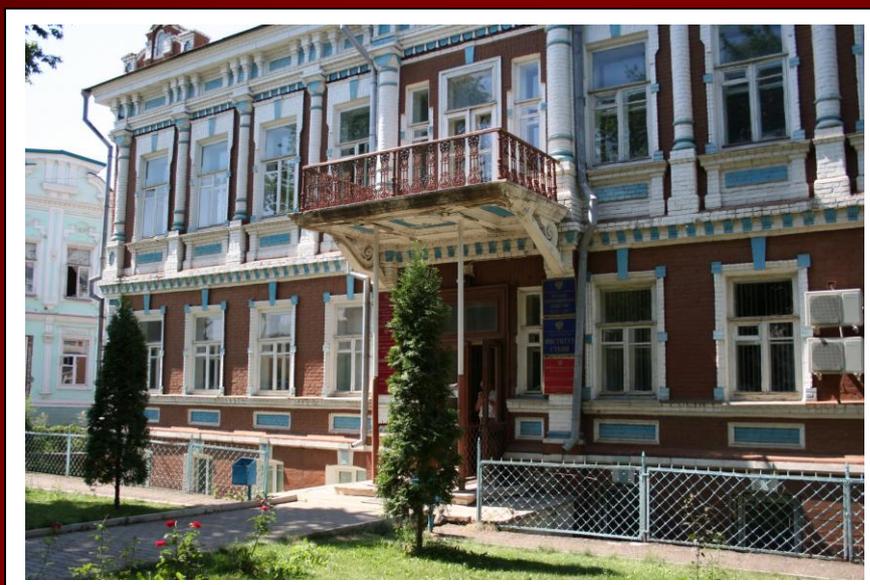


ISSN 2304-9081

Учредители:
Уральское отделение РАН
Оренбургский научный центр УрО РАН

*Бюллетень
Оренбургского научного центра
УрО РАН
(электронный журнал)*



*2012 * № 4*

On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

© Е.З. Савин, 2012

УДК 634 1/7 631.54

Е.З. Савин

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОМПОНЕНТАХ ЗИМНИХ ПРИВИВОК ЯБЛОНИ И ВИШНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ СРАСТАНИЯ И СРОКОВ ПРИВИВКИ

Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

В работе были изучены биохимические вещества (крахмал, сахара, лигнин, дубильные вещества, свободные аминокислоты) гистохимическим методом в компонентах зимних прививок яблони и вишни в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Обнаружены определенные различия в содержании вещества в тканях привоя и подвоя изучаемых культур.

Ключевые слова: подвой, привой, кора, камбий, древесина, сахара, крахмал, лигнин, жиры, аминокислоты, дубильные вещества

E.Z. Savin

BIOCHEMICAL CHANGES IN COMPONENTS OF APPLE TREE AND CHERRY TREE WINTER GRAFTS SUBJECT TO FUSION TEMPERATURE AND GRAFTING DATES

Institute of Steppe UrB RAS, Orenburg, Russia

The work focuses on biochemical substances (starch, sugar, lignine, tanning agents, free amino acids) that were found in components of apple tree and cherry tree winter grafts subject to fusion temperature and draft dates and studied through hystochemical methods. The work revealed certain differences in the content of biochemical substances found in the cion and stock tissues.

Key words: seedling stock, cleft-graft scion, bark, cambium, timber, sugars, starch, lignine, lipids, amino acids, tanning agents

Зимняя прививка плодовых культур наряду с окулировкой является одним из приоритетных способов облагораживания подвоев яблони, груши, сливы [1, 9,34, 35, 36]. Однако, при прививке вишни приживаемость оставалась невысокой – 15-20%. Выход посадочного материала при окулировке сеянцев вишни, основной способ размножения культурных сортов, находится в пределах 10-12 тысяч с 1 га, то есть 20-25 % от высаженных подвоев в I поле питомника, а семечковых культур 15-18 тысяч 37-45%. С совершенствованием технологии зимней прививки выход саженцев яблони, груши удалось увеличить до 20-24 тысяч/га, на 10-15%. При возросшем спросе на посадочный материал плодовых культур в 70-80 годах прошлого столетия встал остро вопрос об увеличении выхода саженцев, в том числе вишни.

Одним из факторов определяющий успех зимней прививки является температура срастания. Она изучалась рядом авторов. Температуру срастания +20⁰С рекомендуют С.Н. Степанов, А.Н. Татаринов и др., В.Н. Землянов [9, 37, 38]. Однако Е.П. Кужелева с соавторами, И.Ф. Малкова, И. Шмадлак успешно стратифицируют привитые растения при температуре 28-30⁰С [17, 18, 46]. Имеются сообщения Х.Т. Гартмана, Д.Е. Кестера, Д.М. Попова, С.А. Пухно о высадке привитых растений в I поле питомника без стратификации или проводят срастание при невысоких положительных температурах +3 в течение 2-3 месяцев Р. Гарнер [2, 3, 24, 28].

За 12 лет проведенных исследований выявлено положительное влияние высоких температур (25-30⁰С) срастания на приживаемость привитых компонентов в I поле питомника. По яблоне приживаемость повысилась с 77,2% на 14,3%, а по вишне практически в два раза – 54,1%. В отдельные годы приживаемость вишни по этим вариантам составила 90% и выше. Результаты этих исследований уже освещались в 1980 и 2000 гг. [31, 32].

Нами с 1974 года изучалась температура срастания привитых компонентов зимней прививки плодовых культур (табл. 1).

Таблица 1. Приживаемость зимних прививок яблони и вишни в зависимости от температуры срастания (данные 1974-1986 гг.)

Температура срастания, ⁰ С	Яблоня, Кутузовец / саженцы Аниса	Вишня, Любская / саженцы Владимирской
5	64,6	14,2
20	77,2	28,1
25	86,7	42,5
30	88,0	53,8
30+5-10	91,5	54,1
НСР _{0,05}	9,8	4,5

Данные по изучению процессов срастания компонентов в зимнее время в зависимости от сроков и температуры стратификации показано на рисунке 1. Срастание определяли на продольных срезах, сделанных на санном микротоме МС-2 и просматривали под микроскопом МБИ-3 при 60 кратном увеличении.

При температуре срастания +5⁰С нарастание каллюса проходило в январских прививках у яблони в течение 80-85 дней, а у вишни 95-100 дней. К моменту высадки появлялись только первые тяжи срастания в зоне камбия. В мартовских прививках каллюсование проходило при температуре срастания +5⁰С ,

интенсивнее – у яблони в течение 40-45 дней, а вишни 45-50 дней. К моменту высадки в зоне камбия появились первые тяжи.

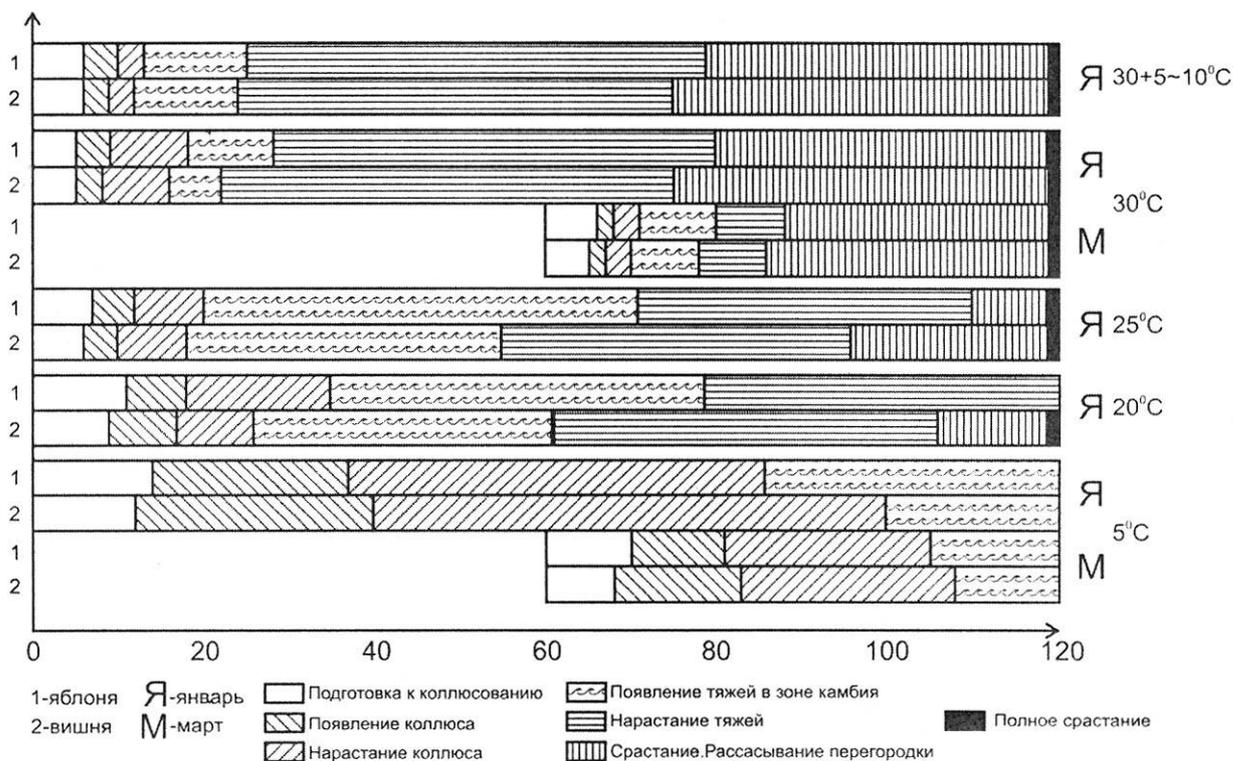


Рис.1. Срастание привитых компонентов яблони и вишни в зависимости от температуры стратификации и сроков прививки. Данные 1975-1983 гг.

При температуре срастания 30°C в первые 3-5 дней, далее при температуре хранения $+5^{\circ}\text{C}$ каллюс нарастал в течение 16-18 дней. Появление тяжей и их нарастание проходило у яблони в течение 50 дней, а у вишни эти процессы проходили на 10-15 дней быстрее. После этого отмечается рассасывание изолирующей перегородки в зоне паренхимы, возникшей в результате ранения привоя и подвоя. Полное срастание компонентов при температуре срастания 30°C наблюдается уже в поле в течение 10-15 дней, а при температуре стратификации $+5^{\circ}\text{C}$ в течение 25-30 дней. Необходимо отметить, что у вишни при температуре срастания $+5^{\circ}\text{C}$ процессы регенерации проходили медленнее, чем у яблони, а при температуре срастания 30°C регенерация у вишни проходила значительно быстрее на 1,5-2 недели, чем у яблони. С понижением температуры до $20-25^{\circ}\text{C}$ процессы регенерации замедлялись. Все это отрицательно отразилось на приживаемости компонентов.

При низких температурах срастания на копуляционных поверхностях вишни появляется сажистый грибок. Объяснение этому явлению было найдено

в литературе. В изучаемых растениях имеются дубильные вещества: в семечковых культурах преобладает группа танинов, в косточковых – группа галловых кислот. Дубильные вещества, освобожденные из поврежденных клеток, по данным С.В. Дурмашидзе, М.Н. Запрометова, М.В. Черноморец и др. распадаются на их составляющие соединения по схеме: Дубильные вещества → флороглюцин → мезоинозит → сахара [6, 7, 42]. При высоких температурах срастания эти соединения вовлекаются в процессы регенерации, а при низких у вишни продукты распада галловых кислот мало используются и разрушаются с дальнейшим появлением на них сажистого грибка.

В привитых компонентах при положительных температурах, во влажных условиях ускоряются окислительно-восстановительные процессы, усиливается дыхание с выделением углекислого газа [22, 23, 30]. В зоне ранения начинается интенсивное образование фенольных соединений, в результате чего образуется защитный слой, в процессы метаболизма вовлекаются белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные соединения и т. д. Ведущая роль принадлежит белковым соединениям и нуклеиновым кислотам [7, 16, 13, 14].

Составной частью белковых соединений являются аминокислоты. Интенсивному распаду подвергаются аспарагиновая и глутаминовая кислоты. Они участвуют в биосинтезе аспарагина и глутамина, благодаря им образуются важные кислоты – пролин, оксипролин, гистидин и другие, которые участвуют далее в регенерационных процессах. Аспарагину и глутамину отводится также роль обезвреживания аммиака, который образуется при дезаминировании аминокислот и далее сохраняется в качестве резерва. С началом активного роста в процессе фотосинтеза с образованием углеводов аспаргин используется для синтеза белков в молодых тканях побега [10, 44, 19, 20]. Триптофан, который образуется в результате биосинтеза, дает начало стимуляторам роста, которые ускоряют процессы срастания и роста [39, 12, 11, 45, 43].

Многочисленные биохимические реакции проходят с расщеплением энергетического материала – углеводов и жиров накопившихся в период вегетации в побегах и корнях, в виде крахмала, сахаров, жиров, гемицеллюлозы. Крахмал, сахара, жиры накапливаются в клетках побегов и корней, а гемицеллюлоза заполняет межклеточные пространства, используется на построение клеточных стенок, опорных элементов [21, 27, 26, 40].

В группу биологически активных фенольных соединений входят моно-

мерные соединения: катехины, кумарины, антоцианы, флавонолы, полимерные соединения, дубильные вещества, лигнин, меланин. Важнейшими функциями фенольных соединений являются:

- участие в окислительно-восстановительных процессах;
- участие в процессах роста и регенерации растений, они могут не только стимулировать, но и подавлять;

- защита растений при механических повреждениях тканей – в них начинается интенсивное новообразование с формированием защитного слоя [4, 7, 13, 14, 22, 23, 29]. Неслучайно фенольные соединения вместе со свободными аминокислотами в больших количествах всегда присутствуют в камбиальных слоях надземной и корневой системы.

Целью настоящего исследования было изучение содержания некоторых биохимических веществ (крахмал, сахара, лигнин, жиры, свободные аминокислоты, дубильные вещества) в тканях привитых растений яблони и вишни в процессе срастания при различных температурах и сроках прививки с тем чтобы понять особенности срастания двух культур.

Материалы и методы исследования.

Биохимические вещества изучали на яблоне Кутузовец, привитой на сеянцах Аниса, и вишни Любская, привитой на сеянцах Владимирской вишни. Прививка проводилась в первых числах января и марта месяца, в периоды глубокого и вынужденного покоя. В каждом варианте прививали не менее 100 растений. Все исследования по зимней прививке и биохимические изменения изучались с 1974 г по 1986 г. в Самарском институте садоводства и лекарственных растений (бывшая Куйбышевская зональная опытная станция садоводства).

Срезы делали на салазочном микротоме МС-2. Просматривали привой и подвой выше и ниже места срастания. Повторность анализа 4-х кратная. С одного образца брали по 5-6 срезов [25].

Содержание крахмала определяли методом микрореакций с использованием раствора Люголя в тканях – сердцевина, перимедулярная зона, сердцевинные лучи, флоэма, камбий и первичная кора. Образцы для крахмала фиксировали в растворе ФУС (формалин, уксусная кислота, спирт) в соотношении 50% - этилового спирта, 5% -90% ледяной уксусной кислоты и 40-45% формалина [5]. Оценку проводили по 5-бальной системе. При 5-баллах клетки заполнены крахмалом полностью, 0 баллов – крахмал отсутствовал.

Содержание общих жиров определяли методом микрореакций путем окрашивания срезов подвоя и привоя насыщенным раствором Судан III. Для фиксации использовали раствор Левицкого (1%-50% хромовой кислоты, 10%-50% формалина). Оценка проводилась по 5-бальной системе.

Содержание моно- и дисахаров определяли методом микрореакций путем окрашивания свежих срезов используя реакцию Молиша с α – нафтолом (10-15% раствор нафтола в 96% спирте) с добавлением в раствор с препаратом 2-3 капель крепкой серной кислоты. Срезы окрашиваются в фиолетовый цвет. Оценка проводилась по 5-бальной системе [27].

Содержание свободных аминокислот определяли методом микрореакций по Р.К. Салаеву [33] путем окрашивания свежих препаратов 2% нингидрином в глицерине с последующим нагреванием препарата на спиртовке до момента появления белых паров глицерина. Оценка проводилась по 5-бальной системе.

Содержание лигнина определяли методом микрореакций путем окрашивания насыщенным раствором флороглюцина в 20% соляной кислоте. В результате этой реакции лигнин окрашивается в красно-фиолетовый цвет [5]. Использовался материал фиксированный в растворе ФУС. Оценка проводилась по 5-бальной системе.

Содержание дубильных веществ определяли методом микрореакций путем окрашивания азотнокислым натрием. Свежие срезы последовательно обрабатывали 10% азотнокислым натрием, 20% раствором мочевины и 10% раствором уксусной кислоты, через 3-4 минуты добавляли два объема 2Н едкого натрия. Появление вишнево-красной окраски указывает на присутствие дубильных веществ группы катехинов. Оценка проводилась по 5-бальной системе [6].

Результаты исследований.

Крахмал является одним из основных углеводов, который накапливается в растениях в качестве запасного продукта. При положительных температурах в процессе срастания он подвержен гидролизу. Наибольшее количество крахмала отмечается в древесине, заметно меньше в коре. Наименьшее количество было в камбие. Эти различия наблюдаются во всех вариантах опыта яблони и вишни. В подвое и привое яблони крахмала на 1-1,5 балла больше чем в тканях вишни. В тканях мартовской прививки крахмала на 0,6-0,8 балла выше, чем в тканях декабрьской прививки, это связано не только с взаимопревращением биохими-

ческих веществ, но и с использованием продуктов в процессах регенерации и дыхания, которые в декабрьских прививках начались значительно раньше.

В зависимости от температуры срастания больше крахмала на 0,2-0,3 балла отмечено в тканях при температуре срастания +5°C и +20°C, то есть при более низких температурах срастания (рис. 2, 3).

В процессе срастания наименьшее количество крахмала в декабрьских прививках приходится чаще всего в яблоне привоя и подвоя на январь-февраль. В этот период содержание крахмала в тканях яблони в древесине до 1,5-2,0 баллов, а вишни до 0,5-1,0 балла. В коре снижение более глубокое в яблоне до 0,5-1,0 балла, вишни до 0,3-0,5 баллов. Наибольшее снижение в этот период отмечено в камбиальных слоях яблони до 0,3-0,5 баллов, вишни до 0,1-0,3 баллов. На более высоком уровне сохраняется крахмал в подвое декабрьских прививках при температуре срастания 5 и 20 °C (табл. 2, 3).

В мартовских прививках во всех вариантах опыта содержание крахмала сохраняется на более высоком уровне.

Наиболее значительное колебание крахмала в тканях привитых компонентов наблюдается в первые дни после прививки при начальной температуре срастания 20-30°C. Далее оно дополнительно сохраняется в декабрьских прививках в течение 15-20 дней. При температуре срастания +5°C эти колебания отмечаются на 20-25 дней больше, чем в вариантах с повышенной температурой срастания. В мартовских прививках во всех вариантах опыта колебание крахмала происходит в течение 15-20 дней.

Следовательно, по крахмалу мы можем констатировать следующие различия в привитых компонентах яблони и вишни: 1) в тканях вишни крахмала на 1,0-1,5 балла меньше, чем в яблоне; 2) гидролиз крахмала в тканях вишни проходит гораздо глубже, чем в яблоне; 3) в тканях яблони и вишни в начальный период срастания в течение 15-20 дней отмечаются значительные колебания крахмала. Это связано с ранением привитых компонентов, высокими температурами срастания, которые усиливают дыхание, ускоряют процессы метаболизма, направленные на регенерацию поврежденных тканей и процесс срастания.

Сахара являются одним из основных подвижных форм углеводов, активно расходуются в процессах метаболизма, на дыхание, в процессах регенерации. Сахаров больше находится в древесине, чем в коре и камбие (рис. 4 и 5).

В тканях компонентов подвоя и привоя яблони их несколько меньше на 0,4-0,8, чем крахмала. В вишне мы наблюдаем обратное явление – сахаров в тканях подвоя и привоя на 0,3-0,7 балла больше, чем крахмала. Больше сахаров, чем крахмала отмечается в тканях подвоя и привоя мартовских прививок.

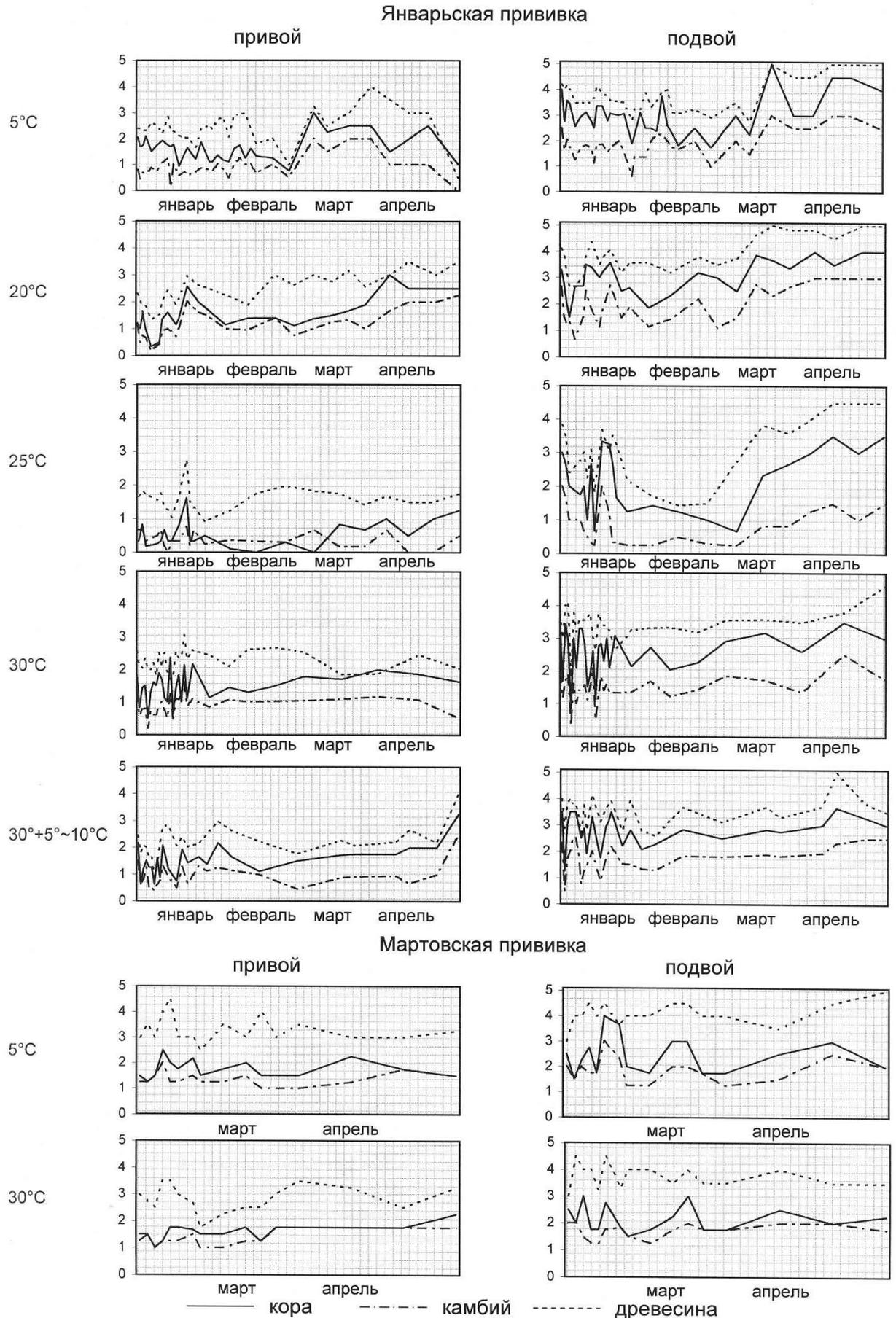


Рис. 2. Содержание крахмала в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1975 - 1983 гг. (в баллах).

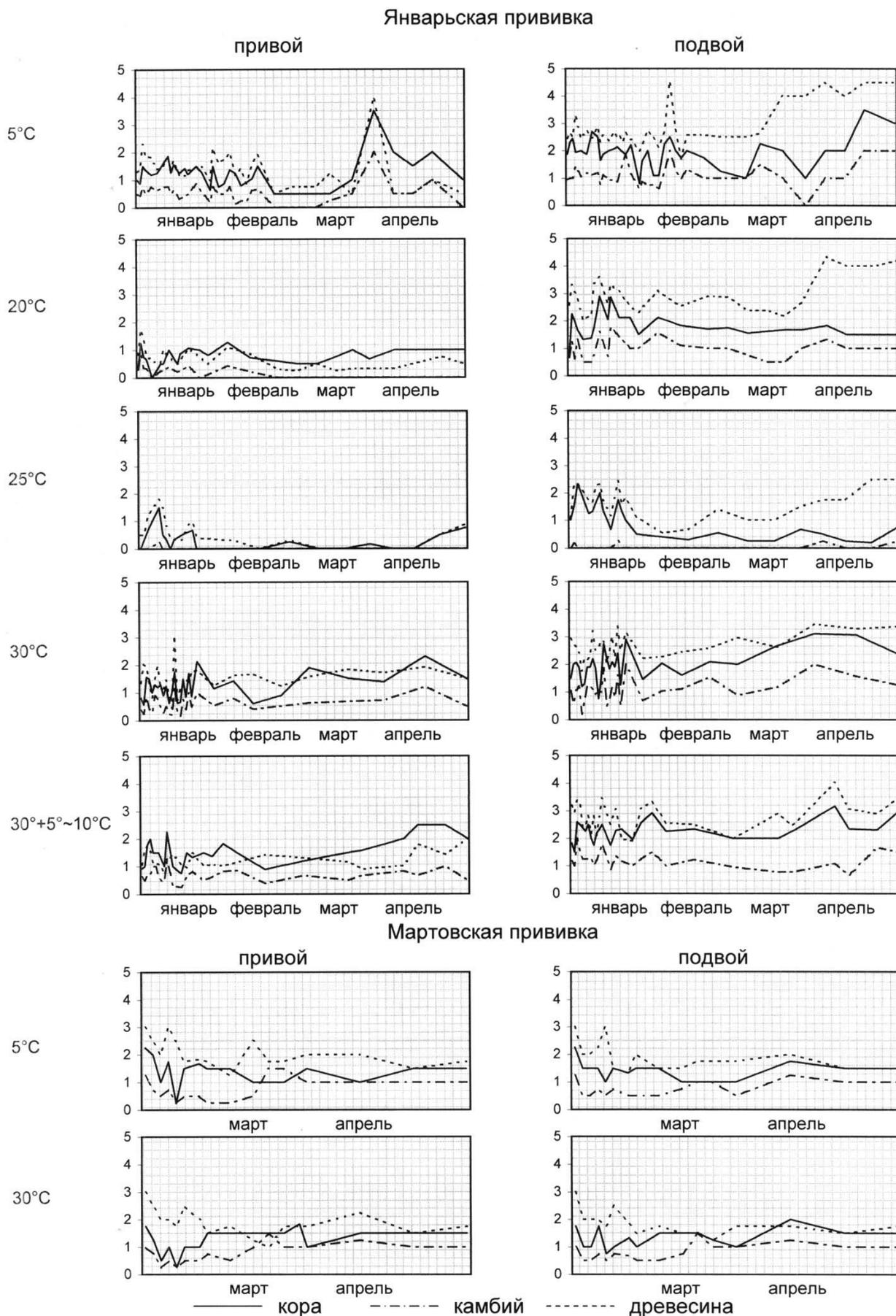


Рис 3. Содержание крахмала в тканях привоя и подвоя вишни в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1975 - 1983 гг. (в баллах).

Вероятно, это связано с более высоким уровнем метаболизма в привитых компонентах вишни и мартовских прививках обеих культур. В зависимости от температуры содержание сахаров больше в компонентах находящиеся при температурах 5 и 30°C. Различия находятся в пределах от 0,6 до 1,0 балла.

В процессе срастания сахара в декабрьских прививках, как и крахмала, в наименьшем количестве находятся в январе-феврале. Колебания содержания сахаров в начальный период срастания отмечаются меньше, и они затухают в течение 15-20 дней как в декабрьских, так и мартовских прививках.

Следовательно, сахара в декабрьских прививках в большем количестве содержатся в вишне и в мартовских прививках яблони и вишни, поскольку они находятся в более активном состоянии, и процессы регенерации проходят более энергично, что мы отмечаем в процессе новообразования между привитыми компонентами.

Лигнин является продуктом более глубокого превращения углеводов от простых сахаров к полисахаридам. Лигнин участвует в создании опорных элементов растительных тканей. Данная группа углеводов активно участвует в ростовых процессах путем расщепления клетчатки, гемицеллюлозы, лигнина за счет раздревеснения элементов. Наибольшее количество лигнина наблюдается в древесине привоя (рис. 6, 7), несколько меньше – на 0,3-1,0 балла – в древесине подвоя. В коре лигнина меньше в 2 раза, нежели в древесине. Незначительное количество лигнина (0,2-0,7 балла) находится в камбиальных слоях. Лигнин также подвержен колебаниям в течение 10-15 дней в первые дни срастания. С образованием каллюса появляется лигнин и его количество приближается к содержанию лигнина в коре.

Следовательно, лигнин путем раздревеснения участвует в процессах регенерации. В начальный период срастания он подвержен тем же изменениям, что и крахмал, сахара.

Жиры и липиды находятся в организме растений в виде запасного жира, они входят в структурные компоненты протоплазмы клеток в виде соединений липидов с белками – липопротеидов. Запасной жир откладывается в различных органах растений и используется в качестве энергетического материала, при окислении которых выделяется в два раза больше энергии, чем при расщеплении углеводов и белков [22, 23].

Жиров в коре и камбиальных слоях подвоя и привоя заметно больше, чем

в древесине на 0,8-1,0 балла (рис. 8, 9). Этим объясняется защитная роль жиров, липидов и липопротеидов от неблагоприятных низких температур в зимнее время. В компонентах вишни в период регенерации жиров больше на 0,4-0,6 балла, нежели в тканях яблони. Поскольку процессы срастания вишни проходят более активно, логично предположить, что жиры активно участвуют в процессах метаболизма.

Динамика содержания жиров в первый период срастания аналогична изменениям углеводов. Жиры и липиды в наибольших количествах сосредоточены в коре и камбиальных слоях привоя и подвоя. Следовательно, они активно участвуют в процессах регенерации. Уровень содержания липидов заметно выше в тканях вишни, что способствует более высокому уровню срастания.

Дубильные вещества входят в группу фенольных соединений. Простейшими из них являются галловая и м-дигалловая кислота, катехины, кумарины, которые служат исходным материалом для образования дубильных веществ и накапливаются в растениях как резервные биохимические соединения.

Дубильные соединения группы катехинов до 3-х баллов сосредоточены в камбиальных слоях привоя и подвоя (рис. 10, 11). На 0,2-0,3 балла меньше в коре и древесине яблони и на 0,6-0,7 баллов в вишне. В целом в тканях вишни дубильных веществ больше на 0,4-0,8 балла, нежели в тканях яблони. Необходимо отметить, что дубильные вещества в каллюсной массе подвоя и привоя на первом этапе отсутствуют как в яблоне, так и в вишне и появляются до 1 балла в яблоне и 1,5 балла в вишне в период появления и нарастания тяжей.

Дубильные вещества группы катехинов присутствуют в тканях яблони в пределах 2-х баллов, в тканях вишни до 2,0-2,5 баллов, а их наибольшее количество отмечено в камбиальных слоях подвоя и привоя в первые 20 дней срастания, далее их количество снижается до 1,5 балла. Вероятно, они расходуются в процессе регенерации или взаимопревращаются в другие соединения.

Свободные аминокислоты составляют основную часть белковых соединений. Белки играют решающую роль в обмене соединений, являются основой живого вещества. В природе насчитывается свободных аминокислот около 100. В растении наиболее часто встречаются в свободном состоянии 20, такие как аргинин, аспарагин, серин, треонин, фенилаланин, пролин, аланин и другие.

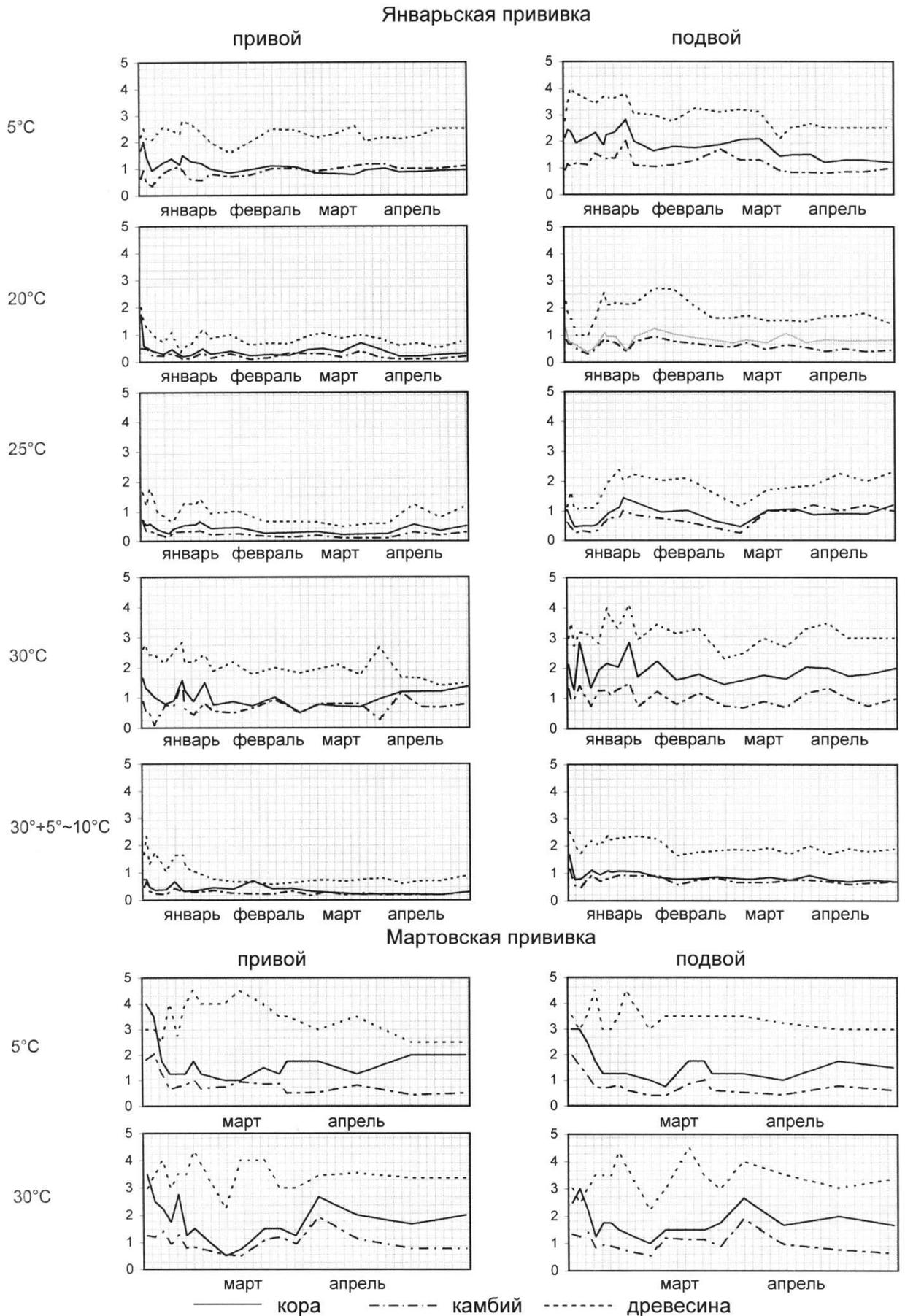


Рис. 4. Содержание сахара в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1978 - 1983 гг. (в баллах).

Таблица 2. Содержание биохимических веществ в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры срастания и сроков прививки

	Кутузовец / сеянцы Аниса											
	Привой						Подвой					
	крахмал	сахара	лигнин	жиры	дубильные вещества	св. аминокислоты	крахмал	сахара	лигнин	жиры	дубильные вещества	св. аминокислоты
Декабрьская прививка												
5°C Кора	1,67	0,98	1,99	2,78	1,89	2,54	2,99	1,69				
Камбий	0,91	0,7	0,12	3,51	2,27	3,99	1,88	0,96	×	×	×	×
Древесина	2,45	2,08	4,33	3,26	1,95	2,63	3,76	2,92				
20°C Кора	1,57	0,39					2,98	0,75				
Камбий	1,19	0,23	×	×	×	×	2,03	0,57	×	×	×	×
Древесина	2,56	0,87					3,83	1,65				
25°C Кора	0,55	0,43					2,27	0,93				
Камбий	0,40	0,25	×	×	×	×	0,92	0,63	×	×	×	×
Древесина	1,45	0,99					3,17	1,94				
30°C Кора	1,44	0,92	2,37	2,82	1,9	2,62	1,49	1,92				
Камбий	0,9	0,61	0,4	3,66	2,27	3,25	1,48	0,99	×	×	×	×
Древесина	2,22	2,01	4,31	3,25	1,95	2,58	3,4	3,14				
30+5-10°C Кора	1,57	0,37					2,79	0,89				
Камбий	0,97	0,26	×	×	×	×	1,74	0,8	×	×	×	×
Древесина	2,12	0,99					3,5	1,8				
Мартовская прививка												
5°C Кора	1,73	1,73	0,74	3,66	1,1	2,58	2,45	1,6	0,76	3,60	1,09	2,48
Камбий	1,34	0,89	0,14	3,88	1,64	3,45	1,86	0,76	0,06	3,86	1,61	3,51
Древесина	3,30	3,46	4,46	3,24	1,28	2,88	4,10	3,43	3,64	3,30	1,07	2,86
30°C Кора	1,6	4,25	1,96	3,88	1,35	3,54	2,14	1,83	0,67	3,75	1,27	3,59
Камбий	1,39	1,89	0,16	3,85	1,85	4,09	1,8	1,04	0,06	3,72	1,77	4,12
Древесина	2,84	3,43	4,55	3,27	1,38	3,57	3,75	3,56	3,98	3,29	1,32	3,47

Таблица 3. Содержание биохимических веществ в тканях привоя и подвоя вишни в зависимости от температуры срастания и сроков прививки

		Любская / сеянцы Владимирской											
		Привой						Подвой					
		крахмал	сахара	лигнин	жиры	дубильные вещества	св. аминокислоты	крахмал	сахара	лигнин	жиры	дубильные вещества	св. аминокислоты
Декабрьская прививка													
5°C	Кора	1,25	1,09	1,85	3,69	2,22	2,25	1,89	1,83	×	×	×	×
	Камбий	0,52	0,85	0,71	4,19	2,81	3,17	1,09	1,24				
	Древесина	1,37	2,08	3,61	3,36	2,08	2,58	2,75	3,09				
20°C	Кора	0,77	0,3	×	×	×	×	1,84	0,89	×	×	×	×
	Камбий	0,17	0,2					0,99	0,66				
	Древесина	0,59	0,73					2,95	2,05				
25°C	Кора	0,33	0,4	×	×	×	×	1,02	1,27	×	×	×	×
	Камбий	0,02	0,24					0,16	0,87				
	Древесина	0,42	1,0					1,61	2,71				
30°C	Кора	1,23	1,13	2,11	3,62	2,28	2,42	1,93	1,74	×	×	×	×
	Камбий	0,56	0,85	0,65	4,25	2,95	3,24	1,09	0,88				
	Древесина	1,33	1,99	3,45	3,27	2,18	2,57	2,61	2,95				
30+5-10°C	Кора	1,5	0,31	×	×	×	×	2,44	0,96	×	×	×	×
	Камбий	0,66	0,22					1,29	0,73				
	Древесина	1,2	0,89					2,83	1,89				
Мартовская прививка													
5°C	Кора	1,37	1,91	1,34	4,06	1,54	2,19	1,39	1,64	0,99	4,17	1,57	2,10
	Камбий	0,78	1,11	0,25	4,22	2,22	3,29	0,76	1,18	0,28	4,10	2,02	3,42
	Древесина	2,05	3,37	4,09	3,28	1,82	2,62	1,91	3,52	4,15	3,17	1,77	2,81
30°C	Кора	1,23	1,74	1,35	4,06	1,46	3,23	1,33	1,87	1,01	3,99	1,72	3,2
	Камбий	0,83	1,09	0,16	4,12	2,10	3,85	0,82	1,13	0,03	4,14	2,12	3,88
	Древесина	1,89	3,84	3,97	3,11	1,88	3,10	1,83	3,83	4,14	3,17	1,92	3,10

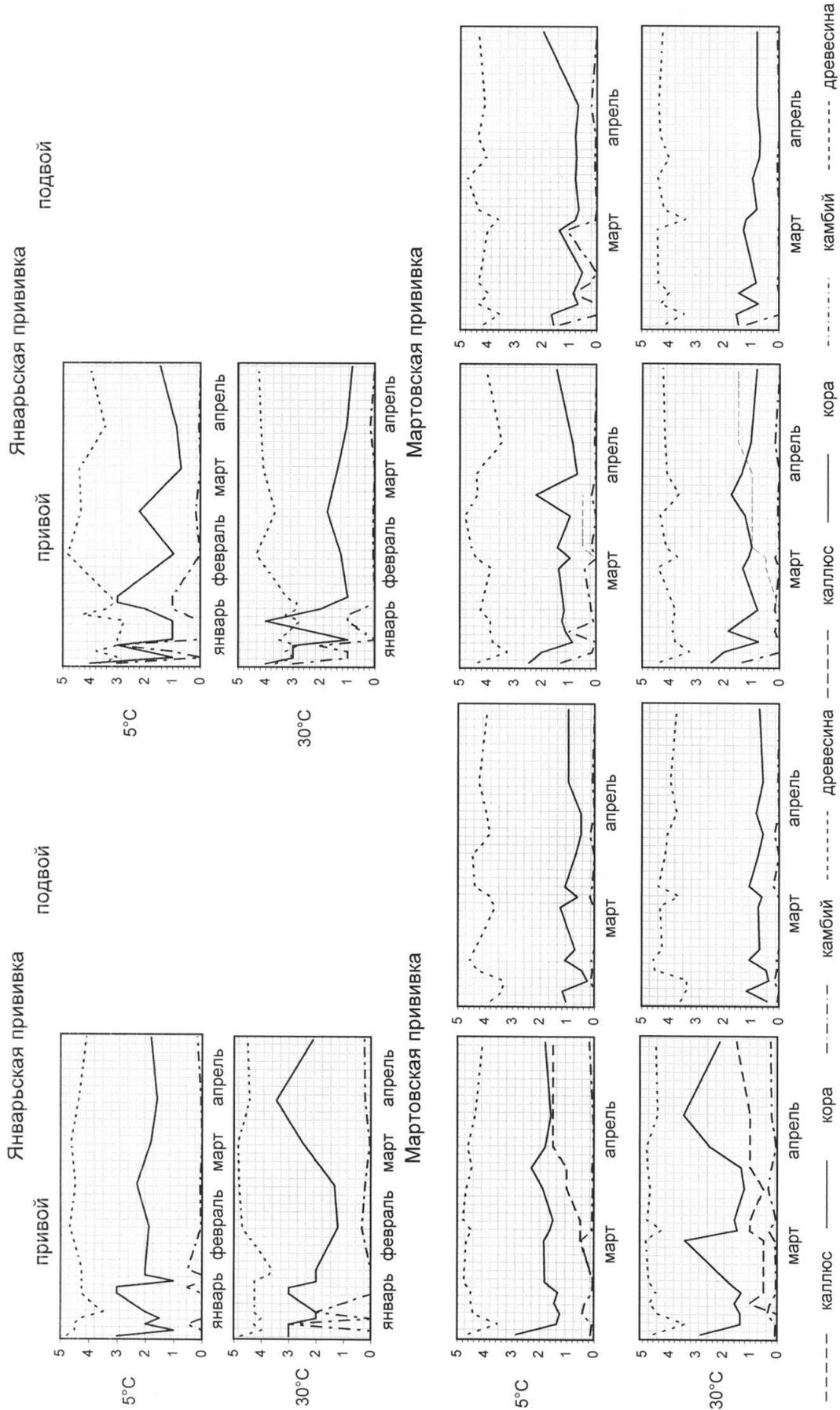


Рис. 6. Содержание лигнина в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры sprastaniya и сроков прививки. Данные 1982 - 1986 гг. (в баллах).

Рис. 7. Содержание лигнина в тканях привоя и подвоя вишни в зависимости от температуры sprastaniya и сроков прививки. Данные 1982 - 1986 гг. (в баллах).

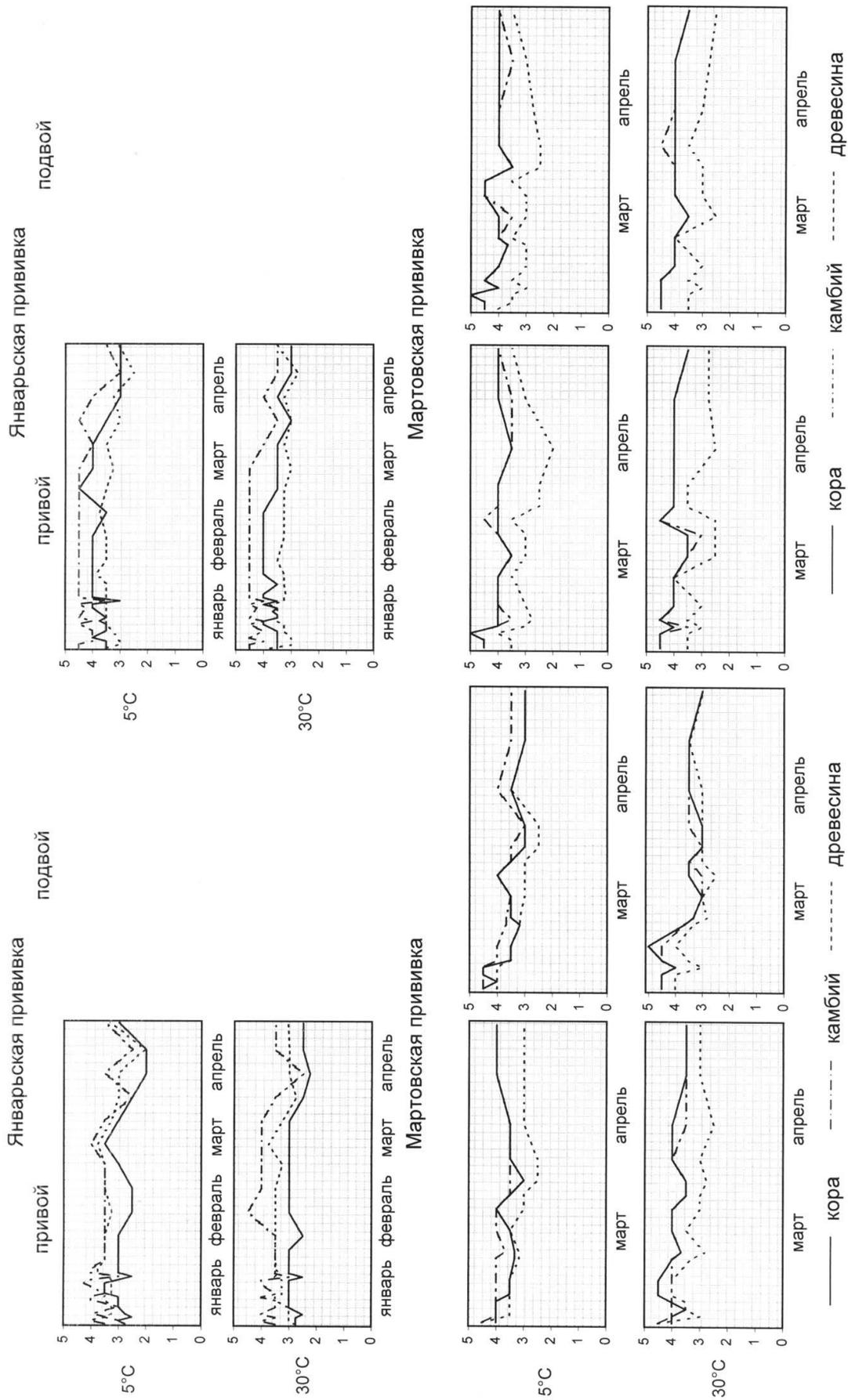


Рис. 8. Содержание жиров в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1981 - 1983 гг. (в баллах).

Рис. 9. Содержание жиров в тканях привоя и подвоя вишни в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1981 - 1983 гг. (в баллах).

Свободных аминокислот наибольшее количество отмечено в камбиальных слоях растений – на уровне 3,5-4,0 баллов (рис. 12, 13). Заметно больше на 0,2-0,4 балла в камбиальных слоях яблони, чем в вишне. Наименьшее количество свободных аминокислот находится в коре привоя и подвоя в пределах 2,5 баллов. В первые 20 дней срастания наблюдаются незначительные колебания в содержании свободных аминокислот. Далее при более низких температурах содержание аминокислот стабилизируется на уровне 3-х баллов. В отдельных случаях наблюдается снижение свободных аминокислот на 0,5 балла.

Свободные аминокислоты в больших количествах до 5 баллов присутствуют в каллюсной массе с момента его появления. Этот уровень сохраняется в течение всего периода срастания как в яблоне, так и в вишне. Иначе говоря, свободные аминокислоты в значительных количествах (до 3,5-4,0 баллов) присутствуют в тканях привитых компонентов, причем больше их отмечено в камбиальных слоях яблони на 0,2-0,4 балла, чем в вишне. С новообразованием каллюсной массы между привитыми компонентами свободные аминокислоты присутствуют до 5 баллов в течение всего периода срастания. Вероятно, аминокислоты активно вовлекаются в процессы регенерации для построения раневой ткани.

Заключение.

Таким образом, высокие положительные температуры 25-30°C в начальный период срастания привитых компонентов яблони и вишни активизируют процессы метаболизма, усиливается процесс дыхания, направленный на регенерацию поврежденных тканей.

В первые 20-25 дней под действием травмирования подвоя и привоя, высоких положительных температур, повышенной влажности окружающей среды растения находятся в стрессовом состоянии, о чем говорят резкие колебания изучаемых биохимических веществ в начальный период срастания. Углеводы (крахмал, сахара, лигнин) сосредоточены больше в тканях древесины, а липиды, дубильные вещества, свободные аминокислоты концентрируются в наиболее активной части растительного организма – камбиальных слоях.

Найдены определенные различия в процессе срастания между культурами. В вишне более активно проходят процессы регенерации и для нее начальная температура срастания +25-30°C оказалась наиболее эффективной, так как в

это время все вещества поврежденных клеток вовлекаются в процесс срастания.

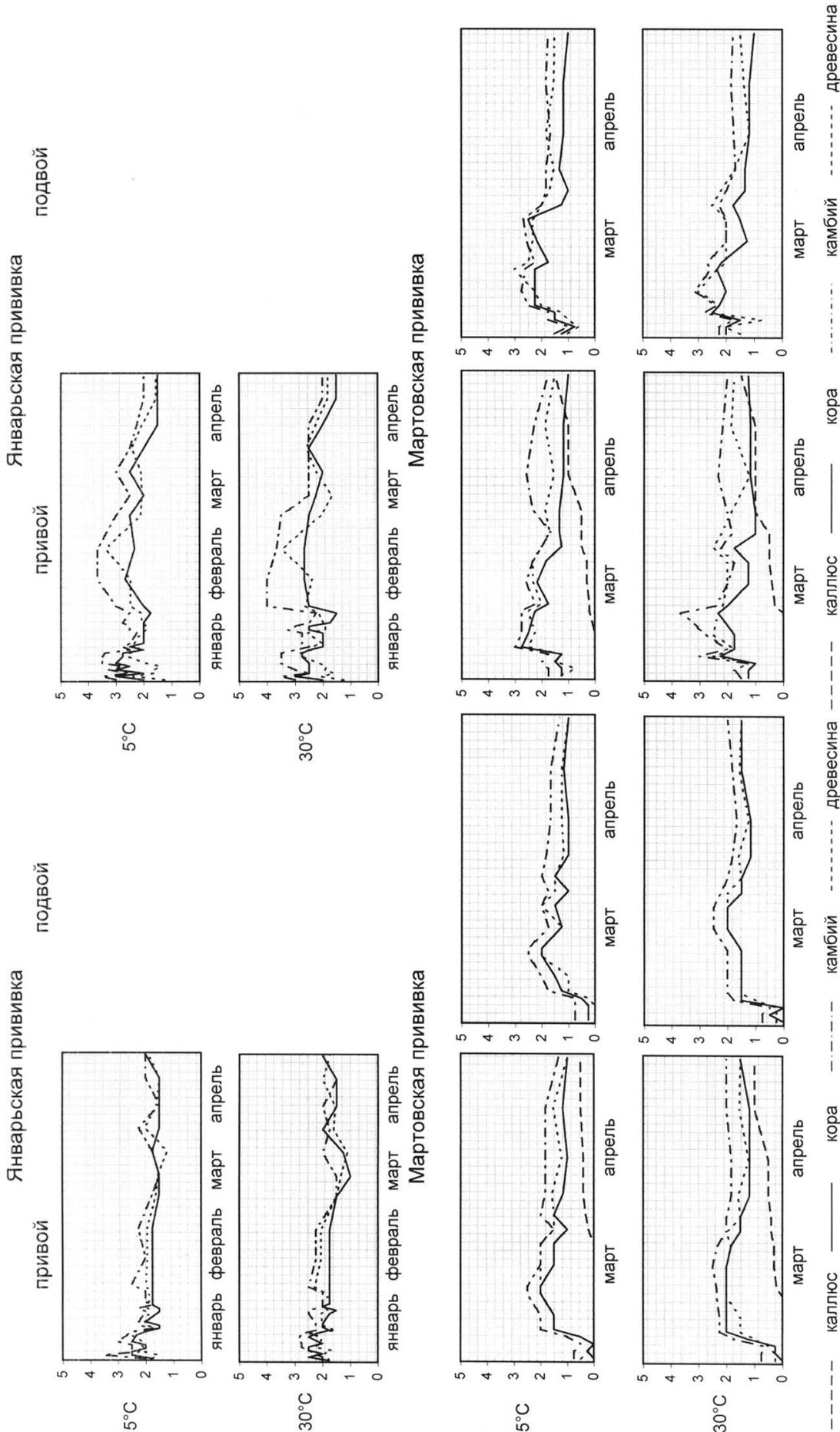


Рис. 10. Содержание дубильных веществ в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1981 - 1986 гг. (в баллах).

Рис. 11. Содержание дубильных веществ в тканях привоя и подвоя вишни в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1981 - 1986 гг. (в баллах).

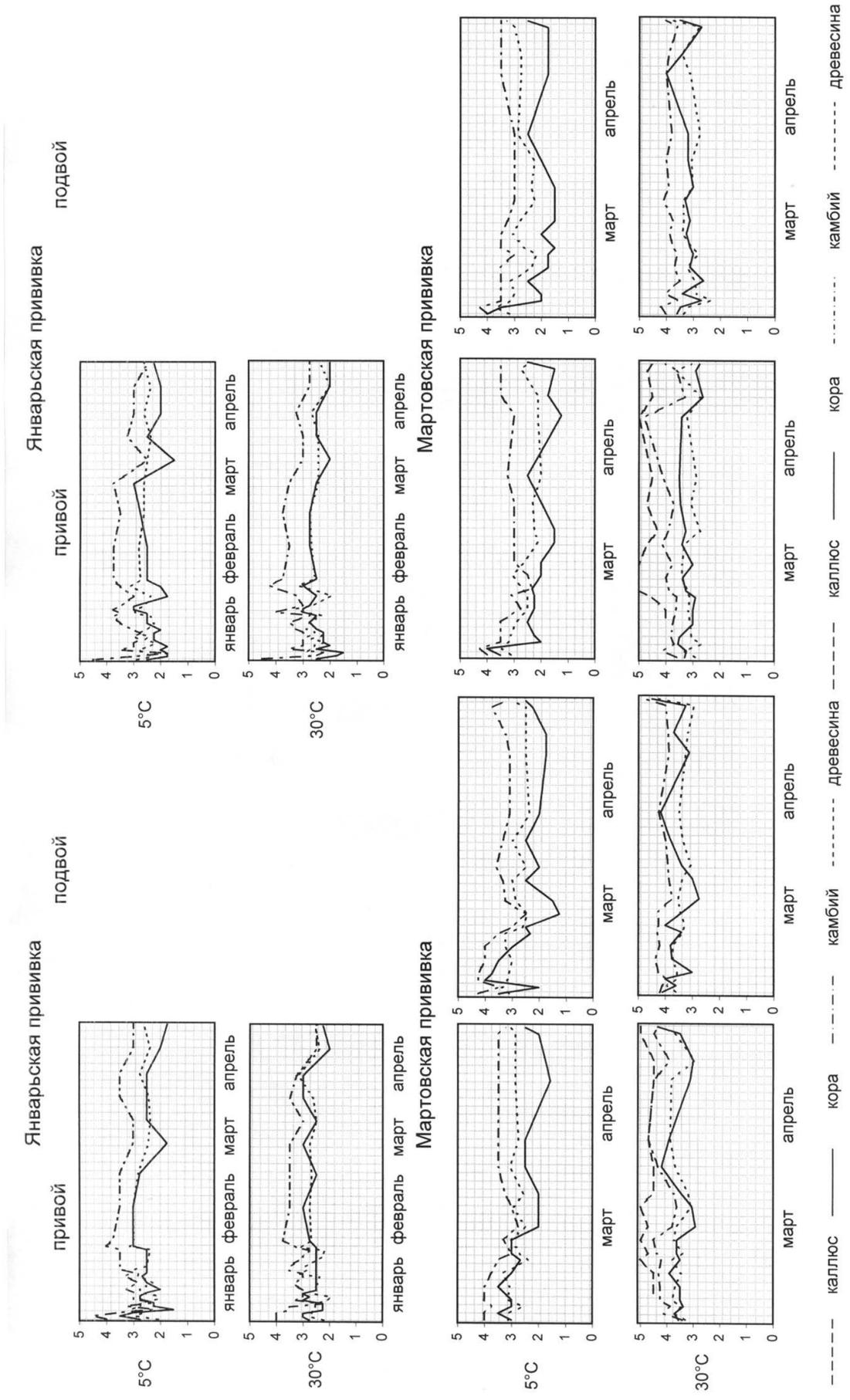


Рис. 12. Содержание свободных аминокислот в тканях привоя и подвоя яблони в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1981 - 1986 гг. (в баллах).

Рис. 13. Содержание свободных аминокислот в тканях привоя и подвоя вишни в зависимости от температуры срастания и сроков прививки. Данные 1981 - 1986 гг. (в баллах).

При этом не отмечено возникновения слизистой оболочки и сажистого грибка на копуляционных поверхностях. В тканях вишни крахмала на 1,0-1,5 балла меньше, а гидролиз крахмала в процессе срастания проходит глубже. Вишня, находясь в более активном состоянии, содержит больше сахаров в тканях привоя и подвоя. Лигнина в тканях вишни меньше, чем в яблоне, и он активно участвует в процессах регенерации путем раздревеснения, превращаясь в более простые углеводные соединения. Жиры, дубильные вещества, свободные аминокислоты больше сосредоточены в наиболее активной части растения – камбиальных слоях. Причем жиры и дубильные вещества в большем количестве сконцентрированы в тканях вишни, а свободные аминокислоты – в тканях яблони.

Литература

1. Бурмистров А.Д. Зимняя прививка сливы и перспектива ее применения в условиях Латвийской ССР. Автореф. ... кандидата с.х. наук. Рига. 1950, с. 24.
2. Гарнер Р. Руководство по прививке плодовых культур. М.: Изд-во с.х. литературы, журналов и плакатов, 1962.
3. Гартман Х.Т., Кестер Д.Е. Размножение садовых растений. М.: Изд-во с.х. литературы, журналов и плакатов, 1963.
4. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. Киев: «Наукова думка», 1973. 591 с. .
5. Гудвин П., Мерсер Э. Основы биохимии растений. Т. 1. М.: Мир, 1987. 392 с.
6. Дженсен У. Ботаническая гистохимия. М.: Мир, 1965.
7. Дурмашидзе С.В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М.: АН СССР, 1955. С.153.
8. Запрометов М.Н. Биохимия катехинов. М.: Наука, 1964. 250 с.
9. Землянов В.Н. Приживаемость растений в питомнике при разных сроках прививки. С. х. биология. 1971. Т. VI. №3. С. 467-468.
10. Капля А.В., Корж Л.П., Юркова А.А. Изменение состава свободных аминокислот в ветках и корнях плодовых растений в осенне-зимний период. Физиология и биохимия культурных растений. 1970. №5. С.491-498.
11. Кефели В.И., Турецкая Р.Х. О механизме действия природных ингибиторов роста растений. Успехи современной биологии. 1964. Т.57. Вып. 1.
12. Коломиец И.А., Теплицкая Е.В., Парфенова Т.М. О роли ингибиторов роста в прохождении зимнего покоя и морозостойкости яблони и персика. Физиология и биохимия культурных растений. 1970. №4. С.410-415.
13. Красильникова Л.А., Авксентьева О.А., Жмурко В.В., Садовниченко Ю.Л. Биохимия растений. Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. 224 с.
14. Кретович В.Л. Биохимия растений. М.: Высшая школа, 1986. 503 с.
15. Кудасов Ю.Л. Размножение клоновых подвоев яблони в средней зоне РСФСР. Автореф. ... канд. с.х. наук. Мичуринск. 1965. 23 с.
16. Курсанов А.Л. Синтез и превращение дубильных веществ в растении. 7-ое Баховское чтение. М.: АН СССР. 1951.
17. Кужелева Е.П., Есипов М.И., Закотин В.С. Зимняя прививка. Садоводство. 1967. №12.

18. Малкова И.Ф. Некоторые вопросы зимней прививки яблони в условиях Центрально-Нечерноземной зоны Автореф. ... канд. с.х. наук. Москва, 1967. 24 с.
19. Марутян С.А. Динамика свободных аминокислот в побегах винограда в период покоя. Доклады АН Арм. ССР. 1971. №2. С. 120-123.
20. Москов И., Ников М., Бозова Л. Исследования свободных аминокислот и сахаров в почках виноградной лозы во время вегетации и покоя. Доклады АН СССР. 1963. Т. 150. №6.
21. Мусил Я., Невакова О., Кунц К. Современная биохимия в схемах. М., 1981. 208 с.
22. Перетолич К. Изменение запасных веществ наших деревьев в период зимнего покоя. М.: Изд-во Лесного института. 1904. Вып. 11.
23. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Агропромиздат 1987. 484 с.
24. Попов Д.М. Компоненты срastaются в грунте. Садоводство. 1969. №11.
25. Поплавский К.М. О периоде зимнего развития яблони. «Достижения по садоводству». Мат-лы Юбилейной сессии ВАСХНИЛ посвященной 100-летию со дня рождения И.В. Мичурина. М.: Изд-во с.х. литературы, 1957.
26. Пояркова А.И. Состояние между глубиной зимнего покоя, превращением запасных веществ и холодостойкостью у древесных растений. Труды Ленинградского общества испытателей. 1924. Т.54. Вып. 3.
27. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высшая школа, 1960.
28. Пухно С.А. Рекомендации по повышению эффективности зимней прививки яблони в питомниках Кубани. Краснодар, 1978. 22 с.
29. Рубин Б.А. Курс физиологии растений. М.: Высшая школа, 1971. 672 с.
30. Рункова Г.Т. О специфике биохимической адаптации на некоторых высших уровнях биологической интеграции. Свердловск, 1989. 262 с.
31. Савин Е.З. Размножение плодовых культур, сорто-подвойные комбинации Среднего Поволжья и степной зоны Южного Урала. Дисс. ... докт. с.х. наук. Мичуринск, 2000. 72 с.
32. Саяев Р.К. Быстрый метод гистохимического определения свободных аминокислот в растительных объектах. Ботанический журнал. 1961. №8. Т.46.
33. Степанов С.Н. Перспективы зимней прививки. Садоводство. 1979. №10. с. 22-23.
34. Степанов С.Н. Плодовый питомник. М.: Колос. 1981. 255 с.
35. Татаринев А.Н., Зуев В.Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. М.: Россельхозиздат. 1984. 270 с.
36. Ханина Н.П., Лебедев А.В. Динамика содержания эндогенных регуляторов роста у яблони в процессе прохождения периода покоя. Бюл. научной информации ЦГЛ им. И.В. Мичурина. 1973. Вып. 20.
37. Христо А.А. Динамика сахаров в период покоя и зимостойкость яблони в условиях Новосибирской области. Сб. «Растительные ресурсы Сибири, Урала и Дальнего Востока». Новосибирск: Наука, 1965. С. 432-436.
38. Цуркан В.П., Шишкану Г.В., Сырбу И.Г. Свободные аминокислоты в тканях прививочных компонентов (вишня, абрикос). Бюл. Академии ШТИИНИ РСС Молдавии. АН Молд. ССР. Серия биол. и химич. 1978. №6. С. 15-19.
39. Черноморец М.В., Рябова Н.А. Содержание дубильных веществ и сахаров в побегах винограда при температуре ниже нуля. Кишинев. 1976. С. 83-93.
40. Lien Ragwald. Adscisinsyre – et hvile – og aldringshor mon hos planter. Naturen. 1980. №4. P. 165-168.
41. Nassor Aly K., Kleiwepw Mapk. Free aminoacids in verions ports of Vitis vinifera at olifferent stages of development. Puoc Amer Soc Hortis Sci. 1966. Vol. 89. P. 281-294.
42. Szember E., Wocier S. Seasonal changes in content of some phenolic compounds in tart cherry buds. Fruit Sci Repts. 1976. №4. P. 13-18.
43. Schmadlak L. Die Hausveredlung als Mittel zur Rationalisierung der Anzucht von Banmschulholzen. Obstban. 1968. №10. P. 155-157.

(Контактная информация: **Савин Евгений Захарович** – ведущий научный сотрудник ИС УрО РАН, доктор сельскохозяйственных наук. Адрес: 460000, Оренбург, ул. Пионерская, 11; тел. (3532) 776247, факс (3532) 774432; e-mail: orensteppe@mail.ru)