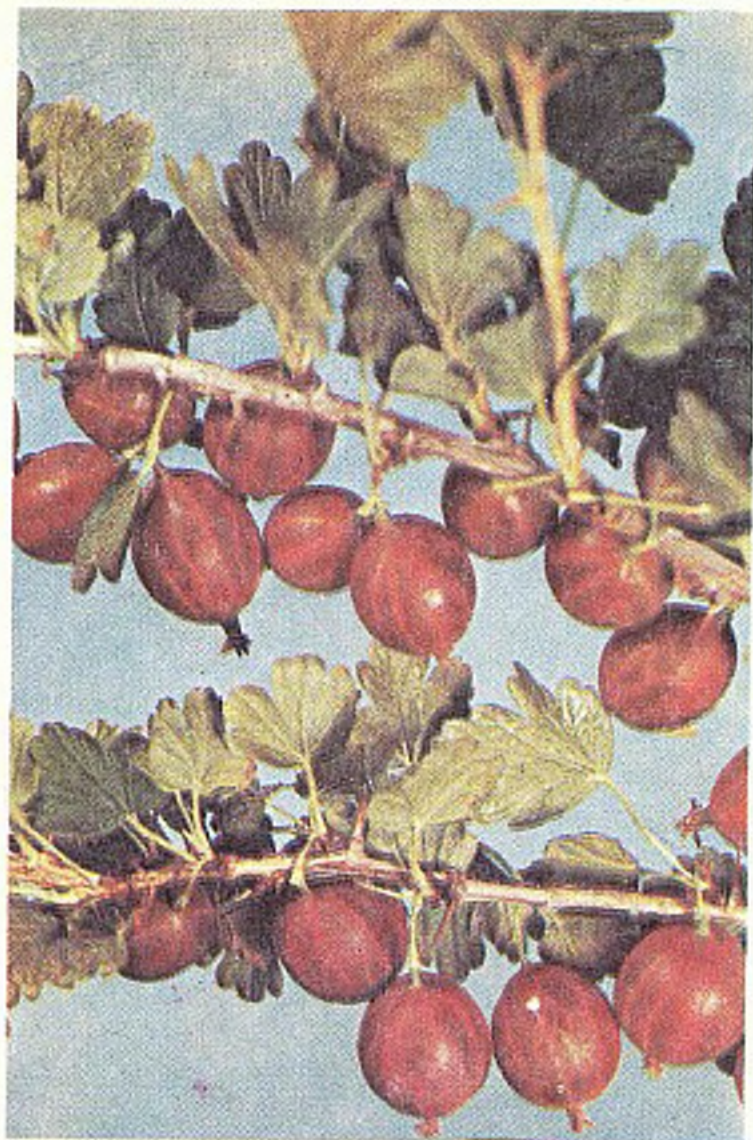


Рис. XXXII. Русский



Рис. XXXIII. Слiвовый

Рис. XXXIV. Смена



Рис. XXXV. Хаутон



Рис. XXXVI. Юбилейный





Рис. XXXVII. Поражение побегов американской мушкетерской расой

Рис. XXXVIII. Повреждение ягод крыжовниковой огневкой

Рис. XXXIX. Повреждение листьев желтым крыжовниковым пилильщиком

35. Образцы крыжовника, комплексно-устойчивые к болезням (по данным ВИР)

Вид, сорт	Происхождение	Максимальный балл поражения	
		американской мучнистой росой	антракнозом
<i>G. divaricata</i>	Америка	0	0,1
<i>G. innominata</i>	"	0	0,1
<i>G. robusta</i>	"	0	0,1
<i>G. rustica</i>	"	0	0,1
<i>G. succinabra</i>	"	0	0,1
Алтайский золотистый	СССР, Алтайский край	1	1
Американский горный	США	2	2
Африканец	СССР, Саратов	0,1	4
Дошкольник	" Ленинградская область	1	1-3
Изабелла	" " "	1	2
Изумруд	" Москва	0	1
Инермис	Европа	1	1
Карри № 1	США	0,1	2
Карри № 2	"	0,1	2
Леденец	СССР, Алтайский край	1	2
Лепаяя Пундайсен	Финляндия	2	2
Мичуринец	СССР, Алтайский край	0,1	2
Олави	Финляндия	1	2
Орегон	США	2	2
Пилина 4	СССР	0,1	3
Пионер	" Мичуринск	1	2
Рекорд	СССР, Москва	1	2
Рустика	США	1	2
Сеянец Лефора	СССР, Никольск	2	2
Сеянец Спирина Красный овальный	" "	2	2
Сеянец Спирина Красный шестилетний	" "	2	2
Хаутон	США	1	
Хиннонмаек Кельтайнен	Финляндия	2	2
Хиннонмаек Страйн	"	2	1
Черный негус	СССР, Мичуринск	2	4
Юбилейный	" "	2	4
Штамборий	" "	0,1	2

крыжовника поражались антракнозом и септориозом, причем меньше всего местные — гибриды селекции А. Б. Вискне, больше — Пионер, Красная заря, Мысовский 17, Изумрудный, Пятилетка, Рекорд, Смена селекции НИЗИСНП. В благоприятных для развития американской мучнистой росы условиях Прибалтики большинство сортов оказалось высокоустойчивым к этому заболеванию (табл. 36).

36. Поражаемость сортов и гибридов крыжовника пятнистостями листьев и американской мучнистой росой

Сорт, гибрид	Поражение листьев антракнозом и септориозом			Поражение американской мучнистой росой, баллы	
	общий балл	соотношение, %		ягод	побегов
		антракноз	септориоз		
Слава Лены	2,1	70	30	1,3	1,6
Виксне 193 (Ласма)	0,7	25	75	0,1	0
Виксне 111 (Варанис)	1,0	—	100	0	0
Виксне 293 (Персе)	1,4	50	50	0,6	0,3
Виксне 298 (Балтога)	1,6	44	56	0	0
Виксне 137 (Кокнесе)	1,8	50	50	0,4	1,8
Виксне 156 (Авените)	2,0	33	67	0,5	0
Аамисепа 667	1,7	67	33	0,7	1,0
Изюмный	2,1	63	37	—	1,5
Виксне 337	2,2	50	50	—	0,5
Сканна	2,3	60	40	1,8	3,0
Виксне 295	2,4	56	44	0,1	0,1
Пионер	2,6	56	44	—	1,5
Красная заря	2,8	50	50	—	3,0
Смена	3,1	70	30	0	1,8
Мысовский 17	3,2	63	37	0	0,1
Рекорд	3,3	60	40	1,5	3,0
Аамисепа 39	3,3	70	30	—	1,0

ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВЕННЫМ И КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Крыжовник — растение умеренного климата. Наиболее благоприятны для его возделывания центральные и северо-западные районы РСФСР, Прибалтийские республики, Белоруссия и Украина, условия стран Западной Европы. В Польше, по данным Э. Макоша (1978), крыжовник лучше всего растет в приморских и предгорных районах.

Зимостойкость. Это наиболее важный признак, определяющий возможность возделывания крыжовника в конкретной местности. По биологическим особенностям крыжовник довольно зимостоек, хотя в сравнении с черной смородиной более теплолюбив. Его выращивают без укрытия до 60° северной широты. В условиях северной части европейской части СССР, Сибири, Алтая, Дальнего Востока сорта европейского происхождения нельзя возделывать без специальной защиты на зиму. На юге крыжовник страдает от жары.

В средней полосе РСФСР в открытой культуре крыжовник переносит понижение температуры до -25—30 °С. При более низких температурах он подмерзает, и урожайность его снижается. Однако в случае соответствующего выбора местоположения и подбора зимостойких

сортов крыжовник можно выращивать и в более северных районах. Хорошие урожаи этой культуры (13,7 т/га) получают под Петрозаводском (Володина, 1986). По данным исследований (Равкин, 1964, 1965, 1966), в Нечерноземной зоне наиболее зимостойкими оказались сорта, в происхождении которых участвовали североамериканские виды и их гибриды — Хаутон, Карри, Смена, Мысовский 17, Мысовский 37, Розовый фонарик, Малахит, Пионер, Русский, Черный негус, Изумруд. Их повышенная выносливость объясняется способностью быстро закаливаться при пониженных температурах, что обусловлено ускоренным гидролизом крахмала с образованием значительного количества защитных форм сахара (сахарозы и др.), интенсивным обособлением протоплазмы. В среднем за 2 года установлено, что зимостойкие сорта характеризуются более продолжительным и глубоким органическим периодом покоя, длительным пребыванием в состоянии пониженной жизнедеятельности в зимний период (табл. 37).

37. Подмерзание смешанных почек крыжовника в зависимости от окончившей фазы органического покоя (по Равкину, НИЗИСНП)

Сорт	Почки на однолетнем приросте		Почки на одно-, двухлетних кольчатках	
	срок выхода из органического покоя	количество подмерзших почек, %	срок выхода из органического покоя	количество подмерзших почек, %
Хаутон	Март	12	Февраль	2
Изумруд	Февраль	12	Начало февраля	19
Смена	Январь	22	” января	30
Пионер	Начало января	44	” декабря	40
Русский	” декабря	40	Конец ноября	44
Английский желтый	” января	39	Начало декабря	62
Сентябрьский	” ”	48	” ”	62

А. С. Равкин (1964) подчеркивает, что подмерзание крыжовника периодически наблюдается во всех областях Нечерноземной зоны, но особенно сильное — при плохой подготовке растений к зимовке в летне-осенний период (из-за чрезмерной влажности почвы, повышенной осенней температуры), в малоснежную, даже несуровую зиму.

Установлено (Попова, 1985), что в зоне достаточного увлажнения (Московская область) особенно сильно подмерзают растения сортов западноевропейской группы, при малом снежном покрове (10–20 см) и температуре в ноябре–декабре до -43°C они полностью вымерзают. Более зимостойки сорта американо-европейских гибридов. Кроме того, они быстрее, через 1–2 года, восстанавливают продуктивность после суровых зим за счет быстрого появления однолетнего прироста, на ко-

тором формируется основной урожай ягод этих сортов. Продуктивность европейских сортов восстанавливается после подмерзания в течение четырех-пяти лет, поскольку плодовые образования формируются у них на древесине старшего возраста. Однолетний прирост крыжовника большинства сортов подмерзает при температуре $-33-34^{\circ}\text{C}$.

Корневая система более чувствительна к низким температурам. Корни молодых кустов подмерзают при температуре $-3-4^{\circ}\text{C}$, а при прямом промораживании вымерзают при -10°C .

В Нечерноземной зоне И. В. Поповой выделены наиболее зимостойкие сорта: Орленок, Розовый 2, Сливовый, Русский, Пушкинский, Смена, Изумруд, Московский красный, Родник, Юбилейный, Колобок, Северный капитан. К среднезимостойким отнесены Московский красный и Капитатор, к сорту со слабой зимостойкостью — Физик.

В условиях Центрально-Черноземной зоны крыжовник обычно не подмерзает либо подмерзает слабо, что существенно не отражается на его плодоношении. Так, в течение шести лет (1955–1960) растения различных сортов крыжовника не подмерзали. Однако бывают отдельные неблагоприятные зимы (1952/53, 1962/63, 1968/69, 1985/86), когда крыжовник значительно подмерзает. Так, по нашим данным, зима 1962/63 г. в условиях Мичуринска сложилась неблагоприятно. Ноябрь был очень теплым, средняя температура его оказалась на $6-7^{\circ}\text{C}$ выше нормы. Декабрь характеризовался неустойчивой погодой. Частые оттепели с температурой $4-6^{\circ}\text{C}$ сменялись морозами до $-20-25^{\circ}\text{C}$, снежного покрова не было. Условия ноября и декабря не способствовали закаливанию растений. В январе наступили сильные морозы ($-30-34^{\circ}\text{C}$) при незначительном снежном покрове. В результате растения многих сортов сильно подмерзли (табл. 38). По той же причине наблюдалось подмерзание крыжовника и в зимы 1952/53, 1968/69 гг.

Степень подмерзания растений зависит не только от неблагоприятно сложившихся зим, но и от условий вегетации предшествующего года (чрезмерная нагрузка урожаем, ослабление засухой, болезнями и вредителями).

Однако зимостойкость растений определяется прежде всего биологическими особенностями сорта, что обусловлено генетическими отличиями. Виды крыжовника различаются по этому признаку.

Наиболее зимостоек крыжовник алтайский горный и бурейский. Сорта, происходящие от этих видов, могут зимовать в суровых условиях Сибири без укрытия.

Высокой зимостойкостью и широким гомостазом характеризуются североамериканские дикие виды и происходящие от них сорта. Но в условиях Сибири открытая культура их невозможна.

Самая низкая зимостойкость присуща западноевропейским сортам. Многочисленные наблюдения свидетельствуют о недостаточной их зимостойкости. Наиболее подходят для этих сортов условия Западной Европы.

38. Степень подмерзания растений различных сортов крыжовника, баллы (НИИС имени И. В. Мичурина)

Сорт	1951– 1952	1952– 1953	1953– 1954	1962– 1963	1965– 1966	Среднее
Малахит	0	0	0	0	0	0
Русский желтый	0	0	0	0	0	0
Смена	0	0	0	0	1	0,2
Хаутон	0	0	0	1	0	0,2
Пионер	1	0	0	—	—	0,3
Рекорд	0	1	0	0	1	0,4
Мысовский 17	1	0	0	0	1	0,4
Мысовский 37	1	0	0	0	1	0,4
Русский	1	1	0	1	0	0,6
Сливовый	0	0	0	2	1	0,6
Карри	0	1	1	0	1	0,7
Северный виноград	2	2	0	0	1	1,0
Плодарный	0	0	1	4	1	1,2
Рубин	1	0	1	4	1	1,4
Орегон	1	3	1	—	—	1,7
Финик	1	3	1	3	1	1,8
Десертный	1	2	1	4	—	2,0
Розовый ранний	—	—	—	3	1	2,0
Зеленый бутылочный	0	4	1	4	1	2,0
Английский желтый	0	4	1	4	—	2,2
Карелес	1	4	1	4	1	2,2

По данным наших исследований, в условиях Мичуринска наиболее зимостойкими оказались сорта американо-европейских гибридов (см. табл. 38). Средняя степень их подмерзания была ниже одного балла. У таких сортов в отдельные годы по существу подмерзали только верхушки однолетних побегов, рост которых затягивался, что существенно не сказывалось на состоянии кустов и их урожайности. Растения сортов Малахит и Русский желтый за все годы ни разу не подмерзли. Наиболее сильно подмерзали растения сортов европейского типа: Карелес, Английский желтый, Зеленый бутылочный, Финик и некоторые новые с признаками сортов европейского типа: Десертный, Розовый ранний. В некоторые годы они подмерзали на 4 балла, то есть у них повреждалось большинство многолетних ветвей, в связи с чем кусты ослабевали и урожай ягод сильно снижался. Подобное подмерзание отмечала А. П. Бардашева в условиях Воронежа (1974, 1975).

По степени подмерзания в зиму 1985/86 г. виды и сорта крыжовника распределены нами следующим образом.

Без следов подмерзания (0): *G. divaricata*, *G. succinbra*, *G. arcuata*, *G. robusta*, *G. acicularis*, *G. burejensis*, Белорусский белый, Капля, Африканец, Изабелла, Стройный, Смена, Мысовский 37, Американский горный, Черносливовый, Красная ларя, Слабошиповатый 3, Малахит, Черномор, Штамбовый, Черный негус.

С очень слабым подмерзанием (1 балл): Юбиляр, Розовый фанарик, Вишневый, Корсунь-Шевченковский, Красный Спирин, Октябрьский, Сливовый, Рекорд, Раз № 1, Тукума, Красный Кузьмина, Пионер, Циолковский, Олавия, Русский, Шалун, Медовый, Хаутон, Алтайский золотистый, Сливовый 259-23, Джоселин.

Со слабым подмерзанием (2 балла): Память Комарева, Изюмный, Московский красный, Зеленый превосходный, Каптиватор, Леба Валигу, Аамисепа, Юбилейный, Плодородный, Северный виноград, Млсеяский крупноплодный, Донецкий крупноплодный, Ударник, Смена, Пурмен, Рубин, Десертный.

Со средним подмерзанием (3 балла): Молодежный, Сеянец Трифиновой, Сеянец Лефора, Варшавский, Зеленый превосходный, Майский герцог, Викторина, Ранний Генинга, Перламутровый, Лада, Гаркате, Куршу Дзинтарс, Полли 667, Самарянин, Каптиватор 0-274, Зеленый Гаиза.

С сильным подмерзанием (4 балла): Зорька, Маяк, Белорусский, Рясный, Мускатный, Финик, Крупный светлый, Веселый печатник, Индустрия, Аамисепа 563, Щедрый, Английский зеленый.

Таким образом, без подмерзания оказались растения диких видов и часть сортов американо-европейских гибридов. Большинство растений этого типа подмерзли слабо (1–2 балла) и в 1986 г. нормально плодоносили. Наиболее сильно подмерзли (3–4 балла) кусты крыжовника западноевропейских сортов и только некоторых сортов американского типа, вследствие чего их плодоношение снизилось.

По данным А. П. Залетило (1974), в суровых условиях Северо-Казхстанской области абсолютно зимостойких сортов не выявлено. Наиболее зимостойким оказался только один сорт — Челябинский зеленый (степень подмерзания растений 0,7 балла). К среднезимостойким (1,3–1,8 балла) отнесены сорта: Мичуринец, Леденец, Муромец, Поздний розовый, Мысовский 37, Малиновый, Консервный, Маяк, Млсеянский красный. Большинство изученных сортов (Хаутон, Карри, Пионер, Смена, Сливовый, Уктусский белый и др.) были незимостойки. В суровые малоснежные зимы они нуждаются в дополнительном укрытии.

Крыжовник в условиях резко континентального климата Ташкентской области выдержал понижение температуры до -37°C (Ягудина, 1975).

По данным исследований, проведенных в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири (НИИСС) имени М. А. Лисавенко (Зотова, Крайцова, 1975), при условии укрытия кустов на зиму не установлено существенных различий в подмерзании сортов разного генетического происхождения (табл. 39).

Особый интерес представляет продвижение культуры крыжовника в зоны с наиболее суровыми климатическими условиями. Этим с 1936 г. занимаются селекционеры Бакчарского опорного пункта северного садоводства (НИИСС имени М. А. Лисавенко), расположенного на границе

39. Зимостойкость различных сортов крыжовника
(НИИСС имени М. А. Лисавенко)

Западноевропейские сорта	Балл подмерзания	Сорта американо-европейских гибридов	Балл подмерзания
Английский желтый	2,1	Штамбовый	2,1
Бедфорд желтый	1,7	Черный негус	2,3
Карелесс	1,8	Мичуринец	1,2
Белый триумф	2,1	Хаутон	1,4
Зеленый бугилочный	1,5	Карри	1,5
Варшавский	2,1	Перл	2,2
Венера	1,8	Малахит	1,9
Финик	1,6	Русский	2,1
Зеленый Ганза	2,2	Пионер	1,4
Индустрия	2,1	Северный виноград	2,0
Лансер	1,6	Сливовый	1,2
Майский герцог	1,4	Рубин	1,6
Ранний Геннитса	1,7	Плодородный	1,6
Триумфальный	1,6	Смена	1,4
Шенон	2,2	Пятилетка	1,8
Эмпернор Свит	1,7	Рекорд	1,6
Лимонный	1,7	Изумруд московский	1,6
		Корсунь-Шевченкоковский	1,6
		Рясный	1,7
		Мясенский желтый	2,1

Примечание. Годы проведения исследований и условия перезимовки не указаны.

северного земледелия, в 230 км на северо-запад от Томска. Сумма отрицательных температур здесь в суровые зимы составляет -3500°C , абсолютная минимальная температура воздуха опускается до -58°C . По данным исследований (Гидзюк, Самолева, 1975) в зиму 1968/69 г. температура воздуха достигала -45°C , на поверхности снега составляла -52°C . Из растений 52 сортов, зимовавших под снегом, подмерзли кусты 26 сортов, в том числе слабо (0,5 балла) — 15 сортов, из них Малахит, Лазо, Колхозный, Гранатовый, Пионер, Северный виноград, Изумруд, Смена, Десертный и Московский виноград; средние (3 балла) — Юбилейный, Плодородный, Русский; сильно (4 балла) — Пионер, Витязь.

По итогам пяти-девятилетнего изучения абсолютно зимостойкими под снежным покровом оказались сорта Ямановский, Перянец Минусинска, Муромец; высокозимостойкими (степень подмерзания 0,1–0,5 балла) уральские сорта: Северянин, Самоцвет, Малиновый, Уктусский белый, Челябинский зеленый, Июльский, Андреевский, Обильный, Агалакова вишневый. В группу зимостойких вошли Львенок, Вишневый, Доходный, Бичол, Малахит, Аамисепа, Мысовский 17, Хаутон. Эти же сорта отличались повышенной зимостойкостью на Урале (Захаров, 1975).

В Швеции только мелкоплодные формы крыжовника, выведенные из диких видов (такие, как Скания), были полностью зимостойкими в провинции Норрланд. Из 50 шведских и зарубежных сортов, испытанных несколько южнее Полярного круга, самыми зимостойкими оказались финские сорта Хиннионмекис Гула, Ханккийяс Деликатес и Финлянд 1, а также другие сорта этой группы — Доктор Тёрнмарк, Пеллерво и Паккален (Кип, 1981).

Следует отметить чувствительность к низким температурам цветковых почек крыжовника. Установлено (Киртбая, 1967), что в условиях Кубани степень их подмерзания полностью коррелировала со сроками окончания покоя в тканях. Резкое снижение температуры в середине марта от положительной до -19°C привело к повреждению 50–60 % цветковых почек у растений западноевропейских сортов Варшавский, Зеленый бутылочный, Финик, характеризующихся ранним началом вегетации. В то же время цветковые почки у сортов американо-европейских гибридов (Шурмен, Хаутон, Юбилейный, Русский, Малахит) находились еще в состоянии покоя и были повреждены только на 3–7 %, что практически не сказалось на величине урожая ягод.

Крыжовник цветет рано, и в неблагоприятные годы цветки его повреждаются весенними заморозками. По данным исследований, проведенных в Польше, при температуре -5°C погибало около 80 % цветков независимо от сорта (Макош, 1978). В Мичуринске при заморозке 7 июня -7°C все завязавшиеся ягоды погибли.

По мнению Э. Кип (1981), пока не найдены источники наследуемой устойчивости к весенним заморозкам, поэтому перспективна селекция крыжовника на позднее цветение. К поздноцветущим сортам отнесены Каптиватор, Хаутон, Резистента, Робустента, Лорд Дерби, Трумпетер, Лансер. В условиях Мичуринска поздним цветением отличаются сорта Хаутон, Карри, Юбилейный, Пятилетка, Мысовский 17, Мысовский 37, Каптиватор и др.

Экспериментальные материалы, полученные при изучении зимостойкости крыжовника, позволяют сделать следующие выводы.

Зимостойкость — сложный признак, включающий следующие компоненты: устойчивость к ранним морозам осени и начала зимы; максимальную морозостойкость (самая низкая температура, которую сорт переносит без повреждений); сохранение морозостойкости и период оттепелей; способность восстанавливать морозостойкость после оттепелей. Каждый из этих признаков имеет самостоятельное значение, и его нельзя заменить другим.

Зимостойкость определяется состоянием растений (обеспеченность питательными элементами, вызревание тканей, не ослабленное неблагоприятными условиями предшествующего вегетационного периода, обильным урожаем, болезнями). Она зависит от глубины и длительности периода органического покоя растений. Этот признак обусловлен генетически. Его рассматривают как подавление роста внутренними

причинами. Однако внешние факторы, особенно резкая смена температур, способны нарушать период органического покоя. Почка могут становиться активными даже после нескольких дней оттепели, наблюдающейся в течение зимы, что приводит к повреждению растений.

Для зимостойкости крыжовника немалое значение имеет также вынужденный покой растений. После окончания органического покоя растения находятся обычно в состоянии вынужденного покоя до наступления активных температур (выше 5°C). Однако в это время они могут начать вегетацию в период кратковременных оттепелей, при температурах ниже активных, что в последующем также может вызвать подмерзание растений.

Для формирования зимостойкости важно время, необходимое для закалывания. Способность быстро приобретать закалку осенью — признак зимостойкого сорта.

Большую роль играет сохранение морозостойкости в период зимних оттепелей и способность растений быстро приобретать закалку (морозоустойчивость) после ее потери.

Таким образом, зимостойкость — довольно изменяющееся свойство растения, связанное со временем закалывания, местоположением плантации, температурой, длиной дня, степенью зрелости тканей, физиологическим состоянием растения и др.

О зимостойкости сорта можно правильно судить лишь на основе поведения его за несколько лет, особенно если при этом учтены перечисленные выше факторы комплексного признака зимостойкости.

Засухоустойчивость. В сравнении с другими ягодными культурами крыжовник характеризуется более высокой засухоустойчивостью. Вместе с тем это относительно влаголюбивое растение. Крыжовник плохо растет и плодоносит при недостатке влаги. В условиях умеренного увлажнения его урожайность всегда повышается. Крыжовник особенно чувствителен к недостатку влаги в период от цветения до созревания плодов. По данным Э. Макоша (1978), в этот период количество осадков должно составлять около 200 мм, а районы, где в это время выпадает менее 80–100 мм осадков, непригодны для выращивания крыжовника без дополнительного орошения. Установлено (Павлова, 1956), что один хороший полив в период налива ягод в засушливые годы позволяет увеличить урожай ягод в среднем на 20–25 %.

Вместе с тем крыжовник не рекомендуют сажать в местах с избыточным увлажнением. Он не выносит заболоченных почв с близким залеганием грунтовых вод.

Засухоустойчивость крыжовника недостаточно изучена, однако уже есть данные, указывающие на его выносливость к повышенным температурам и засухе в случае продвижения этой культуры на юг. Так, в условиях Краснодарского края крыжовник хорошо растет и плодоносит, формируя 4–18 т/га ягод.

Онтогенез растений на юге проходит более ускоренно, чем в центральных и северных районах СССР (Киртбая, 1966).

Интродукцией крыжовника на юг занимается П. П. Семенченко (1975, Молдавский ботанический сад). По его мнению, в связи с тем что крыжовник — мезофит, успех возделывания этой культуры в южных районах нашей страны будет зависеть от приспособляемости растений к высоким летним температурам, длительной атмосферной и почвенной засухе. Результаты изучения водного режима и засухоустойчивости растений крыжовника сорта Малахит, наиболее перспективного для условий Кишинева, показали, что крыжовник способен быстро поглощать воду и сохранять высокий уровень оводненности листьев. В критические периоды засухи у него может наблюдаться интенсивная транспирация, что предохраняет листья от перегрева, позволяет сохранять жизнеспособность и формировать урожай ягод 1,5–2,9 кг на куст.

Засухоустойчивость крыжовника особенно наглядна в засушливых условиях юга Украины — в Донбассе. В 70-х годах текущего столетия он занимал здесь 450 га, или больше, чем другие ягодные культуры.

И. И. Сидоренко и К. М. Чеботаревым (1975, Донецкая опытная станция садоводства) получены сорта крыжовника, характеризующиеся высокой засухоустойчивостью: Донецкий ранний, Донецкий первенец, Донецкий крупноплодный, Артемовский, Бахмутский. Их изучение в сильнопозасушливые годы (1963 и 1972) показало, что значительная часть корней (20–26 %) у растений этих сортов находится на глубине 60–80 см, что позволяет использовать подпочвенную влагу и легче переносить воздушную и почвенную засуху. По-видимому, поэтому и в условиях Кубани отдельные корни крыжовника достигают глубины 2–3 м, в то время как в Подмосковье, зоне достаточного увлажнения, они располагаются на глубине 1,1–1,3 м.

Свет. Крыжовник более требователен к свету, чем черная смородина. Он отрицательно реагирует на сильное затенение и загущение. При затенении ветви его вытягиваются, оголяются, плодовых образований формируется мало, масса ягод уменьшается, они неодновременно созревают, хуже окрашиваются. В результате снижается урожайность. Поэтому под плантации крыжовника необходимо отводить открытые участки. Следует отметить, что плоды растений некоторых сортов чувствительны к высоким температурам. В жаркую солнечную погоду незатененные плоды могут получать ожоги.

Почва. Крыжовник требователен к плодородию почвы. Лучшие почвы для него в Центрально-Черноземной зоне — суглинистые и супесчаные, средние по механическому составу, с высоким содержанием органического вещества, рыхлые, неплывающиеся. Очень легкие песчаные и тяжелые глинистые почвы нежелательны для этой культуры. По данным исследований (Киртбая, 1966), на Кубани крыжовник хорошо растет на структурных почвах с высоким содержанием органического

го вещества, что является одним из условий создания высокоурожайных и долговечных насаждений.

По рекомендации НИЗИСНП в зоне распространения дерново-подзолистых почв лучшими для крыжовника считаются дерново-, средне- и слабоподзолистые почвы среднего механического состава с мощностью гумусированного горизонта до 30–40 см, в зоне распространения серых песчаных почв – темно-серые и светло-серые.

Важное значение имеет подпочва. Она должна пропускать воду, но вместе с тем и задерживать ее, поэтому лучшая подпочва – суглинок. непригодны в качестве подпочвы песок, не держащий воду, и глина, задерживающая ее избыток.

СЕЛЕКЦИЯ

Систематическая селекция крыжовника началась со второй половины XVIII века. В тот период ею занимались во многих европейских странах, и в первую очередь в Голландии. Однако наибольшего успеха она достигла в Англии. Здесь была проведена классическая работа по одомашниванию европейского вида *G. reclinata*, направленная на увеличение размера плода и улучшение его качеств. Ч. Дарвин обратил внимание на широкую изменчивость в культуре этого вида крыжовника. За короткий период масса плода была увеличена в 8 раз. Причиной этого Ч. Дарвин считал улучшение способов культуры, но главным образом селекцию – постоянный отбор лучших семян (1941).

К середине XIX столетия в Англии насчитывалось более 1000 культивируемых сортов, отличавшихся большим разнообразием по величине, форме, окраске, вкусу ягод. Лучшие из них – Финик, Английский желтый, Бразильский, Карелесс и другие – до сих пор распространены в Западной Европе.

Развитию селекции крыжовника в Англии способствовали клубы, присуждавшие призы за самые крупные ягоды. Выращивание крыжовника в производственных масштабах началось в этой стране в конце XIX века (Кип, 1981).

Сильное влияние на развитие культуры крыжовника в Германии (Маурер, 1903) оказало установление его сортифта помологическим обществом в 1896 г. Было рекомендовано для широкого распространения 26 испытанных сортов крыжовника. По способу использования плодов сорта делили следующим образом: 1 – для стола и посадки в домашних садах; 2 – для больших плантаций, рынка, приготовления вина и варенья; 3 – очень ранние и ценные для разных хозяйственных целей, как для маленьких садов, так и для больших плантаций; 4 – "призовые крыжовники" – очень крупноплодные сорта для домашних садов.

Большая часть сортов крыжовника, вошедших в культуру до XX века, была английского и намного меньшая — немецкого и французского происхождения.

Однако с появлением в Европе американской мучнистой росы достижения селекции XIX века утратили прежнее значение. Все сорта, происходившие от одного вида, оказались восприимчивыми к болезни.

Известный русский фитопатолог А. С. Бондарцев (1911) считал, что едва ли есть другая болезнь растений, которая приковала бы больше внимание садовладельцев и садоводов, чем американская мучнистая роса крыжовника. М. В. Рытов (1916) назвал американскую мучнистую росу "ягодной смертью крыжовника". Такого же мнения придерживался и Н. И. Кичунов (1911).

В литературе приведены многочисленные факты, когда американская мучнистая роса полностью уничтожала урожай крыжовника и садоводы отказывались от его культуры, выкорчевывая кусты. К 1916 г. большинство питомников России прекратило выпуск посадочного материала крыжовника в связи с его поражением американской мучнистой росой. По той же причине в Америке (Hedrick, 1925; Salmon, 1904) почти совсем отказались от внедрения европейских сортов крыжовника.

М. С. Дунин (1955) называл американскую мучнистую росу "опустошительным смерчем", считая, что она послужила причиной того, что крыжовник по меньшей мере на три-четыре десятилетия утратил свое былое значение распространенной культуры, любимой русским народом.

Возбудитель американской мучнистой росы поражает основные органы крыжовника: побеги, листья и ягоды. Гриб обволакивает все части растения бурым плотным войлоком. При этом ягоды перестают расти, растрескиваются либо ссыхаются, мумифицируются (рис. 8). Молодые



Рис. 8. Поражение ягод американской мучнистой росой

побеги прекращают расти и развиваться, искривляются, точки роста отмирают. Ассимиляция нарушается, листья скручиваются, засыхают и опадают. Больные кусты не дают должного прироста и урожая, предельно угнетены и при отсутствии надлежащих мер борьбы могут погибнуть.

Во ВНИИС имени И. В. Мичурина была изучена коллекция западноевропейских сортов на поражаемость ягод американской мучнистой росой. Результаты изучения приведены в таблице 40. Еще сильнее крыжовник европейских сортов поражался в условиях Поволжья (табл. 41). По данным К. С. Егоровой (Башкирская АССР), в 1951 г. ягоды лучших европейских сортов поражались: Финик — на 94 %, Зеленый бутылочный и Варшавский — на 100, Авенариус — на 89 %.

40. Поражаемость ягод крыжовника американской мучнистой росой в опытах хозяйства ВНИИС имени И. В. Мичурина, %

Сорт	1941	1942	1945	1947	В среднем за 4 года
Английский зеленый	22,0	8,0	60,0	1,0	22,8
Авенариус	—	22,0	36,0	4,0	20,7
Белфорд желтый	52,0	8,0	—	13,0	24,3
Лимонный	21,0	40,0	39,0	—	25,0
Английский желтый	15,0	40,0	—	23,0	26,0
Варшавский	70,0	16,0	35,0	4,0	31,3
Белый триумф	—	66,0	30,0	2,0	32,7
Белый плодородный	17,0	51,0	77,0	—	36,3
Бархатный	48,0	39,0	58,0	—	36,3
Ховард Лансер	64,0	17,0	—	30,0	37,0
Пасторский зеленый	—	59,0	87,0	2,0	49,3
Индустрия	50,0	63,0	60,0	3,0	44,0
Поздний зеленый	59,0	61,0	65,0	—	46,3
Карелес	88,0	26,0	54,0	20,0	47,0
Бразильский	52,0	67,0	68,0	2,0	47,3
Зеленый бутылочный	90,0	37,0	67,0	2,0	49,0
Краун Боб	91,0	12,0	65,0	30,0	49,5
Сеянец Маурера	79,0	87,0	33,0	1,0	50,0
Смарагдовый	82,0	68,0	—	2,0	50,7
Финик	60,0	87,0	47,0	4,0	49,5
Триумфатыный	75,0	66,0	100	1,0	60,3

Вследствие поражения ягод значительно снижалась урожайность крыжовника (табл. 42). Сильное поражение растений американской мучнистой росой обесценивало культуру крыжовника, и требовалось срочное его оздоровление.

После того как американская мучнистая роса нанесла крыжовнику колоссальный ущерб в Европе, отдельные исследователи, в том числе Я. Эрикссон (1909), Н. И. Кичунов (1911), И. В. Мичурин (1939), полагали, что самым рациональным методом борьбы с этим заболеванием может стать селекция.

41. Поражаемость ягод крыжовника американской мучнистой росой и опытно-производственном хозяйстве Саратовской опытной станции садоводства, % (по Крутловой)

Сорт	1941	1942	1944	1950	1951	В среднем за 5 лет
Бразильский	100	83,2	100	—	30,0	62,6
Ранний нейвидский	100	80,0	100	—	20,0	60,0
Финик	100	77,0	100	—	50,0	65,4
Индустрия	96	88,0	100	—	20,0	60,8
Майский герцог	100	100	100	—	40,0	68,0
Сеянец Маурера	100	32,0	99,0	—	15,0	49,2
Зеленый Ганза	96	57,9	100	—	—	56,2
Авенариус	100	100	93,0	—	—	58,6
Раккий Геннингса	100	68,0	100	—	30,0	59,6
Английский желтый	85	32,1	96,0	—	70,0	56,6
Варшавский	73	93,1	94,0	—	—	52,2
Венера	90	1,8	59,0	—	35,0	37,8
Зеленый бутылочный	100	87,2	100	—	—	57,4
Зеленый	70	78,1	99,0	—	25,0	54,4
Пасторский зеленый	96	73,6	100	—	20,0	57,9
Скороспелка	95	93,9	100	—	—	57,8

42. Урожайность крыжовника в зависимости от степени поражения ягод американской мучнистой росой (по данным Саратовской опытной станции садоводства)

Сорт	1958		1959	
	пораженность ягод, %	урожайность, т/га	пораженность ягод, %	урожайность, т/га
Зеленый Ганза	1	17,6	100	3,2
Английский желтый	6	8,4	100	1,8
Финик	2	10,4	100	2,2
Индустрия	4	8,7	100	1,9
Венера	—	13,7	45	2,2

Со временем были найдены средства борьбы с болезнью, однако А. А. Ячевский (1911) считал, что применение лечебных средств — это только временная мера, и высказывал глубокое убеждение, что наиболее надежный способ борьбы с грибными болезнями — создание устойчивых сортов и разновидностей.

М. С. Дунин (1955) определил иммунитет растений как главный фактор их защиты от болезней и вредителей.

Стало очевидным, что восстановление культуры крыжовника, сильно пострадавшего от американской мучнистой росы, должно идти по пути замены европейского сортимента устойчивыми к болезни сортами.

ВЫВЕДЕНИЕ СОРТОВ, УСТОЙЧИВЫХ К АМЕРИКАНСКОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Межсортовые скрещивания в пределах
вида *G. reclinata* (L.) Mill.

Изучение западноевропейских сортов показало, что все они поражаются американской мучнистой росой. Однако степень их восприимчивости к болезни была неодинаковой. В связи с этим возник вопрос: можно ли получить относительно устойчивые сорта в гибридном потомстве сортов европейского вида — *G. reclinata*? Такие скрещивания были проведены. Полученным гибридам на основе среднемноголетних данных (1944—1948) нами была дана оценка по основным хозяйственно-биологическим признакам — устойчивости к американской мучнистой росе, урожайности, размеру ягод (табл. 43).

43. Оценка сеянцев, полученных от скрещивания
европейских сортов крыжовника

Семья	Число сеян- цев	Распределение сеянцев по сте- пени поражения вегетативных частей американской мучни- стой росой, %				Пора- жение ягод, %	Масса ягоды, г	Уро- жай- ность сеян- ца, кг
		непо- ражен- ные	слабо- пора- жен- ные	сред- непо- ражен- ные	силь- нопо- ражен- ные			
Английский жел- тый X Финик	340	—	3,0	67	30	37,0	3,4	2,4
Финик X Англий- ский желтый	173	—	7,0	60	33	36,0	3,7	2,6
Финик X Зеленый бутылочный	264	—	3	50	47	41,0	3,9	2,8
Финик — свободное опышение	192	—	4	67	29	52,0	3,5	1,7
Английский жел- тый — свободное опышение	171	—	2	63	35	47,0	2,9	1,4
В среднем	—	—	3,8	61,2	35	43	3,5	2,2

В исследованных семьях не оказалось непораженных сеянцев. Вегетативные части большинства из них поражались в сильной и средней степени. Количество пораженных ягод в гибридных семьях составляло 36—52 %. Вследствие этого отбор перспективных сеянцев оказался невозможным, несмотря на то, что по размеру ягод и урожайности они имели положительную оценку. Сорта среди этой группы гибридов не были выделены.

Межсортные скрещивания крыжовника европейского проводились и в других научно-исследовательских учреждениях, особенно широко — М. А. Павловой в Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. Ею выращено большое количество сеянцев от свободного переопыления европейских сортов, среди которых выделены крупноплодные сорта: Золотой огонек, Московский виноград, Колхозный, Вильямс, Пионерский, Славянский, Янтарный, Московский красный и др. Колхозный и Московский красный районированы в некоторых областях РСФСР и в Литовской ССР (Колхозный).

Изучение, широкое производственное и государственное испытание этих сортов показали, что все они неустойчивы к американской мучнистой росе. Так, на Орловской плодово-ягодной опытной станции в 1960 г. ягоды крыжовника сорта Славянский были поражены на 40 %, Пионерский — на 50, Мускатный — на 70, Московский красный — на 90 %. На Россошанской плодово-ягодной опытной станции в 1955—1965 гг. ягоды сортов Золотой огонек и Московский красный поражались на 19 %, в то время как ягоды Смены, Рекорда и других устойчивых сортов были здоровыми.

В опытно-производственном хозяйстве ВНИИС имени И. В. Мичурина в годы, благоприятные для развития американской мучнистой росы, ягоды крыжовника сорта Сентябрьский поражались на 61 %, Прозрачный — на 50, Гранатовый — на 40,5, Пионерский — на 43, Московский красный — на 15, Золотой огонек — на 25 %. Высокая восприимчивость этих сортов к американской мучнистой росе установлена и в результате государственного испытания.

Путем скрещивания сортов европейского вида (Финик, Английский желтый, Зеленый бутылочный) на Донецкой опытной станции садоводства получены сорта Донецкий первенец, Донецкий крупноплодный, Донецкий урожайный, Артемовский, Бахмутский. В засушливых условиях юга Украины они слабо поражаются американской мучнистой росой. В других районах нашей страны их восприимчивость к этому заболеванию возрастает.

Таким образом, потомство, полученное от скрещивания сортов европейского вида крыжовника, оказалось восприимчивым к американской мучнистой росе. Недостаточная зимостойкость, сильная шиповатость ветвей и слабая укореняемость при размножении — неотъемлемые отрицательные признаки гибридов западноевропейских сортов. Поэтому можно считать, что на современном этапе селекции такие скрещивания неперспективны.

Впоследствии было установлено, что в отличие от западноевропейских сортов высокой полевой устойчивостью к американской мучнистой росе обладают финские и шведские сорта (Хиннонмаен Кельтайнен, Хиннонмаки Страйн, Ханккийяс Херкку, Ханккийяс Деликатес, Скания, Пеллерво, Паккален, Доктор Тёрнмарк), которые

произошли от местных диких форм европейского вида. Из-за мелкоплодности и шиповатости эти сорта пока недостаточно используются в селекции.

Отдаленные скрещивания между европейскими и американскими видами

Селекция за рубежом. Как было отмечено выше, Америка — родина многих диких видов крыжовника, отличающихся устойчивостью или иммунитетом к мучнистой росе. Первый американский сферотекоустойчивый сорт Хаутон был получен в 1833 г. А. Хаутоном (США, штат Массачусетс) как случайный гибрид между американским диким видом — крыжовником слабошиповатым — и культивируемым сортом европейского вида. Хаутон стал родоначальником ряда современных сортов.

В первое время новые сорта в США и Канаде получали путем посева семян сорта Хаутон. Так были получены сорта Даунинг, Смит и др. Затем американские селекционеры начали скрещивать сорт Хаутон с лучшими европейскими сортами для получения более крупноплодного потомства и улучшения вкусовых качеств ягод.

В результате были созданы следующие сорта.

К а р р и (Karrie) — от опыления цветков сорта Хаутон пыльцой сорта Индустрия (Industry), выполненного в 1893 г. В. Эллиотом в штате Миннесота (США);

О р е г о н (Oregon) — от скрещивания сортов Краун Боб и Хаутон, проведенного П. Петтименом в штате Орегон (США);

Д ж о с е л и н (Josselyn) — от скрещивания сортов Хаутон и Ред Уоррингтон (Red Warrington), выполненного в 1876 г. В. Сандерсом в провинции Онтарио (Канада);

П у р м е н (Purman) — от скрещивания сортов Хаутон и Даунинг, проведенного В. Креггедом в 1896 г. в штате Юта (США).

Перечисленные сорта составляют стандартный сортимент крыжовника в Северной Америке. Наиболее распространены из них Хаутон и Даунинг, хорошо приспособленные к разнообразным климатическим условиям. Они легко размножаются и устойчивы к американской мучнистой росе, поэтому, несмотря на мелкоплодность, остаются в стандартном сортименте (Шумейкер, 1958; по Брежневу и Шмаринову, 1976).

Все перечисленные выше сорта были испытаны в различных зонах СССР. Однако они, кроме сорта Хаутон, не получили распространения из-за мелкоплодности и посредственных вкусовых качеств ягод, а Пурмен — вследствие недостаточной зимостойкости, но эти сорта служили исходным материалом при выведении сферотекоустойчивых сортов крыжовника.

Позже в США и Канаде были выведены другие сорта крыжовника

(Knight and E. Keep, 1955; Шумейкер, 1958; Кип, 1981), наибольший интерес из которых представляют следующие.

П и к с в э л л (Pixwell) — получен в штате Северная Дакота (США) от скрещивания сорта Орегон и *G. missouriensis*. Отличается холодостойкостью, урожайностью, красивыми ягодами среднего размера.

Ф р е д о н и я (Fredonia) — выведен в штате Нью-Йорк (США). Сорт европейского типа, отличающийся крупными темно-красными ягодами хорошего качества и поздним созреванием.

К о м о (Como) — получен в штате Миннесота (США) от скрещивания сортов Перл и Колумбус. Отличается высокой урожайностью. Ягоды среднего размера. Восприимчив к мучнистой росе.

Г л е н д е й л (Glendale) по происхождению относится к *G. van-
flitalanum* Berger. Пригоден для возделывания на сеянной границе культуры крыжовника в США.

С и л ь в и я (Silvia) — происхождение неизвестно. Выведен В. Сандерсом в провинции Онтарио (Канада). Урожайный, ягоды высокого качества, заслуживает внимания за зимостойкость.

П е р р и (Perry) — получен в штате Северная Дакота (США) от скрещивания *G. missouriensis* и сорта Орегон. Зимостойкий, урожайный, с плодами хорошего качества.

Э б а н д а н с (Abundance, Изобильный) — выведен А. Ягером в штате Северная Дакота (США) путем скрещивания *G. missouriensis* и сорта Орегон. Выносливый, урожайный, с ягодами среднего размера.

К л а р к (Clark) — получен в провинции Онтарио (Канада). Естественный американо-европейский гибрид, холодостойкий, американской мучнистой росой обычно не поражается, ягоды крупные, хорошего качества.

В целом американские сорта хотя и обладают устойчивостью к мучнистой росе и зимостойкостью, но значительно уступают европейским по величине, вкусу и привлекательности плодов, поэтому они не получили широкого распространения в Европе. Не случайно У. Хендрик (1925) считал, что крыжовник в Америке не будет пользоваться популярностью до тех пор, пока не будут созданы хорошие сорта.

Главная цель европейских селекционеров, работавших с крыжовником, состояла в объединении признака устойчивости к американской мучнистой росе с крупноплодностью и хорошими качествами плодов.

В ФРГ Р. Баурером (1955) путем возвратных скрещиваний североамериканского сферотекоустойчивого вида *G. divaricata* с сортами европейского вида в 1953 г. получены сферотекоустойчивые сорта, отличающиеся средним размером ягод: Резистента, Робустента, Перле фон Мюнхеберг. Позже им были созданы сорта Ремарка, Рокула, Рисульфа, Ристула и Реверта, превосходящие ранее выведенные по размеру, окраске ягод и характеризующиеся различным сроком созревания, что позволяет удлинить потребление ягод в свежем виде и период их уборки (Кип, 1981).

От потомства первого возвратного скрещивания *G. divaricata* с европейскими сортами получены румынские сорта Резистент де Клуж и Клуж V/3, сочетающие устойчивость к американской мучнистой росе с зимостойкостью и засухоустойчивостью.

В Великобритании селекция крыжовника ведется главным образом на Ист-Моллингской опытной станции. По данным Е. Кип (1974), были выполнены скрещивания североамериканских видов с западноевропейскими сортами (Карелесс Левеллер и др.). Высокая устойчивость к американской мучнистой росе отмечена у восьми из десяти гибридных семей. Расщепление потомства F_1 в четырех из этих семей дало основание предположить, что каждый донор несет один главный ген устойчивости. Такой ген (Sph_1) обнаружен в первом беккроссе с *G. oxyacantoides* L. Виды *G. oxyacantoides*, *G. leptanthum* (A. Gray) Cov. and Britt., *G. watsonianum* (Coehne) Cov. and Britt. оказались наиболее перспективными донорами устойчивости к американской мучнистой росе, а два последних — к антракнозу. Е. Кип (1981) сообщает также, что в дальнейшем были выделены устойчивые и крупноплодные сеянцы от последнего беккросса *G. divaricata* и слабощиповатые, устойчивые к американской мучнистой росе, происходящие от *G. oxyacantoides*.

От скрещивания сорта Карелесс и (Индустрия X Резистента), проведенного в 1968 г. на Ист-Моллингской опытной станции, создан сорт Molling Greenfinch (В-994/927) (Keep, Parker, Knight, 1984, 1985). Куст его компактный, средней силы роста, оклощенный. Как плоды, так и вегетативные части растений устойчивы к американской мучнистой росе и среднеустойчивы к пятнистости листьев. Общий урожай за 1977—1983 гг. составил 129 т/га, в то время как у кустов сорта Карелесс, поражающегося американской мучнистой росой, — 54 т/га. Плоды нового сорта мельче, чем у сорта Карелесс, отличаются привлекательной зеленой окраской, пригодны для употребления в свежем виде, консервирования и замораживания.

Селекция в СССР. В селекции крыжовника на устойчивость к американской мучнистой росе особое внимание уделяли научно обоснованному подбору исходного материала среди дикорастущих и культивируемых клонов генофонда. В основу подбора исходного материала положена теория Н. И. Вавилова об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям (1918, 1935) и теория И. В. Мичурина по отдаленной гибридизации растений (1939).

Крыжовник оказался классическим объектом, подтверждающим теорию иммунитета, разработанную Н. И. Вавиловым. К этой культуре применимы все установленные им законы происхождения и распределения иммунитета у растений. Гриб *Sph. mors-uae* — возбудитель американской мучнистой росы крыжовника — отличается узкой специализацией. Он паразитирует на растениях родов *Grossularia* и *Ribes* и длительное время поражал главным образом крыжовник.

Род *Grossularia* оказался дифференцированным на большое коли-

чество ботанических видов, которые в своем филогенезе "разорваны" между континентами Старого и Нового Света.

Европейский вид со всем разнообразием его сортов оказался восприимчивым к американской мучнистой росе, поскольку в местах концентрации европейского вида и его культивируемых сортов фактор иммунитета биологически не имел значения, возбудитель болезни отсутствовал и естественный отбор не нашел применения. В силу этого попытка выведения сферотекоустойчивых сортов крыжовника путем межсортового скрещивания в пределах европейского вида, как указывалось выше, не увенчалась успехом.

Американские виды отличаются устойчивостью к болезни, они имеют общую родину с грибом-паразитом, связаны с ним сопряженной эволюцией, вследствие чего приобрели устойчивость, изменив при этом биологические, физиологические, морфологические и другие признаки. Этому способствовали условия местообитания.

Таким образом, иммунитет крыжовника к узкоспециализированному паразиту *Sph. mors-uvae* связан с генетической дифференциацией видов и сортов.

В связи с этим главным направлением в селекции крыжовника на сферотекоустойчивость в СССР стала отдаленная межвидовая гибридизация североамериканских видов крыжовника и их потомства, устойчивых к мучнистой росе, с культивируемыми сортами европейского вида.

Это полностью сочеталось и с теорией отдаленной гибридизации И. В. Мичурина, который считал, что более жизнеспособное, а значит, и более устойчивое потомство получается от скрещивания сортов, принадлежащих к разным эколого-географическим группам, которые характеризуются наибольшими биологическими различиями.

Первыми работу по выведению сферотекоустойчивых сортов крыжовника в СССР начали И. В. Мичурин и селекционеры бывшей Московской плодово-ягодной опытной станции (ныне НИЗИСНП) А. В. Петров и М. Н. Симонова. Затем селекция с крыжовником была развернута в Научно-исследовательском институте садоводства имени И. В. Мичурина, в Белорусском научно-исследовательском институте картофелеводства и плодовоовощеводства, Украинском институте садоводства, Всесоюзном институте растениеводства имени Н. И. Вавилова, Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства, на многочисленных опытных станциях.

Следует отметить особую роль Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова в развертывании селекционной работы с крыжовником в СССР. Здесь собирают, оценивают и рассылают зарубежный и отечественный исходный материал для использования в селекции, благодаря чему были успешно применены в отечественной селекции интродуцированные в нашу страну северо-

роамериканские виды и сорта крыжовника, устойчивые к американской мухлистой росе.

От скрещивания американского сферотекоустойчивого крыжовника красильного с крупноплодным европейским сортом Анибут И. В. Мичуринным получены сферотекоустойчивые сорта Штамбовый (рис. XIII) и Черный негус. Вследствие мелкоплодности и шиповатости ветвей они не пошли в производство, но служили исходным материалом в последующей селекции крыжовника на сферотекоустойчивость.

А. В. Петров и М. Н. Симонова на первом этапе селекционной работы широко использовали сферотекоустойчивый американский сорт Хаутон, который скрещивали с крупноплодными европейскими сортами. Таким путем были получены отечественные сорта, характеризующиеся большим размером ягод, чем у Хаутона, и высокой устойчивостью к американской мухлистой росе: Мысовский 17, Мысовский 37, Пятилетка (Хаутон X Лимонный испанский), Смена (Хаутон X Зеленый бутылочный), Изумруд (Зеленый бутылочный X Хаутон), Рекорд и Герой (Хаутон X Финик), Красная заря (Хаутон X Варшавский). Некоторые из этих сортов вошли в культуру и районированы в различных областях, краях РСФСР и других республик.

Позже в селекцию был привлечен иной исходный материал, устойчивый к болезни, в результате чего М. Н. Симоновой и И. В. Поповой получены сорта Розовый 2 (Финик X Эдуард Лефор), районированный в Московской области и Карельской АССР; Родник и Садко (Пурмен — свободное опыление); Колобок (Розовый 2 X Смена). Затем И. В. Поповой были привлечены в селекцию дикие виды (крыжовник мощный и крыжовник бесшипный) и получены сорта Северный капитан и Орленок.

Во ВНИИС имени И. В. Мичурина селекция крыжовника была основана на скрещивании культивируемых сортов европейского вида с иммунными или с высокоустойчивыми к болезни североамериканскими видами.

В качестве доноров устойчивости к мухлистой росе привлекали американские виды: крыжовник слабошиповатый, снежный, шиповниковидный, бесшипный, красильный, арковидный, мощный, боярышниковидный и их потомство. Из сортов европейского вида использовали Финик, Английский желтый, Индустрия, Варшавский, Карелесс, Зеленый бутылочный, Бразильский, Бедфорд желтый, Бархатный, Сеянец Маурера, Гвидо, из американских — Хаутон, Орегон, Пурмен, Джоселин, Американский горный, Карри, Каптиватор, из отечественных сортов американо-европейских гибридов — Штамбовый, Черный негус, Мысовский 17, Мысовский 37, Рекорд, Смена, Красная заря, Африканец и др.

Проведены первичные, насыщающие и конвергентные скрещивания, получено многочисленное гибридное потомство. В гибридных семьях

оказалось достаточное количество сеянцев для генетического анализа, оценки исходного материала и отбора новых сортов. Был широко применен метод межвидовой гибридизации для получения гармоничных плодовых форм, сочетающих признаки разных видов, разорванных процессом дивергенции в пространстве и времени. Этот путь был неизведан, и именно селекционерам, работающим с ягодными растениями, пришлось впервые его преодолеть.

В процессе селекции установлено, что между многими видами крыжовника полные генетические барьеры отсутствуют. Например, европейский вид крыжовника скрещивается с американскими, такими, как слабошиповатый, Дугласа, шиповниковидный, бесшипный, снежный, красивый, арковидный и др.

При отдаленных скрещиваниях в сравнении с межсортовым скрещиванием в пределах вида формируется меньше гибридных семян, часто с пониженной всхожестью, иногда наблюдается стерильность либо слабое плодоношение потомства, но в конечном счете результаты многолетней межвидовой селекции позволили сделать вывод, что генетическая дивергенция многих видов крыжовника еще недостаточно глубока, хотя экологически она привела к появлению контрастных видов. Наряду с генетической, биологической, морфологической спецификой у различных видов существует много общих (гомологичных) генов, что и обеспечивает межвидовую скрещиваемость. Кроме того, род *Grossularia* не имеет полиплоидного ряда, все его виды содержат одинаковый набор хромосом ($2n = 16$), что также облегчает их скрещиваемость.

При отдаленных скрещиваниях видов с совместимыми геномами завязываемость гибридных плодов и семян в наших опытах варьировала от низкой до высокой. Среднеплодородная всхожесть семян составила 19 % с колебанием от 5 до 85 %. Наиболее низкая всхожесть наблюдалась в гибридных семьях со сложной наследственностью нескольких видов. Все межвидовые гибриды, за малым исключением, характеризовались нормальным плодоношением, многие отличались высокой урожайностью.

В результате селекции во ВНИИС имени И. В. Мичурина создано 18 новых сферотекостойчивых сортов американо-европейских гибридов: Русский, Северный виноград, Пионер, Десертный, Плодородный, Малахит, Рубин, Слизовый, Русский желтый, Черномор, Черносливовый, Слабошиповатый 3, Юбиляр, Сириус, Шалун, Медовый (выведены нами), Юбилейный, Розовый ранний (получены М. И. Кашичкиной). Из них 9 сортов районированы, многие проходят государственные испытания. Особенно широко районирован сорт Русский. Он является ведущим в сортименте крыжовника. Кроме того, в институте накоплен гибридный фонд, перспективный для использования в дальнейшей селекции.

На Ленинградской плодово-овощной опытной станции (О. А. Медведева, И. С. Студенская) основным методом селекции крыжовника была также гибридизация географически отдаленных европейских и американ-

ского типа сортов. На первом этапе селекции здесь были выведены сорта Каскад, Золотистый виноград, Зеленый шар, Пушкинский, Труженик, которые отличались хорошей урожайностью, крупноплодностью, высокими вкусовыми качествами ягод, но оказались восприимчивыми к американской мучнистой росе. Позже от скрещивания сортов Мысовский 17 и Индустрия были получены сорта Салют, Ленинградец, Балтийский. Они характеризуются высокой устойчивостью к американской мучнистой росе, урожайностью, крупными ягодами хорошего вкуса. Получен также сорт Краснославянский очень раннего созревания.

На Саратовской опытной станции садоводства А. П. Кругловой (1963) выращены гибридные сеянцы, полученные от межвидовых скрещиваний европейских сортов с сортами американо-европейских гибридов. В качестве исходных сферотекоустойчивых форм в скрещивании привлечены сорта Хаутон, Джоселин, Пурмен, Орегон, Мысовский 37, Мысовский 17, Пятилетка, Черный исгус и европейские сорта Финик, Бразильский, Зеленый бутылочный.

Из гибридного фонда выделен сферотекоустойчивый сорт Африканец — сеянец гибрида 21-57 (*G. robusta* X смесь пыльцы европейских сортов).

На Куйбышевской опытной станции садоводства П. С. Трифионовой получено более 3 тыс. американо-европейских гибридов от скрещивания сортов американского типа — Штамбовый, Пятилетка, Мысовский 37 — с европейскими сортами — Зеленый бутылочный, Финик, Варшавский, Карлесс, Сеянец Маурера, Индустрия и др. Среди гибридов выделены элитные и перспективные сеянцы и новый сорт Сеянец Трифионовой (Варшавский X Штамбовый), переданный в государственное сортоиспытание. Он характеризуется полевой устойчивостью к американской мучнистой росе. Ягоды его грушевидной формы, выше среднего размера, желто-зеленые с односторонним слабым румянцем, богаты сахарами и витамином С.

Сортимент крыжовника на Урале создан трудом селекционеров Свердловской опытной станции садоводства и Челябинской плодово-овощной селекционной опытной станции имени И. В. Мичурина. Основной сорт в этом районе — Челябинский зеленый, выделенный А. П. Губенко из местного крыжовника.

Х. З. Левитиным (Свердловская опытная станция садоводства) также из местного крыжовника выделена группа сортов: Агалакова вишневый, Свердловский, Андреевский, Уральский голый, Малиновый и другие, которые по мнению этого селекционера, относятся к спонтанным гибридам европейских и американских сортов, завезенных на Урал из средней полосы России.

Путем скрещивания местных и американских сортов с сортами европейского вида (Английский желтый, Английский зеленый, Финик) Х. З. Левитиным получены сорта Уктусский белый, Октябренок, Северянин, Совхозный, Июльский, принятые на государственное испытание.

Некоторые сорта, например Уральский виноград, созданы путем скрещивания местных сортов между собой.

Уктусский белый, Андреевский, Агалакова вишневый районированы в Свердловской области.

На Украине селекция крыжовника широко ведется на Млиевской опытной станции садоводства имени Л. П. Симиренко. И. А. Миколайчук (1952) в качестве сферотекоустойчивого сорта привлекал в селекцию сорт Хаутон. Опылителями служили крупноплодные европейские сорта: Белый Триумф, Мертенес, Сеянец Маурера, Бархатный, Шенон, Зеленый бутылочный и др. Таким путем получены сферотекоустойчивые относительно мелкоплодные сорта Рясный и Корсунь-Шевченковский, которые распространены в промышленных насаждениях Украины.

Селекционная работа с сортом Хаутон на Млиевской опытной станции садоводства имени Л. П. Симиренко показала, что в гибридном потомстве большинство сферотекоустойчивых сеянцев наследует и мелкоплодность сорта Хаутон.

Наиболее ценной исходной формой оказался мичуринский сорт Черный негус. В гибридном потомстве, полученном от скрещивания его с европейскими сортами, было больше устойчивых крупноплодных сеянцев, хотя их недостаток — более сильная шиповатость. В гибридных семьях, полученных с участием сорта Черный негус, выделены сферотекоустойчивые сорта Млсевский красный (Сеянец Маурера X Черный негус) и Млсевский желтый (Черный негус X Белый триумф). Последний районирован в УССР.

Большая работа по селекции крыжовника проведена А. Г. Волузовым в Белорусском научно-исследовательском институте картофелеводства и плодоовощеводства. От скрещивания американо-европейских гибридов (F_1 , F_2) — Хаутон, Карри, Рустика, Пятилетка — с европейскими сортами — Лондон, Красный шар, Зеленый исполин, Калифорния и другими — получено довольно много устойчивых к американской мучнистой росе гибридов с крупными и средними ягодами. Среди них выделены сферотекоустойчивые сорта: Щедрый (Белый Триумф X Рустика), Белорусский (Ранний зеленый волосистый X Карри), Изюмный (Карри X Ранний зеленый), Красавец Лопицы (Хаутон X Ранний красивый), Белорусский сахарный (Белорусский X Белый крупный), Белорусский красный (Авенариус X Пятилетка), Машека (Хаутон X Конфекшен). Сорт Щедрый широко районирован в Белорусской ССР.

В опытных учреждениях Прибалтийских республик созданы местные сферотекоустойчивые сорта, среди которых наиболее широко распространены: в Эстонской ССР — Полли-Эсмик, Лебасский отборный, в Латвийской ССР — Парсла, Кокнесс, Куршу дзинтарс, Велдзе. В Литовской ССР выделены сорта: Байорай, Даунорай, Гинучай, Лушяй, Жилинай, Кидрейкяй.

Скрещивания между европейскими и азиатскими видами

Установлено, что крыжовник алтайский горный, отличающийся хорошим вкусом ягод, в диком виде в условиях Сибири отличается высокой устойчивостью к американской мучнистой росе и исключительной морозоустойчивостью, выдерживая в открытой культуре морозы до -50°C (Лисавенко, 1932). Однако селекция этого вида, проведенная в Сибири, показала, что в условиях культуры он развивается слабо и поражается американской мучнистой росой. Все гибридные сеянцы, происходящие от этого вида, сильно поражались американской мучнистой росой и наследовали от него обильную шиповатость. Среди гибридов не удалось найти ни одного достойного введения в культуру.

Известный сибирский селекционер Д. А. Андрейченко писал (1955), что в диком виде крыжовник алтайский горный в условиях Новосибирска вполне зимостоек и сферотекоустойчив. Но при скрещивании с европейскими сортами эти признаки ступшевыаются, ослабляются, тогда как признак мелкоплодия превалирует. В результате за многие годы работы с этим крыжовником не удалось выделить ни одной желаемой формы.

В условиях Мичуринска в скрещиваниях с западноевропейскими сортами нами была привлечена отборная форма дикорастущего крыжовника алтайского горного, полученная с бывшей Алтайской плодово-ягодной опытной станции (ныне Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко). В результате получено более 2 тыс. гибридных сеянцев и проведена их оценка по наследуемости признаков сферотекоустойчивости и размеру ягод (табл. 44).

Как видно из таблицы 44, гибридные сеянцы не унаследовали устойчивости к американской мучнистой росе, свойственной крыжовнику алтайскому горному в условиях дикого произрастания. Вместе с тем они оказались мелкоплодными и обильно шиповатыми, как их дикий предок.

В скрещивание был включен и дальневосточный вид — крыжовник бурейнский. Обнадеживающие результаты получены в первом поколении от скрещивания сорта Томсоновский с европейским крупноплодным сортом Зеленый бутылочный. В первом поколении появилась возможность отбора перспективных сеянцев по устойчивости к американской мучнистой росе, урожайности и размеру ягод. У 56 % гибридных сеянцев (из 317) вегетативные части оказались не пораженными американской мучнистой росой, 44 — слабо- и среднепораженными, сильнопораженных не было. У 29,9 % сеянцев степень поражения ягод составила до 10 %, у 15 — 11–20, у 29,9 — 21–50, свыше чем у 50 % — 19,6 %. У 5,6 % сеянцев ягоды были не поражены. Средняя степень поражения ягод равнялась 26,9 %, средняя масса ягоды — 2,5 г, средняя урожайность сеянца — 3,1 кг. В гибридной семье выделены сеянцы, перспектив-

44. Оценка гибридного потомства, полученного от скрещивания крыжовника алтайского горного с западноевропейскими сортами, по устойчивости к американской мучнистой росе и размеру ягод

Семья	Число сеянцев	Распределение сеянцев по степени поражения американской мучнистой росой, %				Количество сеянцев, %		
		непораженные	слабопораженные	среднепораженные	сильнопораженные	с мелкими ягодами	с ягодами среднего размера	с крупными ягодами
Алтайский горный X Английский желтый	1655	—	—	6	94	97	3	—
Алтайский горный X Краун Боб	107	—	—	17	83	93	7	—
Алтайский горный X Индустрия	110	—	—	19	81	91	9	—
Варшавский X Алтайский горный	60	—	2	19	79	89	11	—
Бедфорд красный X Алтайский горный	43	—	5	5	90	94	6	—
В среднем	—	—	1,4	13,2	85,4	92,8	7,2	—

ные для дальнейшей селекции, и провели повторные скрещивания лучшего сеянца 17-51.

Установлено, что устойчивость к американской мучнистой росе гибридов второго поколения, происходящих от крыжовника буренинского, сильно снизилась. Особенно возросла пораженность ягод. В среднем по двум гибридным семьям: 17-51 X Зеленый бутылочный и 17-51 X смесь пыльцы сферотекоустойчивых сортов (Хаутон X европейские сорта) — у 28,9—34 % сеянцев вегетативные части не были поражены американской мучнистой росой, у 31—39,9 % они были поражены на 1 балл, у 28,9—34,5 — на 2, у 0,5—2,3 % на 3 балла. Средняя пораженность ягод составила 59—61 %, средняя масса ягоды 2,9—3,1, причем крупноплодных сеянцев оказалось 1,9 %, со средним размером плодов — 50—66, мелкоплодных — 32,1—50 %. Средняя урожайность сеянца равнялась 1,5 кг. Таким образом, размер ягоды заметно возрос, но урожай вследствие сильной пораженности ягод обесценился.

Следовательно, азиатские виды крыжовника — алтайский горный и буренинский — в условиях средней полосы РСФСР оказались неперспективными в селекции на сферотекоустойчивость. Их потомство было неустойчивым к американской мучнистой росе, как правило, мелкоплодным и обильно шпороватым.

Положительный признак крыжовника алтайского горного и буренинского — высокая зимостойкость — использован селекционерами Сибири

при создании высокозимостойких сортов. Путем скрещивания крыжовника алтайского горного с западноевропейскими сортами на Минусинской опытной станции садоводства и бахчеводства создан высокозимостойкий сорт Первенец Минусинска. По сообщению Е. П. Куминова (1975), этим было положено начало межвидовых скрещиваний крыжовника в Сибири.

Следующий этап селекции крыжовника в условиях Сибири — повторные скрещивания азиатско-европейских гибридов с западноевропейскими сортами в целях улучшения "культурных" признаков гибридов. Однако при таких скрещиваниях резко снижалась зимостойкость потомства. В связи с этим в скрещивания стали привлекать не европейские, а местные сорта европейско-азиатских гибридов. Хорошим донором зимостойкости оказался сорт Первенец Минусинска. Семья Первенец Минусинска X Зеленый бутылочный была признана лучшей. В ней было до 40 % семян с урожаем ягод 1—3 кг на куст. Среди семян этой семьи Е. П. Куминовым выделен сорт Муромец, районированный в Иркутской области и Красноярском крае.

В дальнейшем на Красноярской опытной станции плодоводства были проведены конвергентные скрещивания зимостойкого потомства, полученного от крыжовника алтайского горного и буренского. Результаты изучения 3 тыс. семян показали, что они характеризуются повышенной зимостойкостью, средней массой ягоды 2 г (до 3—4 г), доминированием шиповатости и зеленой окраски ягод. Наибольший выход семян, устойчивых к американской мушкетерской росе, получен в потомстве сортов Муромец, Челябинский зеленый и Томсоновский.

Большая селекционная работа с крыжовником алтайским горным проведена в НИИСС имени М. А. Лисавенко. Привлекая этот вид в селекцию, селекционеры возлагали большие надежды получить высокозимостойкие сферотскоустойчивые сорта, однако эти надежды не оправдались (Зотова, 1983). Из 12 634 гибридных семян, полученных с участием крыжовника алтайского горного, не было ни одного здорового куста. Все они оказались с явными признаками угнетения американской мушкетерской росой.

В последующей селекции в качестве исходного материала привлекали зимостойкие американо-европейские гибриды: Хаутон, Карри, вид *G. rustica*. От свободного опыления сорта Хаутон получены сорта Алтайский золотистый, Новинка, Вишневый, Красный Алтай, от скрещивания *G. rustica* с европейскими крупноплодными сортами — Леденец, Фонарик, Маяк, Компактный, Молодежный. Еще раньше из семян, присланных из Мичуринска А. С. Тихоновой, были получены сорта с признаками американских видов — Мичуринец и Консервный. От скрещивания сортов Мичуринец и Фонарик выведены сорта Ороктой и Манжерок. По данным З. С. Зотовой (1983), эти сорта высокосомаплодные, урожайные (средний урожай ягод 5,7—8,6 кг с куста), крупноплодные (масса ягоды 3,3—4,2 г). Всего в НИИСС имени М. А. Лисавенко создано 20 сор-

тов крыжовника. В настоящее время из них районированы Леденец и Красный крупный. Ороктой (рис. XIV) и Манжерок приняты на государственное испытание.

Селекционно-генетическая оценка потомства, полученного от различных систем скрещиваний

Наследование устойчивости к американской мучнистой росе в гибридных поколениях. Межвидовая гибридизация в селекции крыжовника на устойчивость к американской мучнистой росе делилась на несколько этапов и была по существу методом сложноступенчатой гибридизации посредством серий последовательных скрещиваний и отборов. Она включала первичные, возвратные и конвергентные скрещивания.

При введении в геном культивируемого сорта отдельных признаков дикого вида отбор в первом поколении гибридов осуществляли именно на эти признаки. На следующих этапах селекции подбор исходных родительских форм и отбор селекционного материала проводили по ведущему признаку (устойчивость к американской мучнистой росе) с учетом комплекса других ценных хозяйственно-биологических признаков. Следовательно, селекцию на отдельные признаки сочетали с селекцией на комплекс признаков, необходимых для создания нового сорта, что ускоряло селекционный процесс.

Селекционно-генетический анализ гибридных семей позволил отметить закономерности в наследовании устойчивости к американской мучнистой росе при различных типах скрещивания.

Первичные скрещивания диких видов применяли при введении в геном культивируемого сорта основного признака диких североамериканских видов — устойчивости к мучнистой росе. Растения американских диких видов скрещивали с западноевропейскими крупноплодными сортами. Результаты скрещивания оказались невысокими: количество выращенных сеянцев составило 8,4–24,7 % числа высеванных семян (табл. 45). Однако 52–177 сеянцев отобрали для оценки на устойчивость к американской мучнистой росе и использования в последующей селекции.

По нашим данным, в первом поколении гибридов устойчивость к американской мучнистой росе доминировала. В семьях насчитывалось 70–93 % непораженных сеянцев, остальные были поражены преимущественно в слабой степени (табл. 46).

Главный недостаток гибридного потомства F_1 диких видов — их мелкоплодность (размер ягод оценивали преимущественно на 1–2 балла). Только в одной семье (*G. robusta* X смесь пыльцы крупноплодных сортов) было 4 % сеянцев, ягоды которых приближались к средним размерам (табл. 47).

Из-за мелкоплодности, а вместе с тем и вследствие посредственного вкуса ягод гибриды первого поколения оказались непригодными для

45. Скрещиваемость диких видов крыжовника с культивируемыми сортами

Семья	Число опыленных цветков	Число собранных плодов	Количество полученной завязи, %	Число полученных семян	Среднее число семян на плод	Число выращенных сеянцев	Количество выращенных сеянцев, % от числа высеванных семян
<i>G. innotata</i> × Финик	100	56	56	620	11	52	8,4
<i>G. robusta</i> × Индустрия	80	14	15	92	6,5	11	11,9
<i>G. robusta</i> × Английский желтый + Зеленый бутылочный + Финик + Индустрия	100	63	63	717	11	177	24,7
<i>G. inermis</i> × смородина Нарядная	270	30	11	420	14	80	19,0

46. Устойчивость гибридов F₁ к американской мучнистой росе

Семья	Распределение сеянцев по баллам степени поражения, %						Средний балл поражения
	0	1	2	3	4	5	
<i>G. innotata</i> × Финик	80	13	7	—	—	—	0,11
<i>G. robusta</i> × Индустрия	70	30	—	—	—	—	0,27
<i>G. robusta</i> × Английский желтый + Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия	73	16	5	4	1	1	0,50
<i>G. inermis</i> × смородина Нарядная	93	7,0	—	—	—	—	0,07

47. Величина плодов у гибридов F₁, полученных с участием диких видов крыжовника

Семья	Распределение сеянцев по баллам величины плодов, %			
	1	2	3	4
<i>G. robusta</i> × Индустрия	33	67	—	—
<i>G. robusta</i> × Английский желтый + Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия	—	96	4	—
<i>G. vitifolia</i> + Английский желтый + Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия	—	100	—	—
<i>G. inermis</i> × смородина Нарядная	12	88	—	—

практического использования, но они послужили исходным материалом для последующей селекции.

Возвратные (насыщающие) скрещивания. Для улучшения размера и качества ягод потребовались возвратные (насыщающие) скрещивания. При возвратных скрещиваниях американо-европейских гибридов с европейскими сортами во втором и третьем поколениях, полученных с участием дикого вида, преобладала устойчивость, в четвертом — восприимчивость потомства (табл. 48).

При возвратных скрещиваниях американо-европейских гибридов с европейскими сортами устойчивость гибридного потомства зависит не только от порядка возвратного скрещивания (поколения гибридов), но и от степени устойчивости исходных сортов и их комбинационной способности. Так, в гибридной семье, полученной от опыления сорта Хаутон пыльцой сорта Финик, среднее количество пораженных ягод составило 1 %, а в семье Хаутон X Зеленый бутылочный — 10,3 % (табл. 49).

Кроме того, при равных условиях более устойчивое потомство бывает в том случае, когда сферотекоустойчивый сорт используют в качестве материнской формы. Так, в гибридных семьях, полученных от реципрокного скрещивания сортов Штамбовый и Финик, сферотекоустойчивость оказалась значительно выше при использовании в качестве материнской формы сферотекоустойчивого сорта Штамбовый (количество непораженных семян $65,9 \pm 11,1$ %) и ниже — при использовании сорта Финик ($14,9 \pm 12,2$ %).

Аналогичные данные получены и Л. Т. Трифоновой на Куйбышевской опытной станции садоводства (табл. 50). Они подтверждают преимущественную роль материнского сорта в передаче сферотекоустойчивости гибриднему потомству. Генетически это обусловлено цитоплазматическим наследованием (контролем элементами цитоплазмы). Процесс дивергенции видов приводит к различиям не только в хромосомном аппарате клетки, но и к видовой дифференциации цитоплазмы. Именно поэтому при межвидовых реципрокных скрещиваниях у потомства выявляется роль цитоплазмы в наследовании признака.

По данным наших исследований, при возвратных скрещиваниях американо-европейских гибридов с европейскими сортами наблюдалось сложное, полигенного типа, расщепление гибридного потомства по признаку устойчивости к американской мушкетерской росе. Наряду с промежуточным типом наследования отмечено появление отрицательных и положительных трансгрессий по сравнению с исходными сортами. В большинстве гибридных семей устойчивость гибридного потомства снижалась по мере увеличения порядка возвратных скрещиваний (табл. 51). Особенно резкое снижение сферотекоустойчивости наблюдалось при четырехкратном насыщении гибридов признаками европейского крыжовника.

Несмотря на то что в силу сложного расщепления наряду с проме-

48. Расщепление потомства американо-европейских гибридов (число семян)
по устойчивости вегетативных частей к американской мушкетистой росе

Семья	Гибридное поколение	Число изученных семян	Балл поражения					Средний балл поражения, $M \pm m$	
			0	1	2	3	4		5
21-52 (<i>G. robusia</i> x Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый) x Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый + Карелесс	2-е	100	51	27	20	2	-	-	$0,73 \pm 0,09$
21-57 (<i>G. robusia</i> x Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый) x Финик	2-е	219	132	60	25	2	-	-	$0,53 \pm 0,05$
9-75 (Хаутоп x Финик) x Финик	3-е	56	20	9	21	6	-	-	$1,23 \pm 0,14$
14-42 (Английский желтый x Шгамбовый) x Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Карелесс + Английский желтый	3-е	117	44	29	41	2	-	-	$1,03 \pm 0,09$
Пурмен x Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Карелесс	4-е	1115	89	184	423	371	42	6	$2,10 \pm 0,03$
Зеленый бутылочный x Пурмен	4-е	67	2	19	15	21	10	-	$2,27 \pm 0,13$
Финик x Пурмен	4-е	84	2	17	28	23	8	6	$2,43 \pm 0,13$
Пурмен x Ранняя Гемпига + Майский гермог + Финик + Зеленый бутылочный	4-е	121	0	10	50	50	11	-	$2,51 \pm 0,07$

49. Количество ягод, пораженных американской мучнистой росой, в гибридных семьях крыжовника в зависимости от исходных сортов, %

Семья	Гибридное поколение	1944	1945	1947	В среднем за 3 года
<i>G. robusta</i> × Финник + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	1-е	0,2	0,1	—	0,1
Зеленый бутылочный × <i>G. succiniflora</i>	1-е	1,0	0,7	0,4	0,7
<i>G. robusta</i> × Финник + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	2-е	11,0	5,9	5,3	7,4
Хаутон × Финник	2-е	1,8	0,7	0,5	1,0
Хаутон × Зеленый бутылочный	2-е	13,7	11,0	6,2	10,3
Черный негус × Финник	2-е	1,0	0,8	—	0,6
Штамбовый × Зеленый бутылочный	2-е	5,1	2,0	2,5	3,2
Штамбовый × Финник	2-е	0,8	0,4	—	0,4
Финник × Штамбовый	2-е	19,7	23,0	11,1	17,9
Английский желтый × Штамбовый	2-е	15,0	8,9	6,4	10,1
Карелесс × Хаутон + Карри + Орегон + Штамбовый	2-3-е	12,2	8,0	7,3	9,1
Индустрия × Хаутон + Карри + Орегон + Штамбовый	2-3-е	18,3	14,3	6,1	12,9
Орегон × Финник	3-е	28,0	27,4	24,4	26,6
Мысовский 17 × Зеленый бутылочный	3-е	16,5	12,3	6,0	11,6
НСР ₀₅					3,42

50. Влияние материнского растения на устойчивость сеянцев к американской мучнистой росе (по данным Куйбышевской опытной станции садоводства)

Семья	Количество сеянцев с пораженными ягодами, %
Штамбовый × Индустрия	33,3
Индустрия × Штамбовый	86,7
Пятилетка × Зеленый превосходный	50,0
Зеленый превосходный × Пятилетка	94,4
Штамбовый × Зеленый превосходный	10,0
Зеленый превосходный × Штамбовый	92,3
Мысовский 37 × Финник	51,9
Финник × Мысовский 37	80,8
Штамбовый × Сеянец Маурера	30,3
Сеянец Маурера × Штамбовый	46,4
Штамбовый × Зеленый бутылочный	—
Зеленый бутылочный × Штамбовый	43,8
Штамбовый × Белый триумф	85,7
Белый триумф × Штамбовый	100,0
Пятилетка × Бочоночный	55,8
Бочоночный × Пятилетка	53,1

51. Поражение американской мучнистой росой американско-европейских гибридов крыжовника в зависимости от порядка их скрещивания с европейскими сортами

Гибридное поколение	Число гибридных сеянцев	Количество сеянцев с непо- раженными вегетативными частями, %	Количество пораженных ягод, %			
			1944	1945	1947	В сред- нем за 3 года
1-е	177	70,5	0,6	0,4	0,2	0,4
2-е	1601	45,0	8,5	6,6	4,0	6,4
2-3-е	587	43,0	15,5	11,2	6,7	11,0
3-е	631	37,5	22,3	19,9	15,2	19,1
4-е	1387	3,4	—	—	—	—
НСР ₀₅						4,67

жуточным типом наследования наблюдались положительные трансгрессии, возможность отбора сеянцев по признаку устойчивости к американской мучнистой росе в F_2 была ограничена. Наилучшее сочетание сферотекоустойчивости и крупноплодности было достигнуто в F_2 и F_3 американско-европейских гибридов. В этих поколениях селекционерами нашей страны выделены многочисленные наиболее крупноплодные сорта, устойчивые к американской мучнистой росе: Русский, Малахит, Плодородный, Северный виноград, Юбилейный, Пионер, Мысовский 37, Смена, Розовый 2, Щедрый, Леденец и другие, составившие основу районированного сортимента в СССР.

Конвергентные скрещивания американско-европейских гибридов. Установлено, что насыщение американско-европейских гибридов методом беккросса признаками европейского вида небеспредельно. Уже в четвертом поколении возможности отбора сферотекоустойчивых сортов резко сокращаются. Избежать перенасыщения гибридов признаками европейского вида помогают конвергентные (сближающие) скрещивания лучших сортов американско-европейских гибридов между собой. Эти скрещивания проводили с учетом генетической и эколого-географической отдаленности исходных родительских форм, предварительно определив их генотип по признаку устойчивости к американской мучнистой росе.

Выявлено, что у сеянцев, полученных нами от конвергентных скрещиваний, устойчивость к американской мучнистой росе высокая и соответствует устойчивости исходных сортов, использованных в селекции. В целом по группе она не ниже, а в отдельных случаях даже выше в сравнении с американско-европейскими гибридами второго и третьего поколений (табл. 52).

По средним показателям поражения американской мучнистой росой межгибридные сеянцы занимают промежуточное положение между вторым и третьим поколениями американско-европейских гибридов.

52. Сравнительная оценка степени поражения мучнистой росой американо-европейских гибридов и межгибридных сеянцев, полученных от конвергентных скрещиваний

Год скрещивания	Порядок скрещивания	Число гибридных сеянцев	Средний балл поражения	Распределение сеянцев по степени поражения, % к общему числу			
				непораженные	слабопораженные	среднепораженные	сильнопораженные
1949	2-е поколение американо-европейских гибридов	319	0,4	55,7	27,5	15,4	1,4
1949	3-е поколение американо-европейских гибридов	173	1,3	36,6	20,1	36,7	6,6
1949	4-е поколение американо-европейских гибридов	1387	2,3	3,4	18,4	33,9	44,3
1948	Межгибридные сеянцы	554	1,0	40,2	21,3	35,9	3,3
1949	То же	1449	0,9	44,0	26,0	18,4	11,6
1953	"	506	0,5	68,0	13,8	14,6	3,6
1958	"	701	0,5	64,0	31,0	4,5	0,5
1962	"	1029	1,3	41,2	21,9	26,6	9,9
1984	"	4865	1,0	42,4	15,5	25,5	16,6

В результате межвидовых конвергентных скрещиваний во ВНИИС имени И. В. Мичурина получены сорта: Сливовый (Малахит X Северный виноград + сеянец 21-57), Черносливовый (Сливовый X Сливовый 259-23), Сириус (Каптиватор 0-271 X Бесшипный 3), Стройный того же происхождения; в НИЗИСНП — Родник [329-11 (Сеянец Пурмена) X X Лада], Орленок [310-14 (Бразильский X *G. nivea*) X Розовый 2], Колобок (Розовый 2 X Смена), Северный капитан [310-24 (Бразильский X *G. robusta*) X Розовый 2]; в Белорусском научно-исследовательском институте картофелеводства и плодовоовощеводства — Крепыш [10-52Д (Яровой X Черный негус) X Щедрый (Белый триумф X Рустика)]; в НИИСС имени М. А. Лисавенко — Ороктой и Манжерок (Мичуринец X Фонарик).

Сорта, полученные от конвергентных скрещиваний, по многим признакам превзошли родительские формы и многие из них приняты на государственные испытания, а сорт Сливовый районирован. От их скрещивания получено многочисленное гибридное потомство, оценка которого в условиях жесткого инфекционного фона, по нашим данным, показала высокую устойчивость к американской мучнистой росе (табл. 53).

При средних инфекционных нагрузках, чаще всего преобладающих в полевых условиях, и тем более с возрастом растений устойчивость, как правило, возрастает.

53. Поражение американской мучиистой росой межгибридных сеянцев крыжовника в 1985 (эпифитотийном) году

Семья	Число изученных гибридов	Распределение гибридов по баллам поражения, %			
		0-1	2	3	4
21-57 x Черносливовый	317	77,3	—	21,7	—
Черносливовый x Юбилей	821	78,2	14,6	7,2	—
Африканец x Черносливовый	128	48,0	—	34,4	17,6
Сириус x Черносливовый	193	25,4	—	19,7	54,9
1-4-54 x Черносливовый	1055	50,2	—	32,1	17,7
Черносливовый x 1-4-54	212	54,0	—	38,0	8,0
1-114 x Пурман	244	8,6	38,1	25,0	28,3
1-4-54 x Русский желтый	379	50,7	6,1	43,2	—
Черносливовый x Сувенир	481	47,3	6,8	3,0	43,0
Черносливовый x Русский	1035	65,8	14,0	20,2	—
Итого	4865	51,4	6,5	25,5	16,6

• **Наследование других признаков в потомстве американо-европейских гибридов.** В е л и ч и н а я г о д. Изучение нами величины ягод в потомстве американо-европейских гибридов показало зависимость этого признака как от гибридного поколения при возвратных насыщающих скрещиваниях, так и от величины ягод исходных сортов.

Наиболее мелкие ягоды (в среднем по семье массой 1,5–1,6 г) были в F_1 . Во втором гибридном поколении масса ягоды увеличилась. В семьях, полученных от скрещивания сорта Хаутон с европейскими сортами, она равнялась в среднем 2,1 г. В семьях, относящихся к третьему поколению (Орегон x Финик; Мысовский 17 x Зеленый бутылочный), ягоды были крупнее — в среднем по семье массой 2,5–2,6 г. В семьях четвертого поколения средняя масса ягоды составляла 3,2–3,4 г (табл. 54), достигнув размера ягоды межсортовых гибридов европейского вида.

В группах семей, где одна из исходных форм общая, различия в наследовании размера ягод в зависимости от вторых родительских сортов наглядны и достоверны (табл. 55).

Соответственно увеличивалась и масса ягоды отборных сеянцев. В семьях F_1 она равнялась 2,2–2,3 г, F_2 — 2,8–4,5, F_3 — 3,5–4,5, F_4 — 4–5,2 г.

У р о ж а й н о с т ь. Нашими исследованиями установлено, что все межвидовые американо-европейские гибриды, за малым исключением, характеризовались нормальным плодоношением. Стерильных гибридов не отмечено. По урожайности гибридные семьи представляют большие возможности для отбора. Особенно высокой урожайностью в среднем за 3 года отличались отборные сеянцы гибридных семей, урожайность которых составила 3–8 кг, а в среднем по группе — 6,2 кг с куста (табл. 56).

54. Наследование массы ягод в гибридных поколениях

Семья	Гибридное поколение	Средняя масса ягоды, г			В среднем за 3 года, М ± m
		1949	1950	1951	
<i>G. robusta</i> X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	1-е	1,6	1,4	1,8	1,6±0,10
Зеленый бутылочный X <i>G. susstrivra</i>	1-е	1,7	1,5	1,2	1,5±0,14
<i>G. rustica</i> X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	2-е	1,8	2,4	1,8	2,0±0,20
Хаутон X Финик	2-е	2,1	1,9	2,2	2,1±0,14
Хаутон X Зеленый бутылочный	2-е	2,1	2,0	2,3	2,1±0,05
Черный негус X Финик	2-е	2,8	2,4	2,9	2,7±0,14
Штамбовый X Финик	2-е	2,3	2,5	2,4	2,4±0,03
Финик X Штамбовый	2-е	2,9	2,6	3,3	2,9±0,20
Английский желтый X Штамбовый	2-е	2,4	2,3	2,7	2,5±0,12
Карелес X Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	2-3-е	2,6	2,6	3,1	2,8±0,17
Индустрия X Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	2-3-е	2,4	2,2	2,8	2,5±0,17
Мысовский X Зеленый бутылочный	3-е	2,4	2,6	2,5	2,5±0,05
Орегон X Финик	3-е	2,6	2,5	2,8	2,6±0,09
Финик X Пурмен	4-е	3,6	3,5	3,1	3,4±0,15
Зеленый бутылочный X Пурмен	4-е	3,4	3,2	3,0	3,2±0,11

55. Зависимость массы ягод гибридного потомства от исходных сортов

Семья	Число изученных сеянцев	Масса ягоды материнского сорта, г	Средняя масса ягоды семьи по годам плодоношения, г			В среднем за 3 года, М ± m	г
			1-й	2-й	3-й		
Хаутон X Финик	757	1	2,1	1,9	2,2	2,1±0,14	2,94
Орегон X Финик	571	2	2,6	2,5	2,8	2,6±0,9	
Хаутон X Зеленый бутылочный	413	1	2,1	2,0	2,3	2,1±0,09	4,00
Мысовский X Зеленый бутылочный	160	2	2,4	2,6	2,5	2,5±0,05	

Анализ данных таблицы 56 показывает зависимость величины урожая от размера ягод и силы роста кустов исходных сортов. Так, в гибридной семье Хаутон X Финик средняя урожайность сеянцев равнялась 2,3 кг, а в семье Орегон X Финик — 3,2 кг. В последнем случае сказалось влияние сорта Орегон, ягоды которого в 1,5–2 раза крупнее ягод сорта Хаутон.

56. Урожайность американо-европейских гибридов

Семья	Средняя урожайность, кг с куста	
	сеянцев	отборных сеянцев
<i>G. robusta</i> X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	2,4	7,2
<i>G. rustica</i> X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	2,0	5,5
Зеленый бутылочный X <i>G. zaccirubra</i>	2,6	7,2
Хаутон X Финик	2,3	7,4
Хаутон X Зеленый бутылочный	2,4	6,2
Орегон X Финик	3,2	9,9
Мысовский 17 X Зеленый бутылочный	2,4	7,9
Черный негус X Финик	2,7	6,9
Штамбовый X Зеленый бутылочный	2,4	6,1
Штамбовый X Финик	1,7	4,5
Финик X Штамбовый	2,3	3,0
Английский желтый X Штамбовый	2,6	6,3
Английский желтый X Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	1,9	4,3
Карелесс X Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	2,7	8,9
Индустрия X Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	2,9	7,9
В среднем	2,44	6,2

Примечание. Урожай ягод учитывали в полную пору плодоношения.

Среди гибридных семей сортов Английский желтый, Карелесс и Индустрия, опыленных одной и той же смесью пыльцы сферотскоустойчивых сортов, урожай ягод был значительно ниже в семье, где одной из родительских форм служил сорт Английский желтый (1,9 кг против 2,7–2,9 кг с куста у двух других семей). И это не случайно: ягоды материнского сорта Английский желтый в 1,5 раза мельче ягод сортов Индустрия и Карелесс, что и сказалось на гибридном потомстве. Хороший урожай ягод, полученный в семьях, где одной из исходных форм был мелкоплодный дикий вид, частично обусловлен сильнорослостью сеянцев, унаследованной от диких предков.

Влияние крупноплодности материнского растения на повышение урожайности гибридной семьи подтверждается показателями двух гибридных семей, полученных от прямого и обратного скрещивания одних и тех же сортов, различающихся по величине ягод. Урожайность семьи Штамбовый X Финик оказалась почти в 1,5 раза ниже, чем Финик X Штамбовый.

Вкусовые качества ягод. Оценка вкусовых качеств ягод гибридных сеянцев показала, что среди них возможен отбор лучших по вкусу. По нашим данным, полученным в среднем за 1945–1949 гг.,

36,1 % семян всех гибридных семей имели хороший (4 балла), а 2 % — отличный (5 баллов) вкус ягод. Несмотря на то что почти половина семян (47 %) характеризовалась средними вкусовыми качествами ягод (3 балла), в гибридных семьях насчитывалось меньше семян с плохим вкусом ягод (1–2 балла): в среднем по всем семьям 14,9 % (табл. 57).

57. Распределение гибридных семян по вкусовым качествам ягод, %

Семья	Баллы				
	1	2	3	4	5
<i>G. robusta</i> × Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	—	76,0	12,0	12,0	—
<i>G. rustica</i> × Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	3,0	17,0	52,0	18,0	10,0
Зеленый бутылочный × <i>G. succintra</i>	9,7	55,3	33,0	2,0	—
Хаутон × Финик	—	1,5	45,3	51,1	2,0
Хаутон × Зеленый бутылочный	—	0,7	44,0	55,3	—
Орегон × Финик	—	4,3	60,0	35,0	0,7
Мысовский 17 × Зеленый бутылочный	—	3,5	50,5	44,0	2,0
Черный негус × Финик	—	6,0	60,0	34,0	—
Штамбовый × Зеленый бутылочный	—	16,0	79,0	5,0	—
Штамбовый × Финик	—	11,0	72,0	17,0	—
Финик × Штамбовый	—	—	30,0	70,0	—
Английский желтый × Штамбовый	—	—	33,6	61,0	5,4
Карлессе × Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	—	1,0	46,0	50,0	3,0
Индустрия × Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый	—	0,5	37,5	56,0	6,0
Итого	0,9	14,0	47,0	36,1	2,0

В большинстве гибридных семей наилучшие вкусовые качества плодов были присущи сеянцам, полученным от скрещивания европейских сортов с сортами, происходящими от крыжовника слабошиповатого.

Сеянцы со средним вкусом ягод преобладали в семьях, полученных от скрещивания европейских сортов с сортами Штамбовый и Черный негус. Возможное снижение вкусовых качеств ягод в этих семьях объясняется специфическим привкусом, свойственным крыжовнику Дугласа. Самым плохим вкусом ягод обладали сеянцы первого поколения, полученные от диких исходных форм *G. robusta* и *G. succintra*.

Наблюдалась преимущественная роль материнского растения в передаче вкусовых качеств ягод потомству. Так, в гибридной семье Штамбовый × Финик насчитывалось только 17 % семян с хорошим вкусом ягод (сказалось влияние материнского сорта Штамбовый).

В семье Финик × Штамбовый большинство семян (70 %) характеризовалось хорошим вкусом ягод, присущим сорту Финик. Однако это не исключает возможности преимущественной передачи вкусовых

качеств потомству и от отцовского растения, что неоднократно наблюдалось в нашей селекционной работе.

Изучение корреляционных связей в наследовании признаков. Важное значение в селекции имеет изучение корреляционных связей, сцепленности либо независимого распределения генов, определяющих те или иные признаки. Знание этих связей способствует более целенаправленному подбору исходных родительских форм, отбору селекционного материала и в конечном счете — ускорению селекционного процесса.

В процессе селекции нами установлены как положительные, так и отрицательные корреляции в наследовании различных признаков у крыжовника. Наиболее важное значение имеют следующие.

Сравнение степени сферотекоустойчивости родительских форм со средней сферотекоустойчивостью потомства показало положительную корреляцию между этими признаками. По нашим среднесеволетним данным, связь между устойчивостью родительских форм и средней устойчивостью к американской мучнистой росе их потомства была высокой и положительной — $r = 0,89 \pm 19$ (табл. 58).

Это дает возможность судить об устойчивости потомства по степени устойчивости родительских форм. Сферотекоустойчивость наибольшей части гибридного потомства соответствовала средней устойчивости обеих родительских форм. Остальные гибриды отклонялись от родительских форм в сторону повышения либо снижения сферотекоустойчивости. При этом гибридное потомство второго-третьего поколений, полученное от возвратных скрещиваний, отклонялось от родительских форм в сторону повышения, а потомство, полученное от четырехкратного насыщения крыжовником европейским, — в сторону снижения сферотекоустойчивости.

На основе среднесеволетних данных наших исследований установлено, что между поражением вегетативных частей и ягод существует сопряженность (табл. 59). Чаще всего поражаются вегетативные части и ягоды сеянцев. Коэффициент положительной корреляции высокий (0,73). Вероятность безошибочного суждения — более 99 %. Эту связь учитывают при подборе исходного материала, браковке и отборе сеянцев на устойчивость к американской мучнистой росе по вегетативным частям растений до вступления их в пору плодоношения, что позволяет ускорить селекционный процесс.

Н. И. Вавилов (1964) отмечал, что иммунитет к инфекционным заболеваниям в природе редко связан с другими признаками, свойственными сортам культивируемых растений.

Однако наиболее ценны для производства сорта крыжовника, сочетающие устойчивость к американской мучнистой росе с крупноплодностью. Для создания таких сортов необходимо было выяснить характер наследования этих признаков не только в отдельности, но и в комплексе. Установлено, что устойчивость крыжовника к американской мучнистой росе генетически связана с мелкоплодностью. Между сфе-

58. Зависимость между устойчивостью к американской мучнистой росе родительских форм и средней устойчивостью гибридного потомства

Семья	Гибридные поколения	Степень поражения, баллы				Степень отклонения потомства от родительских форм, баллы
		родительские формы			потомство	
		♀	♂	среднее		
21-52 (<i>G. robusta</i> X Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый) X Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый + Карелесс	2-е	0	1,8	0,9	0,7	-0,2
21-57 (<i>G. robusta</i> X Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый) X Финик	2-е	0	1,9	0,9	0,6	-0,3
9-75 (Хаутон X Финик) X Финик	3-е	1,3	1,9	1,6	1,2	-0,4
14-42 (Английский желтый X X Штамбовый) X Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Карелесс + Английский желтый	3-е	1,2	1,8	1,5	1,4	-0,1
Пурмен X Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Карелесс	4-е	1,5	1,8	1,7	2,1	+0,4
Зеленый бутылочный X Пурмен	4-е	2,0	1,5	1,8	2,2	+0,4
Фитик X Пурмен	4-е	1,9	1,5	1,7	2,5	+0,8
Пурмен X Ранний Геннингса + Майский герцог + Финик + Зеленый бутылочный	4-е	1,5	2,2	1,8	2,5	+0,8

$$r = +0,89 \pm 0,19$$

$$t = 5,2$$

ротекостойчивостью семян и величиной ягод существует обратная связь: наиболее устойчивым сеянцам соответствуют наиболее мелкие ягоды.

Как было показано ранее, при возвратных скрещиваниях американских видов с культивируемыми сортами крыжовника европейского величина ягод у гибридного потомства возрастает по мере удаления гибридных поколений от дикого сферотекостойчивого вида. Однако одновременно с этим снижается их устойчивость к американской мучнистой росе. Уже в третьем поколении американо-европейских гибридов бывает трудно выделить сферотекостойчивые сорта. При четырехкратном возвратном скрещивании устойчивых видов с восприимчивыми европейскими сортами устойчивость гибридного потомства сильно

59. Корреляции между поражением американской мучнистой росой вегетативных частей и ягод у гибридных сеянцев

Семья	Поколение	Количество сеянцев, %	
		с непораженными вегетативными частями	с непораженными ягодами
<i>G. robusta</i> X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	1-е	74,3	93,5
Зеленый бутылочный X <i>G. vascigloba</i>	1-е	66,7	84,0
<i>G. rustica</i> X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия	2-е	49,0	48,6
Хаутон X Финик	2-е	44,0	50,7
Хаутон X Зеленый бутылочный	2-е	41,0	39,0
Черный негус X Финик	2-е	57,0	73,7
Штамбовый X Зеленый бутылочный	2-е	37,0	50,0
Штамбовый X Финик	2-е	58,0	95,4
Финик X Штамбовый	2-е	23,0	36,7
Английский желтый X Штамбовый	2-е	31,0	63,2
Карлесс X Хаутон + Карри + Орегон + Штамбовый	2-3-е	43,0	39,4
Индустрия X Хаутон + Карри + Орегон + Штамбовый	2-3-е	43,0	25,6
Орегон X Финик	3-е	44,0	20,6
Мысовский 17 X Зеленый бутылочный	3-е	32,0	38,5

$r = 0,73 \pm 0,2$
 $t = 3,6$

снижается. Только у единичных сеянцев крупноплодность и хороший вкус ягод сочетаются с относительной устойчивостью к американской мучнистой росе.

Это общие закономерности, но бывают исключения. Так, в одной и той же гибридной семье сферотекоустойчивость и крупноплодность сеянцев далеко не одинаковы. Сорта, относящиеся к одному и тому же поколению дикого вида, также часто различаются по устойчивости к американской мучнистой росе. Наследственность гетерозиготных сортов формируется сложным путем. Однако, несмотря на это, в целом по мере увеличения средней массы ягоды гибридной семьи повышается и средний балл поражения сеянцев американской мучнистой росой (табл. 60).

Отрицательная связь между устойчивостью к американской мучнистой росе и величиной ягод преодолевается повторными скрещиваниями американо-европейских гибридов, что замедляет и усложняет селекционный процесс. Полимерный характер наследования и нежелательное генетическое сцепление между отдельными признаками вызывает необходимость создания больших гибридных семей для отбора новых сортов.

60. Корреляция между поражением американо-европейских гибридов мучнистой росой и величиной ягод

Семья	Гибридное поколение	Средняя масса ягоды, г	Средний балл поражения ягод
Финик × Пурмен	4-е	3,4	2,5
Зеленый бутылочный × Пурмен	4-е	3,2	2,2
Пурмен × Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Карелесс	4-е	3,0	2,1
Пурмен × Ранний Геннингса + Майский герцог + Финик + Зеленый бутылочный	4-е	3,3	2,5
9-75 (Хаутон × Финик) × Финик	3-е	2,7	1,2
14-42 (Английский желтый × Штамбовый) × Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Карелесс + Английский желтый	3-е	3,0	1,4
21-52 (<i>G. robusta</i> × Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый) × Карелесс + Финик + Зеленый бутылочный + Английский желтый	2-е	2,7	0,7
21-57 (<i>G. robusta</i> × Финик + Зеленый бутылочный + Индустрия + Английский желтый) × Финик	2-е	2,7	0,6

$$r = -0,93 \pm 0,15$$

$$t = 6,2$$

Как было отмечено выше, на многочисленном экспериментальном материале установлено, что наиболее сильно поражаются американской мучнистой росой молодые растения, органы и ткани крыжовника, с возрастом их устойчивость повышается. Иногда эта связь достигает уровня функциональной зависимости.

Так, по данным 1966 г., крыжовник сорта Русский, посаженный в 1963 г., был поражен американской мучнистой росой на 1,1 балла, а посаженный в 1953 г. не имел признаков поражения, степень поражения растений сорта Финик составила соответственно 4 и 2,6 балла, коэффициент корреляции равнялся единице (опыт был заложен посадочным материалом одно-, двулетнего возраста).

В связи с тем что устойчивость сеянцев к американской мучнистой росе возрастает в процессе онтогенетического развития, не следует проводить чрезмерно строгую браковку сеянцев в раннем возрасте, в противном случае это может повлечь за собой потерю перспективных растений.

Установленная нами закономерность повышения сферотскоустойчивости с возрастом крыжовника полностью соответствует онтогенетической (возрастной) специализации гриба, его строгой приуроченности к молодым тканям растений. В связи с этим можно было предположить, что более устойчивые растения (сорты) характеризуются ускоренным

старением в онтогенезе, быстрее выходят из состояния, наиболее уязвимо-го для гриба.

Для изучения возрастной изменчивости растений крыжовника нами был применен количественный метод исследования, разработанный (1933–1935, 1940) русским ученым И. П. Кренке. Были определены "чуткие" признаки, характеризующие возрастные изменения растений крыжовника и их отдельных органов: сила и темпы роста побегов; длина междоузлий, отражающая темпы развития побегов; образование и расположение побегов высших порядков на ветвях как показатель их возраста; динамика нарастания массы ягоды; изменение химического состава ягод. Эти признаки изучали у группы сортов, различающихся по устойчивости к американской мучнистой росе.

Выявлено, что устойчивость сортов крыжовника к американской мучнистой росе зависит от биологических особенностей их роста и развития. Устойчивые сорта отличаются большей силой роста и ускоренным развитием (старением) в онтогенезе, восприимчивые сорта — меньшей силой роста и замедленным развитием.

Вследствие строгой приуроченности гриба к молодым тканям растений сорта (генотипы), характеризующиеся ускоренным развитием, проявляют устойчивость и, наоборот, медленно развивающиеся — восприимчивость к американской мучнистой росе.

В связи с восприимчивостью к болезни молодых кустов, ветвей, побегов, ягод, тканей отдельных частей и органов в молодом возрасте могут поражаться американской мучнистой росой даже растения, устойчивые по своим наследственным признакам.

Ускоренное развитие сортов в онтогенезе характеризуется следующими показателями: быстрым нарастанием длины междоузлий ветвей и побегов в восходящей фазе развития; более ранним наступлением оптимального развития ветвей (образование самого длинного междоузлия); быстрым уменьшением длины междоузлий в нисходящей фазе развития ветвей; ранним образованием побегов высших порядков на ветвях и большей силой ветвления; ускоренным ростом ягод; быстрым темпом накопления в ягодах сухих веществ, в том числе сахаров в соответствии с динамикой изменения кислотности.

Старение растений и связанное с ним поражение американской мучнистой росой протекают неравномерно. Они зависят от погодных условий вегетационного периода, местоположения участка, удобрения, полива, обрезки и др. Условия, затягивающие рост и развитие кустов, способствуют их поражению американской мучнистой росой, а ускоряющие рост и старение — повышают сферотекоустойчивость.

В результате изменения условий, а вследствие этого и особенностей роста и развития растений относительно нарушаются эволюционно сложившиеся взаимосвязи между растением-хозяином и паразитом, создаются возможности для повышения устойчивости растений к болезни. Однако нарушения в развитии растений различных сортов под влияни-

см изменившихся условий ограничены, поскольку пределы изменчивости, определенный тип старения в онтогенезе являются исторически сложившимися свойствами растения.

Знание биологических особенностей сортов крыжовника, контрастных по устойчивости к американской мучнистой росе, позволит осуществлять научно обоснованный подбор исходного материала для скрещивания, отбор и оценку гибридов и новых сортов на сферотекую устойчивость, разрабатывать агротехнические приемы, способствующие сохранению и повышению устойчивости растений к заболеванию.

ВЫВЕДЕНИЕ СЛАБОШИПОВАТЫХ И БЕСШИПНЫХ СОРТОВ

Шиповатость ветвей крыжовника — большой недостаток этого растения. Шипы служат большой помехой при уходе за насаждениями, но особенно при сборе урожая. Установлено, что на ручной сбор ягод слабошиповатых сортов требуется в 1,5–2, а бесшипных — в 3–4 раза меньше времени в сравнении с сортами, ветви которых покрыты шипами.

Проблема выведения бесшипных сортов привлекала внимание селекционеров еще в прошлом столетии. На первом этапе селекции бесшипные сорта крыжовника предполагали получить путем скрещивания его с черной смородиной. В то время крыжовник и смородину относили к одному роду *Ribes*, их считали близкородственными растениями.

Л. Бербанк скрещивал крыжовник со смородиной. Скрещивание было трудным, а полученные гибриды оказывались стерильными. В результате ученый пришел к выводу, что, несмотря на родовое сходство с точки зрения ботаников, эти растения в действительности — широко уклонившиеся друг от друга виды. Вместе с тем Л. Бербанк отмечал, что существует много видов крыжовника и смородины, среди которых можно найти наиболее близкородственные и получить от скрещивания интересные результаты.

Созданию нового вида ягодного растения, совмещающего качества крыжовника и черной смородины, придавал большое практическое и теоретическое значение И. В. Мичурин (1936). Им были получены гибридные сеянцы от скрещивания крыжовника с черной смородиной, однако они оказались практически бесплодными. А. Я. Кузьминым (1933, 1938), С. Х. Дука (1940), И. А. Миколайчуком (1948), В. Н. Костиной (1938), И. М. Ковтуном (1962), Д. А. Андрейченко (1962) и другими также проводились аналогичные скрещивания, но потомство с признаками двух родов тоже оказывалось стерильным.

Нами были собраны и изучены смородо-крыжовники, полученные перечисленными авторами. Все растения обильно цвели, но плодов не образовывали. Только на сеянце 3-1-38 селекции С. Х. Дука развивались отдельные партенокарпические плоды, представлявшие собой плотную оболочку без мякоти и семян. В отдельные годы у сеянца 3-1-38

в полости некоторых завязей семяпочки образовывали зародыши, которые затем дегенерировали.

Причина неудач — генетическая изоляция этих культур, возникшая в процессе эволюции. А. Ф. Попова (1970), проводившая цитозембриологическое изучение растений родов *Ribes* и *Grossularia*, вскрыла многочисленные нарушения в процессе оплодотворения, формирования зародыша и эндосперма. Исследования эмбриологических особенностей крыжовника подтвердили правильность выделения его в самостоятельный род *Grossularia*.

Выведением сортов крыжовника путем скрещивания со смородиной занимались ученые других стран (Culverwell, 1892; Nilson, 1900; Markham, 1936; Vaarama, 1948; Schmidt, 1952, и др.), но они также не получили плодоносящих гибридов.

В последнее время генетики и селекционеры (Трунин, 1970; Чувашина, 1975; Бавкирт, 1980; Кип, 1981; Санкин, 1983, и др.), применяя методы экспериментальной полиплоидии и мутагенеза, получили частично плодоносящие смородо-крыжовники (рис. XV), создали базу для более широкого использования в селекции крыжовника метода межродовой гибридизации. Однако этот метод оказался многоступенчатым, а селекционный процесс длительным. Более перспективен другой путь — получение бесшипных сортов в роде *Grossularia*.

По данным Н. М. Павловой (1935), еще в 1860 г. Бильярд (Франция) в числе сеянцев крыжовника неизвестного происхождения обнаружил один бесшипный. Э. Лефор от посева семян этого сеянца получил несколько сортов с признаком бесшипности, в том числе Эдуард Лефор. Все они оказались малоценными в промышленном отношении. Сорт Эдуард Лефор, интродуцированный в СССР, оказался слабошиповатым. В. В. Спирин от посева семян этого сорта получил слабошиповатый сферотекоустойчивый сорт Сеянец Лефора (Слава Никольска), районированный в ряде северных областей и автономных республик РСФСР. Э. Кип (1981) также относит старые французские сорта, в том числе Эдуард Лефор, к слабошиповатым. Потомство F_1 , полученное ею от скрещивания их с европейскими сортами Краун Боб и Индустрия, имело многочисленные шипы.

В Канаде проведено скрещивание крыжовника слабошиповатого с английским сортом Виктория. В первом поколении шиповатость преобладала над бесшипностью. Среди сеянцев второго поколения от самоопыления появились бесшипные формы, одну из которых скрестили с канадским сортом Мелби (Мабель) и получили бесшипный сорт Спайнфри. Далее А. Хантер скрестил сорт Спайнфри с американским сортом Кларк и получил сотню сеянцев, из которых были отобраны почти бесшипные сорта Каптиватор, 0-271, 0-273, 0-274 и 0-275. Затем от реципрокного скрещивания был отобран сеянец 0-261. По литературным данным (Брежнев, Шмарась, 1976), работы по созданию бесшипных сортов в Канаде продолжаются.

Сорт Каптиватор хорошо плодоносил в Канаде, но в Ист-Моллинге ягоды его оказались слишком мелкими для английского рынка, а плодоношение непостоянным и, как правило, скудным (Кип, 1981). Этот сорт и его сибсы (номерные образцы) интродуцировали в СССР. Их поведение было сходным с описанным Э. Кип, однако они послужили исходным материалом для селекции крыжовника на бесшипность.

В Великобритании проведены возвратные скрещивания сортов Каптиватор и 0-261 с крупноплодными английскими сортами. Из полученного потомства выделены сферотекоустойчивые сеянцы, довольно хорошо плодоносящие, с ягодами среднего размера и очень редкими шипами.

Р. Найт и Э. Кип пытались передать бесшипность крыжовнику от черной смородины через аллотетраплоид. После второго возвратного скрещивания из 75 сеянцев было отобрано 6 относительно бесшипных. Однако в последующие годы на них появились шипы, и селекция в этом направлении была прекращена (Кип, 1981).

На Ист-Моллингской опытной станции пытаются передать бесшипность крыжовнику от *R. sanguineum* Pursh. В F₁ получен диплоидный частично плодоносящий гибрид, в потомстве которого от возвратного скрещивания выделена часть бесшипных сеянцев.

Селекция на бесшипность наиболее широко развернута в СССР. Ее проводят во ВНИИС имени И. В. Мичурина, НИЗИСНП, Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства, НИИСС имени М. А. Лисавенко, на Ленинградской плодовоошной опытной станции.

Не отрицая возможности получения новой формы ягодного растения путем межродового скрещивания крыжовника со смородиной, следует подчеркнуть, что селекция в этом направлении многоступенчата и результаты ее отдалены. А для производства уже сейчас необходимы бесшипные сорта крыжовника.

Другой, более перспективный путь получения бесшипного крыжовника — использование в скрещиваниях слабошиповатых и бесшипных видов и сортов, принадлежащих к роду *Grossularia*, с последующим отбором слабошиповатых и бесшипных сеянцев в гибридных поколениях и их вегетативных потомствах. Основой такого направления селекции служит теория Н. И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости. Согласно этой теории, если фактор бесшипности есть у смородины, то он должен быть и у близкородственного растения — крыжовника, что подтверждено селекционной практикой.

Среди североамериканских видов крыжовника для селекции на бесшипность наибольший интерес представляют слабошиповатые виды *G. hirtella*, *G. cynosbati*, *G. inermis* и *G. nivea*. В числе североамериканской группы крыжовника есть гибридная форма *G. robusta* (*G. nivea* × *G. inermis*), отличающаяся сильным ростом, устойчивостью к американской мучнистой росе и очень слабой шиповатостью ветвей. Ягоды ее мелкие, кислые, малосъедобные, черные.

От скрещивания *G. robusta* с европейскими сортами нами были получены сеянцы трех гибридных семей. В потомстве F₁ доминировала шиповатость. Однако из гибридной семьи, полученной от опыления *G. robusta* смесью пыльцы европейских сортов (Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия), были выделены четыре перспективных слабошиповатых сеянца: 21-48, 21-52, 21-64, 21-57 (рис. XVI). Эти сеянцы характеризовались не только слабой шиповатостью, но и другими ценными признаками: сильнорослостью кустов, зимостойкостью, устойчивостью к американской мучнистой росе, легкостью размножения. Урожай ягод с куста достигал 6–9 кг, средняя масса ягоды составляла 1,9–2,3 г. Ягоды черноокрашенные (при полном созревании такие же, как у черной смородины). По химическому составу ягод отборные слабошиповатые сеянцы не уступали европейским культивируемым сортам. В их ягодах, по среднепогодным данным, содержалось 7,7–9,86 % сахаров и 2–2,8 % кислот (табл. 61). Вегетативные части растений и ягоды американской мучнистой росой не поражались.

Таким образом, уже в F₁ у отборных гибридов, полученных с участием *G. robusta*, сочетались бесшипность, устойчивость к американской мучнистой росе, высокая продуктивность и выше средних качества ягод. Перечисленные отборные сеянцы послужили исходным материалом в последующей работе по выведению бесшипного крыжовника.

61. Характеристика отборных слабошиповатых сеянцев первого поколения *G. robusta* × Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия (среднепогодные данные)

Номер отборного сеянца	Средний урожай ягод с куста, кг	Средняя масса ягоды, г	Вкус, баллы	Содержание, %		
				сухих веществ	сахаров	общих кислот
21-48	8,9	2,1	3,5	12,3	7,70	2,80
21-52	3,4	2,3	3,5	14,16	9,45	2,0
21-57	6,5	2,0	3,0	13,4	8,61	2,76
21-64	5,7	1,9	3,5	13,5	9,86	2,49

Кроме того, в качестве слабошиповатых исходных форм были использованы сорт Русский и крыжовник Американский горный. Русский получен от опыления европейского сорта Карелесс смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов (Хаутон, Орегон, Карри, Итамбольный) и по существу происходит от *G. hirtella*, от которого он и унаследовал относительно слабую шиповатость. Американский горный – гибрид европейского крыжовника *G. reclinata* и американского вида *G. cynosbati*. Последний полиморфен. У него наблюдаются слабошиповатые формы.

Проведены повторные скрещивания перечисленных выше исходных форм с сортами крыжовника, различающимися по степени шиповатости.

В скрещивание привлечены относительно слабошиповатые крупноплодные сорта: Бразильский, Плодородный (Орегон X Финик) и Финик, который хорошо передает потомству свой положительный признак — относительно слабую шиповатость.

Из американских сортов в скрещиваниях применяли Пурмен и Орегон, полученные от крыжовника слабошиповатого. Для изучения наследования шиповатости использовали и шиповатые сорта: Зеленый бутылочный, Сеянец Маурера (европейского происхождения), а также новые сорта — гибриды между европейскими и американскими видами: Малахит (Черный негус X Финик), Десертный (Английский желтый X X Штамбовый), Юбилейный (Бедфорд желтый X Хаутон), Рубин (Индустрия X смесь пыльцы Хаутон + Орегон + Карри + Штамбовый). От указанных скрещиваний получено 479 семян, в том числе 40 слабошиповатых, среди которых было выделено 9 отборных семян (табл. 62). Шипы на ветвях этих семян встречались очень редко, они были мелкие, чаще всего быстро отмирали и опадали.

62. Оценка слабошиповатых семян второго гибридного поколения

Отборный сеянец	Происхождение	Урожай ягод с куста, кг	Масса ягоды, г	Содержание, %		Степень поражения американской мучнистой росой, баллы
				сахаров	кислот	
Слабошиповатый 1	21-57 X Финик + Зеленый бутылочный + Бразильский + Сеянец Маурера	2,5	3,0	8,43	1,95	0,2
Черноплодный 1	21-52 X Финик + Зеленый бутылочный + Бразильский + Сеянец Маурера	3,7	2,6	12,6	1,94	0,4
Слабошиповатый 3	То же	12,8	4,0	9,54	2,12	0,1
Слабошиповатый 4	21-57 X Пурмен + Орегон	3,5	3,7	9,73	1,62	0,2
Слабошиповатый 5	То же	1,0	2,5	—	—	0
Слабошиповатый 32-25	Десертный X 21-48	3,5	2,3	13,71	1,66	0,5
Слабошиповатый 6	То же	1,5	2,3	—	—	0,1
Слабошиповатый 7	Американский горный X Юбилейный	0,5	1,5	—	—	0
Слабошиповатый 2	Русский X Десертный + Рубин + Малахит + Плодородный	4,3	2,2	11,95	1,81	0,2

Среди сеянцев F_2 выделены 2 сорта, переданные в государственное испытание: Слабошиповатый 3 и Черноплодный 1, получивший название Черномор. Кроме того, один сеянец выделен в элиту.

Из семян, полученных от свободного переопыления лучших слабошиповатых гибридов, выращено более 1000 сеянцев третьего поколения. Расщепление потомства было сложным (от бесшипных до сильношиповатых). В F_3 выделено 9 слабошиповатых и 3 бесшипных сеянца (табл. 63).

63. Оценка отборных слабошиповатых сеянцев третьего поколения

Сеянец	Происхождение сеянца	Степень шиповатости	Поражаемость мучнистой росой, баллы	Средний урожай ягод с куста, кг	Средняя масса ягоды, г	Содержание, %	
						сахаров	кислот
Бесшипный 8-13	От свободного опыления Слабошиповатого 2	Шипов нет	0,3	—	3,8	10,05	2,10
Слабошиповатый Черноплодный	От свободного опыления Слабошиповатого 3	Слабая	0,4	3,8	2,8	9,35	1,6
Слабошиповатый 9	От свободного опыления Слабошиповатого 4	Шипы единичные	0,3	2,2	3,2	—	—
Слабошиповатый 10	То же	То же	0,2	1,0	2,5	—	—
Слабошиповатый 3-83	"	Слабая	1,7	—	3,3	10,24	—
Слабошиповатый особенный	От свободного опыления Слабошиповатого 5	"	0,3	2,7	1,6	12,32	1,73
Слабошиповатый белый	То же	"	0,2	2,3	2,2	12,36	1,89
Слабошиповатый 8	От свободного опыления Русского	"	0,2	3,0	3,7	8,46	1,27
Слабошиповатый 11	То же	"	0,4	—	2,3	—	—
Бесшипный 3	"	Шипов нет	0	—	2,9	11,61	1,67
Бесшипный 1	От свободного опыления Слабошиповатого 6	То же	0,1	3,5	3,5	8,84	1,37
Бесшипный 2	То же	"	0,1	3,1	3,0	10,52	—

Среди гибридов третьего поколения сеянец Бесшипный 2 под названием Шалун передан на государственное сортоиспытание, а другие служат исходным материалом в продолжающейся селекции.

В 1962 г. были получены сеянцы четвертого гибридного поколения дикого вида крыжовника *G. robusta*. В 1966 г. они вступили в пору плодоношения, и в 1967 г. среди них были выделены отборные слабошиповатые сеянцы, которые характеризуются очень слабой шиповатостью, высокой устойчивостью к американской мучнистой росе, ягодами хорошего вкуса.

Степень шиповатости сеянцев определяли по формуле, предложенной И. А. Миколайчук (Млиевская опытная станция садоводства имени Л. П. Симиренко):

$$Ш = \frac{K\delta}{D},$$

где Ш — коэффициент шиповатости; К — число шипов на 10 прикорневых (нулевых) побегов; δ — средняя длина одного шипа, см; D — суммарная длина 10 прикорневых побегов, см.

К группе слабошиповатых И. А. Миколайчук относит сорта с коэффициентом шиповатости не выше 0,4, среднешиповатых — не выше 0,7 и к группе сильношиповатых — более 0,7.

По этой формуле в среднем за 1964, 1966, 1967 гг. определена степень шиповатости полученных нами сеянцев в сравнении с другими, в том числе с исходными сортами (табл. 64).

Приведенные данные подтверждают, что полученные сеянцы действительно отличаются очень слабой шиповатостью, а ветви некоторых бесшипны. Так, на сеянце Бесшипный 2 шипов нет. На 10 прикорневых побегов Бесшипного 1 приходилось 3, а Бесшипного 3 — 2 шипа. Если коэффициент шиповатости у самых слабошиповатых сортов, использованных в селекции (Хаутон, Смена, Русский, Финик и др.), равнялся 0,2—0,3, то у отборных слабошиповатых сеянцев — 0,07—0,004.

Второй перспективный вид в селекции на признак бесшипности — североамериканский *G. inermis*. Для получения первого поколения гибридов цветки его были опылены пылью черной смородины Нарядная. В семье получено 80 сеянцев. Все они оказались типа крыжовника и характеризовались хорошим развитием, слабой шиповатостью ветвей, не поражались американской мучнистой росой. Ягоды были одиночные или собранные по две-три в небольшую кисть. Урожай их колебался от 0,5 до 2 кг. Средняя масса ягоды гибридной семьи составила 0,6 г и варьировала у отдельных сеянцев от 0,3 до 1,4 г (средняя масса ягоды *G. inermis* — 0,2 г). Вкусовые качества ягод средние либо выше среднего. Многие сеянцы отличались ранним созреванием ягод — на две недели раньше установленных для крыжовника сроков. Есть основание полагать, что описанные сеянцы получены в результате самоопыления цветков *G. inermis* и являются инбридным потомством F₁ дикого вида,

64. Степень шиповатости семян и сортов крыжовника

Сорт, сеянец	Число шипов на 10 прикорневых побегов	Средняя длина одного шипа, см	Суммарная длина 10 прикорневых побегов, см	Коэффициент шиповатости
21-57	13	0,7	660	0,01
Слабошиповатый 1	8	0,4	713	0,004
Слабошиповатый 2	6	0,5	591	0,005
Слабошиповатый 4	15	0,6	421	0,02
Черноплодный слабошиповатый	40	0,9	502	0,07
Бесшипный 1	3	0,4	491	0,002
Бесшипный 2	Шипов нет	—	—	—
Бесшипный 3	2	0,5	419	0,002
Халтон	136	0,8	399	0,3
Смена	295	0,7	826	0,3
Русский	189	0,9	526	0,3
Русский желтый	96	0,9	586	0,2
Плодородный	78	1,2	562	0,1
Финик	143	1,0	438	0,3
Бразильский	213	0,9	464	0,4
Сляповый	234	1,4	584	0,6
Рубин	408	1,1	390	1,1
Рекорд	316	1,0	421	0,7

а участие черной смородины в процессе самоопыления сводилось к роли чужеродной пыльцы, снижающей депрессию потомства при инцукте.

В 1970 г. собрали семена от свободного опыления лучших сеянцев этой семьи, посеяли и вырастили из них 470 сеянцев. Анализ расщепления потомства по признаку шиповатости показал, что он наследуется сложной, по полигенному типу. В полученных семьях преобладали средние- и сильношиповатые сеянцы. Бесшипность — рецессивный признак. Однако он проявляется настолько, что существует возможность отбора бесшипных и слабошиповатых сеянцев. Это зависит от исходных родительских форм. Так, в семье, полученной из семян сеянца 7-35, бесшипных сеянцев было в 2—3 раза больше по сравнению с другими.

Среди бесшипных сеянцев этой семьи выделены: элитный 1-1-114, отличающийся хорошим развитием, отсутствием шипов, непоражаемостью американской мучнистой росой, ягодами выше среднего размера, красивоокрашенными, хорошего вкуса; сферотскоустойчивый сеянец 1-1-100, получивший название Юбилар, размноженный и принятый на государственное испытание. Все слабошиповатые и тем более бесшипные сеянцы были устойчивы, а отдельные из них иммунны к американской мучнистой росе.

В селекции на бесшипность в качестве исходной формы были использованы и канадские сорта Каптиватор и 0-271. Лучшая семья получена от конвергентного скрещивания 0-271 с сеянцем Бесшипный 3. Среди

этой семьи выделены слабошиповатые элиты 1-5-82 и 1-5-89. Последний (Стройный) отличается пряморослым кустом, слабой шиповатостью ветвей, устойчивостью к американской мучнистой росе, крупными красивыми вкусными ягодами. В этой же семье выделен бесшипный сорт Сириус (Гулливер), принятый на государственное испытание. Отборные слабошиповатые сеянцы выделены также в потомстве Каптиватора от свободного опыления.

Следовательно, в селекции на бесшипность применяли главным образом конвергентные скрещивания слабошиповатых и бесшипных сортов с учетом отдаленности их генетического происхождения. Исходным материалом для получения слабошиповатых и бесшипных сеянцев служили американские дикие виды крыжовника: *G. hirtella*, *G. cynosbati*, *G. inermis*, *G. nivea*, гибридная форма двух последних *G. robusta*, крыжовник американский горный (*G. cynosbati* × *G. reclinata*), а из сортов, относящихся к этим видам, — Пурмен, Орегон, Русский, Плодородный и отборные сеянцы 21-48, 21-52, 21-57. В скрещивание включали также сорта Черномор, Черносливовый, Огни Краснодар, Юбиляр, Сириус, Шалун, Слабошиповатый 3, Африканец, сеянец 21-57. В результате за 1981—1985 гг. получено более 7000 сеянцев и ожидается выделение новых бесшипных сортов с комплексом ценных хозяйственно-биологических признаков.

Большая многолетняя работа по селекции слабошиповатых и бесшипных сортов крыжовника проведена в НИЗИСНП (М. Н. Симонова, И. В. Попова). В качестве исходных форм использовали отечественные и зарубежные слабошиповатые сортообразцы различного генетического происхождения: Смена (Хаутон × Лимонный исполинский), 310-24 (Бразильский × *G. nivea*), 21-57 (F₁ *G. robusta*), канадские — Каптиватор, 0-271, 0-274 (Спайнфри × Кларк). Крупноплодными исходными формами служили сорта: Сливовый (Финик × Черный негус), Лида (Финик × Мысовский 17), Розовый 2 (Финик × Сеянец Лсфора), американский сорт Пурмен (Хаутон × Даунинг), сеянец 193-30 (Хаутон × Лимонный исполинский), а также сорта Русский и Финик.

В 1960 г. И. В. Поповой от скрещивания перечисленных исходных форм получено 1250 гибридных сеянцев. Характеристика некоторых из полученных семей, по средним данным за 1965—1967 гг., приведена в таблице 65.

Как видно из таблицы, в большинстве семей насчитывалось 13,3—28,1 % слабошиповатых сеянцев.

При скрещивании канадских сортов Каптиватор, 0-271 и 0-274 получено значительно менее шиповатое потомство (в гибридных семьях насчитывалось 46,8—78,5 % слабошиповатых сеянцев). Слабая шиповатость и бесшипность наследовались по типу количественных признаков (полигенно) с варьированием от сильношиповатых до почти бесшипных. Последних было ограниченное количество — 1,3—5,7 %. Тип шипов — стойкий морфологический признак.

65. Характеристика гибридных семей крыжовника (по Поповой)

Семья	Число растений	Количество растений с положительными признаками, %				Средняя масса ягоды, г	Число отборных семян
		слабошиповатые	зимостойкие	устойчивые к американской мухлистой росе	высокопродуктивные		
310-24 X Смелла	135	28,1	65,1	100	17,0	1,2±0,10	—
310-24 X 193-30	148	23,7	46,6	100	11,5	0,8±0,0	—
310-24 X Сливовый	38	21,1	52,6	63,1	26,4	1,3±0,10	1
310-24 X Розовый 2	118	20,3	83,8	91,5	11,9	1,5±0,04	3
310-24 X Пурмен	180	20,0	46,7	77,7	15,6	1,4±0,04	2
193-30 X 310-24	96	13,5	40,7	89,6	12,6	1,1±0,03	—
310-24 X Русский	120	13,3	60,0	100	15,0	1,4±0,10	1
Розовый 2 X 310-24	74	8,1	71,6	81,1	43,2	1,7±0,03	4
Розовый 2 X Смелла	144	2,1	74,3	61,1	11,8	1,7±0,04	1

Примечание. Скрещивания проведены в 1962 г.

Большинство семян канадских сортов, сорт Смелла, семена 310-24 и 21-57 отличались высокой устойчивостью к американской мухливой росе. Выявлено, что признак бесшипности связан с иммунитетом к этому заболеванию. В то же время в этих семьях преобладали малопродуктивные и мелкоплодные семена. Высокопродуктивными семенами выделялась семья Розовый 2 X 310-24. От прямого и реципрокного скрещиваний в ней выделены три перспективных гибрида: 595-4-3 (310-24 X X Розовый 2), 598-8-2 (Розовый 2 X 310-24), 595-18-2 (310-24 X Розовый 2).

От перечисленных скрещиваний по комплексу ценных хозяйственных признаков всего отобрано 19 слабошиповатых и бесшипных семян.

Экспериментальный материал, полученный И. В. Поповой, подтверждает рецессивность признака бесшипности.

В итоге селекции на бесшипность выделен практически бесшипный сорт Орленок и слабошиповатые — Колобок, Садко, Северный капитан.

В Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства селекция крыжовника была начата в 1959 г. По данным Е. К. Киртбая (1975), в первые годы исследований были проведены межсортовые скрещивания европейского вида. Из многочисленного гибридного фонда (20 тыс.) отобраны девять слабошиповатых и бесшипных семян, среди которых выделили два сорта: бесшипный 34-2 — Огни Краснодар (Бразильский X Индустрия) и слабошиповатый 29-3 — Память Комарову, семянец сорта Красный Кузьмина.

В последующей работе новые сорта скрещивали между собой, с другими относительно слабошиповатыми сортами Русский, Финик и получали их инбредное потомство. Анализ его по степени шиповатости (1968–1969 гг.) показал значительное варьирование признака при всех комбинациях скрещивания, то есть наблюдалось наследование полигенного типа (табл. 66).

66. Характеристика гибридных семей крыжовника по признаку шиповатости (по Киртбая)

Семья, исходная форма	Число гибридных сеянцев	Из них количество (%) с коэффициентом шиповатости					
		0	0,001–0,01	0,01–0,1	0,1–0,4	0,4–0,7	0,7–1,2
Зеленый бутылочный X Финик + Русский	130	10,7	2,3	10,0	56,2	15,4	5,4
Финик X Русский	83	1,2	–	2,4	69,9	25,3	1,2
Финик X 34-2	120	9,1	1,6	13,4	56,6	14,2	5,1
34-2 X 34-2	40	–	5,0	12,5	75,0	5,0	2,5
29-3 – свободное опыление	13	–	–	38,5	61,5	–	–
34-2 – свободное опыление	14	14,3	7,1	21,4	57,2	–	–
29-3 X Финик + Русский	78	–	7,6	20,5	71,9	–	–
29-3 X 34-2	55	9,0	20,0	29,0	42,0	–	–
Зеленый бутылочный – свободное опыление	32	3,3	–	25,0	65,3	6,4	–
34-2 X Финик	16	6,2	18,8	12,4	62,6	–	–
Русский	–	–	–	–	100,0	–	–
Финик	–	–	–	–	100,0	–	–
34-2	–	100,0	–	–	–	–	–
29-3	–	–	–	100,0	–	–	–

В семьях меньше всего (1,2–5,4 %) было сильношиповатых сеянцев ($W = 0,7–1,2$), 5–25 % – среднешиповатых ($W = 0,4–0,7$) и преобладали (57,2–75 %) слабошиповатые сеянцы ($W = 0,1–0,4$). Наблюдалась трансгрессия (увеличение) шиповатости сеянцев по сравнению с родительскими формами, хотя они не превышали уровня слабошиповатых классов.

Больше всего бесшипных и слабошиповатых форм получено от скрещивания новых сортов Память Комарову и Огни Краснодара, а также в потомстве семей: Огни Краснодара X Финик; Финик X Огни Краснодара, Зеленый бутылочный X Финик + Русский, Огни Краснодара – свободное опыление. Установлено, что сорт Огни Краснодара гетерозиготен по признаку бесшипности: в инбредном потомстве его преобладали слабошиповатые сеянцы.

В наследовании величины ягод доминировала мелкоплодность (80–100 % сеянцев были с ягодами мелкого и среднего размера). Наибольшее количество крупноплодных гибридов наблюдалось в семьях, где крупноплодный сорт был материнским. Признак темной окраски доминировал. По урожайности лучшей семьей была Финик X Огни Краснодара. Из 734 сеянцев, развившихся от направленного скрещивания, выделено 48 бесшипных и 33 практически бесшипные формы.

Анализ полученного Е. К. Киртбая экспериментального материала позволяет сделать важные для селекции крыжовника на бесшипность выводы: признак бесшипности есть и у сильношиповатых растений европейского вида *G. reclinata*; гены бесшипности этого вида находятся в рецессивном состоянии; при направленном подборе исходного материала возвратные и конвергентные скрещивания способствуют выведению генов бесшипности из рецессивного состояния, получению большого количества слабошиповатых и бесшипных сеянцев в потомстве.

В НИИСС имени М. А. Лисавенко для получения бесшипных сортов в селекцию вначале привлекли дикий вид *G. inermis* (Зотова, 1983). При скрещивании он служил как материнской, так и отцовской формой. Результаты первичного скрещивания не оправдали надежд. Наблюдалось плохое завязывание плодов и сформировалось мало семян. В некоторых семьях удалось получить достаточное количество сеянцев для отбора. Так, в семье Алтайский золотистый X крыжовник бесшипный было 123 сеянца. Все они оказались без шипов, но не зимостойкими, поэтому в дальнейшей селекции их не использовали. В семье Смена X крыжовник бесшипный все сеянцы были с шипами и очень мелкоплодны.

В последующей работе (Зотова, 1983) для скрещивания были привлечены сеянцы нашей селекции – Слабошиповатый 3, Бесшипный 1, Бесшипный 2, а также канадский сорт Каптиватор. От этих скрещиваний получено значительное количество слабошиповатых сеянцев (табл. 67), однако все они поражались американской мучнистой росой, поэтому среди них не выделено перспективных. Работа по выведению

67. Наследование признака шиповатости в гибридных семьях крыжовника (по Зотовой)

Семья	Число изученных сеянцев	Из них количество, %	
		сильно-шиповатых	слабо-шиповатых
Челябинский Зеленый X Слабошиповатый 2	160	59	41
Слабошиповатый 2 X Челябинский зеленый	106	71	29
Слабошиповатый 2 X Русский	154	57	43
Русский X Слабошиповатый 2	58	53	47
Русский X Слабошиповатый 2	68	66	34

зимостойких, сферотекоустойчивых сортов, слабошиповатых и бесшипных продолжается. Проводятся повторные насыщающие скрещивания в этом направлении.

Ниже приведено описание новых слабошиповатых и бесшипных сортов.

Колобок. Получен в НИЗИСНП И. В. Поповой от конвергентного скрещивания сортов Розовый 2 и Смена.

Куст среднерослый, раскидистый, особенно в молодом возрасте. Прикорневых побегов много, они тонкие, слабошиповатые. Шипы слабые, одиночные, расположенные в нижней части побегов.

Ягоды неравномерные по величине, средние и крупные, округлые, темно-красные, хорошего вкуса. Среднего срока созревания.

Устойчив к американской мучнистой росе. Урожайность 13 т/га. Универсального назначения использования. Отличается высокой укореняемостью побегов при размножении отводками и зелеными черенками. Недостаток — сильнораскидистый куст с избыточным количеством прикорневых побегов. Находится в государственном испытании (рис. XVII).

Огни Краснодар (34-2). Получен в Северо-Кавказском научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства Е. К. Киртбая от скрещивания сортов Бразильский и Индустрия.

Куст средней высоты, полураскидистый. Прикорневые побеги прямые, длинные, средней толщины. Ветви лишены шипов.

Листья средней величины, темно-зеленые, кожистые, блестящие, без опушения, пятилопастные, основание с мелкой выемкой.

Ягоды ниже среднего размера, массой 2–2,5 г, круглые, при созревании темно-красные, без опушения, с восковым налетом, приятного кисло-сладкого вкуса. По данным Е. К. Киртбая, в них содержится 8,5 % сахаров, 2 % кислот, 40 мг% витамина С. Позднего срока созревания (в Мичуринске — вторая половина июля). Универсального назначения использования. Продукты переработки — соки, варенье, компоты — высокого качества.

Зимостойкий, засухоустойчивый, устойчивый к американской мучнистой росе. Урожайность 10–12 т/га.

Орленок. Получен в НИЗИСНП И. В. Поповой от скрещивания сеянца 310-24 (Бразильский × *G. robusta*) и сорта Розовый 2.

Куст средней силы роста, полураскидистый. Ветви практически бесшипные. На однолетнем приросте редкие шипы, опадающие осенью. Плодоносящие побеги без шипов.

Листья темно-зеленые, блестящие.

Ягоды среднего и крупного размера, массой 3–4 г, по 1–2 в кисти, округло-овальные, при полном созревании черные. Вкусовые качества средние. Раннего срока созревания. Устойчив к американской мучнистой росе. Зимостойкость высокая (Попова, 1985). Урожайность 10–13 т/га. Находится в государственном испытании.

Память Комарову. Выделен из сеянцев сорта Красный Кузьмина в Северо-Кавказском научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства Е. К. Киртбая.

Куст сильнорослый, компактный. Прикорневые побеги высокие, толстые, опушенные, почти бесшипные.

Листья среднего размера, светло-зеленые, матовые, опушенные, гладкие, пятилопастные, основание с мелкой выемкой.

Ягоды крупные, массой 3–5 г, шаровидные, светло-зеленые, при полном созревании с янтарным загаром, малосеменные. Мякоть плотная, кисло-сладкого приятного вкуса с медовым ароматом. По данным Е. К. Киртбая, в ягодах содержится 7,5 % сахаров, 1,8 % кислот, 30 мг% витамина С. Универсального назначения использования. Продукты переработки – варенье, соки – высокого качества. Среднераннего срока созревания (в Мичуринске – вторая декада июля). Зимостойкий и засухоустойчивый. В Краснодаре американской мучнистой росой не поражался, в Мичуринске показал восприимчивость к болезни (1–2 балла). Урожайность до 10 т/га. Находится в государственном испытании.

Северный капитан. Получен в НИЗИСНП И. В. Поповой от скрещивания сеянца 310-24 с сортом Розовый 2. Куст сильнорослый, слабораскидистый. Прикорневые побеги многочисленные, средней толщины, прямые. Шипы короткие, одиночные, встречаются редко.

Ягоды неоднородные, расположенные по 2–3 в кисти, округло-овальные, черные, с сильным восковым налетом, массой 3–4 г, со средними вкусовыми и высокими технологическими качествами.

Отличается высокой зимостойкостью. По данным И. В. Поповой (1983), почки сохраняются при температуре -35°C , побеги не вымерзают при -43°C . Устойчив к американской мучнистой росе и антракнозу. Характеризуется ускоренным развитием, начинает плодоносить на второй год после посадки. Урожайность высокая: в Москве – свыше 20 т/га. Находится в государственном сортоиспытании.

Сириус (Гулливвер). Получен во ВНИИС имени И. В. Мичурина нами с Т. С. Звягиной от скрещивания сеянца Бесшипный 3 с канадским гибридным сортом 0-271.

Куст высокий, пряморослый, прикорневые побеги длинные, средней толщины, прямые, ветви лишены шипов.

Листья крупные, светло-зеленые, неплотные, матовые, слабоопушенные, основание их с мелкой выемкой.

Ягоды выше среднего размера (3,5 г), не всегда одномерные, по 1–2 в кисти, округлые, красные, без опушения, покрытые восковым налетом. Вкус их хороший, кисло-сладкий (4 балла). В ягодах содержится 8,94–12,04 % сахаров, 2,28–2,32 % кислот, 19,35–35,9 мг% аскорбиновой кислоты. Среднепозднего срока созревания (в Мичуринске – вторая половина июля). Универсального назначения использования. Отличается зимостойкостью и высокой устойчивостью к американской мучнистой росе. Самоплодность 17–25 %. При свободном перекрестном опы-

лении завязывается 72–85 % ягод. Урожайность 3,7–7,3 кг с куста (12,3–34,3 т/га). Находится в государственном испытании (рис. XVIII, XIX).

Слабошиповатый 2. Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от конвергентного скрещивания (Русский X Десертный + Рубин + Малахит + Плодородный).

Куст среднего развития, слабораскидистый. Урожайность 4,3 кг с куста.

Побегов среднее количество, они почти лишены шипов (на 10 прикорневых побегов 6 шипов).

Листья средней величины, серовато-зеленые, с опушением.

Ягоды овальные либо обратнойцевидные, черные, с восковым налетом, массой 2,2 г, кисло-сладкого вкуса с хорошо выраженной сладостью. В них содержится 11,95 % сахаров и 1,81 % кислот. Среднепозднего срока созревания. Созревшие ягоды заизюмливаются, не осыпаясь. Устойчив к американской мучнистой росе. Побеги поражаются американской мучнистой росой в среднем на 0,2 балла, ягоды не поражаются. Выделен в элиту.

Слабошиповатый 3. Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от опыления слабошиповатого сеянца 21-52 смесью пыльцы западноевропейских сортов Финик, Зеленый бутылочный, Бразильский, Сеянец Маурера.

Куст сильнорослый, относительно компактный, высотой до 1 м. Прикорневых побегов среднее количество, они среднетолстые, прямые, со свешивающимися верхушками. Шипов очень мало. Они короткие, тонкие, слабые, расположены только в нижней части побегов.

Листья крупные, вогнутые, пятилопастные, темно-зеленые, неплотные, матовые, опушенные, с прямым основанием.

Ягоды средnekрупные, массой 3,5–4 г, округлые, расположенные по 1–2 на тонкой длинной оси. Плодоножка мясистая, растущая в ягоду. Ягоды желто-зеленые с загаром на солнечной стороне, жилки их слаборазветвленные, хорошо заметные. Вкус хороший, кисло-сладкий. В ягодах содержится 9,1 (7,82–11,61) % сахаров, 1,99 % кислот, 30,3 мг% витамина С. Среднего срока созревания. Универсального назначения использования. Зимостойкий. Американской мучнистой росой не поражается. Урожайность 13 т/га. Находится в государственном испытании (рис. XX).

Черномор (Черноплодный 1). Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от опыления сеянца 21-52 смесью пыльцы сортов Финик, Зеленый бутылочный, Бразильский, Сеянец Маурера.

Куст сильнорослый, компактный. Прикорневых побегов среднее количество, они средней толщины, пряморастущие. Шипы тонкие, одиночные, встречаются редко.

Листья средней величины, темно-зеленые, с прямым основанием.

Ягоды среднего размера, овальные, темно-красные, при полном соз-

ревании черные, без опушения, покрытые восковым налетом, хорошего вкуса. В них содержится 8,45–12,21 % сахаров, 1,71–2,48 % кислот, 29,3 мг% витамина С. Среднепозднего срока созревания.

Универсального направления использования. Высокозимостойкий, американской мучнистой росой не поражается. Урожайность 10,3–13,3 т/га. Легко размножается отводками и зелеными черенками. Находится в государственном испытании (рис. XXI).

Черносливовый. Получен во ВНИИС имени И. В. Мичурина нами и Т. С. Звягиной от скрещивания сортов Сливовый и Сливовый 259-23.

Куст хорошо развитый, слабораскидистый. Прикорневых побегов среднее количество, они толстые, прямые, со свешивающимися верхушками. Шипов очень мало, они расположены только в нижней части побегов.

Ягоды крупные, массой 4 г, овальные, темно-красные, при полном созревании черные, без опушения, покрытые густым восковым налетом. Кожца тонкая, мякоть сочная, нежная. Вкус хороший, кисло-сладкий со специфическим привкусом. В ягодах содержится 8,61–10,53 % сахаров, 1,66–2,22 % кислот, 31–44,1 мг% витамина С. Среднераннего срока созревания. Универсального направления использования. Зимостойкий, устойчивый к американской мучнистой росе. Урожайность 14 т/га. Находится в государственном испытании (рис. XXII).

Шалун (Беспшипый 2). Выведен нами во ВНИИ садоводства имени И. В. Мичурина из семян, полученных от свободного опыления сеянца Слабошиповатого б.

Куст средней силы роста, слабораскидистый. Прикорневые побеги немногочисленные, средней толщины, пряморослые, лишенные шипов.

Листья очень крупные, широкие, зеленые, с прямым основанием или со слабой выемкой.

Ягоды выше среднего размера, массой 3,3–4,1 г, округлые, зелено-ваго-желтые, с загаром на солнечной стороне, без опушения, покрытые восковым налетом, средних вкусовых качеств. В них содержится 8,4–13,5 % сахаров, 1,1–2,3 % кислот, в отдельные годы накапливается до 57,3 % аскорбиновой кислоты. Среднего срока созревания. Столового и технического направлений использования. Зимостойкий, американской мучнистой росой не поражается. Легко размножается. Находится в государственном испытании (рис. XXIII, XXIV).

Юбиляр (1-1-100). Выведен во ВНИИС имени И. В. Мичурина нами и Т. С. Звягиной из семян, полученных от свободного опыления сеянца 7-35 (*G. inermis* X смородина Нарядная).

Куст выше среднего размера, слабораскидистый. Прикорневых побегов среднее количество, ветви почти лишены шипов (встречаются единичные слабые).

Листья среднего размера, пятилопастные, серовато-зеленые, голые, матовые, неплотные, выпуклые, с прямым основанием или с мелкой выемкой.

Ягоды крупные, массой 4 г, округлые, нарядные, красные, хорошего кисло-сладкого освежающего вкуса. В них содержится 7,49–9,62 % сахаров, 2,25–3,01 % кислот, 16,8–39,4 мг% витамина С. Среднего срока созревания. Универсального направления использования. Пригоден для потребления в свежем виде и переработки на варенье, соки, компоты. Зимостойкий, устойчивый к американской мучнистой росе, побегов очень редко поражаются (0–1 балл), ягоды не поражаются этим заболеванием. Урожайность 12,2–18 т/га. Находится в государственном испытании (рис. XXV, XXVI).

КЛОНОВАЯ СЕЛЕКЦИЯ

Причины вегетативной изменчивости сортов разнообразны. Общепризнако влияние изменения условий внешней среды на наследственность. Наряду с этим одна из причин изменчивости растений – их гибридное происхождение, на что указывал еще Ч. Дарвин, считавший изменчивость растений в вегетативных потомствах одним из факторов их эволюции и составивший обширную сводку о почковых вариациях культивируемых растений. По его мнению, влияние скрещивания не ограничивается только комбинированием признаков родительских форм, а является, кроме того, фактором, вызывающим новые наследственные изменения. Это тем более относится к отдаленным скрещиваниям. И. В. Мичурин подчеркивал, что сеянцы, полученные в результате отдаленной гибридизации, легче подвержены различным воздействиям внешней среды.

В настоящее время по вопросу мутационной изменчивости многочисленных растений накоплен обширный фактический материал, полученный как в нашей стране, так и за ее пределами. Анализируя его, можно отметить, что меньше всего изучена вегетативная изменчивость сортов ягодных культур, и особенно крыжовника. В литературе отмечены только отдельные случаи изменчивости крыжовника различных сортов. Ч. Дарвин сообщал о варьировании величины, окраски и опушенности ягод на отдельных кустах крыжовника, но не указывал, были ли это мутации либо модификации (1941). Известен лишь один случай изменения наследственности сорта крыжовника. Селекционером И. Я. Магомедовым был выявлен сферотекоустойчивый сорт Сквирский 2 как мутант неустойчивого Эмпериор Шмидт (Лобанов, 1954).

Между тем крыжовнику, как и другим растениям, свойственна широкая изменчивость признаков. В селекционной работе по выведению новых сортов этой культуры нами неоднократно отмечались изменения у гибридных сеянцев и новых сортов. Период их изменчивости не ограничивается первыми годами роста и плодоношения. Он более длителен. У гибридов и молодых сортов изменяются такие ценные хозяйственно-биологические признаки, как устойчивость к американской мучнистой росе, урожайность, величина ягод, их вкус, химический состав, окраска

и др. Эти изменения свойственны не только маточным кустам нового сорта, но и в большей степени — вегетативно размноженному потомству.

В связи с этим нами проводился отбор улучшенных кустов либо отдельных частей (побегов, ветвей) в вегетативном потомстве отборных сеянцев и новых сортов.

Сорт Рекорд, полученный М. Н. Симоновой в НИЗИСНП, оказался неурожайным и был снят с государственного испытания. При тщательном изучении этого сорта было установлено, что цветки его имеют функционально-женское строение: пестик развит и воспринимает нанесенную на него пыльцу, формируя нормальные ягоды; тычинки и пыльники неразвиты, в них не образуется полноценная пыльца. Это причина неурожайности сорта. Урожайность крыжовника Рекорд зависит от опыления его пчелами. При цветении в плохую погоду пчелы не летают, и растения остаются практически неопыленными. В таких случаях у них образуются партенокарпические плоды, вскоре опадающие (рис. 9, верхняя веточка), либо завязываются ягоды в результате частичного опыления собственной неполноценной пылью, которые плохо развиваются (см. рис. 9, средняя веточка).

Среди 20 растений сорта Рекорд на участке первичного изучения был выделен один наиболее урожайный куст. Оказалось, что цветки его частично самоплодны. В случае изоляции от посторонней пыльцы они образовывали 2—3 % ягод. При искусственном и свободном опылении другой пылью количество полезной завязи составляло 50—80 % (см. рис. 9, нижняя веточка). Таким образом, цветки этого куста отличались не только частичной фертильностью пыльцы, но и более полноценными яйцеклетками.

Новый сорт стали размножать от выделенного куста. Полученные саженцы посадили на участке первичного сортоизучения в институте. Кроме того, в совхозе имени И. В. Мичурина Тамбовской области заложили небольшой маточный участок, посадочный материал с которого использовали для изучения и производственного испытания сорта. Размножили более 100 тыс. саженцев сорта Рекорд. Большую часть их отпустили хозяйствам Татарской АССР, где сорт испытали. Отличаясь аномалией в строении цветков, этот сорт в то же время характеризуется высокой устойчивостью к американской мучнистой росе и вкусными, относительно крупными ягодами. Отобранный частично самоплодный куст послужил исходным материалом для улучшения сорта, главным образом для повышения его урожайности.

Нами неоднократно отмечались почковые вариации у гибридных сеянцев и новых сортов. У сеянца семьи Хаутон X Зеленый бутылочный были мелкие красные плоды. В возрасте пяти лет на нем появился побег с желтыми ягодами несколько большего размера, который сохранялся на протяжении всей его жизни. Это отклонение не имело практического значения и не было использовано для улучшения сеянца.

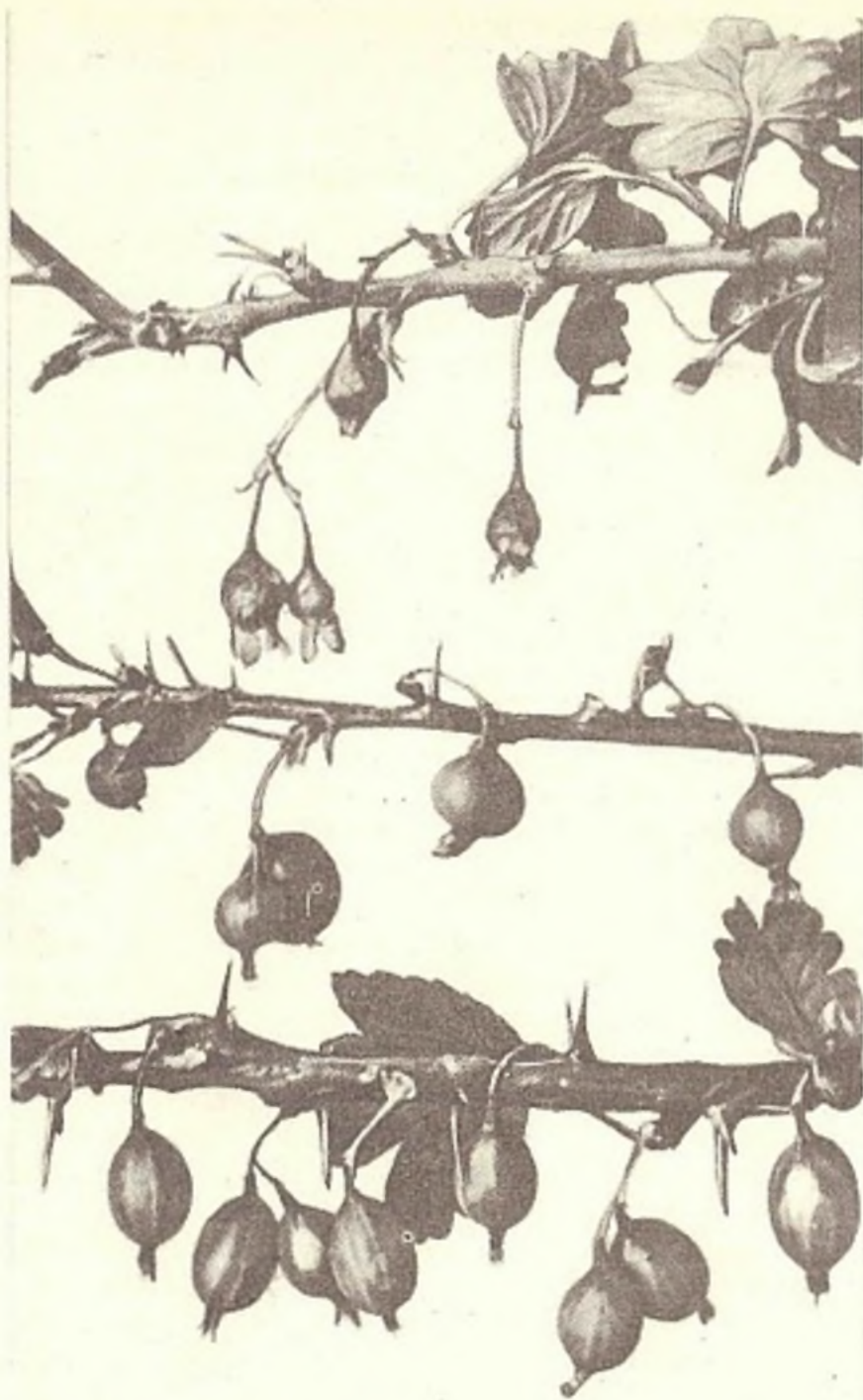


Рис. 9. Плодоношение крыжовника сорта Рекорд: *вверху* — партенокарпические завязи, *в середине* — ягоды, завязавшиеся от самоопыления; *внизу* — нормальное плодоношение крыжовника улучшенного сорта Рекорд

Другое, более интересное изменение привлекло наше внимание. На одном из кустов первого вегетативного потомства нового гибридного сорта Русский с темно-красными ягодами после необычно жаркого лета предшествующего года появилась ветвь с зеленовато-желтыми ягодами, более нежной консистенции, несколько иного вкуса, более раннего созревания. Остальные признаки: куст, ветви, шишья, листья, окраска побегов — были типичными для сорта. У измененной ветви в течение десяти лет сохранялись желтые ягоды иного вкуса и срока созревания, после чего она отмерла.

Осенью 1954 г. черенки отмеченной ветви посадили в грунт. Когда они залплодоносили, то оказалось, что в первом вегетативном потомстве измененной ветви произошло расщепление: из пяти растений, укорененных от желтоплодной ветви, два было с желтыми ягодами, одно — с красными, типичными для сорта Русский, и два — с ягодами химерного типа: секторы желтой окраски ягод чередовались с темно-красными. Изучение вариаций крыжовника Русского в ряде вегетативных поколений показало, что растения, выращенные от кустов с красными ягодами, были все красноплодными, типа основного сорта Русский. Наиболее разнообразным по окраске ягод оказалось потомство мериклиальной химеры. На кустах этого типа преобладали желтые ягоды. Вместе с тем были желтые ягоды с окрашенными секторами, красными штрихами и пестринками, наблюдались и полностью окрашенные ягоды либо целые веточки с красными ягодами. Эта вариация представляла собой типичную миксохимеру: ткани основного сорта и мутанта были перемешаны. Вегетативное потомство кустов с желтыми ягодами оставалось желтоплодным. В отдельные годы на растениях появлялись единичные ягоды, имевшие отдельные красные секторы либо штрихи — признаки химерности тканей.

Характер расщепления признаков измененного побега в вегетативном потомстве дает основание считать, что рассмотренная вегетативная мутация представляет собой химеру, состоящую из гетерогенных тканей. Одни из них сохранили наследственность исходного сорта Русский и дали впоследствии начало красноплодным растениям. В этом случае произошло естественное расхимеривание. Другие прочно удерживали признаки желтоплодности. У третьих наблюдались признаки как исходного сорта, так и измененной ветви — доказательство частичного изменения почки, явившейся источником мутации.

Мутант с желтыми ягодами относится к типу периклиальных химер. Измененный признак закреплен в пяти вегетативных поколениях. Этот клон получил название Русский желтый в отличие от сорта Русский с красными ягодами. Таким образом, соматические мутации вегетативно размножаемых растений крыжовника в виде мутантных форм можно использовать в культуре.

Изучение крыжовника Русского желтого показало, что по большинству морфологических признаков (форма куста, шиповатость побегов,

форма и окраска листьев и др.) он однотипен с сортом Русский, от которого произошел. Ягоды крыжовника Русского желтого несколько крупнее ягод Русского, однако это различие несущественно. Масса ягоды крыжовника Русского в среднем за семь лет равнялась 4,1 г, Русского желтого 4—6 г. То же относится к урожайности: за одни и те же годы (в среднем за пять лет), урожай ягод крыжовника Русского составил 4,4 кг, Русского желтого — 5 кг с куста.

По зимостойкости и устойчивости к американской мучнистой росе различий также не наблюдалось. Вместе с тем установлено, что мутант Русский желтый отличается от сорта Русский некоторыми признаками. С изменением окраски ягод изменился срок их созревания. Ягоды крыжовника Русского желтого созревают на семь дней раньше ягод Русского. Вкус ягод у сорта Русский желтый также иной, консистенция ягод нежнее.

Проведенные В. Н. Стрельниковой (1971, 1972, 1974, 1975) исследования химического состава ягод крыжовника Русского и его почковых вариаций подтвердили, что вегетативная изменчивость затронула не только морфологические и биологические, но и биохимические признаки. В ягодах мутанта Русский желтый в сравнении с ягодами исходного сорта Русский изменилось соотношение антоцианов и лейкоантоцианов, произошло небольшое увеличение количества растворимой части пектинового комплекса, растворимых сухих веществ и сахаров. Выявлено, что изменение морфологических и других признаков растений сорта Русский обусловлено изменением химических качеств ягод, вследствие чего они приобрели прозрачно-желтую окраску, более нежную консистенцию, несколько улучшенный вкус, при этом изменился и срок их созревания.

Перечисленные биохимические признаки не являются модификацией. Они сохраняются при вегетативном размножении в ряде поколений, то есть представляют собой наследственное изменение.

Ниже приведено описание крыжовника сорта Русский желтый (клон сорта Русский).

Куст хорошо развитый, среднераскидистый, ветви относительно слабошиповатые, урожайные. Шипы преимущественно одиночные. Листья ярко-зеленые, средней величины, без опушения, с прямым или слабосердцевидным основанием. Ягоды относительно крупные, овальные или обратнойцевидной формы, расположенные по 1—2 в кисти. Окраска их желтая, консистенция нежная, вкус кисло-сладкий, иной, чем у крыжовника сорта Русский. Среднераннего срока созревания. Созревает на несколько дней раньше крыжовника Русского. Ягоды можно употреблять в свежем виде, а также использовать для приготовления компотов, при этом они хорошо сохраняют желтую окраску.

Устойчивость к американской мучнистой росе у крыжовника Русского желтого не ниже, чем у Русского. Так же как и Русский, он легко размножается отводками, одревесневшими и зелеными черенками.

Крыжовник Русский желтый проходит испытание на многочисленных госсортоучастках различных областей РСФСР и районирован в Ленинградской, Ярославской и Харьковской областях (рис. XXVII).

Большая работа по клоновой селекции крыжовника проведена Е. К. Киртбая (1987) в Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства.

В процессе вегетативного размножения бесшипных сортов Огни Краснодара и Память Комарову на побегах появились единичные шипы. Изучены пределы изменчивости клонового потомства этих сортов по признаку шиповатости.

У крыжовника Огни Краснодара из 336 растений 34,8 % были бесшипные, 52,4 — практически бесшипные с коэффициентом шиповатости 0,001—0,009 и 12,8 % слабошиповатые с коэффициентом 0,01—0,02.

У крыжовника Память Комарову из 82 вегетативно размноженных растений 17 % было бесшипных, 49 — с коэффициентом шиповатости 0,003—0,009 и 34 % слабошиповатых — с коэффициентом 0,01—0,04.

В связи с клоновой изменчивостью сортов изучены их генотипы с помощью цитологического, гибридологического, генетико-статистического методов исследований маточных растений, вегетативного потомства и гибридных семян, полученных с их участием.

Цитологический анализ маточных растений показал, что бесшипные сорта крыжовника Огни Краснодара и Память Комарову — миксохимеры. Ткани их состоят из смешанных по плоидности клеток: диплоидных ($2n = 16$) и тетраплоидных ($2n = 32$). Такой характер кариотипа встречается у межвидовых гибридов.

Можно было предположить, что бесшипность обусловлена полиплоидными клетками, поэтому цитологическое изучение клонов провели с учетом степени их шиповатости.

В результате цитологического анализа установлено различное сочетание количества диплоидных ($2n = 16$) и тетраплоидных ($2n = 32$) клеток в химерных тканях клонов бесшипных сортов.

Дисперсионным анализом доказано, что полиплоидность клеток тканей существенно влияет на проявление бесшипности. Между частотой тетраплоидных клеток в химерных тканях клонов и шиповатостью побегов установлена высокая обратная корреляционная зависимость. Доля влияния фактора тетраплоидности на бесшипность составила 81 %, что подтверждает высокую степень сопряженности признаков.

При сравнительном изучении клоновых потомств установлено, что 50—60 % тетраплоидных клеток обуславливают бесшипность побегов. Е. К. Киртбая считает, что полное расхимеривание тканей этих сортов целесообразно провести в культуре *in vitro*.

Гибридизация двух миксохимерных сортов — Память Комарову и Огни Краснодара — оказалась самой эффективной для получения генетически бесшипных форм. Коэффициент шиповатости гибридной

семьи в целом (0,07) был ниже, чем в других комбинациях скрещивания этих сортов.

Из 1091 гибридного сеянца, полученного с участием бесшипных сортов Память Комарову и Огни Краснодара, выделено 35 слабошиповатых и бесшипных гибридов с крупными и средними ягодами и 8 мелкоплодных бесшипных отборных сеянцев. Эти гибриды устойчивы к американской мучнистой росе даже в экстремальные годы.

В результате проведенных исследований Е. К. Киртбая пришла к выводу, что миксохимерные сорта Память Комарову и Огни Краснодара — это одновременно структурные гибриды и спонтанные геномные мутанты, что обуславливает их высокую комбинационную и клоновую изменчивость. Бесшипность потомства этих сортов определяется тетраплоидными клетками химерных тканей.

Таким образом, доказана перспективность использования мутационной изменчивости в селекции крыжовника.

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ

Несмотря на значительное улучшение сортимента крыжовника путем селекции, в нем еще есть некоторые восприимчивые к американской мучнистой росе, а также мелкоплодные сорта — Хаутон, Карри, Сеянец Лсфора, Мысовский 17 и др. Кроме того, в промышленном сортименте преобладают сорта средних сроков созревания, доля которых составляет 75 %. Недостаточное количество сортов раннего (17 %) и позднего сроков созревания (8 %) ограничивает сроки потребления ягод в свежем виде, сокращает период их технической переработки, создает напряженность в период уборки и реализации урожая сортов одного срока созревания.

Многие новые сферотекоустойчивые сорта еще недостаточно крупноплодны, в результате чего снижается урожай и товарные качества плодов. Большой недостаток — шиповатость растений большинства сортов. Механическое повреждение ягод о шипы вызывает потери урожая, ухудшение его товарных качеств. Значение бесшипных сортов не снижается и при механизированном сборе урожая. В ягодах большинства сортов содержится 8–9 % сахаров и 25–35 мг% витамина С, но недостаточно других биологически активных веществ. Эти признаки можно улучшить путем селекции.

На Урале, в Сибири и Крайнем Севере лимитирующим фактором по-прежнему остается недостаточная зимостойкость сортов. В засушливых регионах требуются засухоустойчивые сорта.

Все это определяет задачи селекции на современном этапе. В настоящее время программа селекции крыжовника включает выведение зимостойких, урожайных, крупноплодных, устойчивых к американской мучнистой росе и другим болезням, слабошиповатых и бесшипных сортов крыжовника высокого качества, различного назначения

использования (столовых, технических, десертных) и разных сроков созревания.

Для выполнения этих задач нужно достичь более высокого уровня ценных хозяйственных признаков крыжовника. Необходимо широко привлекать, изучать и использовать в селекции новый исходный материал на основе современных методов исследований, обогащать генофонд источников и доноров основных признаков.

Метод межвидовой гибридизации по-прежнему остается основным в создании более совершенных сортов. Его применение обеспечивает использование ценного наследственного потенциала диких видов, экологических форм, культивируемых отечественных и зарубежных сортов с целью объединения лучших признаков в генотипе нового сорта.

Следует уделить больше внимания конвергентным скрещиваниям сортов американо-европейских гибридов между собой с учетом их генетической отдаленности. Это позволит быстрее объединить в новом генотипе признаки разных видов. Возникающие при таких скрещиваниях трансгрессии признаков послужат богатым материалом для отбора сложных форм.

Важно применять метод отдаленной межродовой гибридизации. В качестве исходного материала нужно использовать в первую очередь созданные в нашей стране и зарубежных странах (Великобритания, ФРГ) частично плодоносящие гибриды между крыжовником и смородиной.

Устойчивость сортов к американской мучнистой росе по-прежнему остается в центре внимания. В результате обобщения многолетнего опыта по селекции и генетике крыжовника выявлены источники и доноры максимальной устойчивости (0—1 балл) к этому заболеванию, которые в первую очередь следует включить в программы подбора исходного материала. К ним относятся сорта: Смена, Русский, Сливовый, Черномор, Черносливовый, Африканец, Слабошиповатый 3, Колобок, Орленок, Северный капитан, Салют, Ленинградец, Балтийский и др.

Наряду с отечественными сортами необходимо привлекать для скрещивания зарубежные сорта: английский — Моллинг зеленый, немецкие — Резистента, Робустента, Ремарка, Реверта, Рокула, Рисульфа, венгерский — Резистент де Клуж, американские сорта селекции последних лет.

К настоящему времени уже накоплен исходный материал для развертывания селекционной работы на комплексную устойчивость крыжовника к основным болезням (американская мучнистая роса, септориоз, антракноз).

В качестве источников устойчивости к американской мучнистой росе и септориозу рекомендованы сорта: Смена, Рекорд, Русский, Яровой, Юбилейный, Русский желтый; комплексно-устойчивые к американской мучнистой росе, септориозу и краевому некрозу — Смена, Хаутон, Мысовский 17; к американской мучнистой росе и антракнозу —

дикие виды: крыжовник мощный, раскидистый, красильный, бесшипный и сорта Изумруд, Алтайский золотистый.

На очереди дня исследования по генетике комплексной устойчивости крыжовника к наиболее опасным болезням крыжовника с целью выделения доноров комплексной устойчивости для продолжающейся селекции.

Установлено, что механизм устойчивости крыжовника к американской мучнистой росе зависит от ускоренного развития его органов, поэтому при подборе родительских форм для скрещивания необходимо учитывать их "чуткие" возрастные признаки.

Современная тенденция селекции на устойчивость к болезням состоит в вовлечении в скрещивания родительских форм с различными генами устойчивости. Гетерогенность растения-хозяина сдерживает развитие патогена, в силу чего на смену максимальной однородности (гомогенности) приходит противоположный ему принцип максимальной гетерогенности (Дьяков, 1985). Один из методов соединения различных генов устойчивости (главные гены, полигены) в одном генотипе — метод беккрасса.

Необходимо шире развернуть селекцию крыжовника на бесшипность. Вследствие рецессивности этого признака требуется дополнительное время и применение более интенсивных методов селекции. Источниками и донорами бесшипности могут служить следующие сорта и виды: Африканец, Черносливовый, Шалун, Сливовый, Юбиляр, Слабошиповатый 3, Огни Краснодар, Память Комарову, Орленок, Колобок, Северный капитан, Черномор, Мазеркшкота, Каптиватор, Смена, крыжовник мощный, бесшипный, Американский горный, из западноевропейских крупноплодных сортов — Финик и Бразильский.

Богатый исходный материал, а также высокая сопряженность признаков устойчивости к американской мучнистой росе и бесшипности позволяют создать в наиболее короткие сроки сферотекоустойчивые бесшипные сорта с комплексом других ценных признаков.

До сих пор такой основной сложный признак, как урожайность, был только сопутствующим в селекции крыжовника на устойчивость к американской мучнистой росе и бесшипность. Его учитывали при подборе исходного, а также при отборе селекционного материала и новых сортов. Первые проблемы практически разрешены: созданы сферотекоустойчивые и бесшипные сорта. В настоящее время необходима направленная селекция на продуктивность, которую нужно вести на основе биологических особенностей плодоношения.

Уже созданы сорта с высоким потенциалом урожайности — от 36 до 54 т/га (Парксепп, 1985). К ним относятся Смена, Русский, Пионер, Малахит, Черносливовый, Полли-Эсмик, Мичуринец, Финик, Северный капитан.

Селекцию на продуктивность сорта следует вести с учетом основных элементов (компонентов) урожайности: суммарной длины плодо-

носящих ветвей куста, количества ягод на 1 м их длины, размера (массы) ягоды.

Крыжовник не изучен по компонентам продуктивности. Выявлено только, что высокий уровень трех ее компонентов присущ сорту Розовый 2, первых двух — Русскому и Смене, к тому же ягоды Русского относительно крупноплодны. Необходимы селекционные исследования для совмещения максимального количества компонентов продуктивности.

Один из главных компонентов урожайности — масса ягоды, поэтому при создании высокопродуктивных сортов особенно важна селекция на крупноплодность.

Плоды отечественных сортов, устойчивых к американской мучнистой росе, в подавляющем большинстве не достигли размера плодов западноевропейских сортов. Скрещивание последних с дикими видами и их мелкоплодными сортами ограничивало размер ягод новых сортов в сравнении со стандартными западноевропейскими родительскими формами. На современном этапе селекции существует возможность преодолеть этот недостаток. Среди новых сферотекоустойчивых сортов есть небольшое количество крупноплодных со средней массой ягоды 7–9 г, то есть в 1,5–2 раза крупнее, чем у большинства сортов американо-европейских гибридов. К ним относятся: Розовый ранний, Десертный, Сувенир, Розовый 2, Родник, Ленинградец, которые могут служить источниками этого важного признака в селекции. Сорт Сувенир рекомендован в качестве донора крупноплодности. Установлено, что его признаки: крупноплодность и привлекательный внешний вид ягод — передаются потомству.

Высокое качество ягод должно стать одним из первостепенных признаков. Предстоит улучшить путем селекции химический состав, товарные и технологические качества плодов. В результате селекции выделены сорта — источники богатого химического состава ягод крыжовника: по содержанию сахара (12–17 %) — Медовый, Розовый ранний, Сливовый, Перламутровый, Золотой огонек, Консервный, Лада, Шурмен, по содержанию витамина С — Африканец, Смена, Розовый ранний, Консервный, Черныш, дикие виды — крыжовник мощный, красивый, раскидистый.

На основе использования этого исходного материала во ВНИИС имени И. В. Мичурина начата направленная селекция на улучшение химического состава ягод, создание высококачественных десертных сортов, способных накапливать в ягодах 15–17 % сахара и витамина С на уровне цитрусовых и земляники.

Важное значение приобретает признак окраски ягод. Окрашенные ягоды богаты полифенолами и ценны не только для потребления в свежем виде, но и в качестве биологических красителей для перерабатывающей промышленности. Созданные черношальные сорта крыжовника Африканец, Черномор, Черносливовый, Слабошиповатый 2, Северный

капитан, Орленок, ягоды которых богаты антоцианами, должны служить исходным материалом для выведения лучших черношпидных сортов.

Важный признак ягод — содержание пектиновых веществ. По этому признаку выделяются сорта Русский, Карлесс, Штамбовый, Карри, Хаутон, Черномор, Финик, которые нужно использовать для выведения сортов с повышенным содержанием пектина.

Необходимо создать сорта разных сроков созревания для продления срока потребления ягод крыжовника. Основное внимание следует уделить выведению сверхранних сортов с тем, чтобы крыжовник наряду с земляникой стал первой ягодой в сезоне. Исходный материал для создания таких сортов — сорт Яровой селекции А. Г. Волузнева, созревающий на 10 дней раньше других сортов; Орленок селекции И. В. Поповой; Краснославянский селекции И. С. Студенской; Розовый ранний селекции М. И. Кашничкиной; Сливовый нашей селекции; Ранний Мичуринска селекции ЦГЛ имени И. В. Мичурина; из зарубежных сортов — немецкие Ремарка, Рисульфа, Реверта, Рокула.

Очень позднее созревание характерно для китайского вида — крыжовника узколистного — и сорта селекции ВИР Сентябрьский, полученного с его участием.

В районах Крайнего Севера, Урала, Сибири особое внимание уделяют сортам с высокой зимостойкостью древесины и генеративных органов. Для создания зимостойких сортов нужно включать в скрещивания доноры или источники с высоким уровнем каждого компонента зимостойкости.

К сожалению, генетика зимостойкости крыжовника мало изучена. По данным исследований (Stushnoff, 1972), от скрещивания зимостойких родительских форм можно получить зимостойкое потомство уже в F_1 .

Генофонд крыжовника для использования в селекции на зимостойкость стал значительно богаче. Он включает окультуренные формы крыжовника алтайского, буреинского; китайского вида — крыжовника узколистного; сорта скандинавского экотипа европейского вида; сибирские сорта — Мичуринец, Муромец, Первенец Минусинска; финские и шведские — Хинномекис Гила, Ханккийяс Деликатес, Финлянд 1, Доктор Тёрнмарк, Пеллерво, Паккален; сорта американо-европейских гибридов — Челябинский зеленый, Хаутон, Карри, Малахит, Африканец, Леденец и др.

Материнское растение может играть определенную роль в наследовании зимостойкости. Однако вывод о материнском типе наследования этого признака нельзя получить без реципрокных скрещиваний.

Селекционерам предстоит провести генетический анализ потомства крыжовника по компонентам зимостойкости и выделить доноры по уровню отдельных компонентов. Эта работа нелегкая. Для ее выполнения потребуется применение метода искусственного проморажи-

вания, однако ее результаты облегчат последующий этап селекции.

Выявление засухоустойчивых сортов также на очереди дня. Это особенно важно для Поволжья, южных районов РСФСР, южных и восточных — Украины, всех зон недостаточного увлажнения.

Выявлены засухоустойчивые сорта — Африканец, Малахит, Донецкий первенец, Донецкий крупноплодный, Артемовский, Юбилейный, Финик, характеризующиеся глубоким размещением мочек корней и повышенной водоудерживающей способностью листьев. Эти сорта могут служить источниками в селекции на повышенную засухоустойчивость крыжовника.

Наряду с перечисленными выше большое значение имеют признаки будущих сортов, обеспечивающие механизированное возделывание и машинную уборку урожая. Важную роль играет габитус куста. Для этих целей пригодны более пряморослые или слабораскидистые кусты с эластичными, менее ломкими ветвями. Другие ценные признаки — плотность ягод, их прочная кожица, одновременность созревания, достаточно легкий и сухой отрыв.

О механизированном сборе ягод крыжовника накоплено еще мало данных. В качестве источников габитуса куста, пригодного для механизированной уборки, рекомендован крыжовник мощный, красильный, снежный и их потомство; отечественные сорта Сириус, Черномор, Слабошиповатый 3, Московский красный, Сливовый, Юбилейный, Родник, Северный капитан, Русский; американские — Каптиватор, Фредония, Сьюэвья (Кип, 1981).

На выведение нового сорта крыжовника уходит 10–12 лет и более. Необходимо сократить этот срок до 8 лет. Основа ускоренного создания новых сортов — научный подбор исходного материала для скрещивания на генетической основе. Генетическая ценность сорта состоит в его способности наиболее полно передавать потомству свои признаки, поэтому при подборе родительских форм для скрещивания привлекают в первую очередь доноры необходимых признаков, определенные в результате генетического анализа потомства.

Вместе с тем подбор родительских форм по фенотипу широко применяют в селекции крыжовника. Передки случаи, когда фенотип по ряду признаков довольно полно выражает генотип. Подбор растений по фенотипу позволяет экономить время. В процессе селекции выделяют не только сорта, но и одновременно на основе генетического анализа потомства — доноры признаков. Э. Кип (1981) сообщает, что результаты исследований, проведенных в Великобритании, Швеции и Нидерландах, подтвердили, что фенотип, как правило, отражает генотип и на современном этапе селекции рода *Ribes*, к которому отнесен и крыжовник, нужны быстрые методы отбора выдающихся экземпляров.

Следует придерживаться правила: если не обе, то одна из родительских форм должна быть хорошо адаптирована к условиям предполагаемого ареала будущего сорта, другая — обладать большим количеством

признаков высокого уровня, недостающих первому сорту. Давно установленную традицию селекции скрещивать лучшее с лучшим не нужно забывать при подборе родительских пар для скрещивания.

Важное значение имеет выбор материнского растения для скрещивания. В передаче некоторых признаков (устойчивость к американской мучнистой росе, зимостойкость, крупноплодность) имеет место контроль через элементы цитоплазмы (цитоплазматическое наследование), поэтому при отдаленной межвидовой гибридизации выявляется преимущественная роль материнского растения.

Селекция на отдельные признаки нужна при создании нового сорта, особенно при передаче ему признаков дикого вида. Вместе с тем при подборе пар для скрещивания следует руководствоваться указанием Н. И. Вавилова о том, что при скрещивании сортов нельзя выхватывать отдельные признаки, игнорируя всю остальную, сложную конституцию растений. Основой генетической теории селекции, ускорения селекционного процесса по выведению нового сорта должно стать всестороннее использование сложного комплекса исходных форм.

Особое значение следует придавать условиям выращивания гибридов. Среда — необходимое условие для реализации генотипа. Всем известны взгляды И. В. Мичурина по этому вопросу. Он рекомендовал выводить крупноплодные сорта крыжовника на плодородной почве с применением высокой агротехники. К. А. Тимирязев считал, что основная задача агрономии состоит в том, чтобы "угодить" растению. Ч. Дарвин писал, что действие климата и питательных элементов на изменчивость растений было так могуче и определено, что его одного было бы достаточно для образования новых разновидностей. Н. И. Вавилов указывал, что расщепление потомства зависит от условий среды, поэтому для выявления генотипа, его потенциальных возможностей необходимо создавать оптимальные условия для растений. Это одно из основных правил выведения новых, более интенсивных сортов. При неблагоприятных условиях лучшее в генотипах может не проявиться, что приведет к браковке перспективных генотипов.

Важно интенсифицировать селекционный процесс путем расширения работ по гибридизации, ускоренного выращивания сеянцев в защищенном грунте, климатических камерах, лабораториях. Селекционный процесс можно ускорить также в результате применения браковки и отбора растений на ранних этапах развития сеянцев. Это негрудно выполнить по признакам устойчивости к болезням, зимостойкости, бесшипности.

Следовательно, уровень ценных хозяйственных признаков крыжовника в результате достижений селекции стал намного выше. Появилась возможность в ближайшем будущем сочетать в новых сортах устойчивость к американской мучнистой росе, септориозу и антракнозу, бесшипность, урожайность и крупноплодность, ценные качества ягод. Это позволит увеличить производство плодов.

Сортимент крыжовника в СССР был ограничен до 40-х годов XX века. В начале текущего столетия культивировали главным образом три сорта — Финик, Английский желтый и Зеленый бутылочный. Затем интродуцировали и другие крупноплодные западноевропейские сорта.

Первое районирование крыжовника в РСФСР проведено в 1931 г. В тот период было районировано 13 сортов, из них один отечественный сорт Авенарнус неизвестного происхождения, один американский сферотекоустойчивый сорт Хаутон и одиннадцать западноевропейских сортов, в том числе Финик, Английский желтый, Английский зеленый, Зеленый бутылочный, Индустрия и др.

За короткий период селекции заново создан промышленный сортимент крыжовника в РСФСР, Белоруссии, Украине, Прибалтике, во всех зонах его распространения. В результате произошла замена восприимчивых к американской мучнистой росе западноевропейских сортов новыми сферотекоустойчивыми сортами. Так, доля отечественных сортов крыжовника в районированном сортименте РСФСР составляет 93 %. Из 30 районированных сортов 28 отечественных (1988 г.).

Из отечественных сортов наиболее распространены Смена, Русский, Малахит, Мысовский 37, Корсунь-Шевченковский, Яровой. Другие сорта районированы пока в ограниченном ареале, главным образом в зоне их создания. Из европейских сортов относительно широко районирован только Финик.

Ведущее место занимают сорта Русский, Смена, Малахит, Финик.

Новые сорта, по данным научных учреждений, госсортоучастков и хозяйств превзошли распространенные ранее стандартные сорта по зимостойкости, устойчивости к американской мучнистой росе, слабой шиповатости, скороплодности, урожайности, а многие — и по качеству ягод.

Ниже приведена характеристика некоторых районированных и других цепных сортов крыжовника.

Агалакова вишневый (Агалаковский). Выведен садоводом-любителем Г. А. Агалаковым (г. Свердловск) в приусадебном саду. Произошел, по сообщению Х. Э. Левитина (1975), от случайного скрещивания неизвестного европейского сорта с сортом Хаутон.

Куст средней силы роста. Побеги немногочисленные, средней толщины, со свешивающимися верхушками. Шипы средней длины, одиночные и двойные.

Листья светло-зеленые, без опушения, матовые, с подогнутыми краями и глубоко разрезанными лопастями.

Ягоды среднего размера, массой 3–4 г, округло-овальные, красивого темно-вишневого цвета, покрытые редкими железистыми волоска-

ми, хорошего (4 балла), кисло-сладкого вкуса. По данным Л. И. Вигорова (1975), отличается высоким содержанием (до 750 мг%) Р-активных антоцианов в ягодах. Среднего срока созревания.

По данным Свердловской опытной станции садоводства, урожайность 5–6,5 кг с куста. Отличается высокой зимостойкостью. Универсального направления использования. Ягоды употребляют в свежем виде и используют на переработку: они дают продукты хорошего качества.

Достоинства: высокая зимостойкость; хороший вкус ягод с высоким содержанием антоцианов; универсальное назначение использования. Недостаток: невысокая устойчивость к американской мучнистой росе.

Районирован в Свердловской области.

Африканец. Выведен на Саратовской опытной станции садоводства А. П. Кругловой из семян, полученных от свободного опыления слабошиповатого сеянца 21-57, которые были присланы нами из Мичуринска.

Куст сильнорослый, в молодом возрасте компактный, в период плодоношения полураскидистый. Прикорневые побеги сильные, прямые. Шипы короткие, одиночные, встречаются редко и только у основания молодых побегов. Плодоносящие ветви лишены шипов.

Листья крупные, темно-зеленые.

Ягоды мелкие, почти средние по размеру (1,5–2,5 г), овально-округлые, черные, с сильным восковым налетом, расположенные в кисти по 2–3. Вкусовые качества их средние, хотя химический состав богатый. В ягодах содержится 10,74 % сахаров, 2,34 % кислот, 59,13 мг% витамина С.

Скороплодный. Урожайность 15,6 т/га. Высокозимостойкий, не поражается американской мучнистой росой. Высокоустойчив к засухе и повышенной концентрации водорастворимых солей. Среднего срока созревания.

Ягоды транспортабельные, хороши для переработки. Продукты переработки окрашиваются в интенсивно-красный цвет, отличаются гармоничным сочетанием сахара и кислоты. Перспективен для селекции на устойчивость к американской мучнистой росе и бесшипность.

Достоинства: высокая зимостойкость и засухоустойчивость, иммунитет к американской мучнистой росе, почти бесшипность ветвей, хорошая урожайность. Недостаток: мелкие ягоды (рис. XXVIII).

Районирован в Саратовской области.

Велдзе. Выведен на Огрской опытной станции садоводства от скрещивания сортов Кокнесе X Авените.

Куст среднерослый, среднераскидистый. Побегов среднее количество, они арковидные, со свешивающейся верхушкой. Шипы смешанные, расположенные по всему побегу.

Листья среднего размера, зеленые, голые, матовые.

Ягоды выше среднего размера, массой 3,7 г, тонкокожие, темно-

красные, со слабым опушением, хорошего кисло-сладкого вкуса. В них содержится 11,9 % сахаров и 1,2 % кислот. Раннего срока созревания.

Высокоурожаен. По данным госсортиспытания, средняя урожайность составила 12,93 т/га, максимальная — 25,3 т/га, по данным Огрской опытной станции садоводства — соответственно 14,1 и 30,25 т/га.

Зимостойкий и устойчивый к американской мучнистой росе.

Достоинства: устойчивость к американской мучнистой росе, высокая урожайность, раннее созревание и хороший вкус ягод. Недостаток: шиноватость ветвей.

Районирован в Латвийской ССР.

Донецкий крупноплодный. Выведен на Донецкой опытной станции садоводства И. И. Сидоренко и К. М. Чеботаревым от скрещивания сортов Зеленый бутылочный и Финик.

Куст сильнорослый, полураскидистый. Прикорневых побегов среднее количество, они средней толщины, прямые. Шипы одиночные, двойные и тройные, расположенные по всей длине побега.

Ягоды крупные, средней массой 4,5 г, округло-овальные, желтовато-зеленые, без опушения, хорошего вкуса. В них содержится 8,26—11,11 % сахаров, 1,59—2,07 % кислот и 26,2—40 мг% витамина С. Среднего срока созревания.

Урожайность высокая — 9,28—13,8 т/га, при орошении — 16,48 т/га. Универсального направления использования: ягоды употребляют в свежем виде и применяют для переработки. Отличается высокой засухоустойчивостью. Значительная часть корней находится на глубине 60 см, что позволяет растениям использовать подпочвенную влагу и легче переносить почвенную и воздушную засуху. Американской мучнистой росой поражается слабо (рис. XXIX).

Достоинства: хорошая ежегодная урожайность, высокая засухоустойчивость, крупноплодность, хороший вкус и химический состав ягод, универсальное направление использования. Недостаток: восприимчивость к американской мучнистой росе.

Районирован в Ворошиловградской и Донецкой областях Украинской ССР.

Донецкий первенец. Получен на Донецкой опытной станции садоводства И. И. Сидоренко и К. М. Чеботаревым от скрещивания сортов Английский желтый и Финик.

Куст сильнорослый, полураскидистый. Прикорневые побеги довольно многочисленные (10—12), средней толщины, прямые, со свечлевающей верхушкой, зеленые, неопушенные. Шипы средней длины и толщины, одиночные и двойные, расположенные по всей длине побега.

Листья зеленые. Пластинка голая, кожистая, блестящая, морщинистая, вогнутая. Основание со слабой выемкой.

Ягоды среднего размера и крупные, массой 3,5—4 г, овальнойцевидные, светло-зеленые, без опушения, хорошего вкуса (4 балла). По данным Е. П. Франчук, в них содержится 7,42—11,2 % сахаров, 1,51—

1,78 % кислот и 21–39,4 мг% витамина С. Универсального направления использования. Раннего срока созревания.

По данным Донецкой опытной станции садоводства, по урожайности превосходит контрольный сорт Финик на 20–25 %. В производственных условиях (Донецкая область) средняя урожайность 12,74 т/га, максимальная – 15,86, при орошении – 19,28 т/га.

Отличается зимостойкостью, высокой засухоустойчивостью и жаровыносливостью. Американской мучнистой росой поражается относительно слабо.

Достоинства: сильнорослость куста, хороший вкус и химический состав ягод, раннее созревание и высокая засухоустойчивость. Недостаток: восприимчивость к американской мучнистой росе.

Районирован в Винницкой, Ворошиловградской, Донецкой, Житомирской, Полтавской, Хмельницкой областях Украинской ССР.

Кокнесе. Получен на Кокнесском опорном пункте Огрской станции садоводства (Латвийской ССР) от скрещивания сортов Пеллерво и Роариг Лион. Автор сорта – А. Б. Виксенс.

Куст отличается умеренным ростом, среднераскидистый. Побеги немногочисленные, со свешивающейся верхушкой. Шипы немногочисленные.

Листья темно-зеленые, с глубокими разрезами лопастей.

Ягоды массой 2,85–4,09, в среднем 3,21 г, округлые, красные, без опушения, хорошего вкуса, с дегустационной оценкой 4,4 балла. По данным Л. Роблевской (1971), в них содержится в среднем 14,35 % сухих веществ. Среднераннего срока созревания.

Урожайный. По данным Огрской опытной станции садоводства, средняя урожайность равна 9,64 т/га, в отдельные годы она достигает 21,5 т/га.

Достоинства: урожайность и хороший вкус ягод. Недостаток: поражаемость ягод американской мучнистой росой, которая в среднем за четыре года составила 12,3 % (Роблевская, 1971).

Районирован в Латвийской ССР.

Колхозный (34-20). Выведен в учебном хозяйстве ТСХА "Отрадное" М. А. Павловой от посева семян сорта Финик, полученных от свободно-го опыления.

Куст высокий, полушаровидной формы. Побегов среднее количество, верхушки их свешивающиеся. Шипы преимущественно одиночные, встречаются и двойные, тонкие, средней длины.

Листья ярко-зеленые, средней величины, гладкие, без опушения, слегка вогнутые. Лопастя тупые, зубчики крупные, подогнутые.

Ягоды средnekрупные, массой 3,6–4,2 г, удлиненно-яйцевидные, темно-красные, красивые, без опушения, сочные, хорошего кисло-сладкого вкуса, с приятным сочетанием сахаров и кислот. В них содержится 7–12 % сахаров, 1,7–2 % кислот, 38,6 мг% витамина С. Предназначен для потребления в свежем виде и использования на переработку. Ягоды

транспортабельные. Среднепозднего срока созревания (в Мичуринске — вторая половина июля).

Высокосамоплодный. Урожайность, по Е. В. Володиной (1986), до 13,3 т/га. По данным Ленинского госсортоучастка Московской области, средняя урожайность за годы испытания составила 25,56, максимальная — 49 т/га. По данным автора сорта М. А. Павловой (1968), урожайность взрослых хорошо развитых кустов — 13—14 кг. Устойчив к неблагоприятным климатическим условиям.

Достоинства: пряморослость куста, высокая урожайность, крупноплодность, хороший вкус ягод, универсальное направление использования. Недостаток: сильная (10—50 %) поражаемость ягод американской мучнистой росой.

Районирован в Костромской, Ленинградской, Московской областях и Литовской ССР.

Корсунь-Шевченковский. Выведен на Млиевской опытной станции садоводства имени Л. П. Симиренко И. А. Миколайчуком путем скрещивания европейского сорта Шенон с американским Хаутоном.

Куст средней высоты, раскидистый. Прикорневые побеги многочисленные (15—17 на куст), тонкие, арковидно-свисивающиеся. Шипы одиночные и 2-раздельные, короткие, тонкие, иногда покрывающие весь побег. Ягоды по 1—2 в кисти, среднего размера, овальные либо округлые, темноокрашенные, с фиолетовым оттенком и более светлыми жилками, покрытые густым восковым налетом, кисло-сладкого приятного вкуса. По данным Е. П. Фрагчук, в них содержится 12,4 % сахаров и 2,44 % кислот. Раннего срока созревания.

Устойчив к американской мучнистой росе, урожайный (4 кг и более с куста). Предназначен для потребления ягод в свежем виде и использования на переработку.

Достоинства: устойчивость к американской мучнистой росе, высокая урожайность и раннее созревание ягод. Недостатки: раскидистый куст, большое количество побегов, необходимость систематического прореживания кустов.

Широко районирован на Украине.

Лебассий отборный (Отборный Леба). Выведен в Эстонской ССР. Гибрид между американским и европейским сортами.

Куст среднего размера, слабораскидистый. Побегов среднее количество, они тонкие, дуговидно-свисивающиеся. Шипы тонкие, длинные, преимущественно одиночные.

Ягоды почти средней величины, расположены по 1—2 в кисти, округло-овальные, зеленые, густо опушенные простыми волосками, сладковатого вкуса, без аромата. По данным ВИР, в них содержится 8,9 % сахаров, 2,12 % кислот и 20 мг% витамина С. Среднего срока созревания.

Урожайный, относительно устойчивый к американской мучнистой росе. Предназначен для потребления в свежем виде и использования на переработку.

Достоинство: относительная устойчивость к американской мучнистой росе. Недостатки: мелкоплодность и небогатый химический состав ягод.

Районирован в Эстонской ССР.

Ледянец. Получен в НИИСС имени М. А. Лисавенко путем опыления Сеянца Клинстера (Рустика) смесью пыльцы сортов Английский зеленый и Триумфальный. Авторы сорта — М. А. Лисавенко, Н. И. Кравцева, Н. М. Павлова, И. А. Кухарский.

Куст средней высоты, раскидистый, с арковидно согнутыми ветвями и побегами. Шипы одиночные, двойные и тройные, тонкие, короткие, не достигают верхушки побегов.

Ягоды мелкие, массой 2–2,5 г, по 1–2 в кисти, округлые, голые, тускло-фиолетово-красные, покрытые восковым налетом, кисло-сладкого вкуса с выраженной сладостью и своеобразным привкусом. Позднего срока созревания.

По данным З. С. Зотовой (1983), отличается высокой зимостойкостью в Сибири. Урожайность достигает 13 кг с куста. Технического направления использования.

Достоинства: высокая зимостойкость и урожайность. Недостаток: мелкоплодность.

Районирован в Красноярском крае, Томской, Пермской и Челябинской областях.

Малахит. Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от скрещивания сортов Черный негус и Финик.

Куст сильнорослый, среднераскидистый. Побегов значительное количество, они переплетающиеся. Шипы редкие, по силе средние, одиночные, двойные и тройные, расположенные по всему побегу. Нижние междоузлия покрыты шипиками.

Листья крупные, пятилопастные, тусклые, серовато-зеленые, опушенные с двух сторон. Пластинка листа вогнутая с прямым основанием, редко с мелкой выемкой. Лопасты с глубоким вырезом, зубчики среднего размера, тупые, черешок длинный.

Ягоды крупные, средней массой 4–5 г, округлые, зеленые, с малахитовым оттенком, иногда с загаром на солнечной стороне, без опушения, покрытые восковым налетом. Кожица тонкая, прозрачная, с хорошо заметными слаборазветвленными желёзками, бледно-зеленые, с нежной мякотью и средним количеством семян. Плодоножка тонкая, шпоре короче оси. Вкус средний со специфическим ("лисий") привкусом. В ягодах содержится 8,59 % сахаров, 2,04 % кислот и 23–40,8 мг% витамина С. Универсального, но в большей степени технического направления использования. Ягоды пригодны для приготовления варенья, компотов, соков. Среднего срока созревания (вторая половина июля).

Урожайность хорошая: в среднем за 15 лет 10,7, в период полного плодоношения — 12,5 т/га. Отличается высокой зимостойкостью и повышенной устойчивостью к американской мучнистой росе (рис. XXX).

Достоинства: высокая зимостойкость, устойчивость к американской мучнистой росе, хорошая урожайность. Недостатки: относительная раскидистость куста и средние вкусовые качества ягод.

Распространен довольно широко: районирован в 12 областях и автономных республиках РСФСР, в Белорусской ССР.

Муромец. Получен на Минусинской опытной станции садоводства Е. П. Куминовым от скрещивания сортов Первенец Минусинска и Зеленый бутылочный.

Куст среднего размера, полураскидистый. Однолетние побеги многочисленные, толстые, зеленые с багрянцем, к осени светло-коричневые, со свешивающимися верхушками. Шипы средней величины, на нижней части побегов тройные, в верхней части одиночные, расположенные под прямым углом или загнутые вниз, по цвету такие же, как и побег. Междоузлия прикорневых побегов покрыты густыми шипиками.

Листья темно-зеленые, верхушечные — светло-зеленые, средней величины, уменьшающиеся от основания к верхушке, кожистые, лоснящиеся, с опушением на верхней стороне. Пластинка листа ровная либо слегка вогнутая, основание — прямое.

Ягоды средней массой 2,6 г, яйцевидные или грушевидные, зеленые с небольшим загаром на солнечной стороне, кисло-сладкие, с содержанием 5,8 % сахаров, 28 % кислот и 17,6 мг% витамина С. Среднего срока созревания.

Отличается высокой зимостойкостью. В суровых условиях Сибири возделывают в открытой культуре. Средняя урожайность куста в производстве — 2,7 кг, в коллективных и приусадебных садах — 10–15 кг. В. С. Ильин (1975) отмечает неравномерность плодоношения сорта в Челябинске (5,2 кг с куста в 1972 г, 1,03 кг — в 1973 г.). Созревшие ягоды склонны к осыпанию. Устойчив к ржавчине. Американской мучнистой росой и септориозом поражается слабо. Универсального направления использования (Куминова, 1986).

Достоинства: высокая зимостойкость, позволяющая культивировать растения без укрытия на зиму, хорошая для Сибири урожайность и относительная устойчивость к болезням. Недостатки: сильная шиповатость, затрудняющая уход и сбор урожая, осыпаемость ягод при созревании.

Районирован в Красноярском крае и Иркутской области.

Мысовский 37. Выведен в НИЗИСНП А. В. Петровым от скрещивания сортов Хаутон и Исполинский лимонный.

Куст сильнорослый, раскидистый, с арковидными ветвями. Побеги многочисленные, тонкие, свешивающиеся. Шипы мелкие, смешанные, одиночные (50 %), двойные и тройные. Листья желто-зеленые, блестящие, с голубым оттенком.

Ягоды от мелких до средней величины, средней массой 2,6 г, расположенные в кисти по 1–2, округлые, темно-красные, голые, с густым фиолетовым восковым налетом, хорошего кисло-сладкого вкуса с вы-

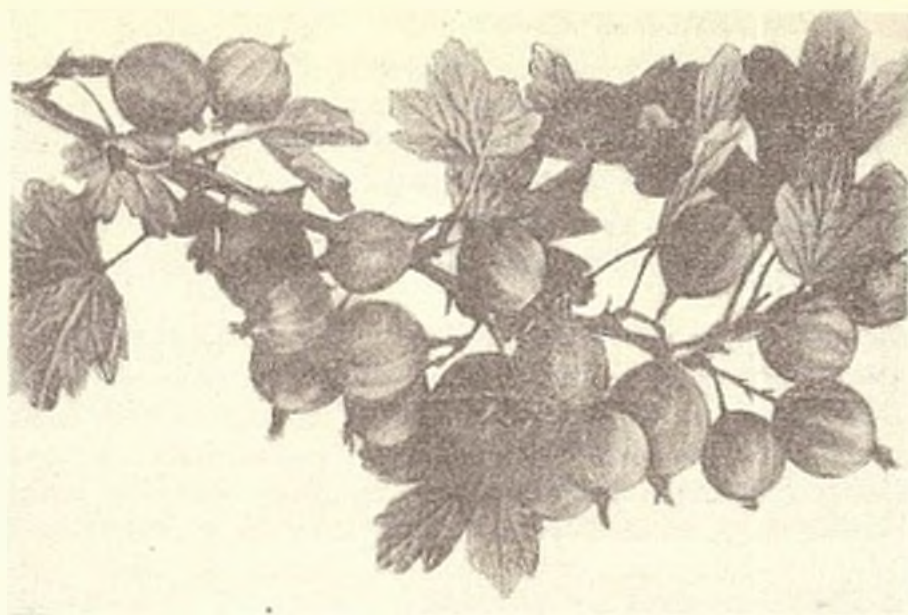


Рис. 10. Мысокский 37

раженной сладостью, без аромата. В них содержится 9,05–13,08 % сахаров, 1,56–1,82 % кислот и 26–37 мг% витамина С. Среднего срока созревания.

Высокоурожаен. В средней полосе РСФСР урожайность достигает 15 кг с куста (Симонова, 1953; Володина, 1986). Зимостойкий, устойчивый к американской мучнистой росе. Универсального назначения использования (рис. 10).

Достоинства: устойчивость к американской мучнистой росе, высокая урожайность, пригодность ягод для переработки и замораживания, легкая размножаемость, в том числе одревесневшими черенками. Недостатки: мелкоплодность, непривлекательность внешнего вида ягод.

Районирован в 8 областях РСФСР и Казахской ССР.

Пионер. Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от опыления сорта Карелесс смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов Хаутон, Орегон, Карри, Штамбовый.

Куст сильнорослый, слабораскидистый, почти сжатый. Прикорневых побегов среднее количество, они средней толщины, слегка изогнутые, с темноокрашенными верхушками. Шипы средние, одинарные, двойные и тройные, нижние междоузлия покрыты шипиками.

Листья среднего размера, желтовато-зеленые, слабоблестящие либо матовые, пластинка несколько вогнутая, основание ее прямое либо со слабой выемкой.

Ягоды средней величины, массой 3,1 г, округлые, темно-красные, без опушения, покрытые восковым налетом. Кожца тонкая, средней плотности, жилки слаборазветвленные, розовые, хорошо заметные. Мякоть сочная, нежная, семян небольшое количество. Вкус ягод хороший, сладко-кислый, с выраженной сахаристостью. По данным

Е. П. Франчук, в ягодах содержится в среднем 9,96 % сахаров, 1,72 % кислот и 35 мг% витамина С. Ягоды пригодны для потребления в свежем виде и использования для переработки на варенье, компоты, соки. Среднераннего срока созревания (в условиях Мичуринска — вторая декада июля).

Урожайность хорошая. В среднем за 15 лет она составила 11,3, п по ру полного плодоношения — 16,37 т/га. Отличается высокой зимостойкостью, повышенной устойчивостью к американской мучнистой росе, ранним созреванием и высокой сахаристостью ягод.

Достоинства: устойчивость к американской мучнистой росе, высокая урожайность, хорошие вкусовые качества и химический состав ягод. Недостаток: недостаточная крупноплодность.

Районирован в Новгородской, Псковской областях РСФСР и Минской области Белорусской ССР.

Розовый 2. Получен в НИЗИСН М. Н. Симоновой и И. В. Поповой от скрещивания сортов Финик и Сеянец Лефора.

Куст среднего размера, пряморослый. Побеги немногочисленные, прямые, толстые. Шипы короткие, одиночные, отогнутые вниз, расположенные по всему побегу.

Ягоды крупные, средней массой 4–5 г, округлые, розово-красные, без опушения, со слабым восковым налетом, десертного вкуса. По данным Л. Г. Куликовой (1986, ВНИИС имени И. В. Мичурина), в них содержится 9,41 % сахаров, 1,5 % кислот и 21,12 мг% витамина С. Среднераннего срока созревания. Универсального направления использования.

И. В. Попова (1986) характеризует Розовый 2 как зимостойкий слабовосприимчивый к американской мучнистой росе среднешиповатый сорт с десертными вкусовыми качествами ягод (рис. XXXI).

Достоинства: слабая поражаемость американской мучнистой росой (1–2 балла), крупноплодность, десертный вкус ягод, среднеранний срок их созревания. Недостатки: требовательность к условиям выращивания, при недостаточном увлажнении (Мичуринск) медленный рост, особенно в первые годы после посадки, слабая укореняемость при размножении.

Районирован в Московской области, Карельской АССР, Красноярском крае.

Русский. Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от опыления западноевропейского сорта Карелесс смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов Хаутон, Орегон, Карри, Штамбовый.

Куст сильнорослый, слабораскидистый, в молодом возрасте более раскидистый, позже приподнятый. Побегов среднее количество, они средней толщины, дуговидно-свеживающиеся, слабошиповатые, с розово-красными верхушками. Шипы средние, преимущественно одинарные, светлоокрашенные, расположенные в нижней части побегов, на верхушке встречаются редко, горизонтальные или направленные косо вверх. На старой древесине шипы отсутствуют.

Листья пятилопастные, средней величины, ярко-зеленые, слегка кожистые, без опушения, матовые либо слабоблестящие, с прямым основанием. Лопасты со средним вырезом, зубчики тупые, короткие, слегка подогнутые. Соцветия 1–2-цветковые, цветки среднего размера, светлой окраски.

Ягоды крупные, средней массой 4,2 г (с колебаниями по годам от 3 до 6 г), овальные либо эллиптические, темно-красные, неопушенные, с восковым налетом. Кожура тонкая, но плотная. Жилки слаборазветвленные, светло-зеленые, при созревании розовые, хорошо заметные. Мякоть сочная, нежная, с ароматом, семян небольшое количество. Плодоножка тонкая, светло-зеленая, вдвое короче оси. Вкус ягод хороший, кисло-сладкий, очень приятный. По данным исследований Е. П. Франчук, в ягодах содержится 9,95 % сахаров, 1,8 % кислот и 23,6–41,6 мг% витамина С. Ягоды пригодны для потребления в свежем виде и технической переработки на варенье, компоты, соки, ассорти. Среднепозднего срока созревания (в условиях Мичуринска – вторая половина июля).

Урожайность высокая. В среднем за 15 лет, по нашим данным, она составила 19,3, в период полного плодоношения 24,83 т/га. По данным Южно-Эстонского госсортоучастка, средняя урожайность равна 27,06, максимальная – 43,81 т/га. Отличается зимостойкостью, высокой устойчивостью к американской мучнистой росе, легкой окореняемостью при размножении (рис. XXXII).

Достоинства: высокая устойчивость к американской мучнистой росе, относительно слабая шиповатость ветвей, высокая урожайность, крупноплодность, хороший химический состав и вкус ягод, универсальное направление использования, легкая размножаемость растений. Недостаток: раскидистость куста в молодом возрасте.

Распространен широко. Районирован в 36 областях и автономных республиках различных зон РСФСР и в других республиках.

Рясный. Получен на Млиевской опытной станции садоводства имени Л. П. Смирненко И. А. Миколайчуком от скрещивания сортов Хаутон и Бархатный.

Куст среднего размера, раскидистый. Побеги у молодых кустов стелются по земле, с возрастом они становятся более приподнятыми. Шипы редкие, слабые, что облегчает сбор урожая.

Ягоды среднего размера, округло-овальные, темно-красные, без опушения, покрытые слабым восковым налетом, расположенные в кисти по 1–2, иногда по 3, хорошего кисло-сладкого вкуса. По данным Е. П. Франчук, в них содержится 13,12 % сахаров и 2,25 % кислот. Среднего срока созревания.

Урожайность – в среднем 3–4 кг с куста. Зимостойкий, устойчивый к американской мучнистой росе, универсального направления использования.

Достоинства: высокая устойчивость к американской мучнистой росе, урожайность, хорошие вкусовые качества и химический состав

ягод, универсальное назначение использования. Недостаток: сильнораскидистый куст.

Районирован в Винницкой, Киевской, Полтавской, Сумской, Хмельницкой областях УССР.

Сеянец Лефора (Никольский, Слава Никольска). Выведен в Вологодской области В. В. Спириным от посева семян Эдуард Лефор (свободное опыление).

Куст сильнорослый, раскидистый, побеги многочисленные, тонкие, поникающие, слабошиповатые. Шипы средние, преимущественно одиночные, в верхней части побега отсутствуют. Нижние междоузлия с шипиками.

Листья средние, зеленые, голые, эластичные, слабоморщинистые, основание их прямое.

Ягоды почти средней величины, расположенные по 1–2 в кисти, овальные, красные, голые, тонкокожие, с сильным восковым налетом, десертного вкуса с выраженной сладостью и слабым ароматом. По данным ВИР, в них содержится 8,1–14,6 % сахаров, 1,66–2,19 % кислот и 34–37 мг% витамина С. Среднераннего срока созревания.

Высокозимостойкий. Выдерживает в открытой культуре суровые зимы северных районов нашей страны. Урожайность высокая — 6–8 кг с куста. Ягоды долго не осыпаются. Универсального направления использования.

Достоинства: высокая зимостойкость и урожайность, относительная устойчивость к американской мучнистой росе, хорошие вкусовые качества ягод. Недостаток: мелкоплодность.

Районирован в Архангельской, Вологодской, Кировской, Челябинской, Костромской, Ленинградской, Омской областях, Карельской АССР.

Сливовый. Получен нами во ВНИИ садоводства имени И. В. Мичурина от опыления сорта Малахит смесью пыльцы сорта Северный виноград и слабошиповатых отборных сеянцев 21-57 + 12-59 + 13-62 (*G. robusta* X X Финик + Английский желтый + Зеленый бутылочный + Индустрия).

Куст сильнорослый, компактный, прикорневые побеги немногочисленные, средние, направленные косо вверх или слегка изогнутые. Шипы светлоокрашенные, сильные, одиночные, двойные и тройные.

Листья крупные, пятилопастные, темно-зеленые, без опушения, матовые либо со слабым блеском. Лопастные с глубоким вырезом, зубчики тупые, короткие, слегка подогнутые. Основание листа прямое или со слабой выемкой. Соцветия 1- и 2-цветковые, цветки средней величины, яркоокрашенные.

Ягоды крупные, средней массой 5 г, варьирующие по годам от 3,5 до 6,5 г, овальные, темно-красные, при полном созревании почти черные, без опушения, покрытые восковым налетом. Плодоножка средней длины, мясистая, зеленая. Кожура тонкая, мякоть сочная, нежная, семян небольшое количество.

Ягоды сладко-кислого приятного вкуса со специфическим сливовым ароматом. По данным Е. П. Франчук, в них содержится 10,16 % сахаров, 1,58 % кислот и 21,1–42 мг% витамина С. Среднераннего срока созревания (вторая декада июля).

Высокоурожайен. Урожайность ранна в среднем 15,2 т/га, варьируя по годам от 10,66 до 20,53 т/га. Отличается высокой зимостойкостью и устойчивостью к американской мучнистой росе, легко укореняется при размножении различными способами.

Достоинства: пряморослость куста, высокая устойчивость к американской мучнистой росе и урожайность, крупноплодность, хороший вкус и химический состав ягод, среднеранний срок созревания. Недостаток: шиповатость ветвей.

Районирован в Ульяновской и Оренбургской областях (рис. XXXIII).

Смена. Получен в НИЗИСНП М. Н. Симоновой в 1933 г. от скрещивания сортов Хаутон и Зеленый бутылочный.

Куст средней высоты, среднераскидистый. Побеги многочисленные, слабошиповатые, тонкие, со свешивающейся верхушкой. Шипы одиночные, мелкие, тонкие, не достигают верхушки побегов, на плодоносящих ветвях отсутствуют.

Листья крупные, зелено-сероватые, с опушением.

Ягоды ниже среднего размера, массой 2–2,5 г, округлые или округло-овальные, фиолетово-красные с густым сизым налетом, удовлетворительного вкуса, со своеобразным привкусом. Главным образом технического направления использования: ягоды пригодны для переработки на варенье, компоты, соки. Эти продукты получаются высокого качества, поскольку в ягодах, по данным Е. П. Франчук, содержится 8,34–10,26 % сахаров, 1,25–2,01 % кислот и 22,4–45 мг% витамина С. Среднепозднего срока созревания.

Отличается скороплодностью (начинает плодоносить со второго года после посадки) и высокой урожайностью – от 12,9 до 20,2 т/га. По данным Е. В. Володиной (1986), урожайность достигает 27 т/га. Зимостойкий и устойчивый к американской мучнистой росе (рис. XXXIV).

Достоинства: устойчивость к мучнистой росе, слабая шиповатость ветвей, высокая урожайность. Недостатки: избыточное количество прикорневых побегов, чрезмерно загущающих куст, и относительная мелкоплодность.

Районирован в 35 областях и автономных республиках РСФСР, в других республиках.

Финик (Финик зеленый, Голмаф, № 8). Западноевропейский сорт неизвестного происхождения.

Куст сильнорослый, раскидистый, особенно в молодом возрасте. Побегов среднее количество, они средней толщины, со свешивающимися верхушками. Шипы немногочисленные, преимущественно одиночные, иногда двойные или тройные, в верхней части побега отсутствуют, сред-



Рис. 11. Финик

ней величины, немного коричневые, слегка наклоненные вниз. Междоузлия без шипиков.

Листья крупные, погнутые, темно-зеленые, сверху голые, снизу слабоопушенные с тусклым блеском, слабокожистые. Основание листа с глубокой или с мелкой выемкой, вырезы допастей глубокие, зубцы крупные, туповатые, края листа слабоподогнутые.

Ягоды крупные, средней массой 5–6 г, расположенные одиночно, округло-овальные или грушевидные, часто с односторонним напылом у основания плодоножки, при технической зрелости зеленые, при полном созревании темно-красные с неравномерной густотой окраски, кисло-сладкого приятного вкуса. По данным Е. П. Франчук, в них содержится в среднем 9,06 % сахаров, 1,73 % кислот и 23,6–44,3 мг% витамина С. Позднего срока созревания (в Мичуринске – конец июля – начало августа).

Урожайность хорошая: в Мичуринске 9,7–12 т/га, в зоне достаточного увлажнения – 14,58 т/га и выше. Универсального назначения использования: ягоды употребляют в свежем виде и используют для переработки (рис. 11).

Достоинства: высокая урожайность, крупноплодность, хороший вкус, позднее созревание ягод. Недостатки: раскидистость куста, неустойчивость к американской мучнистой росе, многосемянность ягод. Районирована в 11 областях и автономных республиках РСФСР, в других союзных республиках.

Хаугтон (Houghton). Американский сорт. Куст среднего размера. Побеги довольно многочисленные, тонкие, дуговидно-свисляющиеся.

Шипы 1–3-раздельные, тонкие. Нижние междоузлия с шипиками. Листья мелкие, зеленые, голые, тусклые или с очень слабым блеском. Основание округлое либо прямое. Цветки мелкие, голые, белые либо светло-зеленоватые.

Ягоды мелкие (1 г), округлые, красные, с хорошо заметными параллельными жилками и восковым налетом, по 2–3 в кисти. По данным Е. П. Франчук, в них содержится 7,18 % сахаров и 2–2,45 % кислот. Позднего либо среднепозднего срока созревания (в Мичуринске – последняя декада июля).

Достоинства: высокая зимостойкость и устойчивость к американской мучнистой росе, слабая шиповатость ветвей, легкая укореняемость при размножении. Ценен для селекции. Родоначалытик большого количества американских и отечественных сортов. Недостатки: мелкоплодность и быстрое старение кустов.

Широко распространен в Северной Америке. В 30–40-х годах был значительно распространен в нашей стране. Однако за последние годы вытесняется из насаждений более крупноплодными сферотекоустойчивыми отечественными сортами.

Районирован в 8 областях и автономных республиках РСФСР с наиболее суровыми условиями, где лимитирующим признаком служит зимостойкость (рис. XXXV).

Челябинский зеленый. Получен А. П. Губенко на Челябинской плодово-ягодной селекционной опытной станции имени И. В. Мичурина от скрещивания сортов Бедфорд желтый и Хаутон.

Куст среднего размера, раскидистый. В молодом возрасте образуется много прикорневых побегов, затем их количество уменьшается. Побеги средней толщины, арковидные. Шипы одиночные, крепкие, длинные, расположенные под прямым углом к побегу. Междоузлия с шипиками.

Листья среднего размера, пятилопастные с глубоким разрезом лопастей, зеленые, без опушения, со слабым блеском. Пластинка листа тонкая, с чуть приподнятыми краями и прямым основанием.

Ягоды почти среднего размера, массой 2–3 г, округло-овальные, изумрудно-зеленые, с тонкой длинной плодоножкой, кисло-сладкого вкуса с хорошо выраженной сладостью. По многолетним данным Е. П. Франчук (Мичуринск), в них содержится 10,77 % сахаров и 1,84 % кислот, П. И. Куминовой (Красноярск) – 7,1 % сахаров, 2,2 % кислот и 35 мг% витамина С. Среднераннего срока созревания. Универсального направления использования.

Урожайность в Красноярске 3,5 кг с куста, в Мичуринске в среднем за 10 лет – 8 т/га с варьированием по годам от 3,6 до 18 т/га. Самоплодность высокая (52 %). Зимостойкий. В Мичуринске в течение 15 лет не отмечены следы подмерзания. В Сибири при укрытии снегом обеспечивает получение стабильных урожаев ягод. На Урале сорт широко используют в селекции. Дает высокозимостойкое и урожайное потомство.

Достоинства: высокая зимостойкость, устойчивость к американской мучнистой росе, ранний срок созревания и хороший вкус ягод. Недостатки: раскидистый куст, шиповатость ветвей, относительная мелкоплодность.

Районирован в Челябинской, Кемеровской, Омской, Томской областях РСФСР и Казахской ССР.

Щедрый. Получен в Белорусском научно-исследовательском институте картофелеводства и плодоовощеводства А. Г. Волузинским от скрещивания сортов Белый триумф и Рустика.

Куст средней высоты, раскидистый. Побегов и шипов среднее количество. Побеги тонкие, свешивающиеся, шипы тонкие, 2–3-раздельные.

Ягоды средnekрупные, массой 3,5 г, округлые, фиолетово-красные, покрытые очень редким, почти незаметным опушением, кожица их красноватая. Мякоть сочная, светло-фиолетовая, посредственного вкуса, с выраженной кислотой. В ягодах содержится мало сахаров (4,36 %), 1,59 % кислот и 30,75 мг% витамина С. Технического направления использования. Позднего срока созревания.

Урожайный, относительно устойчивый к американской мучнистой росе.

Достоинство: устойчивость к американской мучнистой росе. Недостатки: раскидистый куст, посредственный вкус ягод.

Районирован во всех областях Белорусской ССР.

Юбилейный. Получен во ВНИИС имени И. В. Мичурина М. И. Кашичкиной от скрещивания сортов Бедфорд желтый и Хаутон.

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. Лопасты со средним вырезом, зубчики округлые, слегка подогнутые. Основание прямое, редко с выемкой.

Соцветия 1- и 2-цветковые, цветки средние по величине, слабоокрашенные.

Ягоды крупные, средней массой 4 г, округлые либо овальные, ярко-желтые, покрытые слабым восковым налетом, кожица их толстая, мякоть сочная, нежная, семян много. Вкус ягод хороший, сладко-кислый, без особого аромата. По данным Е. П. Франчук, в них содержится в среднем 9,24 % сахаров, 1,98 % кислот и 11,8–40 мг% витамина С (рис. XXXVI).

Среднего срока созревания (вторая декада июля). Универсального направления использования. Пригоден для потребления в свежем виде и переработки на варенье, компоты, сок.

Урожайность, по данным ВНИИС имени И. В. Мичурина, в среднем за 15 лет составила 14 т/га. Относительно устойчив к американской мучнистой росе. В отдельные годы подмерзает. Легко укореняется при разных способах размножения.

Достоинства: компактный куст, высокая урожайность, крупноплодность, красивый внешний вид, хороший вкус ягод, легкость размножения. Недостатки: шиповатость ветвей, подмерзание в суровые зимы.

Районирован в Орловской и Восточно-Казахстанской областях.

Яровой. Получен в Белорусском научно-исследовательском институте картофелеводства и плодоовощеводства А. Г. Волузневым от посева семян сорта Колумбус (свободное опыление).

Куст среднерослый. Ветви почти прямые. Побеги немногочисленные, прямые, среднешиповатые.

Листья среднего размера, пятилопастные, блестящие, темно-зеленые, с округлыми зубчиками.

Ягоды средnekрупные, массой 3,5 г, округло-продолговатые, почти без опушения (только отдельные покрыты редкими волосками), лимонно-желтые, хорошего вкуса. По данным Е. П. Франчук, в них содержится 7,08–8,43 % сахаров, 1,95–2,26 % кислот и до 41,2 мг% витамина С. Ягоды прочно держатся на ветвях, при перезревании становятся мучнистыми.

Урожайность средняя. По данным А. Г. Волузнева, она составляет 3,4 кг, на приусадебных участках – 5–6 кг с куста. Универсального направления использования. Очень раннего срока созревания (в Белоруссии – конец июня–начало июля, в Мичуринске созревает одновременно с садовой земляникой). Огличается ускоренным развитием. В силу этого "уходит" от поражения американской мучнистой росой. Устойчивость к болезни сохраняется в различных эколого-географических условиях.

Служит донором признака раннего созревания. От повторного скрещивания растений сорта Яровой А. Г. Волузнев получил элиту среднераннего срока созревания и выделил сорт Крепыш, переданный на государственное сортоиспытание.

Достоинства: хорошая урожайность, устойчивость к американской мучнистой росе, очень раннее созревание, универсальное направление использования. Недостатки: быстрое перезревание и мучнистость ягод при перезревании.

Районирован во всех областях Белорусской ССР.

Кроме того, по нашему мнению, заслуживают дальнейшего изучения, испытания либо использования в селекции следующие сорта.

Балтийский. Получен О. А. Медведевой и И. С. Студенской на Ленинградской плодоовощной опытной станции от скрещивания сортов Мысовский 17 и Индустрия.

Куст средней высоты, компактный, шиповатость средняя.

Ягоды среднего размера, светло-зеленые, округлые, покрытые восковым налетом, без опушения. Кожца средней толщины. Вкус ягод кисло-сладкий, освежающий. Средняя масса ягоды 4,5, максимальная – 5,7 г. Содержание сахаров 5,5–10,98 %, витамина С 24,6–78,76 мг%, кис-

лотность 1,3–2,38 %. Среднего срока созревания. Технического направления использования.

Зимостойкий. Не поражается американской мучнистой росой. Средняя урожайность 10,7 кг с куста, или 28,57 т/га. Превосходит по урожайности районированный сорт Русский на 62 %.

Достоинства: зимостойкость, высокая урожайность, устойчивость к американской мучнистой росе. Недостаток: шиповатость ветвей.

Краснославянский. Получен О. А. Медведевой и И. С. Стуленской на Ленинградской плодовоовощной опытной станции от скрещивания сортов Авенарнус и Орегон.

Куст средней величины, полураскидистый. Шиповатость средняя.

Ягоды округлой формы, темно-красные, слабоопушенные, выше среднего размера, приятного кисло-сладкого вкуса. Средняя масса ягоды 5,3, максимальная – 9 г. Содержание сахаров в ягодах 11,28 %, витамина С 37,13 мг%, общая кислотность 1,78 %. Раннего срока созревания. Универсального направления использования.

Зимостойкий, устойчивый к американской мучнистой росе. Средняя урожайность 5,7 кг с куста, или 15,22 т/га, что ниже урожайности районированного сорта Русский на 10 %, но выше урожайности сорта Смена на 29 %.

Достоинства: зимостойкость, устойчивость к американской мучнистой росе, высокая урожайность, универсальное направление использования. Недостаток: шиповатость ветвей.

Ленинграпец. Получен О. А. Медведевой и И. С. Стуленской на Ленинградской плодовоовощной опытной станции от скрещивания сортов Мысовский 17 и Индустрия.

Куст средней высоты, полураскидистый. Шипы одиночные и двойные, небольшие.

Ягоды крупные, темно-красные с фиолетовым оттенком, обратно-яйцевидной формы, короткоопушенные рассеянными щетинистыми волосками. Кожца довольно толстая. Вкус ягод кисло-сладкий, десертный. Средняя масса ягоды 6,1–8, максимальная – 10,8 г. Содержание сахаров 5,24–9,95 %, витамина С 45,7–69,7 мг%, общая кислотность 1,61–4,77 %. Среднепозднего срока созревания. Универсального направления использования.

Зимостойкий. Сравнительно устойчив к американской мучнистой росе. Средняя урожайность 7,6 кг с куста, или 20,29 т/га, что на 15 % выше урожайности районированного сорта Русский.

Достоинства: зимостойкость, крупноплодность, высокая урожайность, сравнительная устойчивость к американской мучнистой росе, универсальное направление использования. Недостаток: шиповатость ветвей.

Медовый. Получен нами во ВНИИС имени И. В. Мичурина от опыления американского сорта Пурмен смесью пыльцы европейских сортов Финик, Зеленый бутылочный, Индустрия, Карелесс.

Куст сильнорослый, слабораскидистый. Ветви покрыты шипами смешанного типа. Прикорневые побеги немногочисленные, пряморослые.

Листья средней величины, со средним вырезом лопастей, слабосердцевидным основанием, желтовато-зеленые.

Ягоды крупные, средней массой 4,3 г (варьирующей по годам от 3 до 6 г), округлые или грушевидные, зеленые, при полном созревании золотистого цвета с односторонним загаром. Кожца тонкая, мякоть сочная, нежная, семян небольшое количество.

Вкус ягод десертный, с хорошо выраженной сладостью и медовым привкусом, за что сорт и получил свое название. По химическому составу ягоды превосходят все изученные нами сорта: в них содержится в среднем 11,8 % сахаров (от 9,87 до 17,1 % по годам), 1,59 % кислот и 30,2–36,6 мг% витамина С.

Средняя урожайность 10,8 т/га. Относительно устойчив к американской мучнистой росе.

Достоинства: крупноплодность, привлекательный внешний вид, десертный вкус и богатый химический состав ягод. Недостаток: невысокая устойчивость к американской мучнистой росе в молодом возрасте. Перспективен для селекции на богатый химический состав ягод.

Родник. Выведен в НИЗИСНП М. И. Симоновой и И. В. Поповой от скрещивания элитного сеянца 329-11 (сеянец Пурмена от свободного опыления) и сорта Лада.

Куст среднерослый, сжатый. Побеги толстые, прямые, ветвистые. Шипы одиночные, короткие, концы побегов без шипов. Листья крупные и средние, ярко-зеленые, блестящие, кожистые. Пластинка прямая и выпуклая. Основание листа прямое. Зубчики острые, подогнутые.

Соцветие в основном одноцветковое. Цветки крупные, бледноокрашенные.

Ягоды округлые и округло-овальные, желтовато-зеленые с красноватым загаром, восковым налетом, крупные и средние, массой от 5–5,5 до 10 г, нежного освежающего десертного вкуса. Плодоножка длинная, тонкая. Содержание сахаров в ягодах 7,1 %, витамина С 24,9 мг%, общая кислотность 2,1 %. Десертного направления использования.

Раннего срока созревания (созревает на три-четыре дня раньше сорта Русский). Скороплодный и самоплодный. Зимостойкий. Урожайность достигает 14,4 т/га. При размножении зелеными черенками укореняется средне. Устойчив к американской мучнистой росе.

Достоинства: раннее созревание, скороплодность, крупноплодность, высокая стабильная урожайность, хорошие товарные качества плодов, устойчивость к американской мучнистой росе.

Розовый ранний. Получен во ВНИИС имени И. В. Мичурина М. И. Кашичкиной от опыления сеянца 9-24 (Бедфорд желтый X Хаутон) пыльцой сорта Бархатный.

Куст среднего размера, пряморослый. Побеги средние, прямые.

Шипы многочисленные, среднего размера, светлоокрашенные, одиночные, двойные и тройные.

Листья среднего размера, зеленые с желтоватым оттенком. Лопасты среднеразрезанные, зубчики округлые, слабоподогнутые. Основание прямое либо со слабой выемкой.

Ягоды крупные, массой 5,5 г. варьирующей по годам от 3,6 до 6,7 г, овальные, реже грушевидные, нежной розовой окраски, покрытые слабым восковым налетом и негустыми железистыми волосками. Кожушка тонкая, мякоть сочная, нежная, вкусовые качества десертные. В ягодах содержится в среднем 10,41 % сахаров (от 8,4 до 13,72 %), 1,59 % кислот и 25,7—48,1 мг% витамина С.

Среднераннего срока созревания (вторая декада июля). Универсального назначения использования. Урожайность в среднем за 15 лет 9,3 т/га, в пору полного плодоношения 12,3 т/га. Относительно устойчив к американской мучнистой росе.

Достоинства: крупноплодность, красивый внешний вид, десертный вкус, раннее созревание ягод. Недостатки: шиповатость ветвей, подмерзание в суровые зимы.

Садко. Выведен в НИЗИСНП М. Н. Симоновой и И. В. Поповой от скрещивания элитного сеянца 329-11 (сеянец Пурмса от свободного опыления) и сорта Лада.

Куст мощный, среднерослый, среднераскидистый, иногда сжатый. Побеги средние по величине, прямые, очень длинные, слабошиповатые, с ежегодным приростом до 80—100 %. Шипы слабые, короткие, в верхней части однолетних побегов отсутствуют. Листья средние по величине, ярко-зеленые, осенью краснеют. Пластинка листа слабоморщинистая, выпуклая. Зубчики тупые, подогнутые, крупные. Основание листа прямое.

Соцветие двухцветковое. Цветки средней величины, бледноокрашенные.

Ягоды округлые и округло-овальные, красные, с сильным восковым налетом и четким жилкованием, массой от 3,5—4,5 до 7 г, "столового" вкуса. Плодоножка короткая. Содержание сахаров в ягодах 7,4 %, витамина С 25,4 мг%, общая кислотность 2,1 %. Универсального направления использования.

Среднепозднего срока созревания (созревает на два-три дня позже сорта Русский). Зимостойкий. Урожайность стабильная: средняя 10, максимальная 15,2 т/га. Очень хорошо укореняется при размножении зелеными черенками. Устойчив к американской мучнистой росе, пятнистостям листьев.

Достоинства: высокая стабильная урожайность, зимостойкость, скороплодность, высокие товарные качества плодов, устойчивость к американской мучнистой росе, пятнистостям листьев, слабая шиповатость ветвей, хорошая укореняемость при вегетативном размножении.

Салют. Получен О. А. Медведевой и И. С. Студенской на Ленин-

градской опытной станции от скрещивания сортов Мысовский 17 и Индустрия.

Куст среднерослый, компактный, удобный для механизированного сбора ягод. Шипы одиночные, средней величины.

Ягоды округло-овальные, красные, без опушения, приятного кисло-сладкого вкуса. Кожица средней толщины. Средняя масса ягоды 4,7–5,5, максимальная – 6,6 г. Содержание сахаров колеблется по годам от 5,91 до 9,68 %, витамина С от 29,4 до 35,2 мг%, общая кислотность равна 1,55–2,24 %. Среднего срока созревания. Ягоды пригодны для переработки и потребления в свежем виде.

Зимостойкий. Устойчив к американской мучнистой росе. Средняя урожайность 19,76 т/га, или на 12 % выше, чем у районированного сорта Русский.

Достоинства: зимостойкость, устойчивость к американской мучнистой росе, высокая урожайность, хорошее качество ягод, универсальное направление использования. Недостаток: шиповатость ветвей.

Сентябрьский. Выведен на Павловской опытной станции ВИР Н. М. Павловой от скрещивания сорта Индустрия с диким китайским видом – крыжовником узколистным.

Куст мощный, умеренно раскидистый. Ветви толстые, прямые. Шипы сильные, одиночные, двойные и тройные.

Ягоды расположены в кисти по 1–2, удлиненно-продолговатые, красные, голые, с тонкой кожицей, кислые, очень позднего срока созревания (в Ленинграде – конец сентября).

Морозоустойчивый, высокоурожайный. По данным Н. М. Павловой (1968), урожайность в условиях Ленинграда равна 19,6 кг с куста. Американской мучнистой росой поражается слабо. Рекомендован главным образом в качестве исходной формы для селекции на урожайность и позднее созревание ягод.

Достоинства: зимостойкость, высокая урожайность, позднее созревание ягод. Недостатки: относительная восприимчивость к американской мучнистой росе, шиповатость побегов.

Черныш. Выведен на Павловской опытной станции ВИР Н. М. Павловой от скрещивания сорта Лансер и крыжовника раскидистого.

Куст мощный, умеренно раскидистый, редкий, с толстыми ветвями. Шипы сильные, одиночные. Ягоды от мелких до средних, расположенные в кисти по 1–2, продолговатые, темно-фиолетовые, почти черные, покрытые восковым налетом, с тонкой кожицей, кисло-сладкого вполне удовлетворительного вкуса. По данным ВИР (1966), в них содержится 8,8–10,8 % сахаров, 2,71–3,28 % кислот и 39–55 мг% витамина С. Среднепозднего срока созревания.

Высокоурожайный, устойчивый к американской мучнистой росе. Технического направления использования.

Достоинства: высокая урожайность, устойчивость к американской

мучнистой росе, высокое содержание аскорбиновой кислоты в ягодах. Недостатки: шиповатость ветвей и мелкоплодность.

Рекомендован ВИР как исходная форма для селекции и приусадебного садоводства.

РАЗМНОЖЕНИЕ

Интенсификация ягодоводства наряду с другими требованиями включает уплотнение посадок и сокращение срока эксплуатации промышленных насаждений, что требует увеличения выпуска стандартного посадочного материала.

Научно-исследовательские учреждения по садоводству выращивают элитный посадочный материал для закладки маточных насаждений в специализированных плодоягоднических совхозах нашей страны, а последние, в свою очередь, — саженцы первой репродукции для промышленных насаждений. Закладка ягодных насаждений здоровым чистосортным посадочным материалом значительно повышает продуктивность и товарность ягодных насаждений.

Для увеличения выпуска посадочного материала важно совершенствовать методы и приемы размножения растений.

Крыжовник размножают семенами и вегетативными способами. Из-за гетерозиготности сортов и свободного перекрестного опыления растений при размножении семенами крыжовник не дает однородного потомства, вследствие чего этот способ размножения применяют только в селекции, при выведении новых сортов. В случае вегетативного размножения признаки сорта сохраняются.

Способы вегетативного размножения растений различны, однако все они основаны на биологической особенности однолетней древесины крыжовника — образовывать придаточные корни.

В производстве крыжовник особенно широко размножают горизонтальными отводками и зелеными черенками и в меньшей степени — вертикальными отводками, делением куста и одревесневшими черенками.

Размножение горизонтальными отводками. Это способ получения укорененных побегов (с последующим их доращиванием в питомнике) на отведенных ветвях, позволяющий получать с 1 га маточных насаждений 100—150 тыс. и более саженцев.

Для размножения крыжовника горизонтальными отводками необходимы маточные насаждения районированных сортов, которые закладывают чистосортным здоровым стандартным посадочным материалом.

Подготовка маточного насаждения, техника получения укоренен-

ных побегов и их доращивание в питомнике изложены в Указаниях по размножению крыжовника и черной смородины способом доращивания укорененных побегов в питомнике, разработанных во ВНИИС имени И. В. Мичурина (1951). Необходимо лишь подчеркнуть особо важные условия и приемы, которые сводятся к следующему.

На плантации маточного насаждения, предназначенного для размножения крыжовника, почва должна быть плодородной, оструктуренной, свободной от сорных растений, хорошо заправленной минеральными и особенно органическими удобрениями. Из органических удобрений лучше всего применять перепревший навоз либо торфо-навозный компост. При ежегодном внесении достаточно 25–30 т/га органического удобрения. В случае применения его через год дозу увеличивают вдвое. Это способствует сильному однолетнему приросту ветвей, используемых для укоренения.

Лучшие для укоренения — хорошо развитые однолетние и двулетние ветви с сильным однолетним приростом. Для горизонтальных отводков можно использовать ветви четырех-пятилетнего возраста, если они имеют много однолетнего прироста длиной не менее 15 см.

Перед укладкой ветвей весь однолетний прирост укорачивают на $\frac{1}{5}$ длины (максимум на 10 см), что необходимо для лучшего прорастания оставшихся почек.

Ветви, подготовленные в качестве отводков, ранней весной, как только почва прогреется и начнет слегка рассыпаться, до распускания почек пригибают, прижимают плотно к земле и закрепляют металлическими либо деревянными крючками.

После укладки все ветви-отводки оставляют открытыми: прикрытие их почвой в это время ведет к частичной и даже к полной гибели почек, из которых ожидают развитие побегов.

В конце апреля—начале мая на горизонтально уложенных ветвях обычно развиваются боковые, вертикально растущие побеги. Как только они достигнут высоты 8–10 см, их окучивают до половины длины рыхлой удобреной почвой. Второе окучивание проводят через 10–15 дней после первого, когда молодые побеги отрастут еще на 10–15 см. При этом дополнительно добавляют слой 5–6 см почвы или перегноя. Большее заглубление отводков затрудняет доступ воздуха к ним и ведет к перемещению корней ближе к поверхности, что ослабляет развитие побегов и замедляет корнеобразование. При хорошем уходе, достаточном количестве тепла и влаги у окученных молодых побегов к осени развивается хорошая корневая система.

Осенью все уложенные ветви освобождают от земли, оберегая корни от повреждений, отрезают от основания куста, разделяют по числу укорененных побегов и высаживают для доращивания в питомник. В условиях средней полосы СССР оптимальный срок посадки побегов с 25 сентября по 10 октября или ранней весной. При посадке побеги коротко обрезают, оставляя 3–5 почек выше корней. К осени следующего года

получают стандартные саженцы, пригодные для посадки в сад. Такие саженцы имеют обычно 3–4 побега и корни длиной 30–50 см.

В процессе размножения отмечены различия в степени укоренения побегов у растений различных сортов.

Установлено, что большинство сортов американо-европейских гибридов отличается повышенной способностью образовывать корни.

По данным наших исследований, в первый год размножения максимальный выход укорененных побегов отмечен у сферотекоустойчивых сортов и сеянцев американского типа – Смена, Русский, Малахит, Пионер, 21-57. Значительно хуже укоренялись побеги новых гибридных сортов европейского типа – Плодородный, Десертный, Рубин. Слабее всех укоренялись побеги европейского сорта Финик (табл. 68). Эта закономерность сохранилась и в последующие годы размножения, хотя с возрастом кустов выход укорененных побегов всех сортов увеличивался.

68. Выход укорененных побегов крыжовника на второй год после посадки маточных кустов

Сорт, сеянец	Среднее число укорененных побегов с куста	Выход побегов с 1 га, тыс.
Смена	64	213,3
Русский	50	166,6
Малахит	36	118,8
Пионер	34	112,2
21-57	36	118,8
Плодородный	25	82,5
Рубин	21	39,6
Десертный	16	52,8
Финик	8	26,6

Сорта крыжовника различаются не только по количеству, но и по качеству укоренившихся побегов.

У растений сортов европейского типа формируются слабо укореняющиеся неразветвленные побеги, которые необходимо обязательно доращивать на другой год в питомнике. У растений многих новых сортов, особенно Русский, образуются хорошо укореняющиеся побеги с разветвленной надземной частью, что объясняется их ускоренным развитием (рис. 12). Такие хорошо разветвленные отводки в питомнике не доращивают, а высаживают непосредственно на постоянный участок. Это значительно ускоряет выращивание посадочного материала и снижает его стоимость.

Эффективность размножения крыжовника зависит от биологических особенностей сорта. У растений европейских сортов (Финик, Английский желтый) в условиях Мичуринска формируется в среднем 3,2–3,6 прикорневого побега на куст. В то же время у одновозрастных



Рис. 12. Однолетний отводок растения сорта Русский с укоренившимися побегами

кустов сортов американского типа (Смена, Русский, Сливовый и др.) их бывает 5,8–8,2 на куст. Это позволяет в 2–2,5 раза увеличивать количество отводков и повышать выход посадочного материала.

Растения сортов американского типа характеризуются повышенной побегообразовательной способностью. На ветвях у них образуется в 2–3 раза больше побегов, чем у растений европейских сортов, что дает возможность увеличить выход посадочного материала, поскольку размножают крыжовник путем укоренения однолетнего прироста.

Укореняемость растений различных сортов связана с биологическими особенностями их роста и развития. Ветви кустов тех сортов, которые характеризуются ускоренным ростом и развитием (Смена, Русский, Малахит), быстрее созревают и формируют другие органы (корни, побеги). На таких ветвях корни образуются по всей длине (рис. 13). Ветви кустов европейских сортов, которым свойственно медленное развитие, укореняются позже, корни их формируются ближе к верхушке отведенной ветви (рис. 14). В многолетней работе по размножению крыжовника горизонтальными отводками во ВНИИС имени И. В. Мичурина сорта американского типа (Смена, Русский, Сливовый, Малахит, Русский желтый и др.) превосходили европейские (Финик, Английский желтый) по эффективности размножения. С равного количества одновозрастных кустов они дали в 2–3 раза больше укорененных побегов, качество которых по развитию как корней, так и надземной части было несравненно выше.

Способ размножения горизонтальными отводками широко применяли при размножении новых отечественных сферотекоустойчивых сортов. Во ВНИИС имени И. В. Мичурина при этом ежегодно получали по



Рис. 13. Укоренение побегов крыжовника сорта Малахит

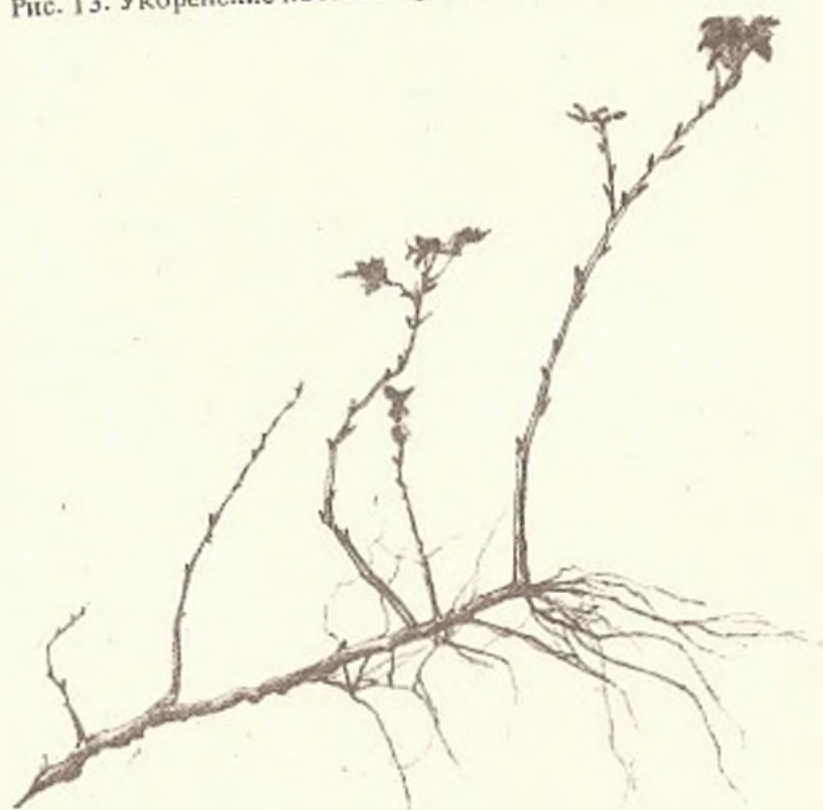


Рис. 14. Тип укоренения побегов крыжовника сорта Финик

90 тыс. саженцев. Элитный посадочный материал отпускали из института госсортоучасткам, специализированным плодопитомниководческим хозяйствам для закладки маточников с целью получения посадочного материала первой репродукции для производства, научным учреждениям и садоводам-любителям. Только за семь лет из института было передано более 444 тыс. посадочного материала новых сортов.

Горизонтальными отводками крыжовник размножали во многих плодовых питомниках нашей страны.

В плодопитомниководческом совхозе имени И. В. Мичурина Тамбовской области сортами селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина заложили маточный участок на площади 5 га. За десять лет здесь вырастили более 5 млн саженцев. Даже на Урале (Смоленский плодопитомниководческий совхоз Челябинской области) выпускали ежегодно по 25 тыс. саженцев только новых сортов селекции ВНИИС имени И. В. Мичурина.

Способ размножения крыжовника горизонтальными отводками широко применяли и в питомниках многих научных учреждений: в Научно-исследовательском институте садоводства Нечерноземной полосы, Северо-Кавказском научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства, Украинском научно-исследовательском институте садоводства, Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко, Ленинградском сельскохозяйственном институте, на многих опытных станциях садоводства.

Размножение крыжовника горизонтальными отводками с применением средств механизации разработано на Новосибирской плодово-ягодной опытной станции имени И. В. Мичурина. Для этой цели однолетние саженцы высаживают в борозды на расстоянии 70–90 см между рядами и 35–50 см между растениями в ряду. После посадки растения обрезают на три почки. К концу вегетации на каждом кусте отрастают однолетние ветви. Ранней весной верхушки ветвей укорачивают на 5–10 см и прищипывают крючками к земле. Развивающиеся на них побеги дважды окушивают смесью почвы с компостом, перегноем либо торфом, как описано выше.

Осенью весь ряд растений вместе с маточными выкапывают специальным плугом с транспортером, который укладывает отводки в тележки. Затем окоренные побеги отделяют секаторами, сортируют и связывают в пучки. С 1 га маточника можно получить 170 тыс. отводков себестоимостью 19–20 руб./тыс. (Белов, 1985).

Маточные растения и однолетние отводки, отвечающие требованиям стандарта, высаживают на постоянное место, остальные — в питомник для доращивания. Борозды нарезают на расстоянии 70–90 и глубиной 20–22 см. Отводки укладывают корнями на дно, ветвями на откос борозды на 25–30 см один от другого. При проходе двухкорпусного плуга их приваливают почвой и одновременно открывают новую борозду. Высаживать отводки для доращивания можно лесопосадочными машинами. Если во время посадки нет дождей, растения поливают.

Весной надземную часть растений обрезают, оставляя три-четыре почки. Почву содержат в рыхлом, влажном, чистом от сорняков состоянии. При таком уходе к осени получают двулетние саженцы, отвечающие требованиям стандарта.

Размножение вертикальными отводками. Осенью либо ранней весной срезают ветви кустов, оставляя две-три для развития листьев (до образования новых побегов) и определения сорта.

Весной от корневой шейки развиваются многочисленные побеги. После того как они достигнут высоты 15 см, их до половины длины засыпают рыхлой плодородной почвой. При этом побеги раздвигают и заполняют почвой все пустоты между ними. По мере роста побегов окучивание повторяют, как и при размножении крыжовника горизонтальными отводками. Растения окучивают влажной почвой после дождей. При отсутствии дождей осуществляют хороший полив. Верхушки побегов в начале лета (июнь) прищипывают, чтобы вызвать их ветвление.

Осенью почву от кустов отгребают и укоренившиеся побеги срезают у самого основания. Хорошо укоренившиеся побеги с развитой надземной частью высаживают на постоянное место, слабо укоренившиеся — в питомник для доращивания.

Размножение крыжовника вертикальными отводками выгодно при переносе плантаций (например, коллекции сортов) на другое место.

Размножение делением куста. Этот способ размножения чаще всего применяют при переносе плантации на другое место. Он основан на биологической особенности крыжовника образовывать корни в местах возникновения новых прикорневых побегов, поэтому каждый прикорневой побег (ветвь) формирует самостоятельную корневую систему.

Размножение растений делением куста применяют осенью, после опадения листьев или ранней весной до распускания почек. Старые кусты выкапывают, разделяют так, чтобы каждая отделенная часть имела свои корни и несколько молодых побегов. Такие кустики используют в качестве посадочного материала. Нельзя использовать для посадки старые ветви. Если даже такие ветви имеют корни, они представляют собой непригодный для размножения устаревший посадочный материал.

Отделенные новые кусты без предварительной подготовки в питомнике высаживают на постоянное место. Стебли кустов срезают низко, чтобы вызвать образование молодых побегов.

С. В. Краинский (1926) считал целесообразным за год до переноса плантации срезать до основания все старые стебли с тем, чтобы вызвать развитие новых побегов еще до выкопки растений. Тогда при делении кустов получают омоложенный материал хорошего качества.

Размножение одревесневшими черенками. Этот способ основан на биологической особенности крыжовника образовывать недостающие органы на отделенной части растения.

Установлено (Тихоновский, 1961), что листья и корни крыжовника не способны образовывать недостающие органы. У корневых черенков дикого европейского крыжовника, а также сортов американо-европейских гибридов побеги не формировались. Только стеблевые черенки способны регенерировать новое растение — образовывать корни и побеги.

Многие авторы (Рытов, 1927; Павлова, 1935; Тихоновский, 1959—1961; Макош, 1978, и др.) считают, что размножение крыжовника одревесневшими черенками неэффективно, поскольку не оправдывает затрат. Одревесневшие черенки растений большинства сортов укореняются слабо, а черенки сортов европейского крыжовника не укореняются. Только Б. П. Фролов, А. Г. Волузинев (1958) и Е. К. Киртбая (1966) отмечают хорошую укореняемость одревесневших черенков.

Н. П. Кренке (1950) считал, что образование недостающих органов зависит от двух главных факторов: наследственных признаков растения и его физиологического состояния, что подтверждается практикой.

В наших опытах отмечены различия в укореняемости одревесневших черенков в зависимости от сорта. Одревесневшие черенки растений европейских сортов: Финик, Английский желтый, Зеленый бутылочный, Карлесс — не укоренились, а новых сортов: Русский, Смена, Малахит, Северный виноград — в среднем за 1950—1951 гг. укоренились на 47—52 % (табл. 69), образуя к осени саженцы с хорошо развитой корневой системой и надземной частью (рис. 15). Одревесневшие черенки других сортов гибридного происхождения, таких, как Плодородный и Десертный, почти не укоренились, поскольку они близки к типу сортов европейского вида.

По И. В. Поповой (1986), одревесневшими черенками можно размножать американо-европейские гибриды, особенно такие сорта, как Смена, Колобок, Орленок. С этой целью осенью нарезают одревесневшие черенки, помещают во влажный песок для каллусообразования и

69. Укореняемость одревесневших черенков крыжовника

Сорт	Число высаженных черенков	Количество укоренившихся черенков, %
Русский	1000	48
Смена	500	52
Малахит	500	51
Северный виноград	500	47
Плодородный	300	0,7
Десертный	200	1,0
Финик	300	—
Английский желтый	300	—
Зеленый бутылочный	200	—
Карлесс	100	—



Рис. 15. Укоренившийся черенок крыжовника сорта Русский

выдерживают полтора-два месяца при температуре 2–3 °С, затем засыпают опилками и хранят в снежном бурте до весны. Ранней весной черенки высаживают для укоренения в парники под стеклянные или под пленочные рамы.

По данным Е. К. Киртбая (1966), при размножении одревесневшими черенками всех стандартных в Краснодарском крае сортов крыжовника лучшие результаты дали сорта Русский и Юбилейный, черенки которых приживались на 80–100 % (Е. К. Киртбая считает, что эти сорта можно рекомендовать для размножения одревесневшими черенками в производственных условиях).

Для укоренения использовали черенки, взятые с прикорневых побегов и однолетнего прироста ветвей. Черенки заготавливали отдельно с верхней и нижней частей побегов, длиной 20 см, с четырьмя-пятью

почками. Их высаживали наклонно на расстоянии 5–7 см в ряду и 10 см между рядами в холодные парники или в неглубокие траншеи со слоем песка до 25 см. В течение весенне-летнего периода черенки поливали и подкармливали полным минеральным удобрением. На их укореняемость влияла разнокачественность тканей. Наилучшие результаты получены при выращивании черенков, взятых с верхней части побегов, где обнаружено больше ростовых веществ – ауксинов. Следующей весной черенки выкапывали и высаживали на постоянное место.

Метод размножения крыжовника одревесневшими черенками недостаточно изучен. Предубежденность к нему возникла вследствие неудач при попытке укоренить черенки сортов европейского типа. Что касается сортов американского типа, то возможность их размножения одревесневшими черенками хотя и недостаточно изучена, но может быть перспективна, что подтверждают результаты исследований Е. К. Киртбая. Решающее значение при этом имеют сроки размножения. По-видимому, позднесенний, так же как и ранневесенний, сроки посадки черенков этих сортов неприемлемы из-за их ускоренного развития. К осени растения таких сортов характеризуются слишком плотной древесиной, что и обуславливает недостаточную укореняемость и потерю черенков. При более ранней посадке (конец августа–начало сентября, как у красной смородины) укореняемость черенков с растений сортов американского типа должна увеличиваться.

Применение этого дополнительного и наиболее простого способа размножения растений позволит экономично использовать излишние, загущающие куст побеги для укоренения и выращивания посадочного материала, что особенно важно при размножении дефицитных сортов.

Размножение зелеными черенками. Этот способ размножения широко применяют в США и Великобритании. В нашей стране он известен также давно, описан М. В. Рытовым (1927), С. В. Краинским (1926), Р. Р. Шредером и другими, однако его стали разрабатывать в СССР с 50–60-х годов (Ефимов, 1955; Павлова, 1956, 1968; Тарасенко, 1958; Попова, 1966; Осипов, 1966, 1968, 1970, 1971; Козыркина, 1969, 1972, 1974; Поликарпова, Попова, Медведева, 1975; Виронина, Глебова, Поташева, 1977; Поликарпова, 1985, и др.).

Результаты проведенных исследований используют в практике питомниководства многих хозяйств (учхоз "Отрадное" Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, Белорусский научно-исследовательский институт картофелеводства и плодоовощеводства, Научно-исследовательский институт садоводства Нечерноземной полосы, Орловская плодово-ягодная опытная станция, Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко, Всесоюзный научно-исследовательский институт садоводства имени И. В. Мичурина, плодощитомниководческий совхоз "Память Ильича" Московской области, совхоз "Тайцы" Ленинградской области и др.).

При размножении зелеными черенками ускоряется получение по-

садового материала, увеличивается коэффициент размножения (за вегетационный период можно получить 200–300 саженцев с материнского растения); происходит оздоровление посадочного материала от вредителей и болезней, поскольку исключается их перенос на молодые растения. Ранее для укоренения зеленых черенков в нашей стране использовали парники после выращивания в них ранних овощных культур (Павлова, 1956). В настоящее время размножение зелеными черенками проводят в культивационных сооружениях пленочного типа, оборудованных автоматизированной системой искусственного туманообразования. В них создается благоприятный микроклимат, в том числе режим увлажнения, необходимый для укоренения зеленых черенков. Пленочное укрытие пропускает 85 % дневного излучения и до 70–75 % фотосинтетически активной радиации. Высокая продуктивность фотосинтеза усиливает процессы корнеобразования, пробуждения почек, роста побегов и корней (Поликарпова, 1985). Применение пленки из полимерных материалов и разных установок для подачи поливной воды позволило укоренять черенки и в холодных рассадниках. Последние оборудуют каркасами, на которые натягивают пленку. Чтобы избежать перегрева растений, с внутренней стороны пленку притеняют марлей либо упаковочной тканью (в пленочных теплицах с искусственным туманом притенение не требуется).

Размножение крыжовника зелеными черенками в холодных рассадниках было широко применено Ю. В. Осиповым на Орловской плодово-ягодной опытной станции. Для покрытия рассадников пленкой изготовляли двухскатные каркасы из разборных секций длиной 3 м. При необходимости их легко снимали с рассадника. Перед посадкой черенков котлопаны рассадников очищали от прошлогодней земли на глубину 18–20 см, засыпали смесью свежей земли с перегноем (1:1) слоем 15–18 см, сверху покрывали речным песком слоем 3 см. В таких рассадниках зеленые черенки хорошо укоренялись.

Субстрат для укоренения черенков должен хорошо удерживать воду и в то же время обеспечивать дренаж и аэрацию. С этой целью используют обычно смесь торфа либо перегноя с песком в соотношении 1:1 по объему. Еще лучший субстрат – речной песок, поскольку в него хорошо проникает воздух, что предохраняет черенки от загнивания. Толщина слоя субстрата – 2,5–3 см. Его насыпают поверх торфоперегнойной смеси.

Для черенкования срезают молодые приросты – побеги первого и второго порядка длиной 18–20 см в утренние часы (10–11) или во второй половине дня (15–16 ч), когда в них больше сухих и биологически активных веществ. Это способствует лучшему укоренению черенков. Срезать побеги можно несколько раз за лето, по мере их готовности.

Срезанные побеги во избежание подсушивания немедленно помещают в мешковину. Если черенкование задерживается, их опускают в сосуды с небольшим количеством воды.

Заготовленные побеги разрезают острым ножом на черенки, в каждом из которых должно быть одно-два междоузлия. В зависимости от длины междоузлий, длина черенка обычно равна 7–12 см.

Посадку черенков лучше всего проводить ранним утром пертикально или слегка наклонно по схеме 2–3 X 5–7 см на глубину 1–1,5, но не более 2 см.

Установлено, что укоренение черенков ускоряет обработка их перед посадкой регуляторами роста. По данным исследований (Осипов, Воронина, Глебова, Поташева, 1977, и др.), наилучший результат дало применение индонилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 25–50 мг/л. Зеленые черенки связывали в пучки по 50–100 шт., опускали нижними концами в раствор и выдерживали в нем в течение 12–24 ч при температуре 20–24 °С, затем сразу высаживали.

Выявлено (Поликарпова, Полова, Медведова, 1975), что отзывчивость зеленых черенков на обработку подным раствором ИМК неодинакова (табл. 70). Наиболее отзывчивы черенки растений сорта Лада. Под воздействием ИМК у них повысилась степень укоренения, ускорилось и усилилось корнеобразование, увеличился прирост побегов. У черенков, полученных от растений сортов Русский и Орленок, ускорилось корнеобразование и усилился рост побегов, однако количество корней, их длина были меньше, чем в контроле. Положительные результаты получены при обработке зеленых черенков растворами гетероауксиновой и никотиновой кислот в концентрации 50–100 мг/л (Володина, 1986).

Скорость укоренения черенков зависит от сорта, типа и степени зрелости черенков. Вместе с тем она связана с температурой субстрата и воздуха в зоне их размещения. Оптимальная температура, по данным

70. Влияние обработки ИМК на укореняемость и развитие зеленых черенков (по Поликарповой, Паповой, Медведовой)

Сорт	Вариант опыта	Степень укоренения черенков, %	Продолжительность периода от посадки до образования корней, дни	Корни, в среднем на черенок		Длина прироста побегов, см
				число	суммарная длина, см	
Русский	Обработка	96,4	15	7,5	61,0	7,5
	Контроль	80,0	30	8,7	72,5	3,7
Орленок	Обработка	70,8	26	7,5	55,2	6,2
	Контроль	60,0	29	8,2	63,6	4,8
Розовый 2	Обработка	40,0	21	6,0	48,0	1,2
	Контроль	36,0	33	5,7	33,6	—
Слабошинопатый 2	Обработка	48,0	13	10,2	83,8	6,2
	Контроль	68,0	25	8,4	67,8	8,5
Лада	Обработка	75,6	13	15,3	140,5	13,5
	Контроль	20,0	25	9,5	82,7	5,0

Ф. Я. Поликарповой (1985), равна 18–23 °С. Ночью температура субстрата не должна быть ниже 16–21 °С, температура воздуха в зоне листьев не более 21 °С (Воронина, Глебова, Поташева, 1977).

После образования корней уход направлен на получение хорошо развитой корневой и надземной систем. Удаляют сорные растения, рыхлят субстрат. В качестве подкормки применяют растворы минеральных солей NPK в соотношении 1:3:3, разбавленный в 6 раз настоем навозной жижи (1/2 ведра на 1 м²), мочевины (20–30 г/м²). Своевременно опрыскивают растения против болезней (американская мучнистая роса, антракноз, септориоз). В исследованиях Ленинградского СХИ хорошие результаты дало опрыскивание черенков 0,1–0,2 %-ной суспензией беномила (фундазола) против американской мучнистой росы.

Осенью (начало октября) укоренившиеся зеленые черенки выкапывают и высаживают в питомник для доращивания.

Недостаток существующей технологии зеленого черенкования — значительный выпад укоренившихся черенков после пересадки в открытый грунт. Ф. Я. Поликарповой (1985) разработана технология, повышающая приживаемость черенков в питомнике. Это достигается дифференциацией режима влажности, в зависимости от фазы развития укореняющихся черенков. В период каллусо- и корнеобразования листья черенков должны быть влажными, покрытыми водяной пленкой. После массового укоренения черенков относительную влажность воздуха снижают до 70–85 % и затем постепенно доводят до влажности в открытом грунте. За три-четыре недели до пересадки укорененных черенков в питомник пленочное покрытие снимают, туманообразующую установку выключают (временно включают лишь для увлажнения почвы). При такой технологии закаливание проходит без осложнений и приживаемость черенков после пересадки повышается до 80–100 %.

Результаты укоренения черенков в зависимости от сроков черенкования противоречивы. Однако если при этом учесть возрастное состояние черенков, противоречие снимается. Регенерационная способность зеленых черенков зависит от степени одревеснения побегов. Как неодревесневшие, так и сильноодревесневшие черенки укореняются слабо. Зеленые, без признаков одревеснения, черенки быстро загнивают после посадки. В. Ю. Осиповым (1970) установлены различия в степени укоренения черенков типа "верхушка побега" в зависимости от срока черенкования. В первый и второй сроки (1 и 8 июня) побеги находились в фазе интенсивного роста и полученные из них черенки слабо (на 19–69 %) укоренялись. В ранний период роста побега его верхняя часть слишком молода, в ней содержится недостаточное количество пластических веществ, необходимых для новообразований. По мере развития побега укореняемость черенков возрастает, в фазе затухающего интенсивного роста достигает максимальной величины, затем начинает снижаться. Наибольшая способность к регенерации корней (укоренилось 83–94 % черенков) наблюдалась у черенков, срезанных с побегов в фазе

загущания интенсивного роста (18 июня). Укореняемость черенков, полученных из побегов, закончивших рост (26 июня), составила по сортам 60–77 % (табл. 71).

71. Укореняемость зеленых черенков крыжовника типа "верхушка побега" в зависимости от срока черенкования (по Осипову)*

Срок черенкования	Русский		Смена		Юбилейная	
	число укоренившихся черенков	М±m, %	число укоренившихся черенков	М±m, %	число укоренившихся черенков	М±m, %
1 июня	57	19±2,27	97	32±2,70	171	57±2,86
8 "	108	36±2,78	114	38±2,81	206	69±2,68
18 "	248	83±2,17	269	90±1,74	281	94±1,37
26 "	179	60±2,83	216	72±2,60	271	77±2,43

* Число высаженных черенков во всех вариантах опыта – 300.

Полностью одревесневшие черенки не рекомендовано использовать для размножения из-за низкой активности тканей и проницаемости клеточных оболочек (Ефимов, 1955).

Значение возрастного состояния черенка для его укоренения подтверждается экспериментальными данными другого опыта Ю. В. Осипова (1970). Черенки, заготовленные из разных частей побега, характеризовались разной способностью к образованию корней. При первом сроке черенкования лучше всего укоренились (на 40–42 %) черенки, заготовленные из нижней части побега. Верхняя часть побега в это время была недостаточно одревесневшей, поэтому черенки, заготовленные из этой части побега, укоренились хуже (на 18–32 %). Во второй срок черенкования черенки из верхней части побега по возрасту были более готовы к укоренению (на 34–40 %), а из нижней части – сильно одревеснели (устарели) и отличались худшей (на 24–38 %) укореняемостью (табл. 72).

К сожалению, до сих пор точно не установлены показатели готовности побегов к размножению зелеными черенками. М. В. Рытов (1927) писал, что наиболее удобное для этого время, когда зеленые и мягкие побеги бывают ломкими, как и побеги с крепкой древесиной, между тем начинающие деревенеть гибкими и не ломаются при закручивании вокруг пальца; такое время у крыжовника наступает в половине или конце июня.

С. В. Краинский (1926) сообщал, что зеленое черенкование проводят в июне, когда молодые побеги начинают твердеть, но еще не совсем одревеснели.

По нашим наблюдениям, один из наглядных признаков готовности

72. Степень укоренения листовичкопых черенков в зависимости от их расположения на побеге и срока черенкования, сорт Русский (по Осипову) *

Номер черенка от основания побега	1-й срок черенкования (9 июня)		2-й срок черенкования (23 июня)	
	число укоренившихся черенков	%	число укоренившихся черенков	%
1-й	20	40,0	12	24,0
2-й	21	42,0	19	38,0
3-й	16	32,0	17	34,0
4-й	9	18,0	20	40,0

* Число высаженных черенков во всех вариантах опыта — 50.

побегов к зеленому черенкованию — изменение окраски их верхней части. Это особенно заметно у сортов крыжовника американского типа. В начале одревеснения на верхней части побегов у них появляется розовая (Русский), красная (Пионер), буроватая, фиолетовая либо другая окраска. Вторым наглядным признаком наступления оптимального развития побега — образование самого длинного междоузлия, за которым следуют более короткие (нисходящая ветвь развития побега, по Кренке, 1940).

Таким образом, лучший срок зеленого черенкования крыжовника — июнь, в условиях Московской области — первая и вторая, Ленинградской — вторая и третья декады, в Орловской, Тамбовской — середина этого месяца. На юге неоднократные попытки укоренения зеленых черенков крыжовника оказывались малоэффективными (Киртбая, 1966). Однако руководствоваться только календарными сроками при зеленом черенковании было бы ошибочно. Темпы роста и развития побегов у растений зависят от условий среды, поэтому оптимальные сроки зеленого черенкования по годам различны, что подтверждает зависимость укореняемости черенков главным образом от степени зрелости побегов и, как подчеркивает М. А. Павлова (1956), в меньшей мере — от других причин.

При определении срока черенкования важно учитывать и возраст маточных кустов, с которых берут побеги для зеленых черенков. По данным Ю. В. Осипова (1966), черенки, взятые с маточных кустов 10–11-летнего возраста, укоренялись на 85–87 %, а с растений 4-летнего возраста — на 67,5–68 % (табл. 73). Поэтому при прочих равных условиях черенкование побегов с кустов старшего возраста следует начинать раньше, а с молодых — несколько позже.

При этом разнокачественность черенков определяется возрастом не только кустов, но и ветвей в кусте, что также нужно учитывать при черенковании.

73. Влияние возраста маточного куста на укореняемость зеленых черенков (по Осипову)

Возраст маточного куста, лет	Русский			Юбилейный		
	укоренилось, %					
	1964	1965	среднее за 2 года	1964	1965	среднее за 2 года
10-11	92,0	78,0	85,0±3,6	95,0	80,0	87,5±3,4
8-9	90,0	73,0	81,5±3,9	91,0	68,0	79,5±4,1
6-7	84,0	68,0	74,0±4,4	87,0	66,0	76,5±4,3
4	80,0	56,0	68,0±4,7	75,0	60,0	67,5±4,7

Укореняемость черенков зависит и от их типа. На Орловской плодово-ягодной опытной станции испытаны и рекомендованы для размножения зеленые черенки с "пяткой", то есть с кусочком прошлогодней древесины. Ткани нижней части побега, прилегающие к прошлогодней древесине, богаты активными меристематическими клетками, поэтому обладают большей способностью регенерировать корни, чем ткани, расположенные выше по длине побега. "Пятка" играет также защитную роль, предохраняя травянистый черенок от гниения его нижней части. В связи с этим заготовку и посадку зеленых черенков с "пяткой" можно начинать раньше и проводить в течение более длительного периода, а черенки без "пятки" лучше всего заготавливать в фазе затухания интенсивного роста побегов (Осипов, 1970).

Укореняемость зеленых черенков в сильной степени зависит от генотипа растений. В наших опытах черенки диких видов укоренялись по-разному: лучше всего у крыжовника мощного (62%), затем у алтайского горного (60%), красильного (51%), слабее у крыжовника буренского (23%), деревенского (21,9%), раскидистого (27,5%), хуже других (10%) у крыжовника бесшипного.

Невысокая укореняемость черенков отмечена нами у сортов европейского вида. Это установлено и другими авторами. И. В. Попова (1985) не рекомендует размножать зелеными черенками европейские сорта крыжовника — Финик, Зеленый бутылочный, Венера, Белый триумф.

Черенки новых отечественных сортов европейского типа укоренялись лучше, чем западноевропейских. Возможно, это обусловлено более молодым (онтогенетически) состоянием первых. По данным М. А. Павловой (1956), зеленые черенки укоренялись по годам в среднем по всем сортам и срокам посадки на 30–50%, в отдельные годы у некоторых сортов — более чем на 80%.

Многие авторы отмечают, что самая высокая укореняемость зеленых черенков свойственна сортам американо-европейских гибридов. В наших

с Т. С. Звягиной (1977) опытах у большинства сортов она равнялась 70–90,2 % (табл. 74).

74. Укореняемость зеленых черенков у сортов крыжовника американского типа (по Звягиной и Сергеевой)

Сорт	Количество укоренившихся черенков, %	Сорт	Количество укоренившихся черенков, %
Русский	92,2	Русский желтый	56,7
Рекорд	88,2	Американский горный	47,5
Пионер	85,0	Самарянин	100
Медовый	75,8	Розовый 2	70,0
Юбилейный	78,1	Орленок	72,7
Штамбовый	70,8	Щедрый	78,9
Каптиватор	40,7	Леденец	73,6
Черномор	85,0	Рясный	81,6

Подобные результаты получены Ю. В. Осиповым (1968). Сорта американо-европейских гибридов превосходили сорта европейского вида не только по количеству укоренившихся черенков, но и по их качеству.

Все вышесказанное позволяет сделать следующие выводы. Зеленое черенкование дает возможность значительно повысить коэффициент размножения крыжовника. Приживаемость и качество черенков зависят от генотипа сорта, сроков черенкования в связи со степенью зрелости черенков, возраста кустов и ветвей. Важное значение имеют условия выращивания зеленых черенков: качество субстрата, увлажнение воздуха и субстрата по фазам формирования корней, температура воздуха и субстрата в теплицах и рассадниках, применение регуляторов роста и удобрений, общий уход. Только с учетом комплекса этих факторов можно получать высокие результаты по размножению растений.

Размножение этиолированными зелеными черенками. Этот новый способ ускоренного размножения крыжовника разработан в питомниководческом комплексе совхоза "Память Ильича" Московской области. Суть его состоит в следующем. Маточные растения выращивают в пленочной обогреваемой теплице с тем, чтобы провести черенкование в третьей декаде мая. Когда побеги маточных растений достигнут длины 7–8 см, их этиолируют. При этом на верхнюю часть побега надевают спиралевидную полистиленовую трубку для изоляции узла побега от света (трубки изготавливают в том же совхозе, один человек за восьмичасовой рабочий день производит до 1,2 тыс. трубок).

Готовность побега к черенкованию определяют по степени одревеснения его верхней неэтиолированной части. Черенки нарезают длиной до 8–10 см. Нижний срез делают так, чтобы локально этиолированная

зона стебля оказалась нижней частью черенка, заглубляемой в субстрат для укоренения. Срезанные этиолированные черенки во избежание повреждения образовавшихся корней не обрабатывают регуляторами роста.

Локальное этиолирование верхней части побега позволяет на длительное время сохранить способность средней и нижней части побега укореняться. Это создает возможность повторять локальное этиолирование по мере роста побега 3–4 раза. Использование всего побега для черенкования обеспечивает высокий выход посадочного материала.

Черенки укореняют в пленочной обогреваемой теплице, оборудованной установкой искусственного тумана. В качестве субстрата используют низинный фрезерный торф и крупнозернистый песок в соотношении 2:1 по объему. Толщина слоя субстрата около 4 см. Ниже кладут слой дерновой и перегнойной почвы, далее следует дренажный слой. Перед посадкой субстрат поливают с помощью туманообразующей системы.

Черенки для укоренения высаживают на гряды шириной 1,1 и длиной около 20 м. Между грядами оставляют дорожки шириной 0,4 м. Над краем дорожек подвешивают трубы с распылителями на высоте 1,6 м. Режим работы туманообразующей установки обеспечивает постоянное наличие пленки воды на листьях, при этом субстрат не перувлажняется.

После массового укоренения черенки подкармливают полным минеральным (50 г на 10 л воды) и органическими удобрениями. Питательный раствор подают по поливной системе 1 раз в декаду. В третьей декаде августа прекращают подкормки и снимают пленку с теплицы, что способствует вызреванию тканей и лучшей сохранности укоренившихся черенков в зимний период.

В третьей декаде октября черенки выкапывают. Листья и слабоодревесневшую часть стебля удаляют, корни подрезают до 10 см. Затем черенки помещают в полиэтиленовые (из пленки толщиной 100 мкм) пакеты 50 X 70 см, тщательно завязывают и хранят в холодильнике. Весной черенки высаживают для доращивания в открытый грунт, а к осени получают качественный посадочный материал.

Этиолированные черенки укореняются значительно лучше. Например, этиолированные черенки крыжовника сорта Колобок укореняются на 84 %, а неэтиолированные — на 72 %, Орленок — соответственно на 77 и 57, Слаболиповатый 3 — на 74 и 60, Русский — на 90 и 73, Розовый 2 — на 89 и 71, Садко — на 60 и 10 %.

Этот перспективный метод размножения крыжовника заслуживает широкого внедрения в производство.

Размножение укоренением комбинированных черенков в "замкнутом объеме". Этот способ выращивания саженцев крыжовника разработан Г. И. Распоповой (1987) на Ленинградской плодово-овощной опытной станции. Он включает два этапа:

укоренение комбинированных черенков в "замкнутом объеме" простейшего культивационного сооружения с полиэтиленовым покрытием; доращивание укорененных растений в питомнике в течение года.

Почва на участке размножения должна быть высокоплодородной, свободной от сорных растений, богатой органическим веществом. Осенью проводят вспашку, вносят органические удобрения в высокой дозе (250 т/га), а также комплексное минеральное удобрение с заделкой в почву на глубину 15 см. За неделю до черенкования почву обрабатывают фрезерным культиватором и устанавливают заблаговременно подготовленные каркасы длиной 250–300 см, шириной — 100 и высотой 70 см. Комбинированные черенки заготавливают на специальных маточниках по рекомендованной технологии. Перед черенкованием почву под каркасами поливают водой, промолив ее на глубину 10 см. В тот же день срезают 1,5-летние ветви, оставляя на кусте пенек с двумя-тремя побегами замещения. Срезанные ветви помещают в тень и разрезают на черенки секатором, делая срезы под прямым углом к оси маточной ветви так, чтобы каждый зеленый боковой побег (прирост текущего года) находился на верхнем конце отрезка несущего его стебля. Черенки состоят из древесной части центрального стебля ветви, равной по длине междоузлию, и зеленого побега на нем длиной 12–15 см. При ограниченном количестве исходного материала для укоренения можно использовать зеленые побеги меньшей длины.

Нарезанные черенки партиями по 100–200 шт. сортируют по длине зеленых побегов и ставят до утра в тару с водой слоем 3–4 см, куда добавляют перманганат калия (0,1 %-ный раствор). На следующий день черенки в той же таре доставляют к месту посадки, высаживают, а затем готовят следующую партию черенков для посадки на другой день.

Перед посадкой почву хорошо поливают и участок маркируют по схеме 8 X 5 см. На 1 м² высаживают 250 черенков. Вслед за посадкой почву еще раз поливают. Немедленно после полива каркас накрывают пленкой. Укрытие должно быть герметичным. С этой целью вокруг каркаса делают канавку глубиной 10 см. Полиэтиленовую пленку накладывают на каркас сверху, опускают в приготовленную канавку и засыпают землей. После герметизации пленку притеняют (лучше всего марлей): южную сторону полностью, восточную на $\frac{1}{3}$ и западную на $\frac{1}{2}$ высоты стены от верха укрытия.

В течение всего периода укоренения черенки дополнительно не поливают: они получают влагу из конденсата, образующегося на верху укрытия. Чтобы конденсат падал равномерно на всю гряду, его периодически, 1 раз в день или через день, утром встряхивают легким постукиванием рукой по верху укрытия. Это достаточно для укоренения комбинированных черенков.

При уходе за посаженными черенками проверяют состояние растений через пленку, не открывая ее. В случае появления сорняков их пропалывают, осторожно приподняв пленку с одной стороны на верх кар-

каса. Одновременно проводят рыхление, применяя нож с широким полотном. После прополки каркас вновь герметично закрывают. Пленку окончательно снимают после того, как побеги начнут расти. Затем по мере необходимости проводят полив, прополку и рыхление почвы.

Осенью укорененные растения выкапывают и сортируют. Стандартный посадочный материал отирают для реализации, более слабый — в питомник для доращивания и получения двулетних саженцев. По данным Г. И. Распоповой (1987), применение этого способа способствует значительному повышению укореняемости зеленых черенков крыжовника (табл. 75).

75. Укореняемость комбинированных черенков крыжовника в зависимости от сорта и условий укоренения, % (по Распоповой)

Сорт	1983		1984		1985, под поли- этиленовым укрытием
	в откры- том грунте	под поли- этиленовым укрытием	в откры- том грунте	под поли- этиленовым укрытием	
Балтийский	57,5	79,2	57,3	61,8	81,7
Краснославянский	65,0	87,5	75,7	81,4	86,2
Ленинградец	—	—	64,8	73,3	75,5
Русский	64,2	85,8	—	—	92,5
Салют	74,2	82,8	—	—	93,3
Сеянец Лефора	—	—	—	—	90,9
Смена	—	—	82,0	90,2	91,3

Себестоимость укоренения комбинированных черенков под укрытием из полиэтиленовой пленки составляет 32 руб. на тысячу укорененных растений (более подробное описание этого способа размножения см. в брошюре Технология выращивания саженцев крыжовника, 1987).

Сочетание способа зеленого черенкования с размножением крыжовника отводками и одревесневшими черенками позволяет значительно повысить выход посадочного материала.

Микроразмножение. Получение посадочного материала с применением метода верхушечных меристем находит все большее распространение при размножении плодовых и ягодных культур. Оно основано на том, что апикальная часть побега, содержащая конус нарастания и два—четыре зачатка примордиальных листьев, при выращивании на искусственной питательной среде в условиях *in vitro* дает целое растение, лишенное вирусной инфекции.

Безвирусные растения крыжовника впервые были выращены из апикальных меристем за рубежом (Jones, Vine, 1968), хотя при этом отмечена гибель 80 % растений при пересадке в нестерильные условия. В нашей стране исследования по микроразмножению крыжовника начаты недавно, и результаты их противоречивы. Н. И. Кочетова,

Л. В. Алешкевич, Ю. В. Кочетов (1981) пришли к заключению, что крыжовник слабо регенерирует в условиях *in vitro*. Несмотря на это, авторы получили пробирочные растения отечественных сортов из апикальных меристем и считают, что разработанную ими методику можно применять для получения оздоровленных от вирусов и бактерий растений крыжовника.

О. А. Афонина, Л. И. Гаярикова, В. И. Деменко (1985) пришли к выводу, что крыжовник отличается хорошей укореняемостью в условиях *in vitro* и приживаемостью в нестерильных условиях. Они отмечают, что регенерация крыжовника из апикальных меристем зависит от сорта и питательной среды. Крыжовник сортов Русский и Розовый 2 по-разному ведет себя в различных условиях питательной среды.

О. А. Миронова (1985), изучавшая микроразмножение крыжовника сорта Русский, пришла к выводу, что меристематические верхушки побегов растений этого сорта слабо регенерируют в условиях *in vitro*, и в то же время отмечает, что растения этого сорта отличаются хорошей укореняемостью (93–98 %) в нестерильных условиях.

Метод культуры изолированных апикальных меристем крыжовника недостаточно разработан, однако ему принадлежит будущее. Применение этого способа ускорит размножение и обеспечит оздоровление посадочного материала от вирусной, грибной инфекций и нематод.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ И УБОРКА УРОЖАЯ

Выбор местоположения. В связи с тем что крыжовник — многолетняя культура, выбор наиболее благоприятных участков для его возделывания с учетом биологических особенностей и требований к условиям внешней среды позволяет значительно повысить продуктивность насаждения при наименьших затратах труда и средств. От правильного выбора участка зависит тепловой режим, освещенность, влажность воздуха и почвы, возможность механизированного возделывания.

Крыжовник — светлюбивое растение, поэтому для него необходимы открытые теплые умеренно влажные участки. В средней, наиболее благоприятной для этой культуры зоне СССР, под нее отводят ровные или пологие участки с небольшими (1–3°) преимущественно северо-западными или северными склонами. Здесь не бывает сильного перегрева почвы, снеговые и дождевые воды впитываются почвой. Высокие открытые места непригодны для крыжовника, поскольку на них накапливается мало снега зимой, влаги весной и в период летних дождей.

В Нечерноземной зоне крыжовник лучше всего удается на более теплых склонах южной и западной, а в южных районах — и северной экспозиций. Для условий Горного Алтая лучшими считаются северные и северо-восточные склоны, на которых раньше ложится снег, необходи-

мый для укрывной культуры. На юге нашей страны для крыжовника наиболее подходят северо-восточные и северные склоны, которые в летний период несильно прогреваются и лучше сохраняют влагу (Киртбая, 1966).

При закладке плантаций крыжовника избегают сильно пониженных участков, особенно замкнутых котловин, которые подвержены скоплению холодного воздуха и заморозкам, повреждающим цветки и завязи. Желательно, чтобы холодный воздух "стекал" в более низкие места. Это особенно важно учитывать в условиях Крайнего Севера, Урала, Сибири. Кроме того, низко расположенные участки неблагоприятны для крыжовника из-за переувлажнения. Он не выносит застоя воды в почве. В таких условиях рост затягивается, побеги плохо вызревают и в суровые зимы подмерзают.

На рост и урожайность крыжовника влияет уровень грунтовых вод, которые должны залегать не ближе 1—1,5 м от поверхности и не затоплять корневую систему. В условиях застойного переувлажнения корни подпревают, кусты ослабевают и в конечном счете погибают. Вместе с тем слишком глубокое залегание грунтовых вод также отрицательно сказывается на состоянии растений, особенно при недостаточном увлажнении.

В районах недостаточного увлажнения посадки крыжовника желательно размещать вблизи источников воды для орошения.

Плантации этой культуры должны быть защищены естественными или специально созданными древесными насаждениями, особенно со стороны господствующих ветров. Зимой защитные насаждения способствуют накоплению снега и меньшему промерзанию почвы, весной — лучшему лёту пчел в период цветения, а летом — уменьшению испарения влаги из почвы, снижению иссушающего действия ветров и суховеев. На плантациях, обсаженных защитными полосами, возрастает урожай ягод и их качество.

Лучшие предшественники крыжовника — однолетние и многолетние травы, пропашные культуры.

В производственных условиях крыжовник выращивают в севообороте. Севообороты устанавливают в зависимости от условий зоны, сортов и возможностей хозяйства. И. С. Студенская (1986) для северо-западной зоны РСФСР приводит примерный севооборот для смородины и считает его пригодным для крыжовника при условии увеличения плодородия полей: 1-е поле — черный пар (осенью посадка крыжовника); 2-е — крыжовник молодой; 3—4-е — крыжовник, вступающий в плодоношение; 5, 6, 7, 8, 9, 10-е — крыжовник плодоносящий; 11-е — крыжовник плодоносящий, осенью раскорчевка и окультуривание почвы; 12-е поле — однолетние травы, пропашные культуры.

Разбивка участка. Перед посадкой участок разбивают на кварталы, отбивают дороги, намечают ряды. Кварталы в зависимости от планов хозяйства могут быть различного размера, но лучшей считается их пло-

щадь 1–2 га. Такие кварталы более удобны для обработки почвы и проведения других работ по уходу за растениями и сбору урожая. Между кварталами оставляют дороги шириной 4 м. В конце участка, где машины делают поворот, складывают тару, удобрения и уstraивают дороги шириной 6 м.

Важное значение имеет своевременная подготовка почвы под закладку плантации, которую в первую очередь нужно очистить от сорняков. Особенно большой вред крыжовнику наносят многолетние корневищные и корнеотпрысковые растения. Самое злостное из них — пырей ползучий, который особенно опасен для молодых кустов крыжовника. Для уничтожения корневищных злаковых сорняков применяют гербицид трихлорацетат натрия (90 %-ный растворимый порошок) в норме 25–35 кг/га. Водный раствор гербицида (1000 л/га) вносят опрыскивателем ОИ-400. Затем проводят культивацию почвы с последующим содержанием ее до посадки под черным паром.

Для обогащения почвы органическим веществом летом целесообразно высевать и в период цветения запахивать сидераты (фацелия, горчица и др.).

Крыжовник лучше других ягодных культур переносит кислотность почвы, однако при высокой кислотности (рН ниже 5,5) перед закладкой плантации следует внести известь. Доза последней зависит от кислотности почвы. Ориентировочно на суглинистых кислых почвах вносят 3–4, а на сильнокислых — 5–6 т/га извести. Известкование снижает кислотность и вместе с тем улучшает физические и химические свойства почвы. Под действием извести почва становится более рыхлой и обогащается кальцием. Для того чтобы известь лучше перемешивалась с почвой, ее вносят равномерно по всей площади в измельченном состоянии, а затем заделывают при глубокой вспашке.

Вспашку почвы на участке выполняют ранней осенью, не позже чем за полтора-два месяца до посадки. Предварительно вносят удобрения. В связи с тем что корневая система крыжовника не распространяется за пределы кроны, удобрения можно вносить не на всей площади, а полосами по линии будущих рядов шириной 1,5 м.

Глубина вспашки зависит от размера корневой системы крыжовника и типа почвы. На черноземах Кубани с мощным пахотным слоем глубокая плантажная вспашка (на 50 см и более) обеспечивает лучшее развитие корневой системы и надземной части кустов (Киртбая, 1966). На черноземах и слабопodzолистых почвах средней полосы РСФСР вспашку проводят на глубину 40–50 см. На средне- и сильноpodzолистых почвах с малым гумусовым слоем целесообразна безотвальная предпосадочная обработка почвы с предварительным внесением и заашкой удобрений на глубину пахотного слоя — 35–40 см (Рыжков, 1980).

Доза удобрений, вносимых перед посадкой, зависит от зоны возделывания крыжовника и наличия подвижных питательных элементов в почве. При низком их содержании целесообразно внесение органиче-

ских удобрений в дозе 60 т/га и минеральных — $N_{60}P_{180}K_{180}$, при среднем — соответственно 40 т/га и $N_{40}P_{120}K_{120}$, при высоком — 20 т/га и $N_{20}P_{60}K_{60}$ (Рекомендации по удобрению садов и ягодников СССР, Мичуринск, 1978).

М. А. Павлова (1956) рекомендовала под предпосадочную обработку почвы вносить 50–100 т/га навоза.

По данным НИЗИСНП, перед посадкой эффективно внесение удобрений в высоких дозах полосами по линии будущих рядов (8–10 кг/м² органического удобрения, 20 г/м² P_2O_5 и 40 г/м² K_2O). На дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны крыжовник особенно нуждается в калии.

Опытами А. Е. Пономаренко (1971, Ленинградский СХИ) установлено, что при внесении предпосадочного удобрения в большой дозе ($P_{500}K_{500}$) увеличивалось положительное влияние его на образование ветвей, среднюю их длину и суммарный прирост на куст, величину и продуктивность листовой поверхности, развитие корневой системы.

Внесение удобрений в высоких дозах под закладку плантации позволяет экономично, в один срок, создать благоприятный режим питания для молодых растений.

Для подготовки почвы к посадке крыжовника используют плуги ППН-40, ПЛН-4-35, ПС-4-30, культиватор КСГ-5, бороны БДС-3,5, БЗТС-1,0 и БЗСС-1,0.

Подвозят и вносят органические удобрения прицепным разбрасывателем РОУ-6, а также разбрасывателем жидких удобрений РЖУ-3,6; минеральные удобрения, известь и гипс — с помощью разбрасывателей РУМ-5 и РМГ-4.

Посадка. Товарные плантации крыжовника закладывают двулетними или однолетними саженцами районированных сортов, соответствующими стандарту и имеющими 100 %-ную чистосортность.

Для получения высоких ежегодных урожаев важен подбор самоплодных сортов. Многие сорта крыжовника характеризуются хорошей самоплодностью. Однако и у них при условии перекрестного опыления повышается урожайность, поэтому плантации целесообразно закладывать группами растений, состоящими из трех-четырех сортов с учетом их переопыления и разных сроков созревания.

Крыжовник можно сажать осенью и весной, в зависимости от климатических условий и возможностей хозяйства. Оптимальный срок посадки — осень (в средней полосе РСФСР — конец сентября — начало октября), за 20–25 дней до наступления устойчивых морозов. В осенний период корни контактируют с почвой, растения в некоторой степени укореняются и ранней весной трогаются в рост. Это положительно сказывается на дальнейшем росте и развитии кустов, вследствие чего в первый год роста у них могут заложиться генеративные органы в смешанных почках и на второй год наблюдаться плодоношение.

Весенняя посадка менее желательна, поскольку крыжовник начи-

нает вегетировать очень рано, при температуре 3–5 °С, когда почва не совсем оттаяла, не готова к посадке и когда корни еще не растут. В связи с этим при весенней посадке растения хуже приживаются, в неблагоприятных условиях весны у них замедляются рост и развитие, вследствие чего оттягивается вступление в плодоношение.

Крыжовник можно высаживать в борозды и посадочные ямы диаметром 50 см и глубиной 40–45 см. Поделка ям даже ямокопателем — трудоемкий процесс, значительно повышающий затраты на закладку плантаций. Кроме того, при копке ям трудно сохранить слой почвы в первоначальном положении, что очень важно. Поэтому лучший способ посадки — в посадочные борозды, нарезаемые плугом на глубину 30–35 см не заблаговременно, а перед самой посадкой, чтобы не допустить иссушения почвы.

Саженцы при посадке помещают в борозды на 5–7 см глубже, чем они росли в питомнике (глубже "корневой шейки"). Это способствует дополнительному образованию корней и побегов на молодой древесине, более ускоренному формированию куста. Самые сильные побеги и корни развиваются около "корневой шейки" в том случае, если она немного заглублена, слегка покрыта почвой.

При посадке обращают внимание на то, чтобы почва заполняла всю борозду, хорошо прилегала к корням. Вокруг кустов ее уплотняют. Если нет дождей, проводят полив и мульчируют почву перегноем либо торфом.

После посадки для лучшего формирования кустов саженцы обрезают, оставляя над поверхностью почвы пять–семь почек. При осенней посадке, учитывая возможность зимнего подмерзания, обрезку саженцев переносят на весну. Нельзя оставлять надземную часть кустов после посадки без обрезки. На необрезанных ветвях много почек. Весной все они распускаются, и для роста побегов требуется много влаги и питательных элементов. Корневая же система при выкопке и пересадке на новое место в первое время не может обеспечить питательными элементами и водой все распустившиеся почки. В результате на необрезанных ветвях образуются тонкие слаборастущие побеги, что задерживает развитие и плодоношение кустов. В случае правильной обрезки при небольшом количестве оставленных почек развиваются сильные кусты — основа высокой продуктивности насаждений.

Для получения высоких урожаев ягод большое значение имеет количество растений, размещенных на 1 га. Оно должно обеспечивать благоприятные условия для роста и плодоношения с учетом максимального применения современной техники по уходу за почвой, насаждениями и на сборе урожая.

В крупных хозяйствах, где применяют механизированную обработку ягодных плантаций, основной способ посадки крыжовника — рядовой с междурядьями 3 м и расстоянием между кустами 1 м. На приусадебных участках крыжовник можно высаживать по схеме 1 X 1,5–2 м.

Уход за насаждениями. В систему ухода за плантацией крыжовника входят обработка почвы, удобрение, мульчирование, орошение, обрезка, борьба с болезнями и вредителями.

Обработка почвы. Рыхлающие почвы начинают ранней весной. Как только сойдет снег и почва достаточно подсохнет, осуществляют первую культивацию, которая разрушает корку, образовавшуюся после зимы, способствует сохранению влаги в почве и улучшает воздушный режим в зоне распространения корней. Очень важны культивации в июне — в фазе активного роста побегов и завязей, в период дифференциации цветковых почек и осенней волны роста корней. Количество рыхлений зависит от засоренности почвы и выпадения осадков. В течение мая—сентября в годы с обильными осадками требуется пять-шесть, а в засушливые — достаточно трех-четырёх обработок почвы. Главное при этом — не допускать уплотнения верхнего слоя почвы и появления корки, образующейся после сильных дождей. Обработку проводят на глубину 10—12 см. Более глубокая обработка не рекомендована, поскольку она ведет к уничтожению большого количества корней и иссушению почвы.

Для ухода за насаждениями используют дисковую борону БДН-1,3А, навесную фрезу ФПШ-200, а также плуг-рыхлитель ПРВМ-3, которые агрегируют, как правило, с трактором Т-54В.

Удобрение. Для поддержания плодородия почвы и получения ежегодно высоких урожаев вносят органические и минеральные удобрения в течение всех лет возделывания крыжовника.

В том случае, если перед посадкой почва была достаточно заправлена удобрениями, то на второй-третий год после посадки можно ограничиться только подкормкой азотными удобрениями (аммиачная селитра, птичий помет, навозная жижа). На плодоносящих плантациях ежегодно применяют органические либо полное минеральное удобрения либо те и другие, уменьшив их дозы.

Дозы удобрений. Среднегодовые дозы минеральных удобрений, разработанные научно-исследовательскими институтами и опытными станциями по садоводству, различны по зонам страны.

На юге одновременно с подзимней обработкой почвы целесообразно внесение минерального удобрения $(NPK)_{60-90}$ в смеси с 10—20 т перегноя на 1 га (Киртбал, 1966).

В Северо-Западном районе Нечерноземной зоны органические (30—60 т/га), фосфорные ($P_{100-200}$) и калийные ($K_{200-240}$) удобрения вносят, чередуя их по годам. Азотные удобрения применяют ежегодно, начиная со второго года, по 60—90 кг/га на молодых и по 120 кг/га на плодоносящих плантациях. Их используют в два-три приема: 40—45 % дозы — до распускания почек, 30 % — после цветения, остальное количество — после сбора урожая. Эти дозы удобрений уточняют в хозяйствах в соответствии с результатами агрохимического анализа почвы (Володина, 1986).

В Центральном районе Нечерноземной зоны в молодых насаждениях целесообразно вносить 30, в плодоносящих — не менее 60 т/га навоза. Особенно важно применять навоз на малоструктурной, с небольшим пахотным слоем почвы. В зависимости от содержания в ней питательных элементов, степени развития кустов и их урожайности на 1 га плодоносящей плантации крыжовника рекомендовано применять 90–120 кг НРК. В производственных условиях фосфорные удобрения, внесенные в дозе 120 кг/га д.в., увеличивали урожай крыжовника на 10–20 % (Павлова, 1956).

В Центрально-Черноземной зоне при совместном ежегодном использовании органических и минеральных удобрений применяют 20 т/га навоза или компоста и (НРК)₆₀; при раздельном их внесении — в первый год 40 т/га навоза, во второй — (НРК)₉₀ и т. д.; при периодическом совместном внесении органических и минеральных удобрений — 50 т/га навоза и (НРК)₁₂₀.

Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко на плодоносящих плантациях рекомендует применять минеральные удобрения в дозе $N_{60-90}P_{90-120}K_{60-90}$. На молодых плантациях дозы удобрений примерно в 2 раза ниже, чем на плодоносящих.

В Польше рекомендовали вносить под крыжовник навоз в дозе до 40 т/га 1 раз в четыре года с заашкой его на глубину около 15 см. Однако значительно эффективнее оказалось внесение этого удобрения в половинной дозе (20 т/га) в каждые два года. При этом навоз полнее использовался растениями. Минеральные удобрения на плодоносящей плантации используют в зависимости от заправки почвы навозом. При внесении навоза 1 раз в два года применяют $N_{100-120}P_{30-40}K_{120-150}$, а 1 раз в четыре года — $N_{150-200}P_{40-60}K_{170-200}$ (Макош, 1978).

При обильном плодоношении и слабом росте крыжовника после уборки урожая целесообразно внести дополнительно 200 кг/га аммиачной селитры, что положительно сказывается на закладке цветковых почек и величине урожая следующего года.

На приусадебных участках и в коллективных садах под крыжовник целесообразно вносить на 1 м²: 6–10 кг навоза или компоста, 60–80 г сульфата аммония, 30–40 калийной соли и 60–80 г суперфосфата. Компост заделывают в почву, извоз можно использовать в качестве мульчи.

Очень хорошее удобрение для крыжовника — зола. В ней содержится 3–8 % фосфора и, что особенно важно, 8–13 % калия. Кроме того, в золе есть известь. Поэтому зола особенно эффективна при внесении на кислых почвах.

Ценное удобрение для подкормки крыжовника — навозная жижа, богатая азотом и калием. Ее предварительно разбавляют в 2–3 раза водой и вносят в борозды.

Сроки внесения удобрений. Перепревший навоз либо компост, фосфорные и калийные удобрения применяют осенью при обработке

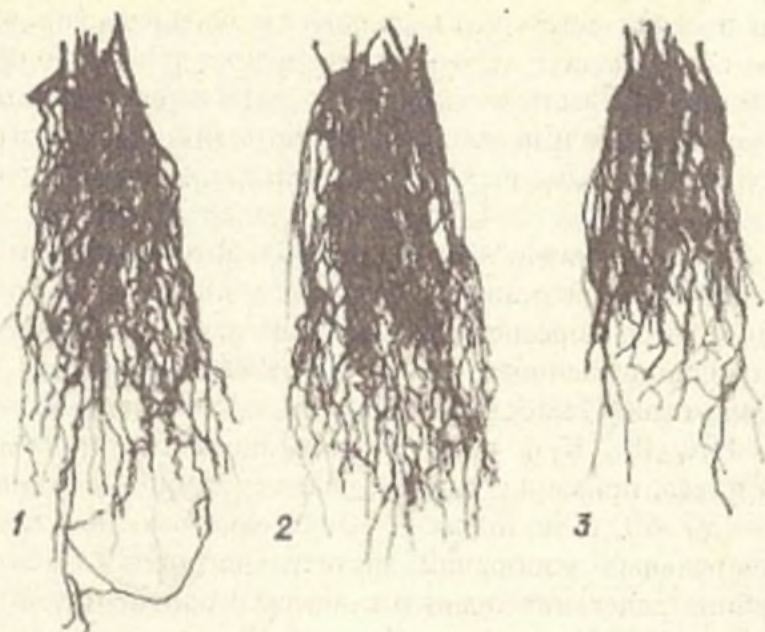


Рис. 16. Отрастание корней молодого куста крыжовника сорта Английский желтый в зависимости от срока повреждения:

1 — в августе; 2 — в сентябре; 3 — в октябре (через два года после посадки)

почвы под зиму. Особенно важное значение имеют сроки использования удобрений при глубоком внесении, приводящем к значительному повреждению корней, восстановительная способность которых зависит от сроков их повреждения, глубины залегания, особенностей почвенного питания и погодных условий.

В молодых, вступающих в плодоношение насаждениях крыжовника основную обработку почвы с внесением удобрений целесообразно проводить в августе или в сентябре (рис. 16) при достаточном увлажнении. Это связано с более ранним началом осеннего роста активных корней молодых растений и их хорошей регенерацией (Киреева, 1955).

В плодоносящих насаждениях наилучшие результаты дает внесение удобрений под основную обработку почвы, проводимое в первых числах сентября — перед началом осеннего роста активных корней. В этом случае наблюдается усиленное отрастание поврежденных корней (рис. 17), а урожайность крыжовника по сравнению с обработкой в октябре повышается на 5—8 %.

Азотные удобрения как быстродействующие применяют в два-три срока: половину дозы — ранней весной, затем в начале июня — в фазе активного роста побегов и завязей и осенью — в период активного роста корней.

Способы внесения. На молодых неплодоносящих плантациях удобрения вносят в прикустовые полосы шириной 1—1,5 м (что составляет

более диаметра кустов), на плодоносящих — часто сплошь по всей плантации. Однако в связи с тем что корневая система крыжовника размещена главным образом под кроной куста и при размещении рядов на расстоянии 3 м средняя часть междурядья остается свободной от корней, значительно экономичнее и на плодоносящей плантации вносить удобрения в прикустовые полосы, выходя за их пределы на 0,5 м в обе стороны.

Удобрения вносят обычно на глубину обработки почвы, однако они действуют наиболее эффективно при глубоком внесении. В исследованиях, проведенных М. Ф. Киреевой (1955–1958) на плантациях крыжовника в опытно-производственном хозяйстве ВНИИС имени И. В. Мичурина и в совхозе "Снежеток" Тамбовской области, при закладке опыта внесли 50 т/га навоза + $N_{60}P_{120}K_{120}$ в борозды глубиной 25–60 см на расстоянии от центра куста, примерно равном радиусу кроны: в плодоносящих насаждениях — 50–60, в молодых — 30–40 см. Такое внесение органических и минеральных удобрений значительно улучшало плодородие почвы на глубине залегания основной массы корней, повышало влажность почвы на 1–3,5 %, скважность на 3,9 %, увеличивало содержание нитратов и фосфорной кислоты в 1,5–2,5 раза. Оно способствовало перераспределению корней по глубине. Самое большое их количество размещалось на глубине 15–30 см, в то время как при поверхностном внесении удобрений они сосредоточивались в слое почвы 0–15 см, что приводило к повреждению корней во время засух и при последующих обработках почвы.

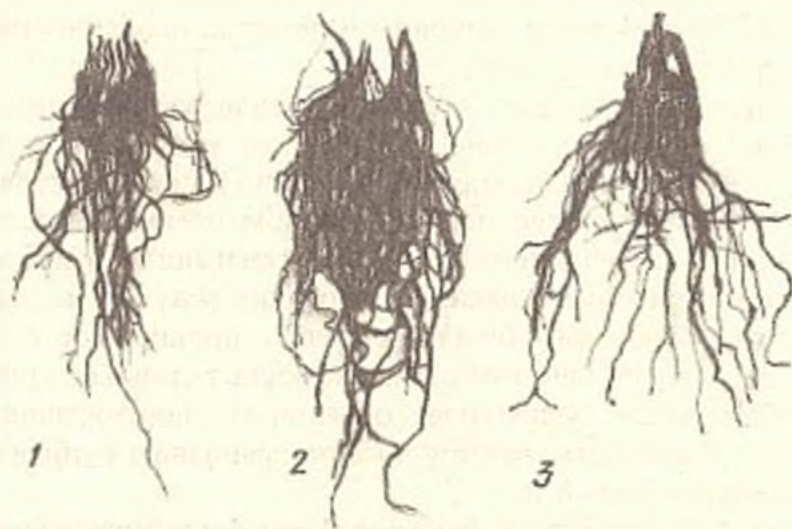


Рис. 17. Отрастание корней 13-летнего куста сорта Финик в зависимости от срока повреждения:

1 — в августе; 2 — в сентябре; 3 — в октябре (через год после срезки)

По влиянию на прирост кустов и урожайность крыжовника наилучшие результаты получены при одновременном внесении удобрений в борозды на глубину 25–30 см и прикустовые полосы — на 8–10 см. Урожайность крыжовника в этом варианте опыта в среднем за два года составила 5–6,15 кг с куста, или 133–164 % к урожаю в контроле без удобрений. При более мелком внесении удобрений в борозды на глубину 12–15 см и в прикустовые полосы — на 8–10 см эффективность удобрений снизилась: урожайность составила 4,6–5 кг с куста, или 123–133 % к урожаю в контроле без удобрений.

На основании полученных данных и обобщения передового опыта М. Ф. Кирсевой рекомендовано для производства периодическое (1 раз в три-четыре года) проведение глубокой основной обработки почвы с одновременным внесением органических и минеральных удобрений в борозды глубиной 25–30 см и прикустовые полосы на 8–10 см. В год глубокого внесения дозу их увеличивают в 1,5–2 раза. Половину этой дозы применяют в борозды и половину — в прикустовые полосы. В промежуточные годы основную обработку почвы проводят в междурядьях на глубину 13–15 см, в рядах — на 8–10 см с внесением удобрений в установленной дозе в прикустовые полосы.

Мульчиrowание почвы в приствольных полосах создает благоприятные условия для проходящих в ней микробиологических и химических процессов. Под мульчей всегда сохраняется влага в верхнем слое почвы, где размещена основная масса корней. Особенно важно мульчировать почву в первый год после посадки, когда необходимо обеспечить хорошую приживаемость растений.

Лучшие виды мульчи для крыжовника — навоз, перегной, торфо-фекалий. Для этих целей можно использовать также измельченную солому, а в приусадебном саду, кроме того, — листья, траву, различную ботву. На 1 га требуется 25–30 т мульчи, в приусадебном саду — 10–12 кг на куст.

Мульчирование проводят ранней весной, после внесения минеральных удобрений и первого рыхления почвы. Оно позволяет сократить затраты на последующие рыхления почвы, поскольку под мульчей почти не растут сорняки, она не уплотняется от дождей и поливов, в жаркое время дня не перегревается, а ночью меньше охлаждается.

При осенней обработке мульчу заделывают в почву. В этом случае она служит дополнительным удобрением.

Орошение. При недостатке влаги у крыжовника сильно снижаются рост и плодоношение, поэтому в зонах недостаточного увлажнения (средняя полоса РСФСР, Поволжье и др.) он нуждается в орошении.

Полив проводят с учетом влажности активного слоя почвы (0–50 см). На средних по механическому составу почвах предполивной порог влажности — 70 % НВ. При влажности почвы более 70 % НВ в слое почвы до 50 см полив не требуется.

Установлено, что наиболее важный срок полива для крыжовника —

период активного роста побегов и образования зеленой завязи. Хорошее увлажнение почвы в это время приводит к усилению роста кустов и повышению урожая ягод.

По рекомендации А. А. Новикова (ВНИИС имени И. В. Мичурина) поливы проводят в следующие сроки: через 10–15 дней после цветения; в период налива ягод, за две недели до сбора урожая, что сильно сказывается на увеличении размера ягод; после сбора урожая (при недостатке влаги). Это способствует закладке цветковых почек – основы будущего урожая – и лучшей подготовке растений к зимовке. В сухую осень применяют также подзимний полив в октябре, обеспечивая влагозарядку почвы на глубину не менее 1 м.

Норма расхода воды при каждом поливе зависит от фактической влажности почвы и составляет в среднем 500–600 м³/га.

Перед поливом для хорошего впитывания воды в почву проводят рыхление, а после него, как только почва сверху подсохнет, для снижения потерь влаги от испарения с поверхности – боронование на глубину 3–4 см.

Ю. А. Марковым (1975, ВНИИС имени И. В. Мичурина) при изучении режима влажности почвы в насаждении крыжовника (схема посадки 3 X 1 м) установлено, что ранней весной в начале вегетации растений (10 апреля) в слое почвы 0–60 см было высокое и сравнительно одинаковое содержание влаги как в зоне проекции кустов, так и в междурядьях. Однако в летний период, по мере потребления влаги растениями, наблюдался ее больший расход непосредственно в зоне проекции кустов. За период с начала апреля до второй декады июня в средней части междурядий влажность почвы снизилась на 2,8–4,8 %, а в зоне проекции кустов – на 6,5–7,4 %, количество израсходованной воды в средней части междурядий составило 336–576, а под кустами, в зоне размещения корневой системы, – 780–880 м³/га. Если в середине междурядий влажность почвы находилась на высоком и даже на оптимальном уровне (76,3–83,8 % НВ), то в зоне корневой системы она снизилась до 70,7–72,6 % НВ, или до предела, когда растения начинают испытывать недостаток влаги. Максимальный расход ее наблюдался в верхнем, 0–20-сантиметровом, слое почвы, более низкий – в слое 20–40 см и еще ниже – 40–60 см.

Большой расход влаги в зоне проекции кустов вызывает необходимость улучшения водоснабжения и питания непосредственно в зоне размещения основной массы корневой системы крыжовника. Это достигается хорошей предпосадочной подготовкой почвы, периодическим внесением удобрений, орошением и мульчированием.

Должное внимание важно уделять способам полива. Наиболее приемлем полив крыжовника дождеванием, при этом вода более равномерно распределяется по орошаемой площади. Для полива дождеванием можно использовать дальнеструйную навесную дождевальную машину ДДН-70 или среднеструйную дождевальную установку КИ-50 "Раду-

га". Во ВНИИС имени И. В. Мичурина разработана технология полива крыжовника с помощью дождевального колесного трубопровода ДКШ-64 "Волжанка".

Для крыжовника могут быть эффективными подпочвенный и капельный способы полива, позволяющие подавать воду непосредственно в зону наибольшего водопотребления растений и экономить расход воды. В связи со слабым использованием растениями влаги из средней части междурядий возможно уменьшение ширины междурядий с 3 до 2,5 м (Марков, 1975).

Формирование и обрезка — важные приемы ухода за растениями, от которых зависит величина и качество урожая.

У крыжовника ежегодно развиваются новые побеги, которые, образуя побеги высших порядков, превращаются в ветви, что сильно загущает куст. При этом нарушается равновесие между надземной частью куста и корневой системой. Даже на плодородной почве корни не могут полностью обеспечить водой и питательными элементами огромную вегетативную массу куста и формирование урожая высокого качества. В сильно загущенных кустах плохо проникает солнечная радиация, в результате снижается продуктивность фотосинтеза, ограничивается процесс дифференциации цветковых почек и развитие ягод, снижается величина урожая и его качество. Кроме того, загущение кустов способствует развитию болезней и вредителей, дополнительно снижающих продуктивность насаждений.

Кусты начинают формировать с момента их посадки. Как было отмечено, ранней весной, до распускания почек, посаженные растения обрезают, оставляя на каждом побеге пять-семь почек. Это способствует пробуждению спящих почек у основания растений и появлению новых прикорневых побегов. Наиболее сильные из них оставляют, слабые вырезают. В последующие годы из появляющихся прикорневых побегов ежегодно четыре-пять лучших, равномерно расположенных, оставляют, а лишние, более слабые, вырезают. Таким образом формируют куст, в котором насчитывается 20—25 ветвей различного возраста.

При обрезке молодых кустов особенно тщательно удаляют горизонтально расположенные у поверхности почвы сильные побеги. Однако их лучше всего использовать весной для отводков, а осенью отрезать с укоренившимися побегами. Обрезка нижних стелющихся побегов и ветвей способствует формированию более приподнятого куста.

В дальнейшем применяют систематическую обрезку для поддержания оптимального соотношения разновозрастных ветвей в кусте. Ветви крыжовника, как правило, хорошо плодоносят до пяти-, шестилетнего возраста. Затем они стареют, прирост ослабевает или вовсе прекращается, ягоды становятся мелкими, урожайность снижается. Устаревшие ветви вырезают и на смену им оставляют такое же количество вновь развившихся прикорневых побегов. Лишние прикорневые побеги удаляют. Кроме того, применяют санитарную обрезку, при которой удаля-

ют все слабые, больные, сильно подмерзшие, поникшие, поврежденные вредителями ветви.

Крыжовник обрезают с учетом биологических особенностей сортов. В связи с тем что многие сорта американского типа образуют большое количество прикорневых побегов, загущающих куст, излишние побеги своевременно удаляют. Кроме того, следует учитывать, что эти сорта характеризуются ускоренным развитием (старением) ветвей в онтогенезе и к пяти-шестилетнему возрасту резко снижают рост и продуктивность. Поэтому у сортов американского типа целесообразно вырезать ветви старше пяти лет.

Сорта европейского типа характеризуются более слабой производительной способностью, поэтому их меньше обрезают, стараясь сохранить прикорневые побеги для формирования полноценного куста. Кроме того, ветви сортов европейского крыжовника медленнее стареют. В связи с этим нельзя вырезать одновозрастные ветви у растений сортов разного типа. Медленно стареющие ветви сортов европейского типа следует вырезать в возрасте семи лет.

В том случае, когда кусты своевременно не обрезают и они оказались сильно загущенными с устаревшими ветвями, их омолаживают. При омолаживающей обрезке оставляют прикорневые ветви и даже часть ветвей двухлетнего возраста. Из развившихся прикорневых побегов формируют куст, удаляя все лишние, слабые, а также плохо расположенные, с тем чтобы создать наилучшие условия для развития оставленных побегов.

Обрезку проводят осенью после листопада, когда бывает больше времени для выполнения этой работы. Весной ее можно выполнять только до распускания почек. Обрезка крыжовника относится к наиболее трудоемким видам работ: если ее осуществляют вручную, то на каждый гектар затрачивают 40–50 чел.-дн.

Во ВНИИС имени И. В. Мичурина разработана механизированная технология возделывания черной смородины с периодическим омолаживанием растений путем срезки всех ветвей на уровне почвы. Такая технология может быть применена и на плантациях крыжовника (она проверена на растениях сорта Русский). В этом случае обрезке подлежат насаждения с признаками старения ветвей: слабым однолетним приростом, подсыханием концов ветвей, измельчением листьев, ягод, снижением продуктивности. Обрезку проводят в конце сентября–начале октября. Растения срезают на уровне почвы, при этом оставляют пеньки не более 2–3 см.

Для обрезки кустов используют машины ОКС-0,9 и ИКС-3. Все ветви, срезанные машиной ОКС-0,9, удаляют с плантации тракторной волокушей и сжигают. При срезании машиной ИКС-3 ветви измельчаются на месте с последующей заделкой полученной массы дисковыми бородами. Таким образом, механизированная обрезка позволяет очищать плантации от вредителей и болезней.

На следующий год после обрезки при наличии мощной корневой системы отрастают сильные прикорневые побеги, образующие к осени однолетние ветви, в смешанных почках которых формируются генеративные органы. На второй год эти растения начинают плодоносить и дают по 2–3 т/га ягод. На третий год плантация вступает в пору промышленного плодоношения, при этом ее продуктивность составляет 8–9 т/га и более. Для такой технологии возделывания крыжовника пригодны только скороплодные сорта, которые могут формировать генеративные органы на прикорневых побегах. Этой способностью обладают многие сорта американо-европейских гибридов.

Механизированную обрезку растений повторяют через пять-шесть лет. В связи с этим при закладке плантации учитывают очередность полей. Ее делят на пять-шесть участков с тем, чтобы закладывать ежегодно, а затем ежегодно срезать растения на одном поле, оставляя растения на других полях в качестве плодоносящих. Таким образом внедряется пяти-шестипольная система культуры с периодическим механизированным омоложением кустов.

Для защиты насаждений крыжовника от сорняков применяют гербициды. На плантациях двухлетнего возраста весной до появления всходов сорняков проводят обработку 80 %-ным смачивающимся порошком симазина в норме 2,5–5 кг/га. На посадках трехлетнего возраста и старше рано весной выполняют обработку симазинном в той же норме либо 50 %-ным смачивающимся порошком агразина (4–12 кг/га). Можно применять также 80 %-ный растворимый порошок далапона (4,7–10 кг/га) весной либо осенью в период покоя культуры ленточным направленным способом, при этом нужно избегать попадания препарата на зеленые части культивируемых растений.

Уборка урожая. Урожай крыжовника убирают обычно в течение месяца. Продолжительность уборки зависит от сортов, погоды и степени зрелости плодов, при которой их собирают.

В отличие от других ягодных культур плоды крыжовника собирают в технической и полной зрелости. Техническая зрелость наступает в начале созревания ягод, когда они достигнут нормального размера, но имеют твердую консистенцию и только начинают приобретать окраску, свойственную сорту. Такие ягоды – хорошее сырье для технологической переработки на варенье, компоты.

Полная, или биологическая (физиологическая), зрелость наступает на 10–15 дней позже технической.

В фазе полной зрелости ягоды приобретают яркую, характерную для сорта окраску, мягкую нежную консистенцию, накапливают предельное количество сахаров, органических кислот, витаминов, достигают гармоничного вкуса и аромата. В полной зрелости ягоды потребляют в свежем виде и используют для переработки на соки, джемы, мармелад.

При сборе ягод в полной зрелости важно не допускать их перезре-

вания. У ягод большинства сортов при этом ухудшается внешний вид и вкус, снижается масса, содержание витаминов и сахаров. Перезревшие ягоды легко портятся и теряют свои товарные качества. Как для технических целей, так и для потребления в свежем виде ягоды крыжовника снимают в один прием. Это в сравнении с другими ягодными культурами снижает затраты на уборку урожая.

Ягоды крыжовника убирают вручную либо при помощи машины. Ручной сбор обеспечивает высокое качество урожая, но вместе с тем характеризуется низкой производительностью труда и большой потребностью в рабочей силе. Затраты труда при хорошем урожае достигают 250–400 чел.-дн. на 1 га. Норма сбора зависит от размера ягод и шиповатости ветвей. Один сборщик за рабочий день может собрать 60–70 кг ягод крупноплодных сортов, 30–40 – со средним размером ягод и 20–30 кг ягод мелкоплодных сортов. Сбор ягод бесшипных сортов возрастает в несколько раз, однако таких сортов в производстве пока еще очень мало.

Для снижения затрат труда на сборе ягод в хозяйствах применяют различные приспособления, такие, как сбор ягод с помощью специальных лотков, ягодоуборочных кружек, подвесных сумок и др. Однако они незначительно (на 15–20 %) повышают производительность труда.

В настоящее время ягоды крыжовника в промышленных садах собирают машиной ЭЯМ-200-8, работа которой основана на принципе вибрации ветвей. Ягоды стряхиваются в полотняные уловители, затем потоком воздуха от вентилятора очищаются от листьев, других примесей и сыпаются в тару.

Машина ЭЯМ-200-8 навесная, агрегируется с тракторами Т-54В, ДТ-25А, обслуживается трактористом, оператором-сортировщиком и восьмью сборщиками на четырех рядах. Производительность ее при сборе крыжовника составляет в среднем за час сменного времени 212–220 кг, что выше производительности при ручном сборе в 4–6 раз. Сезонная выработка на машину равна 45–53 т.

Для механизированного сбора урожая плантации крыжовника должны быть чистыми от сорняков, с выровненной почвой, особенно у основания кустов. Кроме того, необходимо, чтобы отсутствовали сильнопокрытые ветви и излишнее загущение.

Урожай, собранный вручную и машиной, должен соответствовать ГОСТ 6830–69, распространяющемуся на свежие ягоды, как реализуемые в свежем виде, так и используемые для технической переработки. Ягоды должны быть свежие, чистые, сухие, однородные по степени зрелости, одного помологического сорта, без повреждений вредителями и поражений болезнями, без запаривания и загнивания. Допускается не более 5 % ягод других помологических сортов, 5 % – с незначительным поражением американской мучнистой росой, не более 2 % перезревших и 1 % с механическими повреждениями. Не допускается наличие раздавленных, загнивших плодов. Содержание остатков листьев должно быть не более 0,3 % к массе ягод.

Ягоды упаковывают в чистые сухие открытые ящики, решета, лотки, корзины; ягоды ранних десертных сортов с тонкой нежной кожей — в корзиночки или в картонные коробки вместимостью 2—3 кг. Зрелые ягоды большинства сортов лучше всего собирать в решета или в небольшие лотки вместимостью 3—5 кг. Для ягод в технической зрелости пригодна более крупная тара — ящики либо корзины вместимостью 8—12 кг. Пересыпание ягод из одной тары в другую недопустимо, поскольку при этом снижается качество продукции.

Собранный урожай для временного хранения помещают в тень или ставят под навесы. На открытом месте в солнечную погоду ягоды теряют товарные качества.

Крыжовник — самая транспортабельная культура среди ягодных растений. Без существенных потерь в прохладном помещении они могут сохраняться в зависимости от сорта и степени зрелости в течение трех—пяти дней, а в холодильных камерах — значительно дольше. Недозрелые плоды в таре с твердыми стенками типа болгарских ящиков выдерживают перевозку на большие расстояния.

НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫЕ БОЛЕЗНИ, ВРЕДИТЕЛИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Болезни и вредители наносят насаждениям крыжовника большой ущерб. Кроме прямого вреда, выражающегося в непосредственном повреждении плодов, снижении величины урожая и его товарных качеств (американская мучнистая роса, огневка), они повреждают вегетативные части растений — побеги, листья, что сильно ослабляет кусты, сказывается на их зимостойкости и урожайности в последующие годы.

Из болезней наибольший вред крыжовнику причиняют американская мучнистая роса, белая пятнистость листьев и антракноз, из вредителей — огневка, крыжовниковый пилильщик, смородинная стеклянница, обыкновенный паутинный клещ, тли.

БОЛЕЗНИ

Американская мучнистая роса (сферотека). Возбудитель — сумчатый гриб *Sphaerotheca mors-uae* (Schv.) Berk. et Curt., относящийся к семейству *Erysiphaceae*. Наиболее вредоносное заболевание крыжовника, распространенное во всем мире. В СССР встречается повсюду, где растет крыжовник. Возбудитель поражает все части растения. Они покрываются вначале белым мучнистым, а затем плотным войлочным налетом, под которым резко нарушается нормальное развитие органов и тканей растения. В результате поражения верхней части и точек роста

побеги приостанавливают рост, искривляются, их пораженная часть отмирает. Листья не могут нормально ассимилировать, скручиваются, высыхают и опадают (рис. XXXVII). Ягоды под плотным войлоком перестают расти, растрескиваются или высыхают (мумифицируются). Больные кусты не дают должного прироста и урожая, предельно угнетены, при отсутствии надлежащих мер борьбы могут погибнуть.

Гриб *Sphaerotheca mors-uvae* имеет две стадии: конидиальную и сумчатую. Конидиальная стадия развивается на растениях в весенний и летний периоды, сумчатая — на грибнице летней стадии и служит для перезимовки гриба и первичного заражения.

Развитие болезни начинается ранней весной, вскоре после цветения крыжовника. На ягодах, листьях, молодых растущих побегах появляется белый нежный паутинистый налет, представляющий собой поверхностно развивающуюся первичную грибницу, которая образует особые присоски — гаустории, проникающие в клетки эпидермиса, редко в палисадную ткань. С их помощью гриб закрепляется на поверхности и питается за счет содержимого пораженных органов. На разветвленном мицелии появляются короткие конидиеносцы и четко видимые цепочки эллипсоидальных бесцветных одноклеточных летних спор-конидий, создающих первичные очаги поражения в виде белого мучнистого налета.

Созревшие конидии легко отделяются от конидиеносцев и при помощи ветра и насекомых переносятся на здоровые листья, побеги, ягоды крыжовника. Прорастая на этих органах, конидии внедряются в ткани восприимчивого растения и вследствие разрастания образуют белый налет, как и при первичном заражении.

В зависимости от условий конидиальная стадия гриба в течение лета дает несколько генераций, поэтому и заражение молодых растущих листьев и верхушек побегов происходит многократно в течение лета. Развитие одной генерации длится 12—14 дней (Дементьева, 1958).

Со временем белый налет уплотняется за счет появления вторичного воздушного мицелия, темнеет и становится бурым, похожим на войлок. Вторичная грибница толще, чем первичная, и лучше приспособлена к неблагоприятным условиям. Она может зимовать и сохраняться на опавших плодах, листьях, пораженных побегах до следующей весны. Конидии же зимой погибают.

На войлочном сплетении вторичной грибницы образуются плодовые тела сумчатой стадии гриба — клейстотеции, которые бывают заметны то в виде разбросанных, то скученных черных точек на пораженных органах растений. Клейстотеции шаровидные, полностью замкнутые, темно-бурые. Они имеют придатки, которые, сплетаясь с грибницей, прикрепляют плодовые тела к частям растений и в таком виде перезимовывают вместе с ними. В клейстотециях находится по одной сумке, в каждой из которых заключено восемь одноклеточных сумкоспор. Их число иногда уменьшается до четырех—шести.

А. С. Бондарцев (1931), Н. А. Назумов (1931), М. И. Деметьева (1958), О. Б. Натальина (1963) и другие считают, что аскоспоры независимо от времени образования клейстотециев почти никогда не успевают вызреть в том же году, они полностью созревают обычно только следующей весной.

В течение зимы аскоспоры сохраняются в перитециях на пораженных побегах и ягодах в естественных условиях. Запасы аскоспор гриба в насаждениях крыжовника могут достигать больших размеров. Так, И. И. Ванин (1958) на одном растении в условиях Мичуринска насчитывал от 3000 до 504 000 аскоспор.

Споры выбрасываются из перитециев в первые теплые дни, обычно вскоре после распускания почек. По данным О. Б. Натальиной (1963), созревание и вылет аскоспор растягиваются на один-полтора месяца. Аскоспоры разносятся ветром и, попадая на молодые побеги, листья, ягоды, прорастают. Таким образом, происходит первичное заражение. В дальнейшем болезнь распространяется путем рассеивания конидий.

По данным многих авторов (Наумов, 1931; Бондарцев, 1931; Деметьева, 1958; Головин, 1960), внешние симптомы заболевания проявляются через две-три недели после заражения. Однако при особо благоприятных условиях, как это наблюдали И. И. Ванин, О. Б. Натальина, В. А. Куликов и другие, инкубационный период может сокращаться до трех-четырех дней. В наших опытах по искусственному заражению крыжовника в полевых условиях признаки заболевания при среднесуточной температуре 15–20 °С проявлялись через 10–12 дней после заражения.

В Мичуринске симптомы американской мучнистой росы начинают проявляться на крыжовнике в период со второй половины мая до середины июля, всегда после окончания цветения. В зависимости от метеорологических условий и состояния растения-хозяина разница в сроках начала проявления болезни в отдельные годы составляет 15–30 дней. Так, в 1965 г. конидиальная стадия гриба на растениях крыжовника образовалась 15 июня, в 1966 — 16 июня, в 1967 г. — 1 июня. Она чаще всего появляется одновременно на завязях и вегетативных частях, в отдельные годы вначале на ягодах, а вскоре затем на листьях и побегах.

Конидиальная стадия гриба наиболее вредоносна для крыжовника, однако в этой стадии возбудитель заболевания очень требователен к погодным условиям и не всегда может развиваться. Кроме того, гриб *Sph. mors-uae* — облигатный паразит, развивающийся только на живых тканях растения и проявляющий ярко выраженную возрастную-физиологическую приуроченность к молодым тканям. Как считает О. Б. Натальина (1963), это зависит от способности гаусториев гриба проникать в ткани питающего растения-хозяина через молодые, еще не огрубевшие покровные ткани.

По данным наших с И. И. Ваниным исследований (1958), листья крыжовника поражались до десятидневного возраста, ягоды — до начала

созревания, у побегов поражалась только молодая растущая часть.

Меры борьбы с американской мучнистой росой включают комплекс мероприятий. Наиболее эффективно использование устойчивых к болезни сортов. При этом отпадает или значительно снижается применение химических и других мер борьбы. Важно использовать здоровый посадочный материал, выращенный в специальных питомниках. Насаждения крыжовника следует размещать на открытых, хорошо освещенных участках, нельзя допускать загущения растений при посадке крыжовника и дальнейшем его выращивании. В течение весны и лета необходимо систематически бороться с сорняками, чтобы предотвратить повышение влажности на участке.

Технология возделывания крыжовника должна способствовать ускоренному развитию кустов, вызреванию тканей с тем, чтобы растения или отдельные их органы быстрее становились неуязвимыми для возбудителя болезни. Не следует вносить азотные удобрения в избыточной дозе, затягивающей развитие растений. По данным М. И. Дементьевой (1958), в наибольшей степени поражались американской мучнистой росой кусты на фоне одностороннего азотного удобрения (85,9%), в наименьшей (46,2%) — в случае сочетания фосфорного удобрения с калийным при поражении растений в контроле (без удобрений) на 72,6%.

Сильная обрезка омолаживает растения, повышает их восприимчивость к заболеванию, поэтому ее следует сочетать с применением химических мер борьбы. На поливных участках поражаемость крыжовника усиливается, поэтому следует избегать избыточных поливов и переувлажнения почвы. Оздоровлению насаждений способствуют сбор и сжигание пораженных ветвей, а также тщательная обработка почвы под зиму.

Наряду с перечисленными агротехническими и механическими способами при необходимости применяют химические меры защиты.

На плодоносящей плантации проводят обработку фунгицидами в период до цветения и после уборки урожая, при этом используют следующие препараты: афуган*, 30%-ный к. э., в норме 1 л/га (0,1%-ная эмульсия) либо каратан ФН-57*, 25%-ный с. п., — 0,8—1 кг/га (0,1%-ная суспензия). Ранней весной, до распускания почек, осуществляют обработку 60%-ной пастой нитрафена — 30—40 кг/га, используя 2%-ный раствор.

В питомниках и маточных насаждениях опрыскивания проводят при необходимости без ограничения в сроках (это относится и к другим болезням и вредителям).

Препараты серы эффективны в борьбе с американской мучнистой росой, однако их можно применять после предварительной проверки на растениях определенных сортов. Многие сорта крыжовника чувствительны к ним и после обработки сбрасывают листья.

* Здесь и далее для опытно-производственного применения.

Септориоз, или белая пятнистость листьев. Возбудитель — гриб *Septoria ribis* Desm. Одно из самых распространенных и вредоносных заболеваний. Встречается во всех районах выращивания крыжовника как в нашей стране, так и за ее пределами.

Обследованием насаждений крыжовника в хозяйствах многих областей средней полосы СССР установлено, что септориозом в той или иной степени поражено 56–100 % растений (Пышина, 1975).

Поражаются преимущественно листья, на которых образуются округлые либо небольшие, 2–3 мм в диаметре, угловатые пятна, вначале коричневые, затем белеющие, с бурой каймой. При сильном поражении пятна сливаются и охватывают 30–35 % поверхности листа. Это приводит к массовому опадению листьев, рост кустов приостанавливается, величина урожая и его качество снижаются. Потеря листьев приводит к снижению зимостойкости и отрицательно сказывается на урожае следующего года.

Установлено, что при высокой степени развития болезни ($R = 52,6\%$) в контроле (без защиты) урожай ягод был на 46 % ниже, чем в варианте с опрыскиванием растений бордоской жидкостью ($R = 14,3\%$), и на 74 % ниже, чем при опрыскивании цинебом ($R = 5,4\%$). Выявлено также, что чем сильнее растения поражены септориозом, тем мельче ягоды. Недобор урожая при массовом развитии заболевания достигает 2,2–8,5 т/га (Пышина, 1975).

В цикле развития возбудителя белой пятнистости две стадии. На пораженных листьях в центре пятен в виде черных точек образуются плодовые тела — пикниды летней стадии гриба. В них обильно формируются пикноспоры. Гриб перезимовывает на опавших листьях, где образуются зимние плодовые тела — псевдотеции, внутри которых формируются сумки с аскоспорами, которые служат источником первичного заражения (Дементьева, 1985).

Созревание и рассеивание аскоспор из псевдотециев зависят от погодных условий. На прорастание аскоспор влияет наличие капельно-жидкой влаги и температура 15–20 °С. Как отмечает З. С. Пышина, в условиях Центрально-Черноземной зоны благоприятные условия для созревания аскоспор складываются в апреле–мае. Инкубационный период возбудителя на крыжовнике в зависимости от условий длится 7–12 дней. Для развития гриба наиболее благоприятна среднесуточная температура воздуха в пределах 17–20 °С. Частые дожди и обильные росы способствуют сильному поражению растений. Степень поражения крыжовника септориозом увеличивается с возрастом растений или его органов.

М е р ы б о р ь б ы. З. С. Пышиной (1975) разработан, испытан и предложен для широкого применения в производстве эффективный комплекс агротехнических, биологических, химических и организационных мероприятий по борьбе с септориозом крыжовника. Он включает: тщательную обработку почвы под зиму с заделкой опавших пора-

женных листьев; систематическое омолаживание старовозрастных ветвей, которые наиболее сильно поражаются возбудителем заболевания и служат источником накопления инфекции; применение оптимальных схем размещения растений (0,7—1 X 3 м). Слишком плотное размещение растений в ряду, а также чрезмерное загущение кустов способствуют интенсивному развитию болезни. Борьба с сорняками на плантации крыжовника снижает степень заболевания растений.

Химические меры борьбы включают: ранневсеннее опрыскивание растений до распускания и в период распускания почек бордоской жидкостью (30—60 кг/га, 3—4 %-ный раствор по медному купоросу); до цветения и после съема урожая обработку растений каптаном*, 50 %-ным с.п., в норме 3—3,5 кг/га (0,5 %-ная суспензия).

Антракноз. Возбудитель — сумчатый гриб *Pseudopeziza ribis* Kleb. Антракноз — одна из опасных болезней, распространенных во всех зонах выращивания крыжовника. Особенно большой вред она причиняет в условиях влажного климата (Прибалтика, Северо-Западный район РСФСР), где почти ежегодно вызывает заболевание кустов.

Поражает главным образом листья. Болезнь начинает развиваться на нижних, более старых листьях, где появляются сравнительно мелкие (1,4—1,6 мм в диаметре) угловато-округлые немногочисленные темно-коричневые пятна. Со временем пятна сливаются и при сильном развитии заболевания занимают значительную часть листовой пластинки. Пораженные листья буреют, скручиваются краями вверх, засыхают и опадают.

При благоприятных погодных условиях антракноз может вызвать почти полное оголение кустов во второй половине лета. В результате на кустах развиваются молодые побеги, которые не успевают вызреть и зимой вымерзают, что приводит к сильному снижению урожайности в следующем году.

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.

Зимует гриб в пораженных опавших листьях, где к весне в плодовых телах — апотециях — развивается сумчатая стадия. Сумки булаво-видной 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: от 5 до 30 °С, но споры начинают прорастать при температуре выше 5 °С. Оптимальная температура для спорообразования, выбрасывания аско-

спор, прорастания конидий приближается к 21–25 °С. Инкубационный период при оптимальной температуре длится 6 дней, при более низкой затягивается до 15 дней (Натальина, 1963). Конидии прорастают только в капельно-жидкой влаге. Наиболее благоприятно для развития антракноза дождливое теплое лето. В условиях Мичуринска болезнь на крыжовнике проявляется редко и в слабой степени.

М е р ы б о р ь б ы. Использование сортов, устойчивых к заболеванию. Выращивание крыжовника на хорошо освещаемых, продуваемых участках. Удаление опавших пораженных листьев (сгребание, заделка при подзимней обработке почвы). Оптимальная густота посадки, прореживание загущенных кустов, регулярное уничтожение сорняков.

Ранневесеннее опрыскивание (до распускания и в период распускания почек) бордоской жидкостью в норме 30–60 кг/га (3–4 %-ным раствором по медному купоросу). После съема урожая обработка насаждений каптаном*, 50 %-ным с.п., в норме 3–3,5 кг/га (0,5 %-ная суспензия).

Вирусные болезни. Вирусные болезни на крыжовнике в отличие от других ягодных растений почти полностью отсутствуют. Отечественные (Натальина, 1963, и др.) и зарубежные (Кип, 1981) ученые отмечают одно вирусное заболевание на крыжовнике, приносящее большой вред: окаймление жилок. Оно было впервые отмечено в Чехословакии в 1930 г. (Поснетт, 1970). В настоящее время заболевание широко распространилось по всей Западной Европе (Кип, 1981). В СССР эта вирусная болезнь на крыжовнике зарегистрирована Л. Петерсоном в Латвии (1958). По сообщению О. Б. Натальиной (1963), она обнаружена в Московской, Тамбовской, Куйбышевской областях.

Внешние признаки заболевания проявляются в виде полупрозрачных желтых полос, расположенных вдоль жилок листа. Затем листья деформируются, становятся морщинистыми, мелкими. Кроме окаймления жилок, может наблюдаться крапчатая расцветка паренхимы листа.

Сильное поражение вирусом приводит к карликовости, общему угнетению, ослаблению плодоношения и укореняемости растений. Биология вируса мало изучена. Он передается тлями *Aphis grossularia*, *Nacopovia ribis nigri* и др. Тли способны передавать инфекцию после питания на больном растении в течение трех–десяти дней. Заболевание распространяется также с прививкой. Инкубационный период болезни длится в зависимости от сорта два–три месяца.

Установлено, что все западноевропейские сорта крыжовника более или менее восприимчивы к вирусу окаймления жилок. Болезнь на растениях этих сортов настолько распространена, что трудно выделить незараженные клоны. С помощью культуры тканей удалось определить только здоровые клоны сорта Карелесс (Кип, 1981).

В Великобритании (Англия, Шотландия) отмечено еще одно вирусное заболевание, передаваемое прививкой. Оно проявляется в укорачивании и искривлении прироста, измельчании и пожелтении листьев,

слабом завязывании ягод при нормальном цветении кустов. В СССР это заболевание не зарегистрировано.

М е р ы б о р ь б ы. Выявление болезней на всех насаждениях крыжовника. Немедленная выкорчевка больных кустов. От больных кустов нельзя заготавливать посадочный материал. В течение вегетационного сезона важно проводить многократную борьбу с тлями — переносчиками вирусов.

ВРЕДИТЕЛИ

Крыжовниковая огневка (*Zophodia convolutella* Zell.). 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. При теплой весне вылет бабочек бывает более дружным. Через два-три 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 отрождаются маленькие светло-зеленые гусеницы, которые вгрызаются в молодые завязи (ягоды) и постепенно уничтожают их содержимое — семена, мякоть. Одна гусеница повреждает четыре—шесть ягод. Переходя от одной ягоды к другой, гусеницы опутывают их легкой паутиной (рис. XXXVIII). 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 паутиных коконов в верхних слоях почвы.

Поврежденные ягоды краснеют, загнивают, засыхают и опадают. Если не проводить борьбы, вредитель может уничтожить весь урожай ягод.

М е р ы б о р ь б ы. Тщательная осенняя обработка почвы на всей плантации, особенно в зоне кустов. При этом гусеницы, находящиеся в поверхностном слое почвы, оказываются в более глубоких слоях почвы и погибают. В приусадебных садах в дополнение к осенней перекопке почвы под кустами применяют окучивание последних в радиусе кроны на высоту 10—12 см, что препятствует вылету огневки. Через две недели после цветения кусты разокучивают.

Ранней весной при обособлении бутонов, а также сразу после цветения проводят обработку растений карбофосом, 50 %-ным к.э., в норме 1—2,6 л/га, или ДДВФ, 50 %-ным к.э., — 2,4—3 л/га, или гардоной, 50 %-ным с.п., — 1,6—3 кг/га. Первое опрыскивание направлено на уничтожение бабочек, второе — гусениц младших возрастов при переходе их из одной ягоды в другую.

Сморочинная стеклянница (*Synanthedon tipuliformis* Cl.). Очень вре-

доносный, повсюду распространенный вредитель ветвей черной смородины и крыжовника. Это небольшая бабочка с узкими стекловидно-прозрачными крыльями, достигающими в размахе 25 мм, с желтыми поперечными кольцами на брюшке. Лёт бабочек в зависимости от условий весны наблюдается в мае—июне. Бабочки откладывают по одному яйцу в трещинки у основания почек молодых ветвей. Каждая самка может отложить 40—60 яиц. Примерно через 10—15 дней появившиеся гусеницы проникают в почки, затем в ветви. Они вгрызаются в сердцевину и, питаясь, делают продольные ходы, затем спускаются вниз к основанию ветвей. Поврежденные ветви увядают и постепенно засыхают. Они хорошо заметны на фоне здоровых ветвей.

Зимуют гусеницы в стеблях. После первой зимовки в течение последующих весны и лета продолжают повреждать ветви и вторично зимуют в них. Через два года в конце мая—июне гусеницы выгрызают в ветвях отверстия и превращаются сначала в куколок буро-желтого цвета, затем в бабочек.

Бабочки вылетают весной неодновременно. Часто поколения накладываются друг на друга, и на плантации одновременно можно обнаружить куколок, бабочек и гусениц. Это затрудняет борьбу с вредителем.

М е р ы б о р ь б ы. Основное мероприятие против стеклянницы — вырезка и немедленное сжигание всех поврежденных ветвей. При очень сильном повреждении и высокой численности вредителя искореняющим мероприятием может стать одновременная механизированная срезка всех ветвей. При этом нельзя оставлять пеньки, поскольку они могут служить прибежищем для вредителя.

Из химических препаратов применяют ДДВФ, 50 %-ный к.э., в норме 2,4—3 л/га, или гардону, 50 % с.п., — 1,6—3 кг/га. Двукратную обработку проводят в период вегетации.

Желтый крыжовниковый пилильщик (*Pteronidea ribesii* 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 пятый—десятый 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 (рис. XXXIX). При благоприятных погодных условиях может развиваться и третье поколение вредителя.

Личинки 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.

М е р ы б о р ь б ы. Важно следить за появлением пядильщика 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 %-ный к.э., в норме 1–2,6 кг/га, или ДДВФ, 50 %-ный к.э., — 2,4–3 л/га, или гардону, 50 %-ный с.п., — 1,6–3 кг/га.

Осенняя обработка почвы, особенно тщательная под кустами, вызывает гибель личинок, ушедших на зимовку.

На приусадебных участках личинок, особенно первого поколения, можно собрать и уничтожить вручную.

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.). Многоядный вредитель, сильно повреждающий листья ягодных растений, в том числе крыжовника. Он наносит большой ущерб урожаю в засушливые жаркие годы, каким, например, было лето 1986 г.

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 паутинку и откладывают в нее яйца, из которых вскоре появляются личинки. В течение лета клещ развивается в нескольких поколениях. Особенно сильно он размножается во второй половине лета.

М е р ы б о р ь б ы. Наиболее эффективны химические средства. Первую обработку применяют в период обособления бутонов, когда самки клеща выходят из зимовки. Для этого используют хлорэтанол², 20 %-ный к. э., в норме 1,5–3 л/га.

При сильном заселении растений вредителем, о чем свидетельствует наличие клещей на распускающихся листьях, обработку повторяют. Применяют также подзимнюю обработку почвы с заделкой опав-

ших листьев и сорных растений, в которых скапливается вредитель.

Крыжовниковая тля (*Aphis grossulariae* Kalt.). На крыжовнике встречается несколько видов тлей. Однако наиболее распространена крыжовниковая тля, которая повреждает пластинки, черешки листьев и верхушки молодых побегов, высасывая из них сок. Поврежденные листья скручиваются, побеги искривляются. Сильноповрежденные листья могут опадать, рост побегов приостанавливается. Все это нарушает развитие растений, ослабляет их.

Зимуют тли в стадии яйца. Ранней весной, в период набухания почек, из яиц отрождаются мелкие округлые светло-зеленые личинки. Вначале они открыто питаются на поверхности почек, затем переселяются на листья и побеги, образуя колонии. Позже личинки превращаются в самок, среди которых в летний период появляются крылатые особи. Они расселяются на другие кусты, образуя новые колонии. Осенью самки откладывают яйца, которые зимуют. Весной из них вновь отрождаются личинки.

М е р ы б о р ь б ы. Борьбу с тлей проводят как можно раньше весной, когда она находится еще на верхушках почек. Позже, когда поврежденные листья скручиваются и личинки оказываются внутри них, уничтожить тлей трудно. Первую обработку проводят в период обособления бутонов, вторую — после цветения, применяя актеллик, 50 %-ный к. э., в норме 0,6–3 л/га.

На приусадебных участках для опрыскивания применяют мыльный раствор (400 г мыла на 10 л воды). При наличии скрученных листьев зараженные тлей верхушки побегов обмакивают в раствор мыла.

ЛИТЕРАТУРА

А про б а ц и я маточных плантаций и посадочного материала ягодных культур (методические указания). — М., 1986. — 65 с.

А ф о н и н а О. А., Г а в р и к о в а Л. И., Д е м е н к о В. И. Влияние состава питательной среды на микроразмножение крыжовника и регенерационную способность пыльников земляники//Удобрения и регуляторы роста в садоводстве. — М., 1985. — С. 101—106.

В а в и л о в Н. И. Иммуитет у растений к инфекционным заболеваниям. — М., 1918. — С. 239.

В а в и л о в Н. И. Ботанико-географические основы селекции//Теоретические основы селекции растений. — М.; Л., 1935. — Т. I. — 60 с.

В о л о д и н а Е. В. Сорты смородины и крыжовника интенсивного типа//Бюл. ВНИИ растениеводства. — 1981. — Вып. 11. — С. 76—78.

В о л о д и н а Е. В. Крыжовник. — Л., 1986. — С. 64.

В о л у н с к и й А. Г., З а з у л и н а Н. А. Селекция крыжовника//Плодоводство. — 1986. — Вып. 6. — С. 62—66.

Д а в л е т о в а З. Г. Сорты и схемы размещения крыжовника//Интенсификация возделывания плодовых и ягодных культур. — Л., 1985. — С. 45—51.

Д а р в и н Ч. Происхождение видов. — М.; Л., 1937. — С. 170—219; 358—391.

Д а р в и н Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. — М.; Л., 1939. — С. 338.

Д е м е т ь е в а М. И. Фитопатология. — М., 1985. — 397 с.

Ж у к о п с к и й П. М. Крыжовник//Культурные растения и их сородичи. — Л., 1964. — С. 550—552.

З а х а р о в Г. А. Улучшение промышленного сортимента смородины и крыжовника для Среднего Урала//Труды Пермского СХИ. — 1980. — Т. 136. — С. 90—91.

З о т о в а З. С. Селекция черной смородины и крыжовника//Агротехника и селекция садовых культур. — Новосибирск, 1983. — С. 47—58.

И л ь и н В. С. Итоги сортоизучения крыжовника//Проблемы садоводства на Южном Урале. — Новосибирск, 1982. — С. 42—45.

К а и т о р Т. С. Анализ потомства смородино-крыжовниковых гибридов, обработанных мутатгенами//Ягодноводство в Печергоземье. — М., 1980. — С. 84—95.

К и р т б а я Е. К. Селекция крыжовника на бесшипность//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 108—114.

К и р т б а я 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.

К и р т б а я Е. К. Генетика и селекция бесшипных сортов крыжовника//Селекция и сортоизучение ягодных культур. — Мичуринск, 1987.

К и п Э. Смородина и крыжовник//Селекция плодовых растений. — М., 1981. — С. 274—371.

К и ч и н а В. В. Смородина и крыжовник//Генетика и селекция ягодных культур. — М., 1984. — С. 118—125.

К и ч у н о в Н. И. Смородина, крыжовник, малина, ежевика. — Спб., 1911. — С. 21—43.

К о л ь ц о в а Е. В. Районированные сорта крыжовника. Перспективные сорта крыжовника//Селекция и агротехника выращивания плодовых и ягодных культур в среднем Поволжье. — Куйбышев, 1981. — С. 90—92.

К о н д а к о в А. К. Рекомендации по удобрению садов и ягодников в СССР. — Мичуринск, 1978. — С. 3—11.

К о ч е т о в а Н. И., А л е ш к е в и ч Л. В., К о ч е т о в Ю. В. Особенности

регенерации растений крыжовника в условиях *in vitro*//Вестник сельскохозяйственной науки. — 1981. — № 2. — С. 80–82.

К р е н к с Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений. — М., 1940. — С. 1–132.

К у м и н о в Е. П. Растительные ресурсы Сибири, Урала и Дальнего Востока. — Новосибирск, 1965.

К у м и н о в Е. П. Селекция крыжовника в Восточной Сибири//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 153–156.

К у м и н о в Е. П., К у м и н о в а П. И. Сортонизучение крыжовника в Красноярске//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 51–54.

К у м и н о в а П. И., И в а н о в а В. Ф. Определитель сортов ягодных культур, выращиваемых в Красноярском крае. — Новосибирск, 1986. — С. 3–48.

Л е в и т и н Х. Э. Селекция смородины и крыжовника на Урале//Проблемы генетики и селекции на Урале. — Свердловск, 1977. — С. 105–107.

Л и с а в е и к о М. А. Сибирский горный крыжовник//Флодоовощное хозяйство. — 1932. — № 12. — С. 28–29.

М а к о ш Э. Крыжовник. — М., 1978. — С. 64.

М и р о п о в а О. А. Микроразмножение крыжовника//Проблемы вегетативного размножения в садоводстве. — М., 1985. — С. 102–106.

М и ч у р и н И. В. Итоги 60-летних работ. — М., 1934. — С. 15–88.

М и ч у р и н И. В. Селекция — рычаг в получении растений, иммунных (устойчивых) против болезней и вредителей//Сочинения. — М., 1939. — Т. I. — С. 399.

М и ч у р и н И. В. Иммунность сортов плодовых растений к вредителям и болезням//Сочинения. — М., 1939. — Т. I. — С. 588.

Н и к и т о ч к и н а Т. Д. Влияние срока закладки отводков крыжовника на выход посадочного материала//Интенсивные способы выращивания посадочного материала садовых культур. — М., 1984. — С. 63–67.

О с и п о в Ю. В. Зеленое черенкование крыжовника в условиях Орловской области: автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. — Орел, 1971. — 20 с.

О л ь х и н а Е. И. Крыжовник//Ягодные культуры. — Саратов, 1982. — С. 34–48.

О с и п о в а З. Ф. Крыжовник//Соки из плодов и ягод. — Тула, 1986. — С. 34–40.

П а в л о в а М. А. Крыжовник. — М., 1968. — С. 1–93.

П а р к с е п л Л. И. Крыжовник//Сорта ягодных культур. — Таллин, 1985. — С. 324–331 (на эст. яз.).

П е н ё н ж е к Ш. Ягодные культуры//Когда зацветают яблони. — М., 1973. — С. 179–182.

П о л о в а И. В., С м а г и н а В. П. Крыжовник//Сорта ягодных культур Московской области. — М., 1983. — С. 81–92.

П о п о в а И. В. Крыжовник. — М., 1985. — 39 с.

П ы ш и н а Э. С. Септориоз крыжовника и меры борьбы с ним//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 216–221.

Р а в к и н 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.

Р а с п о п о в а Г. И. Технология выращивания саженцев крыжовника. — М., 1987. — С. 7.

Р и л и ш к и с А. Сравнение самофертильности сортов крыжовника с урожайностью при конкурсном сорганизмспланнии//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 70–71.

Рыбалов Л. Н. Уплотненные посадки крыжовника//Садоводство. — 1982. — № 7. — С. 24.

Рыбалов Л. Н. Результаты сортоизучения черной смородины и крыжовника на орошаемых землях//Селекция и сортоизучение плодовых культур. — Мичуринск, 1987. — С. 27—30.

Рыбальченко Н. И. Новые районированные сорта плодово-ягодных культур и винограда. — М., 1982. — С. 158—166.

Рытов М. В. Новости об ягодной смерти крыжовника//Прогрессивное садоводство и огородничество. — М., 1916. — С. 950.

Сергеева К. Д. Селекция крыжовника на сферотектоустойчивость: автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. — Мичуринск, 1946. — 146 с.

Сергеева К. Д. Бесщипный крыжовник//Природа. — 1955. — № 10. — С. 96—98.

Сергеева К. Д. Выведение сферотектоустойчивых бесщипных сортов крыжовника путем отдаленной гибридизации в роде *Grossularia*: автореферат дис. на соиск. учен. степ. докт. с.-х. наук. — Л., 1970. — С. 40.

Сергеева К. Д. Новые сорта крыжовника и методы их получения//Сборник научных трудов ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1980. — Вып. 21. — С. 99—103.

Сергеева К. Д. и др. Генетические основы и методы селекции ягодных культур//Творческое развитие научного наследия И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1981. — С. 95—103.

Сергеева К. Д. Новые практически бесщипные сорта крыжовника//Наука — производству: Тезисы докл. науч. конф., посвященной 125-й годовщине со дня рождения И. В. Мичурина. — М., 1981. — С. 38.

Сергеева К. Д. Отдаленная гибридизация смородины и крыжовника//Проблемы повышения эффективности современного садоводства: Краткие тезисы докл. Всес. научн. конф. молодых ученых. — Мичуринск, 1982. — С. 172—175.

Сергеева К. Д. Значение конвергентных скрещиваний в селекции крыжовника на устойчивость к американской мушкетерской розе//Сборник научных трудов ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1983. — Вып. 39. — С. 61—65.

Сергеева К. Д. Крыжовник//Достижения селекции плодовых культур и винограда. — М., 1983. — С. 237—248.

Сергеева К. Д. Агротехника смородины и крыжовника//Промышленное садоводство России. — М., 1984. — С. 176—183.

Сергеева К. Д., Франчук Е. П. Черноплодные сорта крыжовника//Сборник научных трудов ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1984. — Вып. 42. — С. 110.

Сергеева К. Д. Смородина и крыжовник//Промышленное садоводство России. — М., 1984. — С. 64—72.

Сергеева К. Д. Методы создания сортов крыжовника//Плодоопытные хозяйства. — 1985. — № 7. — С. 41—43.

Сергеева К. Д. Сорта крыжовника интенсивного типа//Интенсификация ягодоводства в Центральной Черноземной зоне. — Мичуринск, 1985. — С. 3—6.

Сергеева Н. В. Самоплодность крыжовника в связи с генетическим происхождением//Сборник научных трудов ВНИИС им. И. В. Мичурина, 1979. — Вып. 29. — С. 36—38.

Сергеева Н. В. Биологические особенности крыжовника в связи с урожайностью: автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. — М., 1985. — 23 с.

Сергеева Н. В. Самоплодность и перекрестная плодовитость крыжовника//Наука — сельскому хозяйству. — Мичуринск, 1985. — С. 31—33.

Сорта ягодных культур Московской области. Смородина, крыжовник, облепиха. — М., 1983. — С. 116.

Стрельникова В. И. Укоренение крыжовника при выращивании поса-

дочного материала//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1985. — Вып. 45. — С. 29–31.

Студенская И. С. Результаты исследований по селекции крыжовника//Улучшение способов производства посадочного материала и ассортимента садовых культур. — Л., 1981. — С. 35–39.

Тарасенко М. Т. Размножение крыжовника и смородины черенками и листьями (зеленое черенкование)//Известия ТСХА. — 1958. — Вып. 5. — С. 125–148.

Трунин Л. Л. Исследование биологических и цитогенетических особенностей индуцированных полиплоидных форм черной смородины и крыжовника: автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. — М., 1984. — 26 с.

Трунин Л. Л. Цитомиксис в мейозе индуцированных автотетраплоидов крыжовника//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1985. — Вып. 45. — С. 26–28.

Трунов И. А. Итоги сортоизучения крыжовника за двадцать лет на Мичуринском Госсортоучастке//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 13–14.

Франчук Е. П. Химико-технологическая оценка новых сортов крыжовника//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1975. — Вып. 21. — С. 74–82.

Франчук Е. П., Стрельникова В. Н. Определение оптимальных сроков сбора крыжовника//Сборник научных работ ВНИИС им. И. В. Мичурина. — Мичуринск, 1983. — С. 66–71.

Шумейкер Дж. Ш. Культура смородины и крыжовника//Культура ягодных растений и винограда. — М., 1958. — С. 274–296.

Ягодные культуры в Нечерноземной зоне. — М., 1982.

Яковлева В. А., Поликарпова Ф. Я. Влияние типа черенка и физиологически активных веществ на корнеобразование зеленых черенков крыжовника//Ягодководство и Нечерноземье. — М., 1980. — С. 45–55.

Ячевский А. А. Болезни растений. — СПб., 1910. — Т. 1. — С. 1–445.

Ячевский А. А. О значении селекции в деле борьбы с грибными болезнями культурных растений. — Харьков, 1911. — С. 38.

A flora Europaea. — Cambridge, 1964. — Vol. 1.

A flora of North America. — New York and London, 1969. — Vol. 1.

Allott D. J., Robinson D. W., Uprichard S. D. The response of gooseberries to non-tillage systems of management//Hort. Res. — 1971. — Vol. 11, N 3. — P. 166–176.

Bauckmann M. Praxisversuche mit mehltaufreien Stachelbeerklonen//Erwerbsobstbau. — 1986. — Jg. 28, N. 213. — S. 229–230.

Вауер R. "True breeding" for combined resistance to leaf, bud and shoot diseases//Yugoslvensko Vocarstvo. — 1973. — Vol. VII, N 25–26. — S. 17–19.

Berger A. A taxonomic review of currants and gooseberries//Bul. N 100, N. Y. St. Agr. Exp. Stn. — Geneva, N. Y., 1924. — P. 69–118.

Blair D. S. Bush Fruits//Bul. Dep. Agr. Canada. — 1945. — P. 131.

Botai A., Székely I., Dankanits E. Soiuri si elite de agris pentru plantatiile comerciale si gradinarii amatori//Lucr. sti. Inst. Cerc. Product. Pomic. Pitesti. — Bucuresti, 1979. — Vol. 8. — P. 79–85.

Brooks R. M., Olmo H. P. Register of new fruit and nut varieties. List N 7//Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. — 1952. — Vol. 60. — P. 497–504.

Buck G. Erhvervsmaessig dyrkning af stikkelsbaer//Fruktavlereen. — 1981. — Arg. 10, N 12. — S. 488–492.

Сворова Е. Výsledky výskumu v sortimente egréša//Zahradnictvo. — 1983. — R. 8, C. 2. — S. 56–58.

Fischbeck G. Krankheitsbekämpfung durch Resistenzzüchtung//Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. — 1974. — B. 89, N 3. — S. 62–63.

Harmat L. Koszmetofajták gyümölcsének növekedési üteme a szedés időszakaiban//Közl. Növénytermeszt. Köréből. Debrecen. - 1972. - T. 17. - P. 5-23.

Harmat L., Vecsey T. NPK műtrágyák hatása a kozsméte-oltványok növekedésére és termőképességére tenyészedényes tartamkísérletben//Gyümölcstermesztés (Budapest). - 1976. - Vol. 3. - P. 71-79.

Hedrick U. P. The small fruits of New York//Rep. N. Y. St. Agr. Exp. Stn. - 1925. - 33. - P. 243-354.

Hunter A. W. Small fruits: Gooseberries//Prog. Rep. Cent. Exp. Fm. Ottawa (1934-1948). - 1950. - P. 29-30.

Hunter A. W. Gooseberries//Prog. Rep. Cent. Exp. Fm. Ottawa (1949-1953). - 1955. - P. 28.

Jones O. P., Vine S. J. The culture of gooseberry shoot tips for eliminating virus//J. Hort. Sci. - 1968. - Vol. 43, N 3. - P. 289-292.

Keep E. Response of *Ribes* species to American gooseberry mildew, *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk.//Rpt. E. Malling Res. Stn. - 1969-1970. - P. 133-137.

Keep E., Knight R. L. Inheritance of fruit colour in currants and gooseberries//Rpt. E. Malling Res. Stn. - 1969-1970. - P. 139-142.

Keep E. *Ribes sanguineum* and related species as donors in currant and gooseberry breeding//Jugoslovensko Vodarstvo. - 1973. - Vol. VII, N 25-26. - P. 1-7.

Keep E. Breeding for resistance to American gooseberry mildew, *Sphaerotheca mors-uvae*, in the gooseberry (*Ribes grossularia*)//Ann. Appl. Biol. - 1974. - Vol. 76. - P. 131-135.

Keep E., Parker H., Knight V. H. A new disease resistant gooseberry Malling Greenfinch//Rpt. E. Malling Res. Stn. - 1984 (1985).

Knight R. L., Keep E., Briggs J. B., Parker J. H. Transference of resistance to black currant gall mite, *Cecidophyopsis ribis*, from gooseberry to black currant//Ann. Appl. Biol. - 1974. - 76. - P. 123-130.

Knight V. H. A new indicator for gooseberry vein banding virus//Plant Pathol. - 1985. - Vol. 34, N 4. - P. 629-631.

Metzner R. Prüfungsergebnisse aus dem Brombeersortiment//Obst Garten. - 1978. - Jg. 97, H. 7. - S. 277-278.

Moor J. N. Small fruit breeding, a rich heritage, a challenging future//Hort. Sci. - 1979. - Vol. 14, N 3, Sect. 2. - P. 333-341.

Nilsson F. Jakob - en ny krushärsort//Hemträdgården. - 1979. - N 2. - S. 6-7.

Schalk A., Thijsen B. Twintig jaar kruisbessen//Fruittect. - 1980. - Jg. 70, N 21. - P. 692-693.

Schmidt M. Crosses between currant and gooseberry species//Dtsch. Baum-schule. - 1952. - 10. - P. 280-283.

Smith R. B. Expanding cranberry production in Ontario//Highlights Agr. Res. Ontario. - 1980. - Vol. 3, N 4. - P. 7-9.

Trajkovski V. Resistance to *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. in *Ribes nigrum* L. Developmental changes in phenolic compounds in leaves of *Ribes nigrum*//Swed. J. Agr. Res. - 1974. - Vol. 4, N 3. - P. 143-150.

Trajkovski V. Resistance to *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. in *Ribes nigrum* L. The mechanism of resistance of *Ribes nigrum* to *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk.//Swed. J. Agr. Res. - 1976. - Vol. 6, N 3. - P. 215-223.

Wainwright H., Flegmann A. W. The micropropagation of gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.). 2. In vitro proliferation and in vivo establishment//J. Hort. Sci. - 1985. - Vol. 60, N 4. - P. 485-491.

Wclander M. Micropropagation of gooseberry, *Ribes grossularia*//Sci. Hort. - 1985. - Vol. 26, N 3. - P. 267-272.

Williams R. F. V. Invicta: a new gooseberry variety//Exper. Hort. - London, 1982. - N 32. - P. 30-32.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i> . . . . .	.....
Систематика и ботанические особенности . . . . .	.....
Биологические особенности . . . . .	.....
Фазы роста и развития . . . . .	.....
Особенности опыления и оплодотворения . . . . .	.....
Урожайность . . . . .	.....
Качество ягод . . . . .	.....
Устойчивость к болезням . . . . .	.....
Требования к почвенным и климатическим условиям . . . . .	.....
Селекция . . . . .	.....
Выведение сортов, устойчивых к американской мучиной росе . . . . .	.....
Межсортовые скрещивания в пределах вида <i>G. reclinata</i> (L.) Mill. . . . .	.....
Отдаленные скрещивания между европейским и американскими видами . . . . .	.....
Скрещивания между европейским и азиатскими видами . . . . .	.....
Селекционно-генетическая оценка потомства, полученного от различных систем скрещиваний . . . . .	.....
Выведение слабонлиповатых и бесшипных сортов . . . . .	.....
Клоновая селекция . . . . .	.....
Перспективы селекции . . . . .	.....
Сорта . . . . .	.....
Размножение . . . . .	.....
Возделывание и уборка урожая . . . . .	.....
Наиболее опасные болезни, вредители и меры борьбы с ними . . . . .	.....
Болезни . . . . .	.....
Вредители . . . . .	.....
<i>Литература</i> . . . . .	.....

3
9
21
24
28
36
45
58
66
75
79
79
81
89
92
108
124
130
137
157
177
192
192
199
203