

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)	1 690	1 738	1 747	1 785	1 322	1 293
Яблоня Бельфлер рекорд (на дичке)	1 300	1 304	1 368	1 384	1 182	1 053
Слива дикая — <i>Prunus domestica</i> L.	1 110	1 336	1 585	1 629	1 215	1 250
Дикая груша — <i>Pirus. communis</i> L.	1 594	1 600	1 603	1 614	1 437	1 450
Айва — <i>Cydonia oblonga</i> Mill	1 579	1 601	1 626	1 685	1 590	1 585
Яблоня Ренет лимонный (на дичке)	1 349	1 389	1 433	1 497	1 400	1 320
Липа — <i>Tilia glabra</i> Vent	1 080	1 192	1 254	1 373	1 050	913
Персик sp.	1 267	1 289	1 382	1 634	1 343	1 215
Береза — <i>Betula verrucosa</i> L.	1 797	2 012	2 179	2 765	1 752	1 501
Сибирская яблоня — <i>Malus baccata</i> Borck	1 242	1 306	1 362	1 620	1 266	1 262
Яблоня Антоновка (на дичке)	1 593	1 612	1 650	1 696	1 253	1 120

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

Поступило
18. X 1946