

А.М. Дацько

## ЗИМОСТОЙКОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SORBUS* L. В ДОНБАССЕ

зимостойкость, годичный побег, верхушечная почка, эпидерма, перидерма, колленхима, паренхима коры, флоэма, камбий, ксилема, сердцевина, лигнин

В условиях юго-востока Украины с его резкими перепадами температур, поздними весенними заморозками, зимними оттепелями и последующими быстрыми понижениями температуры особенно важным является изучение зимостойкости интродуцентов. Изучение особенностей анатомии годичных побегов способствует пониманию общих закономерностей роста и морфогенеза древесных растений, что в свою очередь позволяет использовать их анатомические особенности в сравнительных целях в различных природно-климатических условиях и охарактеризовать интродуцентов по степени их зимостойкости в конкретных условиях произрастания [2].

Очевидно, немаловажными факторами роста, развития и устойчивости к различным природно-климатическим и экологическим условиям являются развитие покровных и механических тканей, их соотношение и толщина, а также степень одревеснения годичных побегов как один из критериев зимостойкости древесных растений. В связи с этим целью наших исследований было определение зимостойкости некоторых видов рода *Sorbus* L. коллекционного фонда Донецкого ботанического сада (ДБС) по анатомическим особенностям годичных побегов, степени их развития и одревеснения. В задачу исследований входило измерение толщины покровных и механических тканей годичных побегов, определение степени их изменчивости и одревеснения.

Материал для исследования собирали в конце июля – начале августа. Изучали три вида рода *Sorbus*. Вид *S. aucuparia* L. взят в качестве контроля, как наиболее адаптированный в условиях юго-востока Украины, *S. domestica* L. – отличается крупными плодами, а *S. persica* Hedl. – высокодекоративной формой листовой пластинки. Побеги нарезали со средней части кроны. Измерения проводили на микроскопе МБР – 1 с помощью окуляр-микрометра [8]. Данные обрабатывали с помощью компьютерной программы Microsoft Excel. Степень одревеснения годичных побегов определяли флороглюциновой реакцией (на лигнин «Ф») и перманганатной реакцией (на лигнин «М»). Лигнификация клеточных оболочек древесины свидетельствует о завершении вызревания побега и его подготовке к зиме. Существуют две большие группы лигнина: компонент «Ф» – флороглюциновая реакция, компонент «М» – реакция Меуле с перманганатом. При одревеснении годичных побегов и подготовке их к зиме появляется сначала лигнин «М», а потом лигнин «Ф» [8].

Интродуцированные в условиях юго-востока Украины виды рода *Sorbus* характеризуются более или менее стабильным ростом и годичным приростом 15 – 30 см. Рост побегов отмечен с начала периода вегетации (конец апреля – начало мая) до закладки верхушечной почки (середина июня – начало июля), т.е. его продолжительность составляет 1,5 – 2,0 месяца. В течение этого периода времени из почки формируется побег с полностью дифференцированными и обособленными тканями. В ходе проведенных ранее исследований установлено, что большая часть коллекции видов рода *Sorbus* ДБС успешно интродуцированы на юго-восток Украины (оценку производили по следующим критериям: росту, генеративному развитию, зимостойкости и засухоустойчивости) [4].

В течение ряда лет была определена степень зимостойкости видов рода *Sorbus* L., произрастающих в коллекционных насаждениях ДБС. Установлено, что у большинства видов зимостойкость практически не изменяется по годам и составляет 4 – 5 баллов [5]. Однако, у *S. persica* зимостойкость значительно ниже, чем у остальных видов коллекции (обмерзают годовые побеги и зимостойкость ее оценена в 3 балла), что, в свою очередь, ведет к недостаточному уровню адаптации и значительному снижению степени акклиматизации этого вида в условиях юго-востока Украины.

Измерение эпидермы годовых побегов исследуемых видов показало, что ее толщина изменяется от  $1,11 \pm 0,03$  мкм у *S. aucuparia* до  $1,26 \pm 0,02$  мкм у *S. domestica* (табл.), полученные результаты достоверны при  $t_{0,01}$  и  $t_{0,001}$ . Толщина перидермы варьирует от  $2,93 \pm 0,08$  мкм у *S. persica* до  $4,39 \pm 0,10$  мкм у *S. aucuparia*, достоверные отличия при  $t_{0,001}$ . Измерение толщины колленхимы показало, что ее размеры достоверно изменяются от  $2,93 \pm 0,08$  мкм у *S. persica* до  $4,54 \pm 0,13$  мкм у *S. domestica*. Размеры паренхимы коры у изученных видов варьируют от  $16,41 \pm 0,17$  мкм у *S. persica* до  $19,49 \pm 0,39$  мкм у *S. aucuparia*, достоверны для *S. aucuparia* и *S. persica* и не достоверны для *S. aucuparia* и *S. domestica*. У исследуемых видов рябины толщина флоэмы достоверно наибольшая при  $t_{0,001}$  у *S. domestica* –  $11,90 \pm 0,17$  мкм и меньшая у *S. aucuparia* –  $8,56 \pm 0,12$  мкм.

*Таблица.* Характеристика анатомического строения годовых побегов *Sorbus aucuparia* L., *S. domestica* L. и *S. persica* Hedl. в коллекционных насаждениях Донецкого ботанического сада НАН Украины

| Признак        | <i>S. aucuparia</i> L. |                  | <i>S. domestica</i> L. |                  | <i>S. persica</i> Hedl. |                  |
|----------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
|                | $\Delta_{cp}$ , мкм    | CV,%             | $\Delta_{cp}$ , мкм    | CV,%             | $\Delta_{cp}$ , мкм     | CV,%             |
| Эпидерма       | $1,11 \pm 0,03^{**}$   | $18,10 \pm 1,87$ | $1,26 \pm 0,02^{**}$   | $13,81 \pm 1,41$ | $1,22 \pm 0,03^*$       | $17,07 \pm 1,76$ |
| Перидерма      | $4,39 \pm 0,10^{**}$   | $16,86 \pm 1,73$ | $4,30 \pm 0,09$        | $14,46 \pm 1,48$ | $2,93 \pm 0,08^{**}$    | $19,10 \pm 1,98$ |
| Колленхима     | $3,60 \pm 0,12^{**}$   | $22,99 \pm 2,42$ | $4,54 \pm 0,13^{**}$   | $20,90 \pm 2,18$ | $2,69 \pm 0,07^{**}$    | $18,00 \pm 1,86$ |
| Паренхима коры | $19,49 \pm 0,39^{**}$  | $14,25 \pm 1,45$ | $18,93 \pm 0,32$       | $11,93 \pm 1,21$ | $16,41 \pm 0,17^{**}$   | $7,13 \pm 0,72$  |
| Флоэма         | $8,56 \pm 0,12^{**}$   | $10,29 \pm 1,04$ | $11,90 \pm 0,17^{**}$  | $9,91 \pm 1,00$  | $10,11 \pm 0,21^{**}$   | $14,45 \pm 1,48$ |
| Камбий         | $2,82 \pm 0,07^{**}$   | $17,02 \pm 1,75$ | $3,73 \pm 0,08^{**}$   | $14,72 \pm 1,50$ | $2,43 \pm 0,05^{**}$    | $14,84 \pm 1,52$ |
| Ксилема        | $34,99 \pm 0,30^{**}$  | $6,13 \pm 0,62$  | $21,88 \pm 0,43^{**}$  | $13,95 \pm 1,42$ | $9,94 \pm 0,26^{**}$    | $18,66 \pm 1,93$ |
| Сердцевина     | $72,67 \pm 0,90^{**}$  | $8,76 \pm 0,88$  | $85,89 \pm 1,50^{**}$  | $12,36 \pm 1,26$ | $59,68 \pm 0,82^{**}$   | $9,75 \pm 0,98$  |

Примечание.  $\Delta_{cp}$ , мкм – среднее значение измеряемой величины; CV – коэффициент вариации измеряемого признака;  $n_1 = n_2 = 50$ ; \* – данные достоверны при  $t_{0,01} = 2,63$ ; \*\* – данные достоверны при  $t_{0,001} = 3,39$ .

Как было указано выше, камбий имеет однослойную структуру, при измерении его толщины установлено, что его толщина достоверно изменяется от  $2,43 \pm 0,05$  мкм у *S. persica* до  $3,73 \pm 0,08$  мкм у *S. domestica*.

Древесина видов рода *Sorbus* состоит из сосудов, волокнистых трахеид, лучевой и тяжелой паренхимы. Сосуды тонкостенные, преимущественно одного, иногда двух типов: узкие и широкие. Членики сосудов довольно короткие или средние, иногда некоторые членики снабжены клювиками. Перфорации простые, круглые или овальные. Межсосудистая поровость очередная. Поры средние, многочисленные, свободные. Спиральные утолщения хорошо или слабо выражены у всех видов. Волокнистые трахеиды, составляющие основную массу механической ткани, с многочисленными окаймленными

порами округлой формы, с толстыми или умеренно утолщенными стенками. Древесина рассеянососудистая, кольцесосудистая, или с тенденцией к кольцесосудистости. Древесная паренхима диффузная или метатрахеальная. Лучи многочисленные, от гетерогенных до гомогенных [3, 6, 10, 11, 12].

Слабое развитие древесины отмечено у *S. persica* –  $9,94 \pm 0,26$  мкм, что меньше по сравнению с *S. aucuparia* и *S. domestica* –  $34,99 \pm 0,30$  мкм и  $21,88 \pm 0,43$  мкм, соответственно, полученные результаты достоверны при  $t_{0,001}$ .

Сердцевина древесных растений, как указывалось выше, один из довольно постоянных признаков с момента ее развития. Так, измерение диаметра сердцевины показало, что он меньше у *S. persica* по сравнению с *S. aucuparia* и *S. domestica*, результаты достоверны при  $t_{0,001}$ .

Основным результатом варьирования признаков является установление их амплитуды изменчивости, которая в свою очередь определяется по величине коэффициента вариации и может изменяться от очень низкой (до 7 %) до очень высокой (больше 40 %) [7].

Установлено, что в годичном побеге *S. aucuparia* очень низкий уровень изменчивости отмечен для древесины, низкий для флоэмы и сердцевины, средний для эпидермы, перидермы, паренхимы коры и камбия, высокий для колленхимы. У *S. domestica* отмечен низкий уровень изменчивости паренхимы коры и флоэмы, средний – для эпидермы, перидермы, камбия, ксилемы и сердцевины, высокий – для колленхимы. У *S. persica* низкий уровень изменчивости отмечен для паренхимы коры и сердцевины, средний уровень изменчивости – для всех остальных тканей. Наибольший адаптивный потенциал наблюдается у видов со средней и высокой степенью изменчивости амплитуды признаков. Виды *S. aucuparia* и *S. domestica* проявляют больший адаптивный потенциал по сравнению с *S. persica*, что подтверждается проводимыми ранее исследованиями.

Определение степени одревеснения годичных побегов исследуемых видов показало, что лигнин «М» появляется у всех изученных видов рода *Sorbus*, а лигнин «Ф» только у *S. aucuparia* и *S. domestica*. Следовательно, вызревшие и вполне подготовленные к зимнему периоду побегу образуются у *S. aucuparia* и *S. domestica*. Как было отмечено выше, покровные ткани и древесина значительно меньше развиты у *S. persica*, нежели у *S. aucuparia* и *S. domestica*. Очевидно, на зимостойкость данных видов влияет как развитие покровных тканей и древесины, так и степень ее лигнификации.

Таким образом, высокая степень зимостойкости отмечена у *S. aucuparia* и *S. domestica*, значительно ниже зимостойкость у *S. persica*. Поэтому в условиях юго-востока Украины нами к перспективным видам отнесены *S. aucuparia* и *S. domestica*. Вид – *S. persica* нецелесообразно вводить в ассортимент декоративных растений юго-востока Украины.

1. Барановская Н.В. Биологические особенности видов рода *Sorbus* L. в связи с их интродукцией в Лесостепи и Полесье УССР // Автореф. дис. ... канд.биол. наук:03.00.05 / Днепропетров. гос. ун-т. – Днепропетровск, 1969. – 18 с.
2. Боровко Н.Г. Мегамерная изменчивость анатомических признаков у *Sorbus sibirica* Hedl. / Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Матер. III международной науч. конф., посвященной 120-летию Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета (Томск, 16 – 18 ноября 2005 г). – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2005. – С. 119 – 120.
3. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1980. – С. 108 – 109.
4. Дацько А.М. Интродукция видов рода *Sorbus* L. в Донецкий ботанический сад НАН Украины // Промышленная ботаника. – 2004. – Вып. 4. – С. 121 – 124.
5. Кохно Н.А. К методике оценки успешности интродукции листопадных древесных растений // Теории и методы интродукции растений и зеленого строительства. – Киев.: Наук. думка, 1980. – С. 52–53.
6. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 198 – 209.

7. *Мамаев С.А.* Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. Сб. статей. – 1975. – С. 3 – 14.
8. *Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Фитооптимизация техногенных экосистем».* – Донецк: Б.И., 2002. – 20 с.
9. *Паушева З.П.* Практикум по цитологии растений.– М.: Колос, 1980. – 304 с.
10. *Сальникова С.И.* Сравнительная анатомия побегов *Sorbus aucuparia*, *S. gorodkovii* и *S. sibirica* (Rosaceae) // Ботан. журн.– 1980. – 65, № 11. – С. 1591 – 1600.
11. *Хржановский В.Г.* Основы ботаники с практикумом. – М.: Высш. школа, 1969. – 576 с.
12. *Яценко-Хмелевский А.А.* Основы и методы анатомического исследования древесины. – М.;Л. : Изд-во АН СССР, 1954. – С. 7 – 36.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 11.09.2008

УДК 581.1:634.942(477.60)

#### ЗИМОСТОЙКОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *SORBUS* L. В ДОНБАССЕ

А.М. Дацько

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Изучены анатомические особенности годичных побегов *Sorbus persica* Hedl., *S. domestica* L. и *S. aucuparia* L. Определены толщина тканей и степень лигнификации ксилемы. Наиболее развиты покровные и механические ткани у *S. aucuparia*, годичные побеги полностью вызревшие. У *S. persica* наблюдается отставание в развитии тканей и степени одревеснения побегов по сравнению с *S. aucuparia*. Отмечена высокая зимостойкость *S. domestica* и *S. aucuparia* и более низкая – *S. persica*. К перспективным видам отнесены *S. domestica* и *S. aucuparia*. Вид – *S. persica* нецелесообразно вводить в ассортимент декоративных растений юго-востока Украины.

UDC 581.1:634.942(477.60)

#### WINTER RESISTANCE OF CERTAIN SPECIES OF THE *SORBUS* L. GENUS IN DONBASS

A.M. Datsko

Donetsk Botanical Garden, Nat. Acad. of Sci. of Ukraine

The anatomical peculiarities of annual spears of *Sorbus persica* Hedl., *S. domestica* L. and *S. aucuparia* L. were studied. The tissue depth and xylem lignification rate were defined. The tissues of *S. aucuparia* are most developed and annual spears are fully mature for vegetative period. *S. persica* lags in terms of tissue development and spear lignification rate compared to *S. aucuparia*. *S. domestica* and *S. aucuparia* revealed winter resistance at high level, whereas *S. persica* demonstrated it at low level. *S. domestica* and *S. aucuparia* are treated as perspective, while *S. persica* is unreasonable for introduction to the assortment of decorative plants of south-east of Ukraine.