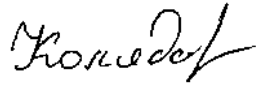


На правах рукописи



Коляда Нина Анатольевна

Биологические особенности североамериканских  
деревьев и кустарников, интродуцированных на  
юг Приморья

030032 - биологические ресурсы

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Владивосток 2004

Работа выполнена на Горнотаежной станции Дальневосточного отделения Российской академии наук

Научный руководитель: кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Н.И. Денисов

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Б.И. Семкин  
кандидат биологических наук, с.н.с. С.Б. Гончарова

Ведущая организация:

Институт леса Дальневосточного государственного аграрного университета

Защита диссертации состоится « 7 » октября 2004 г. в 9<sup>30</sup> часов на заседании диссертационного совета Д.005.005.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора биологических наук при Тихоокеанском институте биоорганической химии ДВО РАН (ТИБОХ).

Отзывы на автореферат диссертации, в двух экземплярах, с заверенными подписями, просим направлять по адресу: 690022, г. Владивосток, проспект 100-летия Владивостоку, 159, Тихоокеанский институт биоорганической химии (ТИБОХ) ДВО РАН, диссертационный совет Д.005.005.02.

Телефон: (4232) 31-07-19; факс: (4232) 31-40-50

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН.

Автореферат разослан « 6 » сентября 2004 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат к.х.н., с.н.с.



Н.А. Командрова

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы.** Возрастающие темпы урбанизации территории российского Дальнего Востока ставят перед исследователями задачи, связанные с пополнением культурной дендрофлоры региона растениями, обладающими высокими декоративными, ценными пищевыми и лекарственными свойствами. При этом наряду с представителями аборигенной флоры все большее значение приобретают интродуцированные растения. Причем, значительный практический интерес представляют североамериканские древесные растения. В состав дендрофлоры Северной Америки входят более 800 видов. Многие из них обладают ценными декоративными и хозяйственными свойствами. Экологическая пластичность североамериканских видов деревьев и кустарников, проявляющаяся в высокой жизнеспособности в районах с различными природными условиями, способствует их успешной интродукции за пределы естественных ареалов (Плотникова, 1990; Андреев и др., 1992; Лиховид, 1999).

На Дальнем Востоке России ассортимент используемых в озеленении и садоводстве интродуцированных видов невелик. Вместе с тем, число испытанных в культуре видов древесных растений достаточно большое.

Особый научный и практический интерес представляют исследования интродукции деревьев и кустарников североамериканской флоры в дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН (ГТС ДВО РАН), основная коллекция которого существует более 65 лет.

Однако за это время не было выполнено обобщающих работ о перспективах интродукции североамериканских видов на юг Приморья, в т.ч. в дендрарий Горнотаежной станции.

**Цели и задачи исследования.** Основная цель исследований — оценка перспективности интродукции североамериканских лиственных древесных растений на юг Дальнего Востока (на основе коллекции дендрария ГТС ДВО РАН), а также использования их в озеленении, садоводстве и других областях хозяйственной деятельности.

В задачи исследований входили:

- анализ климатических и почвенных условий в месте проведения исследований;



- морфологическое описание североамериканских видов деревьев и кустарников;
- изучение их биологических особенностей (ритм сезонного развития, цветение и плодоношение, особенности роста, зимостойкость, размножение);
- сравнительный анализ природных условий естественных местобитаний древесных растений Северной Америки и юга российского Дальнего Востока;
- определение перспективности интродукции североамериканских видов деревьев и кустарников на юг Приморья.

**Научная новизна работы.** Впервые проведены фенологические исследования североамериканских древесных растений, интродуцированных в дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН. Изучаемые виды разделены на фенологические группы по срокам вегетации, цветения и плодоношения. Исследована динамика роста побегов 23 видов древесных растений североамериканского происхождения. Изучены характер плодоношения и жизнеспособность семян североамериканских видов деревьев и кустарников. Проведено морфологическое описание североамериканских видов деревьев и кустарников (31 вид), произрастающих в дендрарии Горнотаежной станции.

**Практическая ценность работы.** На основании 10-летнего изучения 31 североамериканского вида дана оценка результатов интродукции. Приводятся рекомендации для их использования в озеленении, садоводстве.

**Апробация работы.** Результаты исследований докладывались на Н-й международной конференции "Растения в муссонном климате" (г. Владивосток, 2000 г.); Ш-й международной конференции "Растения в муссонном климате" (г. Владивосток, 2003 г.); XI съезде Русского ботанического общества «Ботанические исследования в азиатской России» (18-22 августа 2003 г., Новосибирск-Барнаул); научно-практической конференции «Ботанические сады России: история, место и роль в развитии современного общества», посвященной 270-летию Соликамского ботанического сада Григория Демидова (Соликамск, 25-26 августа 2001г.); 1-й отчетной сессии регионального совета ботанических садов Дальнего Востока (г. Владивосток, 2001 г.).

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 164 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы, приложения. В ней содержится 47 таб-

лиц, 27 рисунков, 6 приложений. Список литературы включает 327 наименований, в том числе 37 - на иностранных языках.

## Глава 1. История интродукции североамериканских деревьев и кустарников на юг Приморья

В главе приводятся сведения об интродукции представителей североамериканской дендрофлоры в Россию, на российский Дальний Восток, в т.ч. Горнотаежную станцию ДВО РАН.

## Глава 2. Материал и методика исследований

### 2.1. Характеристика района исследований

Горнотаежная станция расположена в 24 км к юго-востоку от г. Уссурийска, на одном из правых притоков р. Комаровки — Кривом Ключе. Ее географические координаты - 43°40' с.ш. и 101°42' в.д. Территория станции расположена на одном из участков юго-западных отрогов хребта Да-Дянь-Шань общей площадью около 1200 га. Небольшая горная речка Кривой Ключ, протяженностью в 12 км, делит территорию станции на две части; по обе стороны расположены горные хребты высотой до 280-300 м над ур. моря (Жукова, 1946). Долина Кривого Ключа узкая и плохо выраженная в верховьях, в его нижнем течении сливается с долиной р. Комаровки. Протяженность долины Кривого Ключа не превышает 15 км. Преобладают мягкие формы рельефа, средняя высота сопок - 300-400 м над ур. моря (Иванов, 1946).

В климатическом отношении Кривой Ключ значительно отличается от прилегающих районов благодаря замкнутому положению и защищенности от действия ветров предгорьями хребта Да-Дянь-Шаня. Продолжительность вегетационного периода в районе Кривого Ключа в среднем равняется 180 дням, тогда как в окрестностях г. Уссурийска — 152 дням. Такое увеличение вегетационного периода связано со спецификой микроклиматических факторов горных склонов (Воробьев и др., 1938).

Среднегодовая температура воздуха на южном склоне +4,6°. Январские и июльские температуры на южном склоне, соответственно, -16,3° и +21,5°. Продолжительность безморозного периода — от 127 до 149 дней, а сумма температур теплого периода 2419,1-2669,5°.

Почва промерзает до 60-100 см. Абсолютный годовой минимум температур плюс 1,6°. Среднегодовая сумма осадков 695,6 мм, минимальная 456 мм. В течение вегетационного периода выпадает до 75-80% общегодовой суммы осадков, а в отдельные годы - 90,5% (Мизеров, 1971).

Территория Кривого Ключа относится к защищенным от влияния туманов, холодных сырых северо-восточных, континентальных ветров горным долинам южного Приморья. Летом здесь, по сравнению с окружающими районами, теплее и меньше туманов. Зимой холоднее и слабее влияние ветра (Самойлов, 1946).

На склонах южной экспозиции температурный режим характеризуется более высокими температурами, чем на северных склонах. Для них свойственны весьма значительные колебания среднемесячных температур. Водораздельные хребты и древесно-кустарниковая растительность, покрывающая южные склоны, способствуют ослаблению силы ветров южного и северного направлений. Вследствие этого на участках дендрария, расположенных на южных склонах, температура на поверхности почвы в отдельные летние дни повышается до 65°, а ночью снижается до 20-22° (Самойлов, 1946). Зимой на южных склонах снег быстро сходит, почва днем нагревается.

В начале зимы снега выпадает мало. Его накопление происходит к марту. Почва промерзает на 100-150 см, оттаивает в мае, когда среднесуточные температуры воздуха переходят через 10°C. Снежный покров исчезает задолго до наступления среднесуточных температур выше 0°C. Уже в середине марта на южных склонах гор и в долине снега почти не остается (Таранков, 1974).

По классификации Г.И. Иванова (1964) почвы в дубняках, на территории которых расположена коллекция североамериканских видов деревьев и кустарников, относятся к бурым горно-лесным. Они образуются в Южном Приморье на склонах гор высотой 250-650 м над ур. моря (Золотарев, 1962).

## **2.2. Объекты исследования**

Объекты исследования - древесные растения Северной Америки, культивируемые в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН (31 вид из 23 родов и 13 семейств). Большая часть видов произрастает на территории участка североамериканской флоры, расположенного

на южном пологом склоне водораздельного хребта между Большим и Малым Кривыми ключами.

### 2.3. Методика исследований

Фенологические наблюдения проводились по методике, принятой для ботанических садов (Методика..., 1975).

Оценку результатов зимостойкости проводили по 7-бальной шкале, разработанной в Главном ботаническом саду РАН (Александрова и др., 1975).

При изучении роста побегов использовалась методика, приведенная в работах Г.С. Морозовой, А.М. Негруля (1966), А.А. Молчанова, В.В. Смирнова (1967), Т.Ф. Дерюгиной (1984).

Определение качества семян производили по методике Н.С. Зориной и С.П. Кабанова (1987). Анализировались показатели: масса 100 плодов, масса 1000 семян, всхожесть семян.

При определении жизнеспособности и перспективности интродукции североамериканских видов использовалась шкала, разработанная в Главном ботаническом саду (Лапин, Сиднева, 1973).

Данные обрабатывались с помощью пакета стандартных программ «Анализ данных». Определялись среднее арифметическое значение и стандартная ошибка (Зайцев, 1984).

## **Глава 3. Морфологические особенности североамериканских деревьев и кустарников**

В главе приводится морфологическое описание надземных частей 31 вида североамериканских деревьев и кустарников в периоды вегетации и зимнего покоя.

## **Глава 4. Биологические особенности североамериканских деревьев и кустарников на юге Приморья**

### **4.1. Ритм сезонного развития**

На основании фенологических наблюдений выделены 4 фенотипические группы североамериканских деревьев и кустарников по началу и окончанию вегетации (табл. 1)

Период вегетации растений всех фенологических групп полностью совпадает с вегетационным периодом аборигенных растений, произрастающих на территории Горнотаежной станции.

Наиболее раннее начало вегетации (6 апреля) отмечено у *Ribes aureum*, самое позднее (10 мая) - у *Ptelea trifoliata*. Окончание вегетации (массовый листопад) - с 9 октября по 4 ноября.

Таблица 1

Распределение интродуцируемых североамериканских растений по началу и окончанию вегетации

Индекс	Фенологические группы	Общее число видов	% от общего числа видов
РР	Раннее начало и раннее окончание вегетации	6	19,4
РП	Раннее начало и позднее окончание вегетации	14	45,2
ПР	Позднее начало и раннее окончание вегетации	1	3,2
ПП	Позднее начало и позднее окончание вегетации	10	32,3
<b>Итого</b>		<b>31</b>	<b>100</b>

Примечание: Р - раннее; П - позднее.

В группе РР насчитывается 6 видов (19,4%, от общего количества изученных видов). Средняя продолжительность периода вегетации - 189 дней. В группе РП - 14 видов (45,2%). Средняя продолжительность периода вегетации - 203 дня. В группе ПР - 1 вид (3,2%). Средняя продолжительность периода вегетации - 164 дня. В группе ПП - 10 видов (32,3%). Средняя продолжительность периода вегетации - 182 дня.

Анализ климатических условий естественных ареалов видов североамериканских деревьев и кустарников показал, что на юге Приморья перспективны виды, происхождением из Циркумбореальной флористической области (II зона по А. Render, 1949), Аппалачской провинции (III, IV, V зоны), провинции Североамериканских прерий (III, IV, V зоны).



## 4.2. Цветение и плодоношение

Цветение и плодоношение деревьев и кустарников являются— важнейшими показателями успешности интродукции (Макаров, 1952; Вартазарова, 1961; Аврорин, 1966; Петрова, 1968; Мауринь, 1970; Лапин и др., 1973; Русанов, 1974;).

Изучаемые виды по времени и продолжительности цветения можно разделить на ряд фенологических групп (табл. 2).

Таблица 2

Даты и продолжительность цветения североамериканских видов

Феногруппы	Сроки цветения		Средняя продолжительность цветения, дни
	начало	окончание	
РР	26.04-24.05	15.05-2.06	10
СР	29.05-7.06	8.06-15.06	9
СС	9.06-25.06	16.06-2.07	8
СП	10.06-16.06	2.07-23.07	15
ПП	28.06-24.07	8.07-11.08	11

Примечание: первая буква означает время начала цветения, вторая— время окончания цветения. Р - раннее; С - среднее; П - позднее цветение.

В первую феногруппу (РР) входят имеющиеся в коллекции виды родов *Acer*, *Amelanchier*, *Aronia*, *Crataegus*, *Cerasus*, *Fraxinus*, *Padus*, *Prunus*, *Ribes*, цветущие до распускания или одновременно с распусканием листьев. Средняя продолжительность цветения 11 дней, наименьшая - 6. Все растения этой группы декоративны.

Растения второй феногруппы (СР) цветут в среднем 9 дней. Сюда относятся виды родов *Berberis*, *Padus*, *Cornus*, *Sorbus*, *Viburnum*.

Третья феногруппа (СС) представлена видами родов *Gymnocladus*, *Padus*, *Robinia*. Средняя продолжительность цветения - 8 дней, наименьшая - 7 дней. Представители этой группы декоративны во время цветения.

Четвертая феногруппа (СП) включает виды родов *Amorpha*, *Physocarpus*. Средняя продолжительность цветения - 15 дней, наименьшая - 13 дней.

Пятая феногруппа (ПП) включает виды родов *Catalpa*, *Parthenocissus*, *Ptelea*, *Rhus*, *Symphoricarpos*.

Исследования показали, что виды североамериканских растений II, III, IV, V зон (по А. Render, 1949), в условиях Горнотаежной станции характеризуются оптимальным цветением .

По срокам завязывания и созревания плодов также выделены фенологические группы (табл. 3).

Таблица 3

Продолжительность периода созревания плодов североамериканских видов

Феногруппы	Дата		Средняя продолжительность созревания плодов, дни
	начало	окончание	
РР	22.05-22.06	11.07-30.07	57
РС	6.05-2.06	4.08-29.08	89
РП	6.05-31.05	14.09-25.09	120
СР	12.06-13.06	23.07-24.07	42
СП	7.06-2.07	12.09-22.10	105
ПП	8.07-20.08	2.10-20.11	91

Анализ сроков созревания плодов показывает, что начало созревания плодов изученных североамериканских видов древесных растений приходится на вторую декаду июля, окончание — на третью декаду ноября. Наиболее длительный период созревания плодов имеют растения РР и СП феногрупп (соответственно, 120 и 105 дней). Самый короткий - у растений СР феногруппы - 43 дня.

Таким образом, климатические условия дендрария ГТС ДВО РАН, являются благоприятными для цветения и плодоношения большинства видов североамериканских деревьев и кустарников.

### 4.3. Рост и развитие

#### 4.3.1. Рост и развитие североамериканских растений

Важным показателем успешности интродукции является размер, достигаемый растениями в новых местообитаниях.

Анализ предельной высоты изучаемых североамериканских древесных растений на родине и в различных пунктах интродукции (гг. Москве, Минске, на Горнотаежной станции ДВО РАН) показал, что растения многих североамериканских видов в дендрарии Горнотаежной станции достигают такой же высоты, как и на родине. Прежде всего это относится к кустарникам, достигающим предельной высоты в первые 10 лет. Среди хорошо растущих интродуцентов много видов, которые на родине представлены деревьями и кустарниками. Согласно схеме, предложенной В.И. Некрасовым (1973), их можно разделить на группы:

а) растения, превосходящие обычные на родине размеры - *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Aronia melanocarpa* (3 вида, 10%);

б) растения, достигающие размеров, свойственных им на родине - *Amorpha fruticosa*, *A. paniculata*, *Berberis canadensis*, *Cornus stolonifera*, *Crataegus flabellata*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Physocarpus opulifolia*, *Prunus americana*, *Ribes aureum*, *Symphoricarpus albus* (10 видов, 31%);

в) растения, не достигающие размеров, свойственных им на родине - *Acer negundo*, *Catalpa bignonioides*, *Cerasus besseyi*, *Celtis occidentalis*, *Cornus asperifolia*, *C. macracantha*, *C. rotundifolia*, *C. submollis*, *Fraxinus pensylvanica*, *Gymnocladus dioica*, *Padus pensylvanica*, *P. serotina*, *P. virginiana*, *Ptelea trifoliata*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus americana*, *Viburnum lentago* (18 видов, 58%);

Основной причиной меньших размеров растений в условиях интродукции является их низкая зимостойкость.

#### 4.3.2. Динамика роста побегов североамериканских растений

Рост побегов тесно связан с микроклиматом места произрастания. Проведенные исследования позволили определить сроки начала и окончания роста побегов, его продолжительность у 23 североамериканских видов. Этот показатель в значительной степени зависит от

температурного фактора. Так, при более теплой весне характерна тенденция к более раннему началу вегетации (более раннему росту побегов), в то время как рост заканчивается в оптимальные сроки или раньше. На основании полученных нами данных исследованные виды можно разделить на следующие группы:

I. По продолжительности сезонного роста побегов:

1) растения с коротким периодом роста побегов (от 38 до 45 дней) - 8 видов (*Crataegus submollis*, *C. flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Primus americana*, *Ribes aureum*);

2) растения со средней продолжительностью роста побегов (от 46 до 59 дня) - 4 вида (*Berberis canadensis*, *Cerasus besseyi*, *Padus virginiana*, *Symphoricarpos albus*);

3) растения с очень продолжительным периодом роста побегов (от 60 до 79 дней) - 11 видов (*Aronia melanocarpa*, *Amorpha fruticosa*, *Rhus typhina*, *Sorbus americana*, *Padus pensylvanica*, *Cornus stolonifera*, *C. asperifolia*, *Catalpa bignonioides*, *Robinia pseudoacacia*, *Ptelea trifoliata*, *Viburnum lentago*).

II. По началу и окончанию роста побегов:

1) растения с ранним началом и окончанием роста побегов — 8 видов (*Crataegus flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *C. submollis*, *Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*);

2) растения с ранними началом и поздним его окончанием - 4 вида (*Berberis canadensis*, *Cornus asperifolia*, *C. stolonifera*, *Padus pensylvanica*);

3) растения с ранним началом и средним его окончанием - 5 видов (*Aronia melanocarpa*, *Sorbus americana*, *Cerasus besseyi*, *Symphoricarpos albus*, *Viburnum lentago*);

4) растения с поздним началом и ранним его окончанием - 1 вид (*Prunus americana*);

5) растения с поздним началом и средним окончанием - 1 вид (*Robinia pseudoacacia*);

6) растения с поздним его началом и окончанием — 4 вида (*Ptelea trifoliata*, *Amorpha fruticosa*, *Rhus typhina*, *Catalpa bignonioides*).

III. По величине годичного прироста:

1) с приростом до 15 см - 14 видов (*Viburnum lentago*, *Prunus americana*, *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Ribes aureum*, *Cornus asperifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus americana*, *Padus pensylvanica*,

*Cerasus besseyi*, *Aronia melanocarpa*, *Symphoricarpos albus*, *Berberis canadensis*, *Padus virginiana*);

2) с приростом до 25 см - 5 видов (*Crataegus flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *C. submollis*, *Comus stolonifera*);

3) с приростом более 25 см - 4 вида (*Ptelea trifoliata*, *Amorpha fruticosa*, *Rhus typhina*, *Catalpa bignonioides*).

IV. По потребности определенной суммы активных температур воздуха (выше 5°C), необходимой для вступления побегов в фазу роста:

1) от 150° до 180°C - 5 видов (*Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Sorbus americana*);

2) от 180° до 250°C - 14 видов (*Crataegus flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *C. submollis*, *Comus stolonifera*, *C. asperifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Aronia melanocarpa*, *Cerasus besseyi*, *Padus pensylvanica*, *Symphoricarpos albus*, *Prunus americana*, *Berberis canadensis*, *Viburnum lentago*);

3) от 250°C до 300°C - 4 вида (*Amorpha fruticosa*, *Ptelea trifoliata*, *Rhus typhina*, *Catalpa bignonioides*).

#### 4.4. Зимостойкость

В большинстве географических зон умеренного пояса, в том числе и на юге Приморского края, главным условием успешности интродукции североамериканских деревьев и кустарников является зимостойкость.

Из 31 вида североамериканских древесных растений, интродуцированных в дендрарий ГТС, 21 вид (70%) имеет I балл зимостойкости (отсутствие повреждений), 6 видов (20%) - II балла (повреждается часть однолетнего побега), 2 вида (6%) - III балла (однолетний побег повреждается целиком), 2 вида (6%) - IV балла (повреждаются более старые побеги). Следует отметить, что зимостойкость в значительной степени зависит от условий зимнего периода, прежде всего температурных. Так, в зимний период 1999-2000, отличавшийся пониженными температурами, у 23 видов растений (74,2% от общего числа видов) балл зимостойкости снизился на единицу.

Наибольшей зимостойкостью обладают представители феногрупп РР, РП и ПР. Их побеги к окончанию вегетационного периода

полностью одревесневают. У растений феногруппы ПП, в связи с поздним окончанием вегетации, побеги одревесневают лишь на 50%.

## Глава 5. Интродукция североамериканских деревьев и кустарников за пределы естественных ареалов

### 5.1. Сравнительный анализ природных условий Северной Америки и Дальнего Востока России

Согласно теории климатических аналогов Г. Майра (Maug, 1909), шансы на успех интродукции древесных пород имеются в том случае, когда условия родины какого-либо вида и нового района его разведения сходны по климатическим показателям.

Территория Северной Америки, на которой естественно распространены деревья и кустарники, интродуцированные в дендрарий ГТС ДВО РАН, находятся примерно между 30° и 60° с.ш. и 65° и 160° з.д. Географическое положение юга Приморья определяется координатами 42°18' - 48°23' с.ш. и 130°24' - 139°2' в. д. (Зонов, Свинухов, 1990). Таким образом, широтная протяженность Приморья входит в пределы широтного диапазона Северной Америки.

Анализ естественных ареалов изучаемых видов показал, что они располагаются в различных регионах североамериканского континента. Наибольшее количество видов имеют ареал в центральной и приатлантической частях континента (17 видов — *Berberis canadensis*, *Celtis occidentalis*, *Amelanchier spicata* и др.).

Анализ основных климатических факторов показал, что для интродукции на юг Приморья наиболее перспективны виды из Восточно-Атлантической части Канады, в меньшей степени - Восточно-Атлантической части США.

### 5.2. О флористических связях Северной Америки и Дальнего Востока России

В главе рассматриваются вопросы флористических связей между Дальним Востоком России и Северной Америкой.

### 5.3. Культурные ареалы североамериканских деревьев и кустарников

Изученные растения достаточно широко культивируются в ботанических садах, дендрариях, лесных питомниках в различных регионах Северного полушария. Иногда растения-интродуценты начинают внедряться в естественные фитоценозы - «дичают». В связи с этим, культурные ареалы ряда видов значительно превышают их естественные аналоги.

На основе литературных источников (Интродукция..., 1960; Мавжудов, 1969; Лантратова, 1977; Дерюгина, 1984; Штонда, 1986; Арипова, Штонда, 1988; Рубаник, Солонинова, 1989; Каталог..., 1999; Сосудистые...', 2001; Пшенникова, 2002; Sam Benvie, 2002.), а также списков семян (делектусов), поступивших на Горнотаежную станцию в течение 1960-2003 гг., составлен список пунктов интродукции, в которых встречаются изучаемые виды растений (54 пункта). На основании этого списка составлены: таблица встречаемости видов на территории Евразии, а также карты их культурных ареалов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что изучаемые виды в различной степени распространены в культуре. Наибольшими искусственными ареалами обладают виды с большим периодом культивирования и использования (*Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Physocarpus opulifolia*, *Ptelea trifoliata*, *Robinia pseudoacacia*, *Symphoricarpos albus*).

### 5.4. Некоторые показатели успешности интродукции

Количественные показатели семеношения - масса 100 плодов, число семян в одном плоде свидетельствует о репродуктивной способности вида в новых условиях выращивания, возможностях использования семян того или иного вида для дальнейшей интродукции.

Анализ этих показателей у интродуцированных в дендрарий ГТС североамериканских видов древесных растений свидетельствует, об их зависимости от погодно-климатических условий. Так, наименьшая масса 100 плодов отмечается после сравнительно дождливого и холодного лета.

Большинство изучаемых видов в дендрарии Горнотаежной станции ежегодно плодоносят и дают всхожие семена. Изучение лабораторной всхожести семян показало, что семена 19 видов (61%) имели высокую всхожесть (72-90%), семена 9 видов (30%) - среднюю всхожесть (40-63%), семена 1 вида (3%) - низкую всхожесть (23%). Два вида (*Rhus typhina*, *Celtis occidentalis*) семян не образуют.

Изучение грунтовой всхожести и семян 13 североамериканских видов показало: 10 видов (*Amelanchier spicata*, *Aronia melanocarpa*, *Crataegus submollis*, *Padus pensylvanica*, *Padus virginiana*, *Prunus americana*; *Viburnum lentago*, *Sorbus americana*, *Robinia pseudoacacia*, *Ptelea trifoliata*, *Ribes aureum*) имели высокую всхожесть (80%); 2 вида (*Gymnocladus dioica*) - среднюю всхожесть (55%); 1 вид (*Catalpa bignonioides*) - низкую всхожесть (20%).

Анализ показателей плодо-, семеношения и жизнеспособности семян показал, что исследованные виды североамериканских деревьев и кустарников способны давать весьма жизнеспособное семенное потомство, что подтверждает успешность их интродукции в дендрарий Горнотаежной станции.

### 5.5. Перспективность интродукции североамериканских деревьев и кустарников на юге Приморья

При подведении итогов интродукции определяется степень приспособления растений к новым природно-климатическим условиям. Анализ проводится на основе изучения фенологии интродуцированных растений, особенностей их роста, способности к семенному и вегетативному размножению, определения устойчивости к различным факторам климата (Некрасов, 1980).

На основе анализа показателей жизнеспособности растений и суммы баллов построена шкала оценки перспективности растений при интродукции (табл. 4).

Нами проведена оценка жизнеспособности 31 вида североамериканских деревьев и кустарников. Наиболее высокие показатели (96-97 баллов) имеют растения I группы (вполне перспективные растения) - 10 видов (32%), II группы - 16 видов (51%), III группа — 4 вида (13%), Г/ группа - 1 вид (3%).



## Шкала перспективности интродукции взрослых растений

Индекс	Значение индекса	Соответствующая сумма баллов
I	Вполне перспективные	91-100
II	Перспективные	76-90
III	Менее перспективные	61-75
IV	Малоперспективные	41-60
V	Неперспективные	21-40
VI	Абсолютно неперспективные	5-20

Анализ сравнительной жизнеспособности изучаемых растений в различных пунктах интродукции показал, что в средней полосе России (г. Москва) североамериканские интродуцированные растения имеют почти сходные показатели жизнеспособности с дендрарием ГТС (юг Приморья).

При анализе показателей жизнеспособности североамериканских видов во всех 4-х группах перспективности наблюдается нарастание отрицательных показателей в направлении от I к IV группе. Если в первых двух группах, большинство видов имели высокую и среднюю побегообразовательную способность, высокий балл зимостойкости, одревеснение побегов на 75-100%, то в III и IV группах растения имеют только среднюю и низкую побегообразовательную способность, низкую зимостойкость, одревеснение побегов на 50%.

Таким образом, при анализе показателей жизнеспособности древесных растений Северной Америки выявлено, что одной из основных характеристик перспективности является зимостойкость; подтверждена важная роль ритма сезонного развития.

### Глава 6. Перспективы использования

В главе рассматриваются вопросы хозяйственного использования североамериканских видов деревьев и кустарников в пределах естественных ареалов и в районах интродукции. Характеризуются пищевые, лекарственные, технические и декоративные свойства растений.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать для практического использования 19 видов древесных растений. Основными отраслями хозяйственной деятельности, где они могут найти применение, являются - промышленное садоводство и озеленение.

В качестве плодовых растений целесообразно применять виды родов *Amelanchier* и *Crataegus*, а также — *Aronia melanocarpa*, *Prunus americana*, в меньшей степени - *Padus virginiana*, *Viburnum lentago*, *Padus pensylvanica*, *Ribes aureum*.

Многие плодовые растения (*Ribes aureum*, *Aronia melanocarpa*, *Amelanchier spicata*, виды *Crataegus*) следует применять как лекарственные, а характеризующиеся высокими декоративными качествами (*Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, виды *Amelanchier*, *Crataegus*) - в различных типах древесно-кустарниковых композиций. Так, виды рода *Amelanchier* могут найти применение в создании высоких компактных изгородей; виды рода *Crataegus*, а также *Berberis canadensis* - для организации непроходимых живых изгородей; *Prunus americana*, *Padus virginiana* - в аллейных посадках; виды рода *Cornus*, а также *Berberis canadensis*, *Ribes aureum*, *Viburnum lentago* — в качестве солитеров и в составе декоративных групп.

Виды, не характеризующиеся высокой морозо- и зимостойкостью, также могут применяться в озеленении на юге Приморья. Однако в первые годы для них необходим тщательный уход (главным образом - укрытие на зимний период). Это - *Rhus typhina*, *Ptelea trifoliata*, *Catalpa bignonioides*, *Gymnocladus dioica*, *Parthenocissus quinquefolia*. Виды родов *Amorpha* и *Symphoricarpos* в холодные зимы сильно обмерзают, но характеризуются быстрым вегетативным возобновлением.

Ряд североамериканских видов (*Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*) известны как хорошие медоносы. Это их свойство следует использовать и на юге Приморья.

### Выводы

1. Выделены 4 феногруппы североамериканских древесных растений по фазам начала и окончания вегетации: с ранним началом и ранним окончанием вегетации (РР) - 6 видов; с ранним началом и поздним окончанием вегетации (РП) - 14 видов; с поздним началом и

ранним окончанием вегетации (ПР) - 1 вид; поздним началом и окончанием вегетации (ПП) - 10 видов.

Перспективными для интродукции являются виды растений, относящиеся к феногруппам РР, РП и ПР. Менее перспективными являются растения поздних сроков начала и окончания вегетации (феногруппа ПП).

2. Большинство североамериканских деревьев и кустарников, интродуцированных на Горнотаежной станции ДВО РАН, успешно цветут и плодоносят. Средняя продолжительность их цветения составляет 10 дней, минимальная - 6 дней..

Окончание созревания плодов у 21 вида североамериканских растений (75% от общего числа видов) происходит в августе-октябре, т.е. до наступления заморозков.

3. Значительная часть деревьев и кустарников североамериканских видов (13 видов, 41,2% от общего числа) в дендрарии Горнотаежной станции растут и развиваются оптимально, часто достигая предельной высоты, свойственной им на родине. По характеру роста и развития выделены три группы: а) растения, превышающие свойственные им на родине размеры - 3 вида (10% от общего количества видов): *Amelanchier spicata*, *Amelanchier alnifolia*, *Aronia melanocarpa*; б) растения, достигающие размеров, свойственных им на родине - 10 видов (31%): *Amorpha fruticosa*, *Amorpha paniculata*, *Berberis canadensis*, *Crataegus flabellata*, *Cornus stolonifera*, *Physocarpus opulifolia*, *Primus americana*, *Ribes aureum*, *Symphoricarpos albus*, *Parthenocissus quinquefolia*; в) растения, не достигающие размеров, свойственных им на родине - 18 видов (58%): *Acer negundo*, *Gymnocladus dioicus*, *Cerasus besseyi*, *Celtis occidentalis*, *Catalpa bignonioides*, *Crataegus macracantha*, *C. rotundifolia*, *C. submollis*, *Cornus asperifolia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Padus pennsylvanica*, *P. serotina*, *P. virginiana*, *Ptelea trifoliata*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus americana*, *Viburnum lentago*.

4. Выделены три группы видов растений по продолжительности роста побегов (по средним данным): а) с коротким периодом роста побегов (от 38 до 45 дней) - *Crataegus submollis*, *C. flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Prunus americana*, *Ribes aureum*; б) со средней продолжительностью роста побегов (от 46 до 59 дня) - *Berberis canadensis*, *Cerasus besseyi*, *Padus virginiana*, *Symphoricarpos albus*; в) с продолжительным периодом роста

побегов (от 60 до 79 дней) - *Amorpha fruticosa*, *Aronia melanocarpa*, *Rhus typhina*, *Sorbus americana*, *Padus pensylvanica*, *Catalpa bignonioides*, *Comus stolonifera*, *C. asperifolia*, *Ptelea trifoliata*, *Robinia pseudoacacia*, *Viburnum lentago*.

5. По срокам начала и окончания роста побегов нами выделены 6 групп видов растений: а) с ранним началом и ранним окончанием роста побегов - *Crataegus flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *C. submollis*, *Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*; б) с ранним началом и поздним его окончанием - *Berberia canadensis*, *Cornus asperifolia*, *C. stolonifera*, *Padus pensylvanica*; в) с ранним началом и средним окончанием - *Aronia melanocarpa*, *Cerasus besseyi*, *Sorbus americana*, *Symphoricarpos albus*, *Viburnum lentago*; г) с поздним началом и ранним окончанием - *Prunus americana*; д) с поздним началом и средним окончанием - *Robinia pseudoacacia*; е) с поздним началом и поздним окончанием - *Ptelea trifoliata*, *Amorpha fruticosa*, *Rhus typhina*, *Catalpa bignonioides*.

6. По величине годичного прироста нами выделены три группы видов растений: а) с годичным приростом до 15 см - *Viburnum lentago*, *Prunus americana*, *Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Ribes aureum*, *Cornus asperifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus americana*, *Padus pensylvanica*, *Cerasus besseyi*, *Aronia melanocarpa*, *Symphoricarpos albus*, *Berberis canadensis*, *Padus virginiana*; б) с годичным приростом до 25 см - *Crataegus flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *C. submollis*, *Cornus stolonifera*; в) с годичным приростом более 25 см — *Ptelea trifoliata*, *Amorpha fruticosa*, *Rhus typhina*, *Catalpa bignonioides*.

7. Выделены три группы видов растений по сумме активных температур воздуха (выше 5°C), необходимой для вступления побегов в фазу роста: а) от 150° до 180°C - 5 видов (*Amelanchier spicata*, *A. alnifolia*, *Padus virginiana*, *Ribes aureum*, *Sorbus americana*); б) от 180° до 250°C - 14 видов (*Crataegus flabellata*, *C. rotundifolia*, *C. macracantha*, *C. submollis*, *Cornus stolonifera*, *C. asperifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Aronia melanocarpa*, *Cerasus besseyi*, *Padus pensylvanica*, *Symphoricarpos albus*, *Prunus americana*, *Berberis canadensis*, *Viburnum lentago*); в) от 250°C до 300°C - 4 вида (*Amorpha fruticosa*, *Ptelea trifoliata*, *Rhus typhina*, *Catalpa bignonioides*).

8. По степени повреждения отрицательными зимними температурами (зимостойкости) интродуцированные виды древесных растений разделены на четыре группы: а) не имеющие повреждений (балл

1) — 21 вид (70 % от общего количества видов); б) с повреждением II балла - 6 видов (20%); в) с повреждением III балла - 2 вида (6%); г) с повреждением IV балла - 2 вида (6%).

Растения феногрупп групп РР, РП, ПР завершают подготовку к зиме в оптимальные сроки (одревеснение побегов - 100%). Растения феногруппы ПП поздно завершают вегетацию, в связи с чем оказываются недостаточно подготовленными к зимним условиям Приморья (побеги одревесневают лишь на 50% длины).

9. Температурный режим, количество осадков и их годовое распределение в Приморье аналогичны показателям, характерным для северо-востока Северной Америки (атлантическая часть Канады). При этом климат некоторых районов североамериканского континента более суров, либо благоприятнее для роста и развития древесных растений, чем в Приморском крае.

10. Деревья и кустарники большинства североамериканских видов в дендрарии Горнотаежной станции дают жизнеспособное семенное потомство, что свидетельствует об их успешной интродукции на юг Приморья.

11. Из 31 изученного вида наиболее перспективными для интродукции на юг Приморья являются 26 видов, из которых вполне перспективными (91-100 баллов) являются 10 видов (*Amelanchier spicata*, *Aronia melanocarpa*, *Physocarpus opulifolius* и др.) и перспективными (76-90 баллов) — 16 видов (*Acer negundo*, *Crataegus submollis*, *Radus virginiana* и др.).

12. Североамериканские древесные растения исследованных видов имеют обширный спектр полезных свойств и рекомендуются для использования в различных областях хозяйственной деятельности: пищевой, лекарственной, технической промышленности и озеленении.

### **Список опубликованных работ по теме диссертации:**

1. Коляда Н.А. Некоторые итоги интродукции североамериканских древесных покрытосеменных растений на юге Приморского края // Растения в муссонном климате: Мат. конф., посвященной 50-летию Ботанического сада-института ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 184-186.

2. Коляда Н.А. Некоторые данные по интродукции североамериканских древесных лиственных растений в дендрарий Горнотаежной станции // Биологич. исследов. на Горнотаежной станции. Сб. науч. тр. Вып. 5. Владивосток: ДВО РАН, 1999. С. 201-209.
3. Коляда Н.А. Интродукция североамериканских лиственных деревьев и кустарников в дендрарии Горнотаежной станции // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века. Москва, 1999. С. 98.
4. Коляда Н.А. Бундук двудомный *Gymnocladus dioicus* (L.) C. Koch (Fabaceae Lindl) в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2000. С. 142-143.
5. Коляда Н.А. Зимостойкость североамериканских лиственных деревьев и кустарников, интродуцированных в дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН // Растения муссонного климата: Тез. 11-ой междунар. конф. "Растения в муссонном климате" / Под ред. О.В. Храпко. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 98-99.
6. Коляда Н.А. Цветение и плодоношение интродуцированных североамериканских лиственных деревьев и кустарников в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН // Растения муссонного климата: Тезисы 11-ой междунар. конф. "Растения в муссонном климате". Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 100-102.
7. Коляда Н.А. О морфологических критериях, используемых для идентификации лиственных древесных растений в зимнем состоянии // Мониторинг биологического разнообразия и особенности его использования в учебном процессе в школе и вузе. Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 2000. С. 47-50. (в соавторстве с Колядой А.С.).
8. Коляда Н.А. Интродукция рода *Amelanchier* Medic. (Rosaceae) в дендрарий горнолыжной станции ДВО РАН // Мониторинг биологического разнообразия и особенности его использования в учебном процессе в школе и вузе. Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 2000. С. 50-51.
9. Коляда Н.А. Цветение и плодоношение деревьев и кустарников умеренной зоны Северной Америки, интродуцированных в дендрарий Горнотаежной станции // Биологические исследования на Горнотаежной станции. Сб. науч. трудов. Вып. 7. Владивосток: ДВО РАН, 2001. С. 25-31.
10. Коляда Н.А. Особенности роста некоторых представителей североамериканской флоры в дендрарии Горнотаежной станции ДВО

- РАН // Интродукционные центры Дальнего Востока: Итоги исследований. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 153-157.
11. Коляда Н.А. Ритм сезонного развития *Viburnum lentago* L. и *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd, в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН // Растительный и животный мир Дальнего Востока. Серия: Экология и систематика растений. Вып. 5. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2001. С. 76-77.
  12. Коляда Н.А. Сезонный рост некоторых представителей североамериканской флоры в дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН // Ботанические сады России: история, место и роль в развитии современного общества. Тез. докл. и сообщений научно-практической конф., посвященной 270-летию Соликамского ботанического сада Григория Демидова. Соликамск, 25-26 августа 2001 г. Соликамск: Изд-во СГПИ, 2001. С. 79-80.
  13. Коляда Н.А. Рост и формирование годичных побегов растений рода *Radus* Mill. (*Rosaceae* Juss.) в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 6. Серия: Экология и систематика растений. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2002. С. 44-49.
  14. Коляда Н.А. История интродукции североамериканских лиственных деревьев и кустарников в дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН // Биологические исследования на Горнотаежной станции. Вып. 8. Владивосток: ДВО РАН, 2002. С. 386-373.
  15. Коляда Н.А. Декоративные особенности некоторых североамериканских экзотов в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Серия: экология и систематика животных. Вып. 7. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2003. С. 41-44.
  16. Коляда Н. А. К. оценке перспективности североамериканских деревьев и кустарников, интродуцированных в дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН // Ботанические исследования в азиатской России: Мат. XI съезда Русского ботан. общества (18-22 августа 2003 г, Новосибирск-Барнаул). Т. 3. Барнаул: Изд-во "АзБука", 2003. С. 189.
  17. Коляда Н.А. Фенологические группы североамериканских лиственных деревьев и кустарников на юге Приморского края // Растения в муссонном климате III: мат. III междун. конф. "Растения в

муссонном климате". Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2003. С. 361-365.

18. Коляда Н.А. Сумах уксусный (*Rhus typhina*, Anacardiaceae) в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН // Биологические исследования на Горнотаежной станции. Вып. 9. Изд.-во: Дальнаука, 2004. С. 88-92 (в печати).



**Коляда Нина Анатольевна**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук**

**Подписано к печати  
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ  
Отпечатано**





# 16,006

Подписано в печать 06.09.2004 г. Формат 60x90/16.  
Уч.-изд. л. 1. Тираж 100. Заказ 5198.  
Отпечатано в копировальном центре ЗАО «Фартоп»  
Владивосток, ул. Алеутская, 28.