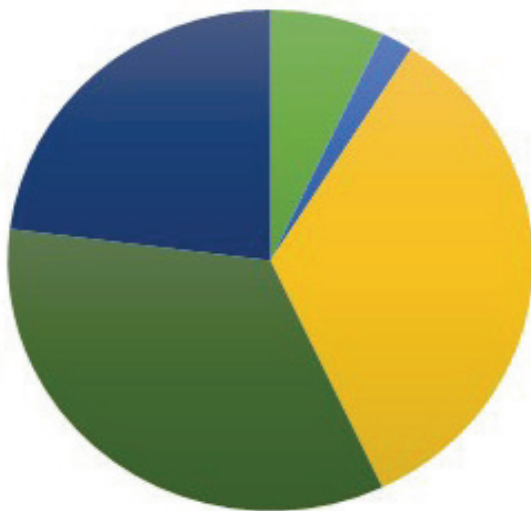


**Национальная академия наук Азербайджана**  
**Центральный ботанический сад**

**Курбанов М.Р.**

**Основы изменчивости качества семян**



Баку – 2018

Печатается по Постановлению Ученого совета Центрального ботанического сада национальной академии наук Azerbaijan (15 мая 2018 г., протокол № 04)

Рецензенты: доктор философии по биологическим наукам, доцент В.С.Фарзалиев, доктор философии по биологическим наукам, доцент Э.П.Сафарова

**М.Р.Курбанов**

Основы изменчивости качества семян.

Баку - 2018, 224 стр.

Автором монографии, на основании собственных исследований и анализа литературных источников, обобщены научные основы изменчивости качества семян древесных растений, формируемых как в природе, так и при интродукции. Рассматривается изменчивость качества семян в зависимости от индивидуальных биологических особенностей материнских растений, как в пространстве, так и во времени. Обращено внимание на зависимость качества формируемых семян от биологических свойств пыльцы, от возраста и степени плодоношения материнских особей. Дается рентгенографическая и селекционно-генетическая оценка изменчивости качества семян и анализируется ее связь с полиплоидией. Уделено внимание изменчивости урожая и качества семян в зависимости от экологических факторов среды и вопросам их прогнозирования с применением математического моделирования и ЭВМ.

Книга предназначена для ботаников, лесоводов, дендрологов, семеноводов, генетиков, селекционеров, интродукторов, экологов и др.

© М.Р.Курбанов

## Предисловие

Проблемам семеноводства всегда уделялось пристальное внимание ученых и практических работников зеленого строительства и лесного хозяйства, ибо от посевного качества и наследственных свойств семян древесных пород зависит продуктивность и эффективность создаваемых искусственных лесов, их долговечность и т.д. Этот вопрос приобретает особую важность при интродукции древесно-кустарниковых растений из различных почвенно-климатических условий, так как правильно поставленное семеноводство древесных пород является основой успешной и целенаправленной интродукции растений.

Интродукция и возделывания новых и полезных растений имеет давнюю историю, широко проводится во всем мире. Однако многие аспекты этого важного дела нуждаются в совершенствовании, в частности, это касается семеноведения. В этом плане монография члена-корреспондента НАНА, доктора биологических наук, профессора Курбанова М.Р. является весьма актуальной и представляет огромный научный и практический интерес для широкого круга читателей.

В книге излагаются результаты многолетних исследований автора по изучению актуальных биологических, селекционно-генетических и эколого-географических аспектов изменчивости качеств семян древесных растений, формируемых как в пределах естественного ареала вида, так и при интродукции в искусственных ценозах. В монографии автором обстоятельно и критично рассматриваются изменчивость качества семян в биологическом плане-в пределах крон материнских растений как в пространстве, так и во времени, зависимость качества семян от биологических свойств пыльцы, возраста и

степени плодоношения материнских особей; дана биологическая, рентгенографическая, селекционно-генетическая оценка изменчивости качества семян и анализируется ее связь с полиплоидией; освещены вопросы зависимости урожая и качества семян от абиотических факторов среды и приводятся математические модели для их прогнозирования с применением ЭВМ; отмечается роль биотических факторов среды в формировании семян и анализируется географическая изменчивость качества семян при интродукции.

При подготовке работы к печати автором критически анализировано достаточное количество литературных источников (334 назв.), которые обогатили обзорные части каждой главы в отдельности и в целом дали возможность для оформления работы на требуемом уровне.

Монография, содержащая научные основы изменчивости качества семян имеет важное научное значение для познания жизненных отправлений древесных растений и представляет большой практический интерес для их семенного размножения. Кроме того, содержание книги представляет определенный интерес и для использования ее в учебных целях в ВУЗ-ах биологического, лесного и сельскохозяйственного профилей.

Предлагаемая читателю книга, благодаря своей широкой информативности окажется полезной для налаживания семеноводства древесных пород на научной основе.

**В.С.Фарзалиев**

## Введение

Изменчивость качества семян-это есть не что иное, как ответная реакция растений на воздействие окружающей среды их обитания, с чем приходится считаться при ведении экологических исследований и практических работ по семенному размножению растений. И особенно, при интродукции растений, когда они, попадая в новые для них эколого-исторические регионы, природные условия которых отличаются от таковых их естественного ареала и всех других прежних пунктов интродукции, через которые они могли пройти, оказываются под влиянием комплекса экстремальных экологических факторов новой среды. Это значительно заметно отражается на ритме роста и развития интродуцентов, а большей частью на их репродуктивном развитии. В результате часто наблюдается отсутствие цветения, плодо- и семеношения интродуцентов, хотя они уже давно дошли до возраста вступления в пору обильного и регулярного семеношения. Или же, чаще всего формируются семена низкого качества, что является результатом отрицательного влияния экстремальных условий интродукции, что в свою очередь ограничивает дальнейшее распространение интродуцентов в новых пунктах и регионах, куда они интродуцируются. Поэтому возникает необходимость в проведении все новых и новых исследований по изучению особенностей семеношения и качества семян интродуцентов в связи с условиями их формирования в различных природно-климатических регионах, что имеет важное значение для реализации задач, стоящих перед ботаническими учреждениями по обогащению флоры нашей страны за счет иноземных растений. Учитывая это, в настоящей работе изложены результаты многолетних исследований автора по изучению биологических, селекционно-генетических и эколого-географичес-

ких аспектов изменчивости качеств семян древесных растений, формируемых как в пределах естественного ареала вида, так и при интродукции в искусственных ценозах.

В работе рассматривается изменчивость качества семян в зависимости от индивидуальных свойств материнских растений как в пространстве, так и во времени. Обращено внимание на зависимость качества формируемых семян от биологических свойств пыльцы, от возраста и степени плодоношения материнских особей. Дана селекционно-генетическая оценка изменчивости качества семян и анализирована ее связь с полиплоидией. Уделено внимание изменчивости урожая и качества семян в зависимости от экологических (абиотических и биотических) факторов среды и вопросам их прогнозирования с применением ЭВМ. В целом, в монографии даются сведения об изменчивости семян 134 видов растений, а для 30 из них, относящихся к 21 родам и 16 семействам, приводятся сведения о жизненной форме, о распространении в природе, об экологической устойчивости, об особенностях покоя семян и о путях его преодоления, о качестве семян и о результатах сравнительно-рентгенографической оценки изменчивости семян, формируемых в 20 различных географических пунктах в пределах естественного ареала вида, в том числе и при интродукции на Абшеронском и Мангышлакском полуостровах.

Названия видов, родов и семейств и их общие ботанико-географические данные приводятся согласно книге «Деревья и кустарники СССР» (I-VI тт.), «Флора Азербайджана» (I-VIII тт.) и сверены со сводкой С.К.Черепанова «Сосудистые растения СССР» (1981) и по APG-III. Жизнеспособность семян определялась методами проращивания по ГОСТ 13056.7-75, окрашивания согласно ГОСТ 13056.7-68 и рентгенографии с применением РЕИС-И

(Курбанов, 1981;1984). Дешифрования рентгенограмм семян проводились по универсальной классификации (Курбанов, 1983;1985), а оценка качества семян – по «Шкале объективной оценки качества семян» (Курбанов, 1987).

Автор выражает глубокую признательность за всестороннюю большую помощь в работе доктору философии по биологическим наукам, доценту В.С.Фарзалиеву, доктору философии по биологическим наукам, доценту Э.П.Сафаровой и младшему научному сотруднику Алиевой Н.И.

## **I. Биологическая изменчивость качества семян**

Как известно, формирование семян тесно связано с весьма сложными физиолого-биохимическими, генетико-цитозмбриологическими и экологическими процессами и, следовательно, разнокачественность (Строна, 1964; Очваров, Кизилова, 1966; Очваров, 1976) или, иначе говоря, неоднородность (Левина, 1981) семян является результатом комплексной ответной реакции растений на воздействие окружающей среды, сложившейся в процессе длительного исторического развития (филогенеза) и становление самих видов растений.

Выявляя причины возникновения разнокачественности семян полевых культур, И.Г.Строна (1966) различает три категории разнокачественности: экологическую, матрикальную и генетическую. Первая категория возникает в результате взаимосвязи организма (семени) с экологической средой, вторая — в результате неодинакового «местонахождения семени» на материнском растении и третья — генетическая разнокачественность возникает в результате соединения наследственности родительских форм.

И.М.Поляков, Е.Г.Кизилова, М.А.Шмагина (1964) отмечают, что семена сформировавшиеся в одной коробочке или в одном колосе обладают индивидуальными особенностями и проявляют в той или иной степени разнокачественность. Причем, авторы считают, что разнокачественность определяется тремя взаимосвязанными факторами: наследственностью, условиями среды, в которой развивается растение и условиями развития семян на материнском растении.

И.А.Филипенко, Ю.А.Мечиславский, Л.И.Павлова (1964), рассматривая вопросы физиологии разнокачествен-

ности семян, отмечают, что физиологическая неоднородность семенного материала в растительном мире-явление весьма распространенное и она встречается у растений как в диком состоянии, так и в условиях культуры.

К.Е.Овчаров и Е.Г.Кизилова (1966) считают, что разнокачественность семян связана как с неодинаковым воздействием на формирующиеся семена условий внешней среды, так и с неодинаковым обеспечением их питательными и другими веществами.

По данным Л.Л.Еременко и З.Я.Пошехоновой (1971) неоднородность семян, формирующихся на побегах разных порядков, проявляется в их энергии прорастания и всхожести. Причем, эти свойства связаны с темпами формирования зародышей в семенах, обусловленными как «местоположением» их на растении, так и метеорологическими условиями в период интенсивного роста зародыша после дифференциации.

В.И.Некрасов (1973, с.117), цитируя А.В.Попцова (1966), отмечает, что «...разнокачественность... иногда выражается в морфологических признаках семян и плодов (гетерокарпность), но в большинстве случаев проявляется в гетероспермии, при которой семена мало или совсем неотличимы по внешним признакам, но обладают различными биологическими свойствами».

Рассматривая различные трактовки термина разнокачественности семян, В.И.Некрасов (1973, с.117-118) пишет, что «...авторы по-разному оценивают причины, обуславливающие изменения качества семян. И хотя этот термин используется в отдельных работах, мы считаем, что в семеноведении интродуцентов при анализе семян, формирующихся в различных частях растений или в разные сроки, следует говорить не просто о

разнокачественности, а об изменении вполне определенных признаков и свойств семян».

Р.Е.Левина (1981, с.63) отмечает, что «...различия семян охватывают и качественные и количественные признаки», поэтому автор вместо «разнокачественности» предлагает понятие «неоднородность семян», под которой понимаются любые различия семян одного и того же вида. При этом она выделяет 6 основных признаков неоднородности семян: количественные, структурные, биофизические, биохимические, физиологические и экологические, которые могут быть выражены в разной степени и проявляться в самых различных сочетаниях.

Подводя некоторые итоги, этим высказываниям о разнокачественности семян следует заключить, что «разнокачественность» является более обширным понятием чем «неоднородность» и объединяет совокупность всех неоднородностей семян, и поэтому желательно «неоднородность семян» рассматривать как частный случай разнокачественности семян, т.е. все признаки неоднородности семян считать частными проявлениями их разнокачественности.

### **1.1. Изменчивость качества семян в пределах крон материнских растений.**

В литературе все чаще встречаются сведения о различии качества семян в зависимости от места их формирования в пределах кроны различных растений (Правдин, 1931; Макаров, 1938; Нестерович, 1955; Овчаров, Кизилова, 1966; Строна, 1966; Мауринь, 1967; Еременко, Пошехонова, 1971; Некрасов, 1973; Некрасов, Смирнова, 1971; Кушниренко, Максименко, Ешмакова, 1977; Курбанов, 1979; 1983 и др.). Однако, нет единого

мнения в терминологическом отношении, так как в одних случаях употребляется понятие «местоположение семян», в других «местонахождение семян или плодов». Следует отметить, что плоды и семена на материнских растениях не просто располагаются или находятся, а наоборот, формируются в различных частях кроны после оплодотворения, которому предшествуют сложные морфогенетические и физиолого-биохимические процессы, связанные с прохождением этапов (I-XII) органогенеза в годичном цикле развития или с онтогенетическим развитием материнских особей, обусловленной генетической программой определенного вида растений, выработанной в длительном процессе исторического развития, т.е. становления вида в процессе филогенеза. Поэтому, лучше было бы вместо вышеуказанных понятий применять понятие «место формирования плодов» и «место формирования семян» в пределах крон материнских растений, которые имеют прямой биологический смысл как во времени, так и в пространстве.

Изучение качества семян в зависимости от места формирования их на материнском растении, особенно в пределах крон древесных растений имеет важное как теоретическое значение для познания вышеотмеченных сложных биологических процессов, связанных с семеношением растений, так и определенное практическое значение для выявления места формирования наиболее высококачественных семян в пределах кроны материнских растений. Это особенно важно и в целях мобилизации исходного посевного материала для интродукции и селекции. Так, выявления места формирования высококачественных семян в пределах кроны растений дает возможность получить массовые всходы интродуцентов для дальнейшего их отбора, выращивания и распространения на больших площадях в новых

экологических условиях. Однако, как отмечает В.И.Некрасов (1973, с.118), «В интродукционной практике изучение изменения качества семян, формирующихся на различных участках одного растения, не получило до сих пор развития и практического использования».

Учитывая актуальность этого вопроса, нами с применением рентгенографии, проведены исследования по изучению качества семян в зависимости от места формирования их в пределах крон древесных интродуцентов Абшерона различного происхождения и жизненной формы: *Euonymus japonica* (вечнозеленый кустарник Восточно-Азиатского происхождения), *Fraxinus oregona* (листопадное дерево из Северной Америки), *Crataegus punctata* (листопадное дерево из Северной Америки), *C.turkestanica* (листопадное дерево из Средней Азии).

При сборе семян для рентгенографического анализа крона каждой особи *Euonymus japonica* была условно разделена на 4 сектора (восточный, южный, западный, северный) и каждый из них на 3 части (нижняя, средняя, верхняя).

Результаты рентгенографических исследований показали, что в пределах кроны особей *Euonymus japonica* семена лучшего качества формируются в южном секторе, где средний класс их развития составляет 4,12, а их жизнеспособность почти – 78% (табл.1). В пределах же этого секторе семена наиболее высокого качества формируются в его средней части, где средний класс развития семян составляет 4,28, а их жизнеспособность – 82%. В остальных частях (нижняя и верхняя части) этого сектора кроны *Euonymus japonica* формируются семена со средним классом развития 3,87-4,21 и соответственно с жизнеспособностью 71-80%. Причем, относительно низкие показатели жизнеспособности семян характерны для

верхней части кроны, где преобладают молодые вегетативные побеги.

Семена среднего качества у этого вида формируются в восточном и в западном секторах кроны, где средний класс их развития соответственно составляет 4,05-4,07, а жизнеспособность в среднем 78%.

По сравнению с другими секторами, семена, сформировавшиеся в северном секторе, являются низкокачественными. Средний класс развития семян, собранных из этого сектора составляет 3,94, а их жизнеспособность-73%.

В пределах кроны *Euonymus japonica* во всех секторах семена хорошего качества формируются в их средней части, где в зависимости от сектора, средний класс развития составляет 3,99-4,28, а их жизнеспособность соответственно 75-82%. Поэтому, при заготовке посевного материала этого вида сбор семян необходимо проводить в пределах средней части кроны, а еще лучше, в средней части южного сектора, где формируются наиболее высококачественные семена.

Результаты изучения качества семян *Fraxinus oregona* в зависимости от места формирования их в пределах кроны материнских растений показали, что масса 1000 шт. семян (крылаток) в верхней части кроны меньше, чем в средней, а тем более в нижней части, и соответственно составляют 25,67-32,07-35,00 г (табл.2).

В пределах верхней части кроны наиболее тяжелые семена формируются у основания ветвей (масса 1000 шт. семян 27,50 г), а легкие – на конце ветвей (24,50 г).

В средней части кроны наблюдается аналогичная картина, т.е. масса 1000 шт. семян возрастает в направлении от вершины к основанию ветвей и соответственно составляет 28,20-33,00-35,00 г. А в нижней части кроны наблюдается обратная картина, т.е. наиболее

тяжелые семена формируются на концах ветвей (37,50 г), а в средней части и у основания ветвей относительно легкие семена (соответственно 33,00-34,50 г).

Результаты дешифрования полученных рентгенограмм семян *F.oregona* показали, что их жизнеспособность в верхней части кроны в среднем составляет почти 62%, в средней части – 66%, а в нижней – 70% (рис.1), т.е. процент жизнеспособности у семян этого вида в зависимости от места их формирования убывает в направлении от основания кроны к ее вершине. Аналогично, в этом же направлении убывает средний класс развития (3,87-3,59) и число семян IV и V классов развития (от 67% до 57%), а семена III и II классов развития наоборот возрастают (от 28% до 36%). Пустые же семена в верхней части кроны составляют 9-12%, а в нижней -3-6%. По-видимому, это объясняется тем, что в нижних и средних частях кроны растений *F.oregona* создаются наиболее благоприятные сочетания условий микроклимата, питания и водоснабжения, которые необходимы для формирования полноценных семян.

Таблица 1

Качество семян *Eupotius japonica* в зависимости от мест их формирования в пределах кроны материнских растений

| Сектор кроны | Часть   | Класс развития семян (число семян в %) |                |    |     |    |    | Жизнеспособность, %                       |
|--------------|---------|----------------------------------------|----------------|----|-----|----|----|-------------------------------------------|
|              |         | I                                      | I <sub>g</sub> | II | III | IV | V  |                                           |
| Восточный    | Нижняя  | I                                      | 10             | 6  | 12  | 10 | 60 | 3,99                                      |
|              | Средняя | I                                      | 4              | -  | 14  | 26 | 55 | 4,26                                      |
|              | Верхняя | -                                      | 14             | 2  | 6   | 35 | 43 | 3,91                                      |
|              |         |                                        |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,05\pm0,11$<br>76,0 $\pm$ 3,06  |
| Южный        | Нижняя  | 1                                      | 8              | 2  | 8   | 21 | 60 | 4,21                                      |
|              | Средняя | 1                                      | 4              | -  | 12  | 28 | 55 | 4,28                                      |
|              | Верхняя | 2                                      | 12             | 4  | 13  | 19 | 50 | 3,87                                      |
|              |         |                                        |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,12\pm0,13$<br>77,67 $\pm$ 3,38 |
| Западный     | Нижняя  | 1                                      | 6              | 3  | 12  | 36 | 42 | 4,03                                      |
|              | Средняя | -                                      | 7              | 2  | 5   | 36 | 50 | 4,20                                      |
|              | Верхняя | 2                                      | 6              | 3  | 14  | 32 | 43 | 3,99                                      |
|              |         |                                        |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,07\pm0,06$<br>76,33 $\pm$ 1,86 |
| Северный     | Нижняя  | 5                                      | 6              | 1  | 14  | 33 | 41 | 3,92                                      |
|              | Средняя | -                                      | 10             | 2  | 15  | 25 | 48 | 3,99                                      |
|              | Верхняя | 2                                      | 8              | 3  | 10  | 41 | 36 | 3,90                                      |
|              |         |                                        |                |    |     |    |    | $\bar{x}=3,94\pm0,03$<br>73,33 $\pm$ 0,80 |

Таблица 2

Качества семян *Fraxinus oregana* в зависимости от мест формирования их в кроне

| Часть кроны                                                                                | Масса 1000 шт. семян, в г                          | Классы развития семян (число семян в %) |              |                |                |                | Жизнеспособность семян в %        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|
|                                                                                            |                                                    | I                                       | II           | III            | IV             | V              |                                   |
| I. Нижняя часть кроны:<br>1. Основание веток<br>2. Середина веток<br>3. Окончание веток    | 34,50<br>33,00<br>37,50<br>$\bar{x}=35,00\pm 1,32$ | 6<br>3<br>-                             | 9<br>10<br>9 | 20<br>26<br>14 | 34<br>32<br>34 | 31<br>29<br>43 | 67<br>66<br>76<br>$69,66\pm 3,18$ |
| II. Средняя часть кроны:<br>1. Основание веток<br>2. Середина веток<br>3. Окончание веток  | 35,00<br>33,00<br>28,20<br>$\bar{x}=32,07\pm 2,02$ | -<br>-<br>12                            | 6<br>13<br>3 | 22<br>28<br>34 | 44<br>28<br>27 | 28<br>31<br>24 | 72<br>66<br>61<br>$66,33\pm 3,18$ |
| III. Верхняя часть кроны:<br>1. Основание веток<br>2. Середина веток<br>3. Окончание веток | 27,50<br>25,00<br>24,50<br>$\bar{x}=25,67\pm 0,93$ | 9<br>10<br>-                            | 9<br>17<br>7 | 20<br>26<br>30 | 47<br>27<br>23 | 15<br>20<br>40 | 60<br>53<br>72<br>$61,66\pm 5,55$ |

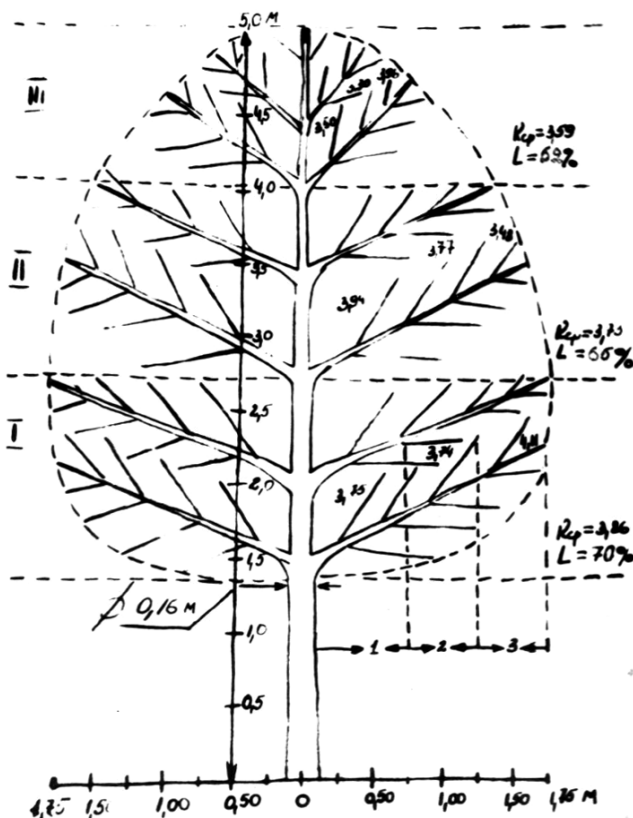


Рис.1 Изменчивость качества семян *Fraxinus oregona* в зависимости от места формирования в пределах кроны материнских растений

Нами также изучена зависимость качества семян от места формирования их в пределах кроны материнских растений у двух интродуцированных видов рода *Crataegus* различного географического происхождения: *C. punctata* из Северной Америки и *C. turkestanica* из Средней Азии. Наши исследования по изучению качества семян *C. punctata* в зависимости от места формирования в пределах кроны

материнских растений показали, что масса 1000 шт. семян варьирует следующим образом: нижняя часть 70 г, средняя 76,75 г, верхняя 81,53 г (табл.3).

При исследовании качества семян у *C.turkestanica* в зависимости от места формирования в пределах кроны материнских растений, крона изучаемых особей, также как у *Euonymus japonica* была разделена на различные секторе и части.

Результаты исследования показали, что масса 1000 шт. семян у *C.turkestanica* в зависимости от места их формирования в пределах кроны варьирует в интервале 189,48-221,76 граммов (табл. 4). Причем, более тяжелые семена формируются в нижней части кроны во всех секторах, но наиболее тяжелые семена образуются в нижней части южного сектора-221,76 г, а сравнительно легкие семена-в верхней части северного сектора-189,48 г. В целом, семена высокого качества формируются в южном секторе (средний класс развития 4,28), чем у остальных секторов (средний класс развития 4,04-4,09) кроны, т.е. в южном секторе кроны преобладает количество семян IV и V классов развития (82% от общего числа семян, взятых для анализа), чем у остальных (соответственно 71-75%).

В пределах каждого сектора наблюдается уменьшения массы 1000 шт. семян в направлении от нижней части кроны к верхней, а классность, т.е. средний класс развития семян, наоборот, в верхней части выше, чем в нижней. В наших опытах исключение составлял северный сектор, где на верхней части средний класс развития семян (3,79) ниже, чем в предыдущих частях (4,15-4,23), что видимо объясняется различием условий питания и микроклимата.

Таблица 3

Показатели качества семян *Crataegus punctata*  
формируемых в различных частях кроны

| Часть   | Масса<br>1000 шт.<br>семян, г | Класс развития<br>семян |    |     |    |    | Средний<br>класс<br>развития | Жизнеспособность<br>семян,<br>% | Прибавка,<br>% |
|---------|-------------------------------|-------------------------|----|-----|----|----|------------------------------|---------------------------------|----------------|
|         |                               | I                       | II | III | IV | V  |                              |                                 |                |
| Нижняя  | 70,00±0,43                    | 4                       | 8  | 10  | 38 | 40 | 4,02                         | 74                              | 0              |
| Средняя | 76,75±0,95                    | 2                       | 4  | 16  | 38 | 40 | 4,10                         | 77                              | 4,05           |
| Верхняя | 81,53±0,87                    | 2                       | 2  | 10  | 44 | 42 | 4,22                         | 80                              | 8,11           |

Посев семян, отобранных по секторам и классам развития показал, что семена, собранные из южного сектора кроны, имеют лучшие показатели по грунтовой всхожести, чем у других секторов (таб. 4).

В растениеводческой практике накоплено довольно много данных о различии в качестве семян, собранных из разных частей соплодий (Строна, 1966; Овчаров, Кизилова, 1966, и др.). Однако следует отметить, что эти данные касаются в основном сельскохозяйственных культур, а выводы, сделанные на их основании, являются весьма противоречивыми.

Таблица 4

Качество семян *S.turkestanica* в зависимости от места их формирования в пределах кроны

| Сектор кроны | Часть кроны | Масса 1000 шт. семян, г | Класс развития семян (число семян в %) |    |     |    |    | Жизнеспособность в % |
|--------------|-------------|-------------------------|----------------------------------------|----|-----|----|----|----------------------|
|              |             |                         | I                                      | II | III | IV | V  |                      |
| Восточный    | Нижняя      | 214,55                  | 8                                      | 9  | 17  | 26 | 40 | 74                   |
|              | Средняя     | 207,90                  | 4                                      | 7  | 9   | 25 | 55 | 84                   |
|              | Верхняя     | 202,26                  | 1                                      | 8  | 13  | 20 | 58 | 84                   |
|              |             | $\bar{x}=208,24\pm3,55$ |                                        |    |     |    |    | 80,66 $\pm$ 3,33     |
| Южный        | Нижняя      | 221,76                  | 2                                      | 6  | 19  | 34 | 39 | 82                   |
|              | Средняя     | 214,30                  | 1                                      | 7  | 12  | 27 | 53 | 86                   |
|              | Верхняя     | 198,50                  | 1                                      | 1  | 4   | 27 | 67 | 96                   |
|              |             | $\bar{x}=211,52\pm3,26$ |                                        |    |     |    |    | 88,00 $\pm$ 0,76     |
| Западный     | Нижняя      | 218,93                  | 5                                      | 2  | 21  | 30 | 42 | 82                   |
|              | Средняя     | 206,68                  | 7                                      | 6  | 13  | 36 | 38 | 80                   |
|              | Верхняя     | 196,85                  | 2                                      | 2  | 20  | 27 | 49 | 86                   |
|              |             | $\bar{x}=207,49\pm6,39$ |                                        |    |     |    |    | 82,67 $\pm$ 1,76     |
| Северный     | Нижняя      | 201,92                  | 5                                      | 3  | 15  | 26 | 51 | 84                   |
|              | Средняя     | 206,99                  | 5                                      | 3  | 10  | 28 | 54 | 87                   |
|              | Верхняя     | 189,48                  | 2                                      | 12 | 32  | 13 | 41 | 70                   |
|              |             | $\bar{x}=199,46\pm5,20$ |                                        |    |     |    |    | 80,33 $\pm$ 5,24     |

Таблица 5

Процент грунтовой всхожести семян *C.turkestanica* в зависимости от места их формирования в кроне и класса развития

| Сектор кроны | Класс развития семян |    |    |
|--------------|----------------------|----|----|
|              | III                  | IV | V  |
| Восточный    | 30                   | 68 | 89 |
| Южный        | 54                   | 90 | 91 |
| Западный     | 47                   | 72 | 86 |
| Северный     | 45                   | 64 | 90 |

Исследуя древесные растения Редмонд и Робинзон (Redmond и Robinson, 1954) отмечают, что в крупных сережках (*Betula lutea*) формируются более тяжелые семена.

Данные, полученные В.И. Некрасовым (1973) по изменению массы плодов и семян, формирующихся на одном соцветии *Acer tegmentosum* и *Mahonia aguifolium* показывают, что для формирования плодов и семян наиболее благоприятные условия складываются в нижней и средней частях соцветий у этих растений. Нами проведены исследования по изучению качества семян у 3 видов рода *Ligustrum* в зависимости от места формирования их в пределах соплодий, степени плодоношения и местопроизрастания материнских особей в промышленной среде в черте города Баку, где сконцентрированы многочисленные нефтехимические предприятия.

Результаты наших исследований показали, что качество семян *L. libota* во многом зависит от степени плодоношения особей. Так при обильном плодоношении

формируются низкокачественные семена, чем при слабом плодоношении и соответственно, в первом случае средний класс развития семян составляет 4,27, а их жизнеспособность 82%, а во втором случае, соответственно, 4,68 и 92%, что значительно превышает предыдущие показатели (табл. 6). Причем, при обильном плодоношении лучшие по качеству семена формируются в нижней части соплодий, а при слабом плодоношении различия по качеству семян в пределах соплодий очень незначительны, или почти отсутствуют.

Рентгенографические исследования семян *L.lucida*, собранных из разных мест произрастания (в культуре), в пределах г. Баку показали, что лучшие по качеству семена формируют особи из Ботанического сада, у которых средний класс развития семян в среднем составляет 4,51, а их жизнеспособность 88%. Семена этого же вида, собранные на территории Приморского бульвара и парка «Низами» имеют относительно низкие показатели – средний класс развития семян равен 4,04-4,13, а их жизнеспособность соответственно составляет 77-78%.

В пределах соплодий дифференциация (различия) качества семян из Ботанического сада незначительна, а у семян, собранных на территории Приморского бульвара и парка «Низами», довольно большая. Так, в условиях Ботанического сада средний класс развития семян варьирует в пределах 4,47-4,55, а в условиях Приморского бульвара и парка «Низами» соответственно в пределах 3,97-4,31 и 3,94-4,28. Причем, лучшие по качеству семена в этих пунктах формируются в средней части соплодий.

Из вышеприведенных данных видно, что на процесс формирования семян *L.lucida* отрицательно влияют не только неблагоприятные условия микроклимата, почвы и бедность интродукционно-популяционного состава этого вида, но также и отбросы промышленных предприятий,

которые находятся вблизи парка «Низами» и Приморского бульвара.

Рентгенографический анализ семян *L.vulgare* показал, что у этого вида лучшие по качеству семена формируются в средней и верхней части соплодий (средний класс развития семян равен 4,22-4,44, а их жизнеспособность 81-84%), чем в нижней (средний класс развития семян 3,90, а их жизнеспособность 73%).

Таким образом, можно заключить, что семена лучшего качества у *Crataegus turkestanica* и *C.punctata* формируются в южном секторе кроны, а в пределах этого сектора – в его верхней части. В этом же секторе кроны у *Euonymus japonica* высококачественные семена формируются в его средней части, а у *Fraxinus oregona* – в нижней и средней частях. В пределах же соплодий у *Ligustrum ibota* при обильном плодоношении лучшие по качеству семена формируются в его нижней части, а у *L.vulgare* – в средней и верхней частях.

Кауликарпическое и рамикарпическое образования плодов и семян являются одним из широко распространенных явлений среди растений как тропического (Pijl van der. 1936, 1956, 1957), так и субтропического (Сафаров, 1979) происхождения. Кауликарпические и рамикарпические плоды и семена формируются из каулифлорических и рамифлорических цветков и соцветий, образовавшихся непосредственно на стволах и на крупных ветвях, причина возникновения которых объясняется различными авторами по-разному. Так, одни авторы (Ричардс, 1961, Мендджер, 1970 и др.) считают, что явление каулифлории возникло в процессе эволюции у видов, которые произрастают в условиях тропического полумрака, другие считают, что каулифлория является приспособлением для опыления насекомыми (Уоллес, 1956, Ричардс, 1961, 1978).

Таблица 6

Качество семян различных видов *Ligustrum* формирующихся  
в различных частях соплодий в зависимости от степени  
плодоношения и местопроизрастания материнских особей

| Часть соплодий               | Класс развития семян (число семян в %)            |                |    |     |    |    |                       | Жизнеспособность в %         |
|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|----|-----|----|----|-----------------------|------------------------------|
|                              | I                                                 | I <sub>д</sub> | II | III | IV | V  | Средний               |                              |
| Нижняя<br>Средняя<br>Верхняя | <i>Ligustrum ibota</i> (с обильным плодоношением) |                |    |     |    |    |                       | 85<br>81<br>79<br>81,67±1,76 |
|                              | -                                                 | -              | 3  | 6   | 38 | 53 | 4,41                  |                              |
|                              | -                                                 | 4              | 2  | 8   | 38 | 48 | 4,24                  |                              |
|                              | 1                                                 | 4              | 16 | 36  | 33 | 46 | 4,15                  |                              |
|                              |                                                   |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,27\pm0,08$ |                              |
| Нижняя<br>Средняя<br>Верхняя | <i>Ligustrum ibota</i> (со слабым плодоношением)  |                |    |     |    |    |                       | 92<br>93<br>92<br>92,33±0,33 |
|                              | -                                                 | -              | 1  | 3   | 24 | 72 | 4,67                  |                              |
|                              | 1                                                 | -              | -  | 4   | 17 | 78 | 4,71                  |                              |
|                              | -                                                 | -              | -  | 4   | 25 | 71 | 4,67                  |                              |
|                              |                                                   |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,68\pm0,01$ |                              |
| Нижняя<br>Средняя<br>Верхняя | <i>Ligustrum lucida</i> Ботанический сад          |                |    |     |    |    |                       | 87<br>89<br>88<br>88,00±0,58 |
|                              | 2                                                 | 1              | -  | 5   | 31 | 61 | 4,47                  |                              |
|                              | 1                                                 | 1              | 1  | -   | 34 | 63 | 4,55                  |                              |
|                              | 1                                                 | 2              | -  | -   | 37 | 60 | 4,51                  |                              |
|                              |                                                   |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,51\pm0,02$ |                              |
| Нижняя<br>Средняя<br>Верхняя | <i>Ligustrum lucida</i> Приморский бульвар        |                |    |     |    |    |                       | 78<br>83<br>74<br>78,33±2,60 |
|                              | 2                                                 | 3              | -  | 10  | 48 | 37 | 4,12                  |                              |
|                              | 3                                                 | -              | -  | 6   | 45 | 46 | 4,31                  |                              |
|                              | 4                                                 | 8              | -  | 8   | 39 | 41 | 3,97                  |                              |
|                              |                                                   |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,13\pm0,10$ |                              |
| Нижняя<br>Средняя<br>Верхняя | <i>Ligustrum lucida</i> (парк «Низами»)           |                |    |     |    |    |                       | 74<br>83<br>73<br>76,67±3,18 |
|                              | 4                                                 | 8              | 1  | 5   | 45 | 37 | 3,94                  |                              |
|                              | -                                                 | 1              | 2  | 5   | 58 | 36 | 4,28                  |                              |
|                              | 1                                                 | 8              | -  | 10  | 53 | 28 | 3,91                  |                              |
|                              |                                                   |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,04\pm0,12$ |                              |
| Нижняя<br>Средняя<br>Верхняя | <i>Ligustrum vulgare</i> (Ботанический сад)       |                |    |     |    |    |                       | 73<br>84<br>81<br>79,33±3,28 |
|                              | 1                                                 | 12             | 2  | 9   | 34 | 42 | 3,90                  |                              |
|                              | -                                                 | 3              | -  | 3   | 49 | 45 | 4,33                  |                              |
|                              | -                                                 | 4              | 2  | 5   | 46 | 43 | 4,22                  |                              |
|                              |                                                   |                |    |     |    |    | $\bar{x}=4,15\pm0,13$ |                              |

Н.К.Имханицкая (1980), рассматривая базикауликарпию (образование плодов в нижней части ствола и на длинных безлистных побегах) отмечает, что это явление есть результат приспособления для распространения семян наземными животными и в частности рептилиями. К такому же мнению приходят К.Фегри и Л.Пейл (1982). И.С.Сафаров (1979) считает, что каулифлорию нужно рассматривать как генетическое явление, проявляющееся в самых различных условиях. Он приходит к такому выводу в результате проводимых им исследований по изучению явления каулифлории, встречающейся у целого ряда видов различных систематических групп, произрастающих в субтропических лесах Талыша: у гледичии каспийской, акации шелковой, лапины, инжира, граната и др. Он же отмечает, что из интродуцированных видов типичная каулифлория отмечается у гледичии трехиглистой, а рамифлория – у иудины дерева.

И.А.Грудзинская (1980) отмечает явление каулифлории и рамифлории у представителей семейства тутовые.

В сухих субтропических условиях Абшеронского полуострова нами также выявлено наличие явлений каулифлории и рамифлории, проявляющихся в различной степени у таких интродуцированных древесных растений как *Cercis siliquastrum* (рис.2), *Gleditsia triacanthos*, *Ficus carica*, *Maclura pomifera* и *Punica granatum*. Основной целью наших исследований являлось изучение и выявление возможной изменчивости в качестве семян у некоторых древесных интродуцентов Абшерона в связи с образованием кауликарпических и рамикарпических плодов. Объектами исследований служили интродуцированные виды: *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Maclura pomifera*, относящиеся к различным семействам и с разным географическим происхождением. Сбор плодов и семян для анализа проводили дифференцированно по формам

образования: кауликарпические, образовавшиеся на стволах деревьев, рамикарпические- на крупных безлистных ветвях и акро- и субacroкарпические – на ветвях высших порядков (в дальнейшем именуемые акрокарпическими). Собранные для анализа плоды и семена измеряли и взвешивали; для определения их линейных размеров и массы. Качество формируемых семян, т.е. их жизнеспособность и средний класс развития определяли методом рентгенографии.

Результаты наших исследований показали, что, как правило, у всех изученных нами видов наблюдается уменьшение линейных размеров и массы как плодов, так и семян в направлении: акрокарпические-рамикарпические-кауликарпические (табл.7), что видимо связано с большей отдаленностью рами- и кауликарпических плодов от фотосинтетического центра (листвы) кроны материнских растений, по сравнению с акро- и субacroкарпическими, которые лучше снабжаются метаболитами, благодаря обилию листвы в зоне их образования.

Рентгенографические анализы показали, что независимо от формы образования, семена у видов *Cercis siliquastrum* и *Gleditsia triacanthos* являются жизнеспособными почти на 100% (99%), со средним классом развития 4,96), а *Maclura pomifera* лучшие по качеству семена формируются в акрокарпических плодах (жизнеспособность 81%, средний класс развития 4,23), а относительно худшие – в рами- и кауликарпических плодах (соответственно жизнеспособность -78-76%, средний класс развития – 4,10-4,06).



Рис.2 Кауликарпия у *Cercis siliquastrum*

Следовательно, можно заключить, что линейные размеры и масса плодов и семян в значительной степени варьирует в зависимости от места их образования на деревьях. Причем, высокие показатели характерны для акро- и субакрокарпических, а относительно низкие – кауликарпических плодов и семян. Жизнеспособность и средний класс развития семян в этом отношении являются сравнительно стабильными.

В целом следует отметить, что лучшие семена по качеству формируются при акро- и субакрокарпических образованиях, поэтому при сборе семян для интродукционных целей и для посева при семенном размножении древесных растений надо отдать предпочтение семенам, формирующимся в акро- и субакрокарпических плодах.

## **1.2. Изменчивость качества семян во времени в процессе формирования их на материнском растении**

Выше были рассмотрены вопросы качества семян в зависимости от места формирования их на материнском растении, т.е. в пространстве. Однако следует отметить, что немаловажное как научное, так и практическое значение имеют вопросы, связанные с изучением и выявлением особенностей изменчивости качества формируемых семян на материнском растении во времени, а еще вернее, в биологическом времени. Сведения о важности изучения вопросов, связанных с биологическим временем, приводятся в работах А.М.Маурия (1983а, 1986), в которых автор отмечает, что сравнительные данные биологического времени годичного и общего циклов развития интродуцентов можно использовать для прогнозирования возраста вступления их в период репродукции, а также для отбора маточников при устройстве клоновых семенных плантаций.

Таблица 7

Изменчивость показателей плодов и семян в зависимости от формы их образования на растениях

| Вид                              | Форма образования | Плод         |              |               | Семя        |              |               |
|----------------------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
|                                  |                   | масса,<br>г  | длина,<br>см | ширина,<br>см | масса,<br>г | длина,<br>мм | ширина,<br>мм |
| <i>Cercis<br/>siliquastrum</i>   | акрокарпический   | 0,44±0,90    | 10,18±0,36   | 1,77±0,04     | 20,06±0,84  | 5,42±0,22    | 3,86±0,18     |
|                                  | рамикарпический   | 0,42±0,83    | 9,76±0,92    | 1,73±0,05     | 19,58±0,94  | 5,28±0,24    | 3,79±0,20     |
|                                  | кауликарпический  | 0,39±0,95    | 9,04±0,74    | 1,69±0,07     | 19,34±0,98  | 5,15±0,20    | 3,72±0,14     |
| <i>Gleditsia<br/>triacanthos</i> | акрокарпический   | 12,23±0,72   | 25,64±0,96   | 4,20±0,18     | 220,08±0,25 | 10,26±0,53   | 6,51±0,43     |
|                                  | рамикарпический   | 10,48±0,94   | 24,80±0,87   | 3,96±0,62     | 198,24±0,89 | 9,68±0,49    | 6,27±0,19     |
|                                  | кауликарпический  | 8,83±0,36    | 20,48±0,59   | 3,89±0,75     | 185,67±0,93 | 8,59±0,78    | 5,92±0,82     |
| <i>Maclura<br/>pomifera</i>      | акрокарпический   | 500,25±33,46 | 103,25±1,18  | -             | 67,80±2,38  | 11,13±0,55   | 5,43±0,32     |
|                                  | рамикарпический   | 453,33±16,56 | 95,00±2,89   | -             | 52,83±14,69 | 9,60±0,90    | 5,03±0,38     |
|                                  | кауликарпический  | 333,67±75,30 | 86,67±1,67   | -             | 55,00±12,50 | 9,30±0,87    | 4,90±0,31     |

И.А.Смирнов (1983), рассматривая вопросы, связанные с формированием зародыша в процессе созревания семян у хвойных интродуцентов в двух географических пунктах, отмечает, что процесс формирования зародыша в условиях Лесостепной опытно-селекционной станции проходит с некоторым опережением такового в Москве.

Нами исследовалась изменчивость качества семян в процессе формирования на материнском растении во времени у 7 видов древесных интродуцентов, относящихся к 4 родам и 2 семействам из различных ботанико-географических регионов и различной жизненной формы (*Acer negundo*, *Fraxinus excelsior*, *F.oregona*, *F.syrjaca*, *F.ornus*, *Ligustrum vulgare*, *Olea europea*). Пробы для рентгенографической оценки степени развития зародыша и эндосперма семени отбирали периодически с интервалом, в основном, 10 дней, а на отдельных этапах развития семени – через 7 дней, начиная со дня образования визуально различимого плода и заканчивая в период их полной спелости.

Результаты наших исследований показали, что в сухих субтропических условиях Абшеронского полуострова темп роста плодов и семян у североамериканских видов *Acer negundo* и *Fraxinus oregona* в течение первых 20 дней после оплодотворения довольно быстрый, а в последующем наоборот, медленный, что видимо связано с поздним началом вегетации этих видов на Абшероне. Следовательно, фаза полной спелости плодов и семян этих двух видов наступает в более поздние сроки, т.е. спустя 170-178 дней после оплодотворения. У видов же средиземноморского, среднеазиатского и кавказского происхождения темп роста и развития плодов и семян является относительно более равномерным, а продолжительность периода их роста и развития у *Fraxinus*

*excelsior*, *F.ornus*, *F.syriaca*, *Ligustrum vulgare* составляет 103-125 дней, у *Olea europaea*– 80 дней (табл.8).

Изменчивость класса развития семян в процессе формирования их на материнских растениях во времени у 7 различных видов древесных интродуцентов Абшерона графически представлена на рисунке 3. Откуда также видно, что прямая, выражающая уравнение регрессии темпа роста и развития семян во времени у видов североамериканского происхождения (1 и 3), резко отличается от таковых средиземноморского (4,7), кавказского (2) и среднеазиатского происхождения (5).

Таким образом, установление продолжительности периода роста и развития плодов и семян и выявление изменчивости их качества во времени и на этой основе создание математических моделей представляет важный научный и практический интерес для прогнозирования процессов, связанных с формированием и созревaniem плодов и семян интродуцированных древесных растений Абшеронского полуострова.

Таблица 8

## Продолжительность периода роста семени на материнских растениях во времени

| Вид                       | Географическое происхождение | Жизненная форма | Уравнение регрессии роста и развития семени во времени | Продолжительность и период роста семени, в днях |
|---------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <i>Acer negundo</i>       | CA <sup>1</sup>              | ЛД <sup>2</sup> | $Y=1,713+0,037X^3$                                     | $170/(1.IV-20.IX)^4$                            |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | ЕВ, КВ                       | ЛД              | $Y=0,947+0,457X$                                       | $103/(1.IV-13.VII)$                             |
| <i>Fraxinus oregona</i>   | CA                           | ЛД              | $Y=0,569+0,112X$                                       | $178/(2.V-30.X)$                                |
| <i>Fraxinus ornus</i>     | СЗ                           | ЛД              | $Y=-0,428+0,354X$                                      | $125/(15.V-20.IX)$                              |
| <i>Fraxinus syriaca</i>   | САЗ                          | ЛД              | $Y=-0,246+0,425X$                                      | $108/(2.V-20.VIII)$                             |
| <i>Ligustrum vulgare</i>  | КВ                           | ЛК              | $Y=-0,038+0,419X$                                      | $110/(1.VI-20.IX)$                              |
| <i>Olea europaea</i>      | СЗ                           | ВД              | $Y=-0,161+0,488$                                       | $80/(10.VI-30.VIII)$                            |

- 1) КВ-Кавказ, ЕВ-Европа, СА-Северная Америка, САЗ-Средняя Азия, СЗ-Средиземноморье; 2) ЛД-Листопадное дерево, ЛК-Листопадный кустарник, ВД-Вечнозеленое дерево; 3) У-прогнозируемый среднего класса развития семян, Х-декадные промежутки времени; 4) в числителе продолжительность, а в знаменателе период роста семени во времени



Рис.3 Изменчивость класса развития семян в процессе формирования во времени:

1-*Acer negundo*, 2-*Fraxinus excelsior*, 3-*F. oregona*, 4-*F. ornus*, 5-*F. syriaca*, 6-*Ligustrum vulgare*, 7-*Olea europaea*

### 1.3. Изменчивость качества семян в зависимости от возраста и степени плодоношения материнских растений

Древесные растения вступают в пору цветения, плодо- и семеношения в более поздние годы жизни, чем травянистые, что обусловлено их генотипом и определено нормой ответной реакции самих растений на воздействие внешних факторов среды. Поэтому, при подведении итогов успешности интродукции растений одним из основных критериев считается возраст вступления интродуцента в генеративную фазу, т.е. цветение, плодо- и семеношение и качество продуцируемых им семян. В этой связи многие исследователи (Гурский, 1957; Лапин, 1967; Петрова, 1968;

Айба, Васильев, 1971; Некрасов, 1973, 1980; Агамиров, 1977; Курбанов, 1981, 1983 и др.) изучали связь между качеством формируемых семян и возрастом материнских растений. Однако, полученные результаты и по сей день являются противоречивыми и, следовательно, требуются дальнейшие исследования в этой практически важной области семеноведения.

По данным К.А.Сакса (1962) качество семян первых урожаев лиственницы европейской и сибирской, произрастающих в восточных районах Латвии, довольно высокое, и такие семена вполне пригодны для посева. Слишком раннее плодоношение древесных растений Г.Ф.Морозов (1950) считает патологическим явлением и рекомендует сбор семян проводить со взрослых здоровых деревьев. Сведения о низком качестве семян, собранных с молодых деревьев, имеются в ряде работ (Allen, 1942; Дементьев, 1950; Савченко, 1951 и др.). По данным же В.Н.Никончука (1957а) влияние возраста материнского растения на качество продуцируемых семян является несущественным. Проводимые некоторыми авторами исследования в различных географических условиях показали, что возраст вступления в пору плодоношения, т.е. зрелость растений в условиях Средней Азии, наступает в более раннем возрасте, так как в этом регионе у большинства исследуемых пород начало плодоношения отмечается в 5-10 летнем возрасте (Гурский, 1944, 1957; Русанов, 1949; Вознесенская, 1963). По данным Н.А.Орловой (1965) такие породы как *Acer platanoides*, *Juglans major* и другие в условиях Чуйской долины вступают в пору плодоношения с 3-6 лет.

По некоторым данным у однодомных хвойных пород в более раннем возрасте появляются женские колоски (цветки), позже-мужские (Некрасова, Сакович, 1958). У

лиственных же первыми чаще зацветают мужские цветки (Минина, 1952; Булыгин, 1964).

В свое время О.Г.Каппер (1926) отмечал, что молодые насаждения дают меньшее количество семян, но по своим качествам эти семена не уступают семенам, собранным со старых деревьев.

А.П.Тольский (1950), подводя некоторые итоги мнениям различных авторов о влиянии возраста маточников на их семеношение, отмечает, что обильные урожаи семян хорошего качества свойственны средневозрастным и приспевающим насаждениям, молодые же насаждения, хотя и дают очень хорошие семена после их сортировки, но в малых количествах, семена, со старых деревьев уступают в количественном и качественном отношении семенам с приспевающих насаждений.

По данным Ф.Б.Орлова (1957) семена интродуцентов, собранные в первые три года после вступления растений в пору плодоношения, часто бывают невсхожими, а в последующем всхожесть созревших семян увеличивается.

Согласно Э.И.Пихельгаса (1971), чем старше материнское дерево, тем медленнее растут сеянцы из его семян.

А по данным Т.П.Некрасовой (1961), у сосны кедровой сибирской максимум семеношения наступает в возрасте около 170 лет, после которого начинается интенсивное снижение интенсивности семеношения.

А.А.Исмихановой (1967) установлено, что с увеличением возраста древостоя урожай отдельных деревьев и всего насаждения кедрового дерева в целом увеличивается, а обильный урожай плодов наблюдается один раз в семь лет.

А.М.Мауринь (1967) отмечает, что при интродукции древесных растений в более северных районах начало семеношения наступает позже, чем в более южных районах Латвии.

Сведения о продолжительности ювенильного периода 660 видов древесных интродуцентов ГБС АНР обобщены Э.И.Якушиной и включены в коллективную монографию (Лапин и др., 1975).

В условиях Москвы (ГБС АНР) при первом цветении не плодоносили некоторые древесные интродуценты с Дальнего Востока и из Средней Азии (Петрова, 1968), а жимолости, начиная, с 3-7 летнего возраста, регулярно цветут и плодоносят (Рябова, 1980).

По данным А.А.Светлаковой (1971) при переносе растений в культуру индивидуальная изменчивость растений по качеству семян проявляется у молодых особей гораздо резче, чем у более старых, что по мнению автора, может быть использовано для селекционной работы при интродукции.

Подводя некоторые итоги интродукции деревьев и кустарников Средней Азии в условиях Абшерона, К.М.Кулиев (1973) отмечает, что из 230 видов 115 в течении 7 лет вступили в пору плодоношения в различном возрасте. Однако, к сожалению, автор не приводит данные о влиянии возрастных изменений на особенности плодоношения интродуцентов.

В условиях Абшеронского полуострова первое плодоношение *Fraxinus* в зависимости от вида наступает в различных возрастах, так у *Fraxinus chinensis*, *F.americana* он отмечается в 5-6 летнем возрасте, у *F.ornus*, *F.pennsylvanica* и *F.velutina var.toumeyii* в 8 летнем возрасте (Агамиров, Курбанов, 1973; Курбанов, 1975).

Опыты В.И.Некрасова (1973) по использованию семян, полученных при первом плодоношении *Cornus mas*, *Cydonia oblonga*, *Hamamelis virginiana*, *Lonicera korolkovii*, *Rosa beggeriana*, *R.kokanica* и др., показали, что имеется полная возможность выращивания из них жизнестойких растений-репродукторов.

Исследования У.А.Агамирова (1975, 1977) по интродукции более 200 видов деревьев и кустарников из флор Восточной Азии и Северной Америки в условиях Абшерона показали, что большинство их приступают к цветению и плодоношению, начиная с 3-4 летнего возраста. К сожалению, автор не приводит данных, касающихся влияния возраста этих растений на их семеношение и качество формирующихся семян в данном регионе.

Г.И.Мисник (1976), рассматривая вопрос возраста первого цветения и плодоношения (с разрывом 3-5 и более лет) деревьев и кустарников из коллекции дендрологического парка «Тростянец» и Лесостепной опытно-селекционной станции, отмечает, что у высоких деревьев первое цветение наблюдается в среднем в 10-летнем возрасте, у низких деревьев и высоких кустарников – в 7 лет, и у кустарников до 3 м высотой – в 5 летнем возрасте.

Н.В.Шкутко (1977), изучив особенности генеративного развития и семеношения хвойных интродуцентов Белорусии в течение 13 лет отмечает, что многие хвойные экзоты способны к образованию генеративных органов в очень раннем возрасте (3-5 лет), однако это носит случайный характер и называется стрессовыми условиями, что нельзя считать началом семеношения, т.к. переход ювенильной фазы онтогенеза к генеративной происходит постепенно и продолжается в течение 5-10 лет, устойчивое же семеношение начинается после заметного снижения прироста дерева в высоту.

Изучая зависимость между возрастом и количеством образовавшихся семян на деревьях кедров гималайского, Н.К.Джанджулия (1978) отмечает, что с увеличением возраста материнского дерева увеличивается и количество шишек, но размер шишек и семян уменьшается.

По данным Г.С.Захаренко (1980), с возрастом увеличивается число особей, образующих как женские шишки, так и микростробилы у метасеквойи глиптостробусовой.

Г.И.Редько, А.Р.Родин, И.В.Терещевский (1980) отмечают, что в первые годы после вступления деревьев в генеративную фазу качество семян бывает невысоким, а с увеличением возраста, т.е. с началом устойчивого плодоношения качество семян повышается, и у очень старых деревьев отмечается уменьшение размеров и массы плодов и семян, а также снижение их посевных качеств.

По экспериментальным данным Н.Т.Кочкаря (1983), лучшая всхожесть семян и лучшее развитие сеянцев из них характерны для 25 летних деревьев тополя черного, чем 50-летних деревьев этого же вида.

Согласно Ф.М.Мамедова и Г.Х.Имамвердиевой (1981) всхожесть семян древесных и кустарниковых пород, выращиваемых в Мардакянском дендрарии, во многом зависит от возраста растений. А сеянцы, полученные из семян самых молодых и самых старых деревьев, развиваются медленно и плохо приспосабливаются к местным условиям. К сожалению, эти авторы не приводят конкретное указание возраста растений, а довольствуются лишь указанием «самых молодых и самых старых деревьев».

По данным Х.Б.Гасановой (1981) первое семеношение у кипариса аризонского, к.калифорнийского, к.лузитанского, к.гималайского, к.плакучего и туи восточной наступает в 6-летнем возрасте, у можжевельника виргинского, м.красного, м.низкорослого и м.длиннолистного в возрасте 13-20 лет.

Ю.К.Подгорному (1981) не удалось установить четкой зависимости между возрастом материнских деревьев сосны и качеством продуцируемых ими семян.

Исследования О.Д.Шкарлет (1981) показали, что у молодых деревьев платана восточного в возрасте 15-20 лет всхожесть семян теряется менее значительно. Семена молодых растений платана при оптимальных условиях прорастают несколько хуже старых, а в пессимальных-нального лучше. Семена средневозрастных деревьев (50-100 лет) по своим качественным признакам близки к семенам более старых деревьев и значительно от них не отличаются.

По данным Н.В.Рябовой (1981) в условиях Москвы растения репродукторы жимолости дают семена более тяжелые и более высокой всхожести и несколько раньше вступают в возраст плодоношения, чем родительские растения.

Опыты Х.Б.Гасановой и У.М.Агамирова (1983) показали, что в условиях Абшерона у молодых деревьев кипариса плакучего семена являются некачественными, а у 40-летних деревьев доброкачественность семян составляет 4-5%.

С.О.Гусейнова, Т.А.Мехтиев, Н.Я.Гамзаева (1983) пишут, что в условиях Абшерона у земляничника крупноплодного в более молодом возрасте отмечено слабое завязывание плодиков, те же особи после 10-летнего возраста стали плодоносить значительно лучше.

Из вышеизложенного краткого обзора литературных данных становится ясным, что в отношении влияния возраста материнских растений на качество формируемых на них семян, среди исследователей нет единого мнения, поскольку в одних случаях отмечается о наличии такового влияния, а в других случаях не удалось установить наличие связи между возрастом материнских особей и качеством продуцируемых ими семян.

В связи с этим нами проводились исследования влияния возраста материнских растений на качество

формируемых ими семян, для чего на основании наших собственных и литературных данных (Кулиев, 1973; Агамиров, 1977), предварительно был определен возраст вступления в пору плодоношения и семеношения древесных интродуцентов Абшеронского полуострова.

Следовательно, было выявлено, что в сухих субтропических условиях Абшерона возраст вступления в пору плодо- и семеношения древесных растений различен. Так, деревья в основном, вступают в эту пору начиная с 5-12 летнего возраста, а некоторые представители таких родов как *Fraxinus*, *Pinus*, *Cedrus*— с 15-летнего и даже более старшего возраста; маленькие деревья-высокие кустарники из родов *Padus*, *Amelanchier* и др. с 4-6 летнего возраста, а низкие кустарники из родов *Berberis*, *Cotoneaster*, *Kerria*, *Lonicera* и др. с 2-4 летнего возраста. Однако следует отметить, что первое цветение обычно происходит на 1-3 года раньше (мужские цветки и мужские особи у двудомных растений), чем плодо- и семеношение. Следует также отметить, что деревья и кустарники вегетативного происхождения вступают в пору возмужалости, т.е. цветения, плодо- и семеношения на 2-3 года (иногда и более), раньше, чем растения, выращенные из семян.

Для выявления возможности влияния возраста материнских растений на качество формируемых семян, нами были выбраны те виды, которые представлены на Абшероне наиболее взрослыми (50-100 и более лет) и молодыми (10-20 лет) особями. Предварительными обследованиями территорий ботанического сада, Мардакянского дендрария и других парков, садов и скверов, расположенных на Абшеронском полуострове, было выявлено, что наиболее старые экземпляры деревьев относятся к таким видам, как *Gleditsia triacanthos*, *Fraxinus oxycarpa*, *Maclura pomifera*, *Morus alba*, *Olea europea*, *Pinus halepensis*, *Styphnolobium japonicum*, а также к некоторым видам из

рода *Cupressus*. Все эти деревья в свое время служили основной семенной базой для сбора и посева семян с целью получения массового посадочного материала этих пород для использования в озеленительных работах, проводимых на Абшероне (Агамиров и Курбанов, 1978).

Сравнительные исследования, проводимые нами в сухих субтропических условиях Абшеронского полуострова, показали, что *Cupressus lusitanica* и *C.sempervirens* вступают впору плодоношения, начиная с 3-летнего возраста, однако первые годы, формирующиеся у них семена, бывают пустые, а в последующем, т.е. в 10-летнем возрасте показатели качества семян по массе, среднему классу развития и жизнеспособности несколько улучшаются (табл.9). Относительно лучшие по качеству семена продуцируются в 50-летнем возрасте. Видимо, это объясняется тем, что из года в год улучшается толерантность этих растений к экстремальным условиям интродукции, а в данном случае к условиям Абшерона, характеризующиеся сухостью климата и бедностью почвы с питательными веществами.

В этом регионе такие виды как *Fraxinus excelsior*, *F.oxycarpa*, *Gleditsia triacanthos*, *Maclura pomifera*, *Morus alba* начиная с самого начала плодоношения продуцируют семена хорошего качества. На Абшероне 50-100 летние особи вышеуказанных видов подобно молодым, т.е.10-15 летним особям также продуцируют высококачественные семена, а снижение их качества в этих возрастных пределах видимо скорее всего связано с ухудшением условий роста, т.е. отсутствием агротехнического ухода за деревьями, заключающийся в основном в поливе и внесении удобрений, а не с возрастными изменениями.

Однако не исключено и влияние возрастных изменений. Так, в большинстве случаев с увеличением возраста за 30 и более лет у особей *Morus alba*

наблюдается маскулинизация, т.е. изменение соотношений мужских и женских цветков или растений в сторону мужских, вызванные внешними экстремальными воздействиями. Такое явление характерно и для *Fraxinus excelsior* в более старшем возрасте. В этих случаях омоложение деревьев путем обрезки кроны и улучшения условий роста растений, т.е. применение различных агротехнических мероприятий по уходу за ними (полив, внесение удобрений и т.д.) способствует феминизации этих деревьев, т.е. эти приемы приводят к увеличению числа женских цветков или растений, благодаря чему спустя 3-4 года после обрезки у деревьев *Morus alba* и *Fraxinus excelsior* вновь восстанавливается нормальное плодоношение с образованием высококачественных семян.

Выявление закономерностей формирования семян в зависимости от репродуктивной нагрузки особей, т.е. от степени их плодоношения в текущем вегетационном году имеет важное как научное, так и практическое значение для размножения растений. В связи с этим нами с применением метода рентгенографии проводились исследования качества формируемых семян у 89 видов древесных интродуцентов в зависимости от степени их плодоношения. Оценку степени плодоношения деревьев проводили по глазомерно-статистическому методу В.Г.Каппера (1930) с учетом методических указаний по семеноведению интродуцентов (1980).

Результаты рентгенографических исследований семян, собранных с растений с обильным и слабым плодоношением, показали, что по качеству продуцируемых семян все исследованные нами 89 видов древесных интродуцентов можно разделить на 3 группы:

1. Виды, у которых качество семян почти не зависит от степени плодоношения материнских особей: *Ailanthus altissima*, *Albizzia julibrissin*, *Amorpha fruticosa*, *Ceratonia*

*siligua*, *Clematis flamula*, *Elaeagnus caspica*, *Gleditsia triacanthos*, *Halimodendron halodendron*, *Hippophae rhamnoides*, *Kerria japonica*, *Laburnum anagyroides*, *Paliurus spina-christi*, *Parthenocissus aconitifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Ph.latifolia*, *Punica granatum*, а также виды родов: *Berberis* (6 видов), *Celtis* (4 вида), *Cercis* (4 вида) и *Fraxinus* (3 вида); которые в условиях Абшерона как в годы обильного плодоношения, так и при слабом плодоношении продуцируют семена высокого качества. Средний класс развития таких семян составляет 4,84-5,00, а их жизнеспособность – 96-100%.

2. Виды, у которых качество семян значительно зависит от степени плодоношения материнских особей: виды из рода *Crataegus* (2 вида), *Ligustrum* (7 видов), *Malus* (8 видов), *Pyrus* (3 вида), *Vitex* (2 вида), а также *Cudrania tricuspidata*, *Elaeagnus orientalis*, *Quercus castanaeifolia*, *Fraxinus angustifolia*, *F.oregona*, *F.syriaca*, *Maclura pomifera*, *Platycladus orientalis*. Эти виды в годы обильного плодоношения продуцируют семена среднего качества, средний класс развития которых равен 3,00-3,50, а их жизнеспособность – 50-70%. А при слабом плодоношении средний класс развития семян у видов этой группы составляет 3,80-4,80, а их жизнеспособность – 70-95%, т.е. повышается качество продуцируемых ими семян.

При обильном плодоношении у *Quercus castanaeifolia* часть плодов остается на деревьях в недоразвитом состоянии на второй год; с наступлением 2-го года вегетации они начинают развиваться. Это явление И.С.Сафаровым (1961, 1962, 1967) объясняется ритмичностью роста форм этого дуба, встречаемого как в пределах его естественного ареала, так и в культуре. Видимо, кроме этого не исключена и роль обилия плодоношения, которая сопровождается большим расходом пластических веществ.

Таблица 9

## Изменчивость плодов и семян древесных интродуцентов в зависимости от возраста

## материнских особей

| Вид                           | Возраст деревьев | Масса плода, г | Выход семян из одного плода |             | Масса семян, г (1000 шт.) | Средний класс развития семян | Жизнеспособность семян, % |
|-------------------------------|------------------|----------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
|                               |                  |                | число, шт.                  | масса, г    |                           |                              |                           |
| <i>Cupressus lusitanica</i>   | 10               | 0,52±0,11      | 46                          | 0,22±0,03   | 2,95±0,14                 | 2, 05±0,02                   | 20                        |
|                               | 50               | 0,99±0,24      | 70                          | 0,42±0,09   | 5,98±0,07                 | 2,97±0,05                    | 44                        |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 10               | 7,78±0,06      | 196                         | 1,46±0,10   | 7,43±0,35                 | 1,51±0,01                    | 4                         |
|                               | 50               | 10,04±0,02     | 215                         | 1,88±0,12   | 8,74±0,54                 | 2,88±0,03                    | 46                        |
| <i>Fraxinus excelsior</i>     | 12               | 0,075±0,012    | 1                           | 0,075±0,002 | 75,00±0,08                | 4,55±0,03                    | 89                        |
|                               | 50               | 0,077±0,018    | 1                           | 0,77±0,004  | 77,00±0,16                | 4,87±0,07                    | 97                        |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i>      | 15               | 0,052±0,003    | 1                           | 0,052±0,011 | 52,00±0,36                | 2,46±0,04                    | 34                        |
|                               | 100              | 0,057±0,006    | 1                           | 0,057±0,003 | 57,00±0,41                | 3,31±0,12                    | 58                        |
| <i>Gleditsia triacanthos</i>  | 20               | 11,25±0,17     | 14                          | 4,39±0,09   | 313,54±0,79               | 5,00±0,00                    | 100                       |
|                               | 100              | 14,13±0,68     | 19                          | 5,96±0,14   | 313,60±0,37               | 4,98±0,01                    | 100                       |
| <i>Maclura pomifera</i>       | 10               | 370,63±3,51    | 175                         | 10,83±0,21  | 61,88±0,46                | 4,21±0,04                    | 80                        |
|                               | 100              | 451,00±5,11    | 205                         | 13,26±0,13  | 64,70±0,12                | 4,22±0,02                    | 80                        |
| <i>Morus alba</i>             | 10               | 1,32±0,16      | 35                          | 0,053±0,012 | 1,52±0,14                 | 4,17±0,21                    | 79                        |
|                               | 80               | 1,25±0,21      | 25                          | 0,038±0,025 | 1,50±0,17                 | 4,02±0,18                    | 75                        |

X) – соплодии *Maclura pomifera*, *Morus alba* принимаются за плод, а крылатки *Fraxinus excelsior*, *F.oxycarpa*– за семена

3. Виды, которые независимо от степени плодоношения материнских особей ежегодно продуцируют низкокачественные семена: виды: из родов *Crataegus* (15 видов), *Cupressus* (4 вида), *Pistacia* (3 вида), *Alnus* (1 вид), *Betula* (3 вида), у которых жизнеспособность семян в редких случаях доходит до 50% и выше, а в основном составляет 10-44%, а их средний класс развития соответственно – 1,48-2,97.

Таким образом, результаты наших исследований по изучению зависимости качества семян от возраста и степени плодоношения материнских особей показывают, что с увеличением возраста деревьев, у них улучшаются качественные и количественные показатели плодов и семян. Это особенно заметно у хвойных. Возраст 100 лет для изучаемых нами видов на Абшероне не является предельным возрастом, а иногда наблюдаемые случаи уменьшения урожая плодов и ухудшения качества семян у этих пород не связаны с возрастными изменениями и скорее всего зависят от условия их роста и развития, а у отдельных видов и от степени плодоношения. Поэтому, наряду с молодыми особями также с успехом можно проводить сбор семян для посева и на более взрослых (100 лет) особях изученных нами видов.

#### **1.4. Изменчивость качества семян в зависимости от биологических свойств пыльцы**

Вопросам, связанным с формированием пыльцы, ее жизнеспособности и срокам хранения у древесных растений посвящено довольно много работ (Богданов, 1935; Пятницкий, 1947; Нестерович, 1955; Кауров, 1957; Мауринь, 1967; Кравченко, 1968; Некрасов, 1973; Голубинский, 1974; Некрасов, 1983; Barker and Collins, 1965; Das and Katagiri, 1968 и др.).

В литературе также имеются сведения о важной роли пыльцы в формировании посевных качеств семян различных групп растений, в том числе и интродуцированных (Нестерович, 1955; Кауров, 1959; Истратова, 1961; Мауринь, 1967; Кравченко, 1968; Некрасов, 1973; Смирнов, 1977 и др.). Однако следует отметить, что все эти работы проводились в относительно более северных широтах и зонах, подобные же исследования с древесными интродуцентами в условиях сухих субтропиков почти не проводились.

Успешность оплодотворения и формирования плодов и семян во многом зависит от качества формируемой пыльцы, т.е. от готовности их к прорастанию и образованию нормальных пыльцевых трубок, роль которых очень важна для оплодотворения.

В этой связи, изучение качества пыльцы интродуцируемых растений приобретает важное как научное, так и практическое значение для получения полноценных семян.

Н.Д.Нестерович (1955), изучая жизнеспособность пыльцы, продуцируемой древесными интродуцентами Белоруссии, приходит к выводу, что древесные породы являются неравноценными по качеству пыльцы и на основании этого, автор, изученные им 83 вида и формы растений, разделил на три категории с низким (от 1 до 30%), средним (от 31 до 50%) и высоким (от 51% и более) процентом прорастающей пыльцы.

О.Т.Истратова (1961), изучая жизнеспособность пыльцы с целью повышения выхода полноценных семян у 3 видов хвойных пород, отмечает, что пыльцы ели ситхинской, сосны веймутовой и болотного кипариса в условиях Черноморского побережья Кавказа обладает высокой фертильностью и хорошо прорастает на искусственных питательных средах.

З.В.Николаева (1963), оценивая качество пыльцы из разновозрастных цветков ясеней, интродуцированных в условиях Ташкента, отмечает, что лучшими качествами обладает пыльца из отцветающих цветков, и плохо или почти не прорастает пыльца из еще не раскрывающихся бутонов.

Рассматривая вопросы качества семян в зависимости от физиологических особенностей пыльцы у древесных экзотов Латвии, А.М.Мауринь (1967) отмечает, что по жизнеспособности пыльцы у большинства интродуцентов можно прогнозировать качество семян.

Сопоставляя данные о доброкачественности семян и жизнеспособности пыльцы 59 видов древесных растений, Л.В.Кравченко (1968) приходит к выводу, что между ними существует явно выраженная взаимосвязь, т.е. при высоком проценте прорастания пыльцы доброкачественность семян повышается.

По данным Н.В.Шкутко (1971) урожай и качество семян в большей мере зависят от качества пыльцы и условий опыления. Причем, жизнеспособность пыльцы в большей мере зависит от температурного режима в период микроспорогенеза и созревания пыльцы.

Рассматривая вопросы, связанные с цветением и плодоношением магнолии Суланжа на Буковине, Б.К.Термена (1972) заключает, что существенное влияние на плодоношение оказывает качество пыльцы.

Проанализировав связи между энергией прорастания пыльцы и процентом жизнеспособности семян у 100 видов интродуцентов, В.И.Некрасов и О.М.Князева (1973) отмечают, что между этими показателями существует прямая корреляция.

Исследования В.И.Некрасова и его сотрудников (Некрасов и др., 1964; Некрасов, 1973) по изучению жизнеспособности пыльцы 497 видов, разновидностей и

форм из коллекции Главного ботанического сада АНР показали надежность метода проращивания пыльцы древесных растений на целлофане над различными осморегуляторами, предложенного Я.Г.Оголевцом (1961). Применяв этот метод в своих исследованиях В.И.Некрасов (1973) отмечает, что по показателю прорастания пыльцы интродуценты ГБС АНР могут быть разделены на три группы: первая – прорастает 1-30% пыльцевых зерен; вторая – от 31 до 70%; третья – более 70%. Причем, в первую группу входят 11%, во вторую -22 %, а в третью – 67% видов из этой коллекции.

По данным И.А.Смирнова (1977) наиболее объективным методом определения жизнеспособности пыльцы хвойных пород является проращивание на оптимальных искусственных средах, при котором прорастание пыльцы исследованных им видов из рода *Pinus*, *Picea* и *Abies* начиналось через 20-24 часа и заканчивалось на пятые-шестые сутки.

А для экспрессной оценки качества пыльцы Л.В.Кравченко (1982) предлагает применение люминесцентной микроскопии, позволяющей визуально дифференцировать в микроскопе жизнеспособные и нежизнеспособные пыльцевые зерна. Однако следует отметить, что эти методы нисколько не заменяют то преимущество, которым обладает метод Я.Г.Оголевца (1961) - проращивания пыльцы на целлофане – и поэтому этот метод с каждым годом все шире применяется в научных исследованиях.

Г.И.Халипова (1977), сравнивая жизнеспособность пыльцы определенной по методу Я.Г.Оголевца (1961) и качество семян 34 видов древесных интродуцентов отмечает, что у одних видов при высокой жизнеспособности пыльцы (93-97%) формировались семена также высокого качества (84-96%), у других пыльца

была очень низкого качества (6-13%) и соответственно, семена также имели низкую жизнеспособность (20-28%), а ряд видов, имея высокую жизнеспособность пыльцы (81-99%), формировали семена низкого качества (0-40%). Следовательно, жизнеспособность семян далеко не всегда соответствует качеству пыльцы. Аналогичные результаты также были получены рядом других исследователей (Нестерович, 1955; Кауров, 1959; Мауринь, 1967; Кравченко, 1983 и др.) в различных пунктах интродукции.

Анализируя результативность опыления березы в условиях Западной Сибири, Т.П.Некрасова (1983) отмечает, что большое количество пустых семян вызвано недостатком пыльцы в воздухе, а также заморозками в период цветения, которые очень сильно снижают жизнеспособность пыльцы.

Как видно из вышеизложенного литературного обзора влияния качества пыльцы на формирование доброкачественных семян в большинстве случаев значимы и, следовательно, изучение взаимосвязи качества пыльцы и формируемых семян у древесных растений при их интродукции в различные природно-экологические условия является важным моментом для ведения комплексных исследований по семеношению древесных интродуцентов.

Наши исследования, проводимые в условиях Абшерона, по изучению зависимости качества формируемых семян от таковых пыльцы, т.е. от жизнеспособности пыльцы, энергии ее прорастания и длины проросших пыльцевых трубок в условиях *in vitro* по методу Я.Г.Оголевца (1961) у 18 видов древесных интродуцентов, относящихся к 11 родам и 5 семействам, показали, что не у всех исследованных нами видов имеется четкая связь между жизнеспособностью пыльцы и семян.

Следовательно, по показателям качества пыльцы и семян эти виды можно разделить на 4 группы. Первая группа – виды с высокими показателями жизнеспособности пыльцы (48-84%) и семян (78-99%), к которым относятся *Cerasus vulgaris*, *Chaenomeles japonica*, *Exochorda alberti*, *Fraxinus toumeyi*, *Lonicera canadensis*, *Viburnum tinus*, *Robinia pseudoacacia* у которых коэффициент корреляции показателей жизнеспособности пыльцы и семян в зависимости от вида составляет 0,67-0,98 (табл.10). Вторая группа-виды со средними показателями качества пыльцы (45-67%) и семян (48-62%), к которым относятся *Fraxinus biltmoreana*, *F.tomentosa*, *Lonicera maackii* у которых между жизнеспособностью пыльцы и семян также имеется тесная положительная связь ( $r=0,45-0,64$ ). Третья группа –виды, отличающиеся низкими показателями качества пыльцы (5-36%), но высокими показателями качества семян (59-98%), к ним относятся *Crataegus punctata*, *Fraxinus americana*, *F.oregona* var.*latifolia*, *F.velutina*, *Ligustrum japonicum*, *L.vulgare*, *Olea europea* у которых корреляционная связь между жизнеспособностью пыльцы и семян является слабой ( $r=0,017-0,25$ ). К четвертой группе относится *Caprinus orientalis*, у которого жизнеспособность пыльцы значительно выше, чем жизнеспособность семян (15%) и, следовательно, отсутствует между ними положительная корреляция. Сравнение средних значений длины пыльцевых трубок с показателями жизнеспособности и среднего класса развития у 5-ти видов ясеня: *Fraxinus americana*, *F.biltomerana*, *F.oregona* var.*latifolia*, *F.toumeyi*, *F.velutina* показало что между этими показателями имеется тесная положительная связь. Так, коэффициент корреляции между средней длиной пыльцевых трубок и жизнеспособностью семян составляет 0,75, а между средним классом развития семян соответственно 0,71.

Таблица 10

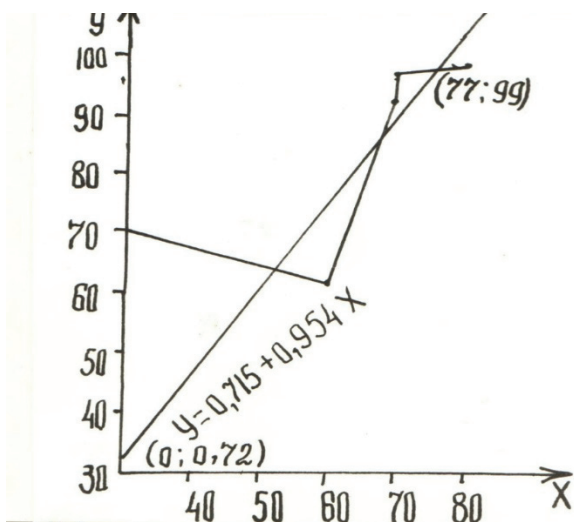
Показатели качества пыльцы и семян, и их корреляционной связи у некоторых интродуцентов

| Вид                                  | Концентрация осморегулятора (сахарозы), % | Жизнеспособность пыльцы, % прорастания | Длина пылевых трубок, мк |            | Энергия прорастания пыльцы ЭПП, % | Жизнеспособность семян, % | Средний класс развития семян, К <sub>ср</sub> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
|                                      |                                           |                                        | средняя                  | наибольшая |                                   |                           |                                               |
| <i>Carpinus orientalis</i>           | 16                                        | 50                                     | 90                       | 130        | 34,61                             | 15                        | 1,58                                          |
| <i>Cerasus vulgaris</i>              | 2                                         | 84 (0,98) <sup>x</sup>                 | 200                      | 400        | 42,00                             | 84                        | 4,36                                          |
| <i>Chaenomeles japonica</i>          | 16                                        | 70 (0,70)                              | 120                      | 200        | 42,00                             | 78                        | 4,13                                          |
| <i>Crataegus punctata</i>            | 8                                         | 33 (0,21)                              | 190                      | 340        | 18,44                             | 77                        | 4,10                                          |
| <i>Exochorda alberti</i>             | 2                                         | 71 (0,73)                              | 160                      | 220        | 51,64                             | 94                        | 4,76                                          |
| <i>Fraxinus americana</i>            | 16                                        | 6 (0,019)                              | 70                       | 90         | 4,66                              | 94                        | 4,82                                          |
| <i>Fraxinus biltmoreana</i>          | 24                                        | 57 (0,45)                              | 60                       | 70         | 48,85                             | 62                        | 3,48                                          |
| <i>Fraxinus oregona v. latifolia</i> | 16                                        | 20 (0,14)                              | 30                       | 40         | 15,00                             | 71                        | 3,82                                          |
| <i>Fraxinus tomentosa</i>            | 24                                        | 67 (0,56)                              | 140                      | 180        | 52,11                             | 59                        | 3,39                                          |
| <i>Fraxinus tomei</i>                | 16                                        | 63 (0,67)                              | 80                       | 100        | 50,40                             | 99                        | 4,95                                          |
| <i>Fraxinus velutina</i>             | 8                                         | 36 (0,15)                              | 70                       | 120        | 21,00                             | 98                        | 4,90                                          |
| <i>Ligustrum japonicum</i>           | 2-4                                       | 8 (0,11)                               | 90                       | 190        | 3,78                              | 82                        | 4,33                                          |

|                             |     |           |     |     |       |    |      |
|-----------------------------|-----|-----------|-----|-----|-------|----|------|
| <i>Ligustrum vulgare</i>    | 2   | 5 (0,017) | 80  | 80  | 5,00  | 90 | 4,60 |
| <i>Lonicera canadensis</i>  | 2   | 51 (0,67) | 90  | 120 | 38,25 | 95 | 4,80 |
| <i>Lonicera mackii</i>      | 16  | 45 (0,64) | 90  | 120 | 33,75 | 48 | 3,15 |
| <i>Olea europaea</i>        | 2   | 14 (0,12) | 60  | 100 | 8,40  | 86 | 4,43 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 4   | 48 (0,25) | 250 | 400 | 30,00 | 94 | 4,76 |
| <i>Viburnum tinus</i>       | 2-4 | 74 (0,80) | 90  | 120 | 55,50 | 99 | 4,95 |

X) – значение коэффициента корреляции

А)



Б)

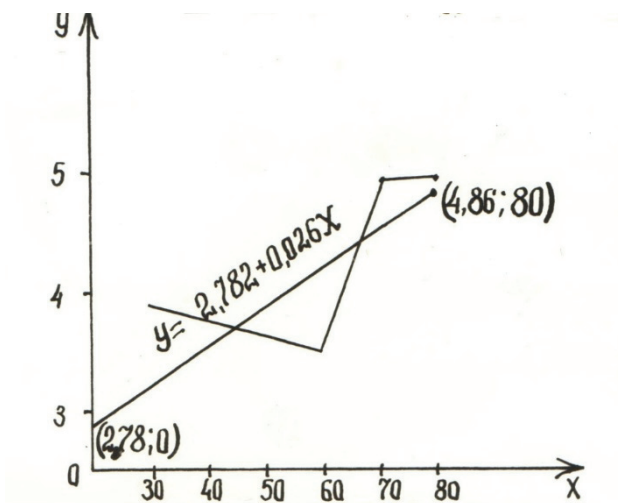


Рис. 4 Изменчивость жизнеспособности (А) и среднего класса развития (Б) семян в зависимости от длины пыльцевых трубок

Регрессионный анализ этих данных показал, что между показателями средней длины пыльцевых трубок и жизнеспособностью формируемых семян имеется довольно тесная прямолинейная связь. Уравнение регрессии этой связи имеет вид  $Y=0,715+0,954X$ , а для связи со средним классом развития семян  $Y=2,782+0,26X$ , которые графически изображены на рис.4.

Таким образом, наши сравнительные анализы жизнеспособности формирующихся пыльцы и семян у 18 видов древесных интродуцентов Абшерона, относящихся к 11 родам и 5 семействам подтвердили положение о наличии положительной связи между этими показателями (Мауринь, 1967; Некрасов, 1973). Однако в сухих субтропических условиях Абшерона такая связь не в одинаковой мере характерна для всех видов. Поэтому, по значимости коэффициента корреляции, изученные нами интродуценты можно разделить на 4 группы: 1. виды, имеющие тесную ( $r=0,67-0,98$ ); 2. среднюю ( $r=0,45-0,64$ ); 3. слабую положительную связь ( $r=0,017-0,25$ ) и 4. виды, не обладающие таковой зависимостью. Для 5 видов *Fraxinus* существует положительная зависимость между средними значениями длины пыльцевых трубок, проросших *in vitro* и жизнеспособностью формирующихся семян и средним классом их развития ( $r=0,75$  и  $0,71$  соответственно), которую можно использовать при прогнозах семеношения представителей этого рода.

### **1.5. Селекционно-генетическая оценка изменчивости качества семян**

Селекционная ценность семян древесных растений тесно связана как с набором генотипов, так и способностью материнских особей вступать в обмен генов между собой,

что в свою очередь зависит от наличия необходимого генетического фонда, обладающего широкими адаптационными возможностями для репродуктивного развития.

Поэтому, для получения высоких урожаев плодов и семян и улучшения их генетических свойств, необходимо естественное и искусственное перекрестное опыление о роли которых имеются интересные сведения в работах Н.Д.Нестеровича (1955), И.А.Жигаревича (1955), И.Г.Строны (1966), А.М.Маурина (1967), В.И.Некрасова (1973), Г.В.Гуляева и Ю.Л.Гужова (1978), Р.Шумахера (1979), А.А.Жученко (1980), Н.В.Барнакова (1982), К.Фегри и Л.ван дер Пэйла (1982), И.С.Руденко (1978), Ю.А.Данусявичуса (1983), Ю.П.Ефимова (1983), А.А.Ядрова (1983) и др.

В настоящее время в селекционных работах широко и успешно используется как искусственное, так и естественное перекрестное опыление, внутри-и межвидовых партнеров для получения большего количество семян с высокими посевными и наследственными свойствами (Жученко, 1980; Храмова, 1983).

По данным И.А.Жигаревича (1955) большая часть сортов маслины – *Olea europaea* является перекрестно – опыляемой, а меньшая само опыляемой. Но как для самоплодных, так и для самобесплодных сортов требуется перекрестное опыление пылью других сортов, поэтому, при смешанном размещении взаимодополняющих друг друга сортов повышается количество и качество урожая и доброкачественность семян, а при самоопылении увеличивается число пустых семян, и плоды бывают более мелкие и неодинаковые по величине.

Проводимые нами исследования как в ботаническом саду, так и на территории маслинового совхоза (Абшерон), подтвердили вышесказанное. Следовательно, в наших исследованиях, когда взаимоопыляемые сорта маслины

были размещены смешанно, плоды образовывались нормальной величины, характерной для определенного сорта и в них формировались более жизнеспособные семена (костянки), обладающие хорошо развитым эндоспермом и зародышем. А когда деревья были размещены без соблюдения правил взаимоопыляемой, т.е. на определенном участке находились деревья только лишь одного сорта без соответствующего сорта – опылителя, то формируемые плоды отличались меньшими величинами, а находившиеся в них семена были пустыми.

Самоопыление у сортов маслины в большинстве случаев вызывает у них образование партенокарпических плодов, которые впоследствии опадают. Поэтому для получения хорошего урожая плодов и семян с лучшими посевными качествами к сортам маслины должны быть подобраны соответствующие сорта-опылители. Для сорта «Бакы-зейтуны» хорошими опылителями являются «Азербайджан-зейтуны», «Армуды-зейтун» и «Ширин-зейтун», которые при перекрестном опылении способствуют получению семян высокого качества.

В селекции и интродукции древесных растений значительное место отводится получению гибридных (гетерозисных) семян. В этих целях создаются гибридно-семенные плантации как местных, так и интродуцированных пород, которые обеспечивают высокий выход гибридных семян, обладающих наследственными свойствами, а в последующем проводится целеустремленный искусственный отбор плюсовых особей, выращенных из таких семян (Биология семян и семеноводство, 1976; Редько и др. 1980; Данусявичус, 1983; Ефимов, 1983; Храмова, 1983 и др.)

Так как эффект гетерозиса проявляется главным образом в первом поколении ( $F_1$ ), гибридные семена могут быть использованы только один раз. А если гетерозисные

гибриды ( $F_1$ ) будут размножаться вегетативно, то мощность их развития можно поддерживать в течении ряда лет путем создания клоновых семенных насаждений (Биология семян и семеноводства, 1976; Редько и др., 1980; Дученко, 1980 и др.).

Решающее значение для получения положительных результатов селекции имеет выбор родительских форм и видов для скрещивания растений, так как существуют такие сочетания, при которых не проявляется гетерозис.

Результаты наших исследований по изучению влияния межвидового опыления и получения гибридных семян показали, что особи *Malus prunifolia* при свободном опылении формируют семена, жизнеспособность которых составляет 64%, а средний класс их развития 3,64. Эти показатели значительно ниже, чем таковые, характерные для семян, полученных при изолированном опылении пыльцой, собранной как с других особей этого же вида или же с других видов рода (табл.11).

Рентгенографические анализы качества формируемых семян показали, что наилучшие по качеству семена формируются при изолированном опылении пыльцой *M.baccata* и *M.pallasiana*. При этом средний класс формируемых семян составляет 4,24, а их жизнеспособность повышается до 80-81% соответственно. Гибридные семена, полученные после опыления пыльцой *M.halliana* и *M.purpurea* также отличаются лучшим качеством семян, полученных от самоопыления и свободного опыления. Причем, растения, выращенные из этих гибридных семян, оказались более декоративными и устойчивыми к грибным болезням, чем особи, полученные из семян, формируемых при свободном опылении. Следовательно, как посевные, так и наследственные качества формируемых гибридных семян значительно зависят от генотипа подобранного опылителя, что должно

учитываться при создании семенных участков для получения гибридных семян.

Однако каждому генотипу свойственна определенная величина индивидуальной изменчивости, зависящая от пола, возраста, характера признаков и факторов среды. Разные признаки одного генотипа варьируют под действием факторов внешней среды по-разному, следовательно, для каждого признака (вида, сорта растений) характерны определенные пределы его варьирования (Жученко, 1980).

Различные типы изменчивости растений описаны в работах Н.И.Вавилова (1967), О.А.Ивановой и Н.А.Кравченко (1967), Г.В.Гуляева (1971), С.А.Мамаева (1970, 1972, 1973), А.А.Жученко (1980). А вопросам изменчивости семян различных растений посвящены исследования Н.Д.Нестеровича (1955), А.В.Альбенского (1960), М.М.Вересина (1963), А.С.Яблокова (1965), И.Г.Строны (1966), А.М.Маурия (1967), В.И.Некрасова (1973, 1980), Л.Л.Еременко (1975), Н.Г.Смирновой (1978), Н.А.Коновалова и Е.А.Пучага (1968), М.Р.Курбанова (1981) и др. исследователей.

В.И.Некрасов (1973, с.113-117), изучая индивидуальное различие в семеношении и качестве семян различных древесных растений, интродуцированных в условиях Москвы (Главный Ботанический Сад) отмечает, что «При изучении индивидуальной изменчивости древесных интродуцентов особенно сложной является оценка генетических особенностей семян по выращенным из них растениям (проверка по потомству). Эта работа наиболее трудоемка, весьма продолжительна по времени и, недостаточно разработана в методическом отношении, особенно в интродукционной работе». Далее он отмечает (там же с.172), что «В разработке методов отбора по семенам наблюдается известный пробел. Уделяется много

Таблица 11

Рентгенографический анализ гибридных семян *Malus prunifolia*

| Вид и сочетание опыления                                         | Класс развития семян<br>(число семян в %) |    |     |    |    | Средний класс развития семян | Жизнеспособность семян, % |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|-----|----|----|------------------------------|---------------------------|
|                                                                  | I                                         | II | III | IV | V  |                              |                           |
| <i>Malus prunifolia</i><br>(свободное опыление)                  | 36                                        | -  | 8   | 26 | 40 | 3,64                         | 64                        |
| <i>M.prunifolia</i> х <i>M.prunifolia</i><br>(самоопыление)      | 16                                        | 5  | 21  | 21 | 53 | 3,90                         | 72                        |
| <i>M. prunifolia</i> х <i>M.baccata</i><br>(межвидовое опыление) | -                                         | 3  | 10  | 47 | 40 | 4,24                         | 80                        |
| <i>M.prunifolia</i> х <i>M.halliana</i>                          | 1                                         | 1  | 26  | 32 | 40 | 4,09                         | 77                        |
| <i>M.prunifolia</i> х <i>M.pallasiana</i>                        | 3                                         | 1  | 7   | 47 | 42 | 4,24                         | 81                        |
| <i>M.prunifolia</i> х <i>M.purpurea</i>                          | 1                                         | 1  | 16  | 46 | 36 | 4,15                         | 76                        |

внимания выбору родительских пар для скрещивания, гибридизационному процессу и методам отбора перспективных растений уже по сеянцам. Необходимо развивать исследования, по генетической оценке, семян и проведению отбора по семенам».

Принимая во внимание эти замечания В.И.Некрасова, нами были проведены многолетние исследования по отбору маточных растений по биологическим признакам семян и оценки их наследственных качеств по росту и развитию выращенных из них растений, а также выявлению возможностей для ранней диагностики по биологическим признакам семян.

Методы, которые позволяют вести отбор и в очень раннем возрасте судить о свойствах взрослого растения, называются ранней диагностикой (Правдин, 1963).

В.И.Некрасов (1980, с.46) раннюю диагностику рассматривает как «...научное предвидение особенностей роста и развития растений, основанное на анализе изменчивости их свойств и признаков в более ранние периоды онтогенеза».

При интродукции растений большое значение имеет ранний отбор, который в значительной мере способствует экономии времени, сил и средств, обычно затрачиваемых на выращивание менее перспективных или вообще неперспективных особей, а иногда даже групп растений (Некрасов, 1973, 1980; Смирнова, 1978, Смирнов, 1978; Курбанов, 1981). Ранний отбор, который В.И.Некрасовым (1983) рассматривается как один из действенных методов ускорения процесса акклиматизации, имеет первостепенное значение для древесных растений, для получения семенной репродукции, которой требуется длительное время. В связи с этим возникает необходимость в разработке методов, позволяющих проводить отбор растений, как для интродукции, так и для селекции на более ранних этапах жизни растений.

Вопросами ранней диагностики древесных растений занимались Л.Ф.Правдин (1963), Крал (1967), Хант и Жильмор (Hant and Gilmore, 1967), А.Г.Григорьев (1969), С.П.Гусев и Л.Г.Исаков (1983) и др., которые для ранней диагностики использовали показатели роста и развития сеянцев на более ранних возрастах. И в результате эти авторы предлагают разработать методы ранней диагностики по скорости роста сеянцев.

Немало исследований проведено по выявлению возможностей для ранней диагностики по морфобиологи-

ческим свойствам семян (Кобранов, 1928; Spurr, 1944, Righter, 1945; Озол, 1951; Пихельгас, 1971 и др.).

Исследованиями Л.Ф.Правдина (1931), С.Н.Макарова (1938), К.П.Заборовского (1966) и других установлено, что между весом семян, их всхожестью и высотой одно- и двухлетних сеянцев существует четкая положительная корреляционная связь, которую Спурр (Spurr, 1944) выразил уравнением регрессии вида  $Y=1,54+0,73X$ .

Шимак и Густафссон (Simak, Gustafson, 1954) в своих исследованиях, применяя метод рентгенографии, в отличие от предыдущих исследователей, впервые выявили существенную связь между внутренним развитием семян, их всхожестью и жизнестойкостью растений, выращенных из этих же семян у двух хвойных пород (*Picea*, *Pinus*).

Для разработки методов ранней диагностики перспективных интродуцентов в Главном ботаническом саду В.И.Некрасовым (1968, 1970) и его учениками (Смирнова, 1971, 1976, 1978; Смирнов, 1978) были проведены исследования по выявлению связей качества семян и роста, полученных из них растений. В.И.Некрасовым (1973, 1980) выявлено, что сеянцы *Pinus banksiana* и *Maackia amurensis*, обладающие повышенной энергией роста, встречаются в группах, выращенных как из крупных, так из мелких семян. Следовательно, анализ хода роста отдельных особей из различных фракций семян дал основание автору считать, что путем отбора быстрорастущих в раннем возрасте особей можно повлиять на генофонд искусственно создаваемых популяций интродуцентов.

Использование метода рентгенографии также дало возможность Н.Г.Смирновой (1971, 1973) выявить, что семена высших классов (IV и V) развития при посеве дают более рослые и жизнестойкие сеянцы. Аналогичные

результаты также были получены и И.А.Смирновым (1978).

В ранних работах нами также было отмечено, что между жизнеспособностью семян, установленной по рентгенограммам, т.е. по степени развития зародыша и эндосперма и их всхожестью (по ГОСТ) имеется прямая корреляционная связь (Курбанов М.Р., 1981, 1984).

А теперь рассмотрим результаты наших исследований по применению метода рентгенографии для ранней диагностики и отбора маточных растений, с которых следует проводить сбор семян, для целей интродукции, селекции и семенного размножения древесных растений на Абшероне.

Самым надежным и объективным показателем качества семян является их всхожесть, которая характеризуется количеством нормально проросших семян за определенный срок и при определенных условиях проращивания. Однако следует напомнить, что всхожесть семян зависит не только внешних, но и в основном, от внутренних условий, присущих самим семенам.

Для выявления этой зависимости нами проводились опыты по проращиванию семян, отдельно по классам их развития, установленным дешифрированием полученных рентгенограмм. Для этого отбирали семена по классам развития и отдельно раскладывали по 100 шт. в чашки Петри на фильтровальную бумагу и проращивали в термостатах при температуре 20-26°C. По ходу опыта, подсчитывая проросшие семена, определяли их лабораторную всхожесть и энергию прорастания согласно ГОСТ 13056.6-75.

Проводимые опыты по проращиванию семян *Chaenomeles sinensis* показали, что между классами развития семян и их всхожестью, и энергией прорастания имеется положительная зависимость. Так, семена IV и V

классов развития в наших опытах проросли на 76-90% соответственно, а семена III класса развития всего лишь на 54% (табл.12). Причем, показатели энергии прорастания (71-77%) семян IV и V классов развития значительно превышали таковых из III класса развития (50%), что подтверждает о наличии прямой связи между классом развития семян и их всхожестью, и энергией прорастания. Близкие показатели также характерны для семян *Exochorda alberti*.

Таблица 12

## Прорастание семян в зависимости от класса их развития

| Класс развития семян     | Дни прорастания<br>(число проросших семян в %) |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Всхо-жесть в % | Энергия прорастания, % |
|--------------------------|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|------------------------|
|                          | 1                                              | 3  | 5  | 7  | 9  | 11 | 13 | 15 | 17 | 60 |                |                        |
| III                      | <i>Chaenomeles sinensis</i>                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 54             | 50                     |
|                          | 9                                              | 10 | 12 | 14 | 3  | 3  | 2  | 1  | 1  | -  |                |                        |
| IV                       | 17                                             | 15 | 10 | 10 | 12 | 7  | 5  | -  | -  | -  | 76             | 71                     |
| V                        | 19                                             | 10 | 9  | 6  | 17 | 16 | 3  | -  | -  | -  | 90             | 87                     |
| <i>Exochorda alberti</i> |                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                |                        |
| III                      | 17                                             | 17 | 17 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 51             | 51                     |
| IV                       | 92                                             | 8  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 100            | 100                    |
| V                        | 46                                             | 22 | 32 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 100            | 100                    |
| <i>Maclura pomifera</i>  |                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                |                        |
| III                      | -                                              | -  | 4  | 8  | 19 | 10 | -  | -  | -  | 5  | 46             | 41                     |
| IV                       | -                                              | 5  | 20 | 17 | 27 | 22 | -  | -  | -  | 3  | 94             | 69                     |
| V                        | 7                                              | 20 | 22 | 21 | 13 | 12 | -  | -  | -  | 1  | 96             | 70                     |

Аналогичные результаты были получены и для семян *Maclura pomifera*, где семена V класса развития проросли на 96%, а III класса развития на 48%. Примерно такая тенденция характерна и для семян *Acer negundo*, *Amorpha glabra*, *Desmodium canadense* (табл.13).

Таблица 13

Лабораторная всхожесть семян в зависимости от класса развития, %

| Вид                        | Класс развития |    |     |
|----------------------------|----------------|----|-----|
|                            | III            | IV | V   |
| <i>Acer negundo</i>        | 33             | 71 | 100 |
| <i>Amorpha glabra</i>      | -              | 80 | 90  |
| <i>Desmodium canadense</i> | 63             | 83 | 100 |

Проводимые нами опыты по изучению и выявлению связи между внутренним развитием семян т.е. классом развития семян и их всхожестью, и энергией прорастания у 6 видов интродуцентов показали, что между этими показателями качества семян существует прямая связь, что согласуется с данными, полученными Н.Г.Смирновой (1978). Следовательно, эту зависимость можно использовать для ранней диагностики при выборе маточных растений для сбора семян в целях интродукции и селекции растений. Поэтому отбор семян для посева на Абшеронском полуострове необходимо проводить из числа IV и V классов развития, что будет способствовать получению обильных и дружных всходов. Это очень важно для интродуцированных растений, которые первые годы семеношения обычно продуцируют семена в незначительном количестве, не всегда обладающие высоким качеством.

Однако, как отмечает Н.Г.Смирнова (1978, с.108) «Энергия прорастания и лабораторная всхожесть хотя и являются важными показателями характеристики семян, но

определяют жизненность семян только на самом их начальном этапе и при оптимальных условиях прорастания».

В этой связи В.И.Некрасов (1978, с.65) отмечает, что «...при определении качества семян нельзя ограничиваться посевными качествами, т.е. показателями всхожести или жизнеспособности семян, так как в интродукции наиболее важными являются наследственные свойства семян. От них зависит успех выращивания растений последующих репродукций в новых условиях».

Для развития этого положения ниже остановимся более подробно.

Современное семеноводство, поставленное на селекционную основу, предусматривает не только определение процента всхожести семян и их энергии прорастания, но также и какими получатся всходы, сколько их выживает и вырастает в растения и какими будут эти растения, т.е. предусматривается выявление наследственных качеств семян.

Как отмечает В.И.Некрасов (1980, с.60), «Определение наследственных качеств семян, как известно, весьма сложная задача, так как проверка маточных растений по потомству-процесс длительный, особенно у древесных. Но пока он остается единственным надежным способом определения наследственных качеств растений».

Ранее проводимыми рентгенографическими исследованиями выявлено, что семена V и IV классов развития при посеве дают более рослые и жизнестойкие сеянцы (Смирнова, 1971, 1978; Смирнов, 1978; Курбанов, 1981б).

Наши исследования касаются изучения и выявления связи между внутренним развитием (классом развития) семян и ростом, и развитием выращенных из них растений у 4 видов – *Acer negundo*, *Chaenomeles sinensis*, *Exochorda alberti*, *Maclura pomifera* - древесных интродуцентов

Абшерона, относящихся к 4 различным родам и трем семействам. Отбор семян производили четко по классам развития, согласно универсальной классификации, после чего отобранные семена высевали отдельно по классам развития и выращивали из них сеянцы. В последующем проводили систематическое наблюдение над ростом и развитием полученных сеянцев, а в конце первого вегетационного периода проводили выкопку сеянцев и измеряли длину и диаметр стебля и корня, определяли массу надземной и подземной частей, а также подсчитывали число листьев каждого сеянца.

Результаты наших исследований показали, что в основном, по всем вышеуказанным показателям растения *Chaenomeles sinensis*, выращенные из семян V класса развития превосходят таковых из IV, а тем более III класса развития. Так, длина стебля однолетних сеянцев этого вида, выращенных из семян V класса развития составила 66 см, а у сеянцев, полученных из семян IV и III классов развития – 37 см (табл.14). Масса сеянцев (4,20 г), полученных из семян V класса развития вдвое больше, чем у растений, выращенных из семян III класса развития (2,10 г). У сеянцев число листьев выращенных из семян V класса развития в среднем составило 32 шт., против 17 шт. у растений, полученных из семян III класса развития. Различие в росте сеянцев этого вида, выращенных из семян различных классов развития, сохраняется и в последующие годы и в 5-летнем возрасте общая высота сеянцев из III класса развития значительно отстает от таковой у сеянцев из IV и V классов развития (табл.14). Сеянцы *Maclura pomifera* выращенные из V класса развития, также превосходят таковые из семян IV, а тем более III класса развития. Так, в наших опытах длина стебля однолетних сеянцев, выращенных из семян V класса развития, составила 38 см, а у сеянцев из семян IV и III классов

развития соответственно 22 см и 19 см (рис.5). Длина главного корня у сеянцев из семян V класса развития почти вдвое превышает (60 см) таковую у сеянцев из семян III класса развития (35 см). Масса сеянцев, выращенных из семян V класса развития составила 28,8 г, а из семян IV и III классов развития соответственно – 12,5 и 11,7 г. Число листьев у сеянцев, выращенных из семян IV и V классов развития, составило 21-27 штук, а у сеянцев, полученных из семян III класса развития 15 штук (рис.6). Следовательно, повышение класса развития семян вызывает увеличение массы и линейных размеров выращенных из них растений.

Таблица 14

Показатели роста модельных растений, полученных из семян различных классов развития

| Класс развития<br>семян     | Прирост по годам, см |    |     |     |     | Общая высота<br>растений |
|-----------------------------|----------------------|----|-----|-----|-----|--------------------------|
|                             | 1                    | 2  | 3   | 4   | 5   |                          |
| <i>Acer negundo</i>         |                      |    |     |     |     |                          |
| III                         | 15                   | 14 | 23  | 60  | 100 | 212                      |
| IV                          | 25                   | 17 | 73  | 18  | 102 | 235                      |
| V                           | 31                   | 71 | 42  | 100 | 15  | 258                      |
| <i>Chaenomeles sinensis</i> |                      |    |     |     |     |                          |
| III                         | 37                   | 21 | 12  | 15  | 8   | 93                       |
| IV                          | 37                   | 37 | 13  | 17  | 20  | 124                      |
| V                           | 66                   | 50 | 16  | 15  | 37  | 184                      |
| <i>Exochorda alberti</i>    |                      |    |     |     |     |                          |
| III                         | 4                    | 30 | 45  | 20  | 40  | 139                      |
| IV                          | 4                    | 42 | 50  | 18  | 55  | 169                      |
| V                           | 8                    | 68 | 17  | 47  | 25  | 165                      |
| <i>Maclura pomifera</i>     |                      |    |     |     |     |                          |
| III                         | 25                   | 31 | 30  | 54  | 80  | 220                      |
| IV                          | 29                   | 74 | 88  | 82  | 96  | 369                      |
| V                           | 40                   | 58 | 177 | 130 | 110 | 515                      |

Скорость роста верхушечных побегов *M.pomifera* также различна в зависимости от класса развития семян. Так, растения, полученные из семян V класса развития, растут более интенсивно, чем из IV, а тем более из III класса развития (табл.14). Аналогичный характер роста растений, полученных из семян V класса, наблюдается у *Acer negundo* (рис.7) и *Exochorda alberti* (рис.8), что явствует о перспективности раннего отбора по биологическим признакам семян, т.е. по классу их развития.

Проведенные систематические наблюдения над ростом и развитием растений, выращенных из различных классов развития в течение 5 лет, показали, что растения *Acer negundo*, полученные из семян всех трех классов развития (III, IV и V) одновременно, т.е. в один год приступили к генеративному развитию (цветению). Однако завязывание плодов наблюдалось лишь у растений, полученных из семян V класса развития, которые значительно снизили темп роста. Следовательно, можно предположить, что в последующие годы, после вступления растений в пору плодоношения общая высота их может выравниваться, так как растения, не вступившие в эту пору, продолжают расти так же интенсивно, как прежде. Однако это ничуть не умаляет огромную значимость раннего отбора, проводимого по биологическим признакам семян, поскольку в наших исследованиях число образовавшихся соцветий на растениях *Acer negundo*, выращенных из семян V класса развития превышали таковые из III класса более чем в 5 раз. Семена, продуцируемые растениями, выращенными из семян V класса развития, также являлись высококачественными и при дешифрировании рентгенограмм эти семена были отнесены к IV и V классам развития. Это указывает на наличие различий в продуктивности растений, полученных

из семян различных классов развития. Аналогичная картина наблюдалась и у растений *Exochorda alberti*, выращенных из семян различных классов развития. Так, на растениях полученных из семян V класса развития в первом году цветения образовалось 54 соцветия (432 шт. цветков), соответственно из IV – 21 (168), а из III – 12 (84). Эти различия также существенны для числа соплодий и плодов у этого вида интродуцента. Поэтому, проведя отбор по биологическим признакам семян, т. е. по их классу развития, у *Acer negundo* и *Exochorda alberti* можно заранее прогнозировать продуктивность будущих растений, что очень ценно для древесных интродуцентов (рис.9).

С определённой уверенностью можно отметить, что применение метода рентгенографии дает возможность проводить ранний отбор растений по биологическим признакам семян, а это способствует получению перспективных растений, отличающихся лучшими показателями роста и развития (Некрасов, 1973,1980; Смирнова, 1978; Курбанов, 1981), а также продуктивностью репродуктивных органов, что особенно важно для интродуцентов .

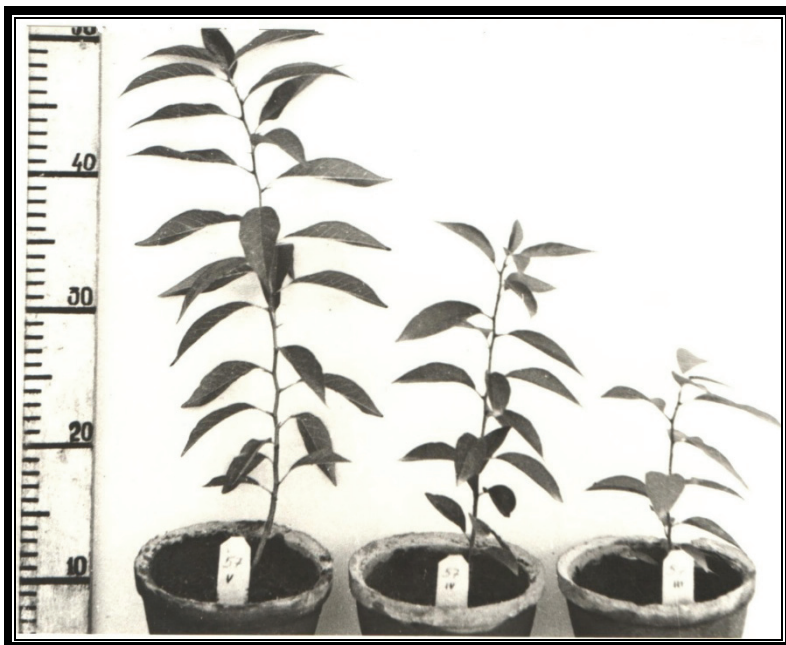


Рис. 5 Однолетние сеянцы *Machura pomifera*, выращенные из семян различных классов развития (слева-неправо V, IV, III)



Рис.6 Однолетние сеянцы *Maclura pomifera*, выращенные из различных классов развития (слева-направо V, IV, III)



Рис.7 Однолетние сеянцы *Acer negundo*, выращенные из семян различного класса развития (слева-направо V, IV,III)



Рис. 8 Однолетние сеянцы *Exochorda alberti*, выращенные из семян различного класса развития (слева-направо V, IV)

Отметим, что выявленная положительная корреляционная связь между классом развития семян и их всхожестью, энергией прорастания, ростом, развитием и продуктивностью выращенных из них растений является весьма научно обоснованным доказательством объективности и закономерности предложенной нами универсальной классификации, которую можно использовать как для оценки качества семян, так и для целей ранней диагностики на Абшере. В практических работах отбор семян интродуцированных растений для посева нужно проводить из числа IV и V классов развития, что позволит получить дружные и рослые всходы, обладающие лучшими продуктивными свойствами, благоприятными для их успешного размножения и распространения на Абшеронском полуострове.

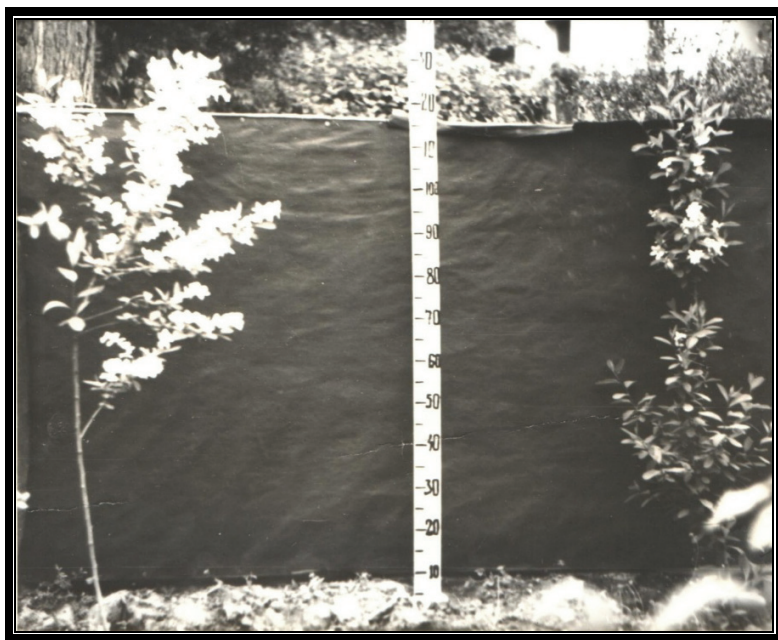


Рис. 9 Первичное цветение 5-летних растений, выращенных из семян различного класса развития (слева-направо V, IV)

Следовательно, проводимой ранний отбор по биологическим признакам семян, как действенный метод (Некрасов, 1973,1980), будет способствовать ускорению процесса акклиматизации интродуцированных растений на Абшероне и этим он внесет свой важный вклад в развитие теории и практики интродукции и акклиматизации растений.

Многими исследованиями, установлено, что полиплоидия у растений имеет большое адаптивное значение (Манжос, Поздиняков, 1960; Gustaffson, 1962; Абдуллаев 1963, 1965, 1976; Gustaffsson and Mergen 1964; Жуковский, 1965; Мацкевич, Лутков,1966; Щепотьев и Навалихина, 1968; Ahokas 1971; Жуковский,1972; Цвелев, 1975; Руденко, 1978; Жученко, 1980; Бородина, 1982; и др.). По мнению И.А. Шевцова (1974), полиплоидия оказывается наиболее эффективным способом приспособления видов к новым условиям окружающей среды.

Н.А.Чуксанова (1974), анализируя хромосомные числа у представителей различных семейств, отмечает, что у растений с низким уровнем хромосомных чисел процесс видообразования идет менее интенсивно. По ее же мнению возникновение полигенных генетических систем связано с полиплоидизацией.

Согласно Г.А.Левитскому (1976), полиплоидизация— это способ формирования низших систематических единиц – внутривидовых категорий и видов, а в редчайших случаях и родов.

По данным С.С.Хохлова (Гаплоидия и селекция, 1976) полиплоидные геномы снижают темпы изменчивости и стабилизируют наследственность, а также он отмечает, что эволюционный прогресс и эволюционная пластичность связаны с понижением уровня пloidности.

Н.В Цицин (1977), рассматривая роль полиплоидии в формообразовании в семействе злаковых, пишет, что” ...

увеличение числа хромосом, вызванное скрытой, а также явной полиплоидизацией, обусловило, главным образом, изменение количественных, а не качественных признаков злаковых”.

А.А.Жученко (1980), рассматривая вопросы практического применения полиплоидизации, заключает, что несмотря на наличие данных о возможности использования полиплоидизации в качестве метода повышения адаптивного потенциала культивируемых растений, многие практические аспекты этого направления требуют дополнительных исследований. Это относится прежде всего к полипоидам с половым размножением. Он пишет (с.375), что «К числу недостатков полиплоидных сортов относят значительную склонность их к хромосомным нарушениям (образование мультивалентов) и связанные с этим явлением стерильности, а, следовательно, и снижение урожайности у семенных растений и плодовых культур”. Однако для размножения полиплоидных форм половым путем, имеющим значение в товарном производстве семян или реализации селекционных программ, вопросы семенного воспроизводства могут играть существенную роль.

В этой связи важное научно–практическое значение приобретают исследования проводимые И.К.Абдуллаевым (1963), И.К.Абдуллаевым и М.О.Алиевым (1972), М.О.Алиевым (1980а, 1980б), В.Т.Бакулиным (1981), Н.А.Бородиной (1972, 1976, 1982) М.Р.Курбановым и М.О.Алиевым (1981), М.Р.Курбановым и др. (1984) и др.

Сведения о роли полиплоидии в интродукции и акклиматизации растений имеются в работах Т.С.Матвеева (1962), Н.А.Базильевской (1974,1965,1981), М.В.Бесчетновой (1971), П.Г.Таргона (1975), Б.Н.Половкина (1971). К.К.Калуцкого, А.И.Обыденнико (1977) и др. Однако, число работ, посвященных изучению особенностей

семеношения и качества формируемых семян древесных полиплоидов, весьма ограничено (Алиев, 1971; Бакулин, 1981; Курбанов, 1981; Бородин, 1982).

Учитывая это, нами, совместно с сотрудниками Института генетики и селекции (академиком И.К.Абдуллаевым и ст. н.с., М.О.Алиевым) проводились исследования по изучению качества формируемых семян нижеперечисленных разнородных форм рода *Morus* полученные путем экспериментального мутагенеза; диплоидные формы: Катлама, Севильтут, Ширалитут (*Morus alba*,  $2n=28$ ); тетраплоидный Самедтут (*Morus alba*,  $4n=56$ ) и высокоплоидные – Харзартут (*M.nigra* x *M.alba*,  $12n=168$ ) и хартут (*M.nigra*,  $22n=308$ ).

Сведения о селекционно–генетических, физиолого–биохимических и других биологических особенностях этих полиплоидных форм рода *Morus* имеются в ряде работ сотрудников Института генетики и селекции (Абдуллаев и Гусейнова, 1962; Раджабли, 1962, 1966; Абдуллаев, Джафаров, 1963, 1965; Агаев, Федорова, 1970; Ализаде, Ахундова, 1980; Ахундова 1980; Абдуллаев, Алиев, 1974; Талышинский, 1977; Алиев и др., 1979; Абдуллаев, 1981 и др.).

Проводимые нами рентгенографические исследования семян, собранных с разнородных форм рода *Morus*, показали, что при свободном опылении диплоидные формы образуют довольно хорошие семена, жизнеспособность которых составляет 75-79%, а средний класс их развития, соответственно 4,02-4,17 (табл. 15).

Таблица 15

## Рентгенографический анализ семян разноплодных форм рода

*Morus*

| Форма                               | Класс развития семян |    |     |    |    | Средний класс развития | Жизнеспособность % |
|-------------------------------------|----------------------|----|-----|----|----|------------------------|--------------------|
|                                     | I                    | II | III | IV | V  |                        |                    |
| Катлама<br>(2 <sub>n</sub> =28)     | 7                    | 2  | 12  | 40 | 39 | 4,02                   | 75                 |
| Ширелитут<br>(2 <sub>n</sub> = 28)  | 4                    | 3  | -   | 63 | 30 | 4,12                   | 77                 |
| Апшеронтут<br>(4 <sub>n</sub> =56)  | 1                    | -  | 10  | 59 | 30 | 4,17                   | 79                 |
| Самедтут<br>(4 <sub>n</sub> =56)    | 31                   | 4  | 10  | 37 | 18 | 3,07                   | 51                 |
| Харзартут<br>(12 <sub>n</sub> =168) | 15                   | 3  | 4   | 67 | 11 | 3,55                   | 63                 |
| Хартут<br>(22 <sub>n</sub> =308)    | 18                   | 2  | 12  | 59 | 9  | 3,39                   | 59                 |

Тетраплоидные и более высокоплоидные формы продуцируют относительно низкокачественные семена, жизнеспособность которых 51- 63%, а средний класс их развития -3,07 -3,55. Следовательно, повышение плоидности представителей рода *Morus* вызывает у них снижение уровня репродуктивной активности.

Как известно *Morus* является перекрестно опыляемым растением, у которого высокой гибридизационной способностью обладают не только сорта, относящиеся к одному виду, но хорошо удается и межвидовая гибридизация, что обуславливает высокую гетерозиготность. При правильном подборе родительских пар у гибридов первого поколения выявляется гетерозис, эффект которого зависит от генетической комбинационной способности скрещиваемых

пар и от их комбинационной ценности (Турчанинова, 1976).

Одним из экспериментальных подходов к проблеме гетерозиса является исследование репродуктивных органов полученных гибридов. А это особенно важно для полиплоидных форм растений.

В связи с этим, нами были проведены исследования по изучению качества семян, формируемых различными разноплодными формами рода *Morus*, при их гибридизации. При этом в качестве материнских форм использовались Ширелитут ( $2n = 28$ ), Самедтут ( $4n = 56$ ), Харзартут ( $12n=168$ ) и Хартут ( $22n=308$ ), а опылителями служили мужские формы Севильтут ( $2n= 28$ ), Хатиратут ( $4n = 56$ ), Зархартут ( $12n= 168$ ) и Хартут ( $22n=308$ ).

В наших опытах по гибридизации разноплоидных форм *Morus* женские и мужские соцветия родительских пар, заранее изолировались изоляторами из пергамента. Собранные мужские соцветия с нераскрытыми еще цветками вкладывали в изолятор, где находились, таковые женские. После чего изоляторы закрывали и для обеспечения равномерного опыления всех цветков в период их раскрывания слегка встряхивали ветки. Спустя две недели после опыления, пергаментные изоляторы сменяли марлевыми мешочками, которые создавали лучшие условия для роста, развития и созревания плодов (соплодий), а также сохраняли созревшие плоды от потери. По мере созревания плоды снимали и, отмывая, освобождали из них семена, которые после предварительной обработки раскладывались в специальные рентгенографические рамки и проводили их съемку.

Результаты дешифрирования полученных рентгенограмм показали, что гибридизация равно- и разнохромосомных форм рода *Morus* способствует получению семян разного качества. Так, при скрещивании диплоидной

формы Ширелитут в комбинациях: Ширелитут ( $2n=28$ ) х Севильтут, Ширелитут ( $2n=28$ ) х Мехсуллутут ( $4n=56$ ) и Ширелитут ( $2n=28$ ) х Зархартут ( $12n=168$ ) формируются семена довольно с хорошими качественными показателями (табл.16), чем при комбинации Ширелитут ( $2n=28$ ) х Хартут ( $22n=308$ ).

Наилучшей комбинацией при скашивании тетраплоидной формы Самедтут ( $4n=56$ ) с разнотетраплоидными формами рода *Morus* оказались комбинация Самедтут ( $4n=56$ ) х Зархартут ( $12n=168$ ), при которой формируются семена относительно лучшего качества, жизнеспособность которых 58 %, а средний класс их развития составляет 3,65. Эти показатели значительно превышают данные, полученные при других применяемых комбинациях.

Результаты скрещивания высоко полидного Харзартута ( $12n=168$ ) с другими разнотетраплоидными формами *Morus* показали, что лучшей комбинацией для скрещивания этой формы является Харзартут ( $12n=168$ ) х Хатиратут ( $4n=56$ ). Применение скрещивания в данной комбинации способствует формированию относительно более качественных семян, жизнеспособность которых 69%, а средний класс их развития – 3,79.

Скрещивание наиболее высокополидной формы Хартут ( $22n=308$ ) с различными разнотетраплоидными экспериментально полученными формами показали, что самым удачным вариантом подбора родительских пар являются другие особи этой же формы. При этом достигаются наилучшие результаты по качеству формируемых семян, жизнеспособность которых доходит до 87 %, а средний класс развития составляет 4,50.

В данной работе мы привели результаты лишь рентгенографических исследований по изучению влияния скрещивания равно- и разнотетраплоидных комбинаций на качество формируемых семян при гибридизации разнотетра-

плоидных форм рода *Morus*. Другие же данные, касающиеся вопросов генеративного и вегетативного развития растений, выращенных из этих семян, широко освещены в работах М.О.Алиева (1976, 1980а, 1980б и др).

Анализ данных, полученных в результате скрещивания равно- и разнотелосомных комбинаций показывает, что применение гибридной разнотелосомных форм растений открывает большие возможности для получения более качественных семян, что имеет важное как научное, так и практическое значение для целей селекции, и интродукции растений.

На основании вышесказанного можно заключить, что посевные качества гибридных семян, формируемых как у диплоидных, так и полиплоидных растений, в основном зависят от наследственных свойств, подобранных для скрещивания родительских пар, т.е. от их генотипа, что должно учитываться при создании семенных участков интродуцентов для получения гибридных семян.

Таким образом, исследованиями селекционно-генетических основ изменчивости качества семян древесных растений, интродуцированных на Абшеронском полуострове, установлено, что качество семян в значительной степени зависит от генотипа выбранного опылителя, что очень важно для правильного создания семенных участков для получения высококачественных гибридных семян с улучшенными наследственными качествами. Установлено, что между внутренним развитием семян, т.е. классом развития семян и их всхожестью, энергией прорастания, ростом, развитием и продуктивностью выращенных из них растений у 6 видов интродуцентов имеется прямая положительная корреляционная связь, которую можно использовать для ранней диагностики по отбору маточных растений для сбора и посева высококачественных семян при интродукции и селекции растений. Обнаружено, что

применение гибридизация разноплоидных форм растений открывает большие возможности для получения высококачественных семян, обладающих лучшими посевными и наследственными качествами, что очень ценно для целей селекции и интродукции растений.

Таблица 16.

Рентгенографический анализ семян, полученных скрещиванием равно – и  
разнохромосомных комбинаций форм *Morus*

| Комбинация                        | Класс развития семян |    |     |    |    | Средний класс развития | Жизнеспособность, % |
|-----------------------------------|----------------------|----|-----|----|----|------------------------|---------------------|
|                                   | I                    | II | III | IV | V  |                        |                     |
| Ширелитут x Севильтут (2n x 2n)   | -                    | 2  | 16  | 69 | 13 | 3,93                   | 73                  |
| Ширелитут x Мехсуллутут (2n x 4n) | 2                    | -  | 20  | 67 | 11 | 3,85                   | 71                  |
| Ширелитут x Зархаргут (2n x 12n)  | 3                    | 2  | 2   | 25 | 68 | 4,53                   | 88                  |
| Ширелитут x Харгут (2n x 22n)     | 52                   | 29 | 10  | 9  | -  | 1,76                   | 12                  |
| Самедгут x Севильтут (4n x 2n)    | 26                   | 5  | 32  | 36 | 1  | 2,76                   | 44                  |
| Самедгут x Хатиратут (4n x 4n)    | 24                   | 5  | 17  | 46 | 8  | 3,09                   | 52                  |
| Самедгут x Зархаргут (4n x 12n)   | -                    | 34 | -   | 33 | 33 | 3,65                   | 58                  |
| Самедгут x Харгут (4n x 22n)      | 60                   | 20 | 20  | -  | -  | 1,60                   | 10                  |
| Харзаргут x Севилтут (12n x 4n)   | 38                   | 5  | 18  | 24 | 15 | 2,73                   | 42                  |
| Харзаргут x Хатиратут (12n x 4n)  | 9                    | 2  | 8   | 63 | 18 | 3,79                   | 69                  |
| Харзаргут x Зархаргут (12n x 12n) | 25                   | 3  | 5   | 49 | 18 | 3,32                   | 58                  |
| Харгут x Севильтут (22n x 2n)     | 14                   | -  | 12  | 53 | 21 | 3,67                   | 67                  |
| Харгут x Хатиратут (22 n x 4n)    | 20                   | 7  | 21  | 43 | 9  | 3,14                   | 52                  |
| Харгут x Харзаргут (22n x 12n)    | 3                    | 2  | 18  | 60 | 12 | 3,66                   | 66                  |

## **2. Эколого–географическая оценка изменчивости качества семян**

Основным барьером для перемещения растений в пространстве является экстремальность экологических условий нового региона, куда они перемещаются, т.е. интродуцируются. Поэтому, первый и основной этап исследования интродуцентов должен заключаться в изучении выявления толерантности этих растений к новым экологическим факторам среды, которые в какой – то мере отличаются от таковых прежних или же являются совершенно новыми для определенного вида интродуцента. В связи с этим, изучение и выявление способностей растений противостоять этим измененным условиям, приобретает особо важное значение как для науки, так и для практики, поскольку эти способности растений зависят от потенциальных адаптивных возможностей отдельных особей и в целом вида и закреплены генетически. Поэтому, для интродукции, виды обладающие широкими адаптивными потенциалами, легко приспосабливаются к новым условиям обитания, а виды, имеющие узкий диапазон адаптивного потенциала, более сильно подвергаются воздействиям комплекса непривычных экологических факторов новой среды, и впоследствии они оказываются под нажимом жесткого естественного отбора, но при этом не исключена возможность искусственного отбора, проводимого интродуктором–селекционером. Учитывая вышесказанное, при первичной интродукции необходимо первым делом обратить внимание на выявление нормы ответной реакции растений на воздействие новых экстремальных условий. Это поможет интродуктору или же селекционеру сразу определить пути искусственного воздействия на них для того, чтобы получить устойчивые особи, которые в

дальнейшем могут быть размножены и распространены на больших площадях в новом интродукционном пункте или регионе, характеризующимся своеобразными экстремальными природно–экологическими условиями.

Принимая во внимание важность этого вопроса многие исследователи, в различных географических зонах проводили исследования по выявлению зависимости ритма роста и развития интродуцентов в новых конкретных условиях (Гурский, 1957; Кравяенко, 1968; Кохно, 1968; Некрасов, 1973; Лапин, 1967; Зайцев и Демидова, 1969; Плотникова, 1971; Лапин и Сиднева, 1973; Лапин, Рябова-Стогова, 1977; Агамиров, 1977; Зайцев, 1981, 1983; Щербацевич, 1983 и др.).

Одним из важных моментов изучения поведения растений при интродукции являются вопросы, связанные с плодо– и семеношением интродуцированных растений, а, в частности, древесных интродуцентов в новых природно–климатических условиях, куда они интродуцированы.

Для нормального роста, развития, плодо – и семеношения древесных растений необходим определенный уровень абиотических и биотических экологических факторов среды.

Учитывая это, нами при изучении влияния экологических факторов среды на процессы плодо – и семеношения и качество формируемых семян древесных интродуцентов, существенно влияющие экологические факторы были разделены на две основные группы; абиотические (почвенно-климатические) и биотические (микрофлора и энтомофауна).

## **2.1. Изменчивость урожая и качества семян в зависимости от абиотических факторов среды и вопросы их прогнозирования**

В литературе довольно широко освещены вопросы, касающиеся влияния различных абиотических факторов среды на процессы роста и развития интродуцированных растений, в том числе воздействие света (Овчарова, 1955; Нестерович, 1955; Гиргидов, 1960; Асниев, 1962; Мауринь, 1967; Петров, Хасанов, 1973; Мосин, Бреусова, 1973 и др.), температуру (Hagem, 1917, Tiren, 1935, Mirov, 1956; Eklund, 1957; Sarvas, 1967, 1968; Chalupka, 1975; Лаура, 1975; Ронис, 1981; Лапин, Рябова, 1982 и др.), осадки (Нестерович, 1955; Wachter, 1962; Усманов, 1966; Ebel 1967; Мауринь, 1967; Schultz, 1971; Некрасова, 1974, 1983; Булыгина, 1975; Fober, 1976 и др.), а также почвенно–грунтовые условия, т.е. оптимальные условия питания (Овчарова, 1955; Азниев, 1963, 1970; Ирошников, 1973 а, 1973б и др.). Однако, необходимо отметить, что эти частные факторы окружающей среды не функционируют в отдельности, а наоборот, взаимодействуют комплексным образом. Однако, имеются такие факторы среды, влияние которых является наиболее существенным для роста и развития растений. Одним из наиболее существенных экологических факторов среды, оказывающих влияние на ритм роста и развития растений, а, в частности, на процессы плодо– и семеношения, является температурный фактор. Рассматривая вопросы влияния температурного фактора на цветение и плодоношение дуба, Е.Г.Минина (1954) отмечает, что заложение и дифференциация мужских соцветий происходит в июне, а женских соцветий и цветков – весной, при температуре + 10°C.

По данным Н.Д.Нестеровича (1955) в условиях Белоруссии, если во второй половине лета, в год,

предшествующий цветению стоит сухая и теплая погода, то закладывается больше цветочных почек и сережек. А по данным Фразера (Fraser, 1958) году обильного цветения и семеношения *Picea mariana* и *P.glauca* предшествует жаркое и сухое лето.

И.Е.Пшеничный (1961), затрагивая вопрос плодо –и семеношения платана отмечает, что качество семян этой породы необходимо поставить в прямую зависимость от условий произрастания деревьев. В степной и предгорной зонах весьма губительное действие на цветы и завязи платана оказывают очень сухие весенние и летние ветры и низкая влажность воздуха, а также рано наступающие осенние морозы, резко ограничивающие возможность окончательного вызревания семян.

Рассматривая вопрос о влиянии температуры, влажности и ветра на вылет пыльцы, Р.Сарвас (Sarvas, 1962) отмечает, что прямое воздействие температуры проявляется в ускорении метаболизма и хода цветения, косвенное же – в снижении относительной влажности воздуха, что способствует раскрытию микроспорангиев.

И.Г.Строна (1966), оценивая значение климатических и метеорологических условий для формирования полноценных семян, отмечает, что метеорологические условия сильно влияют на посевные и урожайные качества семян. Следовательно, если метеорологические условия благоприятны для развития семян, то семена будут иметь высокую жизненность и высокие урожайные свойства.

По данным А.М.Маурия (1967) задержка в созревании семян древесных экзотов в условиях Латвии происходит, когда обильные осадки сочетаются с относительно низкой температурой и следовательно, после относительно дождливого и холодного лета, семена многих интродуцентов созревают на 1 -1,5 месяца позднее, чем после жаркого и мало дождливого лета, а по данным

Н.М.Соловьевой (1968) у многих видов боярышника после холодного и дождливого лета формируются щуплые семена в большем количестве, чем после сухого и жаркого лета.

Данные, полученные В.И.Некрасовым (1973) по учёту урожая плодов 11 видов интродуцентов показали, что не все виды одинаково реагируют на изменения погодных условий в период детерминации почек, цветения и созревания плодов.

И.Н.Голубинский (1974), рассматривая вопрос о влиянии внешних факторов среды на секреторную деятельность рылец и рост пыльцевых трубок в тканях пестика, отмечает, что прорастание пыльцы на рыльце и рост пыльцевых трубок в тканях пестика определяются и регулируются не только физиологически активными веществами, но и окружающей средой, в первую очередь метеорологическими факторами.

Рассматривая вопросы, связанные с семенной продуктивностью и качеством свежесобранных семян видов у рода вишня М.Н.Назарова (1977) отмечает, что в условиях Воронежа у вишни войлочной проявляется тенденция образования неполноценных семян в годы с засушливым маем. Причем, между гидротермическим коэффициентом в мае и числом образующихся неполноценных семян наблюдается обратная корреляция ( $r = - 0,7$ ).

По имению Н.И.Мушинской (1977) в условиях Башкирского Предуралья при дождливой прохладной погоде во время цветения качество семян повсеместно низкое.

Согласно мнению Р.Б.Остина (1978) большая часть изменений всхожести и жизнеспособности семян в полевых условиях Англии является прямым или косвенным результатом колебания погодных условий до и

после уборки урожая. Причем, если в это время стоит жаркая и сухая погода, обычно образуются хорошие семена.

По данным Г.И.Редько и др. (1980), чем благоприятнее климатические условия, тем чаще и обильнее плодоносят лесные деревья и наоборот, чем суровее климат, тем реже урожай и ниже качество семян.

Согласно Э.Я.Ронису (1981), наибольшее влияние на обилие цветения ели в условиях Латвии, оказывают погодные условия в период, предшествующий формированию генеративных органов, причем, успешному цветению среди других факторов способствует высокая температура.

Экологические условия, в которых происходит формирование семян, Л.Л.Еременко (1981) рассматривает на 3 – х уровнях: почвенно–климатических, метеорологических и условий выращивания, т.е. комплекс факторов, обеспечивающий жизненные процессы растений. По ее данным, в Сибирском регионе основным фактором в комплексе внешних условий, влияющих на темпы цветения и формирования семян, является температура воздуха (Еременко,1983).

Исследования Н.В.Барнакова (1982), проводимые в условиях Сибири также показали, что влияние метеорологических и климатических условий на посевные качества и урожайность семян чрезвычайно велико. Причем, урожайные качества семян понижаются чаще при недостатке тепла и избытке влаги, а также в годы с очень жаркой и засушливой погодой.

Н.Е.Булыгин и Г.А.Фирсов (1983) считают, что все интродукционные исследования и практические разработки на основе этих исследований необходимо тесно увязывать с присущей древесным интродуcentам биоклиматической цикличностью, обусловленной

сочетанием онтогенетической изменчивости их адаптивных возможностей с реакцией растений на циклические колебания климата.

Рассматривая вопросы прогнозирования урожая плодов интродуцированных видов рода *Crataegus* в условиях Белоруссии, Е.З.Бобореко (1983) отмечает, что для прогноза урожая плодов у видов этого рода необходимо знать количественные средние показатели температуры и дефицита влажности воздуха третьей декады июня или первой декады июля года, предшествующего плодоношению.

Исследованиями В.И.Некрасова (1983) установлено, что погодные условия периода формирования семян в разных географических пунктах во многом определяют необходимые для нарушения покоя температурные режимы как предпосевной подготовки, так и проращивания, и значительно нивелируют географическую изменчивость.

Однако, каждый экологический фактор неодинаково влияет на одно и то же растение в зависимости от сочетания с другими факторами, так как его экологическое значение изменяется в зависимости от этого комплекса факторов, которые его сопровождают (Шенников, 1950). Поэтому, при экологических и интродукционных исследованиях необходимо учитывать не только отдельные факторы среды, а наоборот, их комплекс.

Учитывая существенное влияние метеорологических условий на процессы плодо- и семеношения растений, рядом исследователей разработаны математические модели для прогнозирования урожая плодов и семян интродуцентов (Лиёпа, 1971; Мауринь, 1977, 1980, 1981; Мешковский и Григуле, 1981, Goldwin, 1983; Циртаутас, 1984 и др.)

Прогнозирование ожидаемого урожая плодов и семян производится по метеорологическим данным года предшествующего цветению за период детерминации, т.е. за критический период закладки цветочных почек (Мауринь, 1967). Так как в этот период решается судьба каждой почки –станет ли она в дальнейшем генеративной или останется вегетативной. Следовательно, при благоприятном сочетании внешних и внутренних факторов закладывается большое число генеративных почек, что в своей очереди приводит к более обильному цветению и семеношению. Однако, как отмечает А.М.Мауринь (1967,1980), количество урожая плодов зависит не только от относительного обилия заложившихся генеративных почек. Определенное влияние на количество урожая оказывают и условия его формирования, начиная с цветения и оплодотворения и кончая созреванием плодов. Поэтому прогноз, сделанный за год до созревания плодов, нуждается в дальнейшей коррекции. Причем, он предлагает проводить первую коррекцию в период спорогенеза, вторую – в период цветения и оплодотворения, а третью – в период быстрого роста плодов.

Учитывая вышесказанное, нами, при проведении исследований по изучению влияния факторов внешней среды на семеношение некоторых древесных интродуцентов Абшеронского полуострова, были выделены три основных критических периода:

Первый критический период – детерминация генеративных почек, т.е. закладки цветочных почек с продолжительностью 30 дней, в год, предшествующий цветению.

Второй критический период – цветение и оплодотворение с продолжительностью в зависимости от вида интродуцента 20-40 дней.

Третий критический период – дифференциация семени с продолжительностью, также в зависимости от вида 60 – 80 дней (табл. 17).

При математическом моделировании по изучению и выявлению степени влияния климатических факторов среды на семеношение и качество формируемых семян, а также для выявления возможности их прогноза, нами за основу была взята общая математическая модель множественной регрессии, предложенная А.М.Мауриным и др. (1970), которая имеет вид:

$$\hat{Y} = a + \sum_{i=1}^k b_i x_i$$

Где  $\hat{Y}$  – величина ожидаемого урожая плодов и семян или же показатель среднего класса их развития;  $x_i$  – численные значения факторов, существенно влияющих на исследуемую (искомую) величину;  $k$  – число существенно влияющих факторов среды (параметров модели)  $b_i$  – коэффициент множественной регрессии;  $a$  – свободный член множественной регрессии.

Для решения данного уравнения нами применен метод наименьших квадратов с последующим решением методом Гаусса (Пилс и Сливина, 1983) использованием вычислительной техники ЭВМ ЕС -1035 системы ОС -6.1, для которой была составлена специальная биопрограмма.

В наших исследованиях по семеношению *Fraxinus excelsior* и *Olea europaea* факторами, существенно влияющими во всех трех критических периодах, оказались следующие:  $X_1$  – сумма физиологически активной температуры за каждый критический период в отдельности (в тыс. °С- часах);  $X_2$  – средняя относительная влажность воздуха (в%);  $X_3$  – продолжительность солнечного сияния (в тыс. часах);  $X_4$  – нагрузка маточника в предшествующем году (баллах).

Таблица 17

Критические периоды плодо– и семеношения  
интродуцентов

| Вид                       | Критические периоды                           |                                   |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                           | первый (I) <sup>x</sup>                       | второй (II) <sup>x</sup>          | третий( III) <sup>x</sup>          |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | IV <sub>3</sub> -V <sub>2</sub> <sup>xx</sup> | IV <sub>1</sub> -IV <sub>3</sub>  | V <sub>3</sub> -VII <sub>2</sub>   |
| <i>F.oregona</i>          | IV <sub>3</sub> -V <sub>2</sub>               | IV <sub>2</sub> -IV <sub>3</sub>  | VII <sub>2</sub> -IX <sub>3</sub>  |
| <i>F.ornus</i>            | IV <sub>3</sub> -V <sub>2</sub>               | V <sub>1</sub> -VI <sub>2</sub>   | VII <sub>2</sub> -IX <sub>2</sub>  |
| <i>F.syriaca</i>          | IV <sub>3</sub> -V <sub>2</sub>               | III <sub>3</sub> -IV <sub>2</sub> | VI <sub>2</sub> -VIII <sub>2</sub> |
| <i>Olea europaea</i>      | III <sub>3</sub> -IV <sub>2</sub>             | VI <sub>1</sub> -VI <sub>3</sub>  | VII <sub>1</sub> -IX <sub>2</sub>  |

x) – I. Закладка цветочных почек в предшествующем году цветения;  
II. Цветение и оплодотворение; III. Дифференциация семени;  
xx)-месяц и декада

Проводимый множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий первого критического периода (закладка цветочных почек в год, предшествующий году цветения) на плодо – и семеношение *Fraxinus excelsior* (таб. 18) показал, что созданная модель прогноза урожая плодов и семян за полтора года до их созревания объективно отражает реальные биологические закономерности плодо –и семеношения этого вида. В данном случае, вычисленное уравнение множественной регрессии на основе данных, представленных в таблице 18, имеет вид

$$\hat{Y} = 0,30965 - 0,21054X_1 + 0,14237X_2 - 0,07372X_3 - 0,47094X_4 \pm 0,079.$$

При этом, значение коэффициента самодетерминации ( $D_A$ ) составляет 0,343, а суммарное воздействие всех существенно влияющих абиотических (климатических) факторов среды довольно высокое ( $R^2=0,657$ ). Практическая верификация путем сопоставления спрогнозированных ожидаемых результатов и истинных данных, полученных по плодо- и семеношению *F.excelcior* показали, что прогнозируемое обилие урожая плодов и семян адекватно фактическому. Причем, средне квадратичная ошибка модели ( $S_{yx}$ ) за все годы исследования составляет 0,079, что характеризует точность созданной математической модели, следовательно, эту модель можно рекомендовать для практического применения по прогнозированию урожая плодов и семян *F.excelcior* за полтора года до их созревания.

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий второго критического периода (цветение и оплодотворение) на плодо – и семеношение *F.excelcior* (табл.19) показал, что созданная модель, имеющая вид:

$$Y=0,01040-0,05791X_1+0,23483X_2-0,00012X_3-0,42734X_4\pm 0,179$$

достаточно значима на 5%-ном уровне значимости критерия – Стьюдента, следовательно, доверительный интервал этого уравнения составляет  $\pm 0,179$ , что соответствует высокому уровню доверия.

Для данной модели коэффициент самодетерминации ( $D_A$ ) составляет 0,364, а суммарное воздействие всех существенно влияющих абиотических (метеорологических) факторов среды довольно высокое ( $R^2=0,636$ ).

Практическая верификация данной модели показала, что прогнозируемый урожай плодов и семян *F.excelcior* по метеорологическим данным второго критического периода

Таблица 18

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий первого критического периода на семенное отношение *Fraxinus excelsior*

| Урожай<br>плодов и<br>семян, в<br>баллах | Значение факторов среды                                         |                                                              |                                                                 | Нагрузка маточника в предыдущем году, в баллах, $X_4$ |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          | Сумма<br>активной<br>температуры,<br>в тыс. °C-<br>часах, $X_1$ | Средняя<br>относительная<br>влажность<br>воздуха, в %, $X_2$ | Продолжительность<br>солнечного сияния,<br>в. тыс. часах, $X_3$ |                                                       |
| (5) 0,451 <sup>x</sup>                   | 0,480                                                           | (72) 2,026 <sup>x</sup>                                      | 0,223                                                           | (1) 0,200 <sup>x</sup>                                |
| (1) 0,200                                | 0,542                                                           | (63) 1,834                                                   | 0,265                                                           | (5) 0,451                                             |
| (3) 0,348                                | 0,477                                                           | (70) 1,982                                                   | 0,183                                                           | (1) 0,200                                             |
| (1) 0,200                                | 0,551                                                           | (71) 2,004                                                   | 0,221                                                           | (3) 0,348                                             |
| (2) 0,284                                | 0,414                                                           | (71) 2,004                                                   | 0,170                                                           | (1) 0,200                                             |
| (5) 0,451                                | 0,474                                                           | (67) 1,918                                                   | 0,209                                                           | (2) 0,284                                             |
| (2) 0,284                                | 0,475                                                           | (72) 2,026                                                   | 0,182                                                           | (5) 0,451                                             |
| (3) 0,348                                | 0,440                                                           | (74) 2,071                                                   | 0,282                                                           | (2) 0,284                                             |
| (5) 0,451                                | 0,497                                                           | (71) 2,004                                                   | 0,195                                                           | (3) 0,348                                             |
| (1) 0,200                                | 0,507                                                           | (67) 1,918                                                   | 0,228                                                           | (5) 0,451                                             |

х) преобразованное значение  $Y$ ,  $X_2$  и  $X_4$  через  $\varphi=2 \arcsin \sqrt{P}$   
 $Y=0,30965-0,21054X_1+0,14237X_2-0,07372X_3-0,47094X_4 \pm 0,079$

Таблица 19

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий среды второго критического периода на семеношения *Fraxinus excelsior*

| Значение<br>результативного<br>признака, в баллах, У | Значение факторов среды                                           |                                                                      |                                                                        | Нагрузка<br>маточника в<br>предыдущем году,<br>в баллах X <sub>4</sub> |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | Сумма активной<br>температуры, в<br>тыс. °С-часах, X <sub>1</sub> | Средняя<br>относительная<br>влажность<br>воздуха, в%, X <sub>2</sub> | Продолжительность<br>солнечного сияния в<br>тыс. часах, X <sub>3</sub> |                                                                        |
| (5) 0,451 <sup>x</sup>                               | 0,317                                                             | (74) 2,071 <sup>x</sup>                                              | 0,142                                                                  | (1) 0,200 <sup>x</sup>                                                 |
| (1) 0,200                                            | 0,446                                                             | (64) 1,855                                                           | 0,265                                                                  | (5) 0,451                                                              |
| (3) 0,348                                            | 0,387                                                             | (70) 1,982                                                           | 0,190                                                                  | (1) 0,200                                                              |
| (1) 0,200                                            | 0,374                                                             | (77) 2,141                                                           | 0,203                                                                  | (3) 0,348                                                              |
| (2) 0,284                                            | 0,352                                                             | (69) 1,961                                                           | 0,167                                                                  | (1) 0,200                                                              |
| (5) 0,451                                            | 0,350                                                             | (76) 2,118                                                           | 0,173                                                                  | (2) 0,284                                                              |
| (2) 0,284                                            | 0,360                                                             | (73) 2,049                                                           | 0,182                                                                  | (5) 0,451                                                              |
| (3) 0,348                                            | 0,315                                                             | (76) 2,118                                                           | 0,202                                                                  | (2) 0,284                                                              |
| (5) 0,451                                            | 0,407                                                             | (71) 2,004                                                           | 0,195                                                                  | (3) 0,348                                                              |
| (1) 0,200                                            | 0,422                                                             | (70) 1,982                                                           | 0,201                                                                  | (5) 0,451                                                              |

х) - преобразованное значение  $Y, X_2$  и  $X_4$  через  $\varphi = 2 \arcsin \sqrt{P}$   
 $Y = 0,01040 - 0,05791X_1 + 0,23483X_2 - 0,00012X_3 - 0,42734X_4 \pm 0,179$

является адекватным фактическому. При этом средне квадратичная ошибка модели (SYX) составляет 0,079 что характеризует точность созданной математической модели и следовательно эту модель можно применять для прогнозирования урожая плодов и семян *F.excelsior*, почти за полгода до их созревания.

Если первые два критических периода ответственны за урожай плодов и семян, то третий (дифференциация семени) несет ответственность за качество формируемых семян, так как в этот период усиленно протекают ростовые процессы плодов и семян по их становлению. Следовательно, в этом периоде зародыш и эндосперм в семенах, увеличиваясь в размерах, достигают нормальных величин, характерных для данного вида растений. В этот период формируемый зародыш очень чувствителен к стрессам, вызываемым экстремальными метеорологическими условиями среды. Поэтому изучение влияния метеорологических условий третьего критического периода на семеношение древесных интродуцентов представляет, как важное теоретическое, так и определенное практическое значение для интродукции, и акклиматизации растений.

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий третьего критического периода (дифференциации семени) на качество формируемых семян, т.е. на класс развития семян *F.excelsior* (таб. 20) показал, что модель прогноза класса развития семян

$$Y=9,83797-1,47224X_1-1,96849X_2+2,49539X_3-0,52681X_4\pm 0,454$$

у этого вида, созданная по данным существенных метеорологических условий представленных в таб. 20, является достаточно достоверной. Доверительный интервал этого уравнения на 5%-ном уровне значимости

критерия – Стьюдента составляет  $\pm 0,454$ , что соответствует высокому уровню доверия. Доля дисперсии расчетных вариантов от общей дисперсии, т.е. коэффициент самодетерминации ( $D_A$ ) данной модели составляет 0,232, а суммарное воздействие всех существенно влияющих климатических факторов среды довольно высокое ( $R^2=0.768$ ).

Практическая верификация данной модели путем сопоставления спрогнозированных ожидаемых результатов и истинных, данных полученных в течение 10 лет по определению среднего класса развития семян *F.excelisior* показала, что прогнозируемый средней класс развития семян является адекватным фактическому. Причем, среднее квадратичная ошибка модели ( $S_{YX}$ ) за все годы исследования составляет 0,201, что характеризует точность созданной математической модели. Следовательно, эту модель можно применять для прогнозирования ожидаемого качества (среднего класса развития) формируемых семян *F.excelisior* не прибегая к экспериментальным определениям по существующим методам .

Такие же аналогичные множественные регрессионные анализы проведены для *Olea europaea*. В отличии от *Fraxinus excelsior* у *Olea europaea* урожай плодов дается не в баллах, а в ц/га, что является более объективным показателем урожайности плодов у этого интродуцента. Разница также заключается во времени прохождения отдельных критических периодов и в значениях соответствующих факторов среды. Так, если первый критический период (закладка цветочных почек) у *Fraxinus excelsior* наступает и протекает в апреле-мае ( $IV_3-V_2$ ) в предыдущем году цветения, то у *Olea europae* этот критический период проходит в текущем году в марте – апреле ( $III_3-IV_2$ ).

Таблица 20

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий третьего критического периода на семеношение

| Средний класс развития семян, $Y$ | Значение факторных признаков                         |                                                     |                                                         | Нагрузка маточника в предыдущем году, в баллах, $X_4$ |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                   | Сумма активной температуры, в тыс. часах – °C, $X_1$ | Средняя относительная влажность воздуха, в %, $X_2$ | Продолжительность солнечного сияния в тыс. часах, $X_3$ |                                                       |
| 4,96                              | 1,363                                                | (66) 1,897                                          | 0,295                                                   | (1) 0,200                                             |
| 4,75                              | 1,570                                                | (57) 1,711                                          | 0,300                                                   | (5) 0,451                                             |
| 4,53                              | 1,297                                                | (65) 1,875                                          | 0,379                                                   | (1) 0,200                                             |
| 4,34                              | 1,425                                                | (65) 1,875                                          | 0,283                                                   | (3) 0,348                                             |
| 4,76                              | 1,294                                                | (68) 1,939                                          | 0,243                                                   | (1) 0,200                                             |
| 5,00                              | 1,378                                                | (58) 1,731                                          | 0,267                                                   | (2) 0,284                                             |
| 4,67                              | 1,418                                                | (62) 1,813                                          | 0,282                                                   | (5) 0,451                                             |
| 4,50                              | 1,398                                                | (63) 1,834                                          | 0,292                                                   | (2) 0,284                                             |
| 5,00                              | 1,371                                                | (65) 1,875                                          | 0,296                                                   | (3) 0,348                                             |
| 4,43                              | 1,449                                                | (64) 1,855                                          | 0,285                                                   | (5) 0,451                                             |

х) - преобразованное значение  $X_2$  и  $X_4$  через  $\varphi=2 \arcsin \sqrt{P}$   
 $Y=9,83797-1,47224X_1-1,96849X_2+2,49539X_3-0,52681X_4 \pm 0,454$

Результаты множественных регрессионных анализов по влиянию метеорологических условий среды на урожай плодов и семян и на их средний класс развития у *Olea europaea* представлены в таблицах 21,22,23.

Математическая модель для прогнозирования ожидаемого урожая плодов и семян *Olea europaea* для первого и второго критического периода соответственно имеют вид:

$$Y_1 = -40,83263 + 47,26149X_1 + 16,71905X_2 - 14,15072X_3 + 0,05947X_4 \pm 6,51.$$
$$Y_2 = 121,49551 - 21,85431X_1 - 46,85982X_2 - 48,13872X_3 - 0,42232X_4 \pm 5,58$$

А для среднего класса развития семян по третьему критическому периоду

$$Y_3 = -8,35449 + 12,40524X_1 + 0,60635X_2 - 0,01777X_4 \pm 0,32$$

Практическая верификация всех трех моделей путем сопоставления спрогнозированных ожидаемых результатов и истинных данных, полученных в течение 10 лет показала, что прогнозируемая урожайность плодов и семян и их средний класс развития являются адекватными фактическим. Это позволяет нам рекомендовать эти модели для практического использования по прогнозированию урожая плодов и семян и их качества по среднему классу развития.

Таким образом, наши многолетние исследования зависимости урожая плодов и качества семян древесных интродуцентов от абиотических факторов внешней среды Абшеронского полуострова позволяют заключить, что в цикле генеративного развития изученных нами видов имеются в наличии трех критических периодов:

1) период закладки цветочных почек, т.е. детерминация генеративных почек – продолжительность 30 дней:

2) период цветения и оплодотворения – продолжительность 20-40 дней (в зависимости от вида):

3) период дифференциации плодов и семян – продолжительность 60-80 дней.

Во всех этих трех критических периодах наиболее существенно влияющими абиотическими факторами являются – сумма физиологически активной температуры за каждый критический период в отдельности, средняя относительная влажность воздуха и продолжительность солнечного сияния. Следовательно, установлением сроков прохождения вышеуказанных критических периодов, определением параметров существенно влияющих абиотических факторов внешней среды и с учетом нагрузки маточника в предыдущем году с применением созданной математической модели можно заранее прогнозировать ожидаемый урожай плодов и семян, а также средний класс их развития.

Таблица 21

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий первого критического периода на

| Урожай плодов в ц/га (уменьшено в 5 раз) | Значение факторов среды                                 |                                                              |                                                                                      | Нагрузка маточника в предыдущем году в ц/га, X <sub>4</sub> (уменьшено в 5 раз) |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Сумма активной температуры тыс.°С часах, X <sub>1</sub> | Средняя относительная влажность воздуха, в %, X <sub>2</sub> | Нагрузка маточника продолжительность солнечного сияния, в тыс. часах, X <sub>3</sub> |                                                                                 |
| 8,4                                      | 0,277                                                   | (75) 2,094 <sup>x</sup>                                      | 0,114                                                                                | 5,3                                                                             |
| 8,6                                      | 0,395                                                   | (70) 1,982                                                   | 0,207                                                                                | 8,4                                                                             |
| 4,4                                      | 0,304                                                   | (71) 2,004                                                   | 0,155                                                                                | 8,6                                                                             |
| 2,4                                      | 0,302                                                   | (77) 2,141                                                   | 0,160                                                                                | 4,4                                                                             |
| 6,1                                      | 0,338                                                   | (73) 2,049                                                   | 0,280                                                                                | 2,4                                                                             |
| 12,3                                     | 0,332                                                   | (76) 2,118                                                   | 0,171                                                                                | 6,1                                                                             |
| 7,2                                      | 0,287                                                   | (74) 2,071                                                   | 0,182                                                                                | 12,3                                                                            |
| 8,7                                      | 0,269                                                   | (80) 2,214                                                   | 0,202                                                                                | 7,2                                                                             |
| 1,4                                      | 0,303                                                   | (70) 1,982                                                   | 0,195                                                                                | 8,7                                                                             |
| 5,3                                      | 0,383                                                   | (70) 1,982                                                   | 0,384                                                                                | 1,4                                                                             |

х) преобразованные значения X<sub>2</sub> через  $\varphi=2 \arcsin \sqrt{P}$   
 $y = -40,83263+47,26149X_1+16,71905X_2-14,15072X_3+0,05947X_4 \neq 6,51$

Таблица 22

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий второго критического периода на плодоношение *Olea europaea*

| Урожай плодов в ц/га<br>(уменьшено в 5 раз) | Значение факторов среды                                           |                                                                       |                                                                         | Нагрузка маточника<br>в предыдущем году,<br>в ц/га, X <sub>4</sub> (уменьшено<br>в 5 раз) |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | Сумма активной<br>температуры, в тыс.<br>°С-часах, X <sub>1</sub> | Средняя<br>относительная<br>влажность воздуха,<br>в %, X <sub>2</sub> | Продолжительность<br>солнечного сияния, в<br>тыс. часах, X <sub>3</sub> |                                                                                           |
| 8,4                                         | 0,696                                                             | (62) 1,813 <sup>x</sup>                                               | 0,321                                                                   | 5,3                                                                                       |
| 8,6                                         | 0,778                                                             | (55) 1,671                                                            | 0,297                                                                   | 8,4                                                                                       |
| 4,4                                         | 0,742                                                             | (58) 1,731                                                            | 0,339                                                                   | 8,6                                                                                       |
| 2,4                                         | 0,720                                                             | (61) 1,793                                                            | 0,301                                                                   | 4,4                                                                                       |
| 6,1                                         | 0,610                                                             | (65) 1,875                                                            | 0,280                                                                   | 2,4                                                                                       |
| 12,3                                        | 0,657                                                             | (60) 1,772                                                            | 0,243                                                                   | 6,1                                                                                       |
| 7,2                                         | 0,697                                                             | (58) 1,731                                                            | 0,282                                                                   | 12,3                                                                                      |
| 8,7                                         | 0,708                                                             | (57) 1,711                                                            | 0,292                                                                   | 7,2                                                                                       |
| 1,4                                         | 0,667                                                             | (60) 1,772                                                            | 0,296                                                                   | 8,7                                                                                       |
| 5,3                                         | 0,670                                                             | (64) 1,855                                                            | 0,267                                                                   | 1,4                                                                                       |

х) преобразованные значения X<sub>2</sub> через  $\varphi=2\arcsin\sqrt{F}$

$$Y=121,49551-21,85431X_1-46,85982X_2-48,13872X_3-0,42232X_4\pm5,58$$

Таблица 23

Множественный регрессионный анализ влияния метеорологических условий третьего критического периода на семеношение *Olea europaea*

| Средний класс развития семян | Значение факторов среды                                     |                                                             |                                                                  | Нагрузка маточника в предыдущем году в ц/га, X <sub>4</sub> (уменьшено в 5 раз) |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                              | Сумма активной температуры, в тыс. °С-часах, X <sub>1</sub> | Средняя относительная влажность воздуха в %, X <sub>2</sub> | Продолжительность солнечного сияния в тыс. часах, X <sub>3</sub> |                                                                                 |
| 4,15                         | 0,926                                                       | (66) 1,897 <sup>x</sup>                                     | 0,239                                                            | 5,3                                                                             |
| 4,97                         | 1,002                                                       | (61) 1,793                                                  | 0,276                                                            | 8,4                                                                             |
| 4,39                         | 0,988                                                       | (63) 1,834                                                  | 0,282                                                            | 8,6                                                                             |
| 4,26                         | 0,966                                                       | (62) 1,813                                                  | 0,258                                                            | 4,4                                                                             |
| 4,20                         | 0,933                                                       | (67) 1,918                                                  | 0,261                                                            | 2,4                                                                             |
| 4,98                         | 1,006                                                       | (60) 1,772                                                  | 0,307                                                            | 6,1                                                                             |
| 4,15                         | 0,953                                                       | (63) 1,834                                                  | 0,284                                                            | 12,3                                                                            |
| 4,93                         | 1,003                                                       | (66) 1,897                                                  | 0,251                                                            | 7,2                                                                             |
| 4,17                         | 0,950                                                       | (66) 1,897                                                  | 0,283                                                            | 8,7                                                                             |
| 4,22                         | 0,945                                                       | (65) 1,875                                                  | 0,257                                                            | 1,4                                                                             |

X) -преобразованные значения X<sub>2</sub> через  $\varphi=2\arcsin\sqrt{T}$

$$Y=-8,35449+12,40524X_1+0,60635X_2-0,96571X_3-0,01777X_4\pm0,32$$

## **2.2 Изменчивость качества семян в зависимости от биотических факторов среды**

На жизненные отправления растений оказывают влияние не только абиотические факторы, но и всевозможные биотические факторы. Так, высшие растения, в частности, древесные, как в природе, так и в условиях культуры и интродукции находятся в тесной связи с одной стороны с микофлорой (грибами), а с другой - с энтомофауной среды (Крекер и Бартон, 1955; Наумова, 1960; Синодский, 1972, 1973, 1978; Покровская, 1972; Прошик, 1978; Юронис, 1978; Горленко, 1978, 1982; Панько, 1978; Кристенсен, 1978; Стадницкий и др. 1978; Журавлев и др. 1979; Головин и др. 1980; Земкова, 1980а, 1980б; Робертс, 1981; Ахундов и Курбанов, 1981; Синодский и др. 1982; Курбанов, Ахундов, 1983; Коньгина, 1983; Иванова, 1983; Ахундов и Гришина, 1983 и др.). Поэтому при комплексном подходе к исследованию семеношения интродуцентов необходимо обратить внимание на влияние микрофлоры и энтомофауны среды на качество формируемых семян.

В связи с этим нами при оценке качества семян формируемых древесными интродуцентами Абшерона, помимо других существенных факторов среды также учитывалось влияние микрофлоры и энтомофауны, характерные для данного региона. Среда биотических факторов, существенно влияющих на качество формируемых семян древесных интродуцентов Абшеронского полуострова, наиболее широко распространенными оказались грибные болезни, вызываемые различными несовершенными грибами.

Обычно семена заражаются различным грибами еще в период формирования и созревания, а чаще всего в период их сбора и хранения. Эти грибы вызывают частичную или

же полную потерю всхожести семян. Поэтому выявление видового состава возбудителей болезней плодов и семян древесных интродуцентов и изучение их биологических особенностей и на основе этого разработка мер борьбы с ними имеет важное значение, как для науки, так и для практики.

В связи с этим, нами проводились исследования по выявлению видового состава возбудителей болезней плодов и семян 37 видов древесных интродуцентов Абшерона, относящихся к 8 родам и 5 семействам, в том числе: *Acer*-4 вида, *Fraxinus*-20 видов, *Ligustrum*-8 видов, а *Cerasus*, *Chilopsis*, *Cudrania*, *Maclura* и *Olea* по одному виду.

Результаты наших исследований показали, что плоды и семена всех изученных видов рода *Acer* в основном поражаются грибами: *Acrostalagmus cinnabarinus* Corda, *Hormodendrum cladosporioides* Sacc., *Penicillium luteum* Zukal. Интенсивное развитие этих грибов происходит при формировании и хранении плодов и семян в условиях повышенной влажности. Пораженные семена покрываются плесенью различной окраски, состоящей из канидооносцев и конидий грибов. Такие семена трудно прорастают и, следовательно, загнивают и в конечном итоге снижается их всхожесть в зависимости от вида на 15-20%.

Плоды и семена изученных видов рода *Fraxinus* поражаются грибами: *Acrostalagmus cinnabarinus* Corda, *Aspergillus glaucus* Link, *A.niger* Link, *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium herbarum* Link, *Heterosporium fracini* Ferd. et Windl., *Penicillium luteum* Zukal, в основном в период их хранения, а в отдельных случаях и на самом дереве еще в период их формирования и созревания. Процент поражаемости плодов и семян представителей этого рода вышеуказанными грибами незначителен и варьирует в

пределах 5-10% в зависимости от метеорологических условий года и принадлежности вида растений.

Возбудителями болезней плодов и семян нами исследованных видов рода *Ligustrum* являются: виды из рода *Aspergillus* и *Penicillium*, *Glosporium cingulatum* Atk., *Glomerella cingulata* (Stron) Spauld. et Schrenk. Причем последние два вида гриба вызывают гниль плодов еще в период их образования на растениях, что в свое очередь отрицательно влияет на процесс формирования полноценных семян у видов этого рода.

Плоды и семена *Olea europaea*, в основном поражаются грибами: *Acrostalagmus cinnabarinus* Corda, *Aspergillus glaucus* Link, *Macrosporium acremonoides* Harz., *Trichothecium roseum* Link, *Glosporium cingulatum* Atk. Последний вид возбудителя вызывает гниль плодов в период их формирования и созревания и этим причиняет огромный вред этой ценной культуре.

Результаты наших исследований по выявлению видового состава грибов, вызывающих болезни семян таких интродуцентов, как *Cerasus besseyi*, *Chilopsis linearis*, *Cudrania tricuspidata*, *Maclura pomifera* показали, что семена вышеуказанных пород поражаются главным образом видами родов гифальных грибов, как *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Micor*, *Fusarium*, *Trichothecium*, *Alternaria*, *Macrosporium*.

Изучение степени пораженности семян интродуцентов вышеуказанными грибами показало, что наиболее устойчивыми к грибным заболеваниям являются семена *Chilopsis linearis* Bail., у которых всхожесть составляет 85-96%, а процент пораженности их составляет всего лишь 4%. Сравнительно восприимчивыми к грибным заболеваниям оказались семена *Cudrania tricuspidata* и *Maclura pomifera*, процент пораженности которых доходит до 17-18%.

На качественные показатели формируемых плодов и семян древесных растений существенное влияние оказывает не только микрофлора (болезни), но и энтомофауна (вредители) среды.

При рентгенографических исследованиях, когда в семенах интродуцентов обнаруживали личинок вредителей, то эти семена отбирали и помещали в чашки Петри и оставляли там до выхода вредителя. После чего определяли их видовую принадлежность и устанавливали процент причиняемого ими вреда.

В результате обследований 325 видов было обнаружено, что только у семян 41 вида древесных интродуцентов, относящихся к 3 семействам (*Fabaceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae*) и 12 родам, наблюдается зараженность вредителями. Эти 16 видов вредители принадлежат к 6 отрядам:

*Coleoptera*-жуки (5 видов), *Diptera*-мухи (2 вида), *Hemiptera*-полужесткокрылые клопы (1 вид), *Homoptera*-равнокрылые (2 вида), *Hymenoptera*-перепончатокрылые (5 видов), *Lepidoptera*-чешуекрылые бабочки (3 вида).

Семена двух видов рода *Amorpha* (*A.fruticosa*, *A.virgata*) повреждаются вредителями *Aphis craecivora* Koch-люцерновой тлей и *Bruchidius semenarius* L.-зерновкой, в зависимости от вида на 3-17%.

Вредителем семян *Cercis siliguastrum* является *Etiella zincenella* Tr.-огневка акациевая, которая повреждает семена этого вида интродуцента до 4%.

Семена 3 видов из рода *Colutea* (*C.arborascens*, *C.melanocalyx*, *C.orientalis*) повреждаются *Bruchophagus colutae* Boucek.-пузырниковым семеедом до 25%.

Вредителем семян 13 видов из рода *Cotoneaster* (*C.dielsiana*, *C.divaricata*, *C.foveolata*, *C.frigida*, *C.henryana*, *C.moupinensis*, *C.racemiflora*, *C.rosea*, *C.salicifolia*, *C.saxatilis*, *C.tomentosa*, *C.zabelii*, *C.wardii*) является

*Phagocarpus permundus* Harr. – кизильниковая муха. Повреждаемость семян представителей этого рода в зависимости от вида составляет 1-13%.

Семена 6 видов из рода *Crataegus* (*C.almaatensis*, *C.clorocarpa f.latifolia*, *C.ferganensis*, *C.hissarica*, *C.songarica*, *C.turcestanica*) повреждаются *Coenorrhinus aequatus* L.–боярышниковым слоником и *Syntomaspis druparum* Boh.–яблоневым семеедом на 3-43% в зависимости от вида и метеорологических условий года вегетации.Вредителем плодов и семян *Ligustrum vulgare* является *Choristoneura diversiana* - листовертка-толстушка дымчатая, которая вредит до 10% в зависимости от погодных условий года вегетации.

Семена 4 видов из рода *Fraxinus* (*F.angustifolia*, *F.excelsior*, *F.oxycarpa*, *F.sogdiana*) повреждаются *Contarinia marshali* Kieff.–долгоносиком семеедом ясеневым, *Curculio glandium* Marsch.–плодожоркой ясеневой, *Psylopsis fraxini* L.–листоблошкой ясеневой на 5-50%. Отдельные особи *Fraxinus excelsior* являются более восприимчивыми к вредителям и, следовательно, иногда процент поражаемости их доходит до 50%, что отрицательно сказывается на качестве формируемых семян. Семена 4 видов рода *Malus* (*M.halliana*, *M.kirghisorum*, *M.micromalus*, *M.prunifolia*) повреждаются *Aphis craccivora* Koch–люцерновой тлей, *Cacrocapsa pomonella* L. – яблоневой плодояжоркой, *Cledocerys resedae* Pans. -клопом стружковым малым, *Choristoneura diversana* Hb. - листоверткой-толстушкой дымчатой, *Syntomaspis druparum* Boh. - яблоневым семеедом на 3-20% в зависимости от вида и погодных условий года вегетации.

Семена *Parkinsonia aculeata* повреждаются *Bruchophagus villosus* F.–зерновкой акациевой до 2%, а семена *Styphnolobium japonicum* повреждаются *Bruchophagus colutae* Boucek. –семеедом пузырниковым.

Причем семена этого вида бакинской репродукции не повреждаются вообще, а мардакянской репродукции повреждаются до 36%. Семена *Rosa spinosissima* и *R.virginiana* повреждаются *Megastigmus aculeatus* Swed. – розанным семяедом. Повреждаемость семян у первого вида до 29%, а у второго - незначительна (1%).

Наиболее восприимчивы к вредителям виды рода *Robinia* (*R.luxuirans*, *R.mexicana*, *R.pseudoacacia*), семена которого повреждаются *Aphis craccivora* Koch–люцерновой тлей, *Bruchophagus villosus* F. –зерновкой, акациевой и *Etiella zinckenella* Tr.–огневкой акациевой, в зависимости от вида 44-91%, что значительно снижает качество семян представителей этого рода.

Таким образом, следует отметить, что влияние биотических факторов среды на семеношение древесных интродуцентов существенно значимо, и, следовательно, при прогнозе и оценки качества семян интродуцентов необходимо учесть и влияние этих факторов, т.е. влияние микрофлоры и энтомофауны среды. А для получения более полноценных семян интродуцентов необходимо проводить комплексные санитарно-профилактические и защитные мероприятия, которые широко освещены в литературе (Синадский, 1973; Мельников и др., 1980; Робертс, 1981; Горленко, 1982 и др.).

Комплексность этих мероприятий должна заключаться в нижеследующем;

а) Соблюдать все требования устава карантина растений;

б) Проводить систематический надзор за появлением вредителей и болезней;

с) В случае появления вредителей и болезней необходимо проводить борьбу с применением физико-механических, химических и биологических методов ликвидации очага поражения. Кроме того, необходимы

проводить санитарно-профилактические и агротехнические мероприятия в районе поражения.

Отметим что данная работа не является исчерпывающим материалом по изучению влияния биотических факторов среды на семеношение и в целом на жизнедеятельность интродуцированных растений на Абшероне, а касается некоторых аспектов этой проблемы, для полного разрешения которой необходимы дополнительные и более комплексные физиолого-иммунологические, фито-и энтомологические исследования, что позволит более реально оценить роль биотических факторов среды в семеношении интродуцированных растений в новых для них условиях.

### **2.3. Географическая изменчивость качества семян при интродукции**

Качество формируемых семян в значительной степени зависит от нормы ответной реакций самих растений на воздействие окружающей среды их естественного местообитания или конкретного географического пункта интродукции. Как известно, важнейшими компонентами окружающей среды являются климатические и топографические (условия рельефа) факторы, т.е. для каждого вида растений существуют определенные “критические периоды”, выражающиеся в особенно сильной восприимчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды на определенных этапах их роста и развития (Маурина, 1967; Некрасов, 1973; Жученко, 1980; Курбанов, 1984). Любые географические перемещения организмов могут быть наиболее полно истолкованы лишь тогда, когда они оцениваются в непосредственной связи с их видовым оптимумом, географическое положение и количественные параметры которого должны изучаться

при интродукции в первую очередь (Зайцев, 1983). Лучшим же показателем, по которому можно судить о положении интродуцента в акклиматизационном процессе, может быть показатель степени развития интродуцента в связи с возможностью получения от него потомства, т.к. об акклиматизации древесного растения могут быть получены достоверные суждения только после анализа роста ряда семенных поколений (Некрасов, 1973). В этой связи В.И.Некрасов и его ученики (Некрасов, Князева, Смирнова, 1973) совершенно справедливо отмечают, что: “Показатели семеношения вносят серьезные коррективы в оценку перспективности растений-интродуцентов. Виды, вполне устойчивые в условиях средней полосы, но имеющие низкую семенную продуктивность и качество семян, могут значительно уступить растениям, обильно продуцирующим семена хорошего качества, но менее стойким, поскольку возможностей для дальнейшей селекции у последних больше”. Поэтому посевные качества семян следует рассматривать как показатель успешности интродукции растений в новом географическом пункте (Некрасов, 1973, 1982; Курбанов, 1984).

Анализируя качества семян и обилия семеношения экзотов Латвии А.М. Мауринь (1967) обнаружил, что если у местных пород количеству урожая семян обычно соответствует и их качество, то у интродуцированных видов во многих случаях по количеству семян еще нельзя судить об их качестве, кроме того, маточники одного вида в ряде случаев значительно отличаются по обилию семеношения и качеству семян. Так, маточники *Tsuga canadensis*, *Sambucus nigra* в разных пунктах интродукции в Латвии различались по качеству семян в 3-60 раз.

Виды дуба из североамериканской флоры, в условиях Киева, плодоносят более регулярно и дают желуди более

высокого качества чем виды южноевропейского, японского и малоазиатского происхождения (Каплуненко, 1971).

Воздействия на растения различных факторов внешней среды на разных этапах онтогенеза изменяют семенную продуктивность, увеличивают или уменьшают ветвление, размеры соцветий и число цветков в них, качество завязавшихся семян, размеры их зародышей и степень выполненности (Еременко, 1974). Видимо, по этой причине минимальная семенная продуктивность у акации белой отмечена у образцов из Львова и Одессы, а максимальные показатели обнаружены у образцов из Баку и Душанбе (Харкевич, Буч, 1974).

Сравнительные рентгенографические анализы семян 90 видов древесных растений, произрастающих в различных географических пунктах, показали, что семена растений Дальнего Востока, Северного Кавказа и Горного Алтая, собранные в условиях их естественного обитания, ниже по качеству, чем семена тех же видов, интродуцированных в Москве, а у среднеазиатских видов наоборот. Поэтому предполагается, что условия интродукции для исследуемых видов Дальнего Востока, Горного Алтая и Северного Кавказа в Москве более благоприятные, чем для большинства изученных видов Средней Азии (Смирнова, 1974, 1978).

Для нахождения причин дифференциации растений по качеству продуцируемых семян и для выявления их изменчивости необходимо исследовать качество семян интродуцентов в связи с условиями их формирования. Теоретическая сторона этого вопроса как пишет В.И. Некрасов (Некрасов, 1977, с.6), должна базироваться на генетической трактовке изменчивости наследственных признаков растений в изолированных популяциях при действии естественного и искусственного отбора.

Сравнительное изучение семеношения хвойных интродуцентов в двух географических пунктах, позволило установить, что интродуценты из ЛОСС (Лесостепная опытно-селекционная станция, Липецкая обл.) формирует большее количество жизнеспособных семян, чем растения из ГБС (Главный ботанический сад, Москва). Причем, одной из причин слабого завязывания семян у хвойных в условиях ГБС является относительно небольшое формирование мужских стробил и, следовательно, недостаточность опыления (Смирнов, 1978).

В.И. Некрасов (1981), изучив изменчивость семян у 6 видов, формирующихся в 18 ботанических садах, расположенных в различных географических пунктах, отмечает, что географические условия оказывают влияние на продолжительность покоя у большинства изученных видов. Однако, наблюдаемые различия еще не дают основания говорить о характере изменчивости покоя семян и зависимости его от географического происхождения.

Коэффициент завязывания плодов у рододендрона желтого в природных условиях составляет 45-97%, что в среднем в два раза выше, чем в культуре на западе Украины (Кармазин, 1981).

Изучение семенной продуктивности у видов, интродуцированных на Украине из флоры Средней Азии, относящихся к различным семействам и жизненным формам, показало, что для образования плодов и жизнеспособных семян необходимо наличие оптимума условий для цветения и опыления в новом регионе (Сидура, 1981).

Интенсивность цветения, плода-и семеношения и качество семян являются важными показателями ответных реакций растений на действие комплекса факторов среды в определенные периоды цикла их развития (Термена, 1981; Агамиров, 1987; Кулиев, 1987; Курбанов, 1987).

Сравнительно-морфологические исследования семян тысячелистника голого, василька ложнобледночешуйчатого и в. талиева, в условиях культуры и из природных местообитаний показали, что семянки культивируемых растений увеличиваются в размере, повышается их абсолютная масса, становится крупнее зародыш (Кондратюк и Максимова, 1981).

Изучение всхожести и энергии прорастания семян 10 видов жимолостей различной репродукции показало, что семена бакинской репродукции имеют высокие показатели посевного качества, чем ташкентской и душанбинской репродукции (Кулиев и Гасанова, 1981).

Семена большинства видов жимолости, собранные из природных местообитаний, как правило, обладают меньшей всхожестью и меньшей массой 1000 шт. семян. Причем семена жимолости, собранные в высокогорных местообитаний или в более высокоширотных пунктах интродукции, имеют меньшую массу, чем собранные в более низких горах или более низкоширотных местностях (Рябова, 1981, 1983). Несколько ранее подобные закономерности были отмечены для горичника морисова. Изучение всхожести семян этого вида, собранных в различных экологических условиях, показало, что у растений, выросших в горных условиях, она ниже, чем у растений в степных районах и в условиях культуры (Тюрина, 1971).

С увеличением высоты местности над уровнем моря средняя масса семян внутри подвидов, видов и целых типов сообществ уменьшается (Baker, 1972), а также семена, собранные в высокогорных местообитаниях, характеризуются невысокой всхожестью (Федоровский, 1974; Рябова, 1983). Однако, исследования всхожести и энергии прорастания семян и митотической активности клеток в меристеме проростков двух популяций *Aegilops*

*cylindrica* произрастающих в естественных условиях на различных уровнях вертикальной зональности на высотах 80 и 800 м над уровнем моря показали обратное, т.е. всхожесть семян, собранных с более высокой отметки, выше чем, семян, сформированных на высоте 80 м над уровнем моря. Причем, семена, имеющие лучшую всхожесть и энергию прорастания, обладали и более высокой пролиферативной активностью клеток (Рагимова, Кульгавин, Алекперов, 1981).

В Крыму семена хорошего качества продуцируют виды сосен из Средиземноморской флористической области (Подгорный, 1981).

Исследования изменчивости массы 1000 шт. семян, их доброкачественности и длины крылаток семи видов кленов в различных пунктах естественного ареала показали, что двукрылатки в условиях естественного ареала обладают не только значительной морфологической полиморфностью, но также различаются по массе, размерам и доброкачественности семян (Пшенникова и Некрасов, 1981).

Результаты изучения грунтовой всхожести семян 14 видов кизильников, интродуцированных в условиях Ширвана, показали, что наряду с качеством самих семян на их грунтовую всхожесть оказывают влияние условия и агротехника выращивания (Агамиров и Аббасов, 1981).

Изучение прорастания семян платана восточного, собранных в двух популяциях, показало, что в условиях естественного ареала (Таджикистана) качество семян у этого вида лучше, чем в условиях интродукции (южный берег Крыма), однако устойчивость к пессимальным условиям у семян интродуцентов выше (Шкарлет, 1981).

Изучение семян двух видов клена, собранных в различных районах их природного ареала и в условиях интродукции в Москве, показало, что качество семян

зависит от их географического происхождения. Причем масса 1000 семян к. полевого увеличивается при продвижении с северной границы его ареала (Тульская обл.) на юг (окрестности Нальчика), и уменьшается при поднятии в среднегорье Кавказа (Макридин, 1982), а у клена траутфеттера семена с северного макросклона, главного Кавказского хребта по морфологическим показателям (по длине и ширине крылатки, длине, ширине и толщине семенной капсулы) достоверно превосходят семена, собранные с растений южного макросклона (Макридин, 1987).

В условиях Белоруссии чаще и обильнее плодоносят интродуцированные виды из восточного лесного района Северной Америки, затем сибирские, за ними дальневосточные, а виды из других ботаника - географических районов плодоносят, как правило, слабее названных (Древесные растения ЦБС АН БССР, 1982; Чаховский, 1982).

Многолетнее изучение биологии семеношения хвойных пород Белоруссии показало, что периодичность семеношения, величина урожая и качество семян тесно связаны с географическим происхождением интродуцентов. В целом, урожай и качество семян хвойных интродуцентов определяются степенью соответствия их наследственных свойств экологическим условиям места культивирования (Шкутко, 1985).

В молодом возрасте наибольший семеносящих доревев со значительным количеством макростобилов отмечается у сосны из северных и северо-восточных областей, а деревья из юго-восточных климатипов формируют крупные мужские колоски, образуя большое количество пыльцы (Поджарова, 1985).

Как видно из вышеизложенного литературного обзора, сравнительное изучение семян растений из

природной флоры и из районов их культуры, является одной из основных проблем интродукции и акклиматизации растений, решением которой занимаются сотрудники ботанических садов.

В этой связи нами была проведена научно-исследовательская работа по изучению и выявлению особенностей изменчивости качества семян древесных растений, относящихся к 16 семействам, 21 родам и 30 видам, произрастающих в природе в различных географических пунктах естественного ареала и при интродукции на Абшеронском и Мангышлакском полуостровах.

Исследования по определению массы плодов и семян производили путем взвешивания их на технических, торсионных и аналитических весах, а их линейные размеры определяли под микроскопами МБС-1 и МБС-9, а также использованием обычной линейки и миллиметровки.

Проращивания семян для определения их лабораторной всхожести проводили в термостатах ТПС-3 по ГОСТ 13056.7-75.

При сравнительных анализах жизнеспособность семян определяли методами окрашиваний согласно ГОСТ 13056.7-68 и рентгенографии с применением РЕИС-И (Курбанов, 1981). Рентгеносьемку семян производили как в натуральную их величину, так и с увеличенным их изображением (Курбанов, 1984), а для дешифрирования полученных рентгенограмм применяли универсальную классификацию (Курбанов, 1983, 1985), включавшую пять основных (I-V) и один дополнительный (I<sub>д</sub>) класс развития семян:

I класс-полость семян пустая (семена без эндосперма и зародыша);

I<sub>д</sub> класс-семена с нормальным или более, или менее развитым эндоспермом, но без зародыша;

II класс-эндосперм (или зародыш) занимает не более  $\frac{1}{4}$  полости семени;

III класс - эндосперм (или зародыш) занимает от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  полости семени;

IV класс-эндосперм (или зародыш) занимает от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  полости семени;

V класс-эндосперм (или зародыш) занимает  $\frac{3}{4}$  и более полости семени.

При дешифрировании рентгенограмм семян наличие в их структуре аномалии и дефектов оценивается классом ниже. Жизнеспособность семян (%) каждого образца вычисляли по формуле:

$$L=[(0,5 N_3 + 0,75 N_4 + N_5)/N]*100$$

Где N- число семян в образце;  $N_3$ ,  $N_4$  и  $N_5$ - число семян III IV и V классов развития. При определении жизнеспособности, семена I и I<sub>д</sub> классов развития, а также II класса развития в расчет, не принимаются, так как они, как правило, жизнеспособных всходов не дают.

Для сравнения разных образцов между собой вычисляли средний класс развития семян ( $K_{cp}$ ) по формуле:

$$K_{cp}=[1(n_1 + n_d) + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5]/N$$

Где  $n_1$ - $n_5$  число семян соответствующего класса, в процентах от общего числа семян в образце; N-общее число семян в образце; Семена дополнительного класса (I<sub>д</sub>) приравниваются к семенам I класса, т.к. в них отсутствует зародыш. При дешифрировании рентгенограмме семян с хорошо развитым эндоспермом и зародышем учитывали часть полости эндосперма, занимаемую зародышем (сосна коха и с. эльдарская, парротия персидская, ясень обыкновенный), а в остальных

случаях, полость семени, занимаемую эндоспермом (жимолость иберийская, калина гордовина) или зародышем (мушмула германская, фисташка туполистая).

Чтобы оценить качество анализируемых семян, впервые разработана и применена «Шкала объективной оценки качества семян». Согласно этой шкале, семена также, как и прежде подразделяются на три класса качества, но уже в пределах каждого из них, на основе математической логики, выделяются по две категории, а всего 6 категорий, которые отличаются друг от друга предельными значениями как по всхожести (жизнеспособности или доброкачественности), так и по среднему классу развития, определяемого методом рентгенографии (Курбанов, 1987).

Приведем краткую ботанико-географическую характеристику изученных древесных растений и биолого-экологические особенности их плодов и семян, а также результаты проводимых сравнительно рентгенографических исследований географической изменчивости качества семян, формируемых как в пределах естественного ареала вида, так и при интродукции.

Названия видов, родов, семейств и их общие ботанико-географические данные приводятся согласно «Деревья и кустарники СССР» (I–VI тт.), «Флора Азербайджана» (I–VIII тт.), «Сосудистые растения СССР» (Черепанов, 1981) и по системе APG-III, где все они разделены на хвойные и лиственные растения.

### **Хвойные растения**

*Juniperus polycarpus* С.Koch – Можжевельник многоплодный (сем. *Cupressaceae* Bartl.). Дерево до 12 м высоты. Распространён на Кавказе, в Турции и в Иране. Растет на

сухих каменистых склонах, образуя иногда чистые насаждения, засухоустойчив.

Плоды - шишки, на коротких ножках, одиночные или по несколько, незрелые буровато-фиалетовые, потом черно-синие, покрыты сизым налетом, достигают 8-10 мм в диаметре. Состоят из 4-6 чешуек, концы которых на зрелой шишке слабо заметны. В каждой шишке 4-5 яйцевидных ребристых семян коричневатого цвета. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и в нем расположенного зародыша. Семена нуждаются в стратификации в течение до 90 дней, после чего они прорастают дружно.

Оценка качества семян производится определением их доброкачественности. Для этого требуется предварительное намачивание семян в воде в течение 3-4 суток, с последующим взрезыванием. Для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух различных экологических условиях показало, что этот вид в природе в окрестностях Даралаяза продуцирует семена очень низкого качества, т.е. семена второй категории третьего класса качества, жизнеспособность которых не превышает 2%, а средний класс их развития составляет 1,66 (табл.24). Причем 60% семян, собранных в природе, оказались недоразвитыми, т.е. зародыш и эндосперм этих семян заполняет лишь 1/4 часть полости семени, что могло быть вызвано как экологическими, так и генетическими причинами.

Таблица 24

Рентгенографические данные семян, собранных с разных местопроизрастаний и пунктов интродукции

| Вид                         | Место произрастания и пункт интродукции | Класс развития семян ( число семян, %) |                |    |     |    |    | Средний класс развития семян, К <sub>ср</sub> | Жизнеспособность семян, % |
|-----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------|----|-----|----|----|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                             |                                         | I                                      | I <sub>d</sub> | II | III | IV | V  |                                               |                           |
| 1                           | 2                                       | 3                                      | 4              | 5  | 6   | 7  | 8  | 9                                             | 10                        |
| Хвойные:                    |                                         |                                        |                |    |     |    |    |                                               |                           |
| <i>Juniperus polycarpus</i> | АБ <sup>х</sup><br>ДАР                  | 34                                     | -              | -  | 5   | 46 | 15 | 3,08                                          | 52                        |
| <i>Pinus eldarica</i>       | АБ<br>ЭЛ-0                              | 38                                     | -              | 60 | I   | -  | I  | 1,66                                          | 2                         |
|                             |                                         | 3                                      | I              | -  | -   | 2  | 94 | 4,82                                          | 96                        |
|                             |                                         | 19                                     | -              | -  | -   | 3  | 78 | 4,21                                          | 80                        |
| <i>Pinus kochiana</i>       | АБ<br>АК                                | 8                                      | -              | 12 | II  | 15 | 54 | 3,95                                          | 71                        |
|                             |                                         | 5                                      | -              | -  | -   | -  | 95 | 4,80                                          | 95                        |
| Лиственные:                 |                                         |                                        |                |    |     |    |    |                                               |                           |
| <i>Acer negundo</i>         | АБ<br>МАН<br>НАХ                        | -                                      | -              | -  | 7   | 33 | 60 | 4,53                                          | 89                        |
|                             |                                         | -                                      | -              | 6  | 9   | 47 | 38 | 4,17                                          | 78                        |
|                             |                                         | 12                                     | -              | -  | 2   | 33 | 53 | 4,15                                          | 79                        |
| <i>Acer semenovii</i>       | АБ<br>МАН                               | 2                                      | -              | -  | 8   | 3  | 87 | 4,73                                          | 93                        |
|                             |                                         | -                                      | -              | 2  | 2   | 7  | 89 | 4,83                                          | 95                        |

Продолжение таблицы 24

| 1                                | 2                             | 3                          | 4                     | 5                      | 6                     | 7                        | 8                         | 9                                    | 10                         |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| <i>Acer tataricum</i>            | АБ<br>МАН                     | -<br>-                     | -<br>-                | 5<br>4                 | 14<br>1               | 51<br>6                  | 30<br>89                  | 4,06<br>4,72                         | 75<br>95                   |
| <i>Buxus hyrcana</i>             | АБ<br>ТАЛ:-АСТ<br>ТАЛ:-ЛЕР    | -<br>-<br>4                | -<br>-<br>1           | 1<br>-<br>6            | 4<br>-<br>8           | 5<br>2<br>27             | 90<br>98<br>53            | 4,84<br>4,98<br>4,14                 | 96<br>100<br>77            |
| <i>Carpinus orientalis</i>       | АБ<br>ШУ                      | 84<br>81                   | -<br>-                | 1<br>1                 | 1<br>2                | 1<br>4                   | 13<br>4                   | 1,58<br>1,33                         | 15<br>8                    |
| <i>Cotoneaster glaucophyllus</i> | АБ<br>СУ                      | 30<br>30                   | -<br>-                | 5<br>8                 | 10<br>1               | 25<br>3                  | 30<br>58                  | 3,20<br>3,51                         | 54<br>61                   |
| <i>Cotoneaster racemiflorus</i>  | АБ<br>ДАР<br>ИС<br>НАХ<br>КАМ | 39<br>48<br>59<br>30<br>25 | -<br>-<br>-<br>-<br>- | 5<br>6<br>9<br>-<br>14 | 6<br>7<br>8<br>3<br>3 | 30<br>16<br>26<br>7<br>6 | 20<br>23<br>-<br>60<br>52 | 2,87<br>2,60<br>2,05<br>3,67<br>3,46 | 46<br>39<br>24<br>67<br>59 |
| <i>Euonymus latifolia</i>        | АБ<br>ЛА<br>НАХ               | -<br>-<br>-                | 4<br>3<br>6           | -<br>25<br>-           | 2<br>6<br>2           | 20<br>15<br>69           | 74<br>51<br>23            | 4,60<br>3,66<br>4,03                 | 90<br>65<br>76             |
| <i>Fraxinus excelsior</i>        | АБ<br>НАХ                     | 3<br>5                     | -<br>-                | -<br>3                 | -<br>-                | 33<br>37                 | 64<br>55                  | 4,55<br>4,34                         | 89<br>83                   |
| <i>Fraxinus lanceolata</i>       | АБ<br>МАН                     | -<br>4                     | -<br>-                | -<br>-                 | -<br>-                | 5<br>4                   | 95<br>92                  | 4,95<br>4,80                         | 99<br>95                   |
| <i>Fraxinus sogdiana</i>         | АБ<br>МАН                     | 26<br>-                    | -<br>15               | -<br>-                 | 6<br>2                | 38<br>15                 | 30<br>68                  | 3,72<br>4,21                         | 62<br>80                   |

| 1                               | 2                      | 3                 | 4                | 5                | 6                 | 7                  | 8                    | 9                            | 10                   |
|---------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| <i>Hippophae rhamnoides</i>     | АБ<br>ИС<br>ТАЛ        | 2<br>12<br>3      | -<br>-<br>-      | -<br>6<br>6      | 1<br>27<br>1      | 5<br>27<br>5       | 92<br>28<br>85       | 4,84<br>3,53<br>4,63         | 96<br>62<br>90       |
| <i>Laurocerasus officinalis</i> | АБ<br>БАТ              | -<br>-            | -<br>-           | -<br>-           | 4<br>3            | 11<br>3            | 85<br>94             | 4,66<br>4,91                 | 95<br>98             |
| <i>Lonicera caucasica</i>       | АБ<br>ГГ<br>БАК        | 42<br>1<br>-      | -<br>-<br>-      | 27<br>-<br>-     | 15<br>6<br>-      | 8<br>7<br>31       | 8<br>86<br>69        | 2,13<br>4,77<br>4,69         | 22<br>94<br>92       |
| <i>Lonicera iberica</i>         | АБ<br>ТАЛ              | 18<br>13          | -<br>-           | -<br>12          | -<br>20           | 55<br>14           | 27<br>41             | 3,73<br>3,58                 | 68<br>62             |
| <i>Maclura pomifera</i>         | АБ<br>МАН              | 1<br>1            | -<br>-           | -<br>-           | -<br>-            | 20<br>-            | 79<br>99             | 4,76<br>4,96                 | 94<br>99             |
| <i>Mespilus germanica</i>       | АБ<br>КЕД<br>ТАЛ       | 42<br>46<br>43    | -<br>-<br>-      | 3<br>-<br>7      | 2<br>6<br>-       | 8<br>38<br>3       | 45<br>10<br>47       | 3,11<br>2,66<br>3,04         | 52<br>42<br>49       |
| <i>Parrotia persica</i>         | АБ<br>ЗАК<br>ТАЛ       | 7<br>18<br>3      | -<br>-<br>-      | 2<br>5<br>2      | 34<br>15<br>25    | 34<br>20<br>40     | 23<br>42<br>30       | 3,64<br>3,63<br>3,92         | 66<br>65<br>73       |
| <i>Pistacia mutica</i>          | АБ<br>ИС               | 74<br>-           | -<br>-           | 6<br>100         | 10<br>-           | 8<br>-             | 2<br>-               | 1,58<br>2,00                 | 13<br>0              |
| <i>Pyrus caucasica</i>          | АБ<br>КАЗ<br>КЕД<br>АК | -<br>8<br>34<br>4 | -<br>-<br>-<br>- | -<br>8<br>-<br>2 | 5<br>17<br>4<br>2 | 75<br>25<br>5<br>5 | 20<br>42<br>57<br>87 | 4,50<br>3,85<br>3,51<br>4,69 | 79<br>70<br>63<br>92 |

Продолжение таблицы 24

| 1                           | 2   | 3                | 4 | 5                | 6  | 7  | 8  | 9    | 10 |
|-----------------------------|-----|------------------|---|------------------|----|----|----|------|----|
| <i>Pyrus salicifolia</i>    | АБ  | 4                | - | 2                | 4  | 2  | 88 | 4,68 | 92 |
|                             | ДАР | 30               | - | 10               | -  | 5  | 55 | 3,45 | 59 |
|                             | НАХ | -                | - | -                | 25 | -  | 75 | 4,50 | 94 |
| <i>Rhamnus cathartica</i>   | АБ  | 2                | - | -                | -  | 20 | 78 | 4,72 | 93 |
|                             | ШУ  | 12               | - | 2                | 15 | 26 | 45 | 3,90 | 73 |
|                             | ИС  | 11               | - | -                | 75 | 14 | -  | 2,92 | 48 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | АБ  | 6                | - | 72 <sup>xx</sup> | -  | -  | 22 | 2,60 | 22 |
|                             | МАН | 73 <sup>xx</sup> | - | -                | -  | 4  | 23 | 2,04 | 26 |
| <i>Sorbus gracea</i>        | АБ  | 3                | - | -                | -  | 16 | 81 | 4,72 | 93 |
|                             | ГТ  | 44               | - | 8                | 14 | 30 | 4  | 2,42 | 34 |
|                             | ШУ  | 10               | - | 3                | -  | 10 | 77 | 4,41 | 85 |
| <i>Tilia begonifolia</i>    | АБ  | 2                | - | 2                | -  | 3  | 93 | 4,83 | 95 |
|                             | БАТ | 16               | - | 24               | 2  | 16 | 42 | 3,44 | 55 |
| <i>Viburnum lantana</i>     | АБ  | -                | - | -                | -  | 14 | 86 | 4,86 | 97 |
|                             | БАК | -                | - | -                | 12 | 14 | 74 | 4,62 | 91 |
|                             | ГТ  | -                | - | -                | 11 | 5  | 84 | 4,73 | 94 |
|                             | КЕД | -                | - | -                | -  | 13 | 87 | 4,87 | 97 |
|                             | НАХ | -                | - | -                | 2  | 11 | 87 | 4,85 | 96 |
|                             | ГОЙ | -                | - | -                | -  | 9  | 91 | 4,91 | 98 |
|                             | ШУ  | -                | - | 5                | -  | 20 | 75 | 4,65 | 90 |
|                             |     |                  |   |                  |    |    |    |      |    |
| <i>Viburnum opulus</i>      | АБ  | -                | - | -                | 4  | 36 | 60 | 4,56 | 89 |
|                             | ГТ  | -                | - | -                | 11 | 44 | 45 | 4,34 | 84 |
|                             | ШЕМ | -                | - | 23               | 15 | 11 | 51 | 3,90 | 67 |

Х-По Азербайджанской Р: АБ-Абшеронской полуостров, ГГ- окрестность оз. Гек-Гель, ЗАК-Закаталы, ИС-Исмаиллы, КЕД-Кедабек, НАХ-Нахичеванская АР, ТАЛ-Талыш (АСТ-Астара, ЛЕР-Лерик), ШЕМ-Шемаха, ШУ-Шуша, ЭЛО-Эльдар-оуги. ДАР-Даралаяз, КАЗ-Казах, АК-Актафа, ГОЙ-окрестность оз. Гойча, КАМ-Камарлы  
-По Грузинской Р: БАК-Бакуриани, БАТ-Батуми, ЛА-Лагодехский заповедник, СУ-Сухуми  
XX-Процент поврежденности семян вредителями.

Этот же вид при интродукции на Абшеронский полуостров формирует семена среднего качества, относящиеся к первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых составляет 52%, а средний класс их развития 3,08. Эти данные качества семян значительно превосходят данных полученных от семян из Даралаяза, что является результатом влияния проводимых на Абшероне, агротехнических мероприятий по уходу за растениями в течение всего вегетативного периода,

*Pinus eldarica* Medw. — Сосна эльдарская (сем. *Pinaceae* Spreng.ex Rudolphi). Дерево до 20 м высоты. Распространена в Азербайджане — в западной части Эльдарской степи на северном и северо-восточном склонах хребта Эльдар-оугу. Растет на высоте 450-600 м над уровнем моря, на сухой каменистой почве, где образует небольшие леса с участием можжевельника, фисташника, держидерево, граната и др.

Шишки одиночные, чаще сидят по 2-4, а в культуре на Апшероне до 50 более штук (Сафаров, 1972), продолговато-яйцевидные, прямые или несколько изогнутые, 50-85 мм длины, 30-50 мм ширины, светлорозово-коричневые. Щитки неправильно ромбические, с острым, выдающимся поперечным килем, пупок слабо вдавленный, небольшой, эллиптический беловато-серый.

Семена черноватые, 6-10 мм длины, 4-5 мм ширины, с красновато-бурым крылом 18-28 мм длины. Масса 1000

семян, в среднем, составляют 74 г. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и в нем расположенного прямого зародыша.

Для оценки качества семян надо определить их всхожесть путем проращивания в течение 30 дней при переменной температуре 20-30°C и на свету, или установить жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух разных экологических условиях показало, что этот древнетретичный реликтовый вид в природных условиях своего естественного ареала – Эльдар-оугу продуцирует высококачественные семена, жизнеспособность которых 80%, средний класс развития- 4,21, а при интродукции на Абшеронском полуострове формирует семена очень высокого качества, жизнеспособность которых составляет 96%, а средний класс их развития- 4,82, причем 94% семян абшеронской репродукции являются семенами очень высокого класса, т.е. V класса развития. Семена из природных популяций бывают пустыми на 19%, а из интродукционных всего лишь на 3%. Масса 1000 шт. семян, собранных в природе, уступает таковой абшеронской репродукции почти на 4 г и составляет 72,25 и 76,00 г соответственно, что видимо связано с наличием агротехнического ухода в интродукционных насаждениях и отсутствием такового в природных условиях.

*Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch – Сосна Коха (сем. *Pinaceae*). Дерево до 35 м высоты. В природе обитает на скалистых гребнях, каменистых, глыбистых склонах и на высоких яйлах Крыма и Кавказа с переходом в Турцию, где входит в состав леса как примесь, реже образует светлые сосновые рощи. Шишки одиночные или по 2-4, овально-

шаровидные, блестяще-желтовато-бурые, несколько косые 30-60 мм длины, 20-40 мм ширины.

Семена 4-5 мм длиной и 3-4 мм шириной, с крылом 13-15 мм. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и расположенного в нем прямого зародыша. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 16 г. Для оценки качества семян надо определить их всхожесть, путем проращивания в течение 15 дней при переменной температуре 20-30°C и на свету, или установить их жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух разных экологических условиях показало, что этот вид в природе в пределах своего естественного ареала в окрестностях Акстафы продуцирует семена очень высокого качества, жизнеспособность которых доходит до 95%, а средний класс их развития до 4,80, т.е. продуцируемые семена в основном (95%) являются семенами V класса развития. А при интродукции на Абшеронском полуострове этот вид оказывается в несколько экстремальных условиях и в последствии чего проецируемые им семена по качеству уступают другим образцам, жизнеспособность которых доходит до 71%, а средний класс развития до 3,95. Если семена из Акстафы отличаются хорошей выполненностью (по классам развития), то этого нельзя сказать о семенах абшеронской репродукции, которые менее развиты и не во всех семенах зародыш и эндосперм полностью заполняют полости семени и в результате чего они дифференцируются на разные классы развития. Семена абшеронской репродукции по массе 1000 шт., также несколько уступают акстафинским и составляют 15,43 и 16,88 г соответственно. Все это говорит о том, что природно-экологические условия Акстафы является не только наиболее оптималь-

ным для хорошего роста и развития этой сосны, но и оно способствует нормальному плодово-и семеношению этого вида, а на Абшеронском полуострове требуется вмешательство человека.

### Лиственные растения

*Acer negundo* L. – Клен ясенелистный или американский (сем. *Aceraceae* Juss., а по системе APG-III *Sapindaceae* Juss.). Листопадное дерево до 25 м высоты. Распространен в Северной Америке. Растет в долинах и по берегам рек и озер, и на склонах, неприхотлив и засухоустойчив. В культуре встречается очень широко в европейской части-от Черного моря до Архангельска.

Плоды-крылатки, 35-48 мм длины, до 15 мм ширины, расходящиеся под острым углом, семенные гнезда выпуклые, голые или слегка опущенные, крылья не редко сильно изогнуты внутрь, на конце расширенные. В 1 кг-25 тыс. семян. Масса 1 тыс. семян 22-50 г. Перед весенним посевом необходимо стратификация в течение 30 дней при температуре 0-5°C. Семя 10-15 мм длины, продолговатое, состоит из кожуры и изогнутого крупного зародыша.

Оценка качества семян производится определением их жизнеспособности методом окрашивания индиго-кармином (0,05%). А для быстрой оценки их качества рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех различных экологических условиях, показало, что этот вид повсеместно продуцирует семена высокого качества, относящихся ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых варьирует в пределах 78-89 %, а средний класс их развития 4,15-4,53 соответственно, что достигается благодаря высокой адаптивности особей данного вида (рис. 10, А).

*Acer semenovii* Regelet Herd. – Клен Семенова (сем. *Sapindaceae* Juss). Листопадное дерево до 5 м высоты, распространен в Средней Азии, в Северном и Центральном Афганистане. Растет в долинах горных рек, на аллювиальной почве, с высоты около 1 тыс. м до 2800 м (Тянь-Шане), на склонах гор, встречается единично среди вторичных зарослей кустарников и на месте вырубленных лесов грецкого ореха. Плоды- крылатки, 25-35 мм длины, расходятся под очень острым углом, почти параллельные, молодые-ярко-розовые, зрелые-светло-желтые, тонкие, семенные гнезда 10-14 мм длины, 6-7 мм ширины. Масса 1 тыс. плодов- 38 г., количество плодов в 1 кг-26,3 тыс. Семя состоит из кожуры и складчатого зародыша. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают эндогенным покоем, вызванным физиологическим механизмом торможения прорастания. Для нарушения которого требуется холодная стратификация при температуре 0-7°C в течение 30-60 дней.

Оценка качества семян производится определением их жизнеспособности методом окрашивания индигокармином (0,05%), а для быстрой оценки их качества рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух различных экологических условиях показало, что этот вид в обоих пунктах интродукции продуцирует семена высокого и даже очень высокого (на Мангышлаке) качества, относящиеся к семенам первого класса качества, жизнеспособность которых 93-95%, средний класс развития 4,73-4,83 соответственно.

*Acer tataricum* L.- Клен татарский, черноклен (сем. *Sapindaceae* Juss.). Листопадное дерево до 8 м высоты. Распространен на Кавказе, в Иране и Турции. Растет по опушкам и в окнах широколиственных лесов, чаще на вырубках среди кустарников, на высоких гривах, в поймах рек, не редко образует заросли в горах, в нижней полосе

лесного пояса, засухоустойчив и довольно светолюбив. Плоды-крылатки, 16-40 мм в длину и 12 мм в ширину, расходятся под острым углом в 50-60° и внутренними краями соприкасаются или даже слегка налегают друг на друга крыльями, в молодости-ярко-красные, зрелые-коричневые, буроватые, с розоватостью, до 22 крылаток в метелке, семенные гнезда 5-7 мм в поперечнике, косо-овальные, слабо выпуклые, коричневые или бурые. Семя до 6 мм в длину, состоит из кожуры и крупного складчатого зародыша. Масса 1 тыс. семян- 36-51 г.

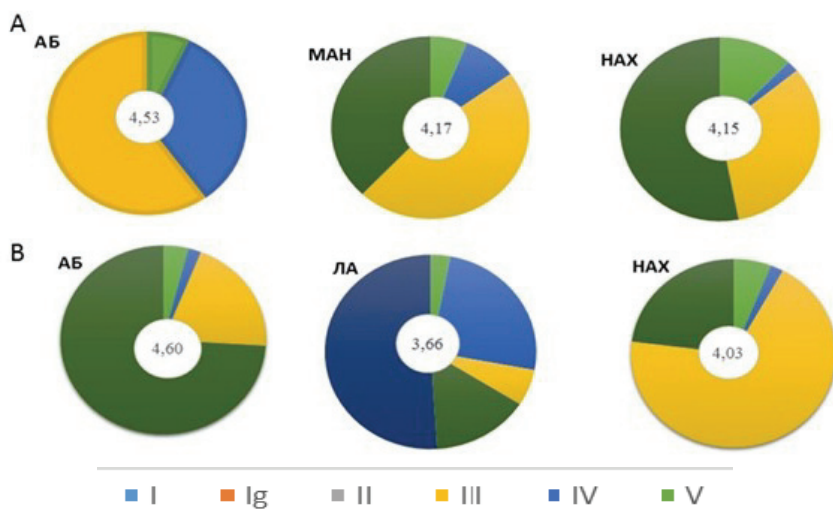


Рис. 10 Эмбрио-спектры семян *Acer negundo* (А) и *Euonymus latifolia* (В), собранных в разных местах произрастания: АБ-Абшеронский полуостров, МАН-Мангышлакский полуостров, НАХ-Нахичеванская АР, ЛА-Лагодехский заповедник, I-V-класс развития семян.

В 1 кг-23 тыс. семян. Семена перед посевом требуют стратификации в течение 90-120 дней при температуре 0-3°C.

Оценка качества семян производится по определению их жизнеспособности окрашиванием индигокармином (0,05%). Для ускоренного установления их качества рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух разных пунктах интродукции показало, то этот вид в условиях Мангышлакского полуострова продуцирует семена очень высокого качества, относящиеся к семенам первой категории первого класса качества, жизнеспособность которых 95%, средний класс развития 4,72. Семена Абшеронской репродукции, несколько уступая Мангышлакским, оказались семенами также высокого качества, но относящиеся уже ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых 75%, средний класс развития-4,06.

*Vixus hyrcana* Pojark.- Самшит гирканский (сем. *Vixaceae* Dumort.). Вечнозеленое дерево 6-8 м высоты. Распространен на Кавказе (Талыш) и в Иране (Прикаспийская горная часть). Растет в дубово-железняковых, дубово-грабово-железняковых, смешанных гирканских и буковых лесах. Плод-твердокожистая трехрогая коробочка, буровато-желтого цвета, раскрывающаяся по створкам, длина створок 10-14 мм, длина рожков коробочки 2,0-3,5 мм. В одной коробочке число семян обычно составляет 6 штук, которые продолговато овальные, черные, блестящие, гладкие, иногда с едва заметными ребрами, сразу опадающие после созревания. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и в нем расположенного зародыша. Масса 1000 шт. семян 15 г. В 1 кг-около 70 тыс. семян. Посев семян следует проводить сразу после сбора. При невозможности

немедленного посева семена следует стратифицировать в течение 90 дней при температуре 0-3°C.

Оценка качества семян производится определением их доброкачественности. Для этого требуется предварительное намачивание целых семян в воде в течение 3 суток, а затем взрезыванием устанавливать их доброкачественность. Для ускоренного определения жизнеспособности семян предлагаем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех различных экологических условиях показало, что этот вид в условиях влажного субтропического климата Астары продуцирует наиболее высококачественные семена, относящиеся к первой категории первого класса качества, жизнеспособность которых 100%, а средний класс их развития 4,98. В естественных ценозах горного Лерика и в искусственных ценозах Абшерона, этот вид продуцирует также семена высокого и даже очень высокого качества, но эти семена по качеству несколько уступают семенам астаринской репродукции.

*Carpinus orientalis* Mill. -Граб восточной, грабинник (сем. *Betulaceae* Gray). Небольшое листопадное дерево или, иногда кустарник. Распространен -в Крыму и на Кавказе, в районах Средиземноморья, Малой Азии и Иране. Растет в нижнем и реже, среднем поясе гор с 1200 м абсолютной высоты, главным образом на солнечных склонах, по лесным опушкам, на каменистых, сухих и известковых почвах. Плоды-одногнездный орешек, односемянный, овально-яйцевидный, слегка сплюснутый, продолговаторебристый, заключенный у основания в крупную, обычно трёхлопастную, более или менее глубокозубчатую или округлую кожистую обертку, т.е. плюску 15-23 мм в длину и 12 мм ширины, образованную удлинённым и листовидными кроющими чешуями, сильно разрастаю-

щуюся при плодах. Плоды в гроздях, иногда очень коротких.

Семена-орешки, яйцевидные, деревянистые, волосистые, бурые, односемянные. Семя состоит из кожуры и хорошо развитого зародыша. Масса 1000 шт. семян 6-8 г. Полностью созревшие семена обладают покоем, вызванным как тормозящим действием околоплодника, так и физиологическим механизмом торможения прорастания. Для нарушения покоя семян требуется холодная стратификация, при температуре 0-2°C в течение 90-120 дней, после которой семена прорастают дружно.

Оценка качества семян производится определением их доброкачественности. Для этого требуется предварительное намачивание целых семян в течение 3-4 суток, а затем взрезыванием устанавливать их доброкачественность. А для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух различных экологических условиях показало, что этот вид как в условиях Абшеронского полуострова, так и Шушы продуцирует семена низкого качества, относящиеся к первой категории третьего класса качества, жизнеспособность категориях 8-15%, средний класс развития – 1,33-1,55. Поэтому при семенном размножении этого вида необходимо увеличить нормы высева, в зависимости от места сбора семян до 10 раз, что позволит получить массовых всходов.

*Cotoneaster glaucophyllus* Franch. – Кизильник сизолистный (сем. *Rosaceae* Juss.). Вечнозелёный кустарник до 2 м высоты. Распространен в Китае. Растет по каменистым склонам в зарослях кустарников. Плоды шаровидные 5-7 мм в диаметре, красные, при созревании вишнево-красные. Масса 100 шт. плодов-17,35 г, масса 1000 семян-11 г (Курбанов, 1985). Семя заключенное в эндокарп, состоит

из кожуры и крупного зародыша. Семена созревают в сентябре-октябре. Полностью созревшие семена обладают покоем, вызванным тормозящим действием окоплодника и физиологическим состоянием зародыша. Для дружного прорастания семян нужна стратификация при температуре 5-7°C в течение 60-90 дней.

Оценка качества семян производится определением их доброкачественности. При этом целые семена намачивают в воде в течение 4-5 суток, а потом приступают к взрезыванию, что требует определенное время. А для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух различных пунктах интродукции показало, что этот вид в обоих случаях продуцирует семена среднего качества, относящиеся к первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых 54-61 %, средний класс развития-3,20-3,51. Следовательно при посеве семян необходимо увеличить нормы высева почти в два раза.

*Cotoneaster racemiflorus* (Desf.) C.Koch – Кизильник кистецветный (сем. *Rosaceae* Juss.). Листопадный кустарник до 3 м высоты. Распространен на Кавказе, Средней Азии, Сирии, Иране. Растет по каменистым склонам в зарослях кустарников. Плоды 7-9 мм длины, 7-8 мм в диаметре, широко эллипсоидальные, до почти шаровидных, ярко-красные, вначале войлочные, позже голые, с желтой, светло-оранжевой, сухой мякотью, по 3-5 в кистях, с двумя косточками. Косточки 5-6мм в длину, 4,0-4,5 мм в ширину, эллипсоидальные, светло-коричневые, с плоской брюшной и выпуклой спинной сторонами, на 1/3 часть гладкие, остальная часть бороздчатая. Масса 100 шт. плодов 41,38г. Масса 1000 семян 81,5 г (Курбанов, 1985). Семя, заключенное в эндокарп, состоит из кожуры и

зародыша. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают покоем, вызванным сильно тормозящим действием околоплодника и физиологическим механизмом торможения прорастание семени. Для нарушения покоя семени требуется холодная стратификация при температуре 5-7°C в течение 240-360 дней. Предварительная обработка семян концентрированной серной кислотой в течение 30-60 мин., перед холодной стратификацией, способствует сокращению продолжительности стратификации почти в два раза.

Оценка качества семян производится определением их доброкачественности. При этом требуется предварительно намачивать семена в воде в течение 4-5 суток, а потом уже можно будет взрезыванием установить их качество. Это требует время, а для быстрой оценки качество семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в пяти различных экологических условиях показало, что этот вид в основном продуцирует семена полусреднего и среднего качества, а в отдельных пунктах даже низкого качества. Так, семена собранные в Нахичеванской АР и Камарлы в естественных ценозах, оказались семенами первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых 59-67%, а средний класс развития соответственно 3,46-3,67. Этот же вид на Абшеронском полуострове, в искусственных ценозах и в Даралаязе (рис. II) в естественных ценозах формирует семена второй категории второго класса качества, жизнеспособность которых 39-46%, а средней класс развития 2,60-2,87. Семена, Исмаиллинского сбора относятся к семенам первой категории третьего класса качества, жизнеспособность которых 24%, средний класс развития 2,05. Эти различие в качестве семян не только зависят от разности почвенно-климатических условий

местопроизрастаний маточных растений (особей), но и по-видимому еще зависит от их генотипического состава в популяциях.

*Euonymus latifolia* (L.) Mill. - Бересклет широколистный (сем. *Celastraceae* R.Br.). Листопадное дерево до 7 м высоты, часто растущее кустообразно. Распространен в Крыму, на Кавказе, в Западной Европе, Малой Азии, Западном Иране. Растет в буковых, грабовых, еловых и пихтовых лесах и на лесосеках, поднимаясь до 1800 м абсолютной высоты. Плоды-коробочки, приплюснuto-шаровидные, 6-20 мм ширины, 9-15 мм высоты, 4-5 гнездные, с округлой, трапецевидными крыльями, не превышающими половины ширины коробочки, спелые-пурпурово-красные, при созревании коробочка вскрывается сверху створками, освобождая семена, в гнезде 1-2 семя, которые перед опаданием некоторое время остаются подвешенными и в сухую погоду быстро опадают. Семена продолговато-яйцевидные, около 7 мм длины, темно-коричневые, целиком покрыты шафрано-оранжевыми присеменниками. Семя состоит из кожуры, обильного мясистого эндосперма и прямого зародыша. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают глубоким морфофизиологическим покоем, для нарушения которого требуется двух этапная стратификация: в начале при температуре 10°C в течение 60-90 дней, а затем при 0-5°C в течение 60-120 дней.

Оценка качества семян производится определением их жизнеспособности методом окрашивания индигокармином (0,05%). Для быстрой оценки качество семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в трех различных географических пунктах, показало, что этот вид в условиях Абшерона и Нахичеванской АР продуцирует семена высокого качества,

относящихся ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых составляет 76-90%, а средней класс развития-4,03-4,60. Семена, сформированные этим же видом в условиях Лагодехи, относятся к семенам среднего качества, жизнеспособность которых 65%, средний класс развития-3,86. Эти данные, значительно уступают данным семян, собранными в искусственных ценозах Абшеронского полуострова. Это объясняется тем, что данный вид в Лагодехском заповеднике распространен в подлеске буковых лесов, где он испытывает недостаток солнечных лучей, т.е. находится в условиях недостаточной освещенности, а в условиях Абшерона особи этого вида находятся в оптимуме светового режима, что и помимо проводимых агротехнических мероприятий по уходу за маточными растениями на Абшероне, также способствует формированию высококачественных семян (рис. 10 В).

*Fraxinus excelsior* L. – Ясень обыкновенный (сем. *Oleaceae* Hoffmgg. et Link). Дерево до 35 м высоты. Распространен в Крыму, на Кавказе, в западной Европе, Средиземноморье и Малой Азии. На Кавказе, в частности в Азербайджане этот вид встречается как примесь в дубовых, дубово-грабовых лесах. Хорошо растет на серых суглинках и оподзоленных чернозёмах. Является кальцефилом и может переносить значительную сухость почвы и воздуха.

Плод-крылатка длиной 20-50 мм, шириной 7-9 мм, окруженная вытянутым на вершине тонким, прямым или спирально изогнутым крылом. Крылатки на конце округлые, иногда с выемкой, чаще без нее, светло-бурые или грязновато-коричневого цвета, жесткие, на плодоножках 5-10 мм длины собраны в метелках по 3-30 шт.

Семя-орешек длиной 14-19 мм, шириной 5-10 мм, плоское, коричневое, состоит из кожуры, обильного эндосперма и в нем расположенного прямого зародыша. Масса 1000 шт. крылаток 69 г. Семена обладают глубоким

морфофизиологическим покоем, который определяется с одной стороны- недоразвитием зародыша, с другой- высоким содержанием ингибиторов прорастания (Воробьёва, 1982). Поэтому для успешного прорастания семян требуется длительная стратификация, причем первые 60 дней во влажном песке при температуре 15-20°C, а затем в течение 90-120 дней при температуре 0-10°C (Курбанов и Агамиров, 1985). Причем температурный режим и продолжительность стратификации в значительной мере зависят от географических происхождений семян. Семена из южных частей ареала имеют меньший вес, но крупный в них зародыш, и они несколько богаче по химическому составу, в частности, жирами, чем из северных районов (Варасова, 1956; Доля, 1957а,1957б).

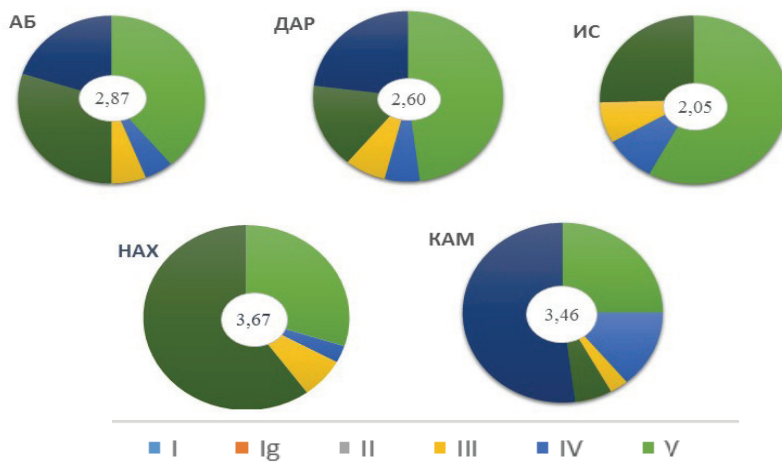


Рис. 11 Эмбрио-спектры семян *Cotoneaster racemiflorus* собранных в разных местах произрастания:  
АБ-Абшеронской полуостров, КАЗ-Казах, НАХ-Нахичеванская АР, ИС-Исмаиллинский лесхоз, КАМ-Камарлы, I-V-класс развития семян.

Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух разных экологических условиях показало, что по сравнению с Нахичеванской АР, где этот вид продуцирует семена высокого качества, т.е., жизнеспособность семян составляет 83%, средний класс развития – 4,34. А в условиях сухого субтропического климата Абшеронского полуострова, при искусственном поливе он же формирует более высококачественные семена, жизнеспособность которых доходит 89%, средний класс развития до 4,55. Масса 1000 шт. семян нахичеванской репродукции, также значительно уступает абшеронской и составляют 61,11 и 77,20 г соответственно, что является результатом влияния разных экологических условий, и наличии ухода за растениями в одном случае (Абшерон) и отсутствии такового в другом (Нахичеванской АР).

*Fraxinus lanceolata* Borkh. – Ясень ланцетный (сем. *Oleaceae* Hoffm. et Link). Дерево до 35 м высоты. Распространен в Северной Америке – от Мэна и Вермонта на юг до западной Флориды, на западе до реки Саскачеван, Юты, северо-восточной Аризоны и в Техасе, где этот вид занимает большие площади. Светолюбив, засухоустойчив, неприхотлив к богатству, и влажности почвы, растет быстро. Рекомендуются для широкого внедрения в культуру на Абшеронском полуострове (Курбанов, 1975).

Плод – крылатка длиной 25-50 мм, шириной 3-5 мм. Крылатки ланцетные, узколанцетные, на верхушке закругленные или острые, желтовато-коричневые. Крыло избегает до основания орешка.

Семя – орешек длиной 12-15 мм, бурый, продольно-бороздчатый, состоит из кожуры, эндосперма и в нем

расположенного прямого зародыша. Масса 1000 шт. семян Абшеронской репродукции составляет 39,6 г. Как правило семена этого вида ясеня созревают в августе-сентябре. Физиологически спелые семена обладают высокой водо-и газопроницаемостью и способны к прорастанию, тогда как у полностью созревших семян сильно ослабляется проницаемость кожуры и околоплодника, что, помимо наличия у созревших семян периода покоя сказывается на задержке прорастания. Поэтому для позднего осеннего и весеннего посева семян ясеня ланцетного необходима стратификация в течение 30-60 дней. После этих сроков холодной стратификации семена дают дружные всходы (Курбанов, Агамиров, 1985). Сухое хранение семян в течение 0,5-2 лет сокращает и даже исключает необходимость холодной стратификации. Обработка ГК<sub>3</sub> (250-500 мг/л) стимулирует прорастание семян без околоплодника (Николаева и др., 1985).

Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух различных экологических условиях показало, что этот вид как в условиях Абшеронского полуострова, так и на Мангышлакском полуострове продуцирует семена очень высокого качества, жизнеспособность которых 95-99%, а средний класс их развития составляет 4,80-4,95 соответственно. Что обеспечивается высокой адаптационной способностью особей данного вида.

*Fraxinus sogdiana* Bge. – Ясень согдийский (сем. *Oleaceae* Hoffm. et Link). Дерево до 15 м высоты. Распространен в Средней Азии, где растет в поймах рек в лиственных лесах. Засухоустойчив, неприхотлив к богатству почвы, растет быстро. Рекомендуются для

широкого использования в озеленении Абшеронского полуострова (Курбанов, 1975).

Плод - крылатка длиной 30-60 мм шириной 5-10 мм. Крылатки ланцетные с округленной или заостренной верхушкой.

Семя - орешек, состоит из кожуры, эндосперма и в нем расположенного лопатовидного зародыша. Масса 1000 шт. семян (крылаток) Абшеронской репродукции составляет 44,5 г. Семенам характерен эндогенный глубокий физиологический покой, поэтому при позднем осеннем и весеннем посеве необходима стратифицировать их при температуре 0-3°C в течение 90-120 дней, что позволит получить дружные всходы.

Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух различных интродукционных популяциях показало, что этот вид в условиях Мангышлакского полуострова в искусственных ценозах продуцирует семена второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых доходит до 80%, а средний класс их развития составляет 4,21. Семена Абшеронской репродукции относятся к семенам первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых 62%, а средний класс их развития составляет 3,72. Качество семян Абшеронской репродукции несколько уступает Мангышлакским, что является результатом отрицательного влияния, как экологических, так и фитоценотических факторов среды на репродуктивные органы этого вида ясеня. Однако, надо отметить, что семена с жизнеспособностью 62% вполне пригодны для массового посева. Поэтому Я.согдийский, с определенным успехом,

можно размножить семенами и распространить его на Абшеронском полуострове на больших площадях.

*Hipporhae rhamnoides* L.-Облепиха крушиновая (сем. *Eleagnaceae* Juss). Листопадное дерево обычно до 6 м высоты, нередко растущее кустовидно. Распространена в западных районах от островов в Балтийском море на севере до Черного моря, на Кавказе, в Юго-западной Сибири, Средней Азии, Малой Азии, Иране, Китае, Гималаях. Растет по берегам морей, озер в поймах рек и ручьев, и особенно на галечниковых руслах, реже на скалистых обнажениях, осыпях и на песчаных почвах в тугаях.

Плоды-костянки, яйцевидные, почти шаровидные, коротко- эллипсоидальные, золотисто-желтые, оранжевые, апельсиново-красные, с сочной мякотью, односемянные. Масса 100 шт. плодов 32 г.

Семена-косточки, продолговато-яйцевидные, темно-коричневые или почти черные, блестящие, гладкие или с одной более глубокой продольной бороздкой, 4-5 мм длиной и до 2 мм шириной. Масса 1000 шт. семян 14 г. Семя состоит из кожуры, зародыша и остатка эндосперма, сохранившегося в области гипокотилия. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают покоем, вызванным тормозящим действием околоплодника и физиологическим механизмом торможения прорастания. Для нарушения покоя семян требуется стратификация при температуре 0-5°C в течение 30-60 дней способствует получению массовых всходов.

Оценка качества семян производится определением их всхожести путем проращивания в аппарате при переменной температуре (20-30°C) в течение 30 дней. Для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех различных экологических условиях,

показало, что этот вид в зависимости от географического пункта произрастания или выращивания продуцирует семена разного качества. Так, семена, формируемые этим видом на Абшеронском полуострове очень высокого качества, относятся к первой категории первого класса качества, жизнеспособность которых 96%, средний класс развития 4,84. Семена, формируемые в условиях Талыша оказались высококачественными, относящимися ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых доходит до 90%, средний класс развития-4,63. Этот же вид в условиях Исмаиллов продуцирует семена среднего качества, относящиеся к первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых составляет 62%, средний класс развития-3,53. Следовательно, сбор семян для посева надо проводить на растениях, произрастающих на Абшероне и в Талыше, что позволит высевать высококачественные семена (рис. 12А).

*Laurocerasus officinalis* Roem. – Лавровишня лекарственная (сем. *Rosaceae* Juss.). Дерево до 6-8 м высоты. Распространена в Закавказье, в Малой Азии и на Балканском полуострове. В Азербайджане встречается в Талыше (в Астаре) в нижнем и среднем горных поясах в лесах, где образует подлесок под пологом смешанных лесов из бука, граба, ильма и др. пород, а также культивируется как декоративная порода в Баку, Ленкорани, Гянджи и других городах.

Плод-костянка, черная, округло-яйцевидная около 8 мм длины, с яйцевидной гладкой косточкой с боковым килем.

Семя состоит из хорошо развитого зародыша и сменной кожуры. Масса 1000 шт. семян составляет 185 г. Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методами окрашиваний и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в двух разных экологических условиях, в пределах Закавказья, показало, что этот вид как в условиях сухого субтропического климата Абшеронского полуострова, так и во влажных субтропиках Аджарии (Батуми) продуцирует очень высококачественные семена. Так, в первом географическом пункте (Абшерон) жизнеспособность продуцируемых семян составляет 95 %, средний класс их развития-4,66, а во втором эти показатели равны-98% и 4,91 соответственно. Причем 94% семян формируемых в условиях Батуми являются семенами V класса развития в то время на Абшероне такие семена составляют 85%. Масса 1000 шт. семян, формируемых в Батуми также несколько превышает абшеронских и составляет 186,57 и 185,08 г соответственно. Несмотря на то, что семена, собранные в природных ценозах имеют несколько лучшие показатели по качеству, чем абшеронские, собранные в искусственных ценозах. И все-таки Абшеронский полуостров следует считать одним из перспективных регионов для интродукции Лавровишни лекарственной, так как семена, формируемые этим видом в данном регионе, является семенами очень высокого качества, что является хорошим залогом для успешности интродукции.

*Lonicera caucasica* Pall. – Жимолость кавказская (сем. *Caprifoliaceae* Juss.). Листопадный кустарник до 3 м высоты. Распространена в лесах, в основном, до среднего горного пояса, а иногда и в субальпийских зонах Кавказа и Малой Азии.

Плод-ягода. Ягоды сросшиеся, шарообразные или эллипсоидальные, увенчаны 2 засохшими чашечками, черные или сине-черные. Семя темно-коричневые, широкоэллиптические, шероховатые, морщинистые, 4 мм длины и 3 мм ширины, состоит из кожуры, хорошо развитого

эндосперма и в нем распложенного зародыша. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 9 г. Для оценки качества семян надо определить их всхожесть, путем проращивания в течение 30 дней при температуре 20°C, или установить их жизнеспособность с применением метода рентгенографии.

Сравнительно - рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех разных экологических условиях, т.е. в двух природный ценозах и при интродукции на Абшеронском полуострове показало, что этот вид будучи обитателем горных роцъ Кавказа и Малой Азии при интродукции на Абшероне, который находится на значительно нижнем уровне, т.е. на высоте 20-40 м над уровнем моря, продуцирует низкокачественные семена, жизнеспособность которых доходит до 22%, а средний класс их развития 2,13. В окрестностях озера Гек-Гель и высокогорной Бакуриани в естественных ценозах этот же вид продуцирует высококачественные семена, жизнеспособность которых 92-94%, средний класс развития-4,69-4,77. Эти семена в основном, являются хорошо выполненными, т.е. семенами IV и V класса развития, а семена абшеронской репродукции до 42% бывают пустыми, т.е. относятся к семенам первого класса развития. Масса 1000 шт. семян гек-гельского и бакурианского сбора 8,00-9,60 г., а абшеронской репродукции 5,03г., что является результатом экстремального влияния климата Абшеронского полуострова.

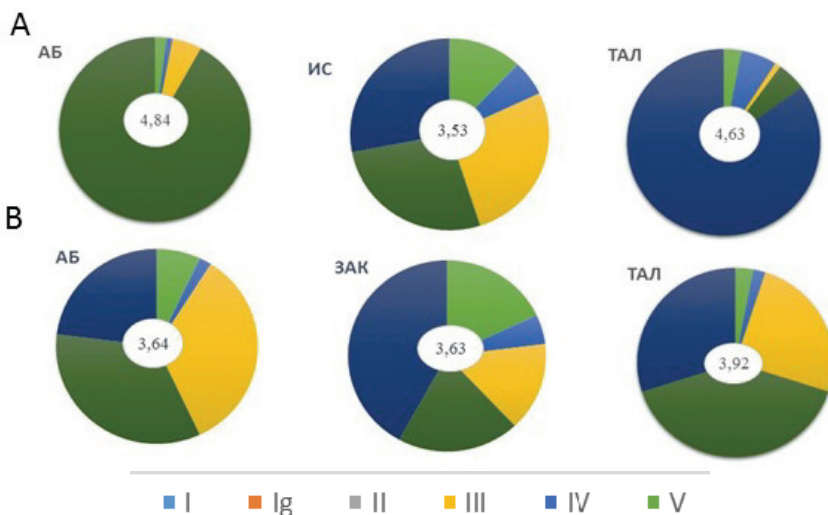


Рис.12 Эмбрио-спектры семян *Hippophae rhamnoides* (А) и *Parrotia persica* (В), собранных в разных местах произрастания: АБ-Абшеронский полуостров, ИС-Исмаиллинский лесхоз, ТАЛ-Талыш, ЗАК-Закаталы, I-V класс развития семян.

*Lonicera iberica* Bieb. – Жимолость иберийская (сем. *Caprifoliaceae* Juss.). Густоветвистый кустарник до 2 м высоты. Распространена на Кавказе и в северном Иране начиная от нижнего горного до верхнего лесного, реже до субальпийского пояса на скалистых и каменистых местах и в ксерофильных редколесьях в зарослях кустарников.

Плод-ягода. Парные ягоды обычно свободные или реже до середины сросшиеся, ярко-красные, шаровидные, 6-7 мм в диаметре, с надорванным колпачком у основания. В одном плоде, в основном, содержится 4 шт. семян, но иногда их количество может варьировать от двух до пяти штук.

Семена коричневые, широкоэллиптические 3-4 мм длины, 2-3 мм ширины. Семя состоит из мясистого эндосперма, в нем расположенного цилиндрического зародыша и семенной кожуры. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 5 г. Всхожесть семян сохраняется в течение 3 лет.

Для оценки качества семян надо определить их всхожесть, проращиванием в течение 30 дней при температуре 20°C, а для ускоренного прорастания требуется холодная стратификация при температуре 3-5°C в течение 30-60 дней. Или же установить их жизнеспособность методом рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух разных экологических условиях показало, что этот вид будучи обитателем ксерофильных редколесий как в пределах своего естественного ареала в Талыше (Зуванд), так и при интродукции на Абшеронском полуострове продуцирует семян среднего качества. Так, жизнеспособность семян из природной популяции составляет 62%, а из интродукционных-68%. Средний класс развития семян соответственно составляет 3,58-3,73. Различия в массе 1000 шт. семян, собранных как в природных ценозах (5,58 г), так и из интродукционных популяций (4,94 г) незначительны. Количество семян IV и V класса развития преобладает у Абшеронской репродукции и составляет 82%, от общего количества семян, взятые для анализа, против 55% у природных образцов. Это преимущество абшеронских семян позволяет считать, что сухой субтропический климат Абшерона является, если не оптимальным, то близко к этому условию и следовательно этот вид с определенным успехом может культивироваться на данном полуострове.

*MacLura pomifera* (Rafin.) Schneid. – Маклюра оранжевая (сем. *Moraceae* Link.). Дерево до 20 м высоты.

Распространена в Северной Америке - от Виргинии до Арканзаса, в Грузии и в Техасе. Растет быстро. К почве не очень требовательна, поэтому успешно растет на малоплодородных почвах. Морозостойка и главное засухо- и в некоторой степени солеустойчива, что способствует выращиванию этого вида на Абшеронском полуострове.

Плоды-орешки, многочисленные, ребристо-округлые, продолговатые, светло-бурые, погруженные в сильно разрастающуюся ось соцветия, образующие в совокупности шарообразное, сильно морщинистое, золотисто-желтое соплодие с диаметром 85-105 мм. Масса соплодий, формируемых на Абшероне в зависимости от их размеров составляет 233-584 г. Число орешек в одном соплодии варьирует в пределах 86-252 шт.

Семя-орешек, длиной 7,6-12,5 мм, шириной 4,3-4,7 мм и высотой 2,5-3,0 мм. Семя заключенная в орешек, состоит из кожуры, хорошо развитого, изогнутого зародыша и фронтально расположенного скудного эндосперма. Семена созревают в сентябре-октябре. Масса 1000 шт. семян, собранных на Абшероне, составляет 49-70 г. Полностью созревшие семена обладают неглубоким физиологическим покоем для преодоления которого требуется холодная стратификация при температуре 5°C в течение 30 дней. Обработка с ГК<sub>3</sub> в концентрации 25 мг/л в течение 12 ч. также ускоряет прорастание (Николаева, Разумова, Гладкова, 1985).

Определение качества семян проводится методом прорастивания, при температуре 20-30°C. При этом всхожесть семян устанавливается на 10-й день, а энергия их прорастания на третий день. Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методом рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух различных экологических условиях

показало, что этот Североамериканский вид будучи интродуцентом как на Абшеронском полуострове, так и на Мангышлаке продуцирует семена высокого и даже очень высокого качества. Так, жизнеспособность семян, формируемых на Абшероне, доходит до 94%, средний класс развития до 4,76, а жизнеспособность семян Мангышлакской репродукции составляет 99%, средний класс развития 4,96. Причем все 99% семян являются семенами V класса развития. Рентгенографический анализ семян маклюры оранжевой собранных на различных частях кроны отдельных материнских растений показало, что семена из акрокарпических соплодий имеют наилучшие показатели качества, жизнеспособность которых 81%, средний класс развития-4,23. А жизнеспособность семян из рамикарпических и кауликарпических соплодий составляет 76-78%, средний класс развития-4,06-4,13. Следовательно сбор семян для посевных целей надо проводить дифференцированно.

*Mespilus germanica* L. – Мушмула германская (сем. *Rosaceae* Juss.). Дерево до 3-6 м высоты. Распространена на Кавказе, в Средней Азии, в северном Иране, в южной и юго-восточной Малой Азии. На Кавказе обитает в светлых дубово-грабовых лесах, в условиях среднего увлажнения, от морского побережья до 1800 м высоты над у.м., в качестве подлеска, по опушкам, в кустарниковых зарослях и на открытых полянах.

Плоды-яблокообразные, шаровидные, грушевидные или эллипсоидальные, в незрелом виде мохнато-пушистые, позже почти голые, буроватые или буровато-красноватые, с коричневатой мякотью, 20-30 мм в диаметре, а у культурных форм до 50-70 мм.

Семена-косточки в числе 5 шт. полностью погруженные в мякоть плода, 8-11 мм длины, 5-7 мм ширины, очень твердые, яйцевидные, неправильно-трехгранные, продоль-

но-бороздчатые, коричневые. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого и крупного зародыша, заключенного в твердый эндосарп. Масса 1000 шт. семян (косточек) в среднем составляет 179 г.

Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, собранных в трех различных экологических условиях показало, что этот вид в пределах естественного ареала в Кедабекских горных лесах и в Талыше продуцирует семена полусреднего качества, жизнеспособность которых достигает до 42-49%, а средний класс их развития составляет 2,66-3,04 соответственно. Семена Абшеронской репродукции, хотя являются семенами среднего качества, но их показатели не очень отличаются от таковых семян природного сбора. Так, жизнеспособность семян, собранных в искусственных ценозах Абшеронского полуострова не превышает 52%, а у природных семян, собранных в естественных ценозах этот показатель равен 42-49%. Однако, масса 1000 шт. семян Абшеронской репродукции (224,52 г), значительно превышает таковой у семян талышского (131,25 г) и кедабекского (181,36 г) сбора. Повидимому для формирования полноценных семян этого вида недостаточно наличие почвенно-климатического условия. Но и требуется определенный уровень гетерогенности популяций. Следовательно, для получения высококачественных семян у этого вида необходимо вмешательство человека.

*Parrotia persica* (DC.) С.А.Мей. – Парротия персидская или железное дерево (сем. *Hamamelidaceae* R.Br.). Дерево до 25 м высоты. Распространена в лесной зоне Талыша и северного Ирана, где этот вид образует леса на низменности, в предгорной полосе и в нижнем горном

поясе до 600 м высоты н.у.м., а на высоте до 800 м встречается в лесах группами и единичными деревьями.

Плод округло - овальная, 2-гнездная, деревянистая двухсеменная, двустворчатая коробочка, 11-16 мм длины, с чашечкой при основании. Семена овально-яйцевидные, острые, бурые, блестящие, с двумя светлыми пятнышками при основании, до 9 мм длинны и 4 мм ширины. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и расположенного в нем прямого зародыша. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 44,5 г.

Для быстрой оценки качества семян надо определить их жизнеспособность методами окрашивания и рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех разных экологических условиях показало, что этот древне-третично-реликтовый вид повсеместно продуцирует семена со средними показателями качества. Так, жизнеспособность семян в зависимости от географического пункта их формирования составляет 65-73%, а средний класс их развития-3,63-3,92. Однако показатели качества семян, собранных в природе (Талыш) несколько превышают таковые у семян, формируемых при интродукции как на Абшеронском полуострове, так и у подножья Большого Кавказа (Закаталы). Так если жизнеспособность природных семян доходит до 73%, а средний класс их развития -3,92, то для абшеронских и закатальских семян эти показатели составляют 65-66% и 3,63-3,64 соответственно (рис.12 В).

Масса 1000 семян, в зависимости от условий их формирования, в среднем варьирует в пределах 44,00-45,80 г, но семена из Талыша все же обладают несколько большей массой. По некоторым данным (Масиев, 1978) грунтовая всхожесть семян железного дерева, собранных в лесу, составляет 59%, а из Бакинского ботанического сада-

80%, с чем можно согласиться не всегда, т.к. семена абшеронской репродукции, по качеству уступают природным в большинстве случаев. Этому свидетельствует еще и тот факт, что данный вид в природе ежегодно плодоносит и обильно, возобновляется семенами (Сафаров, 1979), чего не встретить на Абшеронском полуострове. Видимо опыты данного автора проводились с предварительно отобранными семенами.

*Pistacia mutica* Fisch. et Mey. – Фисташка туполистная или кековое дерево (сем. *Anacardiaceae* R.Br.). Дерево 8-10 (15) м высоты. Распространена на Кавказе, в Крыму, в Малой Азии - до западного Ирана. В Азербайджане на фоне солянково-полынной полупустыни образует фисташниково-арчевое, гребенчуково-фисташниковое и фисташниковое редколесье.

Плоды-сухие костянки, широко обратнойцевидные или шаровидные, наверху с коротким остроконечием, красноватые, гладкие, позже морщинистые, бирюзовые (синеющие), маслянистые, 5-7 мм длины и 5-6 мм ширины, масса 100 шт. плодов доходит до 10 г.

Семя-косточка, состоит из эндокарпа и крупного зародыша. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 62 г.

Для оценки качества семян надо определить их всхожесть, для чего необходимо предварительно освободить семена от внешних покровов, т.е. от околоплодника и эндокарпа, или определить их доброкачественность путем вырезывания или же жизнеспособность-методом рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух разных экологических условиях показало, что этот вид в обоих пунктах произрастания продуцирует низкокачественные семена. Так, семена Исмаиллинского сбора оказались семенами второго класса развития, а у семян абшеронской репродукции, благодаря

искусственно созданному условию их жизнеспособность составила всего лишь 13%. Причиной такого низкого качества семян является одновременность (5-6 дней) цветения тычиночных и пестичных особей (Исмиханова, 1967) и соотношение мужских и женских экземпляров как в природных ценозах, так и в интродукционных популяциях. Размещение рано-и поздноцветущих женских и мужских особей в соотношении 1:5 создает достаточно нормальные условия для опыления и оплодотворения и, следовательно, формирования высококачественных семян. Однако создание таких условий возможно лишь в том случае, если имеются в наличии методы раннего определения пола растений, т.е. определение мужских и женских особей этого вида, что к сожалению, пока остается проблемой, хотя известно, что цветочные почки больше вегетативных, у мужских экземпляров они округлые а у женских-заостренные, конусовидные, но следует отметить, что определение пола растений, тем более на раннем этапе онтогенеза, по вышесказанным признакам почек очень трудно, а порой и невозможно.

*Pyrus caucasica* Fed. – Груша кавказская (сем. *Rosaceae* Juss.). Дерево до 24 м высоты. Распространена на Кавказе, где образует местами значительные площади рощи-грушевики вторичного происхождения на вырубках дубовых и грабовых лесов и по долинам рек. Ветроустойчива, соле- и засухоустойчива. Растет быстро.

Плоды-грушевидные яблоки, круглые или несколько сплюснутые, в зрелом состоянии черноватые, с диаметром до 2 см. Масса 100 шт. плодов в зависимости от условия географического пункта произрастания маточных растений составляет 320-753 г.

Семена продолговато-яйцевидные, с заостренным сдвинутым основанием и округлой вершиной, коричневые, гладкие. Семя состоит из кожуры, запасной питательной

ткани-периспермы и хорошо развитого зародыша, окруженного остатками эндосперма. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 28 г. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают глубоким физиологическим покоем, для преодоления которого необходима холодная стратификация при температуре 0-3°C в течение 60-90 дней. После чего семена прорастают дружно.

Оценка качества семян производится определением их жизнеспособности с помощью метода окрашивания индигокармином. Для быстрой оценки качества семян надо установить их жизнеспособность методом рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в 4 различных экологических условиях, в пределах Закавказья показало, что особи этого вида относительно лучшие семена по качеству формируют в естественных ценозах Акстафы и в искусственных ценозах Абшерона. Семена собранные в этих двух географических пунктах оказались семенами высокого качества, относящимися ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых 79-92%, а средний класс развития-4,50-4,69 (рис. 13В).

Особи этого же вида, произрастающие в Казахских и Кедабекских горных лесах, продуцируют семена среднего качества, относящиеся к первой категории второго класса качества. Жизнеспособность таких семян составляет 63-70%, средний класс развития-3,51-3,85. Высокие показатели качества семян, формируемых на Абшероне, дают нам основание считать, что этот вид с определенным успехом может размножаться путем посева семян местной репродукции. Что в своей очереди даст возможность для дальнейшего распространения его особей на Абшеронском полуострове на больших площадях.

*Pyrus salicifolia* Pall. – Груша иволистная (сем. *Rosaceae* Juss.). Дерево до 10 м высоты. Распространена на Кавказе и в Северном Иране по сухим, каменистым склонам гор и в архевниках, изредка также в долинах рек. В Азербайджане встречается на сухих предгорьях иногда на склонах, реже на низменности. Засухоустойчива, к почвам не требовательна.

Плоды-круглые или грушевидные, до 20 мм в диаметре, желтовато-коричневые. Масса 100 шт. плодов абшеронской репродукции составляет 569 г.

Семена продолговато-яйцевидные, коричневые. Семя состоит из кожуры, остаточного эндосперма и хорошо развитого зародыша с двумя плосковыпуклыми семядолями. Масса 1000 шт. семян в среднем составляет 28,57 г. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают глубоким физиологическим покоем, для преодоления которого требуется холодная стратификация при температуре 0-6°C в течение 60-90 дней, после чего они прорастают дружно.

Оценка качества семян производится определением их жизнеспособности методом окрашивания индигокармином. Для быстрой оценки качества семян надо установить их жизнеспособность методом рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех различных экологических условиях показало, что этот вид при интродукции на Абшероне в искусственных ценозах так и в природе в пределах Нахичеванской АР, в естественных ценозах формирует высококачественные семена, относящиеся к семенам 2 категории первого класса качества, жизнеспособность которых 92-94%, средний класс развития-4,68-4,50. В горных условиях Даралаяза этот вид продуцирует семена среднего качества, относящиеся к первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых 59%,

средний класс развития-3,45. Эти показатели качества значительно ниже, чем показатели семян, формируемых в условиях Абшерона и Нахичеванской АР.

*Rhamnus cathartica* L. – Жестер слабительный (сем. *Rhamnaceae* Juss.). Дерево до 8 м высоты. Распространен в Западной Сибири, в Средней Азии и на Кавказе. В пределах Азербайджана распространен в горных массивах Большого и Малого Кавказа, до 1400 м общ. высоты, в лесах, открытых сухих местах, на склонах холмов, по берегам рек и речным террасам, где этот вид образует заросли. Весьма полиморфен.

Плоды-костянки, шаровидные, черные, блестящие, иногда с сизым налетом до 9 мм диаметром, сидят на плодоножках длиной 6-9 мм, размещенных на концах укороченных побегов по 2-6 штук. Масса 100 шт. плодов достигает 32 г.

Семя - косточка, 4-6 мм длины, 2-4 мм ширины и до 2 мм толщины, яйцевидные, несколько округло-трехгранные, с выпуклой спинкой и слабым швом на брюшной стороне, с заостренным основанием, темно-коричневые, в одном плоде до 5 шт. Семя состоит из кожуры, хорошо развитого зародыша и периферического эндосперма. Масса 1000 шт. семян Абшеронской репродукции составляет 22 г. Семена созревают в июле-августе. Полностью созревшие свежесобранные семена обладают способностью к прорастанию, а при хранении они теряют эту способность, такие семена имеют период покоя, обусловленный тормозящим действием околоплодника и физиологическим механизмом торможения прорастания. Для нарушения покоя семян требуется сложная предпосевная подготовка т.е. в начале холодная стратификация при температуре 1-5°C в течение 15-20 дней, а затем их проращивание при переменной температуре 20-30°C. Это способствует дружному прорастанию семян.

Оценка качества семян производится определением их доброкачественности. Для этого надо намачивать семена в воде в течение 3-5 суток и лишь после этого, извлекая зародыш из семени, дать оценку его качества. Для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в трех различных экологических условиях показало, что этот вид в природных ценозах Шушы и Исмаиллов продуцирует относительно менее качественные семена, чем этот же вид в условиях Абшерона. Так, семена собранные в Исмаиллах, оказались семенами полусреднего качества, относящиеся ко второй категории второго класса качества, жизнеспособность которых 48%, средний класс развития-2,92. Семена Шушинского происхождения оказались семенами среднего качества, относящимися к первой категории второго класса качества семян, жизнеспособность которых 73%, средней класс развития-3,90. Семена Абшеронской репродукции являются семенами высокого качества, т.е. они относятся к семенам второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых 93%, средний класс развития-4,72. Как видно из вышеизложенных показателей, качество семян этого вида Абшеронской репродукции значительно превышает таковых у семян, собранных в окрестностях Шуши и Исмаиллов в естественных ценозах. Видимо это связано с наличием агротехнического ухода за растениями в условиях Абшеронского полуострова и отсутствием такового в природе.

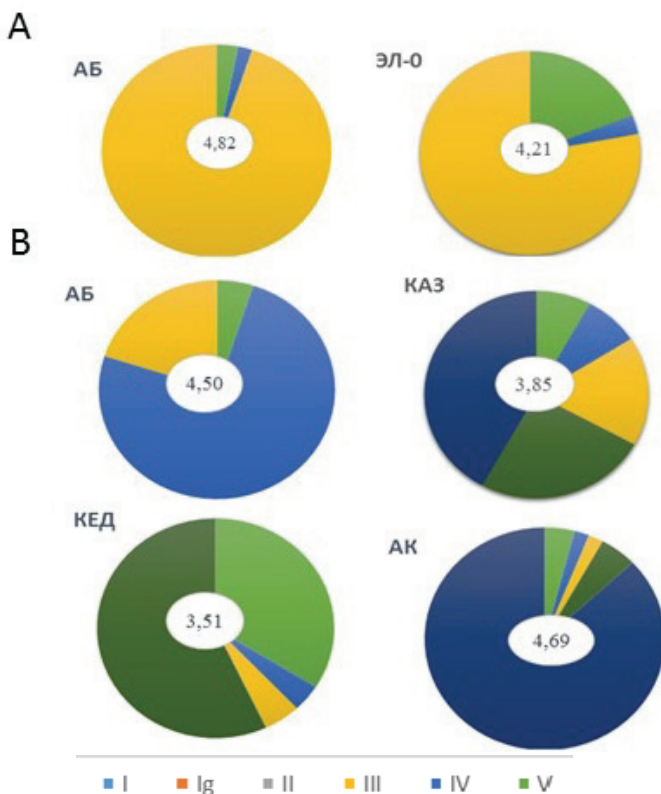


Рис.13 Эмбрио-спектры семян *Pinus eldarica* (А) и *Pyrus caucasica* (В), собранных в разных местах произрастания: АБ-Абшеронский полуостров, ЭЛ-О-Эльдар-Оуги, КАЗ-Казах, КЕД-Кедабегский лесхоз, АК-Актафинский лесхоз, I-V-класс развития семян

*Robinia pseudoacacia* L. – Робиния лжеакация (сем. *Fabaceae* Lindl.) Дерево до 25 м высоты. Распространена в Северной Америке, где растет небольшими группами и единичными экземплярами в лиственных лесах. Растет быстро, очень светолюбива, засухоустойчива, неприхот-

лива к почве и выдерживает довольно значительное засоление.

Плоды-бобы, продолговато-линейные, плоские, длиной до 120 мм, шириной 10-15 мм, с небольшим загнутым носиком, коричневые, в кистях 100-120 мм длины, с 3-15 семенами. Масса 100 шт. плодов 26 г.

Семена продолговато-почковидные, 4-6 мм длины, 2,5-3,0 мм ширины, 1,5-1,8 мм толщины, оливково-зеленые, бурые или темно-коричневые и почти черные. Семя состоит из кожуры и хорошо развитого зародыша. Масса 1000 шт. семян Абшеронской репродукции составляет 23 г. Семена созревают в августе-сентябре. Полостью созревшие семена, будучи твердыми, обладают физическим покоем, вызванным водонепроницаемостью кожуры. Для нарушения покоя семян требуется обработка концентрированной серной кислотой в течение 10-120 минут в зависимости от степени их твердости. Также положительней результат дает обработка семян кипятком, после чего семена быстро и дружно прорастают.

Оценка качества семян производится проращиванием их при переменной температуре 20-30°C, в течение 10 дней. А для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух различных географических пунктах показало, что семена робинии лжеакалии, собранные как на Абшероне, так и на Мангышлакском полуострове, бывают поврежденными насекомыми вредителями на 72-73%, что значительно снижает их качества. Семена этого вида, собранные на Абшероне, относятся к семенам первой категории третьего класса качества, т.е. являются семенами низкого качества. А семена продуцируемые этим же видом на Мангышлаке, относятся к семенам полусреднего качества, т.е. второй категории второго класса качества,

жизнеспособность семян, формируемых в этих пунктах 22-26%, средний класс развития 2,04-2,60. Поэтому при посеве семян этого вида необходимо увеличить нормы высева почти в 4 раза, после чего можно получить дружные и обильные всходы.

*Sorbus graeca* (Spach) Lodd.ex Schauer – Рябина греческая (сем. *Rosaceae* Juss.). Дерево иногда растет кустообразно. Распространена в Средней Европе, Малой Азии, в Крыму и на Кавказе, в том числе и в Азербайджане, где растет среди кустарников, на опушках, в горных дубравах, березняках, на скалах, по осыпям и в лесах в верхней части лесного и субальпийского поясов на высоте 1200-2500 м.

Плоды - яблокообразные, шаровидные, красные, впоследствии синеющие, до 10 мм в диаметре. Масса 100 шт. плодов составляет 64 г.

Семена яйцевидные, округло-трехгранные, коричневые, 4-6 мм длины, 2-3 мм ширины, 2 мм толщины. Семя состоит из кожуры и хорошо развитого зародыша. Масса 1000 шт. семян Абшеронской репродукции составляет 27 г. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают глубоким физиологическим покоем, обусловленным сильным тормозящим действием физиологического механизма семян. Для нарушения их покоя требуется холодная стратификация при температуре 0-3°C в течение 90-120 дней, а иногда и более продолжительное время. Поэтому при весенних посевах семена заранее должны быть подготовлены к посеву.

Оценка качества семян производится, методом окрашивания, с применением индигокармина. А для быстрой оценки их качества рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян рябины греческой, собранных в трех различных географических пунктах показало, что этот вид как в

природе в пределах Шушинского лесхоза, так и при интродукции на Абшероне продуцирует высококачественные семена, относящиеся ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых варьирует в пределах 85-93%, а средний класс развития составляет 4,41-4,72 соответственно. Семена, формируемые этим же видом в окрестностях озера Гек-Гель, являются семенами полусреднего качества, относящимся к семенам второй категории второго класса качества, жизнеспособность которых 34%, средний класс развития-2,42. Эти показатели качества семян значительно уступают предыдущим. Следовательно, при сборе семян для посева надо отдать предпочтение семенам из Шуши и Абшерона.

*Tilia begonifolia* Stev. – Липа бегониялистная (сем. *Malvaceae* Juss.). Дерево до 35 м высоты. Распространена на Кавказе, в Крыму, северном Иране и в Малой Азии. В Азербайджане растет в смешанных лесах ущелий и склонов Большого и Малого Кавказа, и Талыша (в Ленкоранской зоне), где обитает рядом с ильмом, кленом, грабом и др. лесными породами. Считается одним из засухоустойчивых видов лип, но все же на Абшеронском полуострове требуется искусственный полив, при котором она растет удовлетворительно.

Плоды-односемянные невскрывающиеся орешки, шаровидные или несколько удлинено-овальные, гладкие с остатками заметной ребристости, войлочное опушенные, 8-12 мм длины и 5-8 мм ширины. Масса 100 шт. плодов Абшеронской репродукции 7,5 г.

Семена округлые, диаметром 3-4 мм, коричневые. Семя состоит из кожуры, эндосперма и распложенного в нем складчатого зародыша. Масса 1000 штук семян Абшеронской репродукции составляет 40 г. Семена созревают в августе-сентябре. Полностью созревшие семена обладают глубоким физиологическим покоем.

Кроме этого и еще кожура семени водонепроницаема. Поэтому рекомендуется посев семян полужрелыми, т.е. в период их физиологической спелости, когда они только начинают буреть или же высевать сразу после сбора. Зрелые семена дают всходы лишь через 2-3 года. Для ускорения прорастания семян необходимо предварительно скарифицировать их путем обработки концентрированной серной кислотой с последующей отмывкой водой. После такой обработки семена можно высевать осенью, а для весеннего посева обработанные семена следует стратифицировать при температуре 0-5°C в течение 150-180 дней, или держать их в течение 60 дней при температуре 15°C, а потом уже перенести в холод (Николаева, Разумова, Гладкова, 1985).

Оценка качества семян производится методом окрашивания с применением индигокармина. Для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в двух различных экологических условиях показало, что этот вид на Абшероне продуцирует семена очень высокого качества, относящиеся к семенам первой категории первого класса качества, жизнеспособность которых 95%, средний класс развития-4,83. А семена, формируемые этим же видом в условиях влажного субтропического климата Батуми являются семенами среднего качества, относящимися к первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых 55 %, средний класс развития-3,44. Следовательно сбор семян для посева лучше проводить на Абшероне, чем в Батуми.

*Viburnum lantana* L. – Калина гордовина или Гордовина (сем. *Caprifoliaceae* Juss.). Маленькое дерево до 5 м высоты, часто кустарник 2-3 м высоты. Распространена на юге Европы, в Крыму, на Кавказе, в Малой Азии и в

Северной Африке. В Азербайджане обитает в основном в лесных, а реже и в безлесных районах, по опушкам, среди кустарников, нередко на известняках и на скалах, группами или рассеянно, отдельными особями.

Плоды-костянки с одной косточкой, яйцевидные, приплюснуто-яйцевидно-эллиптические, незрелые зеленые, при созревании сначала ярко-красные, затем блестяще-черные, с суховатой зеленовато-черной мякотью, 6-10 мм длины и 5-7 мм ширины.

Семена-косточки-яйцевидно-эллиптические или эллиптические, плоские, на верхушке с выемкой, с коротким острием в основании, серовато-желтые, бурые, по краям с редкими поперечными бороздками, длиной 6-9 мм, шириной 5,5-6,5 мм.

Семя состоит из кожуры, обильного эндосперма и распложенного в нем маленького и недифференцированного зародыша. Масса 1000 семян в среднем составляет 38 г. Полностью созревшие семена обладают покоем, для преодоления которого требуется стратификация при температуре 5-10°C в течение 60-90 дней.

Для оценки качества семян надо определить их доброкачественность. Предварительно скарифицированные семена намачивают в воде в течение 5-7 суток, а затем взрезыванием определяют их доброкачественность. А для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян, формируемых в 7 различных экологических условиях показало, что этот вид, будучи широко распространенным как в природе, так и в культуре повсеместно продуцирует семена высокого качества, а в окрестностях Кедабека, оз. Гойчи, в Нахичеванской АР и на Абшеронском полуострове даже очень высокого качества, жизнеспособность которых 96-98%, средний класс развития-4,85-

4,91, т.е. они являются, в основном, семенами V класса развития (рис.14). Масса 1000 шт. семян в зависимости от условий их формирования в среднем варьирует в пределах 32,04-42,11 г.

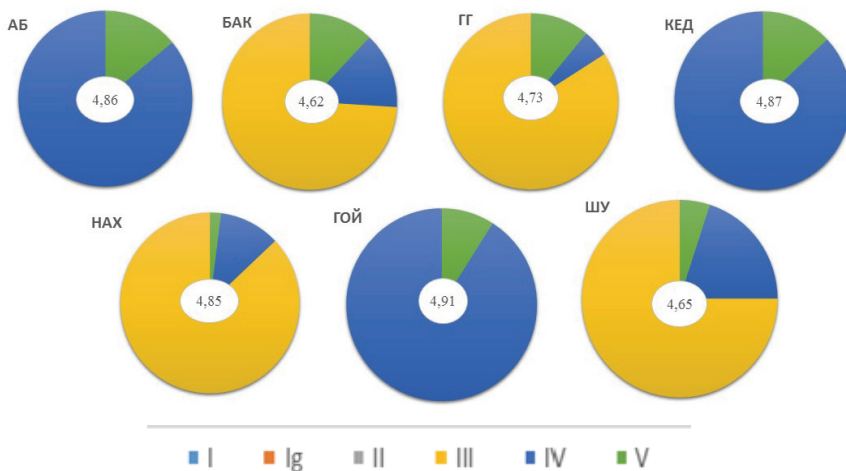


Рис. 14. Эндосперм-спектры семян *Viburnum lantana*, собранных в различных местах произрастания: АБ-Абшеронский полуостров, БАК-Бакурианский лесхоз, ГГ-окрестность озера Гек-Гель, НАХ-Нахичеванская АР, ГОЙ-окрестность озера Гойча, ШУ-Шушинский лесхоз, КЕД-Кедабек, I-V-класс развития семян.

*Viburnum opulus* L. – Калина обыкновенная (сем. *Caprifoliaceae* Juss.).

Дерево до 4 м высоты, нередко кустовидное. Распространена в Европе, в Северной Африке и в Малой Азии. В Азербайджане обитает в лесах, поберегам рек, среди кустарников, на лесных полянах, рассеянно. Хорошо

растет на сыроватых плодородных почвах, но может расти и на менее богатых маломощных и скелетных почвах.

Плоды-костянки, одно косточковые, сочные, почти шаровидные или широко-эллипсоидальные, ярко-красные, 6-12 мм длины, 5-11 мм ширины. Масса 100 шт. плодов составляет 31 г.

Семена-косточки, широкосердцевидные, в основании коротко заостренные, плоские, розовато-коричневые, с шероховатой неровной поверхностью, 5-8 мм длины, 4-7 мм ширины, до 2 мм толщины. Семя плоское, повторяет форму косточки, состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и расположенного в нем недифференцированного маленького зародыша. Масса 1000 шт. семян Абшеронской репродукции составляет 53 г. Семена созревают в сентябре. Полностью созревшие семена обладают сложным и глубоким покоем, связанном с сильно тормозящим экзогенным действием околоплодника и с морфологически недоразвитостью самого зародыша в сочетании с характерным наличием сильного физиологического механизма торможения прорастания. Для нарушения покоя требуется двухэтапная стратификация: вначале при переменной температуре 20-30°C в течение 60-90 дней, а потом при 5-10°C в течение 30-60 дней. При этом в первом случае происходит доразвитие зародыша, прорастание семени и развитие зародышевого корешка, а во втором-устраняется покой эпикотиля. Эти условия способствуют получению нормально развитых и дружных всходов, что не достигается при весенних и позднеосенних посевах.

Оценка качества семян производится определением доброкачественности семян. Для этого сухие семена скарифицируют и намачивают в воде в течение 2-3 суток. После чего взрезыванием устанавливают процент их доброкачественности, а для быстрой оценки качества семян рекомендуем метод рентгенографии.

Сравнительно-рентгенографическое изучение семян калины обыкновенной, формируемых в трех различных экологических условиях показало, что этот вид как при интродукции на Абшеронском полуострове, так и в природе в окрестностях озера Гек-Гель продуцирует семена высокого качества, относящиеся ко второй категории первого класса качества, жизнеспособность которых 84-89%, средний класс развития-4,34-4,56 соответственно. Семена, формируемые этим же видом в Шемахах, оказались среднего качества, т.е. первой категории второго класса качества, жизнеспособность которых 67%, а средний класс развития-3,90. Следовательно сбор семян для посева необходимо проводить с меточных особей, произрастающих в окрестностях озера Гек-Гель в естественных ценозах и на Абшеронском полуострове в искусственных ценозах, что позволит получить достаточное количество всходов для дальнейшего их выращивания и распространения на больших площадях.

Таким образом, проводимые сравнительно-рентгенографические, структурно-морфологические и биолого-экологические исследования семян, формируемых в 20 различных географических пунктах, в том числе и при интродукции на Абшеронском полуострове у 30 видов древесных растений, относящихся к 21 родам и 16 семействам, позволяют заключить, что в зависимости от биологических свойств самих видов и особенностей экологических условий их местопроизрастания, формируется семена разного качества. Так, из 30 изученных, 10 видов - *Acer negundo*, *A. semenovii*, *A. tataricum*, *Buxus hyrcana*, *Fraxinus excelsior*, *F. lanceolata*, *Laurocerasus officinalis*, *Maclura pomifera*, *Pinus eldarica*, *Viburnum lantana* как в пределах своих естественных ареалов, так и при интродукции на Абшеронском полуострове продуцируют семена высокого и даже очень высокого качества (жизнеспособность 75-100%); 9 видов -

*Juniperus polycarpus*, *Euonymus latifolia*, *Hippophae rhamnoides*, *Pyrus caucasica*, *P. salicifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus graeca*, *Tilia begonifolia*, *Viburnum opulus* при интродукции на Абшероне продуцирует лучшие семена по качеству (жизнеспособность 52-96%), чем в природе (жизнеспособности варьирует от 2 до 94%); 3 вида - *Fraxinus sogdiana*, *Lonicera caucasica*, *Pinus kochiana*, в природе формируют семена высокого и даже очень высокого качества (жизнеспособность 80-95%), а при интродукции на Абшероне, из-за экстремальности сухого субтропического климата, образуют семена низкого и среднего качества (жизнеспособность 22-71%); 5 видов - *Cotoneaster glaucophyllus*, *C. racemiflorus*, *Lonicera iberica*, *Mespilus germanica*, *Parrotia persica*, как в пределах естественного ареала, так и при интродукции на Абшероне продуцируют семена среднего и полусреднего качества (жизнеспособности 42-73%); 3 вида - *Carpinus orientalis*, *Pistacia mutica*, *Robinia pseudoacacia*, повсеместно формируют низкокачественные семена (жизнеспособность 0-26 %), что связано как с биологическими свойствами этих видов, так и с экологическими причинами.

Изученные виды в сухих субтропических условиях Абшеронского полуострова, в основном, продуцируют семена хорошего качества, что свидетельствует об успешности их интродукции и является залогом для их массового семенного размножения. А для семенного размножения отдельных видов, продуцирующих низкокачественные семена, требуется вмешательство человека.

Семена исследованных нами видов в эволюционном отношении по внутреннему рентгеноморфологическому строению выделяются в три типа:

1. Примитивный тип семян, состоящих из кожуры, хорошо развитого эндосперма и распложенного в нем маленького, слабо дифференцированного зародыша. Зародыши таких семян на рентгенограммах почти не

просматриваются. Семена такого типа характерны для таких покрыто семенных растений как *Lonicera caucasica*, *L.iberica*, *Viburnum lantana*, *V.opulus*.

2. Промежуточный тип семян, состоящих из кожуры, хорошо развитого эндосперма и расположенного в нем также хорошо развитого и дифференцированного зародыша. Наличие свободного пространства между эндоспермом и зародышем дает возможность для более детального просмотра на рентгенограммах расположения зародыша в полости эндосперма. Подобные семена имеют как голосеменные, так и покрытосеменные растения: *Buxus hyrcana*, *Euonymus latifolia*, *Fraxinus excelsior*, *F.lanceolata*, *F.sogdiana*, *Juniperus polycarpus*, *Pinus eldarica*, *P. kochiana*.

3. Подвинутый тип семян, состоящих из кожуры и хорошо развитого дифференцированного зародыша. Такие семена свойственны покрытосеменным растениям: *Acer negundo*, *A.sevenovii*, *A.tatarium*, *Carpinus orientalis*, *Cotaneaster glaucophyllus*, *C.racemiflorus*, *Hippophae rhamnoides*, *Laurocerasus officinalis*, *Maclura pomifera*, *Mespilus germanica*, *Pistacia mutica*, *Pyrus caucasica*, *P.salicifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Robinia psedoacacia*, *Sorbus graeca*.

Наличие остаточного эндосперма в структуре семени *Hippophae rhamnoides*, *Maclura pomifera*, *Rhamnus cathartica* следует рассматривать как переходную форму между промежуточным и продвинутым типом семян.

## Заключение

Качество семян, формируемых как в естественных ценозах, в природе, так и в искусственных ценозах при интродукции, зависит от биологических свойств самих видов и тесно связано с эколого-географическими условиями их местообитания. Поэтому при оценке изменчивости качества семян должны учитываться биологические и эколого-географические аспекты жизни растений.

В биологическом плане, изменчивость качества семян в пределах крон материнских растений весьма естественна и обуславливается сложными физиолого-биохимическими и генетико-цитозембриологическими процессами, ограничиваемые эколого-географическими причинами. Следовательно, качество семян - это есть не что иное, как ответная реакция самих растений на воздействие факторов окружающей среды, в целом, и микроусловий, формируемых в пределах крон материнских растений, в частности. Поэтому на Абшеронском полуострове у одних растений семена высокого качества формируются в верхней части южного сектора кроны (*Crataegus turkestanica*, *C.punctata*), у других в средней части (*Euonymus japonica*), а у третьих в нижней и средней части этого же сектора кроны (*Fraxinus oregona*). Значить сбор семян для посевных целей надо проводить дифференцированно с учетом видовой принадлежности материнских растений. Изменчивость качества семян существенно сохраняется и в пределах соплодий (*Ligustrum ibota*, *L. vulgare*).

Линейные размеры и масса плодов и семян у таких видов как *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Maclura pomifera* уменьшается в нисходящем направлении-акрокарпические-рамикарпические-кауликарпические.

Следовательно, при сборе семян для посевных целей надо отдать предпочтение семенам, формирующимся в акро-и субакрокарпических плодах, с учетом изменения их качества в пределах кроны материнских растений, как в пространстве, так и во времени, а точнее, в биологическом времени.

Начиная с первого семеношения, с увеличением возраста материнских растений, у них с каждым годом улучшаются качественные и количественные показатели плодов и семян. Это явление особенно заметно у хвойных пород. Такая тенденция продолжается до установления полного зрелого возраста в репродукционном отношении. Причем, на Абшероне возраст 100 лет для изученных нами видов не является предельным. Следовательно, наблюдаемые в этот период случаи уменьшения урожая плодов и ухудшения качества семян не связаны с возрастными изменениями, а скорее всего обусловлены конкретными условиями роста и развития растений, а у отдельных видов и степенью их плодоношения. В этом отношении изученные нами виды выделены в три группы:

1. Виды, которые независимо от степени обилия плодоношения материнских растений, ежегодно продуцируют высококачественные (жизнеспособность 90-100%) семена (*Ailanthus altissima*, *Albizia julibrissin* и другие, всего 33 вида);

2. Виды, которые в годы обильного плодоношения формирует семена среднего качества (жизнеспособность 50-70%), а при слабом плодоношении образуют семена высокого качества (70-95%), т.е. количественные показатели семян компенсируются высоким качеством (виды из родов *Malus*, *Pyrus* и др., всего 30 видов);

3. Виды, которые независимо от степени обилия плодоношения ежегодно продуцируют семена полусреднего и низкого качества (10-44%), что связано с

биологией генеративного развития этих растений (виды из родов *Cupressus*, *Betula*, *Pistacia* и др., всего 26 видов).

Сравнительные анализы жизнеспособности формируемой пыльцы и семян у 18 видов древесных растений подтвердили наличие положительной связи между этими двумя показателями. Однако, такая связь не в одинаковой мере характерна для всех изученных видов. По значимости коэффициента корреляции они выделены в 4 группы: виды, имеющие тесную ( $r=0,67-0,98$ ); среднюю ( $r=0,45-0,64$ ); слабую ( $r=0,017-0,25$ ) положительную связь и виды, не обладающие таковой зависимостью.

С генетико-селекционной точки зрения качество семян в значительной степени зависит от генотипа подобранного опылителя, что необходимо учитывать при создании семенных участков для получения высококачественных гибридных семян с улучшенными наследственными качествами.

С применением метода рентгенографии установлено, что у 6 видов древесных растений между внутренним развитием семян, т.е. классом их развития и их всхожестью, энергией прорастания, ростом и развитием, и продуктивностью выращенных из них растений имеется прямая положительная корреляционная связь, которую нужно использовать для целей ранней диагностики по отбору высококачественных семян.

Посевные качества семян полиплоидных растений несколько, а иногда даже значительно уступают таковым диплоидных. Применение же гибридизации разноплоидных форм позволяет получить у полиплоидных растений высококачественные семена, обладающие лучшими посевными и наследственными качествами.

Урожайность и качество семян, формируемых на Абшеронском полуострове в значительной мере, зависят от продолжительности и силы воздействия экологических

факторов среды. Применительно к которым в годичной цикле генеративного развития изученных нами видов отмечается три критических периода:

- 1.Период детерминации генеративных почек (продолжительность 30 дней);
- 2.Период цветения и оплодотворения (20-40 дней);
- 3.Период дифференциации плодов и семян (60-80 дней).

Причем среди абиотических факторов среды, наиболее существенно влияющими во всех этих трех критических периодах являются: сумма физиологически активной температуры за каждый критический период в отдельности, средняя относительная влажность воздуха и продолжительность солнечного сияния. Следовательно, установлением сроков прохождения этих критических периодов, определением параметров влияния отдельных экологических факторов среды и с учетом нагрузки маточника в предыдущем году с применением созданной математической модели можно заранее прогнозировать ожидаемый урожай плодов и семян, а также средний класс развития последних.

Биотическими факторами, существенно влияющими на качество семян, являются грибы и энтомофауна, действия которых следует учитывать при прогнозах урожая и оценки качества семян.

Проводимые сравнительно-рентгенографические, структурно-морфологические и биолого-экологические исследования семян, формируемых в 20 различных географических пунктах, в том числе и при интродукции на Абшеронском полуострове у 30 видов древесных растений, относящихся к 21 родам и 16 семействам, позволяют заключить, что в зависимости от биологических свойств самих видов и особенностей экологических условий их местопроизрастания, формируются семена

разного качества. Так, из 30 изученных, 10 видов - *Acer negundo*, *A. semenovii*, *A. tataricum*, *Buxus hyrcana*, *Fraxinus excelsior*, *F. lanceolata*, *Laurocerasus officinalis*, *Maclura pomifera*, *Pinus eldarica*, *Viburnum lantana* как в пределах своих естественных ареалов, так и при интродукции на Абшеронском полуострове продуцируют семена высокого и даже очень высокого качества (жизнеспособность 75-100%); 9 видов - *Juniperus polycarpus*, *Euonymus latifolia*, *Hippophae rhamnoides*, *Pyrus caucasica*, *P. salicifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus graeca*, *Tilia begonifolia*, *Viburnum opulus*, при интродукции на Абшероне продуцирует лучшие семена по качеству (жизнеспособность 52-96%), чем в природе (жизнеспособность варьирует от 2 до 94%); 3 вида - *Fraxinus sogdiana*, *Lonicera caucasica*, *Pinus kochiana* в природе формируют семена высокого и даже очень высокого качества (жизнеспособность 80-95%), а при интродукции на Абшероне, из-за экстремальности сухого субтропического климата, образуют семена низкого и среднего качества (жизнеспособность 22-71%); 5 видов - *Cotaneaster glaucophyllus*, *C. racemiflorus*, *Lonicera iberica*, *Mespilus germanica*, *Parrotia persica*, как в пределах естественного ареала, так и при интродукции на Абшероне продуцируют семена среднего и полусреднего качества (жизнеспособность 42-73%); 3 вида - *Carpinus orientalis*, *Pistacia mutica*, *Robinia pseudoacacia* повсеместно формируют низкокачественные семена (жизнеспособность 0-26%), что связано как с биологическими свойствами этих видов, так и с экологическими причинами.

Изученные виды, в сухих субтропических условиях Абшеронского полуострова, в основном, продуцируют семена хорошего качества, что свидетельствует об успешности их интродукции и является залогом для их массового семенного размножения. А для семенного размножения отдельных видов, продуцирующих

низкокачественные семена, требуется вмешательство человека.

Семена исследованных нами видов в эволюционном отношении по внутреннему рентгеноморфологическому строению выделяются в три типа:

1. Примитивный тип семян, состоящий из кожуры, хорошо развитого эндосперма и в нем расположенного маленького, слабо дифференцированного зародыша. Зародыш таких семян на рентгенограммах почти не просматриваются. Семена такого типа характерны для таких покрытосеменных растений, как *Lonicera caucasica*, *L.iberica*, *Viburnum lantana*, *V.opulus*.

2. Промежуточный тип семян, состоящий из кожуры, хорошо развитого эндосперма и в нем расположенного хорошо развитого и дифференцированного зародыша. Наличие свободного пространства между эндоспермом и зародышем дает возможность для более детального просмотра на рентгенограммах расположение зародыша в полости эндосперма. Подобные семена имеют как голосеменные, так и покрытосеменные растения: *Buxus hyrcana*, *Euonymus latifolia*, *Fraxinus excelsior*, *F.lanceolata*, *F.sogdiana*, *Juniperus polycarpus*, *Pinus eldarica*, *P. kochiana*.

3. Подвинутый тип семян, состоящий из кожуры и хорошо развитого дифференцированного зародыша. Такие семена свойственны покрытосеменным растениям: *Acer negundo*, *A. semenovii*, *A.tataricum*, *Carpinus orientalis*, *Cotaneaster glaucophyllus*, *C.racemiflorus*, *Hippophae rhamnoides*, *Laurocerasus officinalis*, *Maclura pomifera*, *Mespilus germanica*, *Pistacia mutica*, *Pyrus caucasica*, *P.salicifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Robinia psedoacacia*, *Sorbus graeca*. Наличие остаточного эндосперма в структуре семени *Hippophae rhamnoides*, *Maclura pomifera*, *Rhamnus cathartica* следует рассматривать как переходную форму между промежуточным и продвинутым типом семян.

## Литература

1. Абдуллаев И.К. Полиплоидия в селекции шелковицы. – Докл. АН Азерб. ССР, 1963, т. 19, № I, с. 49-53
2. Абдуллаев И.К. Полиплидный ряд рода Морус и некоторые вопросы формо- и видообразования. - Докл. АН Азерб. ССР, 1965, № II, с. 59-65
3. Абдуллаев И.К. Основные итоги исследований полиплоидии у шелковицы. - В кн.: Экспериментальная полиплоидия у шелковицы. Баку: Элм, 1976, с. 26-42
4. Абдуллаев И.К. Принципы и методы конструирования кариотипов с заданным составом хромосом. - В кн.: Материалы IV съезда Общества генетиков и селекционеров Азербайджана и научной Сессии по генетике и селекции растений, животных (Баку, 11-12 января 1982 г). Баку: Элм, 1981, с. 10
5. Абдуллаев И.К., Алиев М.О. Гибридизация диплоидных и тетраплоидных форм шелковицы. - В кн.: Материалы республиканского совещания по отдаленной гибридизации (Баку, 18-19 ноября 1972 г). Баку: Элм, 1972, с. 61-63
6. Абдуллаев И.К., Алиев М.О. Экспериментальный мутагенез у плодовой туты. - В кн.: Спонтанный и индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. М.: МГУ, 1974, с. 7-9
7. Абдуллаев И.К., Гусейнова П.А. О химическом составе листа искусственно полученных тетраплоидных форм шелковицы. -Докл. АН Азерб. ССР, 1962, т. 18, № II, с. 53-56
8. Абдуллаев И.К., Джафаров Н.А. О кормовом качестве шелковицы *Morus nigra* L. - Докл. АН Азерб. ССР, 1963, т. 19, № 2, с. 31-41

9. Агаев Ю.М., Федорова Е.Е Исследование мейоза у диплоидного (*Morus alba* L.), 22 плоидного (*Morus nigra* L.) видов шелковицы и гибрида между ними в связи с вопросом о происхождении вида *Morus nigra* L. - Генетика, 1970, т. 6, № 9, с. 82-100
10. Агамиров У.М. Опыт интродукции некоторых деревьев и кустарников из флоры Восточной Азии в условиях Апшерона. - В кн.: Интродукция и акклиматизация растений. Баку: Элм, 1975, с. 5-26
11. Агамиров У.М. Новые древесные породы для озеленения Апшерона. Баку: Элм, 1977, 117 с.
12. Агамиров У.М. Цветение и плодоношение интродуцированных видов барбариса в условиях Апшерона. - В. Кн.: Вопросы обогащения генофонда в семеноведение интродуцентов. М.: ГБС АН СССР, 1987, с. 4.
13. Агамиров У.М., Аббасов Г. Грунтовая всхожесть некоторых видов кизильника в условиях Ширвани. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. - Баку: Элм, 1981, с. 152
14. Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Ценные деревья и кустарники парков и садов Азербайджана и вопросы их охраны. - В кн.: Тезисы докладов по интродукции, акклиматизации растений и охране окружающей среды. Тбилиси: Мецниереба, 1978, с. 106-108
15. Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Декоративные древесные растения для внутреннего озеленения и вопросы их репродукции. - В кн: Использование тропических и субтропических растений в озеленении интерьеров. Тарту: Типография ТГУ, 1983, с. 6-7
16. Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Древесные растения для декоративного садоводства Апшерона и вопросы их репродукции. - В кн.: Научные основы

- декоративного садоводства. Шевченко: Тип. Управл. по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 1983, с. 18-19
17. Азниева Ю.Н. Повышения плодоношения сосны обыкновенной на постоянных семенных участках. - В кн.: Повышения продуктивности лесов западного и центрального районов СССР. Минск: Наука и техника, 1962, с. 77-88
  18. Азниева Ю.Н. О влиянии многолетнего люпина на плодоношение сосны обыкновенной. - Лесной журн., 1963, 3, с. 30-33
  19. Азниева Ю.Н. Снижение возраста возмужалости сосны обыкновенной под влиянием люпина. - Лесной журн., 1970, с. 165-167
  20. Айба Г.Г., Васильев А.В. Репродуктивная способность интродуцированных древесных пород в Сухумском ботаническом саду. - В кн.: Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Киев: Наукова думка, 1971, с. 4-5
  21. Алиев М.О. Влияние гетероауксина на репродуктивные органы тетраплоидной шелковицы. - Известия АН Азерб. ССР, Сер. биол. наук, 1971, № 4, с. 42-45
  22. Алиев М.О. Использование комбинационной ценности равно-и разно хромосомных форм шелковицы.- В кн.: Экспериментальная полиплоидия у шелковицы. Баку: Элм, 1976, с. 182-189
  23. Алиев М.О. Применение кинетина в сочетании с гибридизацией разноплодной шелковицы *Morus*. - Известия АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 1980, а, №5, с.37-43

24. Алиев М.О. Применение колхицина в сочетании с гибридизацией разноплодный шелковицы. - Известия АН Азерб.ССР, Сер. биол. наук, 1980 б, №6, с. 31-40
25. Алиев М.О., Мехтиева Т.Д., Эюбова Д.С. Исследование биоморфологических и химико-технологических свойств соплодий диплоидных, триплодных и тетраплоидных форм плодовой туты.- В кн.: Генетика и селекция в Азербайджане. Баку: Элм, 1979, т. III, с. 84-90
26. Ализаде М.А. Ахундова Э. М. Содержание ДНК в соматических клетках у плодовых форм шелковицы (*Morus L.*)-Докл. АН. СССР, 1970, т. 191 № 4, с. 939-940
27. Альбенский А.В. Селекция древесных пород и семеноводство. -М.; Л.: Гослесбумиздат, 1960, 305 с.
28. Ахундов Т.М., Гришина Ю.И. О грибах родов *Camarosporium*, *Sphaeropsis* на интродуцентах в ботаническом саду.- В кн XIX Сессия СБС Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства: Баку, Элм, 1983 с. 137-138
29. Ахундов Т.М., Курбанов М.Р. Болезни семян некоторых древесных итродуцентов Апшерона.- В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растения.- Баку, АН Азерб. ССР, 1981, с. 175-176
30. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции.- М.; Изд-во МГУ, 1964. -131 с.
31. Базилевская Н.А. Роль полиплоидии в акклиматизации растений-В кн. Проблемы современной ботаники. М.; Л.: Наука: 1965, т. II с. 61-65
32. Базилевская Н.А. Об основах теории адаптации растений при интродукции. - Бюл., ГБС, 1981. вып. 120, с. 3-9

33. Бакулин В.Т. Плодоношение и качество семян у полиплоидных форм тополя.- В кн: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений.- Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 96-97
34. Барнаков Н.В. Научные основы семеноводства зерновых культур. - Новосибирск, Наука: 1982, 323 с.
35. Бесчетнова М.В. Некоторые генетические аспекты теории интродукции. - Бюл.ГБС 191, вып. 82, с. 3-7
36. Биология семян и семеноводства. - Пер. с польск. Г.Н. Мирошниченко, под. ред. и предисл. проф. Г.Ф.Никитенко.- М.: Колос, 1976, 461 с.
37. Бобореко Е.З. К прогнозированию в Белоруссии урожая плодов интродуцированных видов рода *Crataegus* L. - В кн.: Тезисы докладов Делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества (Донецк 11-14 мая 1983 г). Ленинград: Наука, Ленинградское отд., 1983, с. 386
38. Богданов П.Л. О способах хранения пыльцы древесных растений в связи с селекцией .- Сов. ботаника, 1935, с. 98
39. Бродина Н.А. Влияние обработки семян желтой акации колхицином на рост сеянцев. Бюл. ГВС 1972, вып. 84, с. 70-75
40. Бородина Н.А. Получение искусственных полиплоидов облепихи. Бюл. ГВС, 1976, вып. 102, с. 62-67
41. Бородина Н.А. Полиплоидия в интродукции древесных растений. -М.: Наука: 1982, 176 с.
42. Блугин Н.Е. Плодоношение деревьев и кустарников в районе Ленинграда .- В кн.: География плодоношения лесных древесных пород, кустарников и ягодников М.: МОИП, Ин-т геогр. АН СССР 1964, с. 16-20
43. Булыгина Р.В. Особенности цветения и плодоношения дуба черешчатого в районе

- Ленинграда в 1972-1973 гг. - В кн.: Засуха и ее влияния на сезонную жизнь и биол. продуктивность растений Восточно-Европейской равнины. Л.: Наука, Ленинградское отд., 1975, с. 68-72
44. Булыгин Н.Е., Фирсова Г.А. Основные результаты и перспективы дальнейшей интродукции кленов на северо-западе России. - В сб.: Тезисы докладов VII делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества (Донецк 11-14 мая (1983 г). Ленинград: Наука, Ленинградское отд., 1983, с. 386-387
  45. Вавилов Н.И. Селекция как наука. - В кн.: Избранные труды, т. I. Л.: Наука, 1967 с. 328-342
  46. Варасова Н.Н. Особенности семян ясеня обыкновенного различного географического происхождения. Экспериментальная ботаника М.; Л.: Изд-во АН СССР, вып.11, 1956, с. 370-387
  47. Вересин М.М. Лесное семеноводство. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1963.-158 с.
  48. Вознесенская Е.И. К вопросам о раннем плодоношении некоторых экзотов в Таджикистане. - Докл. АН Тадж. ССР, 6, № 4, 1963, с. 33-36
  49. Воробьева Н.С. Особенности покоя семян ясеня обыкновенного и ясеня ланцетного.- Автореф. дис. канд. биол. наук. Ленинград: ЛГУ им. А.А. Жданова, 1982, 22 с.
  50. Гаджиева Г.Г., Курбанов М.Р. Жизнеспособность семян некоторых видов шиповника. - Докл. АН Азерб. ССР, т. 41, № 2, 1985, с. 70-73
  51. Гасанова Х.Б. Некоторые особенности семеношения кипарисовых (кипарис, туя, можжевельник) в условиях Апшерона. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку, АН Азерб.ССР, 1981, с. 38-39

52. Гасанова Х.Б., Агамиров У.М. Кипарис плакучий в условиях Апшерона.- В кн.: XIX Сессия Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства. Баку: Элм, 1983, с. 102-103
53. Гаплоидия и селекция. - М.: Наука, 1976.- 221 с.
54. Гиргидов Д.Я. Методы повышения семеношения сосны обыкновенной. - В кн.: Вопросы лесоведения и лесоводства.-М.: Лесная промышленность, 1960, с. 157-170
55. Головин П.Н., Арсеньева М.В., Халеева З.Н., Шестиперова З.И. Фитопатология. - Л.: Колос 1980, 319 с.
56. Головкин Б.Н. О значении полиплоидии при интродукции растений на Север. - В кн.: Введение в культуру новых видов полезных растений в условиях Крайнего Севера. - Л.: Наука, 1971, с. 5-9
57. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. - Киев: Наукова думка, 1974, 368 с.
58. Гооленко С.В. О направлении исследований патогенной флоры интродуцентов. - В кн.: Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений. Алма-Ата: АН Каз. ССР, 1978, с. 13-15
59. Горленко С.В. Научные основы и методы защиты интродуцированных растений от болезней и вредителей. - В кн.: Итоги интродукции растений в Белорусской ССР (к 50 летию ЦБС АН БССР). Минск: Наука и техника, 1982, с.159-179
60. Григорьев А.Г. Индивидуальный отбор зимостойких растений в массовых посевах сосны алепской и кипариса аризонского. - Бюл. Гос. Никит. бот. сада, 1969, вып. 1 (8), с. 18-20

61. Грудзинская И.А. Семейство тутовые (*Moraceae*). - В кн.: Жизнь растений, 5 (1). М.: Просвещение, 1980, с. 268-269
62. Гуляев Г.В. Генетика.- М.: Колос, 1971,- 344 с.
63. Гуляев Г.В., Готов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. - Изд. 2-е, перераб. и доп.-М.: Колос, 1978, 440 с.
64. Гурский А.В. Особенности цветения и плодоношения растений в Памирском ботаническом саду. - Изв.Тадж. ф-ла. АН СССР, № 7, 1944, с. 40-47
65. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957, 302 с.
66. Гусев С.П., Исаков Л.Г. Использование показателей роста клонов ели обыкновенной при их селекционной оценке. - В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Тез. докл. 2, Петрозаводск, 1983, с. 49-51
67. Гусейнова С.О., Мехтиев Т.А., Гамзаева Н.Я. К биологии цветения земляничника крупноплодного на Апшероне. - В кн.: Сессия СБС, Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства. Баку: Элм, 1983, с. 105-107
68. Данусявичюс Ю.А. Особенности цветения и опыления на лесосеменных плантациях. - В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Тез. докл. Петрозаводск, 1983, с. 83-85
69. Дементьев П.И. Семенные участки лиственницы. - Лесное хоз-во, № 6, 1950, с. 83-84
70. Доля Н.И. Влияние температуры на прорастания семян и рост проростков ясеня обыкновенного. Зап. Харьковск с.-х. ин-та, т.16, 1957, с. 229-232

71. Доля Н.И. Определение степени готовности к прорастанию семян ясеня обыкновенного. Зап. Харьковск с.-х. ин-та, т. 16, 1957, с. 233-242
72. Древесные растения Центрального ботанического сада АН БССР. - Мн.: Наука и техника, 1982.-293 с.
73. Еременко Л.Л. Семенная продуктивность в связи с морфогенезом. - В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. - Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1974, с. 18-20
74. Еременко Л.Л. Морфологические особенности овощных растений в связи с семенной продуктивностью. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1975, 470 с.
75. Еременко Л.Л. Экология семян и методы ее изучения.- В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: Ан Азерб. ССР, 1981, с. 7-10
76. Еременко Л.Л. Формирование и качество семян интродуцентов в Сибирском регионе (Методические вопросы). - В кн. Интродукция растений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1983, с. 30-39
77. Еременко Л.Л., Пошехонова З.Я. Формирование семян фиалки садовой в связи с местоположением на растении. - В кн.: Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1971, с. 47-60
78. Ефимов Ю.П. Естественное опыление на семенных плантациях сосны обыкновенной и возможности его регулирования.- В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Тез. докл. Петрозаводск, 1983, с. 85-87
79. Жигаревич И.А. Культура маслины. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1955 -248 с.

80. Жуковский П.М. Эволюция культурных растений на основе полиплоидии. - В кн.: Полиплоидия и селекция. М.; Л.: Наука, 1965, с. 5-17
81. Жуковский П.М. Эволюционные аспекты полиплоидии растений. – В кн.: Полиплоидия и селекция. Минск: Наука и техника, 1972, с.9-18
82. Журавлев И.И., Селиванова Н.А., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. - М.: -Лесная промышленность 1979, - 247 с.
83. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекамбино генез, агробиоценоз). - Кишинев: Штиинца, 1980. - 588 с.
84. Заборовский Е.П. К вопросу о весе лесных семян как показателе посевного качества. - В кн.: Научно-исследовательские работы по лесному хозяйству, вып.10. Л.: Наука, 1966, с. 290-297
85. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. - М.: Наука, 1981, 120 с.
86. Зайцев Г.Н. Оптимум и норма в интродукции растений. - М.: Наука, 1983. -268 с.
87. Зайцев Г.Н., Демидова С.Ф. К методике построения шкал для оценки зимостойкости древесных растений. – Бюл. ГБС, 1969, вып. 72, с. 95-99
88. Земкова Р.И. Вредители генеративных органов листовых интродуцентов. - Киев: Наукова думка, 1980а, 200 с.
89. Земкова Р.И. Вредители и болезни плодов и семян. - В кн.: Методические указания по семеноведению интродуцентов.-М.: Наука, 1980б, с. 54-58
90. Захаренко Г.С. Особенности репродуктивного развития метосеквойи в Никитском ботаническом саду. -В кн.: Вопросы адаптации и народно-хозяйственного значения интродуцированных и

- местных растений. Тбилиси: Мецниереба, 1980, с. 80-82
91. Иванова И.А. Микофлора некоторых кустарников, интродуцированных на Апшерон. - В кн.: XIX Сессия СБС Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства. Баку: Элм, 1983, с. 142-143
  92. Иванова О.А., Кравченко Н.А. Генетика. - М.: Колос, 1967. -415 с.
  93. Ирошников А.И. Стимулирования плодоношения лиственницы сибирской на семенных участках. – В кн.: Половая репродукция хвойных: Матер. I Всесоюзн. симпоз. (Новосибирск, 16-20 апр., 1973 г.). И.2, Новосибирск: 1973а, с.62-67
  94. Ирошников А.И. Экологические и генетические аспекты репродуктивного процесса у хвойных. - В кн.: Половая репродукция хвойных: Матер. I Всесоюзн. Симпоз., (Новосибирск, 16-20 апр., 1973 г.). Ч. 2. Новосибирск, 1973б, с. 19-22
  95. Исмиханова А.А. Плодоношение и возобновление кекового дерева (*Pistacia mutica* F. et M.): Афтореф. дис...канд. биол. наук. - Баку, 1967, 28 с.
  96. Истратова О.Т. О хранении пыльцы некоторых хвойных пород и ее прорастания. - Бюл.ГБС, вып. 43, 1961, с.53-56
  97. Калуцкий К.К., Обыденников А.И. Генетические аспекты интродукции древесных пород. - В кн.: III съезд ВОГиС: Тез.докл.Л.: Наука,1977, I (2), с.224
  98. Каныгина Н.Е. Микрофлора некоторых реликтовых пород Апшерона. - В кн.: XIX Сессия СБС Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства. Баку: Элм, 1983, с.144-145
  99. Каплуненко Н.Ф. Урожайность и качество семян интродуцированных в Центральном Республиканском ботаническом саду АН УССР видов дуба. - В кн.:

- Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов.- Киев: Наукова думка, 1971, с. 40-41
100. Каппер О.Г. Возможен ли сбор семян и плодов с молодых деревьев. – Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо, №5-6, 1926, с.37-42
  101. Каппер О.Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. - Труды по лесному опытному делу. Вып.8. Л., 1930, с. 103-139
  102. Кармазин Р.В. Семеношение форм рододендрона желтого в природе и культуре на западе Украины. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян итродуцированных растений. - Баку: АН Азерб. ССР,1981, с. 43-44
  103. Кауров И.А. Жизнеспособность пыльцы дальневосточных древесных пород в течение суток. - Бот.журн., 1957, 42,2, с.276
  104. Кауров И.А. Качество пыльцы интродуцированных дальневосточных древесных пород. - Бот.журн., 1959, 44, № 8, с. 1162
  105. Кобранов Н.Т. Об одной из причин индивидуальной изменчивости семян и всходов у Корейского кедра (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.). - В кн.: Дневник Всесоюзного съезда ботаников Государственного русского ботанического общества. Л., 1928, с.79-80
  106. Коновалов Н.А., Пугач Е.А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства. - М.: Лесная промышленность, 1978, 176 с.
  107. Кондратюк Е.Н., Максимова С.А. Морфоанатомическое изучение семян, редких видов астрцетных флоры Донбаса в условиях интродкции. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения

- семян интродуцированных растений. - Баку: АН Азерб.ССР, 1981, с.76-77
108. Кохно Н.А. Интродукция кленов на Украине. - Киев: Наукова думка, (на укр.яз.), 1968, 170 с.
109. Кочкарь Н.Т. Плодоношение и возрастная разнокачественность семян тополя черного. - Лесное хозяйство, 1983, № 2, с. 41-42
110. Кравченко Л.В. Плодоношение интродуцированных древесных растений. Автореф.дис...канд.биол.наук.- Минск, 1968, 24 с.
111. Кравченко Л.В. Продолжительность жизнеспособности пыльцы древесных интродуцентов. - В кн.: Тез.докл. VII делегатского съезда всесоюзного ботанического общества (Донецк 11-14 мая 1983 г). Ленинград: Наука, Ленинградское отд., 1983, с. 395-396
112. Кристенсен К.М. Микрофлора и ухудшение качества семян. - В кн.: Жизнеспособность семян. / Пер. с англ. Н.А Емельяновой; Под ред. и с предисл. М.К. Фирсовой. -М.: Колос, 1978, с. 63-93
113. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. / Пер. с англ. Н.В. Цингера; Под. ред. и с предисл. А.В. Попцова. - М: ИЛ, 1955, 399 с.
114. Кулиев К.М. Некоторые итоги интродукции деревьев и кустарников среднеазиатской флоры в условиях Апшерона. - В кн.: Материалы научной Сессии по вопросам охраны и размножения реликтовых пород Кавказа, интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. Сухими: Алашара, 1973, с. 115-116
115. Кулиев К.М. Цветение и плодоношение ореха грецкого, интродуцированного в бакинском ботаническом саду. - В кн.: Вопросы обогащения

- генофонда в семеноведении интродуцентов. М.: ГБС АН СССР, 1987, с. 64-65
116. Кулиев К.М., Гасанова Н.П. Посевные качества семян некоторых видов жимолости. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. - Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с.99-100
  117. Курбанов М.Р. Особенности цветения и плодоношения некоторых видов ясеней в условиях Апшерона. - В кн.: Интродукция и акклиматизация растений. Баку: Элм, 1975а, с.66-71
  118. Курбанов М.Р. Интродукция видов ясеня (*Fraxinus* L.) в условиях Апшерона и их значение в озеленении и облесении: Автореф. дис. канд. биол. наук. - Баку, 1975б, -32с.
  119. Курбанов М.Р. Особенности фенологии интродуцированных видов ясеней на Апшероне. - В кн.: Охрана среды и рациональное использование растительных ресурсов. М.: Наука, 1976, с. 55-56
  120. Курбанов М.Р. Семеноведение ясеней при интродукции их на Апшероне. - В кн.: Вопросы теории и практики в семеноведении при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с.47-49
  121. Курбанов М.Р. Показатели качества семян некоторых интродуцированных видов яблони на Апшероне. - В кн.: Богатства флоры - народному хозяйству. М.: ГБС, 1979, с. 74-76
  122. Курбанов М.Р. Рентгенографический анализ качества семян некоторых древесных интродуцентов Апшерона. - В кн.: Вопросы адаптации и народнохозяйственного значения итродуцированных и местных растений. Тбилиси: Мецниереба, 1980, с.40-42

123. Курбанов М.Р. значение изучения качества семян при интродукции древесных растений. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981а, с. 15-18
124. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличением - как новый метод по определению их жизнеспособности. - В кн.: XVII Сессия Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. Тбилиси: Мецниереба, 1981б, с.102-104
125. Курбанов М.Р. Ранняя диагностика и оценка наследственных качеств семян по всхожести, росту и развитию выращенных из них растений. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 100-102
126. Курбанов М.Р. Изменчивость качества семян в пределах крон древесных растений. - В кн.: XIX Сессия СБС Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства. Баку: Элм, 1983а, с.60-61
127. Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений. - В кн.: Научные основы декоративного садоводства. Шевченко: Тип. управл. по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 1983б, с. 116-117
128. Курбанов М.Р. Качество семян местной репродукции как надежный показатель успешности интродукции растений. - В кн.: Всесоюзная конференция по

- теоретическим основам интродукции растений (тезисы докладов). Москва: ГБС, 1983в, с. 331
129. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличенным изображением. - В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984а, вып. 133, с. 97-101
  130. Курбанов М.Р. Особенности семеношения Северо-Американских древесных растений при интродукции в сухих субтропических условиях Апшерона. - Баку, 1984б, -20с.-Рукопись предаст. Ин-том ботаники АН Азерб. ССР. деп. в ВИНТИ 27 янв. 1984б, № 509-84
  131. Курбанов М.Р. Зависимость качества семян древесных интродуцентов от биологических особенностей материнских особей. - Баку, 1984г. Ин-т ботаники АН Азерб., ССР, Деп. в ВИНТИ 07 авг. 1984, № 5760-84. -24с.
  132. Курбанов М.Р. Рентгенографическая оценка качества семян хеномелеса, формирующихся в сухих субтропических условиях Апшерона. - Докл. АН Азерб. ССР. Баку: Элм, 1984д, т.40, № 10, с.72-76
  133. Курбанов М.Р. Рентгенографическая оценка качества семян ясеней Апшеронской репродукции. - Бюл. ГБС, вып.135, 1984е, с.76-78
  134. Курбанов М.Р. Изменчивость качества семян бересклета японского в зависимости от места формирования их на материнском растении. - Докл. АН Азерб. ССР, 1984ж, т.40, № 11, с. 79-82
  135. Курбанов М.Р. Комплексная оценка семеношения и качества семян древесных растений при интродукции. - В кн.: Проблемы развития семеноведения и семеноводства интродуцентов. - М.: ГБС АН СССР, 1984е, с.45-51
  136. Курбанов М.Р. Воздействие физиологически активными веществами как способ повышения

- качества семян древесных интродуцентов. - В кн.: Экологические проблемы семеноведения интродуцентов. Рига: Знатье, 1984и, с.68
137. Курбанов М.Р. Зависимость качества семян древесных растений от биологических свойств пыльцы. - В кн.: Тезисы докладов XXI Сессии Совета ботанических садов по лесному хозяйству, озеленению, интродукции, акклиматизации и защите растений. Тбилиси: АН Груз. ССР, 1985а, с.70-72
138. Курбанов М.Р. Качество семян кизильников, интродуцированных на Апшероне. - В кн.: Биология семян интродуцированных растений. М.: Наука, 1985б, с.45-49
139. Курбанов М.Р. Рентгенографическое изучение качества семян различных видов бирючины, интродуцированных на Апшероне. -В кн.: Интродукция и акклиматизация растений. Баку: Элм, 1985в, с. 42-45
140. Курбанов М.Р. Рентгенографическая оценка качества семян древесных интродуцентов различного географического происхождения. Ин-т ботаники АН Азерб. ССР. Баку, 1987а. Деп.в ВИНТИ 20.05.87, № 3554-87. -18 с.
141. Курбанов М.Р. Изменчивость качества семян древесных растений при интродукции. - В кн.: Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов. М.: ГБС АН СССР, 1987б, с.66
142. Курбанов М.Р. Шкала объективной оценки качества семян. -Баку: ИБ АН Азерб. ССР, 1987в. -7с.- Деп. в ВНИТИ №9050-В 87
143. Курбанов М.Р. Ранняя диагностика и отбор растений при интродукции. - В кн.: Актуальные вопросы ботаники в СССР. —Алма-Ата: Наука, 1988, с. 529-530

144. Курбанов М.Р., Агамиров У.М. Особенности плодоношения некоторых древесных растений из флоры Сибири в условиях Апшерона. - В кн.: Интродукция растений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1983, с. 158-162
145. Курбанов М.Р., Агамиров У.М. Предпосевная подготовка и прорастание физиологически спелых семян некоторых видов ясеня. - В кн.: Биология семян интродуцированных растений. -М.: Наука, 1985, с.89-91
146. Курбанов М.Р., Агамирова М.И., Наджафова Д.Н. Рентгенографическое изучение качества семян хвойных пород, интродуцированных на Апшероне. - В кн.: XVIII Сессия Совета ботанических садов Закавказья по вопросам лесного хозяйства, интродукции, озеленения и защиты растений, посвященная 60-летию образ. СССР. Тбилиси: Мецниереба, 1982, с. 91-93
147. Курбанов М.Р., Алиев М.О. Рентгенографический анализ качества семян разноплодных форм шелковицы (*Morus* L.). - В кн.: Мат. IV съезда Общества генетиков и селекционеров Азербайджана и научной сессии по генетике и селекции растений, животных (Баку, 11-12 январь 1982 г). Баку: Элм, 1981, с.91
148. Курбанов М.Р., Ахундов Т.М. Болезни плодов и семян древесных интродуцентов Апшерона из семейств *Aceraceae* и *Oleacea*. - В кн.: XIX Сессия СБС Закавказья по вопросам интродукции растений и зеленого строительства. Баку: Элм, 1983, с. 145-146
149. Курбанов М.Р., Байрамов А.А. Репродуктивная адаптация маслины европейской при интродукции на Апшероне. - В кн.: Материалы XX Сессии СБС Закавказья. Ереван: АН Арм. ССР, 1984, с.26-28

150. Курбанов М.Р., Зейналов Ю.М. Особенности формирования семян среднеазиатских видов боярышника (*Crataegus* L.) при интродукции их на Апшероне. - Бюл. Гл. бот. сада, вып. 137, 1985, с. 113-116
151. Курбанов М.Р., Мехтиев Т.А., Пискунов А.Ф. Рентгенографический анализ качества семян древесных интродуцентов Апшерона из флор Северной Америки и Средиземноморья. - В кн.: VIII дендрологический конгресс социалистических стран. Тбилиси: Мецниереба, 1982, с. 242
152. Курбанов М.Р., Наджафова Д.Н. Особенности семеношения сосен при интродукции на Апшероне. - В кн.: XXII Сессии СБС Закавказья по вопросам интродукции растений. Тбилиси: мецниереба, 1987, с. 23-25
153. Курбанов М.Р., Степанова И.П. Репродуктивное развитие хвойных в условиях Апшерона. - В кн.: Половое размножение хвойных растений. Новосибирск: Сибирское отд. АН СССР, 1985, с. 20-21
154. Кушниренко М.Д., Максименко Е.И., Ешмекова Г.Г. Разно- качественность семян плодовых растений и ее значение при выращивании сеянцев повышенной засухоустойчивости. - В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с. 52-53
155. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. - Бюлл.ГБС, 1967, вып. 65, с. 13-18
156. Лапин П.И. и др. Древесные растения Главного ботанического сада. - М.: Наука, 1975, 547 с.
157. Лапин П.И., Рябова-Стогова Н.В. Оценка перспективности интродукции жимолости по данным

- визуальных наблюдений. -Бюл. ГБС АН СССР, 1977, вып. 103, с. 12-18
158. Лапин П.И., Рябова Н.В. О связи развития интродуцированных видов древесных растений с суммой положительных и эффективных температур (на примере жимолости). Бюл. ГБС, 1982, вып.123, с.7-17
159. Лаура М.П. Развитие пыльцы сосны обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) в климатических условиях Латвийской ССР. - В кн.: Ель и ельники Латвии. Рига: Звайгзне, 1975, с.68-76
160. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. -М.: Наука, 1981. -96с.
161. Левитский Г.А. Цитология растений; - Избр. тр. М.:Наука, 1976, 351с.
162. Лиєпа И.Я. Показатель удельного веса влияния факторов воздействия. - В кн.: Моделирование и прогнозирование в ботанике (Учен.Зап.Латв.ун-та им. П Стучки; т.153). Рига 1971, с. 36-40
163. Любич Е.С., Некрасов В.И., Курбанов М.Р., Милютин Л.И. и др. Семена древесных пород. Методы рентгенографического анализа. ОСТ 56-94-88 Издание официальное. - М.: Госкомлесхоз СССР. 1988, 22 с.
164. Макаров С.Н. Природа и свойства различно-ориентированных сторон растений. - Новости науки и техники эфиромасличной промышленности, 1938, № 3-4, с. 23-29
165. Макридин А.И. Сравнительное изучение семян двух видов клена в условиях интродукции и естественных местах произрастания. - В кн.: VIII дендрологический конгресс социалистических стран. -Тбилиси: Мецниереба, 1982, с. 245

166. Макридин А.И. Исследование семян видов клена в природе и при интродукции. - В кн.: Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов. М.: ГБС АН СССР, 1987, с. 74
167. Мамаев С.А. Закономерности внутривидовой изменчивости сем. *Pinaceae* на Урале: Автореф. дис....докт. биол.наук.- Свердловск, 1970, 54 с.
168. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. - М.: Наука, 1972, 283 с.
169. Мамаев С.А., Внутривидовая изменчивость и проблема интродукции древесных растений. - В кн.: Успехи интродукции растений. М.: Наука, 1973, с. 128-140
170. Мамедов Ф.М., Имамвердиева Г.Х. Всхожесть семян в зависимости от возраста интродуцентов. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 80-81
171. Манжос А.М., Поздняков Л.К. Триплоидная форма лиственницы Даурской в Центральной Якутии. - Докл.АН СССР, 1960, т. 30, №2, с. 437-439
172. Матвеева Т.С. Полиплоидия у декоративных растений. - Тр. МОИП, 1962, т.5, с. 333-359
173. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. - Рига: Звайгзне, 1967, 207с.
174. Мауринь А.М. Методические аспекты прогнозирования семенной продуктивности интродуцентов. - В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с. 7-8
175. Мауринь А.М. Прогнозирование урожая плодов и шишек древесных интродуцентов.-В кн.: Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Наука, 1980, с.22-27

176. Мауринь А.М. Методический подход к долгосрочному прогнозированию семеношения древесных интродуцентов. - В кн.: теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с.18-20
177. Мауринь А.М. Биологические время и прогнозирование результатов интродукции.- В кн.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции по теоретическим основам интродукции растений. М.: ГБС АН СССР, 1983а, с.10
178. Мауринь А.М. Проблема биологического времени в интродукции растений. - В кн.: Тезисы докладов VII делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества (Донецк, 11-14 мая 1983 г.). Ленинград: Наука, Ленингр. отд., 1983б, с. 402
179. Мауринь А., Лиела И., Дрике А. Математическая модель для прогнозирования семеношения тсуги канадской и ели сербской. -В кн.: Моделирование в ботанике. Рига, 1970, с. 21-36 (Учен.зап. Латв. ун-та).
180. Мацкевич Н.В., Лутков А.Н. Числа хромосом полиплоидных видов лесных деревьев и кустарников. - В кн.: Экспериментальная полиплоидия в селекции растений. Новосибирск: Наука, 1966, с. 267-287
181. Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Пылова Т.Н. Химические средства защиты растений (пестициды). Справочник. - М.:Химия, 1980, 288 с.
182. Меннинджер Э. Причудливые деревья. - М.: Мир, 1970, 360с.
183. Мешковский З., Григуле Р. Прогнозирование урожая шишек лиственницы японской. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 49-50

184. Минина Е.Г. Смещение пола у растений воздействием факторов внешней среды. - М.: Изд-во АН СССР, 1952, 199 с.
185. Минина Е.Г. Биологические основы цветения и плодоношения дуба. – Тр.Ин-та леса АН СССР, 1954, т.17, с. 5-97
186. Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников, - Киев: Наукова думка, 1976, 389 с.
187. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1950.
188. Мосин В.И., Бреусова А.И. Семенная продуктивность и стимуляция плодоношения сосны в Казахстане. - В кн.: Половая репродукция хвойных. Новосибирск: Наука, 1973, с. 88-90
189. Мушинская Н.И. Экология семенного размножения клена остролистного и липы мелколистной в Башкирском Предуралье.: Автореф. дис. канд. биол. наук. - Свердловск, 1977, 23 с.
190. Назарова М.Н. Биологические особенности видов рода *Cerasus* при их интродукции в условиях Воронежа.: Автореф. дис....канд. биол. наук.- Воронеж, 1977, 27 с.
191. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М.; Л.: Госизд. сельхоз лит-ры, 1960, 196 с.
192. Некрасов В.И. Изменчивость показателей роста сосны банкса в первые годы жизни. - Лесоведение, 1968, № 2, с. 33-42
193. Некрасов В.И. К разработке метода ранней диагностики в интродукции. - В сб.: Лесная генетика, селекция и семеноводство Петрозаводск: Карелия, 1970, с. 370-377
194. Некрасов В.И. Биологические основы семенного размножения древесных растений при интродукции. –

- Автореф. дисс. докт. биол. наук.- Институт леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР, Красноярск, 1973а. -58с.
195. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. - М.: Наука, 1973б. -279 с.
  196. Некрасов В.И. Теоретические вопросы семеноведения интродуцентов.- В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с. 5-6
  197. Некрасов В.И. Актуальные вопросы семеноведения интродуцентов. - Бюл. ГБС, вып. 110, 1978, с. 76-79
  198. Некрасов В.И. Теоретические основы семеноведения древесных растений при интродукции. - Лесн. хоз-во, 1978, №2, с. 64-66
  199. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. - М.: Наука, 1980, 102 с.
  200. Некрасов В.И. Изучение изменчивости семян, формирующихся в различных географических условиях. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с.84-85
  201. Некрасов В.И. Влияние географических условиях на формирование покоя семян. - В сб.: Тезисы докладов VII Делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества (Донецк 11-14 мая 1983 г.). Ленинград: Наука, Ленингр. отд., 1983, с. 404
  202. Некрасов В.И. Естественный и искусственный отбор в интродукции древесных растений. - В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству: Тез. докл. Петрозаводск, 1983, с. 29-30
  203. Некрасов В.И., Князева О.М. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане. -Бюлл. ГБС,1973, вып.88, с. 61-66

204. Некрасов В.И., Князева О.М., Смирнова Н.Г. Из опыта проращивания пыльцы интродуцированных древесных растений. – Бюлл. ГБС.вып.52, 1964, с.76-78
205. Некрасов В.И., Смирнова Н.Г. Рентгенографическая оценка качества семян в пределах особи. – В кн.: Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск: Наука, 1971, с.60-71
206. Некрасова Т.П. Плодоношение кедра в Западной Сибири. –Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961, 70 с.
207. Некрасова Т.П. Цикличность плодоношения кедра сибирского. - В кн.: Биология семенного размножения хвойных в Западной Сибири. Новосибирск: Наука. 1974, с.70-75
208. Некрасова Т.П. Повышение семенной продуктивности сосны путем оптимизации пыльцевого режима. - В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Т.2.Петрозаводск: Изд-во Карельского филиала АН СССР, 1983а, с. 128-130
209. Некрасова Т.П. Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1983б.-169 с.
210. Некрасова Т.П., Сакович Н.Г. Плодоношение пихты сибирской. Сообщение I. Биология цветения и плодоношения. – Изв-ия Сибирск. отд. АН СССР, 1958, №10, с. 25-31
211. Нестрович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР. - Минск: Изд-во АН БССР, 1955, 384 с.
212. Николаева З.В. Морфогенез генеративной сферы и биология цветения ясеней в условиях Ташкента: Автореф. дисс... канд.биол. наук. – Ташкент, 1963, 20 с.

213. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. - Л.: Наука, 1985, 347 с.
214. Никончук В.Н. О качестве семян лиственницы европейской и лиственницы сукачева в культурах Брянской, Смоленской и Московской областей. - В сб.: Аспирантские работы, №1, Брянский лесохозяйственный ин-т, 1957, с. 249-253
215. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. - М.: Колос, 1976. -255 с.
216. Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. - М.: Колос, 1966, 160 с.
217. Овчарова Г.Р. Повышения урожая желудей на лесосеменных участках. – Лесн.хоз-во,1955, 2, с. 25-28
218. Оголевец Я.Г. О самостерильности ирисов. – Бюлл. ГБС, 1961, вып.40, с.77-84
219. Озол А.М. Отбор исходных семян и методы воспитания молодых сеянцев. - Тр. Ин-та леса АН СССР, 1951, т.8, с. 115-124
220. Орлов Ф.Б. Предварительные результаты интродукции древесных и кустарниковых пород в дендрарии АЛТИ. - Труды Арханг. лесотехнического ин-та,1957, с.17
221. Орлова Н.А. Поведение древесных и кустарниковых пород в условиях дендропарка Киргизской лесной опытной станции. -Труды Кирг. Лесной опытной станции, вып.4. фрунзе: Кыргызстан,1965, с.127-151
222. Остин Р.Б. Влияние окружающей среды до уборки урожая на жизнеспособность семян. - В кн.: Жизнеспособность семян (перевод с англ. Под ред. М.К. Фирсовой). М.: Колос, 1978, с.113-146

223. Панько Н.А. Формирование вредной фауны интродуцированных растений. - В кн.: Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений. Алма-Ата: АН Каз.ССР, 1978, с. 17-20
224. Петров А.П., Хасанов Н.Х. Оценка различных методов закладки ПЛСУ. - Тр. Уральск. Лесотехнического ин-та., 1973, вып. 27, с. 210-211
225. Петрова И.П. Сроки цветения и плодоношения интродуцированных в Москве среднеазиатских древесных растений. – Бюл. ГБС, вып. 68, 1968, с.9-16
226. Пилс А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике. - М.: Высшая школа, 1983, 208 с.
227. Пихельгас Э.И. Основы селекции сосны обыкновенной в условиях Эстонской ССР: Автореф. дис.... докт. с. –х. наук. –Тарту, 1971, 99 с.
228. Плотникова Л.С. Интродукции древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве. – М.: Наука, 1971, 136 с.
229. Подгорный Ю.К. Жизнеспособность семян иноземных видов сосны как показатель их приспособления в Крыму. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 110-111
230. Поджорова З.С. Цветение сосны обыкновенной в географических культурах Белорусской ССР. – В кн.: Половое размножение хвойных растений. – Новосибирск: АН СССР, Сибирское отд., 1985, с. 105-106
231. Покровская Л.В. Вредители семян ели в Архангельской области. - В кн.: Защита леса от вредителей и болезней. М.: Колос, 1972, с. 35-44

232. Поляков И.М., Кизилова Е.Г., Шмагина И.А. Процесс оплодотворения и разнокачественность семян. - В кн.: Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений.: М.: Наука, 1964, с. 15-21
233. Попцов А.В. Биологическое знание покоя (затрудненного прорастания) семян. - Журн.общ.биол., 1966, т. 27, № 5, с. 544-554
234. Правдин Л.Ф. К вопросу о плодоношении и наследственных свойствах ели на северо-западном и юго-восточном секторах кроны. - В кн.: Исследования по лесоводству. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931, с. 296-305
235. Правдин Л.Ф. Задачи и методы современного лесного семеноводства. - М.: Гослесбумиздат, 1963, 49 с.
236. Прошик В.И. Основные направления и перспективы работ по защите растений в ботанических садах СССР. - В кн.: Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений. Алма-Ата: АН Каз. ССР, 1978, с. 26-28
237. Пшеничный И.Е. Основы культуры платана в Крыму.: Автореф. дис...канд.с. -х.наук. -Харьков, 1961, 22 с.
238. Пшеникова Л.М., Некрасов В.И. К полиморфности двух крылаток дальневосточных кленов. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. - Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 113-114
239. Пятницкий С.С. Об условиях прорастания пыльцы дуба *in vitro*. - Докл.АН СССР, 1947, 56,6, с. 659
240. Рагимова Г.К., Кульгавин А.К., Алекперов У.К. Влияния экологических условий на всхожесть и энергию прорастания семян.-В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений.- Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 140-141

241. Раджабли Е.П. Экспериментальная полиплоидия у шелковицы (*Morus L.*).- Тр. МОИП, 1962, т.5, с. 360-373
242. Раджабли Е.П. Методика получения полиплоидных форм шелковицы. - В кн.: Экспериментальная полиплоидия в селекции растений. Новосибирск: Наука, 1966, с. 235-240
243. Робертс Д.А. Основы защиты растений Пер. с англ. А.С. Саломе; Под. ред. и с предисл. Ю.Н. Фадеева. - М. Колос, 1981, 245 с.
244. Ронис Э.Я. Влияние факторов внешней среды на цветение и плодоношение лесных древесных пород. - В кн.: Биологические основы цветения и стимулирования плодоношения ели. Петрозаводск: Карелия, 1981, с. 53-63
245. Ричардс П.У. Тропический дождевой лес. (Пер. с англ.). -М.: ИЛ, 1961, 448с.
246. Руденко И.С. Отдаленная гибридизация и полиплоидия у плодовых растений. - Кишинев: Штиинца, 1978, 196 с.
247. Русанов Ф.Н. Плодоношение экзотических древесно-кустарниковых пород в Средней Азии. – Бюл. ГБС, 1949, вып. 3, с. 69-70
248. Рябова Н.В. Жимолость. – М.: Наука, 1980, 160 с.
249. Рябова Н.В. Изменение всхожести и массы 1000 семян жимолости различного происхождения. – В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 186
250. Рябова Н.В. Об изменчивости массы семян у разных видов жимолости в зависимости от их происхождения. – В кн.: Древесные растения в природе и культуре. – М.: Наука, 1983, с. 40-49

251. Савченко А.И. Рост лиственницы европейской в лесах БССР. -В кн.: Сборник работ по лесному хозяйству. - Минск: Гос. изд-во БССР, 1951, вып. 11
252. Сакс К.А. Качество семян первых урожаев европейской и сибирской лиственниц в Резекненском леспромхозе. - В кн.: Новое в лесном хозяйстве, 4, Рига: Изд-во АН Латв. ССР, 1962, с. 38-43
253. Сафаров И.С. Проявление признаков вечнозелёности у некоторых реликтовых древесных пород Талыша. - Бюл. МОИП, отд. биол., т. 66(4), 1961, с. 58-92
254. Сафаров И.С. Зимнезеленый дуб в Талыше. - Бот.журн., т.X LVII 8, 1962, с. 1207-1209
255. Сафаров И.С. Сосна Эльдарская и ее разведение в южных районах СССР. - Баку: Элм, 1972, 92с.
256. Сафаров И.С. Субтропические леса Талыша. - Баку: Элм, 1979, 157с.
257. Светлокова А.А. Качество семян живокости высокой в связи с возрастом растений. - В кн.: Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1971, с. 72-78
258. Сикура И.И. Семенная продуктивность - один из показателей успешности интродукции растений природной флоры Средней Азии на Украине. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. - Баку: АН Азерб.ССР, 1981, с. 60
259. Синадский Ю.В. Ботанические сады и защита растений. - В кн.: Защита растений от вредителей и болезней. М.: ГБС АН СССР, 1972, т. 1, с. 6-18
260. Синадский Ю.В. Проблемы и перспективы защиты растений в ботанических садах. - В кн.: Защита растений от вредителей и болезней. М.: ГБС АН СССР, 1973, т.2, с. 6-15

261. Синадский Ю.В. Защита растений в проблеме охраны природы. - В кн.: Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений. Алма-Ата: АН Каз.ССР, 1978, с. 3-8
262. Синадский Ю.В., Карнеева И.Т., Добровичская И.Б. и др. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. - М.: Наука, 1982. -592 с.
263. Смирнов И.А. Разделение семян на классы развития по оптической плотности их рентгенограмм. - В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с. 12-13
264. Смирнов И.А. Жизнеспособность пыльцы некоторых видов хвойных интродуцентов. - Бюл. ГБС, вып.106, 1977, с. 32-38
265. Смирнов И.А. Биологические особенности семеношения хвойных при интродукции: Автореф. дис...канд.биол.наук.-Москва, 1978, -18 с.
266. Смирнов И.А. Изучение формирования зародыша в процессе созревания семян у хвойных интродуцентов. - В кн.: Тезисы докладов VII Делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества (Донецк, 11-14 мая 1983 г.). Ленинград: Наука, Ленинградское отд.,1983, с. 409
267. Смирнова Н.Г. Рост сеянцев *Chaenomeles maulei* (Mast) Schneid. из семян разной степенью развития зародыша. - Бюл. ГБС, 1971, вып. 84, с. 75-78
268. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных интродуцированных растений. - В сб.: Опыт интродукции древесных растений. М.: Тип. ВАСХНИЛ, 1973, с. 236-253
269. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение качества семян древесных растений, формирующихся в природных условиях и при интродукции. - В сб.:

- Ботанико-географические районы СССР. Перспективы интродукции растений. М.: Наука, 1974, с. 96-103
270. Смирнова Н.Г. Изменчивость качества семян древесных растений в зависимости от условий их формирования в природе и при интродукции. - В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов.-Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1974, с. 278-279
271. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. - М.: Наука, 1978, - 243 с.
272. Соловьева Н.М. О причинах низкой всхожести у некоторых видов боярышника. - Биол. науки, 1968, № 10, с. 55-58
273. Стадницкий Г.В., Юрченко Г.И., Сметанин А.Н., Гребеншикова В.П., Прибылова М.В. Вредители шишек и семян хвойных пород. - М.: Лесная промышленность, 1978, 196 с.
274. Строна И.Г. Разнокачественность семян полевых культур и ее значение в семеноводческой практике. - В кн.: Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1964, с. 21-25
275. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. - М.: Колос, 1966, - 464 с.
276. Талышинский Г.М. Изучение изоэнзимного состава каталазы и пероксидазы в белковых фракциях листьев высоко плоидных форм шелковицы. - В кн.: Ш съезд ВОГиС: Тез. докл. Л.: Наука, 1977, т. 1 (3), с. 510
277. Таргон П.Г. Биологические особенности интродуцированных древесных растений в Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1980, 154 с.

278. Термена Б.К. О цветении и плодоношении магнолии суланжа на Буковине.- Бюл. ГБС, вып. 84, 1972, с. 82-86
279. Термена Б.К. Оценка адаптивных возможностей древесных интродуцентов по их семенной продуктивности. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. - Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 61
280. Тольский А.П. Лесное семеноводство. - М.; Л.: Гослесбумиздат, 1950
281. Турчанинова Л.В. Гетерозис и экспериментальная полиплоидия в селекции шелковицы. - В кн.: Экспериментальная полиплоидия у шелковицы. Т.2. Баку: Элм, 1976, с. 121-125
282. Тюрина Е.В. Качество семян горчичника морисона на различных местообитаниях. - В кн.: Качество семян в связь с условиями их формирования при интродукции. - Новосибирск: Наука, Сибирское отд, 1971, с. 154-158
283. Уоллес А. Тропическая природа. - М.: Географгиз, 1956, -223 с.
284. Усманов А.У. Дикие и культурные тополя Средней Азии.: Автореф.дис...докт.биол.наук. - Ташкент, 1966, 43 с.
285. Фегри К., Пейл Л. ван дер. Основы экологии опыления.- Пер. с англ. Л. В. Ковалевой и Э.Л. Миляевой, под ред. проф. А.П. Меликяна.- М.: Мир, 1982, 377 с.
286. Федоровский В.Д. Изменчивость абсолютного веса и всхожести семян различных форм смородины черной в зависимости от экологических условий в горах Тувы. - В кн.: Биологические основы семеноведения и

- семеноводства интродуцентов. -Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1974, с. 281-282
287. Филипенко И.А., Мечиславский Ю.А., Павлова Л.И. К физиологии разнокачественности семян. - В кн.: Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М.:Наука, 1964, с. 25-29
288. Халипова Г.И. Взаимосвязь между качеством пыльцы и семян у некоторых видов деревьев и кустарников дендрария ГБС АН СССР. - В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с. 82
289. Харкевич С.С., Буч Т.Г. Географическая изменчивость некоторых показателей плодов и семян акации белой. -В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов.-Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1974, с. 106-108
290. Храмова Н.Ф. Повышения выхода гибридных семян на плантациях лиственницы. - В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству: Тез. докл. Петрозаводск, 1983, с.110-112
291. Цвелев Н.Н. О происхождении и основных направлениях эволюции злаков (Poaceae). - В кн.: Проблемы эволюции. Новосибирск: Наука, 1975, т.IV, с.107-117
292. Циртаутас В.-Г.В. Биологические особенности разведения сосны черной в условиях Южной Прибалтики.: Автореф. дис...канд.с.-х.наук.-Рига, 1984, 17 с.
293. Цицин Н.В. Пути создания новых форм растений. - Бюл. ГБС, 1977, вып. 103, с.3-11
294. Чаховский А.А. Плодоношения интродуцированных древесных растений в условиях Белоруссии. - В кн.:

- VIII дендрологический конгресс социалистических стран. -Тбилиси: Мецниереба, 1982, с.247
295. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. - Л.: Наука, 1981, 510 с.
296. Чуксанов Н.А. Полиплоидия и видообразование у растений. - В кн. Теоретические и практические проблемы полиплоидии. М.: Наука, 1974, с. 64-80
297. Шевцов И.А. Гибридизация аутотетраплоидных растений. - В кн. Теоретические и практические проблемы полиплоидии. М.: Наука, 1974, с. 124-131
298. Шенников А.П. Экология растений. - М.: Советская наука, 1950, 372 с.
299. Шкарлет О.Д. О внутривидовой изменчивости качественных показателей семян платана восточного. - В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН Азерб. ССР, 1981, с. 118-119
300. Шкутко Н.В. Биология семеношения и качество семян интродуцированных в БССР хвойных пород. - В кн.: Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Киев: Наукова думка, 1971, с. 90-91
301. Шкутко Н.В. Семеношение хвойных и организация семенной базы в БССР .- В кн: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с. 84-86
302. Шумахер Р. Продуктивность плодовых деревьев. (перевод с немецкого яз.). - М.:Колос, 1979, 268 с.
303. Шербацевич В.Д. Оценка перспективности интродукции североамериканских лиственных деревьев и кустарников по данным визуальных наблюдений. - В кн.: Древесные растения в природе и культуре. М.: Наука, 1983, с. 15-33

304. Шепотьев Ф.Л., Навалихина Н.Н. Экспериментальное получение полиплоидных форм в роде *Populus*-тополь. -Бюл. МОИП, 1968, т. 73, №1, с. 115-123
305. Юронис В. Важнейшие вредители интродуцированных хвойных пород и особенности мер борьбы с ними в условиях ботанического сада АН Литовской ССР. - В кн.: Вредители и болезни интродуцированных декоративных растений. Алма-Ата: АН Каз.ССР.1978, с. 78-79
306. Яблоков А.С. Лесосеменное хозяйство. - М.: Лесная промышленность, 1965, 463 с.
307. Ядров А.А. Генетические основы интродукции и селекции видов рода миндаль (*Amygdalus* L.). Тез. докл. VII делегатского съезда Всесоюзн.бот.общества. (Донецк 11-14 мая 1983 г.). Л.: Наука, Ленинградское отд., 1983, с. 414
308. Ahokas H. Notes on polyploidy and hybridity in *Vaccinium* species.-Ann.bot.fenn.1971, vol.8, №3, p. 254-256
309. Allen G.S. Douglas-fir seed from young tress. -J.Forestry, 1942, 40, № 9
310. Baker H.G. Seed weight in relation to environment conditions in California.-Ecology, 1972, v. 53, № 6, p. 997-1010
311. Barker W.G., Collins W.B. Parthenocarpic fruit set in the lowbush blueberry. -Yni Proc. Amer.Soc.Hortic. Sci, 1965, 87, p. 229
312. Chalupka W. Wplyn czynnikow klimatycznych na urodzaj szyszek u swierka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.) W Polsce.-Arbor.kor., 1975, 20, p. 213-255
313. Das B.C. Katagiri Kointzi Germination and storage of mulberry pollen. -Sanshi kenkym. Acta sericol, 1968, 69, p.18

314. Ebell L. Cone production included by drought in potted Douglas fir.-Canad. Dep. Forestry. Bi-Month. Research Notes, 1967, vol. 23, 4, p. 26-27
315. Eklund B. Om graneus araringsvariationer inom mellersta Worland och deras samband med Klimated.-Medd. St. Sxogsforsk. Inst., 1957, Bd. 47, №1, p.1-63
316. Fober H. Relation between climatic factors and Scots pine (*Pins sylvestris* L.) cone crops in Poland. -Arbor.Kor., 1976, p. 367-374
317. Fraser D.A. The relation of environmental factors to flowering in spruce.-Physiol. Forest tress. N.Y. Ronald Press Co, 1958, p. 73-79
318. Goldwin G.K. Facteurs climatiques et productive de la pomme Cox's Orange Pippin.-"Fruit belge", 1983, vol 51, №404, p. 343-351
319. Gustafsson A. Polyploidy and Mutagenesis in Forest-tree breedeng.-In:Proc.of the Fifth World Forestry Cong., 1960, Seattle, 1962, p. 793-805
320. Gustaffsson A., Mergen F. Some principles of tree cytology and genetics. -Unasylya, 1964, vol. 18(2/3), №73/74, p. 1-14
321. Hagem O. Furuens og granens frösetning i worge.-Medd. Vestland forstl. Fors. Sth., 1917, №1, p. 1-185
322. Hant E.V.Ir., Gilmore G. Effect of initial height on loblolly pine sedling growth and survival. -I. Forest., 1967, vol. 65, №9, p. 632-634
323. Kral F. Inter-und itrapopulationsgenetische Fruhtestuntersuchungen an Douglasier-provenienzen.-Cbl.ges. Forstwest., 1967, Bd. 84, №2/6, p. 182-206
324. Mirov N. Photoperiod and flowering of pines. -Forest sci., 1956, №2, p. 328-332
325. Redmond D.R., Robinson R.S. Viability and germination in yellow birch.-Forestry Chronicle, Vol 30, №1, 1954, p. 79-87

326. Righter F.I. Pinus: the relationship of seed size to inherent vigor. -I. Forestry, 1945, vol.43, №2, p. 131-137
327. Sarvas R. Investigation of the flowering and seed crop of Pinus silvestris.-Commun. Inst. Forest. Fenn. Helsinki, 1962, p. 1-198
328. Sarvas R. Climatological control of flowering in trees. - In: XIV IUFRO Congr. München, 1967. p. 15-30
329. Sarvas R. Investigation on the flowering and seed crop of Picea abies.-Comm. Inst. Forest. Fenniae, 1968, 67, p. 5-84
330. Schultz R. Stimulation of flower and seed production in young slash pine orchard.-U.S. Dep. Agr. For. Serv. Res. Pap., 1971 -91 p.
331. Simak M., Gustafsson A. Seed properties in mother trees and grafts of Scots pine.-Medd. Statens skogsforskningsinst., 1954, vol.44, №2, p. 1-73
332. Spur S.H. Effect of seed weight and seed origin on the early development of eastern white pine.-I. Arnold Arboretum, 1944, vol. 25, №4, p. 467-480
333. Tiren L. Om granens kottsättning, dess periodicitet och samband med temperatur och nederbörd.-Medd. Statens Skogsförsöksanst, 1935, 28, p. 413-524
334. Wachter H. Weitere Beobachtungen Zum Blüten- und Fruchtens von Junglärchen.-Silva Genetica, 1962, №5-6, p.153-156

## **Toxumların keyfiyyət dəyişkənliyinin əsasları**

Monoqraf tərəfindən aparılan tədqiqatlar və ədəbiyyat mənbələrinin analizi əsasında oduncaqlı bitkilərin həm təbiətdə və həm də introduksiya şəraitində əmələ gətirdikləri toxumların keyfiyyət və dəyişkənliyinin elmi əsasları ümumiləşdirilmişdir. Toxumların, ana bitkilərin fərdi xüsusiyyətindən asılı olaraq, həm məkan və həm də zaman daxilində baş verən keyfiyyət dəyişkənliyi araşdırılır. Onların keyfiyyət dəyişkənliyinin tozcuqların bioloji xassələrindən, ana fərdlərin yaşından və meyvə vermə dərəcəsindən asılı olmasına diqqət yetirilir. Toxumların keyfiyyət dəyişkənliyinə rentgenoqrafiki, seleksiya və genetika nöqtəyi nəzərdən qiymət verilmiş və poliplidiya ilə əlaqəsi analiz edilmişdir. Toxum məhsulunun və onun keyfiyyətinin ekoloji mühit amillərindən asılı olmasına və onların riyazi modelləmə və EHM istifadə etməklə proqnozlaşdırma məsələlərinə diqqət yetirilmişdir.

Kitab botaniklər, meşəşünaslar, dendroloqlar, toxumşünaslar, genetiklər, seleksiyaçılar, introduktorlar, ekoloqlar və b. üçün nəzərdə tutulmuşdur.

## **Gurbanov M.R.**

### **Basics of variability in quality seeds**

By monographer, scientific basics of variability in quality of woody plants seeds forming in the nature and in case of introduction, are summarized based on own research and analysis of literary sources. Variability in quality of seeds is reviewed in light of individual biological characteristics of mother plants in space and time aspects. The attention is focused on dependence of quality of forming seeds from biological patterns of pollen and age and degree of fruiting of mother individuals. Radiography and plant-selection genetic assessment of variability in quality of seeds and analysis of its connection with polyploidy are outlined. As well, the influence of ecological factors on variability of yield and quality of seeds and forecasting through math modeling are provided.

The book is intended for botanists, forestry specialists, dendrologists, seed-growers, geneticists, selectionists who work in the plant introduction field, ecology and others.

## Содержание

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Предисловие.....                                                                                                         | 3   |
| Введение.....                                                                                                            | 5   |
| 1. Биологическая оценка изменчивости качества семян.....                                                                 | 8   |
| 1.1. Изменчивость качества в пределах крон материнских растений.....                                                     | 10  |
| 1.2. Изменчивость качества семян во времени в процессе формирования их на материнском растении.....                      | 28  |
| 1.3. Изменчивость качества семян в зависимости от возраста и степени плодоношения материнских растений.....              | 33  |
| 1.4. Изменчивость качества семян в зависимости от биологических свойств пыльцы.....                                      | 45  |
| 1.5. Селекционно-генетическая оценка изменчивости качества семян.....                                                    | 54  |
| 2. Эколого-географическая оценка изменчивости качества семян.....                                                        | 84  |
| 2.1. Изменчивость урожая и качества семян в зависимости от абиотических факторов среды и вопросы их прогнозирования..... | 86  |
| 2.2. Изменчивость качества семян в зависимости от биотических факторов среды.....                                        | 105 |
| 2.3. Географическая изменчивость качества семян при интродукции.....                                                     | 111 |
| Заключение.....                                                                                                          | 170 |
| Литература.....                                                                                                          | 176 |

|    |                                         |     |
|----|-----------------------------------------|-----|
| 3. | Аннотация на азербайджанском языке..... | 214 |
| 4. | Аннотация на английском языке.....      | 215 |
| 5. | Содержание.....                         | 216 |

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

*Qeyd üçün*

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

*Qeyd üçün*

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

*Qeyd üçün*

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Qurbanov Maqsud Rüstəm oğlu**

**Toxumların keyfiyyət  
dəyişkənliyinin əsasları**

