

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. Ф. БИВИКОВА

**ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ СТРОЕНИЕМ ТКАНЕЙ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ
К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ**

(Представлено академиком А. А. Ризтером 15 VI 1938)

Обширная литература, касающаяся выяснения причин, обуславливающих устойчивость растительных тканей к низким температурам, дает основание считать, что стойкость растительного организма зависит от многих условий как внутреннего, так и внешнего порядка. В настоящее время установлено, что при изучении морозоустойчивости нельзя ограничиваться рассмотрением только тех изменений в растительных тканях, которые происходят в осенний и зимний периоды; работы Мошкова (1, 2) показали, что изменение фотопериодического воздействия в течение вегетационного периода на фоне различных температурных условий оказывает влияние на способность тканей переносить зимой низкие температуры.

Многочисленные исследования, проводившиеся с целью изучения морозоустойчивости, затрагивают целый ряд физиологических процессов, многие из которых до настоящего времени не получили достаточно ясного освещения (энзиматические процессы, дыхание и др.); еще менее изученным является анатомическое строение различных по стойкости растений.

С целью выяснения анатомического строения плодовых деревьев в связи с вопросом устойчивости к низким температурам были исследованы различные сорта яблонь, абрикос, персик и вишня.

Для получения средних данных образцы брались с 8 деревьев каждого сорта*. Степень морозоустойчивости устанавливалась на основании полевых наблюдений в крупных плодовых массивах Краснодарского края (учет повреждений морозом после суровых зим) и согласно литературным указаниям. В качестве морозостойких сортов яблонь были взяты сорта— Астраханское белое, Боровинка, Астраханское красное и неморозостойких—Ренет шампанский, Вагнера призовое и Ренет Симбиренко.

Приведенные результаты анатомических исследований, средние цифры которых получены измерением 1 500 клеток и 200 устьиц, показывают зависимость между структурой листьев и морозостойкостью. На основании полученных данных можно сделать заключение, что морозостойкие сорта яблонь имеют более крупноклетное строение листьев, и эта законо-

* Сорта, подлежащие сравнению, брались одного возраста, в одном месте произрастания, при одинаковом агротехническом уходе в Славянском районе (совхоз «Сад гигант») и в Краснодарском районе (совхоз Садзметреста).

мерность проявляется в молодом и старом возрасте деревьев. Различие в размере клеток особенно заметно при сравнении далеко стоящих по степени морозоустойчивости сортов. Сравнение размера анатомических элементов листьев молодых деревьев 7—8-летнего возраста (табл. 1 и 2) с данными, полученными для деревьев более старшего возраста—около 30 лет (табл. 3 и 4), показывает, что с увеличением возраста дерева наблюдается уменьшение размера клеток и устьиц. Такое уменьшение размера клеток и устьиц, возможно, связано с ухудшением поступления воды к листьям в более старом возрасте дерева, что отражается на строении листового аппарата. Результаты, полученные при анатомическом изучении листьев абрикоса, персика и вишни, не показали определенной зависимости между размерами элементов листьев и морозостойкостью; так, абрикос (сорт Краснощекий), который значительно менее устойчив вишни (сорт Владимирская), имел очень большой размер клеток. Отсутствие зависимости между строением листьев и морозоустойчивостью при сравнении различных плодовых пород дает основание сделать предположение, что отмеченная корреляция распространяется только на различные по устойчивости сорта в пределах породы. Особенности анатомического строения различных по устойчивости сортов были обнаружены не только в строении листьев, но и побегов, исследованных в зимний период. Сравнение размера сосудов* показало, что наибольшим размером сосудов обладают сорта, отличающиеся большей устойчивостью. Обнаруженное различие водопроводящих путей, возможно, оказывает влияние на снабжение листьев водой в период вегетации. Некоторое подтверждение этого положения было найдено при сравнении дефицита влаги в листьях у сортов с различным размером сосудов (при большем размере сосудов дефицит меньше). Отсутствие достаточного количества данных не дает возможности сделать обобщающего вывода о значении водопроводящих путей в отношении изменения наличия влаги в листьях, но существование такой зависимости не исключается. Различное поступление влаги имеет тесную связь с такими процессами, как ассимиляция, и может влиять на изменение структуры листьев (3, 4); последнее положение подтверждает более мелко-клетное строение листьев старых деревьев. При анатомическом изучении ветвей отмечены также большие размеры клеток древесины, луба и сердцевин у морозостойких сортов. Различие анатомического строения ветвей яблонь было установлено на 5 сортах; если дальнейшее изучение покажет общность этого явления, то это будет иметь интерес с точки зрения освещения некоторых физиологических процессов. Различие в процессе дыхания в зимний период накопления CO_2 у морозостойких и неморозостойких сортов яблонь (5, 6) может до некоторой степени быть связанным с поступлением кислорода, снабжение которым, возможно, не одинаково при мелко-клетном и крупноклетном строении тканей.

Произведенное (параллельно с анатомическим изучением) определение химического состава ветвей яблонь и персика (в зимний период) не дало указаний на то, что общее количество углеводов, а также отдельные их формы могут служить показателями устойчивости сортов. Так например, для сорта Астраханское красное было получено общее количество углеводов 15.20%, Розмарина белого 11.42%, Ренета Симиренко 14.49% и персика Амсен 15.03%; только в отношении общего количества сахаров можно отметить, что наиболее устойчивые сорта (Астраханское белое, Боровинка, Астраханское красное) содержали их в несколько большем проценте, но строгая закономерность в зависимости от степени стойкости сортов также отсутствовала. Определение концентрации клеточного сока

* Средние величины выводились измерением 300 сосудов.

Таблица 1

Средние величины анатомических элементов листьев (образцы взяты с молодых деревьев в Краснодарском районе)

Название сортов	Степень устойчивости	С ростовых веток			С плодовых веток
		длина* устьиц	длина клеток	площадь клеток	площадь клеток
Астраханское белое	1	25.0	31.0	4.815	4.992
Астраханское красное	2	24.8	30.1	4.385	3.989
Боровинка	—	24.3	29.9	4.158	4.418
Розмарин белый	3	23.0	28.2	3.730	3.971
Зим. вол. пармен	4	22.2	27.7	3.681	3.875
Пепин лондонский	5	22.1	26.1	3.195	3.111
Ренет шампанский	6	20.6	25.5	3.155	3.005
Вагнера призовое	7	20.3	24.4	2.710	2.980
Ренет Симиренко	8	19.9	22.7	2.427	2.845

Таблица 2

Средние величины анатомических элементов листьев (образцы взяты с молодых деревьев в Славянском районе)

Название сортов	Степень устойчивости	С ростовых веток			С плодовых веток
		длина устьиц	длина клеток	площадь клеток	площадь клеток
Розмарин белый	3	23.2	30.6	4.485	4.738
Зим. вол. пармен	4	22.5	29.3	4.081	4.451
Пепин лондонский	5	21.1	27.1	3.366	3.031
Ренет шампанский	6	20.6	25.6	3.173	3.052
Вагнера призовое	7	20.0	24.7	2.796	2.653
Ренет Симиренко	8	19.9	23.1	2.539	2.677

Таблица 3

Средние величины анатомических элементов листьев (образцы взяты со старых деревьев в Краснодарском районе)

Название сортов	Степень устойчивости	С ростовых веток		С плодовых веток
		длина устьиц	площадь клеток	площадь клеток
Астраханское белое	1	24.5	3.875	3.918
Астраханское красное	2	24.4	3.366	2.995
Розмарин белый	3	22.7	3.285	3.418
Ренет Симиренко	8	19.8	2.331	2.417

* Размер клеток и устьиц выражен в величинах, полученных измерением в поле проектирования микроскопа (Objektiv Leitz 8, Zeichenocular E. Leitz Wetzlar, размер мм, площ. см²).

Таблица 4

Средние величины анатомических элементов листьев (образцы
взяты со старых деревьев в Славянском районе)

Название сортов	Степень устойчи- вости	С ростовых веток		С плодо- вых веток
		длина устьиц	площадь клеток	площадь клеток
Розмарин белый	3	21.9	3.079	3.117
Пепин лондонский	5	20.8	2.911	2.836
Ренет шампанский	6	20.0	2.892	2.740
Ренет Симиренко	8	20.0	2.471	2.583

(рефрактометрическим методом), проводившееся в осенний и зимний периоды (25 VIII, 25 XI, 10 XII, 31 XII, 25 I, 5 II), показало общее повышение концентрации в зимний период, но не отразило закономерности с устойчивостью сортов.

В ы в о д ы

1. Существует зависимость между структурой листьев и морозоустойчивостью яблонь: морозостойкие сорта отличаются большим размером клеток и устьиц; это соотношение наблюдается при различных условиях роста и в разном возрасте деревьев. Сравнение плодовых пород не дало корреляции между устойчивостью к низким температурам и структурой листьев. Отмечено различие в анатомическом строении ветвей морозостойких и неморозостойких сортов.

2. Концентрация клеточного сока, а также наличие крахмала, декстринов и гемицеллюлоз не дало характерной корреляции с устойчивостью; только в отношении общего количества сахаров обнаружено некоторое увеличение у наиболее стойких сортов.

Представляет большой практический интерес выяснение возможности использования различия в анатомическом строении для целей селекции при выведении новых морозостойких форм.

Поступило
19 VI 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. С. Мошков, Труды по прикл. ботан., ген. и селек., сер. III, № 6 (1935).
² Б. С. Мошков, Соц. растениеводство, № 2 (1932). ³ В. Р. Заленский, Изв. Киевск. полит. ин-та, кн. 1 (1904). ⁴ О. Г. Александрова и А. С. Тимофеева, Зап. Науч. прикл. отд. Тифл. бот. сада, 2 (1921). ⁵ W. A. Long, J. H. Veamont, J. J. Willaman, Plant Physiology, 5, № 4 (1930). ⁶ J. J. Willaman a. W. R. Brown, ibid., 5, № 4 (1930).