

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 581.112

**Член-корреспондент НАН РА Ж. А. Варданян,  
В. В. Казарян, З. М. Паравян**

**Энергетический уровень почек и их зимняя  
сохранность как показатель приспособления  
древесных интродуцентов**

(Представлено 15/X 2012)

**Ключевые слова:** *интродуценты, адаптация, зимняя сохранность почек*

При интродукции в новые условия существования биология и экология растений, как правило, изучаются очень подробно, начиная от прорастания семян и заканчивая гибелью растения. Так, у древесных интродуцентов прослеживаются развитие всходов, особенности образования и ветвления корней и стволов, сезонный рост и фенология развития, отношение к экологическим факторам, генеративное развитие и т. п. Изучение особенностей роста иноземных древесных растений имеет важное значение при определении степени адаптации интродуцентов к новым условиям существования. Динамика роста растений обусловлена как их фитогеографическим происхождением, так и почвенно-климатическими факторами [1].

Наши исследования по зимней сохранности почек проводились в Ереванском и Севанском ботанических садах. Изучалось поведение интродуцентов в разных условиях. В Севане растения более умеренного климата оказались менее устойчивыми, что является следствием воздействия на них комплекса неблагоприятных факторов, обусловленных высотой пункта интродукции – 1900 м над ур. м. В сравнении с Ереваном таковыми являются: короткий вегетационный период (на 3 месяца короче), вдвое меньшая сумма активных температур при сильной разнице в сумме температур ниже 0<sup>0</sup> (Ереван –227, Севан – 803), более ранние осенние и более поздние весенние заморозки, обилие ультрафиолетовых лучей, сильные иссушающие ветры зимой. От морозов и зимнего иссушения в первую очередь страдают однолетние побеги, несущие вегетативные и генеративные почки, что в свою очередь сильно отражается на текущем приросте будущего года. Поэтому ритм и темп роста, а также физиологические проявления в

периоде зимнего покоя древесных растений различного происхождения, экологически сильно отличающихся друг от друга, весьма своеобразны как в Ереване, так и в Севане. Причем от характера роста побегов, корней, образования метамеров зависят жизнеспособность и возможность произрастания древесных растений в тех или иных экологических условиях [1]. Осенне-зимний покой растений является не только способом успешной перезимовки, но и необходимым условием для прохождения в них физиологических процессов, обеспечивающих растениям дальнейший рост и жизнеспособность [2]. С этой точки зрения переход к состоянию покоя и перезимовка древесных растений является весьма ответственным периодом в их жизни. Этот процесс начинается при закладывании почек и завершается в конце вегетации, когда ассимиляты активно перемещаются в запасные органы, в том числе почки [3, 4].

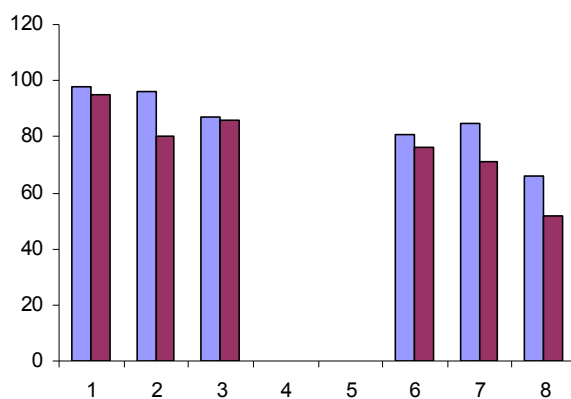
В зимний период снижается интенсивность физиологических процессов, и при этом накопленные в тканях растений, в частности в почках, пластические вещества играют защитную роль, определяя степень зимостойкости и успешность будущей вегетации [5]. В связи с этим сохранность зимующих почек и их биохимический состав у древесных интродуцентов в различных экологических условиях является важным показателем степени их приспособления.

**Материал и методика.** Объектами исследования служили древесные растения кавказского – 1. липа кавказская (*Tilia caucasica* Rupr.), 2. дуб крупнопольниковый (*Quercus macranthera* Fisch et Mey.), 3. береза Литвинова (*Betula Litwinowii* Doluch.) и европейского – 4. вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall), 5. дуб летний (*Quercus robur* L.), 6. клен татарский (*Acer tataricum* L.) происхождения.

Исследования проводились в 2010-2012 гг. в третьей декаде февраля методом О. А. Вальтера и др. [6] изучалась зимняя сохранность почек. Одновременно в зафиксированном материале (почках) проводились анализы по содержанию в них сахаров, белкового азота [7] и аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) люциферин-люциферазным методом [8]. Повторность анализов 4-х кратная.

**Результаты и обсуждение.** Известно, что физиологическая регуляция покоя, которая обеспечивает координацию между внешним воздействием и соответствующей функцией, приспособлена к условиям существования растений [9]. Это наглядно видно на примере продолжительности распускания почек представителей древесных кавказского и европейского происхождения. Ритм морфо-физиологических процессов и сезонность вегетации у первых совпадают, а у интродуцированных они сдвинуты.

Исследования показали, что в лабораторных условиях распускание почек кавказских видов, произрастающих в условиях Ереванского ботанического сада наступало на 8–12-й день, а в Севанском ботаническом саду – на 2-3 дня позже. Этот процесс у интродуцированных европейских видов в ботанических садах длился дольше, соответственно, на 3-4 и 3-5 дней (рисунки).



Зимняя сохранность почек (%) древесных интродуцентов (1, 2, 3, 4, 5, 6) в различных условиях произрастания. Темные столбики – Ереван, светлые – Севан.

Как видно из рисунка, зимняя сохранность почек у растений кавказского происхождения в Ереванском ботаническом саду колеблется от 87 до 98%, тогда как в Севанском – от 80 до 95%. У европейских видов в указанных местах произрастания эти цифры соответственно составляли 60-85% и 52-76%. При этом наименее устойчивым к условиям исследованных пунктов оказался клен татарский, тогда как вяз гладкий и дуб летний среагировали на условия произрастания почти одинаково.

**Содержание пластических веществ в почках древесных интродуцентов в различных условиях произрастания в зимнее время (декабрь, январь, февраль; мг/г сухого в-ва)**

Растение	Сахара		Белковый азот		АТФ	
	Ереван	Севан	Ереван	Севан	Ереван	Севан
Кавказ						
Липа кавказская	8.18	8.89	8.14	8.92	8.27	9.49
Дуб крупнопольниковый	9.24	10.67	9.32	9.06	8.51	10.07
Береза Литвинова	9.32	9.84	8.75	9.54	8.72	10.52
Европа						
Дуб летний	7.97	8.26	8.21	9.04	7.18	8.25
Вяз гладкий	6.72	7.24	7.73	8.34	6.94	6.81
Клен татарский	5.75	6.17	6.62	7.01	5.75	6.29
Средние данные						
Кавказ						
	8.91	9.80	8.74	9.17	8.50	10.15
Европа						
	6.81	7.22	7.52	8.13	6.62	7.12

Эти различия в поведении растений обусловлены физиолого-биохимическими изменениями, происходящими в почках. В этих процессах существенную роль играют энергетические вещества – углеводы, белки, макроэргические соединения [10, 11]. Наши исследования показали, что количественные изменения этих соединений зависят как от происхождения растений, так и места их произрастания.

Поскольку различия между кавказскими видами и интродуцентами, с одной стороны, и ереванскими и севанскими представителями, с другой, проявлялись с одинаковой закономерностью, то для большей наглядности нами представлены усредненные данные содержания пластических веществ (таблица).

Анализ полученных данных показал, что, как правило, в Севанском ботаническом саду в почках кавказских видов сахаров на 30.8, белкового азота на 16.2 и АТФ на 28.4% больше, чем у европейских, а в Ереванском, соответственно, на 35.7; 12.8 и 42.6%. Эти показатели свидетельствуют о низкой адаптивности европейских видов к климатическим условиям армянских ботанических садов.

При сравнении показателей пластических веществ в почках в условиях Еревана и Севана наблюдается превалирование их количества в высокогорье. А с точки зрения происхождения древесных количество пластических веществ в почках европейских видов уступает таковым у кавказских. Очевидно, у последних выработался механизм противостояния неблагоприятным, с коротким периодом вегетации условиям, заключающийся в более интенсивном синтезе и расходовании энергетических, защитных веществ [12, 13].

Таким образом, успех интродукции и надежность следующей вегетации зависят от целенаправленного расходования энергетических соединений, обеспечивающего сохранность почек.

Институт ботаники НАН РА

**Член-корреспондент Ж. А. Варданян, В. В. Казарян,  
З. М. Паравян**

### **Зимняя сохранность почек как показатель приспособления древесных интродуцентов**

В Ереванском и высокогорном Севанском ботанических садах проводились сравнительные исследования зимней сохранности почек древесных растений кавказского и европейского происхождений. В исследованных пунктах зимняя сохранность почек кавказских видов оказались выше, чем у европейских. Одновременно наблюдалось количественное превалирование энергетических соединений в почках в условиях высокогорья. Содержание пластических веществ в почках европейских растений уступало таковым у кавказских. Установлено, что успех интродукции и надежность следующей вегетации зависят от целенаправленного расходования энергетических соединений, обеспечивающих зимнюю сохранность почек.

**ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Ժ. Հ. Վարդանյան, Վ. Վ. Ղազարյան,  
Ջ. Մ. Պարավյան**

**Բողբոջների ձմեռային պահպանվածությունը որպես ծառային  
ինտրոդուցենտների հարմարվողականության ցուցանիշ**

Կովկասյան և եվրոպական ծագման ծառային բույսերի բողբոջների ձմեռային պահպանվածության համեմատական ուսումնասիրություններ են տարվել Երևանի և Սևանի բարձրլեռնային բուսաբանական այգիներում: Պարզված է, որ ուսումնասիրվող պունկտերում կովկասյան տեսակների բողբոջների ձմեռային պահպանվածությունը բարձր է, քան եվրոպականներինը: Միաժամանակ բողբոջներում էներգետիկ միացությունների քանակական գերակշռություն է նկատվել բարձրլեռնային պայմաններում: Եվրոպական բույսերի բողբոջներում պլաստիկ նյութերի քանակությունը զիջել է կովկասյաններին: Հաստատվել է, որ ինտրոդուկցիայի հաջողությունը և հաջորդ վեգետացիայի հուսալիությունը կախված են բողբոջների ձմեռային պահպանվածությունը ապահովող էներգետիկ միացությունների նպատակաուղղված ծախսից:

**Corresponding member of NAS RA Zh. H. Vardanyan,  
V. V. Kazaryan, Z. M. Paravyan**

**Winter Persistence of Buds as an Indicator of Adaptation of Alien Tree  
Species**

In Yerevan and Alpine Sevan botanical gardens there were conducted comparative investigations of winter safety arboreal plants' buds of Caucasus and European origins. It is determined that in investigated points the winter safety of the Caucasian type of buds was higher than of the European ones. Simultaneously it was observed the quantitative predominance of energetic junctions in buds in highlands. The content of plastic substances in the buds of the European plants was lower than of the Caucasian ones. It is included that the success of the introduction and reliability of the next vegetation depend on a purposeful expenditure of the energetic junctions, providing winter safety of buds.

**Литература**

1. *Վարդանյան Ջ. Ա.* Научные основы интродукции древесных растений в Армении. Ереван. 2012. 430 с.
2. *Կազարյան Վ. Վ.* Морфо-физиологические аспекты адаптации в ходе онтогенеза и интродукции растений. Автореф. докт. дис. Ереван. 1992. 43 с.
3. *Կազարյան Վ. Վ.* - ДНАН Армении. 1993. Т. 94. N 4. С. 249-252.
4. *Կազարյան Վ. Վ., Դավթյան Վ. Ա., Սիմոնյան Ք. Կ.* В кн.: Материалы междунар. научн. конф. „Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы“. Казань. 2006. С. 151-153.
5. *Ասատրյան Ն. Գ.* - Автореф. канд. дис. Ереван. 2009. 23 с.
6. *Վальтер Օ. Ա., Пиневиц Л. М., Варасова Н. Р.* Практикум по физиологии растений с основами биохимии. М. Л. Сельхозгиз. 1957. 341 с.
7. *Белозерский А. И., Проскуряков Н. И.* Практическое руководство по биохимии растений М. Сов. наука, 1951. 388 с.
8. *Ладыгина М. Е., Рубин А. Б. В.* кн.: Биофизические методы в физиологии растений. М. Наука. 1971. С. 72-75.

9. *Леопольд А.* Рост и развитие растений М. Мир. 1968. 404 с.
10. *Марутян С. А.* Физиология растений. 1962. Т. 9. В. 2. С. 247-249.
11. *Погосян К. С., Оганесян Р. О., Мелян Г. Г.* Агробиологические особенности зимостойкости сортов винограда в условиях Араратской равнины и предгорной зоны Армении. Ереван. 2010. 118 с.
12. *Казарян В. В.* - ДАН АрмССР. 1984. Т. 28. N4. С. 74-77.
13. *Бирюкова З. П.* В кн.: Тезисы докл. всесоюзн. конф. „Проблемы физиологии и биохимии древесных растений”, Красноярск. 1982. С. 78.