

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. Г. ДОБРУНОВ и О. М. ГЛАДЫШЕВА

**КАЧЕСТВЕННЫЕ ОТЛИЧИЯ ПЛОДОВ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ
КРОНЫ ЯБЛОНИ***(Представлено академиком А. А. Рихтером 26 IX 1946)*

Данные об изменении химизма плодов в процессе их формирования и созревания весьма многочисленны. Имеются также данные по изменению плодов при их хранении. Но мы не встречаем исследований, устанавливающих биохимическое различие плодов в зависимости от положения их в кроне дерева, т. е. от порядков ветвления.

Разнокачественность частей растительного организма показана работами выдающихся биологов (1, 2). Особенно подробно этот вопрос рассматривается в последнем труде Н. П. Кренке (3), где на ряде фактов и положений доказывается различное возрастное состояние вегетативных частей растения, влекущее за собой неодинаковые количественные и качественные показатели их продуктивности. Другими работами показана разнокачественность плодов злаков в пределах колоса или метелки (4). В связи с темой нашего исследования заслуживает внимания систематическое изучение древесных в работе Е. И. Гусевой (5), которая характеризует высшие порядки ветвления плодовых растений, как дающие наибольший процент полезной завязи и плоды высокого качества. Однако эта работа не дает представления о биохимических отличиях разных порядков ветвления и плодов, ими образуемых. Весьма близка к нашей теме работа А. Л. Курсанова и К. Г. Брюшковой (6), показавших биохимические отличия различных ярусов листьев злаков.

Исходя из представлений о метамерных органах растения как качественно различных образованиях, мы предприняли изучение плодов яблони. Задача состояла в установлении биохимических отличий плодов разных порядков ветвления в процессе формирования и созревания на дереве, а также поведения их при хранении. Объектом служили 25-летние растения яблони двух сортов: Апорт Александр, известный высоким качеством плодов и широким распространением, особенно в Южном Казахстане, и Ренет Бурхарда. Плоды собирались с ветвей одинаковой экспозиции. В изучении было три растения каждого сорта и разные порядки ветвления: у Апорта — IV, V и VI и Ренета — V, VI, VII и VIII порядки. С каждой ветви собиралось по пять плодов. В процессе роста и созревания учитывались: размер плодов, сырой вес, общая кислотность (титрованием), содержание сахаров (по Бертрану) и витамин С (с 2-6 дихлорфенолиндофенолом). В процессе хранения определялись те же биохимические показатели. Изучаемые объекты находились в благоприятных условиях питания и достаточного водоснабжения близ г. Алма-Ата.

Результаты. Определения среднего веса плодов различных порядков ветвления в период созревания показали преимущество верхних порядков над нижними (табл. 1).

Сказанное относится к трем сравниваемым порядкам двух сортов. Но Ренет в высшем (VIII) порядке дал меньший средний вес плода. Увеличение плодов от низших к более высоко расположенным ветвям находит объяснение в закономерностях изменения мощности производных образований в зависимости от возрастности растения и положе-

Таблица I
Кислотность и содержание сахаров в плодах в зависимости от порядка ветвления (в процентах)

С о р т	Порядок ветвления	Вес плода в г	Кислотность	Моносахара	Общий сахар	Сахара кислоты
Апорт	IV	134,7	0,57	6,71	7,91	13,9
	V	148,8	0,49	7,03	8,41	17,2
	VI	185,1	0,39	7,88	9,69	24,8
Ренет	V	42,5	0,26	2,54	3,64	14,0
	VI	50,4	0,20	3,25	3,81	19,1
	VII	75,5	0,14	4,52	5,03	36,3
	VIII	55,1	0,16	4,48	4,58	28,5

ния побега на дереве. Снижение же веса плодов в VIII порядке у сорта Ренет, видимо, обусловлено компенсационным влиянием собственной молодости высокого, недавно образовавшегося побега, представляющего образование сравнительно молодое, возникшее на возрастном старом и генеративно зрелом растении. Основываясь на понятиях общего и собственного возраста метамерных образований растения, Н. П. Кренке пишет: „...в ряде свойств собственная молодость органа может временно компенсировать большую общую его возрастность“ (3). Это компенсирующее действие временно, так как оно подчиняется общему процессу старения, идущему ускоренным темпом в последующих (высших) образованиях.

Основные показатели зрелости и вкусовых качеств плодов в период съема приведены в той же таблице. Известно, что меньшая кислотность и большее содержание сахаров в плодах являются признаками их спелости (7). Учет динамики этих признаков, произведенный нами, дал картину, известную по литературным данным. Из приведенной таблицы следует, что плоды верхних порядков ветвления созревают скорее, чем плоды нижележащих порядков. Но и здесь VIII порядок ветвления у сорта Ренет дал снижение показателей зрелости. Очевидно, собственная молодость этих новых образований обусловила задержку в росте и созревании плодов.

Приведенные данные относятся к съемной зрелости 5 IX 1945 г. Учет онтогенетических изменений, проведенный в четыре срока, показал то же соотношение порядков ветвления в показателях созревания плодов. Так, 23 VII, когда плоды не достигали половины их конечного веса и размера, кислотность у Апорта выразилась такими величинами: IV порядок — 1,62, V — 1,50 и VI — 1,29‰. Аналогичны изменения содержания сахаров, несмотря на то, что развитие плодов в рассматриваемых двух признаках выражается противоположно.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах при съеме показало уменьшение от IV к VI порядку у Апорта. Очевидно, возрастной максимум этого показателя предшествует периоду съемной зрелости. У плодов сорта Ренет получено следующее содержание аскорбиновой кислоты (в мг ‰) по различным порядкам ветвления: V — 20,5; VI — 17,8; VII — 13,2 и VIII — 14,1. Таким образом, по этому признаку плоды VII порядка ветвления при съеме были наиболее зрелыми. Увеличение же аскорбиновой кислоты в высшем порядке подтвержда-

ет отставание в развитии органов молодой в собственном возрасте части растения.

Значительный интерес представляло определение биохимических показателей плодов во время хранения, считая, что развитие плодов не приостанавливается отделением их от материнского растения и процессы их старения продолжают при хранении. Можно было ожидать, что плоды, снятые с ветвей различной возрастности и отличающиеся рядом биологических признаков, должны в какой-то мере отобразить свое различное состояние и при хранении.

Учет изменений, произведенный в три срока, показал значение частей кроны дерева при хранении соответствующих им плодов. Как обычно, при хранении происходит вначале увеличение общего количества сахаров, затем уменьшение в результате распада и траты их преимущественно на дыхание (8). Эти изменения относятся, главным

Таблица 2

Изменение кислотности и содержания сахаров при хранении плодов

Порядок ветвления	Кислотность			Общий сахар		
	сентябрь	ноябрь	декабрь	сентябрь	ноябрь	декабрь
IV	0,57	0,42	0,36	7,91	8,16	7,57
V	0,49	0,33	0,26	8,41	9,31	8,09
VI	0,39	0,25	0,21	9,69	10,62	8,88

образом, к моносахарам, содержание которых в несколько раз превышает содержание сахарозы. В табл. 2 приведены данные для плодов Апорта.

Следует заметить, что наибольшие величины отношения $\frac{\text{сахара}}{\text{кислоты}}$ относятся ко второму сроку определений. Именно: IV порядок — 19,4; V — 28,2 и VI — 42,5. Следовательно, высший порядок ветвления (но не самый высокий) обладает лучшими вкусовыми качествами.

Содержание витамина С в плодах Апорта с 5 X по 25 XII уменьшилось с 15,4 до 7,8 мг % (V порядок ветвления). У Ренета отличия значительно резче: плоды V порядка изменили содержание витамина С с 28,9 до 5,0, а плоды VIII порядка — с 15,6 до 2,6 мг %/л. Отсюда следует, что плоды верхних порядков ветвления, как более интенсивно стареющиеся, при хранении менее витаминизированы, чем плоды нижележащих порядков.

Более резкое падение витамина в плодах Ренета, в отличие от плодов Апорта, находит объяснение в различной скороспелости этих сортов. Первый значительно скороспелее последнего. Сказанное соответствует основам теории возрастной цикличности; обычно, чем продолжительнее юность, тем продолжительнее жизнь индивидуума.

Все изложенное позволяет сделать следующее заключение. Различные вертикальные зоны многолетнего растения яблони дают неодинаковые по качеству плоды, что выражено различным их размером и химическим составом. Темп формирования и созревания плодов тем быстрее, чем, в известных пределах, выше порядок ветвления. Плоды сорта Ренет, взятые с высшего порядка ветвления, отставали в созревании на дереве от нижележащего, что обусловлено компенсационным влиянием собственной молодости при большом общем возрасте этой недавно образовавшейся части. Данные веса и размера плодов хорошо коррелируют с рядом биохимических показателей плодов, характеризующих созревание и закономерно изменяющихся в процессе

их развития. Изменения тех же биохимических возрастных признаков при хранении плодов различных частей кроны отображают закономерности онтогенетической изменчивости плодов в процессе их созревания на дереве и связи этой изменчивости с различными порядками ветвления. Изложенное позволяет использовать установленную связь качества плодов с местом их образования при эксплуатации растения (проведением дифференцированного по срокам сбора плодов), а также учитывать эти связи при вегетативном размножении плодовых растений.

Казахский государственный университет
им. С. М. Кирова, г. Алма-Ата

Поступило
26 IX 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. П. Кренке, Хирургия растений, 1928. ² Т. Д. Лысенко, Теоретические основы яровизации, 1936. ³ Н. П. Кренке, Теория цикл. старения и омоложения растений, 1940. ⁴ П. А. Черномаз, Селекция и семеноводство, № 5 (1933). ⁵ Е. И. Гусева, Тр. Сочинской плод.-опыт. станции, в. 8 (1934). ⁶ А. Л. Курсанов и К. Г. Брюшкова, Биохимия, 5, в. 2 (1940). ⁷ А. Я. Кокин, Экспериментальная ботаника, № 3 (1938). ⁸ Б. А. Рубин, Биохимические основы хранения овощей, 1945.