

## ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. Ф. ПРОЦЕНКО и Л. К. ПОЛИЩУК

### **ТЕПЛОТВОРНАЯ СПОСОБНОСТЬ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗИМОСТОЙКОСТИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 18 X 1946)

В настоящее время при определении зимостойкости различных растений пользуются разными методами. Наиболее объективные данные получают при определении зимостойкости прямыми методами, однако применение их связано с большими трудностями. Так, например, прямым полевым методом можно производить оценку на зимостойкость разнообразного сортового и породного материала только в очень суровые зимы. Однако волна холода не всегда охватывает весь район или область, являющиеся ареалом естественного распространения или искусственной культуры древесных и плодовых насаждений. Поэтому при определении физиологической характеристики зимостойкости прямым полевым методом приходится ожидать десятков и более лет, в течение которых повторяются суровые зимы.

Применение прямого лабораторного метода затруднено еще и тем, что не везде имеются холодильные камеры, между тем как для физиологической оценки зимостойкости древесных и плодовых культур такие камеры необходимы, причем они должны быть мощными и давать понижение температуры до 40—50° С.

Многие исследователи уже давно пользуются для определения зимостойкости рядом косвенных методов, основанных на определении динамики запасных веществ, растворимых сахаров, концентрации клеточного сока, изменения проницаемости плазмы и т. д.

В настоящей работе мы имеем в виду остановиться на новом косвенном методе определения зимостойкости, испробованном нами в течение ряда лет на сравнительно большом материале древесных и плодовых культур.

При исследовании зимостойкости плодовых и древесных культур нами было установлено, что максимальное содержание растворимых сахаров и жиров приурочено к наиболее холодному периоду года. Резкие колебания низкой температуры, чередующейся с оттепелью, ведут к понижению растворимых сахаров и жиров, а в связи с этим — и зимостойкости.

Если принять во внимание, что различные органические вещества характеризуются неодинаковой теплотворной способностью, то нужно полагать, что при сжигании 1 г древесной массы какого-либо сорта или породы в разные сроки осенне-зимнего периода будет изменяться и количество выделяющегося тепла. Исходя из этого, мы поставили перед собой задачу изучить динамику теплотворной способности в течение холодного периода года и выяснить возможность применения этого показателя для физиологической характеристики морозостойкости породы или сорта.

Материал, подвергавшийся анализу, высушивался и растирался, а затем сжигался в калориметрической бомбе. При сжигании определялась не обычная, аналитическая, а относительная теплотворная способность, т. е. то количество тепла, которое должно выделиться при сжигании 1 г сырого вещества. При обычных методах определения теплотворной способности сжигается 1 г сухого вещества, и при расчете аналитической теплотворной способности по формуле

$$Q = \frac{(A + \Delta f)(B + C)}{a} - q$$

вода, содержащаяся в живом растительном материале, не учитывается. Естественно, что определенная таким образом теплотворная спо-

Таблица 1  
Аналитическая и относительная теплотворная способность  
стебля сибирской яблони — *Malus baccata* Borck

Теплотворная способность	М е с я ц ы					
	X	XI	XII	I	III	IV
Аналитическая . . . . .	4 096	3 472	3 820	3 819	3 280	4 006
Относительная . . . . .	1 428	1 623	1 911	1 952	1 525	1 666

способность не отображает естественной картины биохимического состояния породы или сорта. Поэтому мы остановились на определении относительной теплотворной способности, где упомянутый показатель (гидратура данной породы) учитывается.

В табл. 1 приведено соотношение между аналитической и относительной теплотворной способностью у сибирской яблони *Malus baccata* Borck в различные месяцы.

Из данных табл. 1 мы видим, что показатели относительной теплотворной способности более объективно отражают состояние стойкости

Таблица 2  
Динамика теплотворной способности стебля

Породы и сорта	М е с я ц ы					
	X	XI	XII	I	III	IV
Слива — <i>Prunus domestica</i> L.	1 613	1 771	1 869	2 176	1 934	2 088
Бук — <i>Fagus orientalis</i> L.	1 863	1 987	2 003	2 032	1 829	1 782
Береза — <i>Betula verrucosa</i> L.	1 818	1 962	2 166	2 349	2 019	1 688
Персик — sp.	1 682	1 700	1 739	1 749	1 732	1 691
Сибирская яблоня — <i>Malus baccata</i> Borck	1 428	1 623	1 911	1 952	1 552	1 666
Груша лимонная	1 627	1 765	1 793	1 832	1 389	1 674
Липа — <i>Tilia glabra</i> Vent.	1 472	1 532	1 644	1 788	1 161	1 134
Айва — <i>Cydonia oblonga</i> Mill.	1 601	1 640	1 650	1 678	1 651	1 502
Вишня — <i>Prunus acidum</i> L.	1 668	1 713	1 863	1 996	1 840	1 615
Грецкий орех — <i>Juglans regia</i> L.	1 450	1 503	1 635	1 722	1 539	1 513
Груша дикая — <i>Pirus communis</i> L.	1 815	1 978	1 988	2 244	1 446	1 406
Яблоня бельфлер рекорд	1 732	1 815	2 000	2 118	1 640	1 407
Яблоня Ренет лимонный	1 589	1 723	2 115	2 244	1 599	1 600
Яблоня Антоновка	1 695	1 781	2 240	2 675	1 730	1 695

данного сорта в осенне-зимний период. Начиная с октября и кончая апрелем, мы производили сжигание материала, состоящего из смеси измельченной массы веточек различных пород и сортов от однолетнего до трехлетнего возраста. Данные этих анализов приводим в таблицах 2 и 2а.

Анализируя данные, приведенные в таблицах, следует отметить, что максимальная теплотворная способность в осенний период характерна для дикой груши, березы и бука; минимальная — для липы, грецкого ореха и сибирской яблони. В последующие месяцы теплотворная способность у всех пород и сортов повышается и достигает максимума в январе. В этот период обнаружена наивысшая теплотворная способность у антоновки, березы, ренета лимонного и дикой груши, а минимальная — у айвы. В дальнейшем у всех пород и сортов наблюдается снижение зимостойкости. Обращает на себя внимание величина этого

Таблица 2а  
Динамика теплотворной способности стебля

С о р т а	М е с я ц ы		
	І	ІІ	ІІІ
Яблоня Ренет курский золотой . . . . .	1681	1479	1278
» Любимица Клаппа . . . . .	1995	1744	1663
» Анис бархатный . . . . .	1727	1718	1630
» Ренет Семиренко . . . . .	1915	1803	1006
» Бере зимняя Мичурина . . . . .	1804	1633	1189
» Кальвиль снежный . . . . .	1643	1621	1167
» Ренет Ландсберга . . . . .	2095	1923	1660
» Пармен зимний золотой . . . . .	1662	1631	1397
Груша Александровка . . . . .	1969	1942	1479
» Бере Лигеля . . . . .	1886	1690	1670
» Мускатка . . . . .	1872	1844	1029
Яблоня Бойкен . . . . .	1762	1693	1515
Груша Кипариска . . . . .	1714	1690	1582

показателя у липы и сибирской яблони. В осенний период теплотворная способность у этих пород значительно ниже, чем у других растений. В наиболее холодный период теплотворная способность их заметно повышается, причем это повышение в большей степени выражено у сибирской яблони, чем у липы.

Максимальная теплотворная способность у всех пород и сортов, как мы видим, совпадает с наиболее холодным периодом зимы. Начиная с февраля, наблюдается понижение этого показателя, за исключением сливы, у которой теплотворная способность после понижения в марте снова повышается в апреле. Для всех пород нами установлена закономерность, которая выражается в том, что теплотворная способность достигает максимума в наиболее холодный период года, что соответствует и биохимическим превращениям крахмала, из которого образуются растворимые сахара, жиры и другие вещества.

Максимальное повышение теплотворной способности как стебля, так и корня для разных пород различно, причем теплотворная способность стебля почти во всех случаях выше, чем корня. В процентном отношении максимальное повышение теплотворной способности характерно для следующих пород и сортов: антоновка, ренет лимонный, сибирская яблоня, береза и слива. Параллельно с анализами веточек проводились определения теплотворной способности корневых систем. Данные этих анализов приведены в табл. 3.

Из данных этих анализов выяснилось, что теплотворная способность корня у всех пород в октябре, за исключением лимонной (на дичке), ниже, чем стебля. Одновременно с этим для корневых систем установлена та же закономерность, что и для стебля, т. е., начиная с октября и до января, теплотворная способность в корневых системах повышается, а затем наблюдается снижение. В январе теплотворная способность корневой системы выше теплотворной способности стебля только у березы и у айвы, у остальных пород она, наоборот, у кор-

невой системы ниже, чем у стебля. Следовательно, повышение теплотворной способности идет параллельно с повышением морозостойкости, и максимальные выражения этих показателей совпадают.

Таблица 3  
Динамика теплотворной способности корней

Породы и сорта	Месяцы					
	X	XI	XII	I	III	IV
Груша лимонная (на дичке)	1690	1738	1747	1785	1322	1293
Яблоня Бельфлер рекорд (на дичке)	1300	1304	1368	1384	1182	1053
Слива дикая — <i>Prunus domestica</i> L.	1110	1336	1585	1629	1215	1250
Дикая груша — <i>Pirus. communis</i> L.	1594	1600	1603	1614	1437	1450
Айва — <i>Cydonia oblonga</i> Mill	1579	1601	1626	1685	1590	1585
Яблоня Ренет лимонный (на дичке)	1349	1389	1433	1497	1400	1320
Липа — <i>Tilia glabra</i> Vent	1080	1192	1254	1373	1050	913
Персик sp.	1267	1289	1382	1634	1343	1215
Береза — <i>Betula verrucosa</i> L.	1797	2012	2179	2765	1752	1501
Сибирская яблоня — <i>Malus baccata</i> Borck	1242	1306	1362	1620	1266	1262
Яблоня Антоновка (на дичке)	1593	1612	1650	1696	1253	1120

Таким образом, при разработке физиологической характеристики морозостойкости одним из показателей породы или сорта может служить и теплотворная способность.

Поступило  
18. X 1946