

**Сибирский институт физиологии и биохимии растений  
СО РАН.**

**А.В.Рудиковский  
к.б.н.**

**Яблоня и груша в Восточной Сибири( зимостойкость,  
селекция, сорта, перспективы).**

**Иркутск, 2004 г.**

## Содержание.

1. Введение.
2. Климат в Восточной Сибири.
3. Природа зимостойкости плодовых деревьев.
4. Физиолого-биохимические механизмы морозостойкости и зимостойкости.
5. Компоненты зимостойкости плодовых деревьев.
6. Виды зимних повреждений плодовых деревьев.
7. Способы повышения зимостойкости плодовых деревьев.
8. Подвои и их влияние на морозостойкость и зимостойкость деревьев.
9. Штамбообразователи как способ повышения зимостойкости плодовых деревьев.
10. Скелетообразователи и их использование для увеличения зимостойкости.
11. Успехи селекции в выведении зимостойких яблонь.
12. Успехи селекции в селекции зимостойких груш.
13. Литература.

## Введение.

Произошедшие в последнее время изменения в экономической и политической сфере привели к тому, что усиленными темпами начало развиваться приусадебное садоводство. Это относится и к Сибири. Настоящий сад должен быть с яблонями, грушами и другими плодовыми культурами. Естественно, что такие культуры в сибирских условиях должны сочетать в себе устойчивость к суровым условиям зимовки с хорошим качеством продукции. К счастью, расцвет интереса к возделыванию яблони, груши, сливы, абрикоса совпал по времени с окончанием работ по селекции и размножению очень качественных и достаточно зимостойких сортов вышеупомянутых культур во многих селекционных учреждениях Сибири и прилегающих к ней территорий. Наибольшие успехи в селекции зимостойких и приспособленных к условиям Восточной Сибири сортов достигнуты для яблони и груши. Это обусловлено наибольшей популярностью этих культур у сибиряков, а также наличием местного зимостойкого селекционного материала. Второе и третье поколение сибирской ягодной яблони и уссурийской груши сочетают в себе те качества, которые позволяют получать хорошие результаты при возделывании их в Сибири. Сведения об этих сортах носят отрывочный характер и не дают представления о тех направлениях селекции, результатами которой являются рассматриваемые сорта. Данная книга восполняет этот недостаток, кроме того в ней приводятся сведения об общих направлениях селекции яблони и груши для Сибири.

Работы физиологов, генетиков и селекционеров второй половины XX века привели к значительному обогащению и расширению знаний о зимостойкости и морозостойкости плодовых растений. Сложилась необходимость взглянуть на зимостойкость, как на комплексный

показатель, зависящий от состояния покоя растения, физиолого-биохимических механизмов устойчивости клеток к низким температурам, компонентов зимостойкости. Накоплен большой фактический материал, касающийся различных методов повышения зимостойкости плодовых деревьев. Эти методы не изменяют наследственность сорта, как это происходит в случае направленной селекции на зимостойкость, но тоже очень важны для практиков. Речь идет об агротехнических мероприятиях, подборе подвоев и использовании штамбо- и скелетообразователей. Данные методы особенно важны для Сибири в силу суровости климатических условий. Фактический материал, подтверждающий важность упомянутых выше мероприятий в сибирских условиях собран, в основном, при изучении культивирования яблони и груши, что объясняет и наш крен в сторону рассмотрения в данной работе именно этих культур.

Есть еще один интересный аспект проблемы. Дело в том, что широкое развитие садоводства и овощеводства в Сибири, обусловленное экономическими причинами, сопровождается еще и явным потеплением климата. И этот фактор может существенно увеличивать эффективность садоводства в Сибири. Он, этот фактор, позволяет успешно выращивать очень вкусные и качественные сорта яблони и груши в наших условиях. А это, в свою очередь, еще более увеличивает интерес к возделыванию приусадебных садов.

### **Климат Восточной Сибири.**

Климат Восточной Сибири почти всюду резко континентальный. Это приводит к тому, что разница между средними температурами самого холодного и теплого месяца в

разных районах может составлять от 40 до 65°. Континентальность климата Восточной Сибири определяется тем, что слишком большое расстояние отделяют ее от берегов Атлантического океана. Теплые и влажные воздушные массы с морей, расположенных южнее и восточнее Азиатского материка не проникают сюда из-за горных массивов. Континентальность климата проявляется в большой разнице температур в течение суток и усложняется сравнительно небольшим количеством осадков, выпадающих главным образом в июле и августе. Для территории Восточной Сибири характерны наблюдающиеся здесь зимой температурные инверсии, то есть обратное распределение температуры по вертикали: возрастание снизу вверх вместо обычного убывания. Инверсии наблюдаются в понижениях, окруженных горными хребтами или плоскогорьями, где застаиваются массы тяжелого холодного воздуха. При преобладающей здесь ясной и морозной погоде происходит интенсивное излучение с поверхности большого количества тепла, что и объясняет особо низкие температуры зимних месяцев в межгорных котловинах.

Средние годовые температуры почти всюду в Восточной Сибири ниже 0°. В некоторых северных районах они опускаются даже ниже -15-18° (Новосибирские острова -19°, Верхоянск -16°). Зима не только продолжительная, но и характерна очень низкими температурами. Весна в Восточной Сибири поздняя и короткая. Начало ее знаменуется установлением положительных дневных температур. На основной территории это бывает во второй половине апреля, но на крайнем севере весна наступает лишь в конце мая или даже в середине июня, когда тает снег, и дневные температуры воздуха быстро повышаются.

Лето относительно теплое, а на юге, в степной полосе, даже жаркое. Средняя температура июля в таежной зоне колеблется от 10-12° на северном ее пределе до 18-19° на юге. В начале лета даже в самых южных районах Восточной Сибири бывают кратковременные ночные заморозки. Эти заморозки представляют большую опасность для будущего урожая плодовых культур из-за возможности подмерзания цветочных почек.

Конец августа для большей части Восточной Сибири можно считать началом осени. Хотя днем еще ярко светит солнце, ночью уже случаются первые заморозки. Весенние и осенние заморозки заметно сокращают длительность безморозного периода. На севере Восточной Сибири он повсюду короче двух месяцев, в зоне тайги - от 60 до 120-130 дней. В степных районах с конца мая и до середины сентября заморозки обычно не наблюдаются или бывают редко. Переход от осени к зиме быстрее, чем от весны к лету.

Большая часть осадков в виде дождя и снега приносится с запада и северо-запада. С востока территория Восточной Сибири отгорожена горами, и влажные ветры с морей Тихого океана проникают изредка лишь в восточные районы Забайкалья, где в конце лета выпадают обильные дожди. Количество осадков заметно уменьшается к востоку. Больше всего их на западных склонах высоких гор Саян, Прибайкалья и в Приенисейских районах Средне-Сибирского плоскогорья (до 500— 800 мм).

Климатические условия различных районов не одинаковы. Различия эти обусловлены большой протяженностью территории с севера на юг и ее разнообразным рельефом. Например, некоторые места на юге получают солнечного тепла не меньше, чем южные

области Украины, в то же время за полярным кругом 2 месяца не бывает солнца вообще. В силу очень большого охвата территории климат на территории Восточной Сибири очень различается даже в пределах отдельных регионов. Например, в Иркутской области климат континентальный: средняя температура января – от  $-15^{\circ}$  на юге до  $-33^{\circ}\text{C}$  на севере, средняя температура июля от  $+17^{\circ}\text{C}$  до  $+19^{\circ}\text{C}$ ; количество осадков – около 400 мм в год на севере и в горах. Продолжительность вегетационного периода колеблется от 80 до 125 дней (Городничева, 1999).

Было показано в ряде исследований, что именно сильные и продолжительные морозы, обусловленные континентальностью климата, вызывают повреждения плодовых растений, и именно температура выступает главным фактором ограничения распространения этих деревьев на север. Очень неблагоприятным и сильным повреждающим моментом является большой и резкий температурный перепад между дневной и ночной температурой. В феврале и марте такие перепады являются основной причиной солнечных ожогов штамба и оснований скелетных ветвей. Но ситуация явно меняется в лучшую сторону как раз в этом направлении.

С 1901 по 2000 год средняя годовая глобальная температура приземного воздуха возросла на  $0,6\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ , существенно уменьшилась площадь, занимаемая полярными льдами, а уровень Мирового океана поднялся, в среднем, на 20 см (Houghton et.al., 1995; Mann, 1999; Folland et. al., 1990). И эта тенденция сохраняется. Отмечается, например, что последние 15 лет являлись самыми теплыми не только за прошедшие 100 лет, но и за последнее тысячелетие (Борзенкова, 1999). Но более важно для нас

наблюдение ученых о том, что глобальное потепление климата на планете в первую очередь касается Сибири. Общая тенденция та же, что и на планете в целом, - повышение средней годовой температуры воздуха. Интенсивный положительный тренд был отмечен в последние 40 лет (вплоть до  $4,3^{\circ}\text{C}$  в пересчете на 100 лет) на территории Западной Сибири (Костюков и др., 1999). Не осталась в стороне и Восточная Сибирь. Тренд температуры воздуха в Прибайкалье за последние 35 лет (от  $0,2$  до  $0,5^{\circ}/10$  лет) на порядок выше расчетных коэффициентов для Северного полушария (Винников, 1986). Обращает внимание на себя то обстоятельство, что максимальными величинами тренда отличаются северные территории Прибайкалья ( $0,79-1,24^{\circ}/10$  лет) (Густокашина, 2003). У южных границ криолитозоны в субаридных районах Сибири температурная тенденция холодного периода также устойчиво положительная с коэффициентом линейного тренда, меняющимся от  $0,02$  до  $0,12$  градусов в год (Баженова, Мартянова, 2003). Отмечается уменьшение континентальности климата за счет снижения годовых амплитуд температуры и увеличения увлажненности территории (Густокашина, Маркина, 1997; Обязов, 1999). Биологи отмечают, что такие изменения уже отразились на уникальной экосистеме Байкала: увеличилась общая масса планктона, появились водоросли более теплолюбивых видов. Потеплело также в Приамурье - Приморье и в Средней Сибири. Крупные положительные аномалии температуры сохранялись в этих регионах в течение последних 11-12 лет.

Что приводит к повышению температуры в Сибири и в Северном полушарии? Это является следствием техногенного загрязнения, или это естественный циклический процесс? Это очень



важные вопросы, ответы на которые нужны для стратегии дальнейшего поведения человека производящего. Интересны в этом отношении данные, полученные в реализации блока исследований "Реконструкция палеоклимата Сибири по высокоразрешающим палеозаписям озерных осадков" институтом Геохимии совместно с другими институтами Сибирского Отделения, а также американскими и японскими исследователями. Исследование морфоструктуры донных осадков Байкала оказались очень перспективными и информативными для изучения долговременного климата Земли.

Согласно проведенным исследованиям, климат на планете изменяется постоянно, и потепление носит циклический характер в силу естественного процесса развития Земли. Первое крупное похолодание на Земле случилось 2,8-2,5 млн. лет назад, и с тех пор климат на Земле был сравнительно постоянен, бывали оледенения, бывали потепления, но не столь значительные. Закономерность же таких изменений климата связана с положением Земли на солнечной орбите. Вот выдержка из интервью газете «Наука в Сибири» академика РАН М.И.Кузьмина” Я убежден в том, что потепление климата — естественный процесс, и уверенность основана не только на наших данных, но и на сопоставлении их с результатами морских и континентальных исследований. Согласно результатам нашим исследований, климат на планете изменяется постоянно. Потепление носит естественный характер в силу естественного процесса развития Земли. Безусловно, необходимо учитывать и антропогенное воздействие, изучать его, раскрывать механизм влияния на формирование климата”.

Институтом мерзлотоведения (ОИМЗ и ОПРК) предложена модель взаимосвязи между основными климатообразующими факторами: космопланетарными, астропланетарными и геопланетарными. Разработана примерная схема взаимодействия между основными глобальными климатообразующими факторами за последние 130 тыс. лет для территории Северной Евразии и прогноз на ближайшие 10 тыс. лет. Но есть циклы похолоданий / потеплений, которые трудно объяснить даже ученым. Так и не нашло объективного объяснения заметное похолодание в Северном полушарии в середине 20-го века. Потепление, начавшееся в конце 19 века, прекратилось около 1940 г. и сменилось похолоданием. При этом температура Северного полушария, возросшая за время потепления приблизительно на  $0,6^{\circ}\text{C}$ ., понизилась затем к середине 60-х годов на  $0,4^{\circ}\text{C}$ .. С середины 60-х годов процесс потепления Северного полушария восстанавливается и продолжается до сегодняшнего времени (Будыко, 1971).

По прогнозам специалистов, в том случае, если тенденция к потеплению климата сохранится в первой половине XXI века, то можно ожидать повышение среднегодовой температуры воздуха к 2020 г. на  $0,9\text{--}1,5^{\circ}$ , а к 2050 г. на  $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$ . (Израэль и др., 1999). Сильно сократятся, хотя полностью не исчезнут, острова и массивы вечномёрзлых пород в горах Забайкалья, юга Дальнего Востока и на Камчатке. Таким образом, на Земле в ближайшие тысячелетия возможно естественное потепление, которое будет проходить на фоне температурных колебаний.

Нашей целью является выяснение влияния потепления на зимостойкость и развитие плодовых и других растений в Восточной Сибири. Так как природа и картина потепления в Западной и Восточной Сибири примерно одинаковые, то показательными и

информативными являются наблюдения за изменением погоды и состоянием вегетирующих, акклиматизированных растений, сделанные в НИИСС им. М.А.Лисавенко. Сотрудник института З.И.Лучник на основании справочников о климате и наблюдений за температурой в городе Барнауле, охватывающей более 100 лет (1880-1990 гг.), описывает основные тенденции потепления в Сибири (Лучник З.И, 1996).

В рассматриваемой работе было подтверждено, что изменение температурных данных, в основном, коснулось зимних месяцев. Среднемесячная температура января и марта в Барнауле увеличилась за последние 30 лет на 2,3°C, декабря — на 1,9°C, ноября и февраля — на 1,4-1,6°C. Максимальная скорость повышения температур воздуха в зимние месяцы отмечается во всех сибирских регионах, минимальные же величины приходятся на теплое время года. А в таких регионах как степное Забайкалье отмечается даже отрицательный тренд в летнее время (Обязов, 1999). Отрицательные тренды отмечаются в летние месяцы во всех метеостанциях Прибайкалья в течение последних 35 лет, но в тоже время годовые величины тренда положительны (Густокашина, 2003).

За последние 30 лет существенно уменьшилась сумма отрицательных температур (см. таблицу), а среднегодовая температура возросла с 1,1 до 2,2°C.

Таблица (из статьи Лучник, 1996г). Температура воздуха в Барнауле, рассчитанная по десятилетиям (1901-1990 гг.).

Годы	Средняя сумма темп.за Ноябрь-март	Среднегодовая температура	Абсолютный минимум	Число дней с температурой	
				От -30 до -39	От -40 до -52
1901-1910	-1981		-45-48	185	17
1911-1920	-1936		-48-49	143	25

1921-1930	-1950		-46-47	122	22
1931-1940	-2026	1,1	-49,9-51,5	156	21
1941-1950	-2004		-44,5-49,5	---	---
1951-1960	-2034		-45,6-47,2	174	11
1961-1970	-1847	1,8	-42,0-45,0	117	13
1972-1980	-1775	2,2	-42,0	121	3
1981-1990	-1592	2,6	-42,2	32	1
1881-1960	-2017				

Количество зимних осадков (160 мм) близко к данным прежних лет. Снежный покров в подавляющее большинство лет обеспечивал защиту почв и корневых систем растений.

Самыми холодными за 90 лет были четвертое, пятое и шестое десятилетия. Эти десятилетия отличались наибольшими суммами отрицательных температур, очень низкими минимальными (до  $-52^{\circ}\text{C}$ ) температурами и большим количеством дней с температурами ниже  $-40^{\circ}\text{C}$ . Начиная с 60-х годов, стала очень заметно повышаться сумма температур зимних месяцев, а число высокоморозных дней с экстремальной для растений минимальной температурой резко снизилось. Нарастание этих благоприятных изменений хорошо отражено в последних трех десятилетиях, особенно же в 70-е и 80-е годы.

За последние 30 лет неблагоприятных зим стало значительно меньше, но резкие колебания и изменения температуры будут, вероятно, проявляться и дальше, что определяется географическим положением Сибири. Тем не менее, общее потепление климата, видимо, будет смягчать их влияние. Для интродукции растений, в том числе и для плодовых растений, в Алтайском край потепление зим имеет большое положительное значение (Лучник З.И., 1996). Об этом свидетельствуют

многолетние наблюдения над большим разнообразием изучаемых деревьев и кустарников. Устойчивыми стали посадки дуба летнего, улучшилось состояние деревьев дуба монгольского, полученного от желудей из Амурской области. Благополучно растут и зимуют многие виды липы (сибирская, мелколистная, амурская, Такса, американская, а более южная липа крупнолистная). Подросла и выделилась декоративностью и устойчивостью целая группа пирамидальных тополей. И этот список можно продолжать. Полученные сведения о повышении зимостойкости многих интродуцентов (или меньшей их повреждаемости) в последние два десятилетия свидетельствуют о том, что если потепление климата сохранится и в дальнейшем, хотя бы на уровне последних 17 лет, — это позволит значительно обогатить и улучшить ассортимент декоративных и некоторых плодовых деревьев и кустарников для Алтайского края.

Выявилось увеличение длины вегетационного периода, из-за того, что более теплым стал весенний месяц апрель. Его среднемесячная температура возросла на  $1,3^{\circ}\text{C}$ , мая — на  $0,5$ , что изменило даты перехода среднесуточной температуры через  $0$ ,  $5$ ,  $10^{\circ}\text{C}$ . Длительность вегетационного периодов с температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$  увеличилась на 5 дней, выше  $5$  — на 3, выше  $10$  — на 6, в тоже время период с жаркой погодой выше  $15^{\circ}\text{C}$  сократился на 4 дня. Переход среднесуточной температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  в последние 30 лет наступает 7 апреля, на 3 дня раньше, через  $5^{\circ}\text{C}$  — 20 апреля, на 4 дня раньше, через  $10^{\circ}\text{C}$  — 7 мая, на 3 дня раньше, а через  $15^{\circ}\text{C}$  — 1 июня, т.е. выравнивается с многолетними сроками. Интересно, что для Предбайкалье произошло существенное увеличение повышение средней температуры не в апреле, а в мае (Густокашина, 2003), а значительное снижение

температуры произошло в октябре. В Барнауле же подобного снижения не наблюдалось.

Более раннее наступление тепла вызвало хотя и незначительное, но закономерное ускорение средних сроков наступления фенологических фаз. Значительно менее проявилось изменение температурного режима в летние месяцы. Средняя температура с мая по сентябрь за последние 30 лет отклоняется от 80-летних средних очень незначительно. В мае она возросла на 0,5, в июне и сентябре — на 0,3, в июле на 0,2° С., в августе осталась равной 80-летней норме. Средняя 30-летняя сумма температур за эти 5 летних месяцев, по сравнению с 80-летней, повысилась всего на 37°С. В течение 3-х десятилетий нет последовательного ее нарастания, как в зимние месяцы. Годовая сумма температур выше 0°С возросла также незначительно, на 77°С. Таким образом, летнее тепло за исследуемый период увеличилось ненамного, что не позволяет возделывать теплолюбивые растения в Сибири. Эти данные хорошо коррелируют с данными об отрицательных трендах повышения температуры летом в различных районах Сибири.

Наблюдения в Иркутской области также говорят о наличии явных зависимостей между изменениями климата и сроками наступления фенологических явлений: зацветанием, разворачиванием первых листьев, листопадом, сроком прилета птиц и т.д. Наиболее ярким примером из этого ряда является наблюдение, что зацветание березы и яблони, начиная с 80-х годов, наступает уже в первые недели июня. Пятьдесят же лет назад увидеть, как цветет яблоня, можно было только в середине июня.

Как же будет развиваться сельское хозяйство в случае ожидаемого потепления? Ученые предсказывают, что уже в ближайшие 10 лет зимой осадков будет выпадать больше, чем

прежде, а летом – меньше. Чем это грозит? Зимние осадки вносят меньший вклад в годовой баланс почвенной влаги, нежели летние. Поэтому можно предположить, что регион ждут сильные засухи со всеми вытекающими отсюда последствиями. Подобная неблагоприятная тенденция вызывает тревогу, так как это может привести к падению урожайности зерновых культур на 20–30%. Но при улучшении агротехники сельскохозяйственного производства, мерах по сохранению почвенного плодородия, применению мелиорации, изменения климата могут привести к росту ее продуктивности. К тому же появится возможность выращивать теплолюбивые сорта овощей и фруктов. Граница садоводства может сдвинуться на 200 - 300 км к северу.

В тоже время будут гарантированы весенние «потопы» на Лене, Оби и других сибирских реках. Снега будет больше, к тому же накопившиеся за зиму огромные сугробы станут таять быстрее, чем сейчас. Так что сильнейшие паводки будут обязательно. В засушливые периоды в Сибири возрастет опасность лесных пожаров. Благодаря смягчению климата будет улучшаться среда для обитания человека на территории Сибири, и проживание в наших краях (при отсутствии экологических проблем) будет более комфортным.

А как же будет изменяться климат в основной сельскохозяйственной зоне Иркутской области? Институтом оптического мониторинга СО РАН по результатам статистического анализа температурного режима приземного слоя атмосферы за последние десятилетия на Юге Сибири установлено, что на фоне систематического повышения среднегодовой температуры выявлен устойчивый очаговый характер ускоренного потепления ее

отдельных регионов с максимальным трендом более  $0,5^{\circ}\text{C}$  за 10 лет. Одним из таких регионов является большой район, охватывающий южную часть Иркутской области, где садоводческое движение наиболее развито. Как следствие, с начала 80-х годов в Приангарье фиксируется устойчивое снижение глубины и скорости сезонного промерзания почв, а также темпов их оттаивания. Помимо роста температур воздуха в этом районе следует отметить утепляющую роль снежного покрова, высота которого в исследуемый период заметно увеличивается с коэффициентом линейного тренда  $0,01-003$  см/год (Баженова, Мартьянова, 2003).

Если рассматривать территорию городов Иркутска, Шелехова, Ангарска, Усолья-Сибирского и пригородные территории, можно отметить еще более благоприятные условия для возделывания плодовых растений. Городской климат теплее общего вследствие того, что происходит дополнительный обогрев теплотрассами и электричеством. Теплопроводность бетона и асфальта лучше, чем у природных материалов и они быстрее прогреваются солнцем. Массивы застроек в городских условиях представляют серьезное препятствие для холодных ветров, и это тоже способствует увеличению температуры в городе. В результате этого возникает “остров тепла“, который характеризуется повышенными по сравнению с загородной местностью температурами воздуха. Средняя температура воздуха в большом городе выше температуры окружающих районов на  $1-2^{\circ}\text{C}$ . Но при несильном ветре разность температур может достигать  $6-8^{\circ}\text{C}$ . При сильном ветре разность температур обычно уменьшается (Густокашина, 2003).

Еще более благоприятными для садоводства являются места в городе или рядом с ним, расположенные вблизи естественных и



искусственных водоемов. Повышение среднемесячной температуры, уменьшение абсолютной амплитуды годового хода температур и континентальности климата на берегу водохранилищ выражены сильнее. Повышение средних месячных температур с ноября по январь на побережье ангарских водохранилищ больше, чем на удаленных от них, на 1,7-1,8°C, среднегодовых температур - на 0,7°C. Увеличение абсолютных максимумов и уменьшение абсолютной амплитуды значительно в среднем на 3,0°C и 3,9°C, соответственно (Густокашина, 2003). Водоохранилища могут распространять свое влияние на климат прилежащих мест в ветреную погоду на расстояние до 20 км.

Таким образом, в южных районах Иркутской области постепенно создается благоприятная зона для садовых культур. Уже сейчас значительно увеличился теплый период года. По прогнозам ученых климат в дальнейшем будет улучшаться. Будет происходить потепление в основном за счет смягчения зимних условий. Это будет приводить к улучшению условий зимовки плодовых растений и, следовательно, к расширению ассортимента за счет более качественных, зимних сортов яблок, груш и более вкусных сортов сливы, вишни, абрикоса.

### **Природа зимостойкости плодовых деревьев.**

В настоящее время одной из причин, затрудняющих развитие плодоводства, являются зимние повреждения, которые наносят огромный ущерб садам, снижают их продуктивность и долговечность. Для успешной борьбы с гибелью растений в зимнее время необходимы глубокие знания взаимоотношений между растительными организмами и внешней средой в холодное время года и приспособительными реакциями растений к таким условиям.

Прежде всего, важна **морозостойкость** растений, которая определяется как способность растений переносить низкие отрицательные температуры. Однако значительные повреждения и гибель плодовых растений бывают не только во время сильных и продолжительных морозов. Большой ущерб деревьям наносят резкие колебания температуры, сопровождаемые оттепелями, ветра, интенсивная инсоляция и некоторые другие метеорологические факторы. **Зимостойкость**- это биологическая способность растений (в нашем случае плодовых деревьев) противостоять всему комплексу неблагоприятных факторов (морозам, подопреваниям, иссушениям и т.д.) в зимнее время. Чем дерево более зимостойкое, тем успешнее оно противостоит повреждающим факторам.

Процесс приспособления растений к суровым осенне-зимним условиям бесспорно тесно связан с внешними факторами и обуславливается ими. Но в то же время растение в процессе эволюции выработало определенную систему реакций, которое приводит к перерыву его роста. Это приводит к чередованию состояния активной вегетации с состоянием покоя. В ответ на ухудшение температурных, световых условий растение начинает замедлять рост, сбрасывать листву, приобретать устойчивость к пониженным температурам. Впавшие в глубокий покой растения приобретают высокую устойчивость к действию отрицательных температур, а также к действию других неблагоприятных условий перезимовки. Иными словами, растения в состоянии покоя становятся не только морозостойкими, но и зимостойкими (Генкель, Окнина, 1964).

Было показано И.И.Тумановым (1979), что морозостойкость растений приобретается в процессе закаливания, который развивается в течение осени и начале зимы. Закалка проходит в 2

фазы, характерная особенность которых постепенность и зависимость от внешних условий. Растения получают сигнал о приближении зимы, реагируя на уменьшение длины дня и снижение температуры. Первая фаза закаливания проходит успешно при температуре днем около 10 и ночью около 2<sup>0</sup>С. При постепенном снижении температуры и ясных солнечных днях закаливание растений происходит успешно, но процесс закаливания может быть остановлен неблагоприятными температурными условиями. Так если количество пасмурных, дождливых дней с относительно высокими температурами днем и ночью превышает количество ясных дней с пониженными температурами ночью, закаливание будет затруднено и резкое наступление морозов может привести к повреждению деревьев. Таким образом, обилие влаги и тепла поздней осенью нежелательно для процесса закалки.

Но процесс закалки представляет собой конечный, финальный этап приобретения деревом морозостойкости и зимостойкости. Для успешного и полного его завершения кроме подходящих световых и температурных условий необходимо еще и соответствующее физиологическое состояние растения в момент начала закаливания. Особенно важен уровень созревания тканей и накопления запасных веществ.

Созревание тканей можно визуально определить по цвету самых молодых частей побегов, которые теряют свою светло-зеленую окраску и становятся в зависимости от породы и сорта серыми, охряными, желтыми, желто-бурыми, бурыми или красно-бурыми до фиолетовых. Цитохимическими методами удалось установить увеличение содержания крахмала в клетках вплоть до конца вегетационного периода. При созревании тканей и накоплении резервных веществ, процессы гидролиза преобладают

над процессами синтеза. Часть ассимилятов, и получающихся из них продуктов синтеза, растение уже израсходовало на поддержание жизненных процессов и вегетативного роста. Остаток оно накапливает во вторичной древесине, сердцевинных лучах и в клетках коры в виде сахаров, крахмала, гемицеллюлоз, жиров и органических соединений азота. Крахмал, количество которого к концу лета и началу осени значительно увеличивается, частично гидролизуется, постепенно образуя сахара, в основном глюкозу и мальтозу. Параллельно возрастает содержание растворимых соединений азота, жиров, дубильных и других веществ. Растение теряет много воды, и концентрация растворимых веществ в клетках возрастает.

Молодые ткани дифференцируются, в клеточных стенках лигнин откладывается в мицеллах целлюлозы, мягкие молодые органы одревесневают. В тканях, которые служат для запасаания резервных веществ, накапливаются сахара и частично жиры. Вегетативный рост наземных частей и органов все сильнее замедляется, рост корней, который временно приостанавливался, летом вновь активизируется и достигает максимума незадолго до опадения листьев. Развитие почек заканчивается задолго до листопада. Как в них, так и в окружающих их тканях накапливается в основном крахмал, причем прежде всего в зоне хорошо развитых почек. В листьях уменьшается содержание хлорофилла. Растение оттягивает из них большую часть сахаров, фосфор и азотсодержащие соединения. В результате разрушения хлорофилла и каротиноидов листья перед опадением приобретают окраску от желтой до красной, причем характер окрашивания типичен для каждой породы и сорта. О неудовлетворительном вызревании можно судить по летним побегам, верхушки которых вплоть до

конца вегетации остаются зелеными, травянистыми и неодревесневшими. Их верхушечные листья не образуют отделительной ткани и опадают только после сильных морозов или не опадают вообще.

Растения, находящиеся в фазе покоя, как мы уже говорили, устойчивы к неблагоприятным условиям среды. Но покой тоже неоднородное явление. По представлениям Г.А.Генкеля (Генкель, Окнина, 1964) существуют 3 фазы покоя: органический, глубокий и вынужденный. В фазу органического и глубокого покоя даже при перенесении растений в благоприятные условия растения не способны расти и для выведения их из этого покоя требуется специальная химическая обработка. Иными словами, в этих фазах покоя растения не уменьшают устойчивости к неблагоприятным условиям даже при воздействии провоцирующих воздействий. А вот в фазу вынужденного покоя растение уже готово при воздействии благоприятных условий пойти в рост. При этом они теряют свою закалку и при возвратных морозах быстро погибают. Исходя из этих соображений, для устойчивости к неблагоприятным условиям выгоднее, чтобы плодородное растение как можно дольше находилось в стадии органического и глубокого покоя. Но, к сожалению, у преобладающего большинства древесных и кустарниковых растений глубокий покой оказывается короче неблагоприятного осенне-зимнего периода. Относительно длинным таким покоем обладает яблоня, терн, смородина. Если в районах, где выращивается плодородное растение зима устойчивая, продолжительность глубокого покоя не играет большой роли, здесь более значима своевременное наступление состояние покоя. Напротив, в районах с неустойчивой теплой зимой преимущество имеют растения с продолжительным периодом покоя. Ярким примером правильности этого заключения

является сибирский абрикос (*Armeniaca sibirica* Lam.). Это растение в Сибири выдерживает температуру  $-56^{\circ}\text{C}$ , а при перенесении в Мичуринск погибает при  $-31^{\circ}\text{C}$ . Это снижение степени морозоустойчивости объясняется тем, что абрикос, как и многие другие растения, растущие в Сибири, обладает сравнительно очень коротким глубоким покоем. В суровых условиях Сибири он не повреждается, находясь в состоянии вынужденного покоя. В более мягком климате Мичуринска абрикос выходит из состояния вынужденного покоя при оттепелях и повреждается даже небольшими морозами.

Из этого примера можно сделать еще один важный вывод, касающийся зимостойкости плодовых растений. Этот вывод говорит о том, что зимостойкость плодовых, так же как и других древесных и кустарниковых деревьев, в значительной степени определяется соответствием морфофизиологических ритмов естественным сезонным колебаниям метеорологических условий (В.К.Жиров и др., 1990). Несоответствие этих ритмов может привести, во-первых, к нарушению нормального созревания и накопления запасных веществ с соответствующим срывом процесса закалки, и, во-вторых, преждевременному выходу из состояния покоя с потерей закаленности и следующей гибелью от возвратных холодов или других неблагоприятных климатических факторов.

Чрезвычайно интересен вопрос о влиянии изменяющегося климата на вхождение плодовых деревьев в стадию покоя. Переход из стадии активного роста в стадию покоя определяется, в основном, сезонными колебаниями температуры воздуха и продолжительностью светового дня. Если из-за потепления увеличивается вегетативный период растения, то световой режим остается постоянным. Каким образом будет реагировать растение на

такую ситуацию? Не будет ли это мешать закалке растения? Эти вопросы еще только предстоит выяснить физиологам растений.

### **Физиолого-биохимические механизмы морозостойкости и зимостойкости.**

Ключевым вопросом механизмов устойчивости растительных организмов к низким отрицательным температурам является состояние воды в них. Ведь именно при участии воды возможны все проявления жизни на Земле. При протекании процессов закаливания и выживания в условиях отрицательных температур очень важно содержание воды в тканях и клетках, структура и свойства внутриклеточной и внеклеточной воды. Известно, что повреждения и гибель древесных пород связаны с образованием льда в некоторых тканях вследствие замерзания содержащейся в них воды. Поскольку сохранение жизнеспособности клеток обеспечивается в условиях фазового состояния воды, то изучение особенностей ее переохлаждения, замерзания и плавления является первичными для понимания механизмов устойчивости к низким температурам и процессов, происходящих при первичном повреждении клетки.

Считается, что основными причинами гибели растения от воздействия низких температур является образование льда снаружи клеток, либо внутриклеточное его образование (Левит, 1983). Внутриклеточное образование льда всегда летально для растений, а образование его в межклетниках очень часто встречается у растений умеренного климата. Причем внутриклеточное образование льда возможно только при очень быстром снижении температуры, достигающем  $10-12^{\circ}\text{C}$  в час. В природных условиях скорость снижения температуры гораздо ниже ( $1-2^{\circ}\text{C}$ ), и поэтому для естественных условий характерно внеклеточное образование льда (Самыгин, 1974).

Чтобы растения не погибли от мороза, нужно чтобы они или имели возможность избегать замерзания тканей или были устойчивы к такому замерзанию. Дж. Левит выделил 8 стратегий устойчивости растений к низким отрицательным температурам. В отношении плодовых растений особенно важны способы предотвращения замерзания нормально гидратированных клеток с помощью накопления растворимых веществ, избегание замерзания воды вследствие ее переохлаждения, а также устойчивость клеток к обезвоживанию при замерзании.

Образование внеклеточного льда сопровождается оттоком воды из клетки во внеклеточное пространство, вызывая резкое обезвоживание протопластов. По Левиту, устойчивость к морозу может достигаться или предотвращением летального обезвоживания при замерзании, или устойчивостью к обезвоживанию при замерзании. В первом случае уменьшается количество льда, образующегося при любой отрицательной температуре. Это достигается повышением содержания растворимых веществ в клетке. Показано, например, что охлаждение семян капусты вызывает быстрый гидролиз крахмала и, следовательно, повышение концентрации сахаров. Во втором случае речь идет о устойчивости к обезвоживанию при замерзании, которой характеризуются высокоморозостойкие виды и сорта растений. Причем в этом случае нет корреляции между количеством растворимых соединений и степенью морозоустойчивости. Ткани таких растений выдерживают без повреждений образование больших количеств льда. Механизм такой устойчивости реализуется через облегчение оттока воды из клетки в межклетники через мембраны. Облегчение проницаемости воды обеспечивается изменением содержания фосфолипидов и отношения фосфатидилхолина/ фосфатидилэтаноламина в липидах.



Повреждение клеток при образовании льда вне них и последующее его оттаивание приводят к стрессам, неблагоприятно влияющим на функции клетки. Стрессы (обезвоживание, механический, осмотический и собственно низкая температура) приводят к инактивации системы активного транспорта клеток. Это может быть следствием денатурации мембранных белков клетки и нарушением взаимодействия белок-липиды. Вследствие инактивации механизма активного транспорта происходит большая пассивная утечка ионов и сахаров из клетки. При оттаивании, когда лед тает в межклетниках, ионы и сахара движутся по градиенту концентрации (вакуоль – внеклеточный раствор), так как неактивная транспортная система не способна закачивать их обратно в вакуоль. Вследствие установившегося осмотического равновесия между наружным раствором и клеточным соком клетка не способна поглощать воду. Это ведет к инфильтрации ткани внеклеточным раствором и потере тургора, т.е. ткань становится вялой (Палта, Ли, 1983).

Отток ионов калия во внеклеточный раствор ведет к набуханию протопластов, за которым следует набухание хлоропластов и митохондрий. Происходит также удаление ионов кальция из клеточных мембран, что вызывает неустойчивость мембранной структуры и, в конечном счете, ведет к разрушению мембранной системы. Кроме того, сильная инфильтрация ведет к нехватке кислорода. Все это совместно с недостатком энергии для обеспечения жизненно важных функций из-за повреждения митохондрий и хлоропластов, ведет к гибели клетки.

Морозоустойчивые растения обладают различными механизмами, уменьшающими обезвоживание клеток при замерзании. При понижении температуры у таких растений

отмечается повышение содержание сахаров и других веществ, защищающих ткани (криопротекторы). Это прежде всего гидрофильные белки, моно- и олигосахариды. Увеличивается также количество полярных липидов при одновременном снижении насыщенности их жирнокислотных остатков, и белков, выполняющих защитные функции. По Касперской-Палач (1963) важны два пути приобретения устойчивости к повреждениям, вызываемым обезвоживанием при замерзании.

1. Во время процесса закаливания компоненты клетки претерпевают структурные или конформационные изменения. При этом происходит или реориентация макромолекул в устойчивые формы, которые выдерживают сильное обезвоживание, и (или) индуцируемый синтез специфических макромолекул, устойчивых к обезвоживанию.
2. Компоненты клетки защищаются от обезвоживания специфическим взаимодействием с низкомолекулярными веществами.

Исходя из первого пункта, изменения в метаболизме клеток при влиянии низких температур должны касаться синтеза белков. Это было многократно подтверждено при исследовании белков, синтезирующихся в ответ на изменение температуры как в сторону повышения, так и в сторону понижения. Такие белки получили название стрессовых белков. Белки, синтезирующиеся в ответ на понижение температуры, называются белками холодового шока (БХШ).

При исследовании таких белков были получены данные, позволяющие приблизиться к пониманию механизмов устойчивости к низким температурам и роли в этом процессе белковых молекул. В частности, было изучено изменение синтеза дегидринов (DHN) при

холодовой адаптации. Эта группа белков характеризуется высокой гидрофильностью белковой молекулы. Во время обезвоживания клетки эти протеины за счет связывания воды препятствуют ее выходу из клетки, что вносит определенный вклад стабилизацию других клеточных белков (Skiver, Mundy, 1990). Впоследствии Гай и др. (1992) показали, что синтез дегидринов усиливается во время закаливания и, возможно, они препятствуют образованию льда в клетках. В других работах, посвященных функциям дегидринов, было показано, что они связываются с нуклеопротеиновыми комплексами в ядре и с мембранами цитоплазмы. Исходя из результатов этих исследований считается, что дегидрины являются факторами, предотвращающими коагуляцию ряда макромолекул, сохраняя их структуру во время стресса (Close, 1997). Роль дегидринов в холодоустойчивости клеток подтверждается тем фактом, что они синтезируются в ответ на обработку растений абсцизовой кислотой (РАВ-белки, responsive to АВА). При этом хорошо известно, что абсцизовая кислота вызывает эффект закаливания растений.

Другой интересной группой стрессовых белков являются антифризные белки. Их функция сходна с той, которую, как было установлено в 60-е годы прошлого столетия, эти белки выполняют у антарктических рыб. Такие белки обнаружены только в апопласте морозостойких однодольных растений (рожь, пшеница, ячмень) при закаливании, но не обнаружены в других исследуемых растениях (Antikainen, Griffith, 1997). Было показано, что антифризные белки в листьях озимой ржи значительно влияли рост ледяных кристаллов и понижали температуру замерзания раствора (Griffith et al, 1992). Обнаружено, что антифризные белки локализованы в местах, где возможен их контакт со льдом. Предполагается, что они могут

выполнять функцию барьера на пути распространения льда через ксилему или подавлять его кристаллизацию.

Некоторые из стрессовых белков обладают шапероновой активностью. Шапероновый белок может восстанавливать исходную трехмерную структуру денатурировавшего под воздействием стресса белка и этим способствует выживанию клетки. Такие данные были получены при исследовании регуляции синтеза белков ВiР и БТШ 70 во время закаливания шпината (Anderson et al., 1993).

Только в самые последние годы становится понятно, что у растений существуют такие механизмы защиты от низкотемпературного стресса, которые, как считалось ранее, имеются только у животных. Установлено наличие в растениях разобщающих белков, вызывающих термогенез в растительных митохондриях (А.В.Колесниченко, В.К.Войников, 2003). Можно считать установленным, что митохондриальные разобщающие белки принимают участие в защите незакаленных растений от холодового шока – быстрого снижения температуры. При этом происходит активация систем, вызывающих термогенез и локальное повышение температуры. Это незначительное повышение температуры в условиях неблагоприятных температур позволяет растениям значительно быстрее приступить к адаптационной перестройке метаболизма и успешнее ее реализовывать. Изменяется состав и структура мембран, происходит транспорт необходимых метаболитов через мембрану, синтезируются стрессовые белки, осуществляется дегидратация клетки и т.д. Своевременное и быстрое осуществление этих мероприятий позволяет растению успешнее адаптироваться к воздействию низкой температуры.

Возвращаясь к вопросу о морозостойкости плодовых растений, следует напомнить, что возможность длительное время сохранять в

своих живых клетках и тканях переохлажденную воду имеет большое и важное значение для их выживания в зимних условиях (Qwamme, 1983). Глубокое переохлаждение воды в растении становится возможным в результате изоляции протопластов клетки от центров нуклеации внеклеточного льда. Состояние воды в стадии глубокого переохлаждения в растениях является метастабильным состоянием, которое является неустойчивым, и при очень низкой температуре происходит замерзание воды. Оно протекает быстро и приводит к образованию внутриклеточного льда, что всегда губительно для клетки. Тканями, которые способны удерживать воду в стадии глубокого переохлаждения являются паренхима сердцевинных лучей, вегетативные и репродуктивные почки у многих древесных пород и кустарников. С помощью микроскопических исследований и дифференциального термического анализа показано, что замерзание переохлажденной воды в клетках этих растений является событием летальным и приводит к повреждениям тканей дерева. На уровне дерева это проявляется в повреждении древесины (синдром «черной древесины») и почернении цветочных зачатков (George et. al., 1977). Теперь уже очевидно, что переход из состояния глубокого переохлаждения воды к ее замерзанию ограничивает устойчивость многих перспективных плодовых деревьев и кустарников температурой  $-40^{\circ}\text{C}$ . При более низкой температуре паренхима сердцевидных лучей и цветочные зачатки могут погибнуть. Но у многих видов плодовых растений упомянутые выше ткани могут сохранять воду в состоянии глубокого переохлаждения вплоть до  $-45^{\circ}\text{C}$ . Вода при переохлаждении, по-видимому, находится в состоянии мелких, отделенных друг от друга капелек и изолирована от льда соседних тканях. При отсутствии инокуляции (затравки)

внешним льдом вода в тканях переохлаждается до чрезвычайно низких температур. Отсутствию центров инокуляции в клетке способствует строение клеток паренхимы, в которых содержимое клетки ограничено от внеклеточного пространства толстыми и жесткими клеточными стенками (Fujii et al., 1979; Fujikawa et al., 1999). Мелкие капельки чистой воды могут переохлаждаться до  $-38^{\circ}\text{C}$ ; при этой температуре они спонтанно замерзают и без проникновения посторонних зародышевых кристаллов льда. Добавление растворенных веществ приводит к тому, что переход от состояния переохлажденной воды к ее замерзанию происходит при более низкой температуре (Burke et. al., 1976). В частности показано, что водорастворимые белки цитоплазмы обладают отчетливым влиянием на поведение воды во внутриклеточном растворе. Это влияние проявляется в том, что белки способствуют сохранению внутриклеточной воды в состоянии переохлаждения посредством торможения диффузной подвижности ее молекул, а также снижают вероятность возникновения центров гетерогенной кристаллизации (Миронов П.В. 1986). Накопление гидрофильных белков, моно- и олигосахаридов и других веществ, защищающих ткани (криопротекторы), конечно, тоже очень полезно для процесса успешного сохранения воды в переохлажденном состоянии.

Как было показано многими исследователями, более удачным с точки зрения возможности выживания древесных растений в экстремально низких температурах ( $-70^{\circ}\text{C}$ ) является не способ сохранения воды в клетке в стадии переохлаждения, а образование внеклеточного льда при замерзании. Это было показано для паренхимы сердцевидных лучей различных видов древесных растений, жизнеспособность которых и ограничивает распространение древесных растений в места с экстремально

низкими температурами (George et al., 1974; Burke et al., 1976; Quamme H.A., 1985; Kuroda et al., 1997).

Длительное время полагали, что устойчивость северных растений с твердой древесиной, которые переносят очень низкие температуры, обусловлена только внеклеточным образованием льда. Но в последнее время японские исследователи показали, что у ряда высокоустойчивых к морозу растений при низкой температуре (в пределах от  $-40$  до  $-80^{\circ}\text{C}$ ) наряду с переохлаждением воды идет обезвоживание клеток посредством образования внеклеточного льда. Естественно, что такое обезвоживание является неполным (Kuroda K. et al., 2003). Вполне вероятно, что совместное использование двух путей устойчивости к очень низким температурам является универсальным механизмом устойчивости к низким температурам древесных растений.

### **Компоненты зимостойкости плодовых деревьев.**

Как отмечалось ранее зимостойкость - чрезвычайно сложное явление хотя бы уже потому, что устойчивость к повреждающим факторам должна проявляться в разное время года и природа повреждающих факторов различная. После длительного изучения зимостойкости как явления был сделан обоснованный вывод о том, что это явление является многокомпонентным свойством, изучение каждого компонента которого нуждается в отдельном исследовании. Перечислим эти компоненты. Способность растений переносить без повреждений ранние морозы в начале зимы – это первый компонент зимостойкости. Устойчивость растений к низким температурам в середине зимы - это второй компонент зимостойкости, способность удерживать на высоком уровне морозостойкое состояние во время оттепели – это третий компонент зимостойкости. Способность

восстанавливать высокий уровень морозостойкости после оттепели и повторной закалки - это четвертый компонент зимостойкости (Алексеев, 1983; Кичина В.В., 1993). Важнейшими факторами зимостойкости сорта являются также высокая регенерационная способность растений после подмерзаний и устойчивость бутонов, цветков и завязей к весенним заморозкам.

Не вызывает сомнений то, что зимостойкость зависит от наследственности растений. Установлено также, что каждый компонент зимостойкости наследуется самостоятельно. Исходя из этого, современные селекционные работы по выведению новых зимостойких сортов плодовых деревьев включают оценку их морозостойкости при промораживании побегов в разные периоды зимовки. По степени повреждения делается вывод о степени устойчивости сорта по всем компонентам зимостойкости и перспективности данного сорта в селекционном использовании (Тюрина М.М., Гоголева Г.А., 1979). Самые яркие и наглядные подобные работы были проведены на наиболее популярном фруктовом дереве нашей страны - яблоне.

Уровни компонентов зимостойкости сорта, прежде всего, определяются климатическими условиями ареала его распространения. При создании нового сорта плодовых культур для того или иного региона необходимо создавать некий запас прочности по компонентам зимостойкости, т.е. уровень устойчивости каждого из компонентов должен быть несколько выше, чем диктуется климатическими (температурными) условиями его возделывания.

Выяснено, что высокий уровень компонентов зимостойкости исходных родительских форм передается определенному числу семян, не разбавляясь в генерациях (Кичина В.В., 1993; Агапкина



С.Ф., 1988). Независимое наследование высоких уровней компонентов зимостойкости относительно друг друга и относительно других ценных в хозяйственном отношении признаков, предоставляет возможность селекционным путем создавать генотипы, сочетающие высокую зимостойкость и другие важные и полезные признаки (Кичина В.В., 1993; Агапкина С.Ф., 1988).

Установлено, что высокие уровни компонентов зимостойкости наследуются в потомстве плодовых культур по типу количественных признаков и передаются определенной части семян. При этом возможен отбор небольшого количества (до 4%) трансгрессивных генотипов, совмещающих на высоком уровне все четыре уровня зимостойкости и превышающих по уровню устойчивости высокоадаптивные сорта народной селекции (Кичина В.В., 1993). Для определения действия генных эффектов были проведены диаллельные схемы скрещиваний и на основе выращивания саженцев из семян, полученных в этих скрещиваниях было выяснено, что на формирование второго-четвертого компонентов зимостойкости преобладающее влияние оказывают неаддитивные генные взаимодействия. Такое взаимодействие оказывается более сильным по второму (максимальная морозостойкость) и четвертому (приобретение морозостойкости при повторной закалке) компонентам устойчивости. На проявление признака устойчивости гибридных семян к резким перепадам температуры после оттепелей влияние неаддитивного действия генов выражено менее ярко (Савельев, Чивилев, 1998; Савельев, 2002).

К настоящему времени достигнуты определенные практические результаты по созданию устойчивых сортов плодовых

культур с учетом уровня зимостойкости упомянутых компонентов (Stushnoff С., 1973; Красова Н.Г., 1996). По первому компоненту зимостойкости (повреждаемость ранними морозами) выделяются сорта яблони уральско-сибирской группы и некоторые сорта средней полосы России. Эти сорта успешно переносят понижения температуры ниже  $-35^{\circ}\text{C}$ . Различные формы яблони сибирской, яблони маньчжурской, а также сорта Якутская 1, Горноалтайское, Уралец отличались наибольшей устойчивостью к морозам в середине зимы (второй компонент зимостойкости). У них ксилема выдерживает температуру до  $-42^{\circ}\text{C}$ , а кора и камбий до  $-50 - 55^{\circ}\text{C}$ . Эти формы характеризуются также высокой морозостойкостью почек (Савельев, 1997).

Сорта Мирон сахарный, Коричное полосатое, Грушовка московская, Антоновка обыкновенная, Пепинка Алтайская, Золотая тайга, Июльское Черненко способны без значительных повреждений переносить температуру  $-39 - 40^{\circ}\text{C}$ . Общая степень подмерзания сортов при этом не превышала 0,5 балла, а при понижении температуры до  $-42^{\circ}\text{C}$  – 2,5 балла. При  $-42^{\circ}\text{C}$  у большинства сортов яблони домашней отмечено сильное повреждение ксилемы (древесины) на 4-5 баллов, однако кора и камбий не имели значительных повреждений. Температура  $-42, -43^{\circ}\text{C}$ , очевидно, является биологическим пределом устойчивости ксилемы у сортов яблони домашней (Савельев, 1997). При этом конечно, основное значение имеет предел температур, при которых плодовые деревья способны удерживать воду в состоянии глубокого переохлаждения без ее замерзания.

Ксилема большинства сортов, выращиваемых в средней полосе России, повреждается при  $-37^{\circ}\text{C}$ , а кора и камбий способны выдержать морозы  $-42 - 45^{\circ}\text{C}$ . Сорт Мелба в закаленном состоянии

выдерживает до  $-36^{\circ}\text{C}$ . Низкой зимостойкостью отличаются зарубежные сорта, которые повреждаются при  $-35^{\circ}\text{C}$ , а есть сорта, которые даже в закаленном состоянии не выдерживают морозы ниже  $-32^{\circ}\text{C}$ . Когда наступает оттепель, физиологическое состояние деревьев изменяется, и устойчивость к морозу снижается. Степень снижения морозостойкости определяется третьим компонентом зимостойкости или, говоря иначе, способностью растения сохранять свою устойчивость во время оттепели. Нижний предел устойчивости, до которого падает исходная максимальная зимостойкость сорта в период оттепелей, целиком определяется генотипом. Так у сорта Мелба в период оттепелей исходная устойчивость снижается с  $-36^{\circ}\text{C}$  до  $-22^{\circ}\text{C}$ , Антоновка обыкновенная с  $-40$  до  $-24^{\circ}\text{C}$ . В тоже время эстонский сорт Суйслепское снижает устойчивость с  $-36$  до  $-30^{\circ}\text{C}$ , и после этот показатель долго не изменяется даже при наступлении продолжительных оттепелей. Наибольшей же устойчивостью по третьему компоненту зимостойкости отличаются сорта народной селекции Мирон сахарный, Коричное полосатое, Ивановка. Завидной устойчивостью по третьему компоненту также отличается сибирская ягодная яблоня и ее производные, сорта уральско-сибирской группы (Савельев, 1997).

Высокой способностью восстанавливать морозостойкое (закаленное) состояние после оттепели (четвертый компонент зимостойкости) характеризуются сорта Уралец, Горноалтайское, Пепинка Алтайская, Уральское наливное, Мирон сахарный, Антей, Галлов и различные формы Сибирки, ранетки, которые при повторной закалке после оттепели способны без значительных повреждений выдерживать температуру до  $-35 - 39^{\circ}\text{C}$ .

Из всего вышесказанного можно с большой долей вероятности предположить, что для условий Сибири подходят сорта с высоким уровнем всех 4-х компонентов зимостойкости и это необходимо учитывать при селекционных работах. Подход с определением уровня компонентов зимостойкости позволил выявить, что терн, яблоня, смородина меньше реагируют на оттепели и при пониженных температурах снова переходят в закаленное состояние (высокий уровень третьего и четвертого уровня зимостойкости). Растениям сливы, абрикоса для перехода в закаленное состояние требуется гораздо больше времени. Поэтому у них чаще, чем у других пород, наблюдается зимние повреждения, особенно цветочных почек. Причем часто погибают только цветочные почки, тогда как другие части дерева выживают.

#### **Виды зимних повреждений плодовых деревьев.**

Сибирь справедливо считается зоной рискованного земледелия. У нас зима и продолжительнее, и намного холоднее, чем в Европейской части страны. Понижение температуры ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  зимой происходит в среднем раз в 10-12 лет. В холодный период года для плодовых деревьев опасны затяжные морозы, ранние морозы, для которых характерно резкое снижение температуры от положительной до отрицательной, чередование сильных морозов с продолжительными оттепелями, а также внезапные морозы после продолжительного периода с температурами немного ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Повреждения морозом могут произойти и в результате большого перепада температура днем и ночью, а также вследствие нагрева коры дерева с южной и юго-западной стороны с последующим понижением температуры ночью. Все это приводит к разным видам зимних поражений фруктовых деревьев, которые мы далее

рассмотрим. Эти поражения могут произойти осенью, зимой или ранней весной, причем холод сильнее поражает ослабленные различными болезнями деревья. Степень повреждения дерева в целом определяют обычно в начале вегетации по подмерзанию коры и древесины штамба, оснований суков, многолетних и однолетних ветвей, плодовых почек (Сусов, 2001; Квамме, 1983; Шайтан, Клименко, 1995).

Есть определенные закономерности в поражении различных тканей дерева, попавших под действие мороза. В первую очередь это связано с тем, в какой стадии покоя находится ткань. Устойчивостью к низкой температуре обладают ткани, которые находятся в состоянии покоя. Те же ткани, которые не перешли в стадию покоя или вышли из нее слишком рано, представляют главную мишень воздействия мороза (Пробстинг, 1983). Например, ранними морозами (осенью) повреждаются те части кроны, чья ростовая активность которых затухает в последнюю очередь или те части, у которых по каким-либо причинам затянулись ростовые процессы. В последнем случае это молодые ветви на периферии кроны, особенно те, у которых не опали листья в верхней части побегов. Это явление часто наблюдается при выращивании деревьев южных сортов или при неумеренном позднем внесении азота. Затягивает ростовые процессы и сильная обрезка, особенно молодых деревьев. Добиться хорошего вызревания тканей интенсивно растущих побегов можно с помощью прищипки верхушки побегов (пинцировки) в середине августа.

Именно с этой точки зрения (зависимость поражения тканей морозом от глубины покоя) мы и будем рассматривать разные виды зимних поражений. Необходимо при этом помнить, что есть сорта более зимостойкие и менее зимостойкие. Это определяется

генотипом растения и является определяющим условием для уровня зимостойкости сорта. Уровень зимостойкости генотипа особенно важен для случаев, когда основание скелетных ветвей и штамп плодового дерева подмерзают зимой, находясь в стадии глубокого покоя. На поверхности снега зимой температура может быть на 10-12<sup>0</sup>С ниже, чем в кроне на высоте 2 метров. При низкой температуре основание скелетных ветвей и штамп подмерзают, и такие повреждения носят самый опасный, кольцевой характер (Сусов, 2001). Так как в этом случае не происходит раззакаливания, возможность переносить сильное понижение температуры полностью зависит от наследственности сорта.

У плодовых деревьев наиболее часто и сильно подмерзает скелет дерева, т.е. штамп и основания нижних скелетных ветвей. Осенью подготовка к зиме (вхождение в покой) плодовых деревьев начинается с верхних ветвей и постепенно захватывает нижерасположенные части дерева. Нередко нижние части - основание скелетных ветвей и особенно штамп дерева – не успевают подготовиться к наступлению ранних морозов и подмерзают (Пробстинг, 1983). Весной поток "сока" (водного раствора питательных веществ) восходит от корней по дереву, поэтому в первую очередь теряют закалку штамп и основания нижних скелетных сучьев, они же в первую очередь и подмерзают, особенно от резкого перепада температуры коры в дневное и ночное время. Естественно, что при повреждении штамба и оснований скелетных ветвей нормальное функционирование дерева невозможно. Проводящая система не способна полностью обеспечить потребность растущей кроны и все это отражается на урожае, даже если дерево не гибнет. Использование скелетообразователей позволяет заменять скелет неустойчивого сорта устойчивым,

который не повреждается морозами. А это приводит к резкому увеличению урожая качественных плодов и значительному повышению долголетия привитого дерева (Соловьева, 1977, 1983).

Место сочленения скелетных ветвей со штамбом сильнее поражается морозом в том случае, если угол отхождения от ствола острый. Это тоже связано с тем, что такие развилки всегда вступают в фазу покоя позже, чем ткани средней части ветви. Поток питательных веществ в такие районы кроны резко ухудшен в результате плохого срастания проводящих сосудов флоэмы в месте разветвления. В результате этого древесина и кора в таком сочленении из-за плохого питания поздно вступает в фазу покоя и развивает плохую морозостойкость. После поражения морозом и образования участков с морозобоинами прочность таких сочленений с центральным стволом резко уменьшается и в дальнейшем приводит к гибели дерева. Поэтому для увеличения зимостойкости дерева его формируют без острых углов отхождения. Правильное формирование дерева достигается путем вырезки ветвей с неправильными углами отхождения, или, что более разумно, исправлением острых углов на молодом растении с помощью растяжек (Харин, 2002; Колесников, 1985).

Примерно так же происходит гибель тканей вблизи старых повреждений дерева. Из-за нарушений проводящих сосудов на поврежденных участках штамба и ветвей приток пластических веществ в эти места значительно ослаблен, и они не могут развивать достаточную морозостойкость. Поэтому для сохранения дерева и увеличения его морозостойкости необходимо бережно относиться к его функциональным частям. При обрезке и формировании молодого дерева нужно как можно меньше наносить травм дереву. А если такие травмы все же нанесены, то нужно предпринять все

необходимое для лечения этих ран. Это очень актуально для сибирских условий, т.к. вегетационный период плодовых растений здесь короче и время для застывания ран меньше. Более мелкие ветви тоже повреждаются морозом, но восстановительная активность их гораздо выше (Харин, 2002; Колесников, 1985).

Как мы могли видеть из предыдущей главы, самым слабым звеном в тканях плодового дерева при действии на них больших морозов является древесина. Именно в ней находится паренхима сердцевинных лучей, в которых вода при низких температурах находится в состоянии переохлаждения. Гибель этой ткани при температуре, когда происходит замерзание переохлажденной воды, приводит к гибели дерева (Квамме, 1983). Повреждения происходят в сердцевине ствола или сучьев, при этом кора и камбий могут остаться живыми. Пораженный ствол либо раскалывается, либо внутренняя часть дерева постепенно гнивает.

Предварительно можно оценить степень и характер повреждения яблони, груши, вишни и сливы морозами. Для этого ветки срезают и оттаивают, а затем ставят в воду. Через несколько дней на поперечных и продольных срезах определяют повреждения. На срезе здоровые ткани светлые, поврежденные – бурые и коричневые. Переход от светлых тонов к темным указывает на большую степень подмерзания тканей. Сильно подмерзшая древесина груши почти черная.

Ткани коры и камбия более устойчивы к действию мороза, но в силу своего открытого положения на дереве кора сильно подвержена действию неблагоприятных факторов в период оттепелей в феврале и марте. Повреждаются только внутренние слои коры, т.к. наружные слои представляют собой слой отмерших клеток, которые защищают внутренние слои коры от механических повреждений и



обезвоживания. Внутренние ткани коры содержат живые ткани (флоэму), по которым сахара, аминокислоты и другие вещества попадают в разные части дерева. Камбий лежит между флоэмой и ксилемой (одревесневшая часть ветвей и ствола) и его функция состоит в образовании новых живых клеток флоэмы и ксилемы. Таким образом, главная часть коры это мертвые клетки (эпидермис), а внутренняя часть коры это композиция ксилемы и флоэмы. Повреждения внутренних слоев коры могут быть и не видны, но при сильном поражении хорошо видны щели в коре, разломы и обнаженная древесина. Изменяется также цвет поврежденной коры, ее желто-зеленый цвет становится бурым. Если кора повреждена, это может привести к гибели дерева.

Наиболее часто происходят ожоги коры южной стороны штамба и оснований скелетных ветвей. Случается это в ясные солнечные дни в конце февраля и в марте. Днем кора оттаивает, выходит из покоя, повышается ее оводненность. Резкое ночное понижение температуры приводит к замерзанию воды в клетках коры, и они погибают (Степанов, 1981; Сусов, 2001). При сильном поражении кора отстает, обнажая древесину. Камбий лишается защиты и тоже погибает, что приводит к нарушению нормального развития дерева. Ослабленное такими событиями дерево в последствии легко поражается вредоносными болезнями.

Для защиты от солнечных ожогов рекомендуется белить штамб и основание скелетных ветвей известью или обвязывать каким-либо светлым материалом. Белый свет отражает солнечные лучи и тем самым сглаживает перепады температуры. Побелка производится поздно осенью. Эффективны побелка клеевыми водоиммульсионными красками и использование винипластовых сеток. Сетки накладывают на стволы молодых деревьев (желательно

в год посадки) в виде цилиндра диаметром 7-8 см и скрепляют по краям мягкой проволокой. Нижний край сетки углубляют в почву на 1-2 см., чтобы предохранить корневую шейку от грызунов. Свободное пространство между сеткой и стволом должно обеспечивать рост его в толщину при непрерывном использовании в течение 5-6 лет.

Часто у деревьев происходят глубокие продольные растрескивания коры – морозобоины, которые представляют собой глубокие, идущие вдоль разрывы ствола растения. Происходят они чаще на южной и юго-западной части ствола, хотя могут произойти и на других частях дерева. Случается это в суровые зимы после теплой и влажной осени. К весне кора вдоль трещин отстает, обнажая глубокую рану в древесине. К этому повреждению более чувствительны молодые деревья и деревья с гладкой корой. Если разрывы произошли на штамбе или центральном стволе дерева, оно может и не выжить. Причиной морозных разрывов является разница в температуре внутренней и наружной части ствола. Зимой солнце быстро нагревает кору дерева, а температура внутренней поверхности ствола остается низкой. Эта разница температур и приводит к разрыву наружных тканей (Степанов, 1981). Защитить дерево от разрывов можно с помощью заворачивания оберточной бумагой или пеньковой тканью. Хорошо помогает в этом случае окрашивание белой латексной краской. Лечение дерева всегда нужно начинать с зачистки раны, дезинфекции медным купоросом и замазки садовым варом (Горбаченков, 2001).

Корневая шейка дерева также часто поражается потому, что поздно приобретает закалку к холоду и поэтому часто чувствительна к ранним морозам. В начале зимы могут подмерзнуть корни плодового дерева. В сравнении с надземными побегами корни

содержат больше воды и поэтому они менее устойчивы к морозам даже у особо устойчивых растений и, соответственно, требуют более сильной защиты, чем другие ткани (Степанов, 1981; Сусов, 2001). Корни выдерживают понижение температуры до  $-18^{\circ}\text{C}$  и подмерзают в малоснежные зимы, которые, к счастью, явление в Сибири довольно редкое. Но в южных и восточных районах России подмерзание корней не редкость. Наибольшую угрозу представляют повреждения, затрагивающие кору и камбий. В этом случае кора отслаивается от древесины. На растениях с повреждениями корней весной могут распуститься листья, но позже эти листья увядают и засыхают.

Корневая шейка и корни часто поражаются морозом в тех районах, где нет снеговой защиты, и земля быстро промерзает. Если к тому же, в таких местах часто дуют сильные ветра, повреждается ствол дерева, причем такие повреждения нельзя увидеть сразу. Они проявляются уже летом. Было неоднократно подтверждено, что повреждения ствола, корневой шейки и корней наблюдаются в незащищенных от солнца и ветра районах и районах с тяжелыми, гравийными и песчаными почвами. Еще одной причиной подмерзания является гололед. Образующаяся в конце зимы - начале весны корка льда или подтаявшего снега вокруг штамба могут наносить механические повреждения основанию штамба и способствовать более сильному нагреву растительных тканей (Степанов, 1981; Сусов, 2001). Все это приводит к раззакаливанию коры штамба и подмерзанию ее под действием ночных морозов. Рекомендуется разрушать ледяную корку при ее образовании и окучивать снегом основание штамба.

Повреждения корневой системы часто происходит у растений, растущих в контейнерах и мешках. Это нужно учитывать при

возделывании таких растений в саду. При отсутствии снега, который представляет хорошую защиту от повреждения корней морозом, защитить корни можно мульчированием органикой. Но большую опасность при этом представляют грызуны, которые могут повредить кору штамба и близких к земле ветвей. Защита штамба подходящими материалами предотвращает эту опасность.

Почки подмерзают при больших морозах в период глубокого и органического покоя, но это происходит редко. Гораздо чаще почки вымерзают, когда они или не прекратили рост осенью, или несвоевременно пошли в рост весной (Пробстинг, 1983). Весной затяжное потепление может привести к выходу почек из вынужденного покоя, а внезапное похолодание приводит к повреждению растущих тканей. Особенно опасны для повреждения почек ранней весной тихие, морозные ночи после теплого дня. Степень подмерзания плодовых почек узнают по окраске их среза вдоль по середине; у поврежденных основание темное, неподмерзшие все зеленые. Подмерзшие почки весной распускаются, иногда даже цветут, но потом опадают. Сильно подмерзшие почки слегка распускаются и сразу засыхают.

Очень частым видом зимнего повреждения плодовых деревьев является подопревание коры основания штамба, которое происходит от избытка тепла или воды. В первом случае при выпадении глубокого снега на незамерзшую почву основание штамба выходит из состояния покоя, интенсивно дышит и расходует питательные вещества, а израсходовав их, отмирает, приобретая коричневую окраску вместо светло-зеленой.

Вымокание происходит в случае длительного затопления дерева непроточными водами в низких местах. В этом случае причиной гибели растения служит недостаток кислорода (гипоксия).

Отсутствие кислорода усиливает анаэробное дыхание растений с образованием токсичных веществ, в результате чего кора основания штамба отмирает очень узкой (до 5мм) полоской по окружности штамба, причем это повреждение очень трудно заметить. При этом дерево начинает засыхать во второй половине лета, что вызывает недоумение садовода и различные догадки о причинах засыхания (Сусов, 2001).

Сильные ветровые иссушения тканей и коры ветвей еще одно опасное зимнее повреждение плодовых деревьев (Сусов, 2001). Этот вид повреждений часто встречается в Восточной Сибири. Косвенно ветровое иссушение приводит к еще более сильному подмерзанию. Ситуация усугубляется, если осень была сухой, и нет достаточной влажности почвы для поглощения воды корнями. Меры борьбы с ветровыми иссушениями – посадка садозащитных и ветроломных насаждений, установка щитов, окучивание штамбов снегом. Ученые утверждают, что потепление климата способствует зимнему иссушению и уменьшению морозостойкости плодовых деревьев в результате того, что повышенная температура и пониженная влажность воздуха зимой приводит к увеличению испарения влаги в 1,5-2 раза. Потери воды же особенно велики в солнечные дни и при ветреной погоде (Хаустович, 2002). В результате вегетация дерева весной начинается в ослабленном состоянии, и оно вынуждено тратить все свои силы на быстрее восстановление, а не налив урожая. В районах с сильными ветрами нередко во второй половине зимы от ветровой эрозии появляются снежные воронки вокруг штамбов деревьев, причем снег в конце зимы иногда выдувается до почвы, и в них скапливается самый холодный воздух, от чего подмерзает основание штамба. Меры борьбы с ветровыми иссушениями вполне очевидны - применение ветрозащитных

мероприятий: посадка садозащитных и ветроломных насаждений, установка ветрозащитных щитов, окучивание штамбов снегом.

Дерево, как сложный организм, состоит из разных тканей, каждая из которых имеет свое предназначение. Покровные ткани защищают другие от неблагоприятных условий внешней среды, причем клетки покровных тканей прочно связаны между собой, и проникнуть в растение мимо них можно лишь в определенных местах. Меристемная ткань, благодаря способности клеток делиться, дает начало всем другим тканям. Та, что на верхушках побегов и корней, обеспечивает линейный рост побегов и корней, а камбиальные меристемные ткани, которые находятся между корой и древесиной - радиальный рост. Механические (или арматурные) ткани придают устойчивость, прочность и гибкость. Проводящие ткани отвечают за восходящий и нисходящий ток воды с растворенными в ней веществами.

Есть также поглощающие, ассимиляционные, водоносные, воздухоносные и запасающие ткани. Все ткани работают в тесном взаимодействии для того, чтобы из простейших неорганических веществ – воды, углекислоты и минеральных веществ с помощью энергии солнечного света синтезировать сложнейшие органические вещества. Далее все это идет на построение вегетативных и генеративных органов, на создание запасов и на обеспечение функционирования различных органов.

Итак, к осени деревья сбрасывают листья, проходят этап закалки и готовы пережить низкие отрицательные температуры. Но существует предел, после которого даже сверхморозостойкие породы деревьев начинают повреждаться. Именно это обстоятельство ограничивает ареал распространения плодовых деревьев в более холодные места (на Север). Для того чтобы лучше

понять, что происходит с деревом в сильные морозы, ознакомимся со строением ветви плодового растения в разрезе.

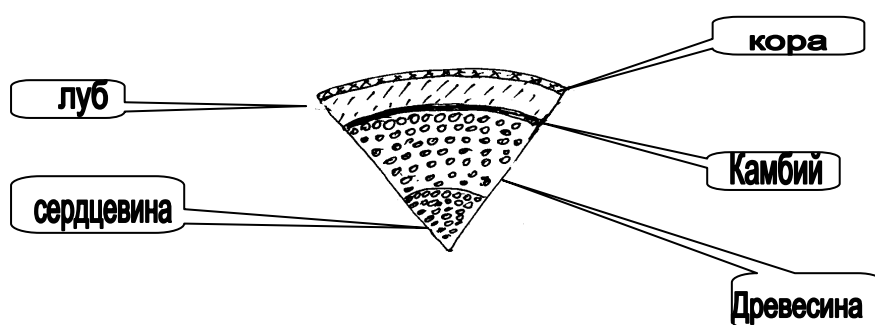


Рис.1 Анатомическое строение ветви.

Многочисленными исследованиями показано, что в период сильных морозов зимой сильнее повреждается ксилема (древесина). Это приводит к почернению древесины (синдром черной древесины). У ягодной сибирской яблони и ее потомков нарушение ксилемы происходит при температуре  $-42-45$  градусах. По проводящим пучкам ксилемы из корней в надземные органы весной и летом поступает вода с растворенными в ней минеральными веществами. Поражение морозом приводит к закупорке сосудов и, вследствие этого, к большим проблемам с началом вегетации дерева весной. Вместе с ксилемой (древесиной) повреждается и сердцевина, в клетках которой откладываются запасные питательные вещества. Это приводит к еще большему ослаблению дерева. Подмерзшее

дерево может погибнуть не сразу, а в результате поражения болезнетворными микроорганизмами, устойчивость к которым у него сильно снижена.

Дальнейшая судьба подмерзшего дерева зависит от состояния камбия. Самая важная ткань дерева - это камбий, тончайший слой клеток, видимый только под микроскопом и откладывающий при делении наружу клетки коры, а внутрь - клетки древесины. Зимой камбий - самая зимостойкая ткань, поэтому, если он после сильных морозов не вымерз, дерево, как правило, восстанавливается. Для успешного восстановления дереву нужно помочь хорошим уходом и, в первую очередь, обильным поливом в начале вегетации, так как в вымерзшей древесине сосуды закупорены и восходящий поток "сока" растений не происходит. Если камбий сохранился, он может продуцировать новую древесину. Более серьезной становится ситуация, когда повреждается кора и камбий. Хотя они более устойчивы к действию мороза (кора и камбий Сибирки и ее производных выдерживают морозы до  $-55$  градусов по Цельсию), но они более подвержены "солнечным ожогам" весной. В коре растений есть флоэмные проводящие пучки, по которым органические вещества от листьев попадают в другие органы. При блокировке этого транспорта нормальная жизнедеятельность невозможна. При гибели клеток камбия гибнет и все дерево, т.к. невозможен рост и развитие растения. Когда говорят о восстановительной способности растений после подмерзания, в конечном счете, подразумевают жизнеспособность клеток камбия и его активность в восстановительных процессах. Все повреждения коры сказываются на состоянии камбия, т. к. кора защищает этот очень важный слой клеток от действия мороза и иссушения.



Вегетативные почки, из которых вырастают побеги продолжения, более морозостойкие, чем древесина. Их устойчивость находится примерно на уровне устойчивости коры и камбия. А вот цветочные почки в середине зимы менее морозостойкие (примерно на 5 градусов). Вообще, цветочные почки редко поражаются в зимний период, они становятся чувствительными к заморозкам во время распускания весной (Пробстинг, 1983).

### **Способы повышения зимостойкости плодовых деревьев.**

Повреждение деревьев во время зимовки происходит по многим причинам. Ясно, что основным способом уменьшения поражений плодового дерева неблагоприятными факторами холодного периода года является удачный выбор сорта, достаточно зимостойкого. Но конечный выбор всегда является определенным компромиссом между желанием иметь зимостойкий сорт и желанием получать более качественный и вкусный урожай. Если выбранный сорт не относится к высокозимостойким, то действие неблагоприятных климатических факторов на плодовое дерево приходится смягчать удачным выбором места посадки, использованием подходящего подвоя, соответствующим уходом и т.д. Остановимся на этом поподробнее.

Выбор места посадки. Что важно при этом учитывать? Холодный воздух, как вода, скатывается вниз. Поэтому высаживать деревья лучше на склоне, причем предпочтительнее на южном, так как в этом случае растения получают больше тепла и лучше вызревают. По результатам многолетних наблюдений можно определить места, наиболее благоприятные для успешного выращивания плодовых растений. В любой местности есть места с более теплым микроклиматом. Как показывают многолетние наблюдения, в таких местах температура в среднем на 2-4 °С выше, чем в других местах,

расположенных менее удачно. Такая разница может быть обусловлена хорошей защитой от преобладающих холодных ветров, близостью больших водоемов, хорошим воздушным дренажем из-за наклона участка. Непригодны для выращивания плодовых деревьев низкие, с застоем воды участки. В таких местах деревья будут подмерзать постоянно. И если даже дерево зимой не подмерзнет, то весной здесь будет скапливаться холодный воздух. При весенних заморозках будут повреждаться бутоны, цветки, завязи и урожая на деревьях не будет. Нежелательно делать посадки плодовых деревьев в долинах, не имеющих стока воздуха. Это особенно актуально для закладки больших садовых насаждений.

Почва. Опыт выращивания показывает, что темные, продуктивные грунты более благоприятны для фруктовых деревьев. Легкие, песчаные почвы имеют тенденцию отражать больше тепла днем и быстро терять тепло ночью. В силу этого активное состояние деревьев сохраняется дольше на тяжелых, темных почвах в сравнении с деревьями, растущими на светлых, легких и песчаных грунтах. Фруктовые деревья хорошо растут на многих землях, но лучше всего на плодородных, хорошо дренированных участках. Неблагоприятны для выращивания плодовых деревьев заболоченные места и щелочные почвы. При выборе подходящих почв можно воспользоваться наблюдением, что если на участке хорошо растут зерновые культуры, значит, будут хорошо расти и фруктовые деревья. Если же нет уверенности в качестве почвы, имеет смысл сделать ее анализ в химической лаборатории. На месте посадки дерева желательно создать глубокий, хорошо дренированный грунт со средней плодородностью. Если такой

почвы нет, придется копать глубокие ямы и в дальнейшем окультурировать землю в междурядьях.

Защита от ветра. Нежелательно располагать деревья на открытом для ветров пространстве, т.к. ветер может сломать ветви, приводит к иссушению тканей деревьев, способствует большему поражению морозами. Поэтому наличие хорошей защиты от ветров обязательно. Это могут быть хозяйственные сооружения или специально посаженная защитная полоса. Очень удобны и полезны искусственные препятствия из мешковины, которые укреплены на специальных, вбитых в почву рейках или кольях. Понижая силу ветра, они снижают силу повреждения деревьев и, в конечном случае, увеличивают урожай. Укрытия не только защищают от иссушающего ветра и холодов, но и способствуют накоплению снега зимой и служат хорошим укрытием полезным насекомым летом.

Поражение морозом в зимний период составляет проблему не только в России (и особенно в Сибири), но и во многих других странах. В частности в Восточной Канаде, в Квебеке, одной из главных сельскохозяйственных проблем являются повреждение холодами зимой и весной деревьев в обширных яблоневых садах. После массового вымерзания садов в 1993/1994 гг. в Квебеке учеными-плодоводами были установлены факторы, влияющие на гибель плодовых культур в садах при низких температурах. Выводы, полученные в этом исследовании, полезны и для нас, для лучшего восприятия и обоснования методов защиты садов от вымерзания.

По результатам комплексной проверки были следующие заключения и выданы следующие рекомендации (Khanizadeh et al, 2000):

1. Сорты и подвои, выращиваемые в данной местности должны быть районированы;

2. Карликовые и полукарликовые подвои, имеющие мочковатую корневую систему, нуждаются в дополнительной защите от мороза, особенно когда нет снежного покрова. Поздний рост растения при теплой осени и обилии влаги в почве (иными словами при срыве процесса закаливания) делает такие подвои особенно чувствительными к поражению низкими температурами. В этом случае необходимо мульчировать почву;
3. Не закладываете сады на ровных участках земли, особенно если они расположены далеко от больших водоемов;
4. Чаще деревья погибают в местах, открытых для ветра. Выращивайте ветрозащитные полосы, если нет природной защиты от холодных и сухих ветров;
5. Необходимо регулировать количество урожая для увеличения зимостойкости растений за счет откладывания питательных дополнительных веществ в коре и почках;
6. Деревья, которые приобретают закалку поздно осенью или не приобретают ее, очень чувствительны к поражению морозом; Летние и более ранние сорта более устойчивы к низкой температуре, даже если их зимостойкость меньше по сравнению с зимними сортами. Это объясняется тем, что ранняя отдача урожая позволяет им раньше вступать в стадию покоя;
7. Старые деревья более чувствительны к поражению морозом. Молодые же деревья часто поражаются в силу того, что они привиты на карликовые и полукарликовые подвои;
8. Наиболее благополучные для возделывания садов участки обладают наклоном, хорошей почвой, удачной экспозицией

по направлению хода солнца, эффективным воздушным дренажом, близостью застроек, хорошим водоснабжением;

9. Солнечными ожогами деревья поражаются меньше на северных и северо-восточных участках (необходимо заметить, что в Восточной Сибири такие участки меньше получают тепла, поэтому его может не хватить для вызревания ценных сортов и пород плодовых деревьев);
10. Уровень повреждения морозом деревьев был ниже на возвышенных участках, в местах с большим накоплением снега и низкой плотностью посадки;
11. Деревья, которые посажены на песчаных и гравийных почвах, или почвах с большим содержанием этих компонентов были более чувствительны к действию мороза.

Выбор сорта и подвоя. Выбор подходящего сорта – наиболее эффективный метод повышения зимостойкости плодовых растений. Если условия для деревьев не очень благоприятные, то нужно выбирать наиболее зимостойкие (высокозимостойкие) сорта, которые не подмерзнут даже в суровую зиму. В местах с более благоприятным климатом (южные склоны, места у незамерзающих водоемов и т.д.) можно посадить зимостойкие сорта, которые незначительно подмерзают в суровые зимы. Выращивание среднезимостойких сортов требует особых агроприемов (стланцево-кустовидная форма, прививка в крону и т.д.). Малозимостойкие сорта могут возделываться только в стелющейся форме. При выборе сорта следует обратить внимание на устойчивость его к грибным заболеваниям. Это важно, так как поражение листового аппарата подавляет фотосинтез, в результате чего подготовка дерева к зиме может быть сорвана, и оно окажется малозимостойким.

Сильно влияет на зимостойкость подвой привитого саженца, и это нужно иметь ввиду при его приобретении. Если подвой имеет продолжительный вегетационный период, то это отрицательно влияет на зимостойкость дерева. К счастью в районах Восточной Сибири для всех основных плодовых культур есть замечательные зимостойкие подвои. Для яблони это сибирка, сеянцы ранетки красной и пурпуровой и наиболее зимостойких полукультурок. Кстати, ягодная сибирская яблоня используется в качестве подвоя и в районах с суровым климатом в Канаде, и хорошо себя зарекомендовала и за океаном. К сожалению, не существует высокозимостойких карликовых подвоев для яблони, которые можно было бы использовать в Восточной Сибири.

Груша прививается на грушу уссурийскую и сеянцы лукашовок. Есть сведения о том, что карликовым подвоем для груши является кизильник блестящий (Куренной В.Н., 1989). Хорошо развивается груша и на рябине, но в этом случае она вырастает высокорослой. Ирга и боярышник также используются в качестве подвоев, но результаты могут быть различными. Стоит, впрочем, отметить мнение многих опытных плодоводов, что прививка груши на иргу, рябину, боярышник, кизильник, аронию не дает значимых результатов из-за резкой несовместимости прививаемых компонентов (Степанов, 1981; Ефимова Н.Е, 2003). Но исследования в этом направлении должны, конечно, быть продолжены.

Необходимо отметить, что подвой и привой должны быть хорошо совместимы, т.к. малейшие проблемы с совместимостью приведут к снижению зимостойкости. Необходимо выбирать подвои, которые придают дополнительную зимостойкость

прививаемому сорту и позволяют оттянуть начало цветения для меньшей вероятности повреждения весенними заморозками.

### Повышение зимостойкости при помощи агротехнических мероприятий.

Даже если дерево уже посажено и растет несколько лет, есть вероятность того, что оно вымерзнет суровой зимой. Что нужно делать, чтобы избежать зимних повреждений? Все указанные ниже мероприятия направлены в конечном счете на оптимизацию процессов фотосинтеза и облегчают переход дерева в состояние покоя с достаточным запасом питательных веществ. Часть этих веществ деревья используют далее для перехода в закаленное состояние, которое помогает переносить сильные морозы. Иначе говоря, в первую половину лета мы должны обеспечить усиленный рост ветвей плодового дерева, во вторую половину лета наша цель помочь растениям своевременно закончить рост, а осенью – помочь растению вызреть и закалиться. Итак, необходимо:

1. Умеренно обрезать деревья весной для нормального прироста ветвей и своевременного окончания ростовых процессов. Сильная омолаживающая обрезка весной или обрезка осенью приводит к уменьшению зимостойкости коры ствола и скелетных ветвей за счет затяжного роста этих частей дерева. Кроме этого, отсутствие или умеренная поздняя обрезка весной позволяет уменьшить поражения дерева будущей зимой и увеличивает урожай плодов. Такая поздняя обрезка плодового дерева позволяет отодвинуть срок цветения на 2-4 дня, что очень полезно для ухода от весенних заморозков. Как замечено многими садоводами, весенние возвратные заморозки часто не повреждают завязи вверху кроны. Поэтому промедление с обрезкой верхних ветвей до конца окончания весенних заморозков

может рассматриваться как один из пассивных методов борьбы с поздними заморозками;

2. Умеренно подкармливать деревья весной сбалансированными, комплексными удобрениями. Можно во второй половине лета удобрить фосфорно-калийными удобрениями. На большое дерево расходуется примерно стакан удобрений. Недопустимо внесение азотных удобрений во второй половине лета, что может привести к затяжке роста и срыву процесса закалки. Сильная подкормка в середине лета и после сбора урожая азотом уменьшает устойчивость плодовых почек к зимним поражениям и поэтому может в будущем году привести к потере урожая;

3. При недостатке влаги летом необходимо поливать деревья. Стрессовое состояние дерева в результате засухи осложняет переход его в закаленное состояние с соответствующей потерей зимостойкости. При этом нужно следить за тем, чтобы вода проникала на большую глубину, тогда полив будет эффективен. Особенно важен для зимостойкости подзимний полив сухой осенью (что в условиях Иркутска и было отмечено осенью 2002 года);

4. Необходимо бороться с болезнями и вредителями, т.к. эти повреждения вызывают продолжение роста или ослабление фотосинтеза, что пагубно сказывается на зимостойкости. Содержание почвы в чистом, без сорняков и травы, состоянии в сочетании с умеренным поливом позволяет поднять температуру микроклимата сада и уменьшить опасность повреждения весенними и осенними заморозками;

5. Нужно вовремя убирать урожай, так как передержка плодов на дереве влечет за собой уменьшение зимостойкости дерева. К такому же результату приводит и чрезмерная перегрузка урожаем, так что



желательно регулировать количество плодов на дереве. В результате оставшиеся плоды будут крупнее и вкуснее;

6. Покраска белой краской стволов листопадных деревьев поздним летом или осенью уменьшит опасность повреждение коры и штамба зимой. Такая покраска дерева позволит уменьшить разницу температур на южной и северной стороне штамба с соответствующим уменьшением повреждений. Краска должна использоваться на водной основе (водоэмульсионная, латексная). Побелка проводится поздно осенью. Один из рецептов краски следующий. На 10-литровое ведро воды берут 2-3 кг свежегашеной извести или мела, 50-100 г казеинового клея и 400-500 г медного купороса, предварительно растворенного в горячей воде. Раствор, разбавляют водой до густоты сметаны. Часто готовый порошковый материал для побелки деревьев продают в специализированных магазинах. Вам только останется согласно инструкции разбавить водой и приступить к побелке. Лучшие результаты дает покрытие штамба и скелетных ветвей синтетическими красками ВС-511 и "Защита", водоэмульсионной краской ЭВА-27А.

#### Специальные методы повышения зимостойкости.

1. Использование штамбообразователей. Штамбообразователь это высокозимостойкий подвой, в штамп (ствол) которого на высоте около метра от земли привит недостаточно зимостойкий, но высококачественный сорт. В результате этого наиболее уязвимые части дерева (основание скелетных ветвей) выносятся выше уровня снега, где наиболее часто происходит подмерзание. Штамп же дерева принадлежит высокозимостойкому сорту (или породе) и тоже успешно переносит понижения температуры и перепад температур весной. В качестве штамбообразователей в условиях Сибири могут с успехом применяться сеянцы Сибирки,

ранетки и наиболее зимостойкие полукультурки, груша уссурийская, лукашевки, сеянцы подвойных форм абрикоса.

2. Использование скелетообразователей. В качестве скелетообразователей используют высокозимостойкие сорта плодовых культур, обладающих крепкой древесиной и отлогими (60-80 °) углами отхождения ветви от ствола. Перепрививают центральный проводник и три симметрично (равномерно) расположенные ветви. Ветви эти должны располагаться на высоте 1,2-1,5 метра от земли. Прививка ниже 1 метра увеличивает опасность подмерзания. Скелетные ветви перепрививают на расстоянии 15-20 см от ствола в верхнюю часть скелетной ветви. В этом случае они не отламываются. Прививка скелетообразователя не только увеличивает зимостойкость, но и существенно повышает урожайность плодовых деревьев. В Сибири хорошо зарекомендовали себя в качестве скелетообразователей сорт яблони Добрыня, отборные формы яблони сибирской (в Канаде в качестве скелетообразователя используют сибирку с названием “Нерчинск”), сеянцы ранетки пурпуровой, сеянцы груши уссурийской, сорт груши Тема, сеянцы уссурийской сливы, отборные формы абрикоса.

3. Использование стелющихся форм и форм с комбинированными формами. Основная идея использовать утепляющие свойства снега для укрытия дерева целиком или скелетной его части. Подробно на этом методе можно не останавливаться, т.к. ведение стланцевой культуры описано в большом количестве публикаций.

Показано, что в Восточной Сибири очень перспективно использование штамбообразователей и скелетообразователей. Использование этих приемов не только увеличивает зимостойкость

дерева, но и значительно повышает урожайность привитого сорта. Учитывая это, мы еще вернемся к более подробному рассмотрению выращивания яблони и груши с помощью штамбообразователей и скелетообразователей.

#### Закалка дерева в осенний период.

Древесные растения в конце вегетации переходят из одного физиологического состояния в другое –из неустойчивого к низким температурам в устойчивое. Процесс такого перехода называется закалкой. Обилие влаги и тепла поздней осенью затрудняет процесс закалки, и, следовательно, снижает зимостойкость растений. Но весь комплекс агротехнических мероприятий, описанный выше, будет очень полезен и для успешной реализации процессов закалки.

#### **Подвой и их влияние на морозоустойчивость растений.**

Комбинированные, или привитые, плодовые растения состоят из подвоя и культурного сорта. Дерево, состоящее из нескольких компонентов, растет и плодоносит иначе, чем дерево на собственных корнях. Возникшая в результате прививки «сборная особь» повинуется собственным новым закономерностям, обусловленным взаимовлиянием обменных процессов привоя и подвоя. Подвой дает корневую систему, обеспечивающую дерево водой и питательными веществами, причем необходимо учитывать и тот факт, что корни синтезируют важные для роста вещества, например ростовые гормоны и определенные аминокислоты.

Де Хаас и Хильденбрант (De Haas, Hildebrandt, 1967) составили перечень наиболее существенных аспектов взаимодействия прививочных компонентов. В соответствие с этим перечнем

корневая система подвоя изменяет следующие признаки привитого сорта:

- силу роста, высоту дерева, долговечность;
- габитус кроны (угол отхождения веток);
- устойчивость дерева;
- ход вегетации (распускание почек, цветение, опадение листьев, окончание роста побегов);
- продолжительность фаз развития дерева;
- скороспелость плодов (у семечковых – съemная и потребительская зрелость), их величину, окраску, лежкость, восприимчивость дерева к физиологическим заболеваниям;
- восприимчивость дерева к возбудителям болезней;
- способность к прямому переносу патогенов (вирусов, микоплазм);
- морозостойкость.

Культурный сорт влияет на следующие признаки подвоя:

- силу роста корневой системы;
- рост корней в глубину;
- угол расхождения корней.

Результаты многочисленных исследований указывают на преобладающее влияние подвоя, причем не только на рост и генеративное развитие сорта, но и на его анатомическую структуру (McKenzie, 1961). Это не значит, что культурный привой не имеет

никакого влияния. Напротив, он характеризуется высокой стабильностью своего собственного обмена веществ, который протекает независимо от подвоя. Однако, по крайней мере, в отношении характера роста, подвой изменяет культурный сорт сильнее, чем культурный сорт изменяет подвой.

Естественно, что в привойно-подвойной комбинации именно подвой служит центральным звеном в адаптации культурного привоя к месту произрастания. И чем более приспособлен подвой к особенностям данного места обитания, тем более адаптированным будет и культурный сорт. Все это в первую очередь относится к морозостойкости и зимостойкости. Именно наличие устойчивого к морозу и хорошо подогнанного к смене климатических условий подвоя является ключевым в достижении успеха. Но нужно, конечно, помнить, что сам культурный привой тоже должен обладать достаточной морозостойкостью, чтобы противостоять сильному охлаждению. Если же очень нежный, то он может снижать морозостойкость и самого подвоя.

Так как подвой оказывает всеобъемлющее влияние на культурный привой, то интересны механизмы, при помощи которых подвой увеличивает зимостойкость привоя. Эта тема интенсивно изучалась во многих работах (Conrod et al., 1996; Rom, 1995, Warmund et al., 1996). На основании этих исследований были сделан вывод, что зимостойкие подвои ускоряют вызревание почек и индуцируют раннее закаливание побегов. Иначе говоря, зимостойкие подвои, кроме внутренней устойчивости к морозу, обладают способностью к ускорению развития привоя. Соответственно сами подвои должны обладать достаточно коротким периодом вегетации, который должен быть меньше, чем у привоя.

Во взаимоотношении подвоя и привоя есть еще одна большая проблема. Это проблема совместимости. Одной из причин неудовлетворительной совместимости может быть слишком дальнее их родство, хотя совместимость часто превосходит не только видовые, но иногда даже родовые границы (Степанов, 1981; Сусов, 2001; Ефимова 2003). Напротив, такие систематически близкие породы, как яблоня и груша, недостаточно совместимы друг с другом.

Несовместимость компонентов прививки может выражаться самыми разными способами. Экстремальный случай - это нежизнеспособность комбинации, когда культурный сорт отторгается подвоем. Чаще всего происходит неполное срастание, ограниченное небольшими участками тканей; при механических нагрузках оно приводит к обламыванию привоя. Недостаточное сродство выражается в ослаблении роста надземных или подземных органов, преждевременном начале плодоношения и изменении окраски листьев (усиленное образование антоциана), раннем опадении листьев и прекращении роста побегов (Степанов, 1981). При этом в запасающих тканях всегда накапливается недостаточное количество запасных веществ, которые, как мы отмечали, являются основой для развития высокого уровня зимостойкости морозостойкости. Уменьшение же зимостойкости и морозостойкости ведет к уменьшению продолжительности жизни дерева.

В любительских садах для получения зимостойких и, следовательно, более долговечных деревьев иногда выращивают подвой для плодовых деревьев из семян без пересадки. В этом случае не повреждается при пересадке корневая система, которая

при переносе саженца из одного места в другое может сопровождаться потерей до 80% корневой системы. Повреждение корней сильно снижает рост и развитие корневой системы и всего дерева. Корневая система в случае пересадки саженца формируется мочковатой, а не стержневой. По мнению Б.Н.Анзина и В.И.Сусова (1993) глубоко залегающая стержневая корневая система является залогом продуктивного долголетия плодовых деревьев и их высокой зимостойкости в будущем. Делаются такие выводы на основании того, что старые монастырские сады, особенно в холмистых и гористых местах с суровым климатом, на каменистой малоплодородной почве закладывались посевом семян на постоянное место с последующей прививкой дичков культурными сортами. Такие сады удивляли долголетием (яблони росли и плодоносили до 100 лет и более, груши - до 150 лет и более), отличным здоровьем, высокой зимостойкостью, могучим ростом и большим урожаем плодовых деревьев.

Для того, чтобы вырастить привитые деревья без пересадки, рано весной на хорошо подготовленное с осени посадочное место высевают 4-5 крупных простратифицированных семени. Взошедшие сеянцы огораживают колышками, чтобы их не затоптать, и хорошо ухаживают (прополка, полив, рыхление и др.). Через 3-4 года роста сеянцев в саду их перепрививают или в проводник, или в крону, т.е. ведут в культуре на штамбо - или скелетообразователе, нужным сортом на высоте 1,2...1,5 метра от земли. Конечно, в больших производственных садах этот метод закладки садов неприемлем из-за большой трудоемкости ухода за сеянцами в 1-2-й год роста в саду, но в небольшом любительском саду с суровыми природно-

климатическими условиями такой подход может быть очень полезен (Сусов, 2001).

В последнее время во многих северных странах вновь усилился интерес к проблеме морозостойкости и зимостойкости подвоев и их влиянию на устойчивость привоя. Это связано с широким распространением садов на карликовых подвоях. Слаборослые деревья на клоновых подвоях обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными семенными. С помощью карликовых подвоев можно резко интенсифицировать плодовое садоводство. Во всех странах Европы, в США, Канаде садоводство в последние 2-3 десятилетия практически полностью переведено на слаборослые клоновые подвои (в основном на карликовые М9 для яблонь), что позволяет сократить общие площади под садами примерно в 2 раза и одновременно также в 2 раза увеличить валовое производство плодов.

Малогобаритные плодовые деревья на слаборослых подвоях быстрее на 3-5 лет вступают в плодоношение по сравнению с сильнорослыми. В силу их малых размеров они гуще размещаются на единице площади (до 5 тыс. шт. на 1 га и более), быстро наращивают промышленные урожаи и обеспечивают более высокую и регулярную урожайность с единицы площади (в 2 раза и более). Плоды на карликовых деревьях более высокого качества. При возделывании карликовых деревьев резко снижаются затраты труда на обрезку, съем урожая и другие практические мероприятия. И что очень важно, небольшие размеры деревьев позволяют увеличить и разнообразить набор сортов в небольших хозяйствах (фермерских, крестьянских, любителей-садоводов). Благодаря лучшей освещенности кроны небольших деревьев у них выше



продуктивность фотосинтеза, а продукты фотосинтеза используются эффективнее, поскольку до 60% их идет на формирование урожая и только 40% - на рост вегетативных частей; у сильнорослых же деревьев яблони это происходит наоборот.

Но карликовые клоновые подвои, распространенные за рубежом и в южной зоне России в основном имеют морозостойкость корней на уровне -9...-12°C (Потапов, 1998). Этого недостаточно для использования их в промышленном и любительском садоводстве многих регионов России и других стран с суровыми климатическими условиями, где сады на этих подвоях вымерзают. Это обусловлено тем, что пониженная морозостойкость подвоя провоцирует уменьшение зимостойкости привитых сортов с соответствующими потерями урожаев в результате повреждения низкими температурами. В последние годы большие научные силы в Канаде, США, России и др. странах брошены на получение клоновых подвоев с устойчивостью к пониженным температурам почв.

В России селекция зимостойких карликовых подвоев проводится на кафедре плодоводства Мичуринской государственной сельскохозяйственной академии. Начата она в 30-х годах, по инициативе и под руководством профессора Н.Г. Жучкова, а затем продолжена профессором В.И. Будаговским (Потапов и др., 1998).

В 1937 году были получены первые результаты – гибрид №13-14 от скрещивания МVIII с Таежным и №9 (парадизка Будаговского) от скрещивания МVIII с Красным штандартом. Эти гибриды отличались более высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и хорошо размножались вегетативным путем (Будаговский В.И., 1959, 1976).

В дальнейшем, при повторном скрещивании этих гибридов были получены наиболее известные карликовые подвои 62-396 и др. и полукарликовый подвой 54-118 (ПБ х 13-14).

Экстремальные зимы в средней полосе России повторяются примерно раз в 10 лет. Последними такими зимами были 1968/69, 1978/79, 1984/85, 1993/94 гг., когда на семенных сильнорослых подвоях сады вымерзли полностью или значительно подмерзли на десятках тысяч гектаров. Однако на зимостойких слаборослых клоновых подвоях селекции кафедры плодоводства не обнаружено ни одного квартала вымерзшего сада, что свидетельствует о высокой морозостойкости и зимостойкости не только самих подвоев, но и садов на них (Потапов и др., 1998).

По поводу зимостойкости растений на карликовых подвоях очень интересно привести мнение крупнейшего специалиста по вопросам карликовой культуры плодовых В.И.Будаговского (Будаговский, 1950) который пишет: «Бывают случаи, когда при прививке сорта на незимостойкие карликовые подвои зимостойкость дерева повышается. Это явление тоже, казалось бы, противоречит общему выводу (соответственному воздействию подвоя на привой), но оказывается здесь действуют два взаимоисключающих начала. Незимостойкий подвой снижает зимостойкость всего дерева. Раннее же окончание роста в сезоне, что свойственно карликам, обеспечивает накопление большего запаса пластического материала во всех частях растения, что резко повышает его зимостойкость».

Основные зимостойкие слаборослые клоновые подвои селекции кафедры плодоводства Мичуринской государственной сельскохозяйственной академии продолжают изучаться в разных регионах и все шире внедряются в производство. В том числе карликовые ПБ — парадизка Будаговского (прежнее название —

парадизка краснолистная, №9, ПБ9), или В9 в иностранной литературе (как и другие формы В491, В490 и т.д.), 62-396, 57-491, 57-146, 57-195, 57-469, 57-476, 57-257, 57-366, 71-3-195, 71-7-22 и др.; полукарликовые и среднерослые 54-118, 57-545, 58-238, 62-223, 64-143, 67-114(30), 67-77(30), 70-20-21, 57-490, 57-233, 5-25-3, 60-164 и др. (Потапов и др., 1998).

В более суровых условиях Свердловской области деревья сорта Самоцвет 5-8-летнего возраста после окулировки на карликовом подвое ПБ обеспечили урожайность 167 ц/га, на подвоях 57-545, 57-233 — 115 ц/га. Подвои зарубежные и южные здесь вымерзают.

В лесостепи Алтайского края суммарная урожайность к 11-летнему возрасту сорта Жигулевское на ПБ составила 268,9 ц/га; Уэлси на 58-238 (полукарликовый) — 325,5, Пепин шафранный на 58-238 — 423,3, а на сеянцах Ранетки пурпуровой (контроль) — 137,2; 106,1 и 297,0 ц/га соответственно, т.е. на клоновые подвои увеличивают урожайность на 48,6; 67,5 и 29,8% (Потапов и др., 1998).

Интенсивные работы по выведению новых морозостойких клоновых подвоев проводятся в Северной Америке. В результате этих работ этих появились новые клоновые подвои Оттава 3, Оттава 8, Алнарп 2 и другие (Khanizadeh S. et al, 2000; Webster, A. D. 2003). Но устойчивость данных подвоев к пониженным температурам почвы уступает таковой подвоев, выведенных в нашей стране. Как отмечается во многих работах ученых Северной Америки, подвой Будаговского 9 показывает очень хорошие результаты и поэтому стоит дорого и интенсивно размножается.

Существует две основные проблемы, которые препятствуют распространению карликовых подвоев в места с прохладным климатом и непродолжительным периодом вегетации (Восточная

Сибирь). Во-первых, это недостаточно короткий период вегетации клоновых подвоев и, во вторых, недостаточная их холодостойкость. В частности, было показано, что в местах, где сумма активных (более плюс 10°C) температур не превышает 2200<sup>0</sup>С, с выращиванием яблонь на карликовых подвоях возникают проблемы. На второй год после посадки у таких растений на лидерных побегах проводника и боковых ветвях пробуждаются только самые верхние почки, а все остальные остаются спящими. В последствии это приводит к оголению побегов. На растущих побегах листья мелкие и бледно-зеленые. В результате такой разбалансировки приросты из всех, даже верхушечных побегов, едва достигают длины 5-15 см при норме 40-50 см. Все это происходит потому, что почвенный климат северной зоны не отвечает биологическим потребностям клоновых и в том числе карликовых подвоев (Кудасов, 2001).

Низкие температуры и недостаток кислорода в холодных местах снижают активность корней клоновых подвоев не только весной, но и в течение всей вегетации. От поступления же корневых метаболитов, поглощенных корнями минеральных веществ и воды прямо зависит интенсивность фотосинтеза, за счет которого растет и плодоносит растение. В результате этого яблоня на карликовом подвое, посаженная в прохладных местах, постоянно испытывает "корневое голодание", что дополнительно снижает ее продуктивность. Выход из этой ситуации могут предложить только селекционеры, которые должны вывести более устойчивые к прохладному климату клоновые подвои с более коротким периодом вегетации.

Данные, подтверждающие то, что карликовые и полукарликовые подвои яблони плохо приспособлены к почвенно-

климатическим условиям даже Центрального региона России получены в Мичуринском саду ТСХА (Сусов, 1993). В течение 20 лет там испытывались следующие вегетативно размножаемые подвои яблони: карликовые - парадизка краснолистная Будаговского (ПБ-9), полукарликовые - № 54-118, № 62-376, № 57-490. Лучшим из них оказался полукарлик № 54-118. За первые 15 лет роста в саду (1977-1992 г.г.) сорта яблони Антоновка обыкновенная и Лобо, привитые на сеянцевые подвои (схема посадки 3 x 5 м) дали средний суммарный урожай на 13,5 % больше, чем эти сорта, привитые на подвои парадизки краснолистной Будаговского (схема посадки 1,5 x 5 м). В первые годы плодоношения урожай был выше у деревьев на карликовых подвоях, а после 8...10 лет он стал все больше отставать от урожая деревьев на сильнорослых сеянцевых подвоях. Карликовым и полукарликовым подвоям требуется более плодородная и, главное, более теплая почва, чем сеянцевым.

Одним из перспективных и оригинальных способом обойти проблему недостаточной приспособленности клоновых подвоев к холодным почвам является закладка плодовых насаждений саженцами со вставкой морозостойких слаборослых подвоев. Установлено, что такие деревья легче предохранить от низких температур, защищая лишь небольшой отрезок подвоя, а корневая система такого саженца не требует защиты, т.к. является морозостойкой. Такие саженцы можно выращивать в менее благоприятных почвенно-климатических условиях. Но и здесь успех выращивания таких деревьев во многом зависит от морозостойкости клонового подвоя. Большинство используемых сейчас для вставки клоновых подвоев обладают недостаточной морозостойкостью. Это является причиной снижения зимостойкости не только сорта-привоя, но и морозостойкости основного сеянцевого подвоя.

Перспективными в этом плане являются интеркалярные подвой селекции С.Н. Степанова (ВНИИС им. И.В. Мичурина) 3-3-72, 3-4-73, 3-4-98, 3-6-3, 3-6-47 и 3-17-38, обладающих очень высокой морозостойкостью (Безух, 1998).

Исследования Безух (1998) свидетельствуют о том, что степень морозостойкости саженцев во многом зависела от морозостойкости сорта и клонового подвоя. Значительное влияние на морозостойкость саженцев оказывает совместимость привойно-подвойных комбинаций. Так, у недостаточно совместимой комбинации Антоновка обыкновенная — вставка 3-4-98 морозостойкость была значительно ниже, чем у других. При использовании в качестве привоя недостаточно морозостойких сортов морозостойкость саженца также значительно уменьшалась. Для выращивания сеянцевых подвоев необходимо использовать семена, заготовленные с деревьев зимостойких сортов, вероятность переопыления которых пыльцой малозимостойких сортов минимальна.

При исследовании повреждения морозами яблоневых садов в Квебеке (Канада) ученые определили (Khanizadeh et al, 2000), что молодые яблони часто погибают потому, что были привиты на карликовые подвой. Оказалось, что это происходит потому, что такие подвой при провоцирующих обстоятельствах (повышение температуры осенью и зимой) быстро теряют закалку и вызывают рост наземных побегов. Возвратные же холода приводят к быстрой гибели растения. Исходя из этого, еще одной важной задачей селекционеров является выведение новых клоновых подвоев, обладающих более глубоким и устойчивым к провоцирующим воздействиям периодом зимнего покоя.

Многократно возрастают требования к уровню зимостойкости подвоев при выращивании плодовых в Восточной Сибири. Исходя из тех соображений, которые мы рассматривали выше, подвой для наших условий должны быть с коротким периодом вегетации, морозостойкими, и с большим периодом глубокого покоя. И как мы уже говорили, даже маленькие проблемы с совместимостью с привоем, могут повлечь сильное уменьшение зимостойкости привитых деревьев.

Для яблони в качестве подвоя в наших условиях используются сибирка, сеянцы ранетки красной и пурпуровой и наиболее зимостойких полукультурок. Сибирскую ягодную яблоню (*Malus baccata* Borkh.) плодороды еще в начале XX века рекомендовали в качестве зимостойкого подвоя для яблони. Однако еще в то время (1900-1914 гг.) неоднократно отмечалось, что сибирская яблоня, использованная в качестве подвоя, дает весьма неоднородный материал. В большинстве случаев яблони, привитые на сибирке, не были карликовыми и достигали обычных размеров (Смирнов, 1952). К сибирской ягодной яблоне как к подвою в условиях средней полосы СССР И.В.Мичурин относился резко отрицательно. Он указывал на плохое срастание некоторых сортов яблони с сибиркой в местах прививки, на образование более тонкой корневой шейки, уменьшение величины плодов крупноплодных сортов. «Особенно резкий пример ухудшения качеств плодов культурного сорта, привитого на сибирский подвой, - писал И.В.Мичурин (Мичурин, 1948), - мне пришлось наблюдать и засвидетельствовать в моем питомнике при прививке Антоновки полуторафунтовой в крону взрослого сеянца сибирской яблони, причем плоды получились меньшей величины, совершенно другой, несвойственной сорту, продолговато-цилиндрической формы и далеко разного вкуса».

Дальнейшие опыты подтвердили характеристику, данную И.В.Мучуриным сибирке как подвоем для средней полосы СССР. Показано, что некоторые сорта несовместимы с сибирской ягодной яблоней. Но сорта, в наследственности которых есть гены сибирки, хорошо растут и плодоносят, будучи привитые на нее. Сибирка хорошо передает свои положительные качества, среди которых высокая зимостойкость и скороплодность, при скрещивании с другими видами яблони. Именно поэтому использование ее гибридов первого поколения, называемых ранетками, снимает все вопросы с приживаемостью различных сортов яблони в Восточной Сибири. Лучшим из подвоев- ранеток считается ранетка пурпуровая и ее сеянцы. Они нормально переносят самые неблагоприятные зимы и в самых морозобойных местах. Для сеянцев ранеток, как и сибирской ягодной яблони, характерны мочковатая, хорошо развитая корневая система. Она очень устойчива к низким температурам и выживает даже при сильных морозах и отсутствии снега. Кстати, сибирская ягодная яблоня относится к краснокнижным растениям и в чистом виде ее довольно трудно найти в природных условиях. Все зимостойкие сибирские сорта произошли от Сибирки и ее вклад в российскую и мировую селекцию яблони трудно переоценить. Ее активно используют в селекционных программах в США и Канаде. Предполагается, что центром происхождения сибирской ягодной яблони является Забайкалье. Следовательно, в нашем регионе (Восточная Сибирь) должны быть представлены различные формы этой яблони, которые могут быть незаменимы для будущих селекционных работ по зимостойким и морозостойким яблоням. Чрезвычайно важно изучить и охарактеризовать оставшиеся естественные насаждения сибирской яблони, предпринимать эффективные меры защиты их от



исчезновения и истребления и параллельно создавать банки зародышевой плазмы для сохранения ценнейшего генофонда культуры.

Значительно сложнее обстоит дело с подвоями для груши. Культивируемые сорта груши в Сибири прививают на сеянцы уссурийской груши и сеянцы груш-лукашенок Тема, Ольга, Внучка. Всесторонне изучая уссурийскую грушу, Мичурин (Мичурин, 1948) сделал вывод, что она является "незаменимым подвоем" и самым зимостойким подвоем. Он, в частности отмечал, что в роли подвоев сеянцы уссурийских груш прекрасно принимают на себя все сорта садовых сортов груш, причем привитой сорт срастается с подвоем прочно, без всяких утолщений и развивает рост средней силы.

Те сорта, которые могут успешно возделываться в Сибири в открытой форме, несут в себе определенную часть наследственности уссурийской груши. Такие сорта хорошо прививаются на сеянцы груши уссурийской и сеянцы груш-лукашенок. Но такие саженцы имеют очень высокий рост, что конечно неудобно для садоводов. Есть еще один большой недостаток использования сеянцев уссурийской груши в качестве подвоя. Уссурийские груши и их гибриды обладают стержневой корневой системой, которая при выкопке очень сильно повреждается. Это приводит к резкому ухудшению приживаемости пересаживаемых саженцев, а если корни саженца еще и подсыхают при транспортировке, то саженцы не приживаются вообще. Именно поэтому питомники мало производят таких саженцев, а в основном продают грушу, привитую на черноплодную рябину, выдавая подвой за уссурийскую грушу.

Прививкой груш на черноплодную рябину (аронию) занимался еще И.В.Мичурин, которого она привлекала как зимостойкий подвой. По наблюдениям Ф.В.Смирнова (1952) срастание груши с

черноплодной рябиной прочное, рост деревьев более карликовый, а плодоношение начинается раньше. Кроме того, большим преимуществом черноплодной рябины является ее способность размножаться вегетативно. Привитые черенки начинают цвести и плодоносить уже на 2-3-й год после прививки. Но уже через 5-7 лет ствол привитой груши становится намного толще ветки подвоя (которая не вырастает толще 1 см) и груша или обломится, либо просто погибнет от недостатка питания. Из-за того, что прививки груши на черноплодной рябине недолговечны и через 3...5 лет отламываются из-за несовместимости и разной силы роста, прививки через 2... 3 года надо возобновлять на новых ветвях черноплодки.

В качестве подвоя для груш ирга обладает теми же преимуществами и недостатками, что и черноплодная рябина. Но побеги ирги вырастают до большей толщины, чем побеги черноплодной рябины. Поэтому прививку груш на ирге следует делать немного выше, чем на аронии, на высоте 1,5-1,7 м, чтобы побег с привитой грушей было легче пригнуть к земле на зиму (Смирнов, 1950). Привитая на ирге груша может быть более долговечной, чем на аронии, и расти 7-10 лет. К недостаткам ирги как подвоя для груши следует отнести образование громадных наплывов в местах срастания привоя с подвоем. С возрастом дерева разница в толщине ствола между иргой и грушей увеличивается, и в результате диаметр ствола ирги бывает в три раза меньше диаметра ствола груши. Особенно безобразно выглядят наплывы, когда прививка сделана не у корневой шейки, а несколько выше. Приходится делать многочисленные подпорки, чтобы деревца не сломались. Следует также отметить, что карликовые груши,

привитые на ирге, менее стойки против различных заболеваний, зимостойкость подвоя им не передается.

В качестве подвоя в средней полосе России были испытаны следующие виды боярышника: черноплодный, однопестичный, остроколючковатый, пунцовый и кроваво-красный. По результатам этих опытов большинство специалистов и опытников отрицательно относится к боярышнику как подвоем для груш. Особенно ценным является мнение К.Н.Коршунова (1941), который в течение 35 лет занимался испытанием различных подвоев для груши, в том числе и боярышника. Он указывает, что хотя боярышник легко принимает прививку груши и даже дает сильные однолетки, однако побеги очень легко отламываются в месте прививки, а уцелевшие хотя и не гибнут, но и не растут.

Специалисты, испытывавшие боярышник, указывают на то, что:

- 1) в некоторые годы приживаемость глазков на боярышнике равна почти нулю;
- 2) многие сорта груши проявляют антипатию к боярышнику;
- 3) срастание груши с боярышником слабое;
- 4) в 3-4 летнем возрасте нередко наблюдается отчаивание привитых груш;
- 5) плоды ГРУ, привитых на боярышнике, по своей величине меньше, а по вкусу хуже плодов груш, привитых на дикой груше.

К указанным выше недостаткам необходимо добавить следующие.

1. Боярышник вегетативно размножается с большим трудом, поэтому размножение выбранных экземпляров крайне проблематично. Семенное же размножение не гарантирует

сохранения положительных качеств исходного растения за сеянцами.

2. Семенное размножение боярышника крайне задержит выпуск прививаемых саженцев. Действительно, семена боярышника всходят лишь на второй год после посева; сеянцы второго года надо продержать на посевных грядках и лишь на третий год можно приступить к окулировке боярышника, причем годных к окулировке обычно бывает не более 50-60 % пересаженных сеянцев. Все это позволяет утверждать, что боярышник является мало подходящим подвоем для груши (Смирнов, 1952).

Рябину как подвой для груши изучали многие ученые и садоводы. Особое значение рябине как подвоем уделял К.Н.Коршунов (1941). Он указывал на то, что в отличие от ирги и боярышника, у которых бывает со временем слишком большая разница в толщине подвоя и привоя, у рябины таких проблем нет. Груши, привитые на рябину, имеют хороший рост.

По данным К.Н.Коршунова, груши, привитые на рябине, начинают плодоносить уже на 4-й год после прививки, принося, как правило, хорошие по величине и вкусу плоды. Испытав большое количество сортов груши, привитых на рябине, он указывает, что различные сорта груши не одинаково удаются на обыкновенной рябине. Одни из них дают хорошее срастание и быстро растут (Бере зимняя Мичурина, Бере Октября, Бере народная, Ильинка, Суррогат сахара, Сапезжанка, Лесная красавица). Другие растут медленнее, однако удаются вполне удовлетворительно (Бессемянка, Бергамот осенний, Вильямс, Скороспелка из Треву). Наконец, третьи удаются плохо (Тонковетка, Дочь Бланковой, Малгоржатка, Винная зеленая, Дуля новгородская). Для последней группы сортов Коршунов рекомендовал применять промежуточную прививку.

В целом К.Н.Коршунов весьма высоко оценивает рябину как подвой и делает следующие выводы: «Рябина, ее разновидности и виды – лучшие подвои для получения карликовых деревьев груш в северных условиях: рябина абсолютно зимостойка при всех условиях, нетребовательна к почве, легко воспринимает прививку почти всех сортов груш и дает с ними прочное срастание. Растения получают карликовые, достаточно долговечные и урожайные. На вкус плодов рябина не влияет». По наблюдениям других ученых рябина передает свойство зимостойкости лучше, чем другие подвои груши, но при этом не влияет на продолжительность вегетации. Рябина повышает устойчивость прививаемых на нее сортов груши к парше.

Нельзя сказать, что прививка на рябину решает все проблемы. В частности многие садоводы жалуются, что прививки груши на лесной рябине недолговечны, особенно при прививке в корневую шейку в питомнике. Кстати говоря, и прививки груши на другие подвои редко живут более 10 лет. В случае прививки на рябину, по данным В.И.Сусова (2001) можно обойти несовместимость рябины и груши, если использовать рябину в качестве штамбо-и скелетообразователя, и на нее прививать сорта груши из таких селекционных схем, в которых в качестве материнской линии использовалась уссурийская груша, лучше совместимая с лесной рябиной. Совместимость улучшится также, если на штамбе и скелете лесной рябины надо оставить непривитыми пару полускелетных ветвей самой рябины. К примеру, сорта груши Кафедральная, Лада, Чижовская, Москвичка, Отрадненская и др., привитые на высоте 1,5 м на деревья лесной рябины с оставлением двух ее ветвей неперепривитыми, живут и ежегодно обильно

плодоносят в Мичуринском саду ТСХА уже около 20 лет и пока признаков несовместимости не проявляют.

Многие сорта китайской, домашней, уссурийской сливы неплохо прививаются и хорошо плодоносят на войлочной вишне и песчаной вишне. Вишня войлочная при прививке великолепно совмещается при прививке с разными видами слив, причем они вырастают полукарликами с хорошей урожайностью. Морозостойкость корневой системы высокая, но иногда может наблюдаться подопревание коры. При прививке на вишню войлочную абрикоса наблюдается явление несовместимости в результате опережения роста привоя. На основе гибридизации войлочной вишни с алычой, уссурийской сливой и абрикосом получены слаборослые клоновые подвои, хорошо принимающие в прививке на себя сорта сливы, абрикоса, алычи, персика. Уссурийская слива является очень морозостойким подвоем, но она дает много прикорневой поросли.

Подвоем для абрикоса могут быть сеянцы полукультурных форм абрикоса, сеянцы маньчжурского абрикоса, ВВА-1, СВГ-11-19, слива уссурийская, вишни песчаная (Бессея) и железистая.

### **Штамбообразователи как способ увеличения зимостойкости плодовых деревьев.**

Одним из наиболее уязвимых мест при перезимовке является штамп дерева. Но функциональное состояние штамба чрезвычайно важно для дерева, т.к. по нему все необходимые вещества от корня растения попадают к листьям для обеспечения фотосинтеза. Коротко рассмотрим, какие виды повреждений грозят штамбу дерева зимой и весной.

Нижняя часть дерева и особенно штамп часто отстают по времени вхождения в состояние покоя от других частей дерева. При

наступлении ранних морозов штампб, не находящийся в стадии глубокого покоя, подмерзает. Штампб может подмерзнуть и глубокой зимой на уровне снега при сильном морозе. Такое подмерзание носит кольцевой характер. Нередко происходит солнечный ожог южной стороны штамба. При сильном поражении кора отстает, обнажая древесину. При избытке тепла или воды может подопревать кора основания штамба.

Как видно из вышеуказанного, опасностей для штамба дерева зимой и весной множество. Как же их избежать? Одним из оригинальных и перспективных методов является использование штаamboобразователей. Штаamboобразователь - высокозимостойкий подвой, в штампб (ствол) которого на высоте около метра от земли привит недостаточно зимостойкий, но высококачественный сорт. В результате этого наиболее уязвимые части дерева (основание скелетных ветвей) растут выше уровня снега, где наиболее часто происходит подмерзание (т.к. температура на уровне снега в крутые морозы всегда ниже, чем на высоте в кроне). Штампб же дерева принадлежит высокозимостойкому сорту (или породе) и тоже успешно переносит понижения температуры, перепад температур весной, не повреждается солнечными ожогами, устойчив к выпреванию.

Штаamboобразователи на территории европейской России используются довольно давно и успешно для увеличения зимостойкости недостаточно стойких сортов, а вот в Сибири этот агроприем практически не используется. Исторически сложилось, что развитие плодоводства в Сибири пошло по пути стланцевой культуры. Первопроходцы-садоводы переселились на новые места с сортами, которые были выведены для выращивания в более теплых местах и постоянно обмерзали до уровня снега. Формирование

кроны, которая укрывалась снегом, и не повреждалась морозами, было очень удачным решением. Но не все культуры хорошо формируются в стланец (например, груша плохо) и увеличивать зимостойкость таких культур нужно каким-либо другим способом. С помощью синтетической селекции на основе очень зимостойких прародителей были выведены более зимостойкие и морозостойкие сорта яблонь-полукультурок, груш, сортов уссурийской сливы, абрикоса. Такие сорта выдерживают зимовку в открытом виде, но случаются и вымерзания (впрочем, гибель деревьев происходит и в местах с более развитым садоводством и теплым климатом), поэтому способы увеличения зимостойкости таких сортов очень актуальны. Актуально и использование штамбообразователей для деревьев плодовых культур, растущих в открытой форме. Явные же изменения климата в сторону потепления способствуют увеличению подобного рода работ в силу усиления интереса к возделыванию плодовых культур в Сибири.

К большому сожалению, научные и учебные учреждения России и Сибири крайне мало уделяют внимание использованию штамбообразователей для повышения зимостойкости плодовых деревьев, и поэтому она находится на начальной стадии изучения. Для того чтобы попытаться применить этот метод к сибирским условиям нам нужно ознакомиться с результатами опытов с использованием штамбообразователей на территории Европейской России. Прежде всего, это работы ведущего сотрудника Мичуринского сада ТСХА В.И.Сусова и обобщения им опыта плодородческих хозяйств Подмосковья (Сусов, 2001).

Например, в одном из плодородческих хозяйств, при сравнении урожайности обычных саженцев сортов яблони Мелба и Уэлси и этих же сортов, привитых на штамбообразователь, было



выявлено увеличение урожайности таких деревьев. В этом же опыте было отмечено некоторое увеличение урожайности деревьев-штамбообразователей и по сорту Лобо, но его урожайность была, в общем, гораздо ниже, чем у Мелбы и Уэлси, что объясняется меньшей его зимостойкостью. Причем этот уровень невозможно поднять даже с помощью штамбообразователя. Так что нет смысла прививать на штамбообразователи сорта, которые заведомо незимостойки для данной местности.

Наиболее интересны результаты, в которых оценивалось влияние штамбообразователей на количество вымерзших деревьев и урожайность деревьев пяти различных сортов яблони. Для этого в 1977 году в Мичуринском саду ТСХА был заложен сад обычными саженцами сортов Банкрофт, Ренет отцовский, Пепин шафранный, Лобо и Коричное новое (контроль) и саженцами этих сортов, привитых в питомнике на штамбообразователи (сорт Шаропай). К осени 1992 г. вымерзших деревьев в контроле в среднем по пяти сортам было 42%, на штамбообразователях - 7%; суммарная урожайность за 1981 - 92 гг. в контроле составила 604 ц./га, на штамбообразователях 975 ц./га, или в среднем в 1,6 раза больше по сравнению с контролем (Сусов, 2001). Результат, как говорится, налицо.

В этом же опыте оценивалась зимостойкость и урожайность этих же сортов на скелетообразователе (4 - 5 прививок на Шаропае). Осенью 1992 г. вымерзших деревьев на скелетообразователях было 16%, урожайность деревьев на скелетообразователях 971 ц./га. Эти результаты позволили сделать заключение, что скелетообразователь и штамбообразователь примерно одинаково повышают зимостойкость и урожайность привитых сортов яблони, но штамбообразователи имеют технологические преимущества перед

скелетообразователями. На штамбообразователь требуется одна прививка, а на скелетообразователь 4...5, т.е. значительно экономится высококвалифицированный труд на прививке и прививочный материал (копулировщики знают как это важно).

Еще выше эффект от штамбообразователей по менее зимостойким породам - груше, вишне, сливе, алыче, черешне, абрикосу. Так в Мичуринском саду ТСХА было показано, что штамбообразователь груши (сеянцы лесной груши - дички) способствовал повышению зимостойкости перепривитых деревьев и их урожайности по сорту Чижовская в 1,5 раза, а по слабозимостойкому сорту Ильинка в 2,6 раза. Из-за увеличения зимостойкости в опыте по сравнению с контролем резко уменьшалось количество вымерзших деревьев. Например, в случае груши Чижевская на штамбообразователе не было вымерзших деревьев вообще, в то время как в контроле (обычные саженцы) вымерзло 25% деревьев. Саженцы груши были высажены весной 1977 г, наблюдение велось до 1992 года, в каждом варианте было высажено 100 растений! К осени 1992 отмечено было более благополучное состояние опытных растений со штамбообразователями, оцененное в баллах. Например, деревья груши Чижевская на штамбообразователе оценивались в 5 баллов, а обычные деревья этого сорта 3,7 балла (Сусов, 2001).

В 3 раза меньше вымерзло деревьев слабозимостойкого сорта сливы Опал, привитого в штамп (ствол) зимостойкого сорта Евразия 21 на высоте 1 м от земли (опыт). Контролем служили деревья сорта Опал, привитые в корневую шейку Евразии 21. Деревья были высажены в 1985 году. Суммарный урожай за 1988 - 99 гг. составил в контроле 640 ц./га, а в опыте 1580 ц./га, или в 2,5 раза больше.

Сорта алычи Клеопатра, Тимирязевская, Злато скифов росли лучше, если были привиты на штамбообразователь сливу высокозимостойкого сорта Тульская черная. За 1997 - 2000 гг. контрольных (без штамбообразователей) деревьев, в среднем по всем сортам алычи, вымерзло 25%. У этих же сортов, привитых на штамбообразователь Тульская черная, не вымерзло ни одного дерева и состояние деревьев на осень 2000 г. было отличное, что повлечет за собой существенное (как минимум на 25%) повышение урожайности алычи при ее плодоношении (Сусов, 2001).

Исследования влияния штамбообразователей на зимостойкость и урожайность привитых сортов косточковых пород - сливы, абрикоса - еще более актуальны и перспективны для условий Сибири, так как именно штамбы этих пород еще чаще страдают от подмерзания и подопревания в суровых условиях Сибири, чем яблони и груши. К большому сожалению, такие исследования в Сибири не проводятся, и здесь для исследователей и садоводов-опытников непочатый край работы.

Замена штамба плодового дерева устойчивым сортом или породой придает устойчивость штамбу к повреждающим факторам, и это понятно. Подтверждений же того, что формирование кроны на большей высоте от земли помогает успешнее переносить большие морозы немного. Но они есть. Абаканский фермер И.Пискунов (Пискунов, 1998) занимается выращиванием устойчивых сортов абрикоса. На основании многолетних наблюдений он делает вывод: “Кустовидная форма кроны для успешного выращивания абрикоса не подходит, так как первый ярус скелетных ветвей находится на уровне снега, сильно подмерзает в развилках, и поэтому образуются дупла. Самой удачной оказалась лидерная форма с высоким, 70-80 см, штамбом и 4-5 скелетными ветвями”. Можно предположить что,

при замене неустойчивого штамба на устойчивый, можно дополнительно увеличить зимостойкость новой для Сибири плодовой культуры. А если учитывать то, что основной причиной гибели абрикоса является выпревание корневой шейки, применение невыпревающих штамбообразователей может помочь успешному разрешению и этой проблемы.

Садовод из Абакана С.А.Севрук (1983) отмечает, что “Ветки крупноплодных, незимостойких сортов яблони, груши и сливы через три года сохраняются почти полностью, если были привиты в крону на высоте 200-230 см от уровня земли. Те же самые сорта, привитые на высоте 120-150 см, сохранились на 70%. Прививки, сделанные на высоте 50-60 см и ниже, погибают полностью (вероятно вследствие ожогов)”. Такую же тактику применяет и уральский садовод Е.П.Шарагин (1998): “Менее зимостойкие сорта прививаю в верхнюю часть зимостойких груш и на рябину обыкновенную. Вверх кроны прививаю и яблоню менее зимостойких сортов. В ясную морозную ночь там, на высоте теплее, чем у земли, градусов на 10”.

Известный свердловский селекционер семечковых культур Л.А.Котов прививку на высокий штаб (120 см) рекомендует для успешной подготовки новых, качественных уральских груш к зиме (речь в этом случае идет о сорте Свердловчанка). “Когда выпадает холодное лето, древесина не заканчивает подготовку к зиме. Учитывая это, на Среднем Урале Свердловчанку надежнее выращивать в прививке на высоком штамбе (120 см) зимостойком штамбе или на скелетообразователе”(Котов, 2003).

А вот и наш иркутский опыт. Цитата из брошюры “Каждому сорту – свои условия” Т.В.Еремеевой: “Особо привлекательными и особо крупными для скромного сада были яблоки сорта Алтайское

румяное. На одном высоком дереве было всего 4 плода массой более 100 г, зато на другом – около 20 шт., менее крупных. Этот сорт недостаточно зимостоек для моего сада, уже не одно дерево погибало после неблагоприятных зим – они были низко привиты. А эти высокие прививки не были повреждены даже такой суровой зимой 2000/01 года” (Еремеева, 2003).

Не могу не сказать и о собственном опыте возделывания плодовых деревьев на высоком штамбе. Таких деревьев в саду 2 , причем они отличаются хорошим развитием, регулярно и обильно плодоносят. Одно из деревьев на высоком штамбе растет уже больше 20 лет. Очень давно на вновь разработанном участке под Иркутском, будучи еще совсем молодым человеком и неопытным садоводом я посадил корневую поросль уссурийской сливы. Она заплодоносила, но качество плодов было удовлетворительным и было решено перепривить это дерево. Прививка была сделана черенком сливы Краснощекая на высоте выше 1 метра, т.к. ниже ствол был очень толстый. Прививка удалась и в течение многих лет хорошо растет, плодоносит, и не разу не подмерзала. Точно такая же история произошла и с ранеткой, которая была перепривита черенком сорта Пальметта. И только гораздо позже я обратил внимание на то, что эти деревья более зимостойки, чем такие же деревья с низкой прививкой. Вполне вероятно (и очень хочется в это верить), что этот эффект увеличения зимостойкости объясняется именно действием штамбообразователя.

#### Технология культуры плодовых деревьев на штамбообразователя.

Штамбообразователи должны отличаться наибольшей выносливостью ко всем неблагоприятным природным факторам, в первую очередь зимостойкостью в данной местности, отличной совместимостью с подвоями, быть сильнорослыми в молодом

возрасте и эффективно повышать урожайность привитых сортов. Такими признаками, как правило, отличаются местные народные сорта. В качестве штамбообразователей условиях Сибири могут с успехом применяться сеянцы Сибирки, ранетки и наиболее зимостойкие полукультурки, груша уссурийская, лукашевки, сеянцы подвойных форм абрикоса. На штамбообразователи надо прививать сорта с зимостойкостью не ниже 3,5 баллов, а в очень благоприятных местах произрастания и при хорошем уходе - с зимостойкостью не ниже 3 баллов. Не следует прививать слишком нежные южные сорта, потому что они сильно снижают зимостойкость штамбообразователей и к тому же их плоды очень низкого качества, так как им не хватает тепла и солнца.

На штамбообразователи яблони и груши летнего срока созревания не следует прививать осенние и зимние сорта. Самое лучшее прививать сорта того же срока созревания, что и штамбообразователи, хотя летние сорта можно прививать на штамбообразователи осеннего и зимнего срока созревания. При работе с косточковыми породами важно соблюдать те же правила.

Для выращивания штамбообразователей сеянцы в наших условиях нужно стараться выращивать как можно более мощными с помощью соблюдения всех агроприемов, которые этому способствуют. На сильный 2-х летний сеянец весной на высоте около 1 м от земли прививают способом улучшенной копулировки с язычком черенок с 5 - 7 почками нужного сорта. Толщина черенка и однолетки в месте прививки должна быть одинаковой. На привитом черенке оставляют расти побег продолжения и 3 - 4 симметрично (равномерно) расположенных побега с тупыми углами. Все побеги на привитом черенке должны быть одинаковой силы роста, для чего

у более сильных ветвей нужно прищипнуть верхушку (1 - 2 см) в конце августа.

Молодые побеги на штамбообразователе удаляют 1 - 2-кратным ошмыгиванием. Полезно оставить две скелетные ветви (на высоте 60 - 70 см от земли) с отлогими (60 - 80°) углами отхождения и симметрично расположенные. Они будут усиливать рост саженцев, и увеличивать зимостойкость дерева. В дальнейшем их формируют как полускелетные (небольшие) ветви. Привитые на штамбообразователи сорта, как более урожайные и менее зимостойкие по сравнению с местными сортами, требуют более высокого уровня агротехники (освещения, питания и пр.).

По оценкам специалистов зимостойкость дерева с помощью использования скелетообразователей можно повысить на 1,5 балла. Это значит, что с помощью этого приема можно улучшить урожайность и скороплодность сибирских садов. Появляется возможность значительно улучшить качество продукции, расширить площади под позднезимними сортами груши и яблони как менее зимостойкими, а это, в свою очередь, позволит увеличить потребление свежих плодов в наиболее дефицитный по витаминам зимне-весенний период (февраль - апрель). Штамбообразователь позволяет легко и безболезненно заменять ранее привитые малоперспективные сорта на новые, пользующиеся большим спросом и более прибыльные сорта. Нужно помнить при этом, что причиной неудачи культуры плодовых деревьев на штамбообразователях может быть плохая совместимость подвоя (штамба) и привитого на них сорта, а также неблагоприятный выбор места под сад и плохой уход за ними. Говорит в пользу этого метода и то, что прививка на высокий штамп не требует очень большой квалификации копулировщика, как в случае со

скелетообразователем и требует гораздо меньше прививочного материала, а по эффективности увеличения зимостойкости и урожайности средnezимостойких сортов эти методы сопоставимы. Очень часто причиной гибели растения является не мороз, а грызуны. Они очень любят вкусную кору штамбов и скелетных ветвей культурных сортов. Штамб дикого сорта (сибирки, например) гораздо менее привлекателен для грызунов, а скелетные ветви для них просто недоступны из-за высокого штамба. Это тоже является важным преимуществом описываемого метода возделывания плодовых деревьев.

Есть, конечно, и отрицательные моменты в этой технологии. К ним относятся некоторое увеличение высоты дерева, и увеличение на год времени выращивания саженца, готового для посадки на постоянное место в сад.

### **Скелетообразователи и их использование для повышения зимостойкости.**

Как уже неоднократно отмечалось, штамб и основания ветвей плодового дерева в силу их физиологических особенностей и микроклиматических условий, в которых эти части находятся, имеют пониженную зимостойкость. Для многих сортов зимние повреждения скелетных частей дерева являются причиной преждевременного снижения продуктивности.

Прививка в крону скелетообразователя является одним из лучших способов повышения зимостойкости прививаемого дерева, причем этот прием особенно ценен в условиях Восточной Сибири в силу суровых климатических условий. Прививка в кроне зимостойкого скелетообразователя дает возможность вывести наиболее чувствительные к условиям произрастания сорта плодовых культур из неблагоприятных условий приснежной зоны, поместив



их на определенной высоте. Велико влияние в этом случае и самого скелетообразователя с его запасом зимостойкости и здоровой проводящей системой.

Исходя из явной перспективности технологии скелетообразователей, в Восточной Сибири учеными было многократно исследовано влияние их на зимостойкость и урожайность полукультурных яблок, которые являются ведущей плодовой культурой в садах и приусадебных участках. Исследования были проведены на Красноярской опытной станции плодоводства и Минусинской опытной станции садоводства (Воробей, 1977, 1983; Соловьева, 1977, 1983).

Эти два места Красноярского края отличаются по высоте снежного покрова и это обстоятельство, как мы увидим далее, имеет важное значение для выращивания яблонь на скелетообразователе. Сад на Красноярской опытной станции плодоводства отличается большой высотой снежного покрова (50-80 см в снежные зимы и 50-40 см в малоснежные). В период с 1965 по 1975 (годы проведения экспериментов) были зимы и с очень небольшим снежным покровом в 10-15 см. В наблюдаемый период среднегодовая температура была  $+0,2^{\circ}$  С., сумма осадков 500,6 мм, длина безморозного периода 109 дней, абсолютный максимум  $36,2^{\circ}$  С (1973, 1974), абсолютный минимум  $-44,1^{\circ}$  С (зима 1972/1973). Три года средняя температура была ниже нормы: в 1966 г. минус  $0,6^{\circ}$ , в 1967 г. -  $0,0^{\circ}$  и 1969 – минус  $2,2^{\circ}$  (Воробей, 1977).

В 1975 году зима была самая холодная за 70 лет. Сумма отрицательных температур составила  $2880^{\circ}$  при средней многолетней  $1970^{\circ}$ . Но катастрофической для Сибири нужно считать зиму 1967-1967 года, с резкими колебаниями температуры, частыми оттепелями. Зимы 1967-67, 1968-69 и 1973-74 гг. сложились очень

неблагоприятными - были очень сильные подмерзания деревьев. Многоснежные зимы оказывались большей частью морозными (Воробей, 1977).

В опыте изучали влияние высоты прививки в кроне зимостойкого скелетообразователя на зимостойкость и продуктивность привитых сортов. На сеянцы Ранетки Пурпуровой были привиты черенки наиболее зимостойкого сорта Добрыня, и высажены загущено по схеме 6х3 м. На скелетообразователь прививались сорта селекции Красноярской опытной станции (Н.Н.Тихонов, А.С. Толмачева): Воспитанница, Юность, Подруга, Пепинчик красноярский, Восход, Утро, Фонарик, Огонек и челябинский сорт Уральское наливное, а также старый стандартный сорт селекции А.И.Олониченко – Тунгус.

Все сорта имели меньшее подмерзание при прививке в средней зоне (60, 70 или даже 90см от уровня земли), т.е. в вариантах, где в малоснежные зимы основания ветвей были удалены от линии снега, а в многоснежные находились под его защитой. Такая же зависимость от высоты прививки наблюдается и в случае повреждения деревьев солнечными ожогами.

Было показано, что наиболее оптимальное расположение прививок для увеличения урожайности приходится на высоту от 70 до 130 см от уровня почвы. Именно на этой высоте нужно сделать прививки, число которых должно быть 5-7 шт. на растение. Большое количество прививок приводит к понижению продуктивности дерева.

Таким образом, даже сравнительно небольшая высота прививки – 70 см. повышает устойчивость недостаточно зимостойких сортов к неблагоприятным условиям зимовки и увеличивает их продуктивность на 36-85%. У менее зимостойких сортов это

повышение наибольшее, при этом сказывается влияние и самого зимостойкого скелетообразователя. На это следует обратить особое внимание, т.к. у садоводов всегда есть желание иметь в саду более качественные сорта, которые почти всегда менее зимостойки. Очень часто при выращивании таких сортов именно технология скелетообразователей позволяет получить хозяйственно значимый урожай. Примером этого может служить сорт Уральское наливное, который при выращивании в Красноярске в кустовидной форме практически не приносил урожаев. При выращивании его в гребневидной форме (форма со скелетными ветвями, зимующими под снегом) урожай его составлял 67 ц/га. Но при прививке его в крону Ранетки Пурпуровой был собран урожай 208 ц/га (Воробей, 1983). Те садоводы, которые хотят иметь в саду качественные сорта с приемлемой урожайностью, должны возделывать их в кроне зимостойкого скелетообразователя, особенно если участок расположен не в благоприятном месте.

С повышением высоты прививки по штамбу, так же как и при удалении с прививкой от центра на периферию кроны (выше 20 см от сочленений ветвей скелетообразователя), энергия роста прививок и их продуктивность падает. Прививка выше метра ведет к ослаблению дерева, ниже 60 см – не способствует выведению привитого сорта из неблагоприятной зоны. Очень важно отметить, что для менее зимостойких сортов с рыхлой древесиной (Подруга, Уральское наливное, Утро) эффективно наибольшее удаление прививок от линии снега. Естественно, чтобы адаптировать эти данные к определенной местности, нужно знать уровень снега в саду и, исходя из этого, выбирать нужную высоту для прививок. Например, в местах, где уровень снега меньший, чем в описываемом случае, оправдано некоторое снижение зоны прививок.

Продолжая исследование путей повышения зимостойкости и урожайности яблонь полукультурок в Красноярске, ученые сравнили зимостойкость и урожайность ряда сортов (Тунгус, Фонарик, Уральское наливное) при выращивании их в кроне, в кустовидной форме и в гребневидной форме. Было выявлено, что наиболее высокие урожаи дает именно прививка в кроне, причем наибольший прирост урожая отмечен для более нежных сортов. Гребневидная крона очень перспективна в тех местах, где отмечается высокий уровень снега. В местах же с малым количеством снега наибольшую урожайность и зимостойкость обеспечивает прививка в крону. Важно для нее использовать хороший, зимостойкий скелетообразователь, биологически совместимый с прививаемым сортом. В Восточной Сибири хорошими скелетообразователями являются сорт Добрыня, сеянцы Ранета Пурпурового и отборные формы сибирской ягодной яблони.

Ценность технологии скелетообразования была подтверждена и в работах на Минусинской опытной станции садоводства (Соловьева, 1977, 1983). Эта станция находится в степной подзоне юга Красноярского края и климат этой станции характеризуется недостаточным количеством осадков (155— 490 мм), морозными, малоснежными зимами (высота снегового покрова 5—15 см), засушливыми веснами с пыльными бурями. Резкие колебания суточных температур дня и ночи, особенно в конце февраля и в марте, губительно действуют на сохранность плодовых деревьев. Работы по подбору скелетообразователей для малоснежных районов юга края, выявлению оптимальной высоты прививки были проведены в 1974—1980 гг.

За рассматриваемый период абсолютный минимум температуры воздуха. был в феврале 1974 г —44,6° С., январе —48,2° С (1979

г.), а абсолютный максимум был в 1974 г. и составлял  $1,4^{\circ}\text{C}$  и  $5,9^{\circ}\text{C}$ . Зимой 1978—1979 гг. периоды резких похолоданий до  $-48,2^{\circ}\text{C}$  продолжительностью 3—6 дней трижды сменялись повышением до  $5,9^{\circ}\text{C}$  в январе и  $4,8^{\circ}\text{C}$  — в феврале. Зимой 1979—1980 гг. в декабре месяце температура  $-37^{\circ}\text{C}$  сменилась повышением температуры до  $4,6^{\circ}\text{C}$ , в феврале с  $-41,8^{\circ}\text{C}$  до  $3,9^{\circ}\text{C}$ . Неблагоприятно сложившиеся условия этих двух зим отрицательно сказались на перезимовке и общем состоянии деревьев, особенно в обычных посадках.

Наибольшие колебания температуры наблюдались на поверхности снега в конце февраля и в марте месяце. Минимальная температура в марте  $-26,9^{\circ}\text{C}$ , максимальная  $+18,6^{\circ}\text{C}$ , амплитуда колебания  $45,5^{\circ}\text{C}$ . На высоте 50 и 70 см амплитуда колебания была существенно меньше и составляла соответственно  $38,7$  и  $28,1^{\circ}\text{C}$ .

Особенно резкие колебания температур бывают в конце февраля и марте в течение суток. Если в декабре, январе среднесуточные колебания на снегу в утренние и дневные часы  $6-8^{\circ}$ , то в феврале, марте  $-12,3^{\circ}\text{C}$ . На высоте же 50—70 см от уровня снега эти колебания мало отличаются между собой. Это обусловлено сглаживанием температурных различий при удалении вверх от линии снега, где температура в безветренную погоду всегда ниже вследствие температурной инверсии. Таким образом, при снеговом покрове более опасная зона воздействия низких температур и провоцирующих резких колебаний температуры в течение суток находится на поверхности снега и в приснежном слое воздуха на высоте 30 см. Именно поэтому очень желательно для устойчивости к повреждающим факторам заменять эту часть дерева устойчивым сортом - скелетообразователем.

Наибольшее количество деревьев (88%), пораженных ожогами, отмечено в обычных посадках. Сорта Тунгус и Запроточное в обычных посадках имели средний балл подмерзания 1,6 и повреждение ожогами до 3 баллов. Прививка в крону скелетообразователя сорта Добрыня существенно повышало зимостойкость и устойчивость привитых компонентов к ожогам и создавало благоприятные условия для роста и развития привоя. Отмечено, что с возрастом деревьев идет нарастание урожая в кроне скелетообразователя.

Была предпринята попытка выявить влияние скелетообразователей, сеянцев Ранетки Пурпуровой, на урожайность и долговечность ранеток и полукультурок сортов в сравнении с обычными посадками в условиях малоснежной Минусинской опытной станции (Соловьева, 1977). В крону скелетообразователя были привиты сорта ранеток Сеянец Пудовщины (контроль), Ранетки Ермолаева, Сеянца Кравченко и полукультурные сорта Тунгус (контроль), Желтое наливное, Желтый чалдон, Аврик, Желток и сорта селекции Минусинской опытной станции — Минусинское красное, Запроточное, Минусинское оранжевое, Тагарское, Костер, сеянец 3—53—5. В опыте изучали: зимостойкость по 3-балльной шкале путем среза трех побегов на всех растениях, степень ожога, общее состояние прививочных комбинаций, долговечность, прирост и вызревание побегов, высоту кроны, количество и качество урожая (подервно), экономические показатели.

По зимостойкости изучаемые сорта были разделены на три группы. Первая группа это более зимостойкие сорта ранеток Сеянец Пудовщины, Сеянец Кравченко, Ранетка Ермолаева. В этой группе влияние скелетообразователя в прививочных комбинациях на

зимостойкость, ожогоустойчивость и урожайность менее выражено, т. к. эти сорта по зимостойкости значительно превышают полукультурные сорта. Ко второй группе были отнесены сравнительно зимостойкие полукультурные сорта Аврик, Костер, Минусинское оранжевое, Минусинское красное. В кроне скелетообразователя по сравнению обычными посадками у них на 0,3—0,7 балла повышается зимостойкость, на 1,4—2,7 балла снижается степень ожога. У сортов Минусинское оранжевое и Костер, по многолетним данным, при прививке в крону выявляется существенная разница в урожае.

Заметное влияние скелетообразователя сеянцев Ранетки пурпуровой на повышение зимостойкости, ожогоустойчивости, урожайности и долговечности было выявлено в прививочных комбинациях малозимостойких полукультурок сортов третьей группы, в которую вошли: Желтое наливное, Запроточное, Тагарское, Желтый чалдон, Тунгус, Желток. Степень подмерзания древесины в плодоносящем саду в среднем за пять лет у этих сортов при прививке на высоте 60—70 см составила 0—0,28 балла, в контроле в феврале 1974 г — 0,79—1,45 балла.

Все сорта были биологически совместимы с сеянцами Ранетки пурпуровой, кроны деревьев были хорошо развиты и сохранились при прививке на высоте 60—70 см и 80—100 см на 92—100%. В обычных же посадках в результате ежегодных подмерзаний деревьев и сильных ожоговых повреждений выпады деревьев в расчете на га составили 42—88,%, что привело к резкому снижению урожайности посадок.

По усредненным данным в плодоносящем саду все сорта ранеток как в кроне, независимо от высоты прививки, так и в обычных посадках имеют отклонения урожая в пределах ошибки

опыта. Более убедительны показатели урожайности полукультурных сортов. В среднем урожай с дерева в кроне скелетообразователя выглядит следующим образом: в прививке на высоте 60—70 см — 11,5 кг, на высоте 80—100 см — 10,2 кг, контроль — 6,8 кг. Существенной разницы в зависимости от высоты прививки не получено, но в сравнении с контролем прибавку при прививке на высоте 60—70 см составила 2440 кг/га.

Сравнивая урожай сортов в кроне скелетообразователя с обычной посадкой, как основной показатель эффективности данного мероприятия, следует заметить, что в кроне у малозимостойких сортов он увеличился в 2,7 раза, улучшилось качество плодов. Прибыль с гектара при прививке в крону составила 1580 руб. (цены 1977 года), в обычной посадке — 400 руб. Окупаемость производственных затрат соответственно 322 и 163%, экономическая эффективность мероприятия — 198%.

Таким образом, было подтверждено, что прививка в крону ранеток существенно не повышает урожай в силу того, что сами ранетки достаточно зимостойки. А вот в случае прививки в крону полукультурок увеличивается их зимостойкость и, следовательно, урожайность и долговечность.

Завершая обзор работ по скелетообразователям в условиях Восточной Сибири можно подчеркнуть основные моменты, которые очень важны при использовании этой технологии. Во-первых, при выборе высоты прививки нужно учитывать высоту снежного покрова. Как было показано в работе сибирских плодоводов, основные повреждения штамба и скелетных ветвей происходят на уровне снега или вблизи его. Удаление прививки от поверхности снега резко уменьшает ее чувствительность к повреждающим факторам вследствие меньших перепадов температуры, особенно в весенний период.



Удаление на 50 -70 см. от уровня снега вполне достаточно для улучшения выживаемости, а дальнейшее увеличение высоты прививки приводит к ослаблению развития прививок. Во-вторых,, экономически целесообразна прививка в крону зимостойкого скелетообразователя сортов с хорошим качеством плодов и средней зимостойкостью. В этом случае даже те сорта, которые дают хорошие урожаи только в особо благоприятных микроразонах, приносят хороший урожай, меньше подмерзают и повреждаются солнечными ожогами. Не имеет смысла прививать в крону зимостойкие сорта типа ранеток, т.к. они сами по себе достаточно зимостойки. Падает эффективность скелетообразователей в местах с менее континентальным климатом (например в Алтайском крае), но это верно для сортов, которые имеют статус среднезимостойких для Красноярского края. В более теплых местах с использованием скелетообразователей с наследственностью сибирской яблонной яблони можно выращивать более южные сорта, но возникает проблема совместимости скелетообразователя и прививаемого сорта. Если в месте, где предполагается выращивать среднезимостойкие сорта, накапливается очень много снега, есть смысл выращивать сорта в гребневидной форме кроны.

Для производственных условий использование одного выбранного сорта (например Добрыни) для формирования скелета дерева, привитого на сеянцы Ранета Пурпурового, позволяет получить выровненные по росту посадки, что очень важно для ухода за садом. Иными словами прививка в крону промежуточного скелетообразователя является одним из способов усовершенствования структуры дерева, повышения его зимостойкости, а также достижения однородности деревьев на сеянцевых подвоях.

При дальнейшем изучении скелетообразователей (Краюшкина, 1997) выявились еще очень важные преимущества

скелетообразователей. Оказалось, что, у деревьев со скелетообразователями при их подмерзании в течение последующей вегетации восстановление ростовых процессов происходило активнее, чем деревьев на сеянцевых подвоях. В этом случае восстановительные процессы усиливаются за счет сохраняющихся в неповрежденных скелетных частях дерева (т.е. в скелетообразователе) запасных питательных веществ. Важно только, чтобы кроме совместимости со скелетом, прививаемый сорт имел высокую восстановительную активность. В этом отношении хороши алтайские сорта полукультурок, отличающиеся хорошей восстановительной способностью (Орехова, 1997; Калинина, 1997). Таким образом, прививка Алтайского румяного на скелет Добрыни кроме повышенной зимостойкости дерева, будет лучше восстанавливаться после подмерзаний.

Скелетообразователи незаменимы также при ускорении селекционного процесса плодовых культур. Например, хорошо известно, что позднее вступление в плодоношение гибридных сеянцев яблони определяется длительным ювенильным (предплодоносящим) периодом, свойственным для этой культуры. Одним из приемов, направленных на ускорение плодоношения гибридных сеянцев, и, следовательно, сокращение ювенильного периода являлась их прививка в крону хорошо развитых деревьев. Ускоренное плодоношение привитых гибридных саженцев позволяет быстрее сделать оценку перспективности работы большого числа гибридов, экономя при этом время и уменьшая затраты труда. В последнее время во ВНИИСПК для еще большей интенсификации селекционного процесса используют для ускорения плодоношения гибридных сеянцев скелетообразователи, которые созданы на основе карликовых подвоев. Такие скелетообразователи занимают меньше места и еще более

ускоряют вступление привитого черенка в плодоношение (Седов, Павлюк, 1998).

Исключительная полезность скелетообразователей для яблони подтверждена многими исследованиями и на территории европейской России (Сусов, 1993, 2001). Менее зимостойкие породы плодовых культур (груша, вишня, слива, алыча, черешня, абрикос) на прививку в крону реагируют еще лучше, чем яблоня. Примером того может служить алыча гибридная. Эта южная культура недостаточно зимостойка в Черноземье, поэтому для повышения зимостойкости сортов алычи рекомендуется выращивать их в Подмосковье на скелетообразователях, т.е. прививать черенки этих алычи в крону деревьев самых зимостойких сортов сливы Тульская черная и Скороспелка красная, а также на дички и поросль этих сортов и местного тёрна, отличающегося выдающейся зимостойкостью.

После 2-х лет роста саженцев в саду их прививают на высоте 1-1,2 метра от земли черенками перспективных сортов алычи. Рано весной при помощи улучшенной копулировки прививают черенки на проводник и 3-4 ветви саженца - скелетообразователя. Через 2-3 года прививки уже дают хороший урожай. В Мичуринском саду ТСХА такие деревья на скелетообразователях, становятся значительно более зимостойкими и более урожайными (Сусов, 1993, 2001).

Прививка на скелетное дерево сливы алычи имеет еще одно практически важное преимущество. Обычные деревья алычи дают огромное количество корневой и приштамбовой поросли, на вырезку которой требуется много сил. В культуре на скелетообразователе этот недостаток алычи исключается, что

значительно облегчает уход за деревьями, повышает их урожайность и облегчает сбор урожая.

По многолетним наблюдениям ученых ТСХА скелетообразователи достоверно повышают зимостойкость и урожайность привитых сортов примерно до 12...15-летнего возраста (Сусов, 1993, 2001). Затем их зимостойкость становится такой же, как и зимостойкость обычных (контрольных) деревьев привитых сортов. Объясняется это, вероятно, тем, что части скелетообразователя, принадлежащие высокозимостойкому сорту, к этому возрасту полностью зависят от обмена веществ привитого сорта. К возрасту 15 лет 95...99% листьев принадлежат привитому сорту, поэтому зимостойкость дерева со скелетообразователем снижается и становится примерно такой же, как у обычных (контрольных) деревьев привитых сортов. Например, в опыте в Тимирязевском саду ТСХА с 1977 по 1992 г из 21 обычных деревьев Шаропая (контроль - без прививки на них слабовзимостойких сортов) вымерзло всего одно дерево (4,8%). При прививке же на скелетообразователь Шаропай различных менее зимостойких сортов яблони вымерзло 19% деревьев, что в 4 раза больше, чем в контроле. Этот и другие примеры свидетельствуют о том, что привитые слабовзимостойкие сорта приводят к снижению зимостойкости скелетообразователей, причем чем менее зимостойкий сорт привит, тем сильнее это влияние. Как уже многократно говорилось, залогом успеха культуры на скелетообразователях является хорошая совместимость прививаемых компонентов и хороший уход за ними.

Очень важен вопрос о том, какие сорта или формы подходят для формирования скелетообразователей. Скелетообразователи должны отличаться наибольшей выносливостью ко всем неблагоприятным природным факторам (Сусов, 2001). Это

относится в первую очередь к различным зимним повреждениям, к повреждениям морозами. Кроме этого необходимо наличие устойчивости к засушливым условиям, переувлажнениям почвы, т.е. к неблагоприятным почвенным и погодным условиям. Важна также устойчивость к болезням и вредителям, долголетие и т.д. Крайне необходима хорошая совместимость с подвоями и с привитыми сортами, о чем мы неоднократно упоминали. Подходящие для скелетообразователей сорта должны быть быстрорастущими в молодом возрасте и повышать урожайность привитых на них сортов. Скелетообразователи должны обладать хорошей конструкцией скелета дерева: прочным креплением скелетных ветвей со стволом и отлогими (60...80°) углами отхождения их от ствола. Выбранный для формирования скелета сорт должен характеризоваться хорошей пробудимостью (прорастанием) почек, но умеренной побегообразовательной (прорастание почек в ростовые побеги) активностью. Несомненно нужно следить, чтобы яблоню и грушу осенних, а тем более зимних сортов не прививали на скелетообразователи летнего срока созревания, хотя летние сорта этих культур можно прививать на штамбо- и скелетообразователи осеннего и зимнего срока созревания.

Как правило, большинство местных, старинных народных сортов и их сеянцев (дичков) являются хорошими штамбо- и скелетообразователями. Лучшими штамбообразователями для яблони в средней полосе России можно назвать сорта Коричное полосатое, Шаропай, Грушовку московскую и др. Эти же сорта (кроме Коричного полосатого, из-за острых углов отхождения ветвей-конкурентов первого яруса кроны) будут и хорошими скелетообразователями. В более благоприятных местах произрастания можно использовать в качестве штамбо- и

скелетообразователей и сорта с несколько меньшей зимостойкостью. В качестве подвоев (корней) для штамбо- и скелетообразователей лучше использовать сеянцы высокозимостойких культурных сортов. Сеянцы (дички) всех вышеназванных сортов также можно использовать в качестве скелетообразователей. Но для этого надо проводить отбор наиболее мощных, "коренастых" (с короткими междоузлиями) и слабосбежистых (верхушка побега не намного тоньше его основания) растений (Сусов, 2001). Отобранные растения должны иметь мощную, развитую корневую систему и быть без признаков подмерзаний или ожогов. Эти же правила соблюдаются и при выборе скелетообразователей для выращивания плодовых в Восточной Сибири

Посадку саженцев высокозимостойких сортов в сад проводят весной или осенью. Два года за ними хорошо ухаживают, выводят основные ветви как у обычной кустовидной формы, но на высоком штамбе 50-70 см. На 3-й или 4-й год, когда они разовьют довольно мощную корневую систему, их перепрививают. В нижнем (первом) ярусе должно быть не более трех симметрично и равномерно расположенных, равноценных по силе роста скелетных ветвей. Перепрививают проводник (ствол) и 5-7 симметрично (равномерно) расположенных ветви, с отлогими (60...80') углами отхождения, которые находятся на нужной высоте от земли. Для определения оптимальной высоты зоны прививок учитывают высоту снежного покрова и то обстоятельство, что зона 30см выше уровня снежного покрова считается самой опасной для прививок. Если вы определились с нижним пределом зоны прививок (например, 50см. высота снега + 30см опасной зоны= 80см), то при определении верхней границы зоны прививок исходят из того, что прививка выше 1,5 м. от уровня снега ненамного повышает зимостойкость прививок. При

формировании деревьев с малогабаритной кроной (до 3 м высоты и ширины), такая высокая прививка приводит к снижению урожайности. К тому же слишком высокие прививки увеличивают высоту дерева, делают его неудобным при уходе и сборе урожая, повышают парусность деревьев, неустойчивость при сильном ветре. Скелетные ветви перепрививают на расстоянии 15-20 см от их основания (с верхней стороны ветвей, тогда прививки крепче срастаются и не отламываются). Прививки, удаленные на периферию кроны, теряют силу роста, становятся слабыми, непродуктивными (Веткас и др., 1993). Прививать можно летом почкой-глазком (окулировка) или весной черенком. Преимущество прививки черенком перед летней окулировкой состоит в том, что она не требует дополнительной защиты на зиму. Наилучший способ прививки черенком весной - улучшенная копулировка. Она описана во всех руководствах для садоводов и не требует особых пояснений. Надо только заметить, что копулировочный нож должен быть очень острым. Использование недостаточно острого ножа приводит к низкой приживаемости черенков, потому что такой нож ткани не режет, а мнет. Прививку можно провести на 1-2-3-х летней древесине, но лучшие результаты получаются на одно- и двухлетней древесине. Очень плохо удаются применяемые в южных районах прививки «в пень за кору», а также в расщеп. Большие раны, образовавшиеся в результате таких прививок, не успевают зарастать за короткое лето, зимой дерево в месте прививки дополнительно подмерзает, привитые ветви слабо срастаются и при нагрузке первым же урожаем или при сильном ветре выламываются. Хорошо приживаются в сибирских условиях черенки, привитые с помощью простой копулировки, а также привитые вприклад или в боковой

зарез, когда ветка в месте прививки в 3-4 раза толще прививаемого черенка.

Основные правила при перепрививке черенком.

1. Прививку нужно проводить в конце апреля — начале мая в период активного сокодвижения.

2. Срезы делать острым, как бритва, прививочным или окулировочным ножом.

3. К срезу нельзя прикасаться руками, смачивать водой и т. д.

4. Срезы делают быстро, совмещают плотно.

5. Срезы желательно делать косыми, длинными — примерно в 3–5 раз больше толщины побегов.

6. Срезы прививаемых компонентов (побегов, ветвей, глазков с почками) обязательно, при всех способах должны быть совмещены слоями камбия (рядом с зеленой полоской коры бесцветная полоска камбиальных клеток бывает влажной под корой и хорошо заметна весной при сокодвижении по отделению коры от побега).

7. Место прививки плотно обвязывают синтетической, эластичной пленкой или мочалом. Прививку желательно защитить на время приживания (две недели) от иссушения и прямых солнечных лучей.

Время заготовки черенков и их хранение до прививки — важнейшее условие успеха. Черенки нужно обязательно заготавливать с осени, при устойчивом, но не сильном понижении температуры ниже нуля. К этому времени проходит вызревание тканей, и черенки зимой хорошо сохраняются. Если листья все же не опали, их удаляют. Нижние концы черенков необходимо обмакнуть в горячий парафин, чтобы защитить их от высыхания. На черенок или пучок черенков навешивают металлическую этикетку, лучше из тонкой фольги (из тюбика от зубной пасты) с продавленным на ней названием сорта («вечная этикетка»), заматывают во влажную



тряпицу, потом — в полиэтиленовую пленку или мешок и хранят либо в специальном снежном бурте, или в канаве под снегом, где температура ниже 0, но не ниже —10...–15° С.

Если не удалось заготовить черенки с осени, сделайте это в марте. Не забудьте только проверить, как перезимовали однолетние ветви. Для этого срежьте одну–две и дома поставьте в сосуд с водой. Через несколько дней разрежьте ветви вдоль. Неповрежденные древесина и камбий сохраняют белый или светло–серый цвет, а кора — зеленоватый. Темно–желтая и коричневая окраска древесины и коры у яблони, черная — у груши появляется тогда, когда ветви подмерзли. Проверьте также почки и проводящие пучки у их основания. Если на разрезах не обнаружите потемнения тканей, значит, черенки пригодны для использования. Главное — предотвратить рост почек и подсыхание черенков. Если почки на черенках все–таки набухли, после проведения прививки их слегка смазывают садовым варом, который затянёт распускание. Бывает, что черенки во время хранения подсохли. В таком случае перед прививкой их кладут в воду, а затем на сутки заворачивают по влажную ткань и держат в прохладном месте.

Важнейшим условием высокой приживаемости прививок является обмазка садовым варом верхнего среза черенков для предотвращения испарения влаги через срез. В качестве обвязочного материала лучше всего использовать полихлорвиниловую пленку, разрезанную на ленточки шириной 1–1,2 см. Она хорошо растягивается при утолщении срастающихся частей и под действием солнца и воды сама разрушается. Можно использовать и полиэтиленовую пленку толщиной 120–150 микрон. Более тонкая пленка при обвязке вытягивается и рвется, а с толстой трудно работать. Изоляционную ленту использовать нежелательно, но уж

если иного выхода нет, то обвязку делают липким слоем не к коре побега, не вовнутрь, а наружу.

Не приживаются черенки, на которых распустились почки. Причина низкой приживаемости черенков с распустившимися почками и вегетирующих побегов заключается в том, что листья, маленькие или большие, испаряют влагу, и она движется по ситовидным трубкам черенка от его основания к верхушке, и нижние ситовидные трубки заполняются воздухом. Именно поэтому при прививке черенков на скелетообразователе в облиственном состоянии почки на самом черенке должны быть в состоянии покоя. При очень поздней прививке почки черенков могут иметь фазу зеленого конуса, но не распустившимися. При прививке, даже очень быстрой, все равно есть опасность возникновения в месте прививки воздушного «тромба»; вода и питательные вещества перестают поступать к вегетирующим листьям, они прекращают свою функцию, и прививки погибают. При отсутствии срастания между подвоем и привоем, когда еще нет единого организма, выработанные листьями пластические вещества не могут попасть в корни, а преобразованные в корнях вещества — в листья, и это является другой причиной гибели вегетирующих прививок.

Для будущего развития дерева на скелетообразователе имеет большое значение возраст черенков. Было продемонстрировано в саду ТСХА (Сусов, 1993, 2001), что прививки на скелетообразователи в саду двухлетними черенками с кольчатками предпочтительнее обычной прививки однолетними черенками, так как позволяют уже в год прививки получить плоды и быстро нарастить урожай молодых деревьев. Это способствует сдерживанию роста деревьев (их слаборослости) и повышению их зимостойкости. По общепринятой технологии прививки черенков с

однолетних ветвей (прошлогодние побеги), плодоношение можно ожидать в лучшем случае только на 3-й год после прививки. Но опытные садоводы могут брать не однолетние черенки, а двулетние. Для ускорения плодоношения черенок для прививки берется с 6-8 почками, тогда из нижних почек вырастают кольчатки, т.е. плодоношение ускоряется на 2 года. Малоопытным садоводам лучше прививать обычными однолетними черенками.

От ухода за деревьями после прививки зависят приживаемость черенков и темп роста побегов из почек, а значит, и их подготовка к плодоношению в последующие годы. На скелетообразователе привитые черенки не сразу начинают расти активно, а корни способны обеспечить водой и питательными веществами гораздо больше побегов. Чтобы скомпенсировать возникшую разбалансировку, ниже места прививки активно начинают прорастать спящие почки. Растут они очень активно, гораздо активнее, чем у почки привитых черенков. Если своевременно их не удалить, почки черенков перестанут развиваться, и наступит время, когда они засохнут. Ревизию пробуждения спящих почек и их удаление надо делать неоднократно с интервалом в неделю. Позже, когда привитые побеги тронулись в рост, место прививки начинает утолщаться. Через некоторое время обвязочная пленка начинает мешать утолщению прививок. Она не растягивается, а врезается в древесину, образуя перетяжку. При небольшом порыве ветра такой побег в месте перетяжки ломается, поэтому важно в такой момент ножом перерезать полиэтиленовую пленку или изоляционную ленту.

При этом возникает другая опасность. При высоком темпе роста на привитом побеге развиваются крупные листья, которые имеют большую парусность. При сильном порыве ветра недостаточно прижившаяся прививка может просто обломиться.

Чтобы этого не случилось, устойчивость побегов обеспечивается «шинками» — сухой палочкой, которая привязана к побегу сверху и снизу. К осени эти палочки можно снять, потому что привитый черенок уже прочно срастается со скелетообразователем. Если на привитом черенке весной из почек развиваются цветки, их надо удалить, т.к. они мешают росту побегов. Это, конечно, не относится к случаю, когда на скелетное дерево привиты двулетние черенки или есть необходимость уменьшить рост всего растения.

На 3-4 год роста новая крона из привитых ветвей сформирована, активный рост побегов подвоя ослабевает. Его подавляет сформированная крона. В последующие годы можно обойтись однократным весенним укорачиванием побегов скелетообразователя при общей обрезке дерева. Укорачивают побеги над второй-третьей почкой от их основания. На укороченных побегах развивается нормальный листовой аппарат (2-3 листа). Эти листья защищают штамб и основания сучьев от солнечных ожогов. Детальной обрезкой надо стремиться к тому, чтобы основания скелетных ветвей как можно дольше, в идеале - в течение всей жизни дерева, были покрыты долгоживущими обрастающими (плодоносящими) веточками. Слаборастущие прививки требуют гораздо больше внимания.

С первого года должно происходить формирование новой кроны из привитых ветвей. Ветви в одном ярусе прививают на одной высоте, проводник можно и выше на 15-20 см. В дальнейшем формирование кроны проводится со строгим соблюдением закона соподчиненности, как у обычных кустовидных деревьев. Для деревьев с прививкой в крону это особенно необходимо, так как они подвергаются воздействию больших нагрузок урожаем уже на 3-4

год после прививки. При недостатках в построении кроны возможны сильные разломы ветвей.

Гораздо больше проблем при перепрививке взрослых плодоносящих деревьев, которые не устраивают садоводов по причинам сильной поражаемости болезнями, качеством плодов (мелкие, некрасивые, невкусные, сильно осыпающиеся), слабым урожаем и т.д. Многие садоводы жалуются, что после перепрививки взрослых деревьев прививки отламываются, деревья сильно подмерзают и часто погибают. Для успеха перепрививки взрослого дерева нужно соблюдать несколько основных правил. При игнорировании этих правил результат чаще всего получается плачевный. Во-первых, перепрививать надо только здоровые деревья высокозимостойких сортов, возраст которых не старше 10 лет, растущие в хороших условиях и получающие хороший уход. Во-вторых, желательно делать ступенчатую перепрививку взрослых плодоносящих деревьев. Сначала делают сильную омолаживающую обрезку на многолетнюю древесину (ограничивают размер кроны высотой 1,5...2,0 м от земли и такой же шириной) у половины объема кроны дерева со стороны лучше освещенного междурядья. Другую половину кроны не трогают. Сильная обрезка вызывает активный рост новых побегов. Для прививки отбирают лучшие из них, хорошо расположенные в кроне, которые могут служить продолжением скелетных ветвей. Отбирают побеги, когда они достигают длины 18-20 см. Остальные подавляют в росте, обрезая, прищипывая или надламывая над третьим листом.

На следующий год в основания отобранных побегов делают прививку черенком способом “копулировка улучшенная с язычком” (когда толщина волчка и черенка примерно одинаковая), обеспечивающим наиболее прочное срастание. Если волчки namного

толще черенков, то прививают способом вприклад с язычком. Этот способ менее производительный, но также обеспечивает крепкое срастание. Для прививки можно брать однолетние черенки с 3...4 почками или черенки с 6...8 почками для ускорения плодоношения.

Через 2-3 года, когда перепривитая половина кроны заплодоносит, так же обрезаем и перепрививаем другую половину кроны. Такая поэтапная обрезка и перепрививка позволяет оптимально сбалансировать процессы роста дерева и избежать уменьшения зимостойкости от сильной обрезки и перепрививки в один год.

При прививке на скелетообразователе появляется возможность вырастить дерево с несколькими сортами. Такая возможность может существенно расширить ассортимент плодовой культуры на приусадебном участке. Но и здесь есть свои тонкости. При совместной прививке нескольких сортов на одном дереве нужно подбирать их по силе и характеру роста. Сильнорастущие сорта нельзя прививать вместе с тугорослыми или сортами с пониклой кроной. Кроме этого целесообразно наиболее зимостойкие сорта прививать в нижнем ярусе, где зимой создаются наименее благоприятные условия для перезимовки. Менее зимостойкие сорта следует размещать в верхней части кроны. Из сибирского сортамента сильным ростом отличаются сорта Лебединая песня, Красноярское сладкое, Подруга, Пепинчик Красноярский, Воспитанница и т.д. Слабым ростом отличается Юность, пониклую крону имеют Лада и Аленушка.

Подводя итог этой главы, еще раз отметим, что культура плодовых на скелетообразователях в суровых природных условиях Восточной Сибири позволяет:

- 1) улучшить и разнообразить породно-сортовой состав таких культур, как груша, вишня, слива, алыча, абрикос;
- 2) повысить урожайность и скороплодность садов при улучшении качества продукции;
- 3) повысить экономическую эффективность садоводства и улучшить обеспечение населения садоводческой продукцией.

Естественно, что научные учреждения должны гораздо больше уделять внимание специальному созданию сортов плодовых культур, которые использовались бы в качестве скелетообразователей, как это происходит в случае клоновых подвоев. Для региона Дальнего Востока (возможно, он будет полезен и в Сибири) известен только один выведенный специально сорт для скелетообразователей. Этот скелетообразователь называется Прогресс (селекционер М.И. Плеханова). Клоновый подвой «Прогресс» получен селекционным путем на Приморской плодово-ягодной опытной станции (ППЯОС) в 1968-78 гг. по заданию МСХ СССР в связи с малой урожайностью садов в крае (26 ц/га) и ранней гибелью их через 8-10 лет (Плеханова, 2002). В Казахстане клоновый подвой «Прогресс» включен в группу районированных подвоев по яблоне.

«Прогресс» – среднерослый клоновый подвой (высота маточного дерева в 17 лет 2,4 м). У молодых деревьев весной кора зеленая, как у ивы, особенно с северной стороны. Надземная часть подвоя раскидистая, приземистая. Она, по данным сибирских садоводов, выдерживает без повреждений нарастающие морозы до -50 градусов Цельсия. Крона подвоя «Прогресс» без повреждений выдерживает суточные перепады температуры воздуха от +10 до -30 и от -30 до +10 градусов, которые наблюдаются в Приморском крае с октября по апрель. Благодаря устойчивости к перепадам

температуры воздуха «Прогресс» не поражается солнечными ожогами и бактериальным раком, приземная часть ствола не подопревает при выпавшем на талую землю снеге слоем 1,3-1,5 м. При этом «Прогресс» обладает очень высокой восстановительной способностью и любые механические повреждения или ожоги коры зарастают без замазки за 2-3 сезона. Скелет «Прогресса» поэтому не требует побелки. Подвой хорошо размножается зелеными черенками. У всех сортов яблонь, привитых в скелет подвоя «Прогресс» улучшается, становится более выраженная помологическая окраска плодов, повышаются вкусовые качества и размер плодов, т.е. проявляются черты, характерные для всех клоновых подвоев.

Корневая система подвоя «Прогресс» состоит из 5-7 придаточных корней, которые отходят от основания ствола сначала горизонтально в приствольном круге (на глубине 15-20 см), затем идут вертикально вниз на глубину более 1,5 метра. Вследствие этого выкопка и пересадка корнесобственного подвоя старше 2-х лет затруднена, дерево в этом случае трудно приживается. Корни очень прочные, светло-коричневого цвета, диаметр самых толстых корней у 9-летнего дерева не больше 2,5 см. Корни ветвятся слабо, но обладают высокой регенерационной способностью. Именно поэтому деревья без угнетения переносят неблагоприятные почвенные условия: засуху, переувлажнения, морозы.

Посадку «Прогресса» в саду производят в 1-2 летнем возрасте: для сортов с раскидистой кроной 5х4 м; для сортов с компактной кроной 5х3 м. Скелет формируют по разреженно-ярусной системе в течение 3-х лет из 5-7 скелетных ветвей. Место прививки сорта на ветке «Прогресса» в 15 см от проводника (ствола). Прививают черенком с 4-мя почками. Способ прививки «боковой зарез»,



улучшенная копулировка с язычком, прививка за кору. После 5-го года формирования применяют только санитарную обрезку и прореживание (просветляют крону). Проводник на высоте 2,5 м срезают на боковую ветку.

Подвой способствует плодоношению привитых сортов уже в питомнике: на однолетках 0,3-0,8 кг с саженца; на 2-х летках 3,0-3,5 кг. Сорта дальневосточной селекции, привитые в скелет яблони «Прогресс» начинают плодоносить на второй год после прививки и плодоносят ежегодно в течение 20-ти лет и более. Промышленный урожай начинается на 4-м году – с дерева 50 кг и выше. В саду селекционера сорт «Рублевое», привитый в 1979 году в 3-х летний скелет «Прогресса» начал плодоносить на второй год после прививки, плодоносил ежегодно до 2001 года. Под первый урожай (на второй год после прививки) нужны подпорки, в дальнейшем они уже не требуются.

«Прогресс» был проверен в 1975-1982 гг. в ОПХ Приморской плодово-ягодной станции (ППЯОС) в качестве скелетообразователя на площади 0,5 га (схема посадки 6х4 м). На такой же площади рядом был посажен сад на сеянцах Ранетки пурпуровой (районированный по краю подвой). Оба сада содержали в равных агротехнических условиях. Сортами привоя были: самый неустойчивый к ожогам сорт Амурское урожайное и самый устойчивый сорт Тонконожка. За 5 лет 1978-1982 гг. средний урожай на скелетах «Прогресса» был равен 60,6 ц/га (Амурское урожайное) и 81 ц/га (Тонконожка). На подвое Ранетки пурпуровой средний урожай за 5 лет не превышал 3-х ц/га у обоих сортов.

Тем не менее, при декламируемой устойчивости «Прогресса» его наземная часть зимой 2000-2001 гг. вымерзла до корней. Потом от корней пошли побеги, которые опять можно использовать в

качестве скелетообразователей. Выведение же скелетообразователей, более устойчивых к условиям зимовки, которые без проблем выдерживали бы сибирские морозы, остается насущной проблемой сибирского садоводства.

### **Успехи селекции в выведении зимостойких яблонь.**

Яблоня – важнейшее плодородное растение умеренного пояса России и всего Северного полушария, занимает первое место по площади и сборам плодов. Мировое производство яблок в 2001 году превысило 60,2 млн. тонн, а к 2005 году может достигнуть 70 млн. тонн. В России под этой культурой занято более 60% всей площади садов (Кашин, 1995). Широкое распространение яблок объясняется многими ценными хозяйственно-биологическими признаками, прежде всего, меньшей требовательностью к условиям произрастания и более высокой адаптивной способностью по сравнению с другими плодовыми культурами. Плоды яблони являются ценным диетическим продуктом и могут использоваться в свежем виде почти круглый год. Они содержат легкоусвояемые сахара, органические кислоты, азотистые вещества, микроэлементы, витамины и другие биологически активные вещества, которые обладают профилактическими и лечебными свойствами против многих заболеваний. Из плодов также могут быть изготовлены ценные продукты переработки (компоты, варенье, повидло, соки, вино, сухофрукты и др. (Савельев, 2002).

Более 150 лет тому назад энтузиастами-садоводами начались попытки "освоить" яблоню в Сибири. Энтузиасты и ученые пытались "приспособить" европейскую крупноплодную яблоню для сибирских условий и найти зимостойкие формы среди первого поколения от посева семян таких крупноплодных яблонь.

После ряда неудач и успехов пришло понимание, что успешное выращивание яблок в Сибири будет возможно лишь при наличии урожайных зимостойких сортов с плодами хорошего качества, созданных в местных природно-климатических условиях с вовлечением в селекцию аборигенных сибирских видов и наиболее зимостойких сортообразцов из различных регионов.

К счастью, род *Malus* обладает огромным видовым разнообразием и большим генетическим потенциалом. Дикорастущие виды яблони в процессе эволюции выработали высокую эколого-географическую и почвенно-климатическую адаптацию, и среди них есть виды, которые показывают выдающуюся зимо- и морозостойкость. Исследование и привлечение в селекционный процесс таких видов является залогом успеха в выведении нужных сортов.

В настоящее время среди диких представителей яблони имеется много видов из всех центров происхождения (Восточноазиатский, Среднеазиатский, Переднеазиатский, Европейской, Сибирский, Североамериканский) и объединенных в секции *Dosyniopsis*, *Sorbomalus*, *Cydonomeles* и *Malus* (по систематике В.Г. Лангенфельда, 1970).

Наиболее древние виды, объединенные в секции *Dosyniopsis* (доциниевидные) и *Sorbomalus* (рябиновидные), сформировались в основном в первичном Восточноазиатском центре происхождения. Доциниевидные яблони, являющиеся одной из древнейших ветвей рода *Malus*, представлены примитивным видом *M. Sikkimensis* (Wehze) Koehne (я.сиккимская), которая в диком состоянии обитает в Восточных Гималаях (Сикким) на высоте 3000 м н.у.м. и обладает высокой морозостойкостью. Этот вид имеет длиннозаостренные листья эллиптической формы, по краю тонкопильчатые, у верхушки

зубчато-реснитчатые. Плоды обратнойцевидной формы, 1,3-1,4 см в диаметре, фиолетово-красные (Лихонос, 1974).

Исключительной выносливостью характеризуется *M. transitoria* (Bat.) C.K.Schneid. (я. переходная или перевальная), обитающая в горах Китая и Монголии, где доходит до предельных высотных границ распространения рода *Malus* (4000 м н.у.м.).

Секция *Cymnomeles* (ягодные яблони) объединяют мелкоплодные морозостойкие виды, растущие в Сибири, на Дальнем Востоке, в Монголии, в Северном Китае. Кроме сибирской ягодной яблони (*M. baccata* (L.) Borkh), замечательной устойчивостью к морозам обладает очень близкая к яблоне сибирской яблоня гималайская (*M. himalaica* (Max)), обитающая в горных районах Индии (Лихонос, 1974).

Выведение зимостойких, урожайных, скороплодных сибирских сортов было успешно начато с привлечением в селекционный процесс сибирской ягодной яблони, которая является самым морозостойким в мире видом. Яблоня ягодная (сибирская) имеет разные названия *Malus baccata* (L.) Borkh. (= *Pyrus baccata* L., *Baccata sibirica* (Maxim.) Kom., *M. pallasiana* Juz.). Впервые этот вид описан К.Линнеем в 1767г. по гербарному экземпляру из Забайкалья под названием *Pyrus baccata*. Приоритетным названием вида остается *Malus baccata* (L.) Borkh. Дерево обычно около 3-7 метров, иногда 8-10 м высотой. Крона преимущественно плотная и округлая, с низко начинающимся ветвлением. Кора на стволе темно-серая, скелетные ветви желтовато-зеленые. Побеги голые, тонкие, красновато-коричневые. Почки острояйцевидные, краснобурые. Листья 6-8 см длины, по 2-5 см ширины, эллиптические или удлинено-яйцевидные, узкоклиновидные у основания и на верхушке, тонкие, гладкие, блестящие, с городчато-зубчатым краем. Черешки тонкие, до 4 см длиной. Цветки 2-4 см в диаметре с белыми продолговато-

яйцевидными лепестками, на длинной голой цветоножке до 3 см длины, в зонтиковидных соцветиях- по 4-8 шт. Чашелистики ланцетные, опадающие. Плоды округлые, до 1 см в диаметре; от желтых с румянцем на солнечной стороне до красных, кислые, терпкие с горечью, на длинных плодоножках. После первых заморозков плоды становятся мягкими и полупрозрачными и могут сохраняться на деревьях до весны. Семена темно-коричневые, вес 1000 семян 5-7,5 г, из 1 кг плодов получается 40-50 г. семян. Плоды созревают в сентябре и используются только для переработки (Васильева, 1980). Сибирская ягодная яблоня начинает плодоносить на 3-5-м году жизни, наблюдается периодичность плодоношения. Плодоносит на древесине разных возрастов, в том числе на побегах прошлого года; плодообразования – кольчатки, копыльца (Васильева, 1980).

Сибирская яблоня растет на островах, в поймах рек степных и лесостепных районов, лесах и их опушках. Нередко образует заросли. Зимостойка, свето- и влаголюбива, не требовательна к почвам. Размножается семенами и вегетативно. Начинает вегетировать в середине мая. Цветет в первой половине июня, до третьей декады июля дает хороший (до 25 см) прирост побегов. Плоды созревают в сентябре. Скороспелая – начинает периодически плодоносить на третий - четвертый год. Урожайность среднерослого дерева в культуре не менее 30 кг.

А.М.Скибинская (1969) считает центром происхождения сибирской яблони Забайкалье. На запад от Забайкалья по всей Сибири растут ее окультуренные, большей частью гибридные формы. Яблоня сибирская характеризуется гидрофильностью, растет в сообществах с тополем, черемухой, ивой, боярышником, шиповником, смородиной (Васильева, 1980).

Самыми характерными особенностями *M. Vaccata* (L.) Borkh. являются небольшие размеры дерева, способность размножаться отрезками корней и чрезвычайные энергия прорастания семян, они могут прорасти осенью сразу же после извлечения из плодов. Такими особенностями не обладает ни один из видов яблони, в том числе и гибриды сибирки с другими видами яблони.

Но наиболее ценными свойствами яблони являются ее высокая зимостойкость и скороплодность. Это самый зимостойкий вид яблони на земном шаре, выдерживающий морозы до  $-55^{\circ}\text{C}$ . Кроме использования в селекции, сибирская ягодная яблоня используется и как зимостойкий подвой. В этом качестве очень важно свойство сибирки рано пробуждаться весной и рано заканчивать рост осенью. Обладая большой способностью ветвиться и развивать летние побеги на приростах того же года, сибирская яблоня быстро развивает ассимиляционный аппарат, что ставит ее в лучшие условия в отношении фотосинтеза, чем другие формы яблони. Отмечается наличие большого разнообразия форм яблони ягодной, отличающиеся по долговечности, мощности развития деревьев, форме, окраске и вкусу плодов, что очень важно при использовании ее как исходного материала для селекции (Васильева, 1980).

Большими недостатками яблони сибирской являются ее мелкоплодность и плохой вкус плодов, стойко передающиеся по наследству при гибридизации с крупноплодными сортами (Васильева, 1980).

Из-за хозяйственного освоения участков произрастания яблони ягодной, выпаса скота, обламывания ветвей на букеты при цветении и из-за съедобных ягод этот вид сокращает численность и требует защиты. Вид числится в "Красной книге Бурятии" и в "Красной книге Иркутской области".

### **Селекция полукультурок.**

Во многих исследованиях показано что, наибольшую зимостойкость показывает первое поколение сибирской яблони, однако эти гибриды мелкоплодны. Сибирская ягодная яблоня стойко передает своему потомству неудовлетворительный вкус плодов. В первом поколении совсем нет гибридов с плодами хорошего вкуса (Калинина, 1996).

Еще в начале прошлого века М.Г. Никифоров, И.П.Бедро, Н.Ф.Кашенко, А.И.Олониченко и Вл.М. и Вс.М.Крутовские вывели и интродуцировали сорта ранеток, которые в дальнейшем послужили основой для получения гибридов второго и третьего поколения сибирской яблони. Сорта ранеток Пурпуровой, Лалетино, Северянка, Сеянец Пудовщины, Непобедимая Грелля, Ранетка Ермолаева являлись ценными донорами зимостойкости и с успехом использовались селекционерами на первом этапе качестве материнских зимостойких исходных форм.

На основе этих очень зимостойких ранеток селекционеры Сибири, Урала и Дальнего Востока М.А. Лисавенко, Н.Н.Тихонов, И.М.Леонов и др. вывели и размножили множество сортов яблонь-полукультурок, которые достаточно устойчивы к суровым условиям при сохранении неплохих вкусовых качеств яблок. Зимостойкость гибридов второго и третьего поколений сибирской яблони, конечно же, ниже, чем первого. Однако почти в каждой семье второго и третьего поколений сибирской яблони есть сравнительно зимостойкие сеянцы с плодами массой более 40 г (Калинина, 1996).

Во втором поколении сибирской яблони, в том случае если ранетки использовались в роли материнских растений (с плодами массой 7-12 г) преобладает мелкоплодное потомство (от 8 до 30 г). Но уже 11% гибридов имеют плоды массой от 31 до 50 г, а отдельные

сеянцы более 50 граммов. В третьем поколении сибирской яблони количество гибридов с плодами массой от 31 до 50 г повышается до 33%, а гибридов с плодами больше 50 г. до 12%. Среди гибридов между полукультурками выделяются сеянцы с плодами крупнее исходных форм, что свидетельствует о явном проявлении трансгрессии (Калинина, 1996).

Было показано, что имеет большое значение и отцовский компонент скрещивания. В качестве отцовских форм лучшие результаты дают летние и осенние сорта отечественной и зарубежной селекции с доминированием признаков лесной и ранней яблони, а также осенние и зимние сорта, генетически связанные со сливолистной яблоней (Калинина, 1996).

Яблоня лесная (*M. silvestris* (L.) Mill.) является родоначальницей культурных сортов яблони. Обладая хорошей зимостойкостью, она перспективна и в дальнейшей работе для выведения устойчивых сортов яблони. Признаки яблони лесной хорошо прослеживаются в сибирских сортах Лалетино, Винновка желтая, Ветлужанка и др (Васильева, 1980).

Яблоня ранняя – *Malus silvestris* (L.) Mill spp. *Praecox* (Pall.) Soo., принимала участие в происхождении таких сибирских и уральских сортов, как Багрянка, Сеянец Пудовщины, Скалеповка, Грушовка омская, Уральское наливное, Китайка кремовая и др.

В дальнейшей работе по выведению зимостойких сортов для Сибири, сочетающих этот показатель с хорошим качеством и большой массой плода используются насыщающие скрещивания выведенных сортов и отборных форм, а также их скрещивание с лучшими среднерусскими и американскими сортами. Это дает возможность отобрать в третьем и четвертом гибридном поколениях сибирской яблони более совершенные,



урожайные сорта с плодами массой до 70 г, различных сроков созревания и потребления, хорошего вкуса, универсального назначения. Для предотвращения нежелательного снижения зимостойкости при дальнейших насыщающих скрещиваниях очень полезны скрещивания между зимостойкими полукультурками, полученными на Алтае, в Красноярске, во Владивостоке, в Улан-Удэ, в Минусинске.

#### Алтайские сорта яблонь.

Больших успехов в выведении зимостойких сортов для Сибири достигли в НИИСС им. М.А. Лисавенко, г. Барнаул. После выведения местных сортов яблоня на Алтае стала ведущей плодовой культурой. В силу большой разницы природных климатических условий в разных регионах Сибири, алтайские сорта не везде достаточно зимостойки. Но в благоприятных местах в Новосибирской, Красноярской, Иркутской областях, алтайские полукультурки показывают неплохие результаты.

В Алтайском крае селекция яблони ведется с 1936 г. в двух природно-климатических зонах, лесостепной (Барнаул) и низкогорной (Горно-Алтайск). За 60 лет на Алтае было семь особенно неблагоприятных зим, когда яблоня подмерзала в значительной степени. Сумма отрицательных температур в эти зимы достигала 2112°C в низкогорье и 3014°C в лесостепной зоне, что в 1,5 раза ниже средних многолетних показаний. Абсолютный минимум температуры воздуха больше 20 раз опускался ниже -40°C (Калинина, 1996). Сорта ранеток и полукультурок зимуют без повреждений, либо со слабыми повреждениями в обычные зимы, а в неблагоприятные подмерзают в средней и в сильной степени. Выведение сортов, хорошо переносящих суровые условия зимовки, следовательно, являлось главным приоритетом работы алтайских селекционеров.

Зимостойкие сорта яблони на Алтае выводились методом географически отдаленной гибридизации, с помощью вовлечения разных видов яблони в селекционный процесс, повторных, насыщающих скрещиваний. В роли материнских форм использовались самые зимостойкие виды яблони (сибирская ягодная яблоня, сливолистная яблоня и их производные), а в качестве отцовских исходных форм использованы сорта различного эколого-географического происхождения вида яблони домашней и лучшие сорта полукультурок. За все время создания алтайских сортов в селекционный процесс вовлечено более 300 сортов и несколько форм сибирской яблони (Калинина, 1996).

Селекционерами института М.А. Лисавенко, Л.Ю. Жебровской, И.П. Калининой, Т.Ф. Корниенко, Н.Е. Ермаковой, З.А. Гранкиной, Е.С. Ореховой создано 56 сортов яблони, 17 из них были районированы, в настоящее время в Государственный реестр включены 9 сортов. Обычные зимы они переносят хорошо. В наиболее суровые зимы они подмерзают в средней степени, в отдельные зимы в сильной степени, но быстро восстанавливаются. Средняя масса плодов у большей части сортов от 20 до 38 г, у многих от 40 до 60 г, у пяти сортов от 80 до 120 г. Многие сорта обладают хорошим и отличным вкусом плодов. По срокам созревания преобладают осенние сорта, есть летние и зимние (Алтайское Юбилейное, Феникс Алтайский, и др.) (Калинина, 1996). Для того, чтобы получить нужные результаты селекционерами Алтая проведена гибридизация по 1500 комбинациям, выращено более 350 тыс. гибридных сеянцев, в селекционных садах изучено 180 тыс. растений.

На первом этапе (1933-1940 гг.) селекции яблони на Алтае в роли материнских форм выступали сорта ранеток Ранетка Пурпуровая, Лалетино, Северянка, Непобедимая Грелля, Ранетка Ермолаева, в которых явно доминировали признаки сибирской ягодной яблони. Результатом этого этапа явилось создание 14 сортов полукультурок и 5 сортов ранеток. Это сорта Горноалтайское, Алтайское Раннее, Пепинка Алтайская, Алтайский Голубок, Урожайное, Лежкое, Алтайское Сладкое, Золотая Тайга, Алтайская Скороспелка, Алтайское Золотое, Алтайское Десертное, Осеннее Солнышко, Алтайское Приусадебное, Снегирек, Северянка, Ранетка Целинная, Ранетка Плодородная, Барнаулочка, Соломка (Корниенко, 1996).

На этом этапе важным успехом селекции явилось то, что были созданы полукультурки с плодами в 3-5 раз крупнее ранеток, удовлетворительного и даже хорошего вкуса (Горноалтайское, Пепинка алтайская, Алтайский голубок, Алтайское десертное, Алтайское раннее, Алтайское золотое, Алтайское сладкое, Скороспелка алтайская, Золотая тайга и др.). Лучшие из них были районированы в крае в 1958 г. Часть из них позднее с успехом использовались в селекции в качестве исходных форм (Калинина, 1997). С 1943 г. на Алтае начался второй этап селекции яблони с использованием насыщающих скрещиваний новых алтайских сортов и отборных форм с лучшими среднерусскими и американскими сортами. В результате напряженной работы на этом этапе селекционной работы было выведено 40 сортов яблони и, начиная с 1962 г., они передаются в государственное сортоиспытание, а с 1974 г. районированы (Калинина, 1997).

Созданные сорта Горноалтайское, Пепинка Алтайская, Алтайское Румяное, Алтайское Бархатное, Алтайское Багряное, Соловьевское, Татанакое, Осенняя Радость, Сюрприз, Сувенир Алтая, Красная

Горка, Жар-Птица, Подарок Садоводам, Жебровское и целый ряд элитных гибридов отличаются высокой скороплодностью, урожайностью, зимостойкостью, устойчивостью к парше и хорошими вкусовыми качествами плодов (масса плода 40-90 г). Они рано вступают в плодоношение (на 2-3-й год, реже на 4-й после посадки). Всем им свойственно преимущественно плодоношение на кольчатках и на приростах 1-2-летнего возраста, унаследованное от *M. Vaccata* (L.) Borkh..

Большой популярностью у садоводов Алтая пользуются алтайские сорта яблони Горноалтайское, Осенняя Радость Алтая, Феникс Алтайский, Сувенир Алтая, Заветное, Алтайское Юбилейное, Подарок Садоводам, Алтайское Румяное, Багряное. Масса плодов большинства из них более 50 г, а у Феникса Алтайского и Алтайского Юбилейного достигает 120 г. Таким образом, сортимент края обеспечен достаточно зимостойкими сортами, которые по величине плодов и вкусовым достоинствам приближаются к некоторым среднерусским и поволжским сортам, таким как Грушовка Московская, Белый Налив, Анисы.

Большинство сортов устойчивы к парше, слаборослые или среднерослые, с высоким содержанием в плодах пектина, витаминов С и Р. Все они скороплодны, обладают высокой потенциальной урожайностью. Урожайность сорта Осенняя Радость в 10-летнем возрасте при схеме размещения 6х3 м достигает 22 т/га, Ранетки Целинной — 36, Подарок Садоводам — 37,1, Доктор Куновский — 34,9, Феникс Алтайский — 31,0 т/га.

Вполне очевидно, что большинство алтайских сортов и гибридов, являющихся донорами скороплодности, зимостойкости, урожайности, иммунитета к парше, хорошего биохимического

состава, могут быть интересны для использования в селекции, как в Сибири, так и в других регионах страны.

Сорта Горноалтайское, Пепинка Алтайская, Осенняя Радость Алтай, Сувенир Алтай, Феникс Алтайский, Доктор Куновский, Жар-Птица, Красная Горка являются донорами в передаче устойчивости к парше. Ранетка Целинная, Северянка, Алтайский Голубок, Алтайская Скоропелка, Алтайское Десертное, Горноалтайское, Осенняя Радость Алтай, Космическое, Лучистое являются хорошими донорами в передаче высоких товарных качеств и биохимического состава плодов. Сорта Алтайское Новогоднее, Феникс Алтайский, Алтайское Юбилейное, Заветное, Зимний Шафран, Сувенир Алтай и Алтайское зимнее имеют вкусные плоды, которые сохраняются в лежке 5-7 месяцев (Корниенко, 1996).

Для того, чтобы исследовать зимостойкость и другие хозяйственно-ценные признаки новых алтайских сортов, их в течении 17-лет испытывали в ОПХ "Барнаульское" (лесостепной район) в производственных условиях (Орехова, 1996). По результатам испытания 16 новым сортам яблони селекции НИИ садоводства Сибири дана оценка на пригодность для интенсивного садоводства.

За изучаемые 17 лет сорта подмерзали два раза в 1984/85 и 1995/96 гг. Особой суровостью отличались первая половина зимы 1984/85 г. и вторая половина 1995/96 г. Зимой 1984/85 г. были отмечены ранние морозы, резкое снижение температуры от положительной до низкой отрицательной: 9 ноября минимальная температура воздуха понизилась до  $-30^{\circ}\text{C}$ , а на поверхности снега до  $-38^{\circ}\text{C}$ . После оттепели 28 и 30 ноября (среднесуточная температура воздуха  $+1,6...+1,8^{\circ}\text{C}$ ) наступило резкое похолодание до  $-32^{\circ}\text{C}$ . С 10 по 23 декабря минимальная температура воздуха

опускалась до  $-39^{\circ}$  ...-  $42^{\circ}$  С, на поверхности снега до  $-39^{\circ}$  ...-  $46^{\circ}$  С (Орехова, 1996).

В результате этого после зимы 1984/85 г у деревьев яблони наблюдалось сильное подмерзание коры и древесины ствола и ветвей, вымерзание камбия плодовых образований, генеративных и вегетативных почек, ожоги коры на высоте 10- 15 см от поверхности почвы из-за малого снежного покрова в начале зимы. Признанный алтайский лидер по зимостойкости из полукультурных сортов Горноалтайское имел повреждения на уровне 3,4 баллов. На таком же уровне перенесли суровую зиму сорта Комаровское, Соловьевское. Менее зимостойкими показали себя сорта Алтайское румяное (4,1 балла), Пепинка алтайская (контроль, 4, 2), Алтайское багряное (4,2), Смугляночка (4,3).

Алтайские сорта отличаются высокой восстановительной активностью, и благодаря этому они после подмерзания очень быстро возобновляют плодоношение. Так уже в 1986 г., т.е. через год после подмерзания, урожайность сортов составила 7,4 и 9,4 т/га, а контрольного сорта Горноалтайское 3,5 т/га. На 3-й год после подмерзания урожайность сортов Пепинка алтайская, Алтайское багряное была равна 7,5 и 8,8 т/га (Орехова, 1996).

Зимой 1995/96 г. температура понижалась постепенно, без резких перепадов. Длительное устойчивое похолодание наблюдалось в январе с минимальной температурой воздуха  $-20^{\circ}$  ...-  $31^{\circ}$  С, а на поверхности снега  $-22^{\circ}$  ...-  $42^{\circ}$  С. Повторное понижение температуры отмечено в феврале после оттепели: от  $0^{\circ}$  С до  $-33^{\circ}$  С в воздухе и от  $+2,5^{\circ}$  С до  $-42^{\circ}$  С на поверхности снега. Это привело к подмерзанию многолетней древесины деревьев всех возрастов, вымерзанию генеративных и вегетативных почек, обрастающей древесины на линии снега, но без повреждения коры и камбия.

Высота подмерзания соответствовала высоте снега в саду в момент понижения температуры. И в этом случае сорт Горноалтайское показал самую высокую степень зимостойкости (степень подмерзания 0,9 баллов). Высокую устойчивость показали сорта Алтайское румяное, Жар-птица, Смугляночка, Пепинка алтайская, Неженка, Алтайское багряное. Меньшей степенью зимостойкости характеризовались сорта Заветное (1,6 балла), Подарок садоводам (1,8 балла), Павлуша (2,3), Стройное (1,6). Остальные сорта по зимостойкости имели промежуточные значения подмерзания между двумя указанными группами. Это сорта Красная Горка, Жебровское, Доктор Куновский, Алпек. Несмотря на подмерзание, в 1996 г. все сорта дали хороший урожай. За счет неповрежденного камбия и благоприятных погодных условий в период вегетации шло быстрое восстановление поврежденных частей и общее состояние деревьев было удовлетворительным (Орехова, 1997).

Так как изучаемые сорта интенсивно размножаются для продажи в разных областях Сибири (и Восточной Сибири тоже), полезно привести основные характеристики изученных сортов. Основные выводы исследования следующие:

1. Ранними сроками вступления в плодоношение (на 3-4 год после посадки) и высокими урожаями выделяются сорта Алтайское румяное, Алтайское багряное, Красная горка, Подарок садоводам;
2. Наиболее урожайными за годы испытаний на Алтае являются из летних сортов Соловьевское, Красная горка, Стройное, Алтайское румяное, из осенних – Комаровское, Доктор Куновский, из зимних – Зимний шафран, Подарок садоводам;
3. Высокой полевой устойчивостью к парше обладают Горноалтайское, Комаровское, Смугляночка, Неженка, Жар-Птица, Зимний Шафран, Пепинка алтайская, доктор Куновский,

Алпек. Недостаточно устойчивы к парше Зарево, Заветное, Подарок садоводам;

4. Сдержанный рост по высоте и компактные кроны имеют сорта Алтайское румяное, Заветное, Алпек, Жар-Птица, Подарок садоводам, Смугляночка, Зарево (в 8-9 летнем возрасте высота кроны 2,5 –3 м.). Высокие раскидистые кроны у сортов Горноалтайское, Зимний шафран, Доктор Куновский (3,6 –4,2м.);
5. Сравнительно крупные для сибирских сортов плоды у Красной горки, Стройного, Алтайского румяного (50-60гр.), Подарок Садоводам.
6. Лучшими по вкусовым качествам являются сорта Заветное, Подарок садоводам, Жебровское, Смугляночка, Алпек, но, к сожалению, последние 2 сорта не отличаются высокой урожайностью. Для технологической переработки (натуральный сок, пюре, варенье) подходят Алтайское румяное, Жебровское, Зимний шафран, Красная горка, Комаровское, Подарок садоводам, Алтайское багряное.

Полезно для выбора знать дегустационную оценку и среднюю массу яблока барнаульских сортов, сроки созревания и лежкость плодов. Эти сведения можно взять из таблицы № 2 (сведения взяты из статьи Ореховой, 1997).

**Таблица 2 Характеристика качества плодов новых сортов яблони**

Сорт	Средняя масса плода, г.	Оценка вкуса, баллов	Лежкость, дней
<i>Летние</i>			
Алтайское румяное	52	4,0	20
Красная горка	65	4,2	10-15
Стройное	65	4,2	10-15



Жар-птица	32	4,0	15-20
Жебровское	23	4,5	10-15
Смугляночка	38	4,6	20
Неженка	35	4,2	10
Соловьевское	26	4,4	10
<i>Осенние</i>			
Алтайское багряное	26	4,0	30-40
Доктор Куновский	35	3,8	60
Комаровское	22	4,0	40
Алпек	27	4,5	20
Зарево	36	4,0	60
Павлуша	32	4,4	50-60
<i>Зимние</i>			
Заветное	35	4,5	120
Зимний шафран	43	4,3	90-120
Подарок садоводам	60	4,7	70-80

На основании 17-летних испытаний алтайские селекционеры по комплексу хозяйственно полезных признаков, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам в лесостепной зоне Алтайского края для производственных насаждений рекомендуют летние сорта яблони Красная горка, Стройное, Жар-птица, Алтайское румяное, осенние — Комаровское, Алтайское багряное, зимние — Зимний шафран, Заветное, Подарок садоводам (Орехова, 1997).

По мнению селекционеров для любительского садоводства представляют большой интерес сорта Красная горка, Стройное, Алтайское румяное, Жар-птица, Алтайское багряное, Смугляночка, Неженка, Зимний шафран, Жебровское, Подарок садоводам, Заветное.

Заслуживает самых теплых слов сорт Алтайское румяное, который сочетает хорошую зимостойкость, неплохой вкус плодов, высокую восстановительную активность и крупные для наших условий плоды. Очевидно, что этот сорт обладает высокой адаптивностью, т.к. показывает хорошие результаты по урожайности и устойчивости к болезням в очень разных условиях.

Иван Александрович Пучкин, известный алтайский селекционер, считает, что самыми вкусными из алтайских полукультурок являются сорта Подарок садоводам, Алтайское зимнее, Заветное и они, к тому же, хорошо хранятся. Стоит упомянуть, что зимний сорт Заветное на Эрфуртской выставке получил медаль за качество. Но в овражистых, заниженных участках они могут замерзнуть. На таких участках он рекомендует посадить сорта Жебровское, Алтайское румяное. Из летних сортов И.А.Пучкин отметил сорт Юнга, плоды которого могут храниться месяц, и обладают хорошим вкусом плодов.

Приобретает все большую популярность сорт Алтайское зимнее за хороший вкус и способность долго храниться. Деревья этого сорта среднерослые, с высотой 4,6 и диаметром кроны 4,1 м. Плодоносит с 4-5-летнего возраста умеренно, ежегодно. Сорт среднезимостойкий. Средний урожай 4-7-летних деревьев 5 кг с дерева (28 ц/га), 8-12-летних деревьев 10,2 кг с дерева (56,5 ц/га). Мякоть плодов очень сочная, хорошего кисло-сладкого вкуса. В ней содержится: 15,24% сухого вещества, 12,9 Сахаров, 0,96 кислоты, 1,13 пектиновых веществ, 8,0 мг% витамина С. Созревают плоды 5-15 сентября, сохраняются в лежке до февраля. Устойчив к парше. Универсального назначения

Хорошую зимостойкость полукультурных яблонь алтайской селекции подтвердили исследования по интродукции алтайских сортов в условиях Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина (Удачина, Горбунов, 1997). В коллекции испытаны ранетки, китайки, полукультурки, сорта яблони переходного типа. Анализ перезимовки растений в годы с экстремальными температурными условиями (особенно это относится к зиме 1978/79 г.) позволил выявить наиболее зимостойкие сорта и формы. Наибольшее число зимостойких сортов яблони отмечено в группе ранеток и китаек, среди которых сорта Ранетка пурпуровая и Долго были самыми устойчивыми. Устойчивыми к неблагоприятным условиям оказались также сорта Смена, Лалетино, Чалдон желтый, Тунгус, имевшие лишь незначительные повреждения древесины одно- и двулетних побегов. В группе полукультурок высокую зимостойкость показали сорта Пепинка алтайская, Горноалтайское, Алтайский голубок. Сорта среднерусского типа и переходные (от полукультурок к крупноплодным) показали меньшую зимостойкость в сравнении с ранетками и полукультурками. Общая степень подмерзания большинства сортов этой группы составляла 2 балла. И в этом исследовании было отмечено, что в группе ранеток и полукультурок наблюдалось быстрое восстановление растений после повреждения. У сортов переходной группы в следующие годы после подмерзания, продолжалась гибель полускелетных ветвей, а также отмечены выпады отдельных деревьев (у Аниса пурпурового, Красавицы Зигулева, Уральского большого). Зимостойкие сорта сибирской селекции при выращивании в Москве характеризуются высокой урожайностью. Максимальный урожай одного дерева был зафиксирован у сортов Лалетино (119 кг) и Долго (80 кг). Средний

урожай с одного дерева у Пепинки алтайской, Горноалтайского, Уральского наливного, Алтайского багряного составлял 25-35 кг.

#### Уральские сорта яблонь.

Одним из центров селекции яблони является Средний Урал. Это густонаселенный регион с мощно развитой промышленностью (в сельском хозяйстве занято менее 5% населения), сильным загрязнением окружающей среды промышленными отходами и холодным простудным климатом. Холодный климат данной территории определяется тем, что с севера на юг, от острова Новая Земля вдоль Уральского горного хребта на юг вторгается мощный «язык» вечной мерзлоты. Еще дальше вглубь территории Урала параллельно ему проникают изотермы с отметкой плюс 16°С для самого жаркого месяца - июля. В результате в Екатеринбурге, например, расположенном в зоне холодного «языка», лето бывает чаще всего холодным, дождливым, в темных тучах. Средняя многолетняя температура воздуха по Свердловской области в январе составляет минус 16-20°С, абсолютный минимум - минус 46-51°С, безморозный период длится 80-110 дней, вегетация - 110-120 дней, снеговой покров устойчиво сохраняется 160 дней. Сумма положительных температур 1600-1870°С, средняя температура июля 16-18,5°С, чего явно недостаточно для созревания малозимостойких, теплолюбивых сортов груши и яблони (Котов, 1997, 2003).

Ареалы диких видов яблони и груши ввиду суровости климата из европейской части страны до Среднего Урала не доходили. Поэтому здесь не было местных адаптированных сортов. Интродуцированные с запада наиболее зимостойкие из культурных сортов могут выращиваться только в стланцевой форме, с укрытием снегом всей кроны. В результате селекционной работы на

Свердловской опытной станции садоводства создан целый ряд новых зимостойких сортов яблони. Эти сорта в последние годы занимают до 90% насаждений в Свердловской области и широко распространены в соседних областях. Созданный сортимент яблони представляет три направления селекции:

- крупноплодные зимостойкие сорта, по качеству плодов конкурирующие с сортами средней полосы России;
- высокозимостойкие мелкоплодные (массой 30-70 г.) "соковые" сорта и формы с очень хорошим вкусом плодов для производства качественного натурального сока, а также для возделывания в любительских садах, расположенных в наиболее неблагоприятных условиях (торфяники, север Среднего Урала, Западная Сибирь);
- естественные стланцы — крупноплодные генотипы с измененным типом роста для ведения северного стланцевого садоводства и создания пальметтных и низкорослых садов в средней и южной зонах страны.

Большое внимание в селекционных программах уделяется отбору генотипов с повышенным содержанием сухих растворимых веществ и сахаров, витаминов С и Р в сочетании с комплексом других хозяйственно ценных признаков.

По первому направлению созданы зимостойкие сорта яблони разных сроков созревания с привлекательными плодами массой от 75 до 150-180 г, хорошего, и очень хорошего кисло-сладкого гармоничного вкуса. К настоящему времени эти сорта активно размножаются и распространяются во всех уральских областях, испытываются в Нечерноземье, в Верхнем и Среднем Поволжье и частично в Сибири.

Перечислим лучшие летние сорта нового поколения для Урала. Это сорта Серебряное копытце, Дачная, Горнист, Налив Исетский,

Исеть Белая, Ароматное желтое, Папироянтарное, Лето Красное, Приветный, Ранее Уктуса, Сентябрьский Десерт, Солнцедар. Сорта Дачная, Горнист, Ароматное желтое обладают высокой полевой устойчивостью к парше. Ведущим летним сортом из районированных в Свердловской области является Серебряное копытце. Деревья этого сорта зимостойкие, довольно слаборослые, с округлой кроной, скороплодные и ежегодно урожайные. В сырую погоду слабо поражаются паршой. Плоды массой 65-80 гр., мякоть кремовая, плотная, очень сочная, хорошего кисло-сладкого вкуса.

Из сортов осеннего и позднеосеннего потребления хорошие результаты показывают Экранное, Румянка Свердловская, Марина, Демидовец (с полевой устойчивостью к парше и хранением плодов до середины зимы), Багряное, Анис Свердловский, Уральский сувенир, Фермер, Ласковая, Боровинистое, Театральное, Зеленое уральское Осеннее Уктуса, из мелкоплодных с плодами массой 40-60 г Уралец, Янтарь.

Из этой группы выделяется высокой зимостойкостью сорт Уралец. Деревья этого сорта высокозимостойкие, сильнорослые с прочной, пирамидальной кроной, урожайные. Сорт Уралец дает ежегодный урожай. Плодоносит с 4-5-и лет регулярно во всех частях кроны. Плодоношение сосредоточено на кольчатках, реже на копьецах. Плоды округло-конической усеченной формы, массой 45-55гр., мякоть сочная, мелкозернистая, нежная, хорошего кисло-сладкого вкуса. Окраска кремовая, покровная – яркий карминовый полосатый румянец на большей части плода. Плоды и листья практически устойчивы к парше. В силу высокой зимостойкости сорт ценен для северной зоны садоводства (Котов, 1993).

К сортам зимнего срока потребления относятся Персиянка, Исетское позднее, Свердловчанин, Настенька, Краса Свердловска, Мартовский, Сеянец Персиянки, Тиролька Уральская.

Выделяется группа сортов с очень сладкими плодами. Это Сладсть алая, Лимонадное, Уральское сладкое, Ред медовый. Эти яблоки представляют интерес для любителей чисто сладких, бескислотных яблок. Примером таких яблок является сорт Сладсть алая, Масса плода этой яблони 60-80 гр., яблоки сладкие, не пресные, очень хорошего вкуса. Мякоть мелкозернистая, сахаристо-сладкая, созревание в начале сентября, потребление в течение двух месяцев.

Выведены высокозимостойкие, неприхотливые к уходу “соковые” формы яблони с массой плода от 40 до 65гр. для производства сока. Это Соковое 2, Соковое 3, Соковое 5, Уральский сувенир. Деревья сорта Уральский сувенир зимостойкие, рослые, скороплодные. Плодоносят ежегодно. Плоды массой 60 г, на очень длинной плодоножке. Окраска светло-желтая с ярко-красным румянцем. Мякоть сочная, хорошего кисло-сладкого вкуса. Плоды созревают в начале сентября и хранятся до середины февраля.

Интересны для садоводов крупноплодные (от 100 до 160гр.), высококачественные сорта: Татьяна, Ласковая, Боровинистое, Марина, Фермер. Они урожайны, обладают хорошей зимостойкостью для условий Урала, имеют приятный кисло-сладкий вкус плодов. Марина и Фермер к тому же способны сохраняться до середины зимы.

При выведении естественно-стланцевых низкорослых крупноплодные форм для скрещиваний был использован плакучий немецкий сорт Элиза Ратке (он же — Выдубецкая плакучая). Результатом этой работы являются осенние сорта Ковровая 3 (плоды

типа Мелбы, отличного вкуса, 90 г), Осеннее стланцевое (плоды хорошего вкуса, 120 г), Осенняя плакучая (вкус хороший, 4,2 балла, масса плода 100-110 г). Плоды зимнего и поздне-зимнего потребления имеют сорта Ковровая 1 (120 г, очень хорошего вкуса, хранятся до середины марта), Ковровая 7 (плоды массой 115-150 г, хранятся до апреля-мая, хорошего вкуса) и другие, которые еще не имеют названий. Наряду с такими сортами как Чудное, Приземленное, Ковровое, Соколовское, Подснежник, Братчуд, Зимнее низкорослое, Осеннее низкорослое, Сеянец Зари, Пластун, Бамовское селекции Мазунина Михаила Александровича вышеназванные сорта сильно облегчают ведение стланцевой культуры в Восточной Сибири в силу биологических особенностей новых сортов.

С использованием доноров устойчивости к парше созданы высокозимостойкие, с хорошим качеством плодов генотипы, устойчивые к четырем расам парши. Это сорта Вэм-желтый, Вэм-розовый, Родниковая, Ольга, Ромашка. Устойчивостью к пяти расам парши обладают сорта Первоуральская, Пионерская, Благая весть, Имсиноп, Имбеяна. Иммунные сорта в любые самые эпифитотийные годы остаются чистыми, не ослабляются болезнью. Вследствие этого они успешно подготавливаются к зиме и регулярно дают хорошие урожаи чистых товарных плодов (Котов, 2003).

При исследовании уральских сортов (сортов Челябинской плодовоошной станции и сортов Свердловской станции садоводства) в условиях Красноярска в 60-70 годы прошлого столетия было выявлена недостаточная зимостойкость этих сортов (Веткас, 1983).



Из 38 челябинских сортов селекции П.А.Жаворонкова только один оказался перспективным для условий Красноярска. Это сорт Уральское наливное. Остальные полукультурки, особенно крупноплодные, были совершенно незимостойки даже при прививке в крону. Такие же результаты были получены и для Свердловских сортов селекции П.А.Диброва.

Сорт Уральское наливное находился в изучении в Красноярске с 1949 года. В суровые годы деревья этого сорта подмерзают, теряя полускелетные и обрастающие ветви, но уже на второй-третий год восстанавливают крону и начинают плодоносить. Вследствие этого возникает загущенность в верхней части кроны дерева, так называемые метлы, отмечается также периодичность плодоношения. Тем не менее, этот сорт остается одним из фаворитов сибирского сада благодаря высокой урожайности и высокой восстановительной активности. Как много говорит только один факт, что этот шедевр уральской селекции включен в Госреестр по Волго-Вятскому, Уральскому, Западно-Сибирскому и Дальневосточному регионам.

На благоприятных участках вблизи р.Енисей в любительских садах Красноярска сорт Уральское наливное отличается хорошим состоянием деревьев и более высоким, чем в условиях плодовой станции, урожаем. Деревья сорта Уральское наливное крупные, зимостойкие, скороплодные, очень рано вступают в плодоношение. Урожайность высокая и регулярная. При обильном плодоношении не видно листьев. Плоды массой 50 г, на длинной плодоножке, ярко-желтого, при полном созревании янтарного цвета. Мякоть кремовая, сочная кисло-сладкого вкуса с легким ароматом. Оценка вкуса и вида плода 4,6 баллов. Сорт мало повреждается вредителями. Устойчивость к парше сравнительно высокая.

### Бурятские сорта яблонь.

На Бурятской плодово-ягодной станции селекционную работу начинала в 1949г. Л.И.Дубровская (Прокофьева, Платонова, 1983). В дальнейшем селекционные достижения по яблоням связаны с ее именем и именем Новоселовой И.А. Для выведения приспособленных для условий Бурятии сортов был использован метод географически отдаленной межвидовой гибридизации. Практически все исходные формы получены путем скрещивания Ранетки пурпуровой с европейскими и старорусскими сортами. Основными сортами, которые были использованы в скрещиваниях в качестве отцовской формы - Грушовка Московская, Папировка, Боровинка. Характеристики этих сортов известны, так как они давно возделываются и районированы на территории Сибири (для стелющейся формы). Следует напомнить, что происхождение Ранетки пурпуровой неизвестно, но известно, что в Сибирь этот очень урожайный и зимостойкий сорт завезен М.Г.Никифоровым в 1892 году из Северного Китая. Далее эта ранетка широко распространилась не только в Сибири, но и в европейской части России. После проведения скрещиваний, получения и размножения сортов полученные формы проверялись на плодово-ягодной станции в течении 10 лет (с 1977 по 1987г). Оценивались самоплодность, засухоустойчивость, дифференциация плодовых почек, динамика роста однолетних побегов, биология плодоношения, подбор опылителей (Новоселова, 1989).

Природные условия Бурятии еще более суровы в сравнении с таковыми юга Иркутской области и характеризуются очень суровыми зимами и продолжительными засухами в летний период. В течении 10 лет наиболее суровыми были 2 зимы – 1976/77 и 1984/85 гг. Их морозность составила соответственно 2987° и 2810° С.

Самые неблагоприятные зимне-весенние периоды наблюдались в 1982 и 1984 гг., когда в течении 23-33 дней суточные колебания температур достигали 30° С и более. Все летние периоды до 1982 г. были засушливые, а в 1979-1980 гг. недобор осадков за летние месяцы составил 45-65%.

Каким же образом проявляли себя сорта в этих условиях? Все испытываемые сорта яблони показали высокую зимостойкость и хорошо переносили суровые забайкальские зимы. Самый высокий балл подмерзания они имели в очень холодную зиму 1976/1977 г.- 1,7 -1.8 баллов. В то же время они рано вступали в плодоношение (на 3-4 год) и ежегодно обильно плодоносили. В ОПХ Бурятской плодово-ягодной станции в совхозе “Пригородный” урожайность этих сортов достигает 64-94 ц./га. За счет чего достигались такие результаты? При исследовании выяснилось, что наиболее зимостойкие сорта имеют биологические особенности желательного типа: раннее начало и окончание роста и развития, высокие темпы роста в первой половине вегетации при весьма сдержанном общем росте дерева. В общем, ростовая характеристика поразительно напоминала таковую своего прародителя – Сибирской ягодной яблони. Отсюда и выдающиеся результаты по зимостойкости деревьев. Самыми зимостойкими показали себя сорта Подарок БАМу (Розовое) и Улан-Удэнское, которые могут смело выращивать садоводы из северных районов Иркутской области и зоны БАМа.

Особенностью сибирских сортов является плодоношение на молодой (одно-, двух-, и трехлетней) древесине, так как она наиболее зимостойка. Исследования подтвердили, что большинство плодовых образований и основной урожай у сортов бурятской селекции формируется на 2-3-х летней древесине. Отдельные сорта

(Подарок БАМу и Слава Бурятии) часть урожая образуют из боковых почек однолетнего прироста. На долю 4-5 летней древесины приходится лишь 5-23 % урожая. Необходимо заметить, что большинство сортов имеет высокую зимостойкость плодовых почек. Этому способствует то обстоятельство, что дифференциация плодовых почек яблони происходит в первой-второй декаде июля, когда часто погода стоит засушливая. При засушливой погоде дифференциация цветочных почек проходит слабо, менее же дифференцированные почки более зимостойки.

Сорта Бурятской плодово-ягодной опытной станции им. И. В. Мичурина мало различаются по срокам цветения, что позволяет им хорошо переопыляться и приносить хороший урожай. К тому же сорт Слава Бурятии имеет высокую самоплодность (до 33%), частичную самоплодность проявляют сорта Улан-Удэнское и Комсомолец Бурятии. Большинство сортов яблонь превосходят районированный сорт Ермолаева по величине плодов на 1,2-8,7 г, имея хорошие вкусовые качества, а осенние сорта хранятся в свежем виде до 3 месяцев. Плоды описываемых сортов богаты сахарами (11-14 %), полифенолами (300-360 мг%), отличаются средней С-витаминностью (10-15 мг%), пригодны для всех видов переработки.

В результате изучения устойчивости сортов к перезимовке в разных условиях к наиболее зимостойким из ранеток были отнесены -Подарок Баму (Розовое), Улан-Удэнское, Ермолаева 23 (контроль)-степень подмерзания в неблагоприятные зимы 0,7-1 балл; среднезимостойкими являются из ранеток Долинка, а из полукультурок Комсомолец Бурятии, Малинка, Орбита, Байкал, Забайкальское, Осеннее, Ботаническое, Детское, Бурятское вкусное – степень подмерзания 1,2-1,8 балла; малозимостойкие -

Первоклассница, Селенга, Арабка (Новоселова, 1977). Это данные для условий Бурятии, в других местах, с более благоприятными климатическими условиями повреждение морозами могут быть еще меньше. Следовательно, статус некоторых полукультурок для конкретных мест может измениться со среднезимостойких на зимостойкие.

Повышенную зимостойкость бурятских полукультурок на территории Иркутской области подтверждают наблюдения иркутских садоводов-опытников. Сорта Дубровинка, Первенец Бурятии, Комсомолец Бурятии, Краса Бурятии, Слава Бурятии (Байкал) хорошо растут и плодоносят в тех местах, в которых вымерзают все алтайские сорта яблонь-полукультурок, а также сорта Фонарик, Аленушка, Пальметта, Минусинское красное, которые обладают неплохой зимостойкостью. Существенным недостатком бурятских сортов является посредственный вкус плодов. В то же время их адаптированность и урожайность могли бы стать базой для работ по созданию новых, более вкусных сортов полукультурок для Иркутской области. Имеется исходный материал, имеется подходящий институт (Сибирский институт физиологии и биохимии растений), есть многочисленные научные идеи по улучшению данных сортов, но нет денег на проведение подобных работ. Что поделаешь! Наука нынче не в чести у государства. Но, возможно, найдется спонсор для поддержки этого важного и нужного дела.

Приведем описание наиболее удачных сортов яблони Бурятской плодово-ягодной опытной станции им. И. В. Мичурина.

СЛАВА БУРЯТИИ (БАЙКАЛ). Сорт позднелетний. Дерево среднерослое, зимостойкое, высокоустойчивое к засухе. Обладает

высоким уровнем самоплодности. Плоды массой 20-25 г, округлые со сплошным красным румянцем, кисло-сладкие, созревают в конце августа. Это универсальный сорт с хорошими технологическими качествами.

ПОДАРОК БАМУ (РОЗОВОЕ). Сорт ранеток для любителей-садоводов северных районов и зоны БАМа. Деревья выше среднего размера с округлой кроной. Раннее созревание плодов и очень высокая зимостойкость. Сорт сладкоплодный, плоды 10-18 г, округлые, оранжевые, высоковитаминные. Пригоден для всех видов переработки. Мякоть кремовая, с розовыми прожилками, сочная, кисло-сладкая с пряностью, хорошего вкуса. Плодоносит на 3 год, регулярно. Урожай 20-30 кг с дерева. Плоды хранятся 50 дней.

КОМСОМОЛЕЦ БУРЯТИИ. Получен скрещиванием сортов Ранетка пурпуровая и Папировка. Раннеосеннего срока потребления. Зимостойкость высокая. Скороплодность выше средней, вступает в плодоношение на 4 год. Урожайность высокая, не резко периодичная. Универсальный. Дерево средней силы роста с округлой кроной средней густоты. Плоды мелкие, 18,5 г, одномерные, конической формы, слаборебристые. Мякоть светло-кремовая, плотная, очень сочная, сладко-кислого вкуса. На государственном испытании с 1985 года. Включен в государственный реестр в 1987 году по Восточно-Сибирскому региону.

МАЛИНКА. Дерево среднерослое, зимостойкое, засухоустойчивое и очень устойчивое к парше. Сорт осенний, плоды хранятся 2,5 месяца. Плоды плоскоокруглые со сплошным красным румянцем,

16-25 г, кисло-сладкого вкуса. Сорт районирован по Восточной Сибири в 1987г.

ЮБИЛЕЙНОЕ. Получен скрещиванием сортов Ранетка пурпуровая и Боровинка. Летний. Дерево средней высоты, крона негустая, сорт зимостойкий и засухоустойчивый. Максимальный балл подмерзания 0,7-1. Плоды плоскоокруглые с ярким сплошным румянцем, 22-25 г. Летний сорт для любительского садоводства.

КРАСА БУРЯТИИ. Получен от скрещивания Ранетки пурпуровой и Папировки. Дерево небольшое, зимостойкое (максимальный балл подмерзания 0,7-1), засухоустойчивое. Плоды массой 25-30 г, округлые, светло-желтые с малиновым румянцем. Мякоть кремовая, средней плотности, сочная, кисло-сладкого приятного вкуса. Летний сорт для любительского садоводства.

Интересны сорта Кяхтинское, Улан-Удэнское, Полосатое. Сорт Полосатое – наиболее урожайный, с лежкостью плодов. Он обладает также хорошими технологическими качествами – отличное сырье для компотов и варенья.

Исследования бурятских полукультурок еще раз подтвердили их замечательную зимостойкость, которая отмечалась и ранее (Новоселова, 1977; Веткас, 1983, Куклина и др., 1983). В результате охарактеризована не только их зимостойкость, но и урожайность. Было отмечено быстрое вступление сортов в плодоношение и по урожайности выделено 3 группы:

Урожайные сорта: Байкал, Розовое, Комсомолец Бурятии, Забайкальское, Первенец Бурятии, Березовка, Бурятское вкусное (урожай 167-118% от контрольного сорта Ранетка Пурпуровая).

Самыми урожайными показали себя сорта Байкал и Подарок БАМу (свыше 160% от контрольного сорта).

Среднеурожайные сорта: Детское, Орбита, Малинка, Октябренок, Долинка, Улан-Удэнское (на уровне контроля).

Низкоурожайные сорта: Нарядное, Солнечное, Тайга, Селенга (42-48% к контролю).

Некоторые сорта имеют хороший вкус плодов. Особенно выделяются в этом отношении Орбита и Первенец Бурятии (Новоселова, 1977). Хотелось бы отметить, что хотя по вкусовым качествам бурятские яблоки уступают большинству более вкусных полукультурок, выведенным западнее Иркутска, но зато гарантия получения большого урожая при выращивании данных сортов гораздо выше. К тому же сорта Подарок БАМу и Улан-Удэнское могут расти даже на севере нашей области. А из плодов этих зимостойких яблочек хозяйки могут сварить очень вкусное варенье, красивый и полезный компот и заготовить витаминное пюре.

#### Яблони дальневосточной селекции.

Почвенно-климатические и другие климатические в условиях муссонного климата Дальнего Востока нельзя назвать благоприятными для произрастания плодово-ягодных растений. К числу неблагоприятных факторов среды относится, прежде всего, суровые условия перезимовки. В течение суровой и продолжительной зимы на Дальнем Востоке очень низкая температура сочетается с низкой относительной влажностью воздуха и высокой солнечной радиацией. На широте Хабаровска среднемесячная температура января достигает -22,7 градуса Цельсия, а абсолютный минимум до -43 градуса. За холодный период здесь накапливается 1746 градусов отрицательных температур. Вследствие большой сухости воздуха количество



зимних осадков ничтожно. Снежный покров устанавливается поздно и чаще испаряется или сдувается ветром. Земля промерзает на глубину более 2-х метров, а температура в зоне распространения корней (на глубине 20 см) снижается до -15-18 градусов Цельсия. В зимний период наблюдаются подмерзание древесины и сердцевины, ствола скелетных ветвей, нередко и однолетних побегов; высыхание концов однолетних приростов и коры, ожоги и морозобоины, подмерзание скелетных ветвей и ствола; подмерзание корней (Казьмин, 1998). В районе Владивостока климат более мягкий, муссонный. Повышенное солнечное излучение и высокая влажность позволяют успешно выращивать такие плодовые и ягодные культуры, как яблоня, груша, абрикос, слива, жимолость, смородина, виноград, актинидия. Но и здесь для осеннего периода характерен резкий переход от высоких температур к устойчивым морозам, что приводит к сильным повреждениям невызревших частей растений, особенно сортов инорайонного происхождения, у которых фенологический ритм не соответствует резким сменам от тепла к холоду (Казьмин, 1998).

Примером является зима 2000-2001 гг. Она была на редкость холодная и снежная. Температура воздуха нередко опускалась до температуры  $-40^{\circ}\text{C}$ . От морозов особенно сильно пострадали садовые насаждения на пониженных участках. Вымерзли все груши нерайонированных сортов (Кореянка, Сказочная) и яблони (Налив белый, Уэлси, Мелба).

Были повреждены и деревья районированных сортов в возрасте 10-12 лет. Напротив, молодые деревца этих же сортов практически не пострадали и даже плодоносили, некоторые обильно. Другими словами в условиях Приморья, особенно на территориях с меньшей

мусонностью необходимы зимостойкие, неприхотливые сорта, дающие высокий урожай вкусных яблонов. Такие сорта создаются селекционерами Дальневосточного НИИ сельского хозяйства, Дальневосточной опытно-селекционной станции ВНИИР, Приморской плодово-ягодной опытной станции. Ассортимент яблонов в крае широко представлен сортами хабаровской селекции. Наиболее зимостойкие из них – Абориген, Приморское, Налив Амурский, Урожайное Дальневосточное. Зимостойки сорта селекции ППЯОС –Зеленка сочная, Атланка, Рублево, Слава Приморья, Ковалевское, Гера, Дольчатка, Лозинка, Яшма и др., которые дают более 50 кг плодов с дерева чудесных сочных плодов. Их недостаток – неудовлетворительная дежка, но в компотах они не заменимы (Сеткова, 2003).

Пожалуй, наиболее популярным сортом в Приморье является “Абориген” Автор сорта А.В.Болоняев. Летнего срока созревания. Получен путем скрещивания Августовского дальневосточного с Ребристым. Характеризуется высокой зимостойкостью. Устойчивость к монилиозу высокая. Урожайность выше средней. Универсальный. Дерево среднерослое. Крона округлая, редкая. Плоды для Приморья мелкие или средней величины, средняя масса 60 г (максимальная до 120 г). Форма плодов плоскоокруглая. Основная окраска соломенно-желтая, покровная - в виде красного румянца. Мякоть кремовая, мелкозернистая, сочная, средней плотности. Вкус приятный, винно-сладкий. Принят на государственное испытание в 1971 году. Включен в государственный реестр в 1974 году по Дальневосточному региону. Оригинатор сорта – Дальневосточный НИИСХ.

Однако несмотря на все положительные качества сорта, деревья недостаточно зимостойки и недолговечны, и очень часто погибают после двух-трех урожаев. Хорошо и продолжительно “Абориген” плодоносит только в очень благоприятных условиях, лучше, если этот сорт привит в крону сибирской яблони. Другой недостаток сорта - плоды, имеющие рыхлую мякоть. Они практически не хранятся и начинают портиться через три-четыре дня после съема с дерева.

Но есть сорта более зимостойкие, чем “Абориген”. Например “Надежное” - у сорта такое же происхождение, как и у “Аборигена”. И плоды такой же массы, такого же качества. Они слегка вытянутой формы, темно-красного цвета при полном созревании. Отличие же от “Аборигена” - в более высокой зимостойкости. Рекомендуются как лучшая замена популярному сорту.

“Анис хабаровский” - плоды классической, “яблочной” формы и окраски, крупнее, чем у “Аборигена”, созревают примерно на три недели позже, хранятся в холодильнике до двух месяцев после съема. Мякоть плотная, сочная, приятного кисло-сладкого вкуса. Зимостойкость выше, чем у “Аборигена”.

“Амурское красное” - созревает в сентябре, плоды бордового цвета, немного мельче, чем у предыдущих сортов, но очень хорошо хранятся в холодильнике. Зимостойкость выше, чем у всех перечисленных сортов.

“Раннее Болоняева” - сорт назван в честь выдающегося дальневосточного селекционера Алексея Васильевича Болоняева, автора практически всех хабаровских сортов яблони и многих сортов груши. Очень устойчив к морозам, плоды немного крупнее,

чем у “Аборигена”, но мякоть более плотная, а вкусовые качества прекрасные. По оценкам специалистов, значительно превосходит “Абориген” по урожайности.

Полукультурки “Августовская дальневосточная”, “Авангард”, “Амурская урожайная”, “Налив Амурский” особенно рекомендуются для низинных участков, где крупноплодные сорта не растут. Конечно, качество этих плодов не такое, как у “Аборигена”, тем не менее, эти сорта вполне пригодны и для употребления в свежем виде, и для приготовления компотов. А если учесть, что со своего садового участка получается экологически чистая продукция, то преимущество пусть не крупных, но своих плодов становится очевидным.

В течении 50-70- годов на Красноярской опытной станции изучали более ранние сорта селекции А.В. Болоняева. Из девяти (Амурское Урожайное, Августовское, Восточное, Дальневосточное, Красное наливное, Сеянец Славянки, Пепин Восточный, Авангард) только один сорт Победа длительное время сохранился в коллекции станции, остальные были сняты с изучения из-за низкой зимостойкости или полного вымерзания. Сорт Победа хозяйственного значения не имеет из-за слабой его урожайности (Веткас, 1983). Тем не менее, изучение зимостойкости и урожайности новых дальневосточных сортов для выявления перспективных сортов необходимо в силу определенных изменений климата и усилий дальневосточных селекционеров на повышение зимостойкости создающихся сортов.

К сожалению, ряд сортов яблок Дальнего Востока восприимчивы к парше. Наибольшее поражение при исследовании в Мунусинске (Красноярский край) паршой плодов (2-2,5 балла)

отмечено у дальневосточных сортов Амурское раннее, Амурское урожайное, Амурское красное (Муравьев, 1997).

Кроме уже упомянутых, следует отметить еще несколько, на взгляд ученых Приморья, перспективных зимостойких районированных сортов яблони, которые в ближайшем будущем должны пополнить ассортимент (Оксенюк, 1996). Это сорта Августовка, Пепин амурский, Амурское красное, Парадокс, Кандиль-Мария, Слава Приморья, Зеленка сочная, Рублево, Слава Приморья, Атлантка. Вполне возможно, что некоторые из них могут оказаться достаточно зимостойкими и для Восточной Сибири.

#### Новосибирские яблони.

В Центральном сибирском ботаническом саду и Новосибирской Зональной плодово-ягодной станции были выведены сорта и формы, в происхождении которых также участвовала сибирская ягодная яблоня или ее производные (Ранетка пурпурная, Сеянец Пудовщины и др.). Эти сорта и формы кроме высокой зимостойкости обладают хорошей урожайностью (30-40 кг. с дерева), устойчивостью к болезням и вредителям, имеют довольно крупные плоды (средний вес 16 –25 г.), пригодны для потребления в свежем виде. Наряду с этим плоды их богаты биологически активными веществами (витамин С, катехины, антоцианы). Большой вклад в создание сортов внесли В.Н.Васильева, Н.В.Моисеева, А.А.Христо, Р.А. Быкова, Н.Е.Юрьева. По исследованию зимостойкости в условиях Красноярска (Веткас, 1983) было выяснено, что наиболее зимостойкими были следующие сорта:

1. Салют - зимостойкий сорт с компактной кроной и высокой урожайностью. За девять лет плодоношения средний урожай с дерева 8,7 кг (87 ц\га при посадке 5x2 м), максимальный – 27,4 кг (274 ц\га). Плоды и листья устойчивы к парше. Лежкость плодов до

3-4 месяцев. Плоды с плотной розовой мякотью, сочные, кисло-сладкие без горчинки, окраска темно-карминовая сплошная; масса 1 плода 10,2 г. Отмечается высокая дегустационная оценка плодов и продуктов переработки из плодов этого сорта;

2. Кулундинское (Белый налив х сибирская ягодная яблоня)- высота дерева 3,7 метра. Возраст вступления в плодоношение на 3 год, средняя урожайность с дерева 36 кг. Отмечен максимальный урожай 22 кг с дерева 6-летних деревьев, максимальный урожай 40 кг с дерева 8-10-летних деревьев, максимальный урожай 12-летних деревьев до 86 кг (477 ц/га). Отмечается регулярное плодоношение даже старых деревьев. Сорт раннеосенний, плоды хранятся до ноября. Хорошо формируется в короткоштамбовую яблоню с идеальными углами отхождения скелетных ветвей. Масса плода до 50 гр. Вкус приятный, сладкокислый, без терпкости. Дегустационная оценка свежих плодов -4,0 балла, компот -4,4 балла, пюре -4,7 балла. Сорт безукоризненно зимостоек, среднеустойчив к парше;

3. Пальметта (Сибирская красавица х Сибирская ягодная яблоня) – высота дерева 3,3 метра, с компактной округлой кроной, ветви поникающие. Сорт характеризуется высокой адаптивностью, регулярностью плодоношения, устойчивостью к парше и высоким качеством плодов. Возраст вступления в плодоношение 3 года. Средняя урожайность дерева 31 кг (до 250-280 ц/га). Урожайность ежегодная. В Новосибирской области по урожайности сорт Пальметта превосходит контрольный сорт Фонарик в 2 раза. Сорт раннеосенний. Плоды массой 33гр., кисло-сладкие, сочные, с пряным ароматом. Хороши на вид, дают очень ароматный компот. Плоды в компоте образуют незначительные трещинки на кожице, через них проникает сахар в мякоть плода;

4. Диво (ранетка Скалеповка х Белый Налив) – высота дерева 3,3 метра, крона компактная, округлая, средней густоты. Возраст вступления в плодоношение 5 лет. Сорт зимостойкий, плодоносит умеренно (33-57 кг с дерева). Плоды плоскоокруглые, до 30 гр., ароматные, вкус 4,3 балла. Созревают плоды в конце августа, могут лежать до октября-ноября. Назначение плодов универсальное. Сорт перспективен для кондитерского производства – пюре яркоокрашенное с ароматом;

5. Сибирский сувенир (Грушовка московская х сибирская ягодная яблоня) – высота дерева 3 метра. Зимостойкость высокая, после подмерзания быстро восстанавливается. По зимостойкости этот сорт может быть перспективен не только для условий Красноярска, но и более холодных мест (например, Иркутск). Возраст вступления в плодоношение 4 года. Средняя урожайность с дерева 32 кг. Плодоносит регулярно, устойчив к парше. Плодоносит Сувенир плотными обвисающими гирляндами ярко-красных, удлиненных по форме яблочек на коротких плодоножках. Они так тесно облепляют ветви, что порой трудно отделить яблоко от "початка". Яблоки средней массой 21 г, максимальной — 40 г, достигают потребительской спелости в первой неделе сентября, когда наберут яркий сочный окрас. Плоды созревают в начале сентября и хранятся до конца октября. Отличный компот из плодов этого сорта: красивый, приятный на вкус, ароматный, с нежной консистенцией мякоти плодов;

6. Сибирское зимнее (Бельфер-Китайка х сибирская ягодная яблоня) – сорт сочетает в себе все лучшие черты сорта поздне-осеннего срока созревания с отличной зимостойкостью, сравнимые с зимостойкостью Кулундинского или Сибирского сувенира. Плоды отличаются высоким процентом сахара (12,5%), сбалансированной

кислотностью (1,54%), ароматом, вкусом и хранятся до марта–апреля. Деревья сорта небольшие, с раскидистой редкой кроной. Крона с хорошим отхождением ветвей, при плодовой нагрузке обвисающая. Ветви гибкие, эластичные, до 11–12 лет не требует чатал-подпорок. Возраст вступления в плодоношение на 4 год. Средняя урожайность с дерева в десятилетнем возрасте 24 кг. Плоды— 22–30 г на длинной плодоножке, круглые, слегка ребристые, при созревании золотистого "солнечного колера" с розово-оранжевым штриховым румянцем. Плоды созревают к 15–20 сентября. Вкус по органолептической оценке 4,0 балла. Мякоть сочная, плотная, ароматичная светло-кремового цвета. Продукты технологической переработки получают отличную оценку. К недостаткам сорта относится недостаточная устойчивость к парше.

Все новосибирские полукультурки селекции ЦСБС (селекционеры В.Н.Васильева и Н.В.Моисеева) редко превышают в высоту двух метров, что дает возможность уплотнять посадки, легко снимать урожай (Васильева, 1991). Но по вкусовым качествам они все же уступают сортам Красноярской селекции (Веткас, 1983)

Представляют для Восточной Сибири интерес высокой зимостойкостью сорта Баганенок, Даурия, Веселовка, Золотодолинское, Апельсинка, Морское-Ботаническое, Заельцовское, Бердское сладкое, Красная гроздь (осеннее), Краса степи (осеннее), Чара (осенний). В исследованиях в Красноярске отмечена высокая зимостойкость сорта Красная гроздь (общая степень подмерзания не больше 0,8 балла, ожоги слабые 0,5-1 балла, выпадения ветвей не наблюдалось). Плоды этого сорта 16,2 г., вкус 4,2 балла, лежкость 2 месяца (Веткас, 1983).



К этому можно добавить только то, что зимостойкость яблонь-полукультурок подтверждается наблюдениями иркутских садоводов и опытников, хотя, конечно, по зимостойкости они уступают бурятским сортам яблонь.

#### Красноярские яблони.

Больших успехов в селекции зимостойких и морозостойких яблонь для Восточной Сибири добились сотрудники Красноярской опытной станции плодоводства (селекционер Н.Н.Тихонов и др.) и Минусинской опытной станции садоводства (В.И.Шевченко и др.). Яблони полукультурки получали скрещиванием ранеток с крупноплодными сортами. Новые сорта яблони по вкусу не уступают среднерусским, разводимым в стелющейся форме, но имеют более мелкие плоды. А по содержанию биологически активных веществ полукультурки значительно превосходят крупноплодные сорта. Так как места, где проводился селекционный процесс, находятся под влиянием сурового континентального климата (см. в главе о скелетообразователях), большое внимание уделялось зимостойкости выводимых сортов.

Признанным лидером, “форпостом” по зимостойкости в Красноярском крае является сорт ранеточного типа Добрыня. Этот сорт высокозимостоек, урожаен (в среднем за 12 лет 80-100 ц\га), но плодоносит нерегулярно. Паршой поражается в средней степени. Крона мощная, густая, высотой 3-4 м. Плоды мелкие (10-12 г), покрыты сплошным румянцем с налетом. Мякоть сочная, плотная, с острой кислотой. Срок созревания – середина сентября. Лежкость 3-4 месяца, транспортабельность высокая, плоды пригодны для замораживания. Недостаток сорта – прочное прикрепление плодов, имеющих длинную плодоножку. Деревья вступают в плодоношение на четвертый год.

При изучении различных сортов на трех участках государственного испытания в Восточной Сибири (два участка в Красноярском крае и один в Иркутской области) было выяснено, что достаточно зимостойкими сортами для этого региона являются Аленушка, Смена, Зорька, Вега, Красноярский снегирек, Живинка, Светлое (Веткас, 1977; Титова, 1977, Леонтьев и др., 1977; Байкова, 1983).

В условиях Красноярска по зимостойкости, вкусовым и технологическим качествам из сортов, выведенных в Минусинске выделяются сорта Росинка, Минусинское красное, Факел, Дружба. Характерной особенностью минусинских сортов является наличие при выращивании их в Красноярске более или менее выраженной горечи. Лишь в годы с жарким летом плоды этих сортов почти не горчат (Минусинское красное), всегда с сильной горечью плоды Минусинского оранжевого (Веткас, 1983). По мнению оригинаторов минусинских сортов (Шевченко, 1983) к группе высокозимостойких относятся также сорта Минусинское десертное, Любимица Шевченко, Тубинское, Тагарское, Енисейское, Граненое (подмерзание в неблагоприятный год 0,5-1 балла). Среднюю зимостойкость показали сорта Запроточное, Факел, Росинка.

В условиях Иркутского сортоучастка наибольшую зимостойкость показал сорт полукультурок Минусинское красное (подмерзание 1,2 балла). Это уровень контрольного сорта Тунгус. Гораздо меньшую зимостойкость показали сорта Красноярское зимнее и Сибирская заря (подмерзание до 3-3,2 баллов). По сорту Минусинское красное получено 53 ц\га (Титова, 1977).

В условиях Шушенского сортоучастка, где условия для произрастания яблок близки к оптимальным для сортов типа полукультурок, прекрасно растут и плодоносят не только

высокозимостойкие, но и сорта с меньшей зимостойкостью. Здесь подмерзание полукультурок даже в самые неблагоприятные годы не превышало 2,8 баллов (например, у Пепинчика красноярского). Сорт Горноалтайское здесь подмерзал не более чем на 1 балл (Титова, 1977). Вследствие слабого поражения растений морозами продуктивность их довольно высокая. Так, в 1975 г. урожайность по ряду сортов составила: Алтайское сладкое -102,4 ц/га, Пепинчик красноярский -107ц /га, Тунгус -226,6 ц/га. Для сравнения урожайность Тунгуса на Иркутском сортоучастке составила максимально 41,3 ц/га.

Из яблонь-полукультурок хорошо себя показали на Шушенском сортоучастке сорта Пепинчик Красноярский, Фонарик, Подруга, Красноярское зимнее. Достоинством сорта Фонарик является скороплодность, зимостойкость, стабильность плодоношения. Средняя урожайность 167 ц/га и максимальная – 363 ц/га при посадке по схеме 6 х 3 м. Плоды и листья практически устойчивы к парше. Плоды 16-22 гр., наибольшая 32 гр. Дегустационная оценка 4,2 балла. Плоды могут храниться 60 дней (Байкова, 1983). Сорта Пепинчик Красноярский, Подруга, Красноярское зимнее обладают меньшей зимостойкостью, но также здесь показывали хорошие результаты. Их характеристики можно прочесть далее в тексте.

Высокую урожайность показывали яблони-полукультурки и в дальнейших исследованиях по сортоиспытанию в Шушенском. Из 22 сортов, высаженных в 1983 г., по хозяйственно-биологическим признакам выделились 3: Алтайское багряное, Зимний шафран селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко, а также Лойко Красноярской опытной станции плодоводства (Байкова, Байков, 1997).

Сорт Лойко в плодоношение вступает на 5-й год, на 9-й дает 24-50 кг с дерева. Плоды крупные, массой 31-57 г, очень нарядные. Вкус

4,1 балла. При своевременном съеме плоды хранятся до декабря. Сорт устойчив к парше.

Таким образом, к зимостойким из сортов Красноярской и Минусинской селекции относятся сорта Добрыня, Аленушка, Смена, Вега, Красноярский снегирек, Росинка, Минусинское красное, Дружба, Минусинское десертное, Енисейское, Любимица Шевченко, Тубинское, Тагарское, Граненое, Лойко. Эти сорта могут давать хорошие урожаи в типичных условиях зоны Восточной Сибири. Описание наиболее распространенных из них можно прочитать в тексте главы.

Средней зимостойкостью характеризуются сорта Светлое, Подруга, Лада, Красноярское зимнее, Пепинчик красноярский, Росинка, Красноярское сладкое, Факел, Чайка, Баллада, Живинка, Запроточное, Лебединная песня (Любава), Юность, Воспитанница. Эти сорта будут давать хорошие урожаи в благоприятных микроразонах, или в прививке в кроне, а также при формировании гребневидной формы кроны.

Из перечисленных сортов наиболее вкусные плоды (а это очень важно для садоводов-любителей) у сортов Воспитанница, Лада, Пепинчик красноярский, Красноярское сладкое, Чайка, Подруга, Лебединная песня, Баллада, Минусинское десертное, Любимица Шевченко, Тубинское, Факел.

Далее приводится описание наиболее распространенных полукультурок Красноярской и Минусинской селекции.

Летние сорта яблони:

1. Аленушка – скороплодный, высокоурожайный сорт. Деревополукарлик (2-2,5 метра), ветви поникающие. Средняя устойчивость к парше, наблюдается периодичность

- плодоношения. Плоды 34 гр., универсального использования, быстро мучнеют. Зимостойкость сорта высокая;
2. Минусинское десертное – дерево зимостойкое, здоровое, очень устойчивое к парше, в плодоношение вступает на 3-4 год. В условиях Красноярска средний балл подмерзания 0,7. Средний урожай 17 кг с дерева, наибольший с 27 кг с дерева. Масса плода 20 гр. Мякоть нежная, очень сочная с сильным ароматом, кисло-сладкого вкуса. Оценка вкуса 4,6 балла. Сорт рекомендуется использовать в любительских садах с более суровыми условиями, чем в Красноярске;
  3. Минусинское красное – дерево среднерослое, медленно растущее с раскидистой кроной, зимостойкость высокая. В плодоношение вступает на 3-4 год. Средний урожай 20 кг с дерева, наибольший 39 кг. Масса плода 25-30 гр. Мякоть очень сочная, сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,3 балла. Плоды при созревании не осыпаются, но при сборе легко отделяются от плодушек, что ускоряет процесс сбора плодов. Продолжительность хранения плодов до 3 месяцев. Сорт недостаточно устойчив к парше;
  4. Тубинское (Восточное)– дерево среднерослое, с высокой зимостойкостью, с широкой округлой кроной. В плодоношение вступает на 4 год. Периодичность плодоношения слабовыраженная. Масса плодов 21гр., мякоть кремовая, нежная, очень сочная. Вкус кисло-сладкий, с пряностью, со средним ароматом. Дегустационная оценка 4,5 балла. Плоды созревают в третьей декаде августа. Сохранность плодов около 3-х месяцев. Сорт сильно поражается паршой по плодам и листьям. Плоды мало повреждаются при транспортировке.

Осенние сорта яблони:

5. Красноярский Снегирек - очень зимостойкое дерево, сильнорослое, урожайное, масса плода 22гр. Крона мощная, раскидистая, с поникающими ветвями. Деревья вступают в плодоношение на 2-3 год, плодоносят регулярно. Наибольший урожай в 11-летнем возрасте 34,4 кг. Сорт устойчив к парше. Созревание плодов в начале сентября, они могут храниться до ноября. Удовлетворительные вкусовые качества (3,5 балла);
6. Светлое – сорт скороплодный, высокопродуктивный, среднезимостойкий, устойчивый к парше. Крона мощная, средней густоты, высотой до 3 метров. Плодоношение начинается с 4 года жизни, периодичность плодоношения выражена слабо. Плоды беловато-зеленые, масса 35-40 г, на молодых деревьях при поливе до 80-90 г Окраска плодов беловато-зеленая, обычно без румянца. Мякоть сочная, нежная, хорошего кисло-сладкого вкуса, с сильным ароматом. Плоды требуют бережного отношения;
7. Любимица Шевченко (Василек) – дерево среднерослое с округлой кроной, зимостойкое. Урожайность средняя 12 кг с дерева, максимальная 21 кг. Входит в плодоношение на 4 год. Плоды готовы к съему в конце августа. Плоды массой 20-25 г., вкус кисло-сладкий. Дегустационная оценка –4.2 балла. Осыпаемость плодов слабая. Плоды мало повреждаются при транспортировании. Урожай может храниться до 3 месяцев;
8. Чайка - скороплодный, недостаточно зимостойкий для Красноярска сорт, устойчивый к парше. Интересен своей универсальностью для любительского садоводства Восточной Сибири. Крона небольшая, средней густоты, с большой парусностью, нуждается в обрезке по типу укорачивания. Урожай на 8-й год жизни – 20 кг. Плоды для Сибири довольно крупные (25-30 г.), беловатой окраски, неоднородные, склонны к

осыпанию. Плоды плохо транспортируются и хранятся, но имеют отличный вкус и сильный аромат и хорошо перерабатываются в компоты, пюре и соки ;

9. Вега – зимостойкость высокая, плодоносит рано и обильно. Дерево по внешнему виду похоже на ранетку. Побеги и листья почти лишены опушения. Наибольший урожай в 11-летнем возрасте 27 кг с дерева. Крона средних размеров с большой парусностью, поэтому в молодом возрасте требуется обрезка по типу укорачивания. Плоды цилиндрические, беловатой окраски, с небольшим буровато-красным румянцем. Плоды не осыпаются, но легко отряхиваются с дерева, транспортабельность средняя. Масса плода до 30 гр., мякоть сочная, удовлетворительного вкуса. Плоды хранятся до ноября- декабря;
10. Воспитанница – характерными признаками сорта является высокая урожайность и плоды (масса 20-25 гр.) десертного вкуса, в которых содержится до 16% сахаров. Плоды могут храниться 2-2.5 месяца. В неблагоприятные зимы часто подмерзают цветочные почки. Дерево сильнорослое, позже других сортов (на 4-5 год) вступает в плодоношение, но потом плодоносит очень хорошо. После 10-12 лет нуждается в омолаживающей обрезке. В благоприятных микрорайонах дает 40 кг с дерева, а нередко 80-90кг. Благоприятно отзывается на прививку в крону зимостойкого скелетообразователя. Недостатком сорта является недостаточная устойчивость к парше;
11. Факел – сорт для любительских садов с благоприятными условиями рельефа. Дерево тугорослое, слабо ветвится, нуждается в обрезке по типу укорачивания для создания компактной кроны. Сорт устойчив к парше. Недостаток сорта - пониженная зимостойкость плодовых почек, отмеченная на

деревьях, привитых в корневую шейку. Урожайность сорта не превышает 16,5 ц/га, но резко повышается при прививке в крону сеянцев Ранетки Пурпуровой (до 54,9 ц/га). Плоды одномерные, репчатой формы. Масса 31 г. Вкус кисловато-сладкий, десертный. Оценка вкуса 4,8 балла;

12. Синап Минусинский - скороплодный, вступает в плодоношение на 3-4-й год после посадки. Зимостойкость высокая, при температуре воздуха  $-39,3^{\circ}\text{C}$  общая степень подмерзания не более 0,8 балла. Высокоустойчив к летней засухе. Слабо поражается паршой - листья не более 1,0 балла, на плодах болезнь не наблюдается. Средняя урожайность 98,6 ц/га (выше, чем у контрольного сорта Тубинское, на 16,4 ц/га, или 20%), максимальная 164,5. Плоды одномерные, средняя масса 44, максимальная 50 г, пурпуровые, привлекательность внешнего вида 4,6 балла, кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 4,4 балла. Осеннего срока созревания, плоды могут храниться до 2,5 месяцев. Универсального назначения.

Зимние сорта яблонь:

12. Подруга – дерево среднерослое, средnezимостойкое, скороплодное, устойчивое к засухе и парше, с высокой зимостойкостью цветковых почек и восстановительной способностью после подмерзания. В благоприятных зонах сорт очень урожайный (максимальная урожайность в Шушенском 99ц/га). В менее благоприятных условиях сорт хорошо реагирует на прививку в крону зимостойкого скелетообразователя. Масса плода 26-30 гр. Мякоть плотная, сочная, хорошего вкуса (4,2 балла). Созревание в середине сентября, плоды хранятся до апреля- мая;



13. Лада- дерево небольшое, рано вступает в плодоношение зимостойкость средняя. Деревья среднерослые с округлой кроной и повисающими ветвями. Плодоношение сосредоточено на копьецах. В благоприятных условиях в 11-летнем возрасте средний урожай 34 кг, в 12-летнем -45 кг. Плоды и листья устойчивы к парше. Масса плодов 30-40 г. Мякоть плотная, сочная, хрустящая, хорошего кисло-сладкого вкуса. Время созревания – начало сентября. Плоды могут храниться до февраля- апреля. Основное назначение –потребление в свежем виде;
14. Красноярское зимнее – среднезимостойкое, среднерослое дерево, скороплодное, плодоношение ежегодное. Масса плода 25-40 г., в условия любительского сада крупнее. Урожайность средняя 48 ц/га, и максимальная 98 ц/га в условиях Шушенского сортоучастка (с дерева 10-15 кг). Дегустационная оценка 4,1 балла. Основная ценность сорта это способность плодов храниться до 10 –11 месяцев;
15. Шафран саянский-дерево среднерослое. Крона округлая, средней густоты. Плоды слаборебристые, масса 25 гр. Дегустационная оценка вкуса 4,2 балла. Урожайность сорта высокая, отмечается способность плодов долго храниться и высокая морозостойкость дерева. Предлагается в качестве скелетообразователя для менее зимостойких сортов;
16. Пепинчик красноярский –дерево небольшое, рано вступает в плодоношение и на четвертый год жизни дает по 2,6 кг плодов дерева. Урожайность средняя 64 ц/га, максимальная 176 ц/га. На орошаемых участках в пору полного плодоношения сорт приносит до 40-50 кг с дерева. К сожалению, сорт подвержен заболеванию паршой. Масса плодов 15-20 г., наибольшая 35 г.

Мякоть очень плотная, вино-сладкого, очень хорошего вкуса. Оценка вкуса 4,5 балла. Плоды готовы к съему 5-10 сентября, к потреблению – через один-полтора месяца. Плоды способны храниться до апреля-мая месяца.

#### Крупноплодные яблони.

Несмотря на слабую зимостойкость деревьев данной группы в открытой форме такие яблони возделываются на сибирской земле благодаря особой искусственной форме кроны – стланцевой. Она позволяет укрыть растения на зиму снегом. Но важно, чтобы выбранный Вами сорт хорошо формировался в стланец, обладал определенным уровнем зимостойкости, так как повреждения деревьев происходят осенью и весной, когда снега мало. Нужно чтобы таким сортам хватило времени и тепла для формирования полноценного урожая. По многолетним наблюдениям хорошо формируются в стланец и плодоносят ниже перечисленные сорта: Позднелетний сорт Мелба. Сорт канадской селекции, выведен в 1898г. на центральной опытной станции в Оттаве –сеянец Мекинтоша свободного опыления. Скороплодный, урожайный, среднезимостойкий сорт. Наряду с десертным вкусом обладает неплохой для летнего сорта способностью плодов храниться, урожайность сорта ежегодная. При длительной влажной погоде листья и плоды нередко поражаются паршой, а при неполном завязывании семян бывает много кособоких яблок. Вес плода до 110гр.;

Белый налив (среднелетний) – старинный среднерусский сорт. Средней зимостойкости, плоды средней величины, округло-конические или широкояйцевидные. Кожица тонкая, сладкая, зеленовато-светло-желтая, при полной спелости – цвета слоновой

кости. Мякоть нежная, мелкозернистая, очень сочная, винно-кислая, белая;

Медуница (среднелетний) - одна из больших удач селекционера С.И.Исаева (Уэлси х Коричное полосатое). Весьма зимостойкое, ежегодно урожайное, но не обильное. Устойчивость к парше высокая. Плоды крупные, мякоть кремовая, плотная, сочная, душистая, медово-сладкая;

Боровинка – старинный, осенний русский сорт, зимостойкий, скороплодный, урожайный, устойчивый к парше. Созревает в первой половине сентября, плоды крупные. По мнению многих, недостаточно сладкий сорт;

Осенняя радость (Коричное полосатое х Уэлси) –отличается регулярным плодоношением, десертным вкусом яблок (вес 100-110 гр.). Зимостойкость средняя, меньше чем у Антоновки. Сорт очень устойчив к парше и не поражается ей даже неблагоприятные, сырые годы;

Пепин шафранный – зимний Мичуринский сорт, скороплодный, масса плода 80гр. По зимостойкости уступает даже Папировке, но обладает хорошей восстановительной способностью. Листья и плоды весьма устойчивы к парше. Урожаи высокие и регулярные, урожай храниться 3-4 месяца. Плоды десертного вкуса. Для сорта характерна высокая степень самоплодности (высокая урожайность при опылении своей же пыльцой);

Брусничное. Сорт выведен в Москве А. В. Петровым. Срок созревания осенний. Плоды хранятся не более двух-трех недель. Они средней величины - до 100 г, бочковидные, с ярким вишневым размытым румянцем на большей части плода, очень нарядные. Вкус кисло-сладкий, приятный. В плодоношение вступает рано - на

второй-третий год после посадки в сад. Урожаи обильные и регулярные. Дерево низкорослое;

Уэлси – зимний сорт родом из Канады. Зимостойкость на уровне лучших среднерусских сортов. Вес плодов 90-110 гр, начинает плодоносить на 6-й год. Плоды созревают в сентябре и сразу же могут быть использованы в пищу или заложены на хранение. В этом уникальность сорта, вторая уникальная особенность – это устойчивость листьев и плодов к парше. За такую особенность, наряду с сортом Антоновка, очень часто используется в селекционных программах в качестве исходной формы.

К сожалению, плохо формируется в стелющейся форме летний сорт с выдающейся зимостойкостью Грушовка московская. Но он дает хорошие, но периодичные урожаи в стланцево-кустовидной форме. Спелые яблоки имеют сильный приятный запах, мякоть белую, нежную, с квасцом, очень хорошего сладковато-кисловатого вкуса с легкой пряностью. Недостаток сорта в плохом хранении плодов и сильной осыпаемости сорта.

Хорошо формируются в стланцевую форму сорта Жигулевское, Краса сада, Мечта, Орлик, Россошанское полосатое, Розовое превосходное, Заря Алатау, Зимнее полосатое, Северный синап, Апорт, Анис Алый, Анис Кинсфатора. Из перечисленных сортов только Брусничное, Синап северный, Анис алый обладают высокой зимостойкостью (для средней полосы России).

Высокой зимостойкостью в условиях средней полосы России обладает сорт Грушовка ранняя (автор С.И.Исаев, более скороспелый, чем Грушовка московская, имеет более крупные плоды и большую устойчивость к парше, сорт очень пластичен, хорошо адаптируется к разным условиям, успешно заменяет Грушовку московскую), Коричное полосатое (самый лучший сорт

для варенья, не разваривается, остается сочным, “янтарным”, прозрачным, хорошо храниться), Боровинка красная, Летнее полосатое, Ивановка, серия Аркадов, Вязниковка.

Среди новинок селекции высокой зимостойкостью отличаются сорта Марат Бусурин, Подарок Графскому, Зимняя красавица, Боровка, Башкирское зимнее, Челкаш, Аркадик. Очень хорош по зимостойкости и качеству плодов зимний сорт Медуница зимняя. Эти сорта еще только предстоит испытывать в наших сибирских условиях

Сорта Аркадик, Марат Бусурин, Кандик, Подарок Графскому, Челкаш выведены селекционером В.В.Кичиной, целью которого является выведение хорошо адаптированных сортов для Подмосковья и мест севернее его. Зимостойкость этих сортов позволяет им оставаться без зимних повреждений при морозах  $-40^{\circ}\text{C}$  в середине зимы, при морозах  $-25^{\circ}\text{C}$  во время оттепелей и после оттепелей при возвратных морозах до  $-35^{\circ}\text{C}$  в январе – марте (Кичина, 1996).

Аркадик получен в ВСТИСП как гибрид Аркада желтого и американского донора SR 0523. Аркадик имеет высокую продуктивность, его плоды хорошо конкурируют с плодами лучших сортов Подмосковья, имеет высокую устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Так, в неблагоприятные дождливые сезоны с укороченным сезоном вегетации и очень низкой суммой активных температур (около  $1900^{\circ}\text{C}$ ) сорт Аркадик, подобно его родителю Аркаду желтому, успевал завершить своевременно подготовку к состоянию покоя. От американского сорта Аркадик наследовал высокую устойчивость к парше.

Марат Бусурин (SR0523 x Осенняя радость). Раннезимний сорт селекции ВСТИСП. Деревья полукарликовые с широкоокруглой, раскидистой кроной. Плодоношение на кольчатках. Достоинства сорта: зимостойкость деревьев, высокие вкусовые и товарные качества плодов, устойчивость к парше. Плоды средней или вышесредней величины, уплощенно-округлой формы. Мякоть плодов белая, сочная, десертного вкуса.

Подарок Графскому (Вязниковка x Д 101). Деревья сильнорослые с обратнопирамидальной раскидистой кроной. Преобладающий тип плодовых образований – кольчатки. Достоинства сорта: высокая зимостойкость для областей севернее Москвы, крупные, красивые плоды, которые длительно хранятся до конца апреля.

Парша — одно из наиболее распространенных заболеваний, особенно в условиях прохладного и влажного климата. Накопление инфекции и появление новых рас паразита привело к тому, что паршой стали поражаться ранее устойчивые сорта яблони. Это приводит к потере урожая при интенсивном развитии этой болезни (потеря урожая устойчивых сортов составляет 40%, а у неустойчивых сортов урожай теряется полностью). При сильном поражении паршой ухудшается состояние деревьев, нарушается фотосинтез, резко снижается зимостойкость.

Известно два основных типа устойчивости к болезням: относительная (неполная) и невосприимчивость (иммунитет). Относительная устойчивость проявляется в более длительном инкубационном периоде патогена, уменьшении темпов его продвижения в ткани хозяина, увеличении продолжительности периода его репродукции, уменьшении количества инфекционного материала. Относительная устойчивость подвержена влиянию условий внешней среды, может колебаться у высокоустойчивых

сортов от слабой степени поражаемости в неблагоприятные для развития парши годы до средней, а у среднеустойчивых — до сильного поражения в годы эпифитотий. Относительная устойчивость обусловлена действием полигенов, а иммунитет — главных генов (олигогенов). У яблони выявлено 7 генов, обуславливающих иммунитет к парше. Это гены Va, Vb, Vbj, Vf, Vfn, Vm, Vr (Савельев, 2002).

Селекция яблони на устойчивость парше ведется в мире с начала XX столетия, но в нашей стране — только с 70-х годов. Однако и за этот короткий период в России выведены сорта, обладающие устойчивостью к парше: Юбиляр, Свежесть, Имрус, Болотовское, Курнаковское с геном Vr, и сорта Орловим, Орловский пионер, Память Исаева, Первинка, Славянин и Чистотел с геном Vf, устойчивым к 4 из 5 расам парши. Особый интерес представляют для садоводов иммунные сорта Болотовское, Имрус и Юбиляр. Сорта проявляют себя как достаточно зимостойкие в условиях Орловской области. В тоже время, обладая геном Vr, упомянутые сорта проявляют абсолютную устойчивость к парше даже в эпифитотийные годы. В вопросе определения устойчивости к парше и зависимости ее от наличия определенных генов существуют определенные сложности, т.к. очень трудно определить, как фенотипически проявляются гены. Но сейчас установлено, что сорта с генами Vm могут поражаться некоторыми расами парши. Поражаются некоторыми расами парши и растения, несущие ген Vf. Но сочетание этих генов (дигенная устойчивость) обеспечивает хорошую защиту от поражения паршой. Устойчивость к парше обеспечивает также сочетание генов Vr и Vf. Ген Vr, который тоже, по данным американских ученых, придает устойчивость к парше, представлен тремя аллелями этого гена. Одна аллель гена Vh2, обуславливает

устойчивость ко всем расам парши, кроме второй. Ген Vh4 не обеспечивает устойчивости к 4-ой расе парши. Есть, судя по результатам исследований, аллель гена Vr, которая обеспечивает устойчивость ко всем расам парши. Возможно, что абсолютная устойчивость к парше сортов германской селекции Река и Ремуна, зависит от этого гена (Седов и др, 2002).

Недавно выведены и начали распространяться в производстве сорта: Желанное, Зарянка, Орлинка, Раннее алое, Солнышко, Веняминовское, Кандиль Орловский, Старт, Строевское, Орловское полесье, Юбилей Москвы. Естественно, что эти сорта могут представлять интерес для сибирских садоводов, которые предпочитают вести культуру яблони в стелющейся форме. Для этого важны данные по зимостойкости вышеупомянутых сортов. Такие данные уже получены в ряде исследований.

Во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) исследовали зимостойкость сортов Кандиль орловский, Болотовское, Имрус, Веняминовское, Курнаковское, Старт, Строевское, Солнышко, Юбиляр, Свежесть (Резвякова, Седов, 1998; Седов, Резвякова. 1998; Седов и др, 1997).

За годы наблюдений у иммунных к парше сортов яблони селекции института установлена способность быстро закаливаться осенью и в результате выдерживать ранние морозы до  $-25^{\circ}\text{C}$  к концу ноября и до  $-40^{\circ}\text{C}$  в середине декабря на уровне районированного сорта народной селекции Антоновка обыкновенная. Основные ткани - кора, камбий и древесина сохранялись здоровыми в течение всех лет изучения. В отдельные годы с затяжной, сырой и теплой осенью наблюдалось незначительное подмерзание вегетативных почек - до 1,0 балла у сортов Свежесть, Юбиляр (1996 г.) и до 3,0 балла почек и коры у сорта Имрус(Резвякова, Седов,1998).



Результаты искусственного промораживания веток в январе показали, что сорта яблони Болотовское, Имрус, Веняминовское, Кандиль орловский, так же как и Антоновка обыкновенная, выдерживают температуру  $-38^{\circ}\text{C}$  без повреждений, у остальных сортов начинает подмерзать древесина. У сорта Свежесть наблюдалось повреждение вегетативных почек до 1,0 балла.

После воздействия температурой  $-40^{\circ}\text{C}$  только у сорта Кандиль орловский вегетативные почки сохранились здоровыми. Максимальный балл подмерзания почек (1,8) отмечен у сорта Свежесть. У остальных сортов подмерзание почек составило в среднем 0,5-1,2 балла. У сортов Болотовское, Имрус, Веняминовское, Кандиль орловский, Курнаковское и Старт установлены обратимые повреждения древесины на уровне Антоновки обыкновенной - 1,0-1,4 балла. У сортов Юбиляр и Свежесть древесина подмерзла на 2,0-2,1 балла. Понижение температуры до  $-42^{\circ}\text{C}$  усилило повреждение вегетативных почек и древесины. Кора и камбий, как и после предыдущих режимов, были здоровыми.

Таким образом, иммунные сорта Болотовское, Имрус и Юбиляр обладают всеми компонентами зимостойкости на уровне Антоновки обыкновенной. По комплексу основных компонентов зимостойкости выделяется сорт Кандиль орловский, который обладает 1, 3 и 4 компонентами на уровне Антоновки обыкновенной и превосходит контрольный сорт по 2-му компоненту (т.е по устойчивости к морозам в декабре-январе). Было показано также, что зимостойкость на уровне Антоновки имеют высокоустойчивые к парше сорта яблони Память Исаева, Чистотел (Седов и др., 1997).

Ниже приводится описание иммунных и высокоустойчивых к парше сортов, уровень зимостойкости которых позволяет предположить,

что при ведении сланцевой культуры могут быть получены хорошие результаты на территории Восточной Сибири.

Кандиль Орловский (1924 - свободное опыление).

Иммунный к парше сорт яблони (с геном Vr) с плодами зимнего созревания. Сорт получен от посева семян сеянца 1924 [(F<sub>2</sub> M. floribunda x Уэлси) x (F: M. floribunda x Джонатан)] свободного опыления. Деревья этого сорта среднерослые. Крона дерева средней густоты, округлая, с поникающими ветвями. Основные ветви отходят от ствола под углом, близкому к прямому, они кривые, расположены редко. Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, бурая. Преобладающий тип плодовых образований - простые и сложные кольчатки. Плоды средней массы (137 г.), сравнительно одномерные, продолговато-конические (форма кандилей), скошенные, сильно ребристые. Мякоть плодов белая, зеленоватая, нежная, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкого вкуса. Внешний вид плодов и вкус оцениваются на 4,4 балла. Плодов готовы к съему с дерева в середине сентября, плоды могут сохраняться до середины февраля. Сорт зимостойкий, скороплодный и урожайный. Достоинствами сорта является иммунитет к парше плодов и листьев, высокие скороплодность и урожайность, достаточная зимостойкость, товарные и потребительские качества плодов. В 1997 году сорт принят в государственное испытание.

Болотовское. [Скрыжапель x 1924 (четвертое поколение от яблони обильноцветущей)]. Зимний сорт, получен от гибридизации в 1977 году. Сорт иммунный к парше (ген Vr). Деревья выше средней величины. Крона дерева округлая. Ветви расположены довольно редко. Кора на штамбе гладкая. Плоды выше средней величины (150 - 180 г), средней одномерности, приплюснутые, широкоребристые. Мякоть плодов зеленоватая, плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса. Привлекательность

внешнего вида оценивается на 4,3 - 4,4 балла, вкусовые достоинства - на 4,3 балла. Сорт достаточно зимостойкий в условиях Орловской области. Обладая геном Vr, сорт проявляет устойчивость к парше даже в эпифитотийные годы, когда устойчивый сорт Антоновка обыкновенная имел поражение на 2,0 - 2,5 балла. Сорт урожайный. За ряд лет урожайность этого сорта составила 130 ц/га, тогда как у контрольного сорта Антоновка обыкновенная в этих же условиях - только 70 ц/га. Плоды готовы к съему с дерева в начале сентября. Плоды в холодильнике могут сохраняться до середины февраля. За иммунитет к парше плодов и листьев, урожайность, зимнее созревание плодов, высокие товарные и потребительские качества плодов сорт в 1993 году принят на государственное испытание.

Имрус (Антоновка обыкновенная х OR18T13). Иммунный к парше (с геном Vr) сорт яблони с плодами зимнего срока созревания. Деревья среднерослые, достаточно зимостойкие, урожайные. Максимальный урожай этого сорта получен в 1991 году - 226 ц/га (на 8-й год жизни после посадки однолетками), тогда как сорт Антоновка обыкновенная имеет средний урожай не превышающий 90 ц/га. Плоды и листья в условиях сада совершенно не поражаются паршой. Плоды среднего размера, сильно уплощенные (репчатые), конические, слаборебристые. Основная окраска при созревании зеленоватая. Мякоть плодов кремовая, плотная, сочная, кисло-сладкая, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты. Внешний вид плодов оценивается на 4,3 балла, вкус - на 4,3 -4,4 балла. В условиях Орловской области плоды готовы к съему в середине сентября. Потребительский период продолжается до середины - конца марта. Недостатком сорта является некоторое оголение ветвей с возрастом от плодовых образований. За иммунитет к парше плодов и листьев, скороплодность, высокую урожайность и лежкость плодов, а также высокие товарные и потребительские

качества сорт в 1989 году принят на государственное испытание, а в 1996 году включен в Госреестр сортов, допущенных к использованию в производстве Центрального и Центрально-Черноземного регионов России. Сорт пригоден для садов интенсивного типа

Юбиляр (сеянец 814 - свободное опыление).

Триплоидный сорт позднелетнего созревания плодов Деревья достаточно зимостойкие в условиях Орловской области, среднерослые, быстрорастущие. Крона округлая, средней густоты. Основные ветви отходят от ствола под углом, близким к прямому, они кривые, расположены редко, концы ветвей направлены вниз (признаки, позволяющие надеяться на легкое формирование стланцевой формы). Кора на штамбе и основных сучьях гладкая, серая. Сорт урожайный. В среднем за 4 года (1991-1994) сорт дал 182 ц/га, тогда как контрольный сорт Мелба - только 49 ц/га. Характеризуется регулярным плодоношением. Иммуниет сорта к парше плодов и листьев обеспечивается геном Vg. Плоды средней величины (средняя масса 137 г), приплюснутые, конические. Мякоть плодов кремовая, средней плотности, нежная, мелкозернистая, сочная, кисло сладкая с некоторым избытком кислоты. На многочисленных дегустациях плоды по внешнему виду оцениваются на 4,4 балла, вкус - на 4,3 балла. Плоды готовы к съему в условиях Орла 25 августа - 5 сентября, т.е. несколько позднее Мелбы. Потребительский период продолжается с сентября до середины октября. За иммунитет (абсолютную устойчивость) к парше, высокую и регулярную урожайность, высокие товарные и потребительские качества плодов позднелетнего созревания сорт принят на государственное испытание в Центрально-Черноземном и Центральном регионах Российской Федерации. Сорт пригоден для возделывания в садах интенсивного типа.

Попытки вырастить иммунные сорта в открытой форме в на Алтае не удались. В коллекцию НИИСС им. М.А. Лисавенко в Барнауле в 1991 г. были посажены деревья сортов Имрус, Орловский пионер, Первинка, Чистотел. В неблагоприятную зиму 1994 г. деревца Орловского пионера погибли, Имрус, Первинка, Чистотел сильно подмерзли. До 1996 г. на этих сортах не было парши, в 1996 г. на сорте Первинка наблюдались единичные пятна болезни. Сорт чистотел поражен на 1- 2 балла. В низкогорьях Алтая, видимо, есть раса парши, поражающая сорта с геном Vf (Ящемская, 1997).

### **Успехи селекции в выведении зимостойких груш.**

Если яблоня является царицей сада, то плоды груш можно назвать «пищей богов». Именно так называл грушу Гомер. Хорошо вызревшие груши великолепны по вкусу – с крупными, сочными, сладкими, ароматными плодами. Диетический вкус в грушах сочетается с различными полезными для здоровья человека веществами. В первую очередь это арбутин-профилактическое и лечебное средство, необходимое в лечении заболеваний почек и мочевого пузыря. Содержание арбутина в плодах груши выше, чем в листьях брусники. Большое содержание хлорогеновой кислоты очень полезно для нормальной работы печени, желчного пузыря и желчевыводящих путей. Все это относится к плодам европейских сортов груши, которые являются менее зимостойкими, чем распространенные сорта яблони. Зимой повреждение груши происходит уже при снижении температуры до  $-25... -30^{\circ}\text{C}$ , в то время как яблони выдерживают понижение температуры до  $-35... -40^{\circ}\text{C}$ . Именно это обстоятельство не позволяет выращивать грушу в Сибири в открытой форме. Выращивание же ее в стелющейся форме также не приносит ожидаемых результатов, т.к. средняя

урожайность с дерева в этом случае не превышает 8 кг с. Главная причина этого – гибель цветков во время заморозков, которые в приземном слое чаще и интенсивнее (Пучкин, 1994).

Возможность для выведения сортов, способных расти и плодоносить в Сибири, появилась с привлечением в селекционный процесс груши уссурийской. Этот самый зимостойкий вид груши на земном шаре в диком виде растет в бассейнах рек Амура и Уссури. В местах естественного произрастания встречаются разнообразные формы по величине плодов (преимущественно весом 15-25г и довольно крупноплодные – с плодами до 90 г) и разные по вкусу – от кислых и терпких до довольно приятных. В природных условиях уссурийская груша переносит понижения температуры до  $-40^{\circ}$  и ниже. В суровую зиму 1930-1931 года в Красноярске растения выдержали без сильных повреждений температуру  $-56$  градусов Цельсия (Сероклинова, 1995).

Кроме того, уссурийская груша ежегодно плодоносит и отличается высокой урожайностью. В силу важности этого растения для селекции морозостойких и зимостойких сортов важно описать это его поподробнее. Груша уссурийская в естественных условиях распространена почти по всему Приморью и на значительной части Приамурья. Северной границей ее ареала является условная линия, соединяющая район Благовещенска - низовье реки Буреи - район Хабаровска. Вниз по Амуру она встречается до Комсомольска. Растет груша одиночно или группами по незатопляемым берегам рек, по островам, на опушках леса и в кустарниковых зарослях. В лучших условиях произрастания деревья достигают 10-12 метров высоты и 30-50 сантиметров в диаметре ствола. Густая, плотная крона имеет шаровидно-продолговатую или яйцевидную форму. Цветет груша до распускания листьев. Цветки ее крупные,

диаметром 3-3,5 сантиметра, белоснежные, морозоустойчивые. Опыляются цветки только пылью другого дерева, поэтому одиночно стоящие экземпляры, несмотря на ежегодное обильное цветение, обычно не плодоносят. Цветущие груши привлекают массу пчел, собирающих нектар и желтовато-красную пыльцу.

Плоды созревают в конце августа или сентябре. Размер, форма и окраска плодов в зависимости от разновидностей, встречающихся в природе, а также от условий произрастания различны. Так, по размеру они могут быть от 3 до 5 сантиметров в диаметре, а по форме - шаровидные, округлые, слегка удлиненные или грушевидные. Окраска плодов варьирует от зеленой, зеленовато-серовой до соломенно-желтой. Мякоть плодов сочная, но жесткая и терпкая, вяжуще-кислого вкуса. Однако после продолжительной лежки они становятся более сочными, кисло-сладкими, ароматными и могут потребляться в свежем виде. Впрочем, в природе встречаются и такие экземпляры дикой уссурийской груши, плоды которых вполне съедобны сразу после созревания.

В урожайные годы с 20-25-летнего дерева, растущего в лесу, можно собрать по 30-40 килограммов груш. В садах же, урожай с дерева достигает 70-100 килограммов, причем плоды здесь более крупные и сочные. Плоды "уссурийки" используют для приготовления повидла, компотов, кваса, фруктовых чаев и суррогатного кофе. Существует устойчивое мнение, что варенье из диких груш лучше, чем из плодов культурных сортов. Для длительного хранения дикие груши можно квасить и сушить.

Древесина уссурийской груши по механическим свойствам превосходит древесину дуба, ясеня и клена, в сухом виде не трескается и не коробится, отлично окрашивается и полируется,

благодаря этому используется для изготовления токарных, резных и столярных изделий.

Уссурийская груша легко размножается семенами. Их всхожесть сохраняется до трех лет. Лучшие результаты получаются от осеннего посева. Отмечается невысокая (до 30 %) всхожесть семян уссурийской груши после стратификации.

Первым в селекции зимостойких груш уссурийку использовал гениальный русский садовод И.В.Мичурин. Еще в начале 20 столетия И.В.Мичурин пылью нежного французского сорта культурной груши "Бере-рояль (Бере Диль)" опылил уссурийскую дикарку. Семена от полученного гибридного плода дали всходы, которые выросли затем в молодые деревца. Одно из них особенно порадовало селекционера: в 1914 году на нем созрели замечательные плоды - крупные, мясистые и ароматные, отличного нежного вкуса. Это дерево выдерживало морозы - 30<sup>0</sup>С, а цветки его не погибали даже от чувствительных весенних заморозков. Было ясно: в "Бере зимней Мичурина", как был назван этот новый сорт, проявился "характер" уссурийки - зимостойкость и выносливость (Мичурин, 1949). В дальнейшем селекционером были выведены сорта Бере зимняя Мичурина, Бере Октября и другие, которые оказались все же недостаточно зимостойкими для выращивания в сибирских условиях.

Его работы были продолжены учениками И.В.Мичурина и другими учеными и опытниками. Народный учитель и селекционер А.М. Лукашов в 1909 г. в Хабаровске опылил прибалтийский сорт Финляндская Ранняя и среднерусский Ильинка пылью груши уссурийской и создал сорта Тема, Поля, Ольга, Внучка, Пальмира, Лида, которые получили собирательное название "лукашовки".



П.Г.Шуранов вывел ряд сортов под общим названием и шурановки (Саламатов, 1980).

Лукашовки и шурановки, а также Сибирячка и Зоя долгое время составляли основу районированного ассортимента груши в Сибири. Причем нужно отметить, что в отличие от гибридов сибирской ягодной яблони, гибриды уссурийской груши могут быть и крупноплодными. Например, плоды сорта Тема достигают 200 г. В тоже время они очень зимостойки. Иными словами нет тесной взаимосвязи между массой плода и зимостойкостью в поколениях уссурийской груши. Но упоминаемые зимостойкие сорта обладают очень низким товарным качеством плодов и им далеко в этом отношении до настоящих груш. Будучи недозрелыми, плоды кислые и терпкие, а при перезревании буквально за несколько дней теряют сочность и становятся мучнистыми, при этом мякоть становится темной. Но они очень хороши для заготовок на зиму, если их вовремя снять. Варенье и компоты из таких груш получаются даже более вкусными, чем из культурных груш. Замечательным вкусом обладают и сухофрукты из таких плодов. Наиболее пригодными для употребления в свежем виде являются плоды сортов Поля и Внучка (Тихонов, 1969).

Дальнейшие работы по улучшению качества сибирских груш проведены селекционерами Н.Н.Тихоновым и П.А Жаворонковым. Н.Н.Тихоновым на Алтайской станции садоводства выведены сорта Зоя (отборный сеянец груши-лукашовки), Малютка – гибрид сорта Малгоржатка с уссурийской грушей, Первенец Алтая – сорт такого же происхождения, Сибирячка – гибрид груши уссурийской с мичуринским сортом Бере Козловская, Октябрьская – гибрид Бере Лигеля с уссурийской грушей (Тихонов, 1969). На Красноярской плодово-ягодной опытной станции Н.Н.Тихоновым выведены новые

сорта груши – Золушка (Оленек), Первая Ласточка и несколько элитных форм, среди которых плодами приятного вкуса отличается сорт Новинка (Уссурийская 2/2 х сеянец Лесной красавицы, второе название Веселинка) и Невеличка (происхождение такое же, как у Новинки, второе название Дюймовочка). Отличным вкусом характеризуется сорт Малиновка, плоды которой к тому же могут храниться до 30 дней, но из-за недостаточной зимостойкости цветочных почек этот сорт рекомендуется для выращивания в наиболее благоприятных микрорайонах. Характеризуя красноярские сорта груши, Н.Н.Тихонов указывает, что плоды их небольшие, 30-40 г, но по срокам созревания вполне укладываются в наш вегетационный период. Вкус у Золушки хороший, у Первой ласточки – удовлетворительный, но из плодов последней получают прекрасные компот и варенье. Для достижения лучших результатов сорта Н.Н.Тихонова рекомендуется возделывать их на повышенных участках. Для повышения зимостойкости целесообразно прививать их в крону сеянцев груши уссурийской. Также был сделан важный вывод о том, что возможность выращивания разных сортов груши ограничивается не только зимостойкостью, но и способностью плодов вызревать при коротком вегетационном периоде. Отмечена характерная особенность груши- в молодом возрасте она имеет пониженную зимостойкость, которая резко возрастает после начала плодоношения.

На Урале большую работу по созданию зимостойких сортов груши провел П.А.Жаворонков. Выведенные им сорта являются гибридами культурных сортов с грушей уссурийской. К ним относятся сорта Сюрприз и Маленькая радость, которые являются гибридами Благовещенской (отборная уссурийской) с западноевропейским сортом Бере Боск. Плоды их около 70-80 г,

хорошего вкуса. Затем были получены сорта Передовая (уссурийская х Любимица Клаппа), Восточная красавица (уссурийская х Лесная Красавица), Октябрьская (уссурийская х Бере Арданпон), Осенняя и Повислая (гибрид уссурийской с Оливье де Серр), Подруга (лукашовка Поля х Цитрон де Карм) (Жаворонков, 1961).

Исследуя процесс завязывания плодов разных сортов груш при похолодании во время цветения, ученые Южно-Уральского НИИ сделали вывод о том, что гибриды уссурийской груши, в сравнении с культурными грушами, гораздо лучше завязывают плоды при пониженных температурах, особенно если пыльца уже попала на рыльце пестика. Это свидетельствует о биологической приспособленности уссурийской груши, а также сортов, созданных на ее основе, к цветению при низкой температуре (Жаворонков, 1961). Исходя из этого, понятна ежегодная и обильная урожайность груши уссурийской груши и ее потомков в сибирских условиях.

Многочисленными испытаниями описанных выше сортов в разных районах Восточной Сибири (Улан-Удэ, Новосибирск, Иркутск, Красноярск) было выяснено, что наиболее зимостойкими из них (на уровне груши уссурийской) являются Красноярская крупная, Первая ласточка, Сибирячка (Новоселова, Батуева, 1997; Васильева, 1972).

Сорта Амурская 76, Внучка, Веселинка, Дюймовочка, Золушка, Малиновка, Поля, Зоя обладают хорошей восстановительной активностью после повреждения морозами, но менее морозостойки. По вкусовым качествам выделяются сорта Малиновка, Дюймовочка, Веселинка, Первая Ласточка, Золушка. Плоды этих сортов кисло-сладкого или сладкого вкуса, очень сочные, ароматные. Остальные сорта имеют плоды технического

назначения (повидло, мармелад, компоты, сок, вино, сухофрукты и др.).

Ниже приведены характеристики гибридов уссурийской груши первого поколения, которые выведены учениками и последователями И.В.Мичурина до 70-х годов прошлого столетия.

Красноярская крупная. Дерево среднерослое с пирамидальной, редкой кроной. Средняя урожайность – 12-20 кг с дерева, максимальная 30 кг с дерева. Плоды весом 47-64 г. мякоть плода нежная, сочная, кисло-сладкая. Дегустационная оценка 4,2 балла. Время созревания конец августа - начало сентября, плоды могут храниться две-три недели.

Первая ласточка. Дерево небольшое, с округлой кроной, зимостойкое, рано входит в пору плодоношения. Урожай в 9-летнем возрасте 10 кг. Плоды округлые, суживающиеся к плодоножке, мелкие – 30 г., желтовато-зеленой окраски. Дегустационная 4,2 балла. Время созревания плодов – конец августа. Плоды могут храниться 20-25 дней. Сорт лучше удается на северных склонах, на южных – вследствие раннего пробуждения цветочных почек попадает под заморозки и плодоносит слабо.

Сибирячка. Дерево среднерослое, с округлой кроной, обладает высокой зимостойкостью древесины и цветковых почек. Дерево в первые годы жизни в саду растет очень сильно, но в более зрелом возрасте рост замедляется из-за очень обильной и регулярной урожайности. Плодоношение начинается на 4-5 год жизни. Урожайность 40 кг. с дерева. Время созревания – в начале сентября. Вес плодов 40-45 г. Мякоть грубоватая, очень сочная, кисло-сладкая, вполне удовлетворительного вкуса. Из плодов получается компот отличного качества, хорошие варенье и соки. Плоды могут

хранится около месяца. Дерево и плоды вполне устойчивы к парше и пятнистости.

Веселинка (Новинка) (уссурийская х сеянец Лесной Красавицы). Сорт выведен на Красноярской плодово-ягодной станции. Дерево слаборослое, с приподнятой кроной, с зимостойкой древесиной и недостаточно зимостойкими плодовыми почками. Сильные повреждения от морозов получает только после суровых зим. Крона пирамидальная. Плоды грушевидной формы, соломенно-желтые, с ярким пунцовым румянцем, масса 30 -40 г. Мякоть сочная, очень нежная, сладкого вкуса, с сильным специфическим ароматом южных груш. Самый ранний сорт, созревает в третьей декаде августа. Урожайность 25 кг с 10-летнего дерева. Плоды могут храниться 7-10 дней.

Золотинка. Дерево средней силы роста, удовлетворительной зимостойкости. Средняя урожайность 10-летних деревьев -9,4 кг, наибольший урожай с 17-летних деревьев 28 кг. Плоды небольшие, 30-40 г, очень красивые, грушевидной формы, золотистые, недостаточно транспортабельные. Мякоть белая, очень сочная, нежная, хорошего кисло-сладкого вкуса с сильным ароматом. Дегустационная оценка 4,4 балла. Созревание – начало сентября. Плоды хранятся около месяца.

Малиновка. Дерево среднерослое, с округлой кроной, средней зимостойкости. В пору плодоношения входит в 6-7 летнем возрасте, давая урожай 1,5 кг с дерева. Ценен более лежкими плодами (30 дней) отличного вкуса. Из-за недостаточной зимостойкости цветочных почек рекомендуется для разведения в наиболее благоприятных микрорайонах. Плоды грушевидные, соломенно-желтые с буро-красным румянцем на солнечной стороне. Кожица с серыми, мало заметными подкожными точками, гладкая,

маслянистая. Мякоть белая, нежная, полумаслянистая, очень сочная, отличного сладкого вкуса, с сильным ароматом. Масса плодов 30-40 г. Созревание - начало сентября.

Невеличка (Дюймовочка). Дерево небольшое, с пирамидальной кроной. В условиях лесостепной зоны удовлетворительной зимостойкости и урожайности. На 8-ой год жизни урожай 2,3 кг. На 13-16 год – 8,5 кг, наибольший -13 кг. Плоды мелкие, одномерные, масса 27-30 г. Форма округлая

Оленек (Золушка). Сеянец от свободного опыления сорта селекции А.М. Лукашова. Получен на Красноярской опытной станции плодоводства путем отбора среди сеянцев. Зимостойкость высокая. Устойчив к парше. Урожайность высокая. В плодоношение вступает на 5-6 год. Универсальный. Крона компактная. Кора на штамбе и ветвях серовато-зеленая. Побеги слегка коленчатые, сильноопушенные с налетом. Листья средние, продолговатые, зеленые. Плоды очень мелкие, 30-40 г, грушевидной формы. Кожица желтая, без румянца. Мякоть очень сочная, кисло-сладкая. Вкус очень хороший. Дегустационная оценка свежей продукции - 4,0-4,5 балла, продуктов переработки 5 баллов. Средняя урожайность (1996-2000 гг.) составила в 68 ц./га (наибольший урожай до 32 кг с дерева). Принят на государственное сортоиспытание в 1988 году. Включен в Госреестр по Восточно-Сибирскому региону в 2002 году.

Повислая (уссурийская х Оливье де Серр). Зимостойкость хорошая. В суровые зимы сильно подмерзает, но быстро отрастает и восстанавливает крону. Для повышения устойчивости к морозам можно выращивать, прививая в крону уссурийской груши или зимостойких сортов. Деревья средне- и сильнорослые, крона высокоокруглая, густая. Плодоношение умеренное. Плоды 50-60 г, яйцевидные, желто-зеленые с тусклым бордовым румянцем. Плоды

могут созревать в лежке. Мякоть белая, очень сочная, мелкозернистая, кисло-сладкая, оценка вкуса 3,8-4,2 балла. Съемная зрелость плодов наступает в конце сентября, потребительская в середине октября. Плоды способны храниться до начала декабря. Плоды очень хороши в компоте и в заморозке.

После размножения сортов с хорошим качеством плодов, которые к тому же дают большой и ежегодный урожай, груша вошла в моду и стала пользоваться повышенной популярностью у садоводов Сибири. Такой популярности способствовало появление очень большого ряда новых сортов, которые близки по вкусовым качествам к южным, а по морозостойкости с успехом могут выращиваться в Нечерноземье, на Урале и в Сибири. Эти сорта создавали селекционеры А.Паршин, Е.Седов, С.Черненко, С.Чижов, С.Потапов, В.Ефимов, Э.Фалкенберг, И.Пучкин, Л.Котов и др. Именно их усилиями новые сорта груш сыплются как из рога изобилия. Попробуем разобраться в этом изобилии и познакомиться с наиболее зимостойкими потомками груши уссурийской.

#### Московские сорта.

Из московских сортов, характеризующихся высокой зимостойкостью и которые могут, вероятно, хорошо расти в особо благоприятных условиях Восточной Сибири, можно отметить сорта Кафедральная (34-100 ТСХА), Рогнеда, Лада, Чижовская, Потаповская (64-79 ТСХА), Отрадненская, Северянка (Сусов, 2001; Борисова, Рябинин, 1994).

Большинство этих сортов выращены из семян гибридов лукашовки Ольги с Лесной красавицей (сорт неизвестного происхождения из Бельгии). Наиболее удачное сочетание зимостойкости, урожайности, вкусу и размеру плодов отмечается у сортов Северянка, Кафедральная, Лада, Чижовская. По оценкам

московских специалистов наивысший уровень зимостойкости и урожайности имеет сорт Отрадненская, но обладает менее вкусными плодами. Очень зимостоек также сорт груши Петрова-3. Но этот сорт, также как и Тихоновка, является зимним, и неизвестно, успеет ли он вызреть при нашем коротком лете. В условиях Иркутска для успешного выращивания московских груш необходимо применять приемы повышения зимостойкости деревьев, которые описаны в предыдущих главах (прививка в крону, пригибание, стланцевые формы).

Поражает своей красотой и пышным развитием штамбовое дерево Лады, растущее близко к берегу Ангары на бывшем участке Я.И.Берлова (к сожалению покойного). Незамерзающее русло Ангары защищает деревья от мороза и резких перепадов температуры и они прекрасно развиваются и плодоносят. Но проблема зимостойкости этих сортов в более морозобойных местах, естественно, остается. В Восточной Сибири есть место, где груши московской селекции прекрасно растут в открытой форме. Это Минусинская долина. Сорт Северянка на Шушенском госсортоучастке показал среднюю урожайность 144,3 ц/га, с дерева 34 кг и выше. По данным этого учреждения урожайность груши выше, чем урожайность яблони (Байкова, Байков, 1997).

Далее дано описание сортов, некоторые из которых еще не проверены зимой и временем на территории Восточной Сибири, но судя по описанию и происхождению вполне могут расти и плодоносить в этих условиях при соответствующем уходе и применении специальных методов повышения зимостойкости деревьев.

Лада (Ольга х Лесная красавица). Выведен в МСХА. Высокозимостойкий сорт, со средней засухоустойчивостью.



Устойчив к парше. Созревает во второй половине августа. Дерево средней силы роста, с компактной, широкоокруглой кроной. Вступает в плодоношение на 3-5 год.

Плоды средней массой 100-120г, типичной грушевидной формы - округло-конические, с ясно выраженной "шейкой". Основная окраска светло-жёлтая, с хорошим румянцем. Мякоть желтовато-белая, мелкозернистая, сочная, очень приятного кисло-сладкого вкуса. Сорт урожаен. С небольшого 10-летнего дерева можно получить 40-50кг. Плоды хранятся 10 - 14 дней, позднее становятся мучнистыми и безвкусными.

Чижевская (Ольга х Лесная красавица). Выведен в МСХА. Сорт позднелетний, но плоды созревают на неделю позже Лады. Однако плоды крупнее - до 140-150г, и практически без румянца. По форме удлинённо-овальные. Мякоть почти белая, мелкозернистая, очень сочная, по-настоящему сладкого десертного вкуса. В холодильнике плоды могут храниться до месяца. Дерево напоминает Ладу. Устойчивость к парше и зимостойкость высокие.

Северянка. Созревает в конце августа. Зимостойкость удовлетворительная, восстановительная активность после подмерзания высокая. Деревья среднерослые, крона склонна к загущению. Плоды средние, от 50 до 80 г, яйцеобразные, желто-зеленые. Очень вкусные в свежем виде, сладкие, с сочной, мелкозернистой, немного хрустящей мякотью, оценка вкуса 4,6 балла. Плоды хранятся не более недели, в дальнейшем мучнеют и теряют вкус. Из плодов Северянки получаются прекрасные сухофрукты, варенье. Хороши и компоты, замороженные плоды. Урожайность до 34 кг с дерева.

Рогнеда (Тема х Лесная красавица). Выведен в МСХА. Наиболее перспективный из всех новых сортов позднелетнего срока созревания. Дерево умеренной силы роста, имеет весьма компактную крону с тонкими однолетними побегами. Плоды массой до 150 г в форме куба формы, с ярко-жёлтой основной окраски кожицы, маслянистой на ощупь. Мякоть белая, сочная и нежная, с сильным ароматом, практически без кислоты. Сорт комплексно устойчив к болезням и вредителям, в частности к галловому клещу, и отличается высокой и стабильной урожайностью - до 80 кг с дерева. Передан на Госсортоиспытание.

Академическая (мутантный, клон неустановленного сорта груши уссурийской). Выведен в МСХА. Сорт осеннего срока созревания - середина сентября. Плоды хранятся 40-50 дней. Дерево компактное, крона - округлая. Плоды до 200 г, округло конические, отличаются толстой кожицей, ярко окрашенный в красный цвет. Мякоть белая, сочная, довольно плотная, приятного десертного вкуса. Недостаток сорта - умеренная урожайность. Дерево требует точного соблюдения агротехнических рекомендаций по сортовой формировке и обрезке. Сорт передан на Госсортоиспытание.

Отраденская (Ольга х Лесная красавица). Селекция МСХА. Осенний сорт. Дерево среднерослое с пирамидальной кроной. Плоды средней величины, массой 120-140 г, округло-конические. Основная окраска плодов - светло-зеленая, покровная - темно-красный румянец. Мякоть плотная, сочная, хорошего вкуса. Сорт не повреждается паршой и отличается стабильной урожайностью. Плоды способны храниться в полиэтилене в холодильнике до 160 дней

Тихоновка Из настоящих зимних сортов в средней и северной полосе пока что известен только один этот районированный зимостойкий сорт, выведенный во ВНИИГиСПР (г. Мичуринск). Деревья зимостойкие, среднерослые, с округлой полной кроной. Плоды весом 60-80 г, округло-широко-грушевидные. При съеме в сентябре - они зеленые, жесткие, несъедобные. Во время лежки к Новому году становятся тускло-желтыми, с легким румянцем, с часто расположенными подкожными точками, но еще терпкими. И только к февралю терпкость проходит, мякоть бывает сочной, хрустящей, с грубыми каменистыми клетками, хорошего кисло-сладкого вкуса. Плоды прекрасно хранятся.

Уникальная ситуация сложилась в селекции груш на Урале. Здесь селекцией груши серьезно занимаются в двух центрах. Это лаборатория селекции ЮжУралНИИПОК (Южно-Уральский НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства), расположенная в Челябинске и Свердловская селекционная станция садоводства. Отличаются два этих места большой разницей в природно-климатических условиях. Свердловская опытная станция садоводства находится в очень неблагоприятных климатических условиях. Средняя многолетняя температура воздуха по Свердловской области в январе составляет минус 16-20°С, абсолютный минимум - минус 46-51°С, безморозный период длится 80-110 дней, вегетация - 110-120 дней, снеговой покров устойчиво сохраняется 160 дней. Сумма положительных температур 1600-1870°С, средняя температура июля 16-18,5°С, чего явно не хватает для созревания интродуцированных сортов груши. С первого взгляда бросается сходство климата с таковым юга Иркутской области.

Одна из важнейших биологических особенностей груши - ее отрицательная реакция на низкую теплообеспеченность вегетационного периода. Уникальность климата Свердловской области позволяет селекционерам вести отбор гибридов на вкус и зимостойкость груш по завышенной планке. Результатами работы свердловских селекционеров являются зимостойкие, адаптированные сорта груш, которые показывают хорошие результаты в прохладных регионах. При выращивании этих сортов в более теплых местах улучшается вкус плодов и повышается урожайность (Котов, 2003).

В более благоприятном климате находится Челябинская область. Это, конечно, отражается и на сортах груши, которые выводятся в ЮжУралНИИПОК. Было показано, что при переносе этих сортов в более прохладные условия Свердловской области с ее дефицитом летнего тепла значительно снижается качество плодов и ухудшается подготовка деревьев к зиме (Котов, 2003). Примерно так же как челябинские сорта, проявляют себя хорошие сорта, выведенные в МСХА, которые мы уже рассматривали.

Можно полагать, что сорта селекции П.А.Котова (Свердловская селекционная станция садоводства.) более предпочтительны для выращивания в Восточной Сибири. Это, кстати, подтверждается и практикой садоводов-опытников. Из уральских сортов, пригодных для возделывания в открытой форме в нашей области наиболее распространены Исетская сочная (созревание в конце сентября) и Скороспелка свердловская.

В последнее время челябинскими селекционерами было предложено много новых сортов груш, обладающих высокой зимостойкостью в условиях Урала и высокими вкусовыми

качествами плодов. К сожалению, большинство из них недостаточно зимостойки для условий Восточной Сибири. Как и предыдущие сорта уральской селекции, они являются производными груши уссурийской. Сорта Красуля, Сказочная, Ларинская, Вековая, Краснобокая, Декабринка, Большая, Челябинская зимняя, Золотой шар и др., выведенные в Челябинске, практически не поражаются основным вредителем груши - галловым клещом, устойчивы к парше и бактериальному ожогу. Все они сейчас проходят государственное испытание. Можно предполагать, что сорта Сказочная, Краснобокая не относятся к высокозимостойким в условиях Иркутской области, т.к. постоянно вымерзают по уровень снега и имеют очень маленький прирост за лето. Лучше растет здесь сорт груши Золотой шар, но какие-либо выводы делать еще рано. Ну и конечно очень интересно поверить зимостойкость новых сортов, предложенных Свердловской селекционной станцией садоводства. Описание этих перспективных сортов будут приведены далее.

Свердловские сорта (цит. по Котову, 2003).

Сорта груши летнего созревания.

Скороспелка свердловская. Деревья сильнорослые, с пирамидальной кроной. Со временем под тяжестью урожая ветви отгибаются в стороны, и крона становится шире. Чтобы дерево было более компактным, полезно с молодого возраста укорачивать скелетные ветви и проводник. Плоды круглой и овальной яблоковидной формы, желтые, с крупными коричневатыми точками на кожице, весом 60-90 г. Мякоть очень сочная, довольно нежная, очень хорошего медово-кисло-сладкого гармоничного полного вкуса. Плоды поспевают раньше всех сортов груши: в Екатеринбурге - к середине августа. Сразу после сбора плоды готовы к потреблению, хранятся 7-10 дней после сбора.

Пермячка. Деревья среднерослые, быстрорастущие, с хорошей зимостойкостью, скороплодные, с широкопирамидальной, почти округлой кроной. Плоды крупные, весом 140-160 г, широкогрушевидно-конусовидной формы бугристо-ребристые, чистой светло-желтой окраски, иногда с небольшим оранжевым румянцем. Мякоть белая, тонкая, мелкозернистая, довольно сочная, нежная, без каменистых клеток, сладкая, очень хорошего вкуса. Плоды созревают в 20-х числах августа и хранятся до сентября.

Тонковетка уральская. Деревья зимостойкие, среднерослые, скороплодные, урожайные, с полураскидистой кроной, с довольно тонкими побегами. Плоды весом 100 г, удлинено-грушевидные, желтые, с ярким румянцем с солнечной стороны. Мякоть мелкозернистая, средней плотности, нежная, в условиях Екатеринбурга в теплые годы - хорошего кисло-сладкого вкуса, а в годы с холодным дождливым летом вкус удовлетворительный. Плоды поспевают в конце августа - начале сентября, хранятся в течение двух недель.

Пингвин. Обладает высокой пробудимостью почек и побегопроизводительной способностью. В процессе роста саженца-однолетки все боковые почки просыпаются и образуют летние побеги, отходящие от стволика под прямым углом. Своевременной ранней прищипкой (или удалением) лишних побегов можно усилить рост оставленных для кроны боковых ветвей и к осени сформировать хорошую крону, равную по развитию двухлетнему саженцу. Деревья зимостойкие, среднерослые, быстрорастущие. Крона широкопирамидальная. Плоды весом 120 г, грушевидной и широкогрушевидной формы, основная окраска желтоватая с ярко-оранжевым покровным румянцем с солнечной стороны. Мякоть

белая, тонкая, нежная, средней сочности, без каменистых клеток. Хорошего и очень хорошего сладкого и кисловато-сладкого вкуса. Плоды созревают в конце августа и хранятся одну-две недели.

Валентина. Деревья зимостойкие, с раскидистой кроной, с извилистыми ветвями, требуют обязательной формирующей обрезки. Плоды крупные, весом 120 г, стаканчато-грушевидные, желтые. Мякоть кремоватая, сочная, практически без гранул, хорошего сладкого или кисловато-сладкого вкуса. В теплые годы плоды поспевают в 20-х числах августа, а в прохладные - в конце месяца.

Сорта осеннего срока созревания.

Береженная. Деревья зимостойкие, среднерослые, с округлой кроной, урожайные. Плодоношение ежегодное, обильное. Сбор плодов в конце сентября - начале октября, они способны сохраняться 2 месяца. Плоды весом 80-100 г, одномерные, яйцевидной, иногда округло-грушевидной формы, с ровной неребристой поверхностью и сухой кожицей. Окраска в начале съемной спелости зеленоватая, в период потребительской зрелости - светло-желтая, чистая, без покровной окраски. Мякоть. плода очень сочная, нежная, маслянистого типа, без грануляций, острого, очень хорошего кисло-сладкого вкуса. Занесенные в теплое помещение, плоды быстро созревают.

Бета. Деревья среднерослые, зимостойкие, с округлой кроной, без колючек. В плодоношение вступает поздно, урожайность высокая, по годам неустойчивая. Плоды весом 80 г, на хороших почвах крупнее, лимоновидные, зеленые, к ноябрю становятся зеленовато-желтыми. Мякоть плотная, мелкозернистая, без каменистых клеток,

нежная, сочная, хорошего сладко-кислого вкуса. Плоды следует снимать в середине сентября, в лежке созревают к 10-15 ноября и сохраняются до конца месяца.

Арабка Деревья зимостойкие, с высокоокруглой кроной. Плоды яблоковидные, весом 90-100 г, прочно держатся на ветках. Во время съема, в сентябре, незрелые, грубые, невкусные, зеленые, с буроватым полосатым румянцем с солнечной стороны. Созревают при хранении, обычно к ноябрю, лежат еще три-четыре недели, и становятся оранжево-желтыми, размягчаются. Мякоть кремовая, сочная, мнущаяся, остро сладко-кислого приятного вкуса. Грануляция грубая.

Свердловчанка. Сорт получен в результате совместной работы свердловских и саратовских селекционеров. В Саратовской области он летнего срока созревания, с крупными желтыми плодами маслянистого типа, отличного вкуса. Деревья среднерослые, очень скороплодные, ежегодно обильно плодоносят, не поражаются болезнями, в частности паршой (уральские сорта груши вообще не поражаются паршой благодаря родству с дикой уссурийской грушей, передающей по наследству этот ценный признак). На Среднем Урале плоды довольно крупные, весом 140 г, правильной грушевидной формы, зеленоватой окраски. Мякоть нежная, маслянистого типа, практически без каменистых клеток, очень хорошего сладкого с кислинкой вкуса. Съемная зрелость плодов - середина сентября. Срок хранения - 1,5 месяца. Они осеннего срока потребления. Когда выпадает холодное лето, древесина не заканчивает подготовку к зиме. Учитывая это, на Среднем Урале Свердловчанку надежнее выращивать в прививке на высоком (120 см) зимостойком штамбе или на скелетообразователях.



Заоблачная. Деревья зимостойкие, сильнорослые, урожайные. Плоды грушевидные, весом 100 г, зеленоватые, с хорошим кисло-сладким вкусом с преобладанием сладости. Мякоть мелкозернистая, сочная. Созревает во второй половине сентября и потребляется в течение месяца.

Сентябрина. Деревья среднерослые, с широкопирамидальной, естественно формирующейся кроной, довольно зимостойкие. Плоды крупные, весом 140 г (до 180 г), удлинненно-лимоновидной формы, с сухой кожицей, зеленые или темно-зеленые, с оранжеватым, небольшим размыто-полосатым румянцем с солнечной стороны. Мякоть зеленовато-белая, очень сочная, довольно нежная, без гранул, с мягкими семенными камерами, очень хорошего вкуса, с небольшой кислинкой. Срок потребления - весь сентябрь.

Гвидон. Деревья низкорослые, с толстыми вертикальными побегами, скороплодные, урожайные, среднезимостойкие. Плоды крупные, весом 120-140 г, тупоконической удлиненной формы, с толстой плодоножкой, зеленые или зелено-желтые, с крупными зелеными подкожными точками. Мякоть сочная, хрустящая, хрящеватая, с небольшой грануляцией, хорошего сладкого вкуса. Созревание - в начале сентября, потребление - в течение 7-10 дней.

Исетская сочная. Деревья среднерослые, с почти округлой кроной, зимостойкие, урожайные. Плоды довольно крупные, весом 110 г, широко-конусовидные, при созревании густо-кремовые, с розовым румянцем на солнечной стороне. Мякоть сочная, умеренно сладкая, в теплое лето - маслянистая. Плоды созревают во второй половине сентября и потребляются две недели. Интересно, что при выращивании в Магнитогорске и Оренбурге, где значительно

теплее, чем в Екатеринбурге, сорт летний, плоды ярко-желтые, исключительно сладкого отличного вкуса.

Вестница. Выведен П. А. Котовым и П. А. Дибровой от опыления сорта Темы смесью пыльцы Бессемянки и Финляндской желтой. Плоды овально-ребристые, грушевидные, с массой 60 - 85 г, желтоватые. Созревают к середине августа и хранятся неделю.

Дочь Вестницы. Дерево среднерослое, высокостойкое. Плоды яблоковидные, весом около 100 г, ярко-зеленые. Мякоть белая, хрустящая, средней сочности, чисто сладкого, очень хорошего вкуса. Плоды созревают в начале сентября и хранятся три недели.

В настоящее время закончился очень длительный цикл селекционных работ, и в результате лаборатория селекции ЮжУралНИИПОК предлагает для размножения 16 сортов груши, многие из которых уникальны, так как сочетают высокую урожайность уссурийской груши с прекрасным качеством плодов западноевропейских груш, от которых они произошли. Взяв все самое лучшее от своих родителей, сорта Красуля, Сказочная, Ларинская, Вековая, Краснобокая, Декабринка, Большая, Челябинская зимняя и др. практически не поражаются галловым клещом, устойчивы к парше и бактериальному ожогу.

За последние 5 лет в государственное испытание передано 7 сортов, однако достигнутое можно рассматривать только как шаг к созданию собственного сортимента груши на Урале. Накопленные знания, а главное, генетический материал, имеющийся в распоряжении лаборатории, позволяют разрабатывать эффективные программы дальнейшего совершенствования сортимента.

Приведем краткую характеристику вновь выведенных сортов, проходящих государственное испытание (Фалкенберг и др., 1997).

Красуля. Сорт выведен от скрещивания сеянца 41-15-9 с Лесной красавицей. Дерево среднерослое, высокозимостойкое, с округлой среднераскидистой кроной, высокоурожайное. Плоды округлые или коротко-грушевидные, желто-зеленые с румянцем на освещенной стороне, средней массой 64 - 71 г, крупные - до 110 г. Мякоть нежная, белая, сочная, кисло-сладкая, с оценкой вкуса 4 - 4,5 балла. Плоды созревают во второй половине августа вслед за Северянкой и могут храниться до двух недель. Пригодны как для употребления в свежем виде, так и для переработки (компоты, соки, варенья, сухофрукты).

Уралочка (сеянец уссурийской груши 41-15-9 х Северянка). Дерево среднерослое, сильнораскидистое, высокозимостойкое, устойчивое к грушевому галловому клещу, парше, бактериальному ожогу листьев. Урожайность высокая, ежегодная. Плоды мелкие (44 г), короткогрушевидные, золотисто-желтые, созревают во второй половине сентября и хранятся 1,5 месяца. Мякоть белая, сочная, кисло-сладкая, вкус 4,2 балла. Предназначен для употребления в свежем виде и консервирования. Отличается выдающейся зимостойкостью.

Миф (родители те же, что у Уралочки). Дерево высокорослое, с пирамидальной кроной, высокозимостойкое, устойчивое к грушевому галловому клещу, парше, высокоурожайное. Плоды нижесреднего размера (76 г), при созревании желтые, без румянца, созревают во второй половине сентября и хранятся 2 месяца. Мякоть белая, сочная, кисло-сладкая, вкус 4,5 балла. Судя по описанию сортов Уралочка и Миф можно ожидать высокую их зимостойкость, т.к. доля наследственности уссурийской груши в них очень велика. К тому же по срокам созревания они вполне вписываются в вегетационный период Иркутской области.

Вековая. Сорты Челябинской селекции. Дерево среднерослое, среднезимостойкое. Плоды зеленовато-желтые с румянцем, правильной грушевидной формы, массой до 180 г. Мякоть плодов очень сочная, белая, нежная, хорошего кисло-сладкого вкуса. Созревают в середине сентября, хранятся до 1 месяца.

Декабринка (элитный сеянец уссурийской груши 41-16-1 х элитный сеянец западноевропейской груши № 143). Дерево среднерослое, с густой округлой кроной, зимостойкое, устойчивое к грушевому галловому клещу и парше, высокоурожайное. Начинает плодоносить на пятый-шестой год. Плоды средние (100 г), темно-желтые со слабым загаром, созревают в конце сентября, хранятся до 3 месяцев. Мякоть белая, сочная, сладкая, вкус 4,5 балла.

Сказочная (Нежность х Повислая). Дерево среднерослое, слабораскидистое, зимостойкое, устойчивое к грушевому галловому клещу и парше, высокоурожайное. Плоды крупные (160 г), грушевидные, зеленовато-желтые, созревают в первых числах сентября, хранятся до 20 дней. Мякоть сочная, сладкая, вкус 4,5 балла.

Ларинская (41-15-9 х Любимица Клаппа). Дерево среднерослое, раскидистое, зимостойкое, устойчивое к грушевому галловому клещу и парше, среднеурожайное. Плоды крупные (140 г), зеленовато-желтые, короткогрушевидные, созревают в середине сентября и хранятся до месяца. Мякоть сочная, кисло-сладкая, вкус 4,2 балла.

Краснобокая (Нежность х Желтоплодная). Дерево малорослое, среднераскидистое, с незагущающейся кроной, высокозимостойкое, устойчивое к грушевому галловому клещу и парше, высокоурожайное. Вступает в плодоношение на четвертый-пятый год. Крупные (150 г), очень красивые грушевидные плоды

созревают в середине сентября и хранятся 2 месяца. Мякоть сочная, кисло-сладкая, вкус 4,5 балла.

Богатая. Дерево среднерослое, полураскидистое, обладает высокой зимостойкостью и ежегодной высокой урожайностью. Плоды очень крупные, массой 180-230 г, хорошего вкуса, желтые, округлые, с хорошим вкусом плодов. Хранится до Нового года.

Челябинская зимняя. Сорт выведен от скрещивания отборной формы Уссурийской груши 41-15-9 с Северянкой. Дерево среднерослое, среднерастущее, с округлой кроной, высокозимостойкое, начинает плодоносить на четвертый год, среднеурожайное. Плоды грушевидной формы, желтые с оранжево-красным румянцем по трети плода. Средней массой 80 - 100 г, крупные - до 150 г. Мякоть белая, плотная, очень сочная, хорошего кисло-сладкого вкуса, с оценкой 4 - 4,5 балла. Плоды достигают съемной зрелости во второй половине сентября, созревают в лежке к концу ноября и могут храниться до января. Пригодны для потребления в свежем виде.

### **Груши алтайской селекции.**

На Алтай семена груши уссурийской завез известный охотовед и садовод Н.И. Давидович, вырастивший в 1927 г. в Барнауле растения этой груши. В 1927 г. в Барнаул были завезены и "лукашовки", но они не были размножены и не получили тогда известности.

Становление культуры груши в крае связано с именем Н.Н. Тихонова. Работая на Дальневосточной плодово-ягодной опытной станции (г. Ворошилов, ныне Уссурийск) он проводил скрещивание среднерусских, мичуринских и западно-европейских сортов с грушей уссурийской, а также высевал семена "лукашовок" от свободного опыления (Пучкин, 1996). Черенки и привитые растения перспективных форм, выделенных из дальневосточного

селекционного фонда, Н.Н. Тихонов привез в Горно-Алтайск, где в 1937-1948 гг. продолжал работать над селекцией груши (Пучкин, 1996).

На основе этой коллекции было создано несколько сортов и элитных форм: Сибирячка, Первенец Алтая, Октябрьская, Малютка, Зоя. Кроме того, были введены в районированный сортимент сорта Тема, Поля, Ольга, Внучка. Все они — гибриды первого поколения от скрещивания груши уссурийской с сортами груши обыкновенной. От уссурийской груши они унаследовали как положительные (высокую зимостойкость и урожайность), так и отрицательные признаки (повышенную возбудимость цветковых почек к зимне-весенним оттепелям, раннее цветение, мелкоплодие, неспособность к длительному хранению и посредственный вкус плодов). Уже после отъезда Н.Н.Тихонова из Горно-Алтайска И.П.Калининой из гибридного селекционного фонда выдающегося селекционера были выделены сорта Сладкая, Масляная, Бергамотная, Северный Бергамот, Винная, Ранняя, Цыганочка (Пучкин, 1996).

С 1954 г. работа по совершенствованию сортимента алтайских груш продолжается в Барнауле Л.Ю. Жебровской, О.Б. Маткалюк, И.П. Калининой, Э.П. Каратаевой, а с 1974 г. И.А.Пучкиным. Работа продолжалась с помощью скрещивания уссурийской груши с сортами груши обыкновенной (1 метод), гибридизацией груши уссурийской с разными поколениями гибридов предыдущей группы (2 метод), гибридизацией гибридов первого и второго поколения уссурийской груши (3 метод) и посевом свободного опыления от разных форм и гибридов груши обыкновенной (4 метод).

Наиболее зимостойкими были растения 1-й и 3-й группы, а также сеянцы 2 группы. При усилении в гибридах наследственной основы груши обыкновенной (4-я группа) зимостойкость снижается,

однако за счет повышения качества плодов повышается выход перспективных сеянцев (Пучкин, 1996). При использовании в качестве опылителей сортов груши обыкновенной наиболее зимостойкое потомство дают сорта Бере Козловская, Лежкая, Бере Лигеля, Бере Желтая, наиболее перспективные семьи — Дочь Бланковой. Установлено, что сорт Тема является источником крупноплодности, высокой потенциальной урожайности, устойчивости цветков к заморозкам.

В 1975 г. гибриды были размножены и посажены на сортоиспытание. Проведенное сортоизучение показало, что большинство полученных форм по комплексу хозяйственно ценных признаков подобно "лукашовкам". Уменьшить проявление указанных отрицательных признаков (повышенную возбудимость цветковых почек к зимне-весенним оттепелям, раннее цветение, мелкоплодие, неспособность к длительному хранению и посредственный вкус плодов) в выводимых сортах можно, увеличивая в них наследственную основу груши обыкновенной. Поэтому в проводимых в последующие годы (1967-1980) скрещиваниях была значительно увеличена доля комбинаций от повторной гибридизации сибирских сортов с европейскими.

Наблюдения показали, что у гибридов F<sub>2</sub>, полученных от повторного опыления гибридов F<sub>1</sub> пыльцой европейских сортов, по сравнению с гибридами F<sub>1</sub> значительно ниже зимостойкость, но важно то, что даже в незимостойких в целом семьях имелись отдельные семьи с хорошей зимостойкостью и комплексом других хозяйственно полезных признаков (явление трансгрессии). Гибриды F<sub>2</sub> отличаются широким размахом изменчивости признаков, что создает большие возможности для отбора среди них перспективных сеянцев.

Лучшими комбинациями по выходу перспективных сеянцев оказались Внучка х Десертная Млеевская, Тема х Любимица Клаппа, Тема х Лесная Красавица, Зоя х Нежность, груша уссурийская х Бере Боск.

По результатам конкурсного изучения на государственное испытание переданы сорта Лель, Сварог, Перун. Небольшая работа по груше проводится на Чемальском опорном пункте НИИСС, где В.С. Путовым выделена перспективная форма Куюмская, принятая на государственное испытание.

Описанная группа существенно отличается от старого сортимента. У новых сортов намного выше качество плодов, значительно увеличен сезон их потребления. Среди них нет ни одного, сочетающего высокую зимостойкость, способность к длительному хранению и хороший вкус плодов. Поэтому создание таких сортов — главная задача в будущей работе (Пучкин, 1996).

Для их создания есть определенные предпосылки. В селекцию широко вовлечен сорт Куюмская. По вкусу плодов он не уступает "лукашовкам", а по зимостойкости близок к груше уссурийской. Предполагается, что, используя его как материнскую исходную форму в скрещивании с европейскими сортами, можно получить зимостойкое потомство с хорошим качеством плодов. Вступающие в плодоношение гибриды от таких скрещиваний подтвердили эти предположения. Описание новых сортов груши приведено ниже.

Лель (Винная х Любимица Клаппа). Деревья среднерослые с приподнятой эллипсовидной кроной, удовлетворительной зимостойкости. Начало плодоношения - на 4-5 год после посадки в сад. Средняя масса плодов 65-72 г, широкогрушевидные, зеленоватые, при полной зрелости зеленовато-желтые с небольшим



размытым полосатым темно-красным румянцем. Мякоть белая, очень сочная, полумаслянистая, кисло-сладкого десертного вкуса (4,9 балла). Плоды созревают в конце августа, в лежке хранятся 5-8 дней. Созрев, они довольно долго не осыпаются и не перезревают на дереве, за счет чего период их потребления в свежем виде увеличивается. Сорт цветет на 5-6 дней позже районированных сортов и поэтому чаще уходит от заморозков. Универсального назначения. Рекомендуется для выращивания в зонах, где надежно ведут себя "лукашовки". На государственном сортоиспытании с 1993 года. Сорт включен в государственный реестр в 1998 году по Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Куюмская. Выделен среди сеянцев от свободного опыления "лукашовок". Деревья среднерослые с округлой кроной имеют очень высокую (близкую к дикой уссурийской груше) зимостойкость, что обеспечивает высокую урожайность и регулярное плодоношение. Средний урожай с дерева -34 кг. Плоды средней массой 56-60 г, короткогрушевидные, слегка угловатые. Мякоть белая, плотная, сладко-кислая, удовлетворительного вкуса (3,2-3,6 балла). Плоды созревают в конце августа - начале сентября и в лежке могут храниться 5-10 дней. Сорт в основном сырьевого назначения, но по вкусу плодов превосходит известный сорт Тема. На почвах, богатых органикой и обеспеченных влагой, плоды этого сорта близки к лучшему по этому признаку из "лукашовок" сорту Внучка. Рекомендуется для выращивания во всех зонах, где районированы "лукашовки", а также в более суровых районах.

Перун Получен в НИИСС им. М.А. Лисавенко в результате опыления отборной формы 10821 (Внучка х Берамотная) пыльцой сорта Деканка Зимняя. Дерево невысокое, с негустой, раскидистой

кроной, удовлетворительной зимостойкости. Плодоносит умеренно. Плоды крупные (135-140 г), правильной грушевидной формы, иногда неравнобокие. Основная окраска при съеме зеленая, в лежке золотисто-желтая, покровная ярко-красная вполовину поверхности плода.

Мякоть белая, средней плотности, колющаяся, кисловато-сладкая, хорошего вкуса (3,8-4,2 балла). Плоды созревают в конце сентября — начале октября, в лежке они могут храниться 20-25 дней, в холодильнике в некоторые годы до января. Универсального назначения. Надежная культура этого сорта возможна в зонах, где "лукашовки" не получают сильных зимних повреждений

Сварог (груша уссурийская х Бере Боск). Деревья выше среднего роста, с округлой густой кроной. В годы с ранними сильными морозами подмерзает значительно, в остальные зимует нормально. Плодоносит умеренно. Плоды крупные, средней массой 75 г, округло-короткогрушевидные, желтые со слабым красным румянцем. Мякоть кремоватая, сочная, маслянистая, с гармоничным сочетанием кислоты и сладости. На бедных с недостаточным увлажнением почвах вкус значительно ухудшается из-за появления терпкости и повышения кислотности. Плоды созревают в конце сентября — в начале октября и могут храниться 15-20 дней. Универсального назначения. Наличие колючек на побегах хотя и слабая, но несколько снижает достоинства сорта. Хорошо растет в тех зонах, где надежно зимуют "лукашовки". На государственном сортоиспытании с 1993 года. Включен в государственный реестр в 1996 году по Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Каратаевская. Создан в НИИСС им. М.А. Лисавенко путем опыления Внучки сортом Десертная Млеевская. Деревья среднерослые с редкой округлой кроной, недостаточной зимостойкости. Плодоносят

умеренно. Плоды крупные (105-110 г), широкогрушевидной или широкояйцевидной формы. Основная окраска беловатая, покровная темно-красная, полосатая, занимает до половины поверхности плода. Мякоть белая, полумаслянистая, кисло-сладкая с пряным ароматом, десертного вкуса (4,8 балла). Плоды созревают в конце августа и могут храниться 7-10 дней. Универсального назначения. Успешное выращивание этого сорта возможно в благоприятных для садоводства зонах.. Принят на государственное сортоиспытание в 1998 году. Рекомендуется для испытания в Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском регионах.

Хорошая урожайность новых сортов груши, наличие крупных плодов, вкус плодов от 4,2 до 5 баллов с лежкостью и приемлемая зимостойкость была подтверждена в сортоиспытании груши на Шушенском сортоучастке. При выращивании алтайских сортов груши были получены следующие результаты в среднем за 1989-1995 г: Куюмская – 184,3 ц/га, Сварог -117,3 ц/га, Лель -170 ц/га, Перун – 41,7 ц/га. Урожайность Повислой была 174,9 ц/га, Северянки -144,3 ц/га. По качеству и срокам хранения плодов было отмечено у алтайских сортов существенное улучшение в сравнении с сортами-лукашевками (Поля, Внучка, Зоя). Плоды некоторых новых сортов груши могли храниться от 14 дней до 2 месяцев (Байков, Байкова, 1997).

Морозостойкость и зимостойкость при наложении действия повреждающих факторов сортов груши Перун, Барнаульское десертное и ряда других сортов российской селекции при хорошей осенней закалке проверяли в работе Резвяковой с соавторами (Резвякова и др, 1998).

Было выяснено, что Перун и Барнаульская десертная обладают всеми компонентами зимостойкости на уровне Тонковетки и Бессемянки. При наложении действия повреждающих факторов немногие сорта груши способны выжить. Лишь груша Сомова, Памятная, Перун при хорошей осенней закалке выдерживали последовательное наложение всех повреждающих факторов на уровне Тонковетки. Несколько уступали сорту Тонковетка по устойчивости вегетативных почек при наложении режимов оттепелей с последующим понижением температуры до  $-35^{\circ}\text{C}$  сорта Барнаульская десертная, Бессемянка, Белорусская поздняя. При таких же повреждающих факторах повреждались сорта, Красавица Черненко, Марсианка, Январская, Орловская красавица, Память Яковлева. В результате делается вывод о том, что в селекции груши на зимостойкость использовать можно сорта Барнаульская десертная, Белорусская поздняя, груша Сомова, Перун как обладающие всеми компонентами зимостойкости и способные удерживать ее при наложении повреждающих факторов.

Хабаровские сорта, с которых собственно и началось распространение груши в Сибири (шурановки и лукашовки) мы уже описывали. Сейчас появилось новое поколение сортов, такие как Амурская ранняя, Восточная Лимонка, Дочь Амура, Лада амурская, Ноябрьская, Память Госенченко, Приморская красавица, Шатровая (Исачкин, 2003). Так же как и новые сорта из Челябинска и Свердловска они практически не выращиваются в Сибири, хотя среди них могут быть настоящие находки для местных садоводов. Испытание этих сортов, несомненно, будет проходить в будущем.

Амурская ранняя. Сеянец от свободного опыления груши уссурийской. Получен в Благовещенске. Сорт летний, слабо

поражается паршой. Зимостойкость, урожайность и скороплодность высокие. Крона округло-раскидистая, редкая. Плоды 40 г.

Восточная лимонка. Сеянец свободного опыления груши уссурийской, полученный в Благовещенске. Зимостойкость очень высокая. Устойчив к парше, средне поражается вредителями. Урожайность выше средней. Дерево средних размеров. Крона широко-конусовидная. Плоды 55 г., максимум 70 г. Мякоть кремовая, рыхлая, крупнозернистая, сочная, со средним ароматом. Вкус кисло-сладкий.

Дочь амура (Тема х Шурановка № 5). Сорт раннеосеннего срока созревания. Зимостойкость высокая, Сорт урожайный, устойчив к болезням. Скороплодность выше средней. Сорт универсального использования. Дерево среднерослое, крона обратно пирамидальная, средней густоты. Плоды 70-100 г., коротко-грушевидной формы. Мякоть белая, средней плотности, нежная, полумаслянистая, сочная. Вкус кисловато-сладкий, хороший, с небольшим ароматом.

Лада амурская. Сеянец неизвестного происхождения. Получен в Благовещенском сельхозинституте. Осеннего срока потребления. Зимостойкость высокая, скороплодность средняя. Сорт универсального использования. Дерево среднерослое, крона неправильная, редкая. Плоды 70 г., максимум 140 г. Мякоть кремовая, средней плотности, сочная. Вкус кисло-сладкий.

Ноябрьская (груша Уссурийская х Деканка зимняя). Сорт раннеосеннего срока потребления. Устойчив к парше. Урожайность высокая. Плоды 65 г., яйцевидные, ребристые. Мякоть сочная, кисловато-сладкая, хорошего вкуса.

Память Госенченко. Сеянец от свободного опыления сорта Тема. Получен в Благовещенске. Летнего срока созревания. Зимостойкость высокая. Устойчив к парше. Урожайность очень высокая. Сорт универсального назначения. Крона пирамидальная, компактная, средней густоты, Плоды 50-80 г., обратногрушевидные, слаборебристые. Мякоть рыхлая, с грануляцией, кисло-сладкая, со слабым ароматом.

Приморская красавица (груша Уссурийская х Деканка зимняя). Осеннего срока созревания. Зимостойкость высокая. Устойчив к парше. Урожайный, не скороплодный. Столового назначения.

Дерево среднерослое. Крона средней густоты. Плоды 55 г., максимум 86 г., усеченно-конической формы, гладкие. Мякоть кремовая, средней плотности, сочная, полумаслянистая, нежная. Вкус кисловато-сладкий, хороший, со слабым ароматом.

Шатровая. Сеянец от свободного опыления сорта Тема. Позднелетнего срока созревания. Зимостойкость высокая. Урожайность средняя. Сорт не скороплодный. Назначение универсальное. Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Плоды 80 г, максимальная 130 г. мякоть белая, плотная, мелкозернистая, сочная. Вкус хороший, кисло-сладкий, со слабым ароматом. Полезна для сорта прививка в крону более зимостойких форм.

Яблоковидная (груша Уссурийская х Деканка зимняя). Позднелетнего срока потребления. Зимостойкость и урожайность высокая. Сорт скороплодный. Универсального назначения. Плоды 70 г., округлой формы. Мякоть сочная, тонкозернистая, кисловато-сладкая.

## **Заключение.**

Получение хороших урожаев качественных яблок и груш в условиях Восточной Сибири вполне реально. Основным препятствием широкому распространению этих культур является недостаточная зимостойкость и морозоустойчивость сибирских сортов. Точнее говоря, очень зимостойкие сорта существуют, т.к. вся селекция плодовых культур для Сибири была направлена на то, чтобы с помощью привлечения устойчивых местных форм вывести сорта с высокой степенью зимостойкости и морозостойкости. Но повышенная зимостойкость таких сортов тесно связана или с ухудшением вкуса (например, для груши, сливы) плодов или одновременным ухудшением вкуса и уменьшением размера плода (яблоня). Преодоление этой взаимосвязи - процесс очень долгий и трудный и возможен только до определенной степени. В силу этих обстоятельств выбор сорта для выращивания в саду всегда является определенным компромиссом между желанием иметь зимостойкий сорт и стремлением получать более качественный и вкусный урожай. Смягчить и уменьшить действие неблагоприятных климатических факторов на выбранный качественный, но все же недостаточно зимостойкий сорт, позволяет удачный выбор места посадки, использование подходящего подвоя, штамбообразователя, скелетообразователя, соответствующий уход и т.д. Выбрать же более подходящий для конкретного участка сорт яблони и груши поможет их подробное описание в представленной книге, причем особое внимание при этом было уделено именно зимостойкости описываемых сортов.

Полагают, что Иркутская область отличается очень суровым, резко континентальным климатом. В силу этого недостаточно зимостойкие сорта плодовых культур вымерзают зимой от сильных

морозов, от резкого температурного перепада между дневной и ночной температурой и других неблагоприятных факторов. Для садоводов Иркутской области, и всей Сибири, ситуация, возможно, изменится с потеплением климата. На фоне общего повышения среднегодовой температуры, потепление в Сибири происходит наиболее интенсивно, что подтверждают наблюдения за последние 40 лет. Причем повышение температуры, в основном, касается зимних месяцев. Это приводит к улучшению условий зимовки плодовых растений и, следовательно, к расширению ассортимента за счет более качественных, зимних сортов яблок, груш и других плодовых культур. Продолжение процесса потепления, предсказываемое некоторыми учеными, будет способствовать дальнейшему смягчению континентальности климата и улучшению условий выращивания плодовых растений.

### **Литература.**

Агапкина С.Ф., Наследование высокого уровня зимостойкости в гибридном потомстве яблони: Дисс.....канд. с.-х. наук. М., 1988. - 139 с.

Алексеев В.П. Компоненты зимостойкости у сортов и форм яблони домашней.: Диссертация на соискание канд. с.-х. наук. М., 1983. - 174 с.

Баженова О.И., Мартянова Г.Н. Оценка изменений геокриологических условий субаридных районов Сибири при современном потеплении климата// География и природные ресурсы.- 2003. №3. - С.51-58.



Байкова Г.Н. Государственное сортоиспытание плодовых и ягодных культур на юге Красноярского края.// Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.96-98.

Байкова Г.Н., Байков А.М. Плодовые и ягодные культуры на юге Красноярского края. // *Состояние и пробл.садоводства России.*- Новосибирск, 1997.-Ч.1.-С.155-159.

Безух Е.Л. Морозостойкость саженцев яблони со вставкой клонового подвоя. // *Состояние и проблемы садоводства России.* Новосибирск, т.2. 1997. С. 35-39.

Борзенкова И.И. О природных индикаторах современного глобального потепления // *Метеорология и гидрология.*- 1999.-№6.-С.98-110.

Борисова А.А., Рябинин А.А. Груша в Нечерноземье: сортимент и размножение.// *Садоводство и виноградарство.*- 1994. № 2. С. 5-6 .

Будаговский В.И. Взаимовлияние подвоя и привоя в карликовом плодоводстве. Известия АН СССР, серия биологическая. -1950. №2, стр. 48.

Будаговский В.И. Карликовые подвои для яблони.- М., 1959. 351 с.

Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. – М., 1976. 303 с.

Будыко М.И. Климат и жизнь. – Л., Гидрометеиздат, 1971. – 472 с.

В.К.Жиров, С.М.Руденко, П.М.Жибоедов. Покой и зимостойкость на Крайнем Севере.- Апатиты, 1990, 111 стр.

Васильева В.Н. Зимостойкость сортов и гибридных форм груши в зависимости от исходных форм.// *Интродукция и акклиматизация культурных растений в Сибири.* Новосибирск, 1972, с 40-52.

Васильева В.Н. Плодовые семечковые // *Дикорастущие и культивируемые в Сибири ягодные и плодовые растения.* Новосибирск: Наука, 1980.- 77-118 стр.

- Васильева В.Н. Яблоня в Сибири: Интродукция, селекция, сорта. Новосибирск, 1991. 150 с.
- Веткас И.А. Изучение мелкоплодных яблонь инорайонной селекции.// Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.105-115.
- Веткас И.А. Итоги сортоизучения мелкоплодных яблонь инорайонной селекции. // Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.105-115.
- Веткас И.А., Воробей З.С., Тихонов Н.Н. Яблоня и груша. // Наш сад и огород. - Красноярск, 1993., С. 24-75.
- Винников К.Я. Чувствительность климата. – Л., Гидрометеиздат, 1986 -224 с.
- Воробей З.С. Влияние высоты прививки в кроне зимостойкого скелетообразователя на зимостойкость и продуктивность привитых сортов.// Садоводство Восточной Сибири.- Красноярск, 1977.- т.2.- С 126-133.
- Воробей З.С. Пути повышения урожайности и долговечности яблонь полукультурок.// Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.27-32.
- Генкель П.А., Окнина Е.З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. М. 1964 г., 244 с.
- Горбаченков М.В. Лечим плодовые деревья // Сад и огород.- 2001. № 6. – С.26-27.
- Городничева М.А. Агроклиматические ресурсы. Мезо-микроклиматические особенности.// Природные и организационно-климатические ресурсы сельского хозяйства Приангарья. 1999, С. 94-103.

Густокашина Н.Н. Многолетние изменения основных элементов климата на территории Предбайкалья. – Иркутск, 2003., 108 с.

Густокашина Н.Н., Маркина Н.Н. Многолетняя изменчивость температуры воздуха в Прибайкалье //Современные методы географических исследований. – Иркутск, 1997. – С. 43-44.

Добрецов Н.Л., Коваленко В.И. Заключение.// Глобальные изменения природной среды. Новосибирск, 2001.

Еремеева Т.В. Каждому сорту – свои условия. Иркутск, 2003. – 40 с.

Ефимова Н.Е. Осень среди лета. Сад и огород. 2003, №4, с.33-34.

Жаворонков П.А. Проблема создания зимостойких сортов груши.// Селекция плодовых и ягодных культур на ежегодную урожайность и зимостойкость. М., 1963, с. 599-609.

Израэль Ю.А., Павлов А.В., Анохин Ю.А. Анализ современных и ожидаемых в будущем изменений климата и криолитозоны в северных регионах России // Метеорология и гидрология. – 1999. - №3. С.18-27.

Исачкин А.В. Сортовой каталог плодовых культур России. М., 2003, 573 с.

Казьмин Г.Т. Некоторые аспекты селекции и технологии возделывания на повышение устойчивости плодовых растений в условиях муссонного климата Дальнего Востока.// Генетико-селекционные проблемы устойчивости плодовых растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. - Тамбов, 1998. – С3-8.

Калинина И.П. Итоги и перспективы селекции плодовых и ягодных культур// Науч.основы садоводства Сибири-Новосибирск,1996.-С.3-14.

Калинина И.П. Роль М.А.Лисавенко в формировании и совершенствовании сортимента плодовых и ягодных культур

Алтайского края.// Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т.1, 1997. -С. 3-14.

Касперска-Палач А. Механизм закаливания травянистых растений. //Холодостойкость растений. Москва: Колос. 1983. С.112-123.

Кашин В.И. Научные основы адаптивного садоводства. М., Колос, 1995, 335 с.

Квамме Х.А. Селекция и отбор плодовых растений умеренного климата на морозостойкость. // Холодостойкость растений. Москва: Колос. 1983. С.244-261.

Кичина В.В. Адаптация и ее особенности на примере яблоневого сада в Подмосковье. // Плодоводство и ягодоводство России. М., 1996, С. 13-26.

Кичина В.В. Современные представления о зимостойкости плодовых культур // В сб. Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур. М. 1993, 176 с.

Колесников Е.В. Яблоня и груша. М., Россельхозиздат, 1985. 56 с.

Колесниченко А.В., Войников В.К. Белки низкотемпературного стресса растений. Иркутск, 2003, 197 с.

Корниенко Т.Ф. Итоги работы с яблоней на Алтае. // Науч.основы садоводства Сибири-Новосибирск,1996.-С.14-18.

Коршунов К.Н. Рябина как подвой для груши. Сад и огород. 1941, №6, с. 45-49.

Костюков В.В., Леженин А.А., Топоров В.М., Черникова М.И. Оценка изменчивости регионального климата, водных и агроклиматических ресурсов Западной Сибири // География и природные ресурсы. – 1999.-№1. –С. 85-92.

Котов Л.А. Груши со спартанским характером.// Приусадебное хозяйство. 2003. № 8,– С 56-60.

Котов Л.А. Новые, иммунные на Урале.// Приусадебное хозяйство, № 7, 2003. 63 стр.

Котов Л.А. Результаты селекционной работы с яблоней на Среднем Урале. // Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т. 1, 1997. -С. 41-44.

Котов Л.А. Уральские сорта не только для Урала.// Приусадебное хозяйство. – 1993. № 5, – С 35-38.

Красова Н.Г. Сортовой генофонд яблони и груши и его использование в селекции и производстве // Дисс.....д-ра с.-х. наук. М., 1996. 48 с.)

Краюшкина В.С. Оценка зимостойкости яблони, привитой в крону промежуточного скелетообразователя. Сб. Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т.1. 1997. С. 69-79.

Кудасов Ю.Л. Карлики только для южан?// Приусадебное хозяйство. – 2001., № 10. С.38-39.

Куклина М.Ф., Новоселова И.А., Зеленина Е.Е. Водоудерживающая способность и транспирация побегов яблони с разной зимостойкостью. // Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.147-151.

Куренной В.Н. Чужеродные подвои груши в питомнике и молодом саду. Рукопись деп. ГРНТИ: 1989.05.18. -Ставрополь,1989 -20 с.

Лангефельд В.Т. Род *Malus Mill* в СССР (биология, география, систематика, филогения). Автореферат докт. Дис. Л., 1970. 320 с.

Левит Дж., Повреждения и выживания после замораживания и связь с другими повреждающими воздействиями.// Холодостойкость растений. Москва: Колос. 1983. С.10-22.)

- Леонтьев А.И., Леонтьева Е.И, Павленко Т.В. Перспективные сорта плодовых и ягодных культур в условиях Иркутской области. // Садоводство Восточной Сибири.- Красноярск, 1977.- т.2.- С 55-60.
- Лихонос Ф.Д. Обзор видов в роде *Malus* Mill. Труды по прикл. бот., ген. и сел., 1972., Т.52, вып 3, стр. 17-34.
- Лучник З.И. Влияние изменений климата на зимостойкость и развитие интродуцированных деревьев и кустарников.// Научные основы садоводства Сибири. 1996, С. 164-181.
- Мионов П.В. Льдообразование в зимующих тканях лиственницы сибирской. Дис. на соиск.уч. степ. кандидата биол. наук. Красноярск, 1986. 153 с.
- Мичурин И.В., Соч., Сельхозгиз, т.1, 1948, С. 450.
- Мичурин И.В., Соч., Сельхозгиз, т.1, 1948, С.255-256.
- Муравьев Г.А. Результаты оценки гибридного и сортового материала яблони в условиях эпифитотии парши. Сб. Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т.2. 1996. С. 122-124.
- Новоселова И.А. Итоги сортоизучения яблони в Бурятии.// Эколого-биологические особенности растений и фитоценозов Забайкалья.- Улан-Удэ, 1989.- С. 101-103.
- Новоселова И.А. Некоторые итоги сортоизучения бурятских сортов яблони. // Садоводство Восточной Сибири.- Красноярск, 1977.- т.2.- С.60--69.
- Новоселова И.А., Батуева Ю.М. Груша в Бурятии. // Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т.1, 1997. -С. 84-90.
- Обязов В.А. Вековые тенденции изменений климата на Юго-Востоке Забайкалья и в сопредельных районах Китая и Монголии// Метеорология и гидрология. – 1999. - №10. – С. 33-40.

Оксенюк Ю.Ф. Задачи совершенствования сортимента для садоводства Приморского края. Сб. Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т.1. 1996. С. 281-283.

Орехова С.Е. Перспективные сорта яблони для лесостепи Алтая. // Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т. 1, 1997. -С.30-35.

Палта Дж.П., Ли П.Х. Свойства клеточных мембран в связи с повреждениями при замерзании.//Холодостойкость растений. Москва: Колос. 1983. С.79- 96).

Пискунов Е.И. Абрикос в Хакасии// Сад и огород. – 1998. №6.- С. 48 – 51.

Плеханова М.И. «Прогресс» - клоновый подвой для яблони, не имеющий аналогов в мировой практике садоводства// Арсеньевские вести.- 2002.- 14 ноября.

Потапов В.А., Ульянищев А.С., Верзилин А.В. и др. Зимостойкие слаборослые клоновые подвои яблони //Генет.- селекц.пробл.устойчивости плодовых растений к неблагоприят.биотич.и абиотич.факторам.-Тамбов,1998.-С.37-41..

Пробстинг Э.Л. Представления о морозостойкости в приложении к листопадным плодовым культурам. // Холодостойкость растений. Москва: Колос. 1983. С.207-217.

Прокофьева Т.И., Платонова Н.Н. Химико-технологическое изучение новых сортов яблони в Бурятии. // Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.143-146.

Пучкин И.А. Груша.// Энциклопедия сибирского садовода и огородника.-Барнаул, 1994. – С. 43-47.

Пучкин И.А. Совершенствование сортимента груши на Алтае.// Научные основы садоводства Сибири. 1996, С. 18-24.

Резвякова С.В, Красова Н.Г., Дубовицкая М.В. Морозоустойчивость груши при разных режимах искусственного промораживания.// Селекция и сорторазведение садовых культур. Орел, 1998. – С. 74-81.

Резвякова С.В., Седов Е.Н. Сравнительная оценка иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК по зимостойкости.// Селекция и сорторазведение садовых культур. Орел. 1998, 68-72 с.

Савельев Н.И. Чивилев В.В. Закономерности наследования устойчивости яблони и груши к низким температурам // //Генет.-селекц.пробл.устойчивости плодовых растений к неблагоприят.биотич.иабиотич.факторам.-Тамбов,1998.-С.106-109.

Савельев Н.И. Яблоня // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений. Мичуринск, 2002, С 4-37.

Савельев Н.И.Генетические основы селекции яблони на зимостойкость // Состояние и пробл.садоводства России.-Новосибирск,1997.-Ч.1.-С.69-73.

Самыгин Г.А. О причинах вымерзания растений. М.. 1974. 191 с.

Севрук С.А. Выращивание плодовых деревьев в условиях Хакасии. Наш сад и огород / Сост. Н.Д Бородавкина. – Красноярск, 1983. – 444 с.

Седов Е. Н., Павлюк В. И. Роль способов выращивания и происхождения гибридных сеянцев яблони на их скороплодность. // Селекция и сорторазведение садовых культур.- Орел, 1998. - С. 21-24.

Седов Е.Н., Резвякова С.В. Зимостойкость иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК.// Генетико-селекционные проблемы устойчивости плодовых растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам. Тамбов, 1998 г., С. 13-15.



- Седов Е.Н., Резвякова С.В., Жданов В.В., Серова З.М. Создание адаптивных сортов яблони.// Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т. 1, 1997. -С.19-25.
- Седов Е.Н., Серова З.М., Жданов В.В., Седышева Г.А., Красова Н.Г. Результаты селекции яблони на основе генетической коллекции.// Селекция и семеноводство, 2002. №2, С. 2-8.
- Сероклинова Л.Я.// Сибирский сад.- Новосибирск, 1995. – 180 с.
- Сеткова Л. Сады Приморья.// Арсеньевские вести. 2003, № 7.
- Скибинская А.М. Сорты яблони в Сибири. Новосибирск. 1969.214 с.
- Смирнов В.Ф., Культура карликовых плодовых деревьев. М., 1952. 280 с.
- Соловьева Д.Д. Влияние скелетообразователей и высоты прививки на зимостойкость яблони в молодом саду на юге Красноярского края.// Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.32-38.
- Соловьева Д.Д. Пути повышения урожайности и долговечности яблони на юге Красноярского края.// Садоводство Восточной Сибири.- Красноярск, 1977.- т.2.- С.134-141.
- Степанов С.Н. Плодовый питомник. 1981. М., Колос, 255 с.
- Сусов В.И. Повышение зимостойкости и урожайности плодовых деревьев. М. 1993 С. 88-90
- Сусов В.И.Новое в пловодстве Мичуринского сада ТСХА. 2001. М., 250 с.
- Титова Г.Т. Государственное испытание плодово-ягодных культур в Восточной Сибири.// Садоводство Восточной Сибири.- Красноярск, 1977.- т.2.- С 49-55.
- Тихонов Н.Н. Книга садовода-любителя. –Красноярск.- 1969. 254 с.

- Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. М., Наука, 1979 г., 350 с.
- Тюрина М.М., Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур. М., 1978, 48 с.
- Удачаина Б.Г., Горбунов Ю.Н. Интродукция как способ пополнения сортимента плодовых культур средней полосы европейской части России // Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т. 1, 1997. -С. 60-63.
- Фалкенберг Э.А., Панкратова А.Е., Муллаянов К.К. Селекция груши и косточковых культур на Урале // *Состояние и пробл. садоводства России.* -Новосибирск, 1997.-Ч.1.-С.90-93.
- Харин А.Е. Ваш любимый сад.// Сад и огород. – 2002. №3. – С. 30-31.
- Хаустович И. Изменение климата и устойчивость растений // Сад и огород. – 2002. № 1. – С.29-30.
- Шайтан И.М., Клименко С.В. Декоративный плодовый сад. – Киев, 1995., 302 стр.
- Шарагин Е.П. Чужие среди своих // Приусадебное хозяйство. – 1998. № 12. – С.35-36.
- Шевченко В.И. Хозяйственно-биологическая оценка сортов яблони.// Интенсификация садоводства в Восточной Сибири.- Красноярск, 1983.- С.99-105.
- Ящемская З.С. Селекция яблони на устойчивость к парше в условиях низкогорий Алтая.// Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, т. 1, 1997. -С.25-30.
- Anderson J.V., Li Qin-Bao, Haskei D.W., Guy C.L. Spinach BiP and HSP 70 are differentially regulated during cold acclimation: Jt. Annu. Meet. Amer. Soc. Plant Physiol., Can. Soc. Plant Physiol., Minneapolis,

Minn., July 31 Aug.4, 1993: Sci. Program; Abstr.Pap.// Plant Physiol. 1993. V.102, N1,Suppl.P.149.

Antikainen M.,Griffith M. Antifreeze protein accumulation in freezingtolerant cereals// Physiologia Plantarum. 1997/ V.99, N3,P.423-432.

Burke M.J.,Gusta L.V., Quamme H.A, Weiser C.J., Li P.H. 1976. Freezing and injury in plants. Annual Rev. Plant Physiol. 27, 507-528.

Burke R.M., Gusta L.V., Quamme H.A., Weiser C.J., Li P.H.Freezing and injury in plants.// Ann.Rev. Plant Physiol. 27, 508 (1976).

Close T.J. Dehydrins: A commonality in the response of plants to dehydration and low temperature.// Physiologia Plantarum. 1997. V.100, N 2. P.291-296.

Conrod, J.D., D.J. Larson, and E.E. Hoover. 1996. Rootstock effects terminal bud set in 'Starkspur Supreme Delicious' apples. Fruit Var. J. 50:43-44.

De Haas P.G., Hildebrandt W. Die Unterlagen und Dfumformen des Kern- und Steinobstes. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart 1967.

Folland, C.K., Karl, T.R., and Vinnikov, K., 1990: Observed climate variations and change; in Climate Change: the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Scientific Assessment, Cambridge University Press, London, United Kingdom, p. 195-238.

Fujii T., Harada H., Saiki H. 1979.The layered structure of ray parenchyma secondary wall in the wood of 49 Japanese angiosperm species. Mokuzai Gakkaishi. 25: 251-257)

Fujikawa S., Kuroda K., Jitsuyama Y., Sano Y., Ohtani J. (1999) Freezing behavior of xylem ray parenchyma cells in softwood species with differences in the organization of cell walls. Protoplasma. 190: 189-203)

George M.F., Burke M.J. Cold hardiness and Deep Supercooling in Xilem of Shagbark Hickory// *Plant Physiol.*—1977.—v.59—P319-325.

George M.F., Burke M.J., Pellet H.M., Johnson A.G. Low temperature exotherms and woody plant distribution. 1974, *Hortscience*, V.9, P.519-522.

Griffith M., Ala P., Yang D.S.C., HonWai-Ching, Moffatt B.A. Antifreeze protein produced endogenously in winter rye leaves.// *Plant Physiol.* 1992. V.100, N2. P. 593-596.

Guy C., Haskell D., Neven L., Klein P., Smelser C. Hydratation-state-responsive proteins link cold and drought stress in spinach.// *Planta.* 1992. V.188. P.265-270

Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callander, B.A., Harris, N., Kattenberg, A., Maksell, K. *Climate Change: the Science of Climate Change.* London, 1995, 572 p.

Khanizadeh, S., C. Brodeur, R. Granger, D. Buszard. 2000. Factors associated with winter injury to apple trees. *Acta. Hort.* 514:179-192.

Kuroda K., Kasuga J., Arakawa K., Fujikawa S. 2003. Xilem ray parenchyma cells in boreal hardwood species respond to subfreezing temperature by deep supercooling that is accompanied by incomplete desiccation. *Plant Physiol.* V. 131. P. 736-744.

Kuroda K., Ohlani J., Fujikawa S. 1997. Changes of low temperature behavior of xylem ray parenchyma cells of hardwood species. *Cryobiol. Criobiotechnol.* 43. 99-111.

Mann, M.E., Bradley, R.C., and Hughes, M.K. Northern hemisphere temperature during the past millenium: inferences, uncertainties, and limitations. *Geophysical Research Letters*, 1999, v. 26, no. 6, p. 759-762.

McKenzie D.W. Rootstock-scion interaction in apples with special reference to root anatomy. *J.hortic.Sci.*1961, 36, 40-47.

Quamme H.A 1985 Avoidance of freezing injury in xylem of winter apple twigs. *Plant Physiol.* 51, 273-277.

Rom, C.R. 1995. Apple shoot and trunk growth as affected by rootstock. *HortScience* 30:770.

Skriver K., Mundy J. Gene expression in response to abscidic and osmotic stress.// *Plant Cell.* 1990. V.2, N 6.P.503-512.

Stushnoff C. Breeding for cold hardiness // *Horticulture.* 1973. V. 51, N 10. P. 10-31.

Warmund, M.R., Autio W.R., J.A. Barden, J.N. Cummins, P.A. Domoto, C.G. Embree, R.L. Granger, F.D. Morrison, J.R. Schupp, and E. Young. 1996. Blackheart injury in 'Starkspur Supreme' Delicious on 15 rootstocks in the 1984 NC-140 Cooperative Planting. *Fruit Var. J.* 50:55-62.