

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası  
Mərkəzi Nəbatat Bağı

Maqsud Rüstəm oğlu Qurbanov

# Seçilmiş əsərlər

**I cild**  
**(1973-1984-cü illər)**

*Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası  
Mərkəzi Nəbatat Bağının 25 yanvar 2022-ci il  
tarixli iclasının qərarı ilə (protokol №2) çap  
edilməsi tövsiyə olunur.*

**Bakı – “Elm” – 2022**

Национальная Академия Наук Азербайджана  
Центральный Ботанический Сад

Магсуд Рустам оглу Курбанов

# Избранные труды

**I том**  
**(1973-1984 гг.)**

*Печатается по Постановлению Ученого  
Совета Центрального Ботанического Сада  
Национальной Академии Наук Азербайджана  
(от 25 января, 2022 г., протокол №2).*

**Баку – «ЭЛМ» – 2022**

Azerbaijan National Academy of Sciences  
Central Botanical Garden

Magsud Rustam oglu Gurbanov

# **Selected works**

**I volume  
(1973-1984-years)**

*It is published according to the decision  
of the meeting of Academic Council of the  
Central Botanical Garden of Azerbaijan  
National Academy of Sciences (25 January,  
2022 y., protocol №2).*

**Baku – “Elm” – 2022**

**Rəyçilər:** **V.S.Fərzəliyev**  
*biologiya üzrə elmlər doktoru, dosent*

**V.S.Səlimov**  
*aqrar üzrə elmlər doktoru, dosent*

M.R.Qurbanov, Seçilmiş əsərlər. I cild (1973-1984-cü illər),  
Bakı: “Elm”, 2022, – 344 səh.

*Monoqrafiyada müəllifin 1973-1984-cü illərdə çap edilmiş və Vİ-NİTİ-də (ВИНИТИ, Москва) depozitə qoyulmuş elmi əsərləri işıq üzü görmüşdür. Kitab iki bölmədən ibarətdir. Birinci bölmədə Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş bitkilərin bioekoloji xüsusiyyətləri, toxumla çoxaldılması, torpaq eroziyasına qarşı mübarizədə istifadə edilməsi, boyatma dinamikası, fenologiyası, vegetativ çoxaldılması, kök sistemi, toxumşünaslığı, mühafizəsi, toxum keyfiyyəti, toxumların rentgeno-oloji analizi, erkən diaqnostikası, müxtəlif ploidliyi, xəstəlikləri, bioloji aktiv maddələrin toxum keyfiyyətinə təsiri, toxum keyfiyyətinin çətirdaxili müxtəlifliyi, toxumların rentgeno-morfoloji analizinin universal təsnifatı, reproduksiyası, meyvəvermə xüsusiyyətləri, rentgenoqrafiya metodu, introduksiyasının kompleks qiymətləndirilməsi və s. barədəki məqalə və tezisləri yer almışdır. İkinci bölmədə isə oduncaqlı bitkilərin introduksiyası zamanı toxum keyfiyyətinin yüksəldilməsinin eksperimental metodlarına həsr edilmiş və Vİ-NİTİ-də (Москва, 1984) depozitə qoyulmuş monoqrafiyanın məzmunu verilmişdir.*

*Kitab geniş profilli botaniklər, introdكتورlar, fizioloqlar, biomüxtəliflik mütəxəssisləri, ekoloqlar, toxumşünaslar, biologiya və dendrologiya ixtisasları üzrə ixtisas alan ali məktəb tələbələri, maqistirləri, dissertant və doktorantları, həmçinin digər maraqlananlar üçün nəzərdə tutulmuşdur.*



## Ön söz

Şərəfli ömür yolu, elmə dərin bağlılığı, yüksək tədqiqatçılıq məharəti ilə cəmiyyətdə layiqli nüfuz qazanmış ziyalılarımızdan biri də Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının müxbir üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor Maqsd Rüstəm oğlu Qurbanovdur.

Maqsd Qurbanov 1941-ci ildə Naxçıvan Muxtar Respublikası, Şərur (indiki Kəngərli) rayonunun Qarabağlar kəndində anadan olmuşdur. 1970-ci ildə Bakı Dövlət Universitetinin biologiya fakültəsini bitirən gələcəyin alimi hələ tələbə ikən Milli Elmlər Akademiyasının Botanika İnstitutunda laborant kimi əmək fəaliyyətinə başlamışdır. Gənc biolog ali təhsildən sonra Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat Eroziya Sektorunda baş laborant vəzifəsində çalışmışdır. Lakin botanika elminə olan böyük maraq onu AMEA-nın Botanika İnstitutuna gətirmiş, burada kiçik elmi işçi, böyük elmi işçi, aparıcı elmi işçi vəzifələrində çalışmış, 1981-2000-ci illərdə isə “Toxumşünaslıq yaradıcı qrupu”nun rəhbəri olmuşdur. Son 20 ildə AMEA-nın Mərkəzi Nəbatat Bağında çalışan Maqsd müəllim hazırda burada baş elmi işçidir.

Xarakterindəki ciddilik, tapşırılan işləri yüksək səviyyədə yerinə yetirməsi, daim öz üzərində işləməsi və elmi axtarışda olması Maqsd müəllimə həmişə uğur qazandırmışdır. O, 1975-ci ildə namizədlik, 1985-ci ildə isə doktorluq dissertasiyalarını uğurla müdafiə etmişdir. Tanınmış alim 2001-ci ildə AMEA-nın müxbir üzvü seçilmiş, 2010-cu ildə professor elmi adı almışdır.

Alimlik erudisiyası, intellektual səviyyəsi ilə elmi ictimaiyyətin etimadını qazanan Maqsd Qurbanov ictimai fəallığı, təşkilatçılıq fəaliyyəti ilə də seçilir. Onun 1978-ci ildən keçmiş SSRİ Nəbatat Bağları Şurasının introdusentlərin toxumşünaslıq və toxumçuluq komissiyasının daimi üzvü, 1981-ci ildən isə Cənubi Qafqaz üzrə analoji komissiyanın sədri kimi elmi tədqiqat işlərinin əlaqələndirilməsində mühüm əməyi olmuşdur. 2002-ci ildən Amerika Bioqrafiya İnstitutunun fəxri müşaviridir.

Daim yenilik axtarışında olan bioloq alim 1973-cü ildə Azərbaycan SSR EA Botanika İnstitutunun, 1976-cı ildə SSRİ EA Baş Nəbatat Bağının və 1979-cu ildə Zaqafqaziya və Orta Asiya Nəbatat Bağları Şuralarının birgə təşkil etdikləri Azərbaycan və Qafqaz floralarının öyrənilməsi üzrə elmi ekspedisiyaların tərkibində elmi tədqiqat işləri aparmış, introduksiya məqsədilə əkin və səpin materialları toplamışdır. Bütün rahatlığını elmdə tapan, bu illər ərzində yalnız elmi ictimai fəaliyyəti ilə deyil, həm də xoş ünsiyyəti, təvazökarlığı, xeyirxahlığı ilə seçilən Maqsud Qurbanov botanika elmini daim inkişaf etdirən əvəzsiz tədqiqatçılardandır.

Professor Maqsud Qurbanovun elmi tədqiqatları bitkilərin introduksiyası, ekologiyası, biologiyası və toxumşünaslığının əsaslarına həsr edilmişdir. Maqsud müəllim bitki introduksiyası ilə bağlı vəziyyətin qiymətləndirilməsinin qrafiki-inteqral, toxumların böyüdülmüş təsvirli rentgenoqrafiya, bioloji aktiv maddələrin təsiri ilə toxum keyfiyyətinin yüksəldilməsi metodlarını, toxum keyfiyyətinin obyektiv qiymətləndirilməsi üçün bölgünü, bitkilərin böyümə, meyvə və toxumvermə proseslərinin riyazi modelləşdirmə vasitəsilə proqnozlaşdırma üsulunu işləyib hazırlamışdır.

Bioloq alim toxumların rentgenoloji analizi məqsədilə universal təsnifat işləyib hazırlamış və bu yolla 500-dən çox bitki növü toxumlarının morfostrukturu və keyfiyyət göstəricilərini araşdırmışdır. O, ilk dəfə olaraq, Abşeron yarımadasına introduksiya olunmuş bitkilərin toxumverməsinin və toxum keyfiyyətinin yüksəldilməsinin kompleks qiymətləndirilməsinin elmi əsaslarını işləmiş, 52 fəsiləni və 124 cinsi təmsil edən 325 növ oduncaqlı introdusentin toxumvermə xüsusiyyətlərini təhlil edərək, Abşeron gələcəkdə introduksiya olunacaq yeni növlərin perspektiv mənbələrini aşkar etmişdir.

Tanınmış alim tərəfindən toxum və tozcuqların keyfiyyəti arasındakı müsbət korrelyasiya əlaqəsinin mövcudluğu eksperimental olaraq sübut olunmuş, introdusentlərin növündən və həyat formasından asılı olaraq ilkin toxumvermənin məkana və zamana

bağlı olduğu aşkar edilmiş, ətraf mühitin ekoloji amillər kompleksinin oduncaqlı bitkilərin meyvə və toxumverməsinə göstərdiyi təsir qiymətləndirilmiş, onların məhsuldarlığının proqnozlaşdırılması üçün riyazi model tərtib edilmişdir. O, toxumların rentgenoqrafiya metodu ilə təyin edilən inkişaf sinfi ilə onların cücərməsi və alınan cücərtilərin boy və inkişaf ritmi arasındakı müsbət korrelyativ əlaqəni meydana çıxarmışdır.

Maqsud müəllim texnogen çirklənmə şəraitindəki toksiki sənaye tullantılarının təsirinə qarşı verilən cavab reaksiyalarına görə bitkilərin ekoloji qruplarını təsnif etmişdir. Azərbaycanlı alim əldə etdiyi elmi nəticələr əsasında 1997-ci ildə Türkiyənin Giresun şəhərində keçirilən Çevrə və Barış üzrə Beynəlxalq Avroasiya konqresində “Texnogen çirklənmə şəraitində əmələ gələn meyvə və toxumların bioloji və rentgenoloji xüsusiyyətləri” adlı məruzə ilə çıxış etmişdir. 2010-cu ildə Türkiyənin Artvin Çoruh Universitetinin jurnalında “Texnogen çirklənmənin meşə bitkilərinə təsiri” adlı məqaləsi çap olunmuşdur.

Botanik alim bitkilərin meyvə və toxumlarının diaqnostik əhəmiyyətli morfostruktur əlamətlərinə görə onların mənsub olduqları cins və növlərin təyin edilməsi üçün dixotomik, rəqəmsal politomik və hərfli-rəqəmsal politomik təyinat açarlarını tərtib etmişdir. Onun işləyib hazırladığı qeyri-ənənəvi hərfli rəqəmsal politomik təyinat üsulu karpoloji informasiyaların kompüter, mobil telefon və digər elektron vasitələrində işlənilməsi və bitki növlərinin meyvə və toxumlarına görə qısa bir zaman ərzində kifayətədici dəqiqlik və yüksək çevikliklə təyin edilməsinə xidmət etməklə yanaşı, mübahisəli növlərin obyektiv diaqnostikası üçün həm nəzəri, həm də əməli baxımdan faydalıdır.

Professor Maqsud Qurbanov təkcə respublikamızda deyil, onun hüduqlarından kənarda da tanınan alimlərimizdəndir. Onun rusiyalı həmkarları ilə birlikdə ilk dəfə işləyib hazırladığı “Oduncaqlı bitkilərin toxumlarının rentgenoloji analiz metodu” adlı dövlət standartları hüquqi əsaslı rəsmi dövlət sənədi kimi MDB məkanındakı respublikalarda istehsalatda tətbiq edilir. Həmin

metod və standartlar keçmiş SSRİ-nin Ümumittifaq Xalq Təsərrüfatı Nailiyyətləri sərgisində nümayiş etdirilərək gümüş medala layiq görülmüşdür. Həmyerlimizin toxumların rentgenoloji analizi üçün işləyib hazırladığı universal təsnifat Rusiyada nəşr edilən metodik vəsaitdə yer almışdır.

Elmi potensialı, təşkilatçılıq qabiliyyəti, yeniliklərə və təşəbbüslərə açıq olması soydaşımıza həmişə hörmət və nüfuz qazandırmışdır. Fədakar alimin apardığı elmi-tədqiqat işlərinin yüksək səviyyədə təşkili sayəsində 1981-ci ildə Bakıda “İntrodusentlərin toxumşünaslığı və toxumçuluğu” üzrə VI Ümumittifaq müşavirə keçirilmişdir.

Maqşud Qurbanovun axtarışlarının uğurlu nəticələri, botanika elmi üzrə sanballı əsərləri, elmi axtarışları geniş mütəxəssis auditoriyasına yaxşı tanışdır. Alim 178 elmi əsərin, o cümlədən 4 monoqrafiya və 4 kitabın müəllifi, “AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının elmi əsərləri” toplusunun baş redaktorudur. Onun redaktorluğu ilə 15 elmi monoqrafiya və kitab işıq üzü görmüşdür. Əldə etdiyi nəticələr müxtəlif yerli və xarici beynəlxalq simpozium və konfranslarda, çoxsaylı elmi tədbirlərdə məruzə edilmişdir.

AMEA-nın müxbir üzvü Maqşud Qurbanov elmi kadr hazırlığında, ardıcılarının yetişdirilməsində də öz fəallığı ilə seçilmişdir. Onun elmi məsləhətçiliyi və rəhbərliyi ilə biologiya və aqrar sahə üzrə 3 elmlər doktoru, 8 fəlsəfə doktoru hazırlanmışdır. Tanınmış alim AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının və Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Üzümçülük və Şərabçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun elmi şuralarının üzvüdür. Uzun illər ərzində AMEA Botanika İnstitutunun nəzdindəki dissertasiya şurasının və Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun nəzdindəki ixtisaslaşdırılmış şuranın üzvü və seminar şurasının sədri, Azərbaycan Respublikası Elmi Tədqiqatların Təşkili və Əlaqələndirilməsi Şurasının biologiya üzrə problem şurasının üzvü və həmin şuranın botanika seksiyasının sədri olmuşdur. Dəyərli bioloq-alimin elm qarşısındakı xidmətləri AMEA-nın rəhbərliyi tərəfindən daim yüksək qiymətləndirilmişdir.

Botanika və aqrar elmlərinin inkişafında seçilən xidmətləri olan alim bu gün də elmimizin, təhsilimizin inkişafına öz töhfəsini verir.

*Akademik İradə Hüseynova*

# I BÖLMƏ

## НЕКОТОРЫЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ЯСЕНЯ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

В роде ясень – *Fraxinus* L. насчитывается более 64 видов, распространённых в умеренной зоне, реже в субтропической и тропической областях земного шара.

В СССР встречается 11 дикорастущих и 13 интродуцированных видов. В Азербайджане имеется 4 дикорастущих и 5 видов интродуцированных. Бакинским ботаническим садом интродуцирована 25 видов ясеня. Из них – из флоры Северной Америки - 11, Европы, Кавказа – 5, Китая, Советского Дальнего Востока - 4, Средней Азии – 2 вида, а из флоры Малой Азии, Гималаев и Средиземноморья по одному виду.

Учитывая, что ясень широко используют в лесокультурном деле, особенно в защитном и мелиоративном лесоразведении, а также – при озелени населенных мест, начиная с 1971 года, мы изучали биоэкологические особенности 13 видов ясеня, с целью выявления наилучших из них для озеленения и облесения Апшерона, для которого характерен сухой субтропический климат со средней годовой температурой 14,3°C и средним количеством осадков 200 мм, выпадающих, главным образом, осенью и зимой.

Результаты исследований показывают, что на Апшероне все виды – хорошо растут и нормально вегетируют, кроме ясеня носолистного и я. аномального, которые менее жаро- и засухоустойчивы, так как в летние периоды от жары у этих видов (при температуре 28°C и выше) наблюдаются случаи засыхания небольшой части листочков.

В семилетнем возрасте я, носолистный достигает высоты 2,5м (диаметр ствола 2, 5 см), имея годичный прирост 35 см

за вегетационный период, когда в тех же условиях я.ланцетный, я.американский, я.пенсильванский, я.бархатный вар.Туми, я.китайский, я.маньчжурский, я.цветочный достигают высоты 3,5-4 м. (диаметры стволов 4-8 см) при годичном приросте верхушечного побега 40-50 см за вегетационный период. Такие виды как я.обыкновенный, я.остроплодный, я.сирийский и я.пойменный в возрасте 30 лет достигают в среднем от 10 до 15 м высоты (диаметры стволов 10-20 см) и имеют средний прирост верхушечного побега за год 10-20 см, а я.аномальный достиг 5 м высоты (диаметр ствола 6 см), имея годичный прирост 6-10 см.

Изучение динамики роста показало, что в основном рост верхушечных побегов происходит в апреле-мае, в молодом возрасте (1-3 летних растениях) незначительный рост наблюдается в августе-сентябре, а в октябре он прекращается.

Результаты фенологических наблюдений показывают, что у ясеней фаза набухания почек приходится на III декаду марта-начало апреля. У всех видов в апреле начинается распускание листьев с одновременным цветением, кроме я.цветочного, у которого фаза распускания листьев начинается в конце апреля-начале мая, фаза цветения наступает после распускания листьев и продолжается до 1,5 месяца, т.е. до II декады июня. У остальных видов цветение продолжается 5-15 дней.

В условиях Апшерона у я.остроплодного и я.сирийского в начале сентября наблюдается вторичное цветение. Раньше всех видов фаза созревания плодов наступает у я.аномального в I декаде июля, несколько позднее - у я.пойменного, а у остальных видов эта фаза наступает в октябре – ноябре. Самый длительный период созревания плодов отмечен у я.цветочного, у которого эта фаза завершается в конце ноября. Созревшие плоды (крылатки) я.пойменного, я.аномального, я.обыкновенного и я.остроплодного остаются на деревьях до зимы, а у остальных видов до следующей весны, т.е. почти

до наступления фазы цветения. В условиях Апшерона вегетация у я.американского, я.пенсильванского, я.китайского, я.маньчжурского, я.ланцетного, я.аномального и я.носолистного продолжается 178-188 дней; я.бархотного вар. Туми, я.цветочного, я. обыкновенного и я. пойменного 197-199 дней; у я.сирийского и я.остроплодного, 265-285 дней, т.е. из всех изученных видов наиболее продолжительный период вегетации имеет я.остроплодный – 285 дней, а наименьшей - я.аномальный – 178 дней. Вегетационный период ясеней, в основном, завершается в октябре – ноябре, а у я.бархатного вар. Туми, я.цветочного и я. остроплодного в I декаде декабря.

Вступление в пору плодоношения отмечены у я.китайского, я.маньчжурского, я.американского в 5-6 летнем возрасте, а у я.цветочного, я.пенсильванского и я.бархатного вар. Туми в 8- летнем возрасте.

На Апшероне посев семян ясеней необходимо проводить октябре-ноябре, кроме я.обыкновенного и я. маньчжурского, для которых характерен длительный период покоя семян. Посев семян этих двух видов во второй половине октября более результативный.

Большинство испытанных видов, кроме я.носолистного и я.аномального, по биоэкологическим особенностям вполне могут быть рекомендованы для озеленения и облесения Апшерона.

**(Соавтор: У.М.Агамиров)**  
**Сухуми - 1973**



## **ABŞERONDA GÖYRÜŞ (*FRAXINUS* L.) NÖVLƏRİ TOXUMLARININ SƏPİN VAXTINDAN ASILI OLARAQ CÜCƏRMƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Bir sıra ağac və kol cinslərinin toxumlarını yazda səpdikdə bir ildən sonra cücərir. Göyrüş (vən) növlərinin toxumları da belə bir xüsusiyyətə malikdir. Odur ki, bu çətinliyin aradan qaldırılmasının, yəni səpin ilində cücərti almağın böyük praktiki əhəmiyyətini nəzərə alaraq göyrüş növlərinin optimal səpin vaxtının müəyyən edilməsi və səpinqabağı toxumların işlənilib hazırlanması məsələlərinə dair bir sıra tədqiqat işləri aparılmışdır.

E.Şustova [10] və E.Dik [5] təcrübələr nəticəsində müəyyən etmişlər ki, pensilvaniya və yaşıl göyrüş növlərinin toxumlarını 3 sutka ərzində 40°-dək qızdırılmış suda, sonra isə bir sutka rütubətli qumda saxlayıb səpdikdə 8 gündən sonra kütləvi cücərti alınır.

A.İ.Çelyadinova [9], K.V.Voyt və A.M.Slovtsov [4], P.D.Nikitin və D.D.Minin [7], L.B.Maxatadze [6], V.Əbdürəzakov [1] və A.A.Əbdürəhmanovun [2] tədqiqatlarından məlum olmuşdur ki, göyrüş növlərinin toxumlarını erkən payızda səpmək daha məqsədəuyğundur, səpin gec aparılarsa onda toxumlar səpindən qabaq stratifikasiya olunmalıdır.

N.N.Varasova [3], A.Y.Tolstoplet [8], Q.D.Yaroşenko, E.A.Qriqoryan və E.K.Lavçyan [11] müəyyən etmişlər ki, göyrüş toxumlarının cücərməsində onların haradan yığılmasının da mühüm əhəmiyyəti vardır. Belə ki, cənub mənşəli toxumların cücərməsi stratifikasiyanın temperatur rejimindən asılı deyildir. Bu toxumların rüşeymi nisbətən böyük olur, rüşeymdə və endospermdə şəkər və yağların çevrilməsi prosesi aktiv sürətdə gedir. Şimal mənşəli toxumların rüşeyminin inkişafı üçün isə müsbət temperatur lazımdır. Bu toxumların rüşeymi nisbətən kiçik olur, şəkər və yağların çevrilməsi prosesi çox zəif gedir. Bununla əlaqədar, cənub rayonlardan yığılan göyrüş toxumları şimal rayonlardan yığılan toxumlara nisbətən tez cücərir.

Quru subtropik iqlimə malik olan Abşeronda göyrüş toxumlarının ən yaxşı səpin vaxtını müəyyən etmək məqsədi ilə 1971-ci ilin sentyabr ayından 1972-ci ilin fevral ayına kimi, müxtəlif vaxtlarda Daşkənd botanika bağından yığılmış 20 növ göyrüş toxumları səpilmişdir. Toxumlar orta gillicəli torpaqlarda, 2-3 sm dərinlikdə ləklərə səpilmişdir. Toxumlar cücərəkən onların ilk və kütləvi cücərmə vaxtları qeyd edilmiş, cücərmə faizi hesablanmışdır (cədvəl).

Cədvəldən göründüyü kimi, *Melioides* Endl. yarımseksiyasının Şimali Amerika florasına mənsub olan növləri: Amerika göyrüşü (*F.americana* L.), yaşıl (*F.lanceolata* Borkh.), məxməri (*F.velutina* Forr), tumi (*F.toumeyii* Britt.), biltmorean (*F.biltmoreana* Beadle), pensilvaniya (*F.pennsylvanica* Marsh.), keçətük (*F.tomentosa* Michx.) və oreqon (*F.oregona* Nutt.); *Euornus* Koehne et Lingelsh. yarımseksiyasının Aralıq dənizi sahili rayonlarında yayılan çiçək göyrüşü (*F.ornus* L.) və Şərqi Asiyada yayılan Bunqe g. (*F.bungeana* DC); *Bumelioides* Endl. yarımseksiyasının Orta Asiyanın dağlıq hissəsində yayılan çaysevər göyrüşü (*F.potamophila* Herd.) və Suriya göyrüşü (*F.syriaca* Boiss.) toxumlarını oktyabr ayının birinci yarısında səpdikdə onların bir hissəsi səpindən 30-45 gün keçdikdən sonra cücərir. Lakin bu vaxt hava temperaturunun aşağı düşməsi nəticəsində toxumların əksəriyyəti cücərməmiş qalır və yazda, yəni aprelin birinci-ikinci on günlüyündə kütləvi cücərir. Bu onunla əlaqədardır ki, həmin növlər həm filogenetik, həm də coğrafi mənşələri etibarlı ilə bir-birindən fərqləndiklərinə baxmayaraq, onların toxumlarının dinclik dövrü nisbətən qısadır və səpindən 30-45 gün sonra cücərməyə başlayır. Lakin havanın və torpağın temperaturunun aşağı düşməsi ilə əlaqədar olaraq toxumlar erkən yazda kütləvi cücartı verir. *Bumelioides* Endl. yarımseksiyasına daxil olan qara göyrüş (*F.nigra* Marsch.), dəyirmiyarpaq (*F.rotundifolia* Mill.), ensizyarpaq (*F.angustifolia* Vahl.) sumaxyarpaq (*F.coriariaefolia* Scheele) pallas (*F.pallissae* Wilm.) və sivrimeyvə göyrüşü (*F.oxucarpa* Willd.) növlərinin toxumları nisbətən uzun sürən dinclik dövrünə malikdir.

## Göyrüş növləri toxumlarının səpin vaxtından asılı olaraq cücərmə faizi

Növlərin adı	15.IX.1971			1.X.1971			15.X.1971			15.XI.1971			15.XII.1971			15.II.1972		
	İlk cücərtilər	Kütləvi cücərtilər	Cücərmə faizi	İlk cücərtilər	Kütləvi cücərtilər	Cücərmə faizi	İlk cücərtilər	Kütləvi cücərtilər	Cücərmə faizi	İlk cücərtilər	Kütləvi cücərtilər	Cücərmə faizi	İlk cücərtilər	Kütləvi cücərtilər	Cücərmə faizi	İlk cücərtilər	Kütləvi cücərtilər	Cücərmə faizi
Amerika göyrüşü	21.X	11.IV	62	25.X	10.IV	88	10.XI	18.IV	84	18.IV	26.IV	74	18.IV	6.IV	60	26.IV	11.V	35
Yaşıl "	18.X	21.XI	52	1.XI	1.XII	72	8.XII	18.IV	40	18.IV	26.IV	21	18.IV	27.IV	20	24.IV	11.V	20
Maxməri "	10.XI	10.IV	65	1.XI	10.IV	70	15.XI	20.IV	70	11.IV	26.IV	38	18.IV	26.IV	32	26.IV	11.V	28
Tumi "	12.XI	11.IV	68	10.XI	10.IV	75	16.XI	18.IV	70	10.IV	26.IV	66	16.IV	26.IV	35	26.IV	11.V	35
Bilmorean "	25.X	10.IV	40	14.XI	10.IV	70	16.XI	18.IV	70	18.IV	26.IV	50	18.IV	26.IV	20	26.IV	11.V	10
Pensilvaniya "	25.X	16.IV	45	10.XI	18.IV	50	11.IV	18.IV	80	18.IV	26.IV	57	18.IV	25.IV	50	26.IV	29.IV	40
Keçətlik "	22.X	10.IV	50	10.XI	18.IV	65	15.IV	20.IV	50	11.IV	26.IV	50	18.IV	26.IV	40	28.IV	14.IV	15
Oreçon "	1.XII	18.IV	33	1.XII	18.IV	50	16.IV	20.IV	50	10.IV	20.IV	40	16.IV	24.IV	35	25.IV	12.V	14
Qara "	18.IV	24.IX	43	18.IV	10.IV	60	18.IV	12.V	60	18.IV	28.IV	40	18.IV	26.IV	30	9.IV	14.V	10
Çiçək "	19.XI	26.IX	20	22.XI	26.IV	36	18.IV	26.IV	15	18.IV	28.IV	15	18.IV	28.IV	10	26.IV	11.V	8
Dəymiyarpaq "	18.IV	26.IV	50	18.IV	22.IV	50	18.IV	12.V	60	18.IV	30.IV	50	18.IV	28.IV	20	-	-	-
Pallas "	18.IV	20.IV	50	18.IV	21.IV	60	18.IV	26.IV	50	11.IV	18.IV	50	18.IV	20.IV	50	20.V	25.V	10
Ensiyarpaq "	18.IV	20.IV	25	18.IV	22.IV	37	18.IV	26.IV	64	26.IV	29.IV	30	26.IV	30.IV	25	-	-	-
Adi "	18.IV	12.V	45	18.IV	22.IV	50	20.IV	26.IV	26	18.IV	11.V	23	29.IV	-	2	-	-	-
Sivrineyvə "	20.IV	26.IV	36	18.IV	20.IV	40	20.IV	10.V	45	20.IV	11.IV	30	26.IV	23.IV	23	29.IV	11.V	20
Sunaxarpaq "	16.IV	20.IV	25	16.IV	20.IV	25	18.IV	26.IV	30	18.IV	24.IV	20	20.IV	20.IV	10	-	-	-
Çaysevar "	25.X	10.XI	55	25.X	10.XI	70	10.XI	16.XI	65	11.IV	20.IV	55	16.IV	18.IV	52	11.V	22.V	16
Suriya "	25.XI	18.IV	66	26.XI	20.IV	83	16.XI	20.IV	60	18.IV	26.IV	50	20.IV	26.IV	20	26.IV	22.V	10
Mancuriya "	18.IV	24.IV	40	18.IV	20.IV	35	20.IV	24.IV	35	20.IV	25.IV	30	18.IV	26.IV	23	26.IV	11.V	25
Bunqə "	18.XI	20.IV	45	22.XI	25.IV	42	18.IV	24.IV	36	18.IV	30.IV	25	18.IV	27.IV	23	26.IV	22.V	20

Onların cücərməsi üçün 90-120 gün vaxt lazımdır. Buna görə də erkən payızda səpilməş toxumlar dekabr-yanvar ayları üçün cücərməyə hazır olur. Lakin bu vaxt torpaqda lazımi hərarətin olmaması onları inkişafdan saxlayır, erkən yazda, havalar bir qədər qızdıqdan sonra toxumlar cücərməyə başlayır.

Müxtəlif coğrafi mənşədən olan adi göyrüş (*F.excelsior* L.) və Mancuriya göyrüşü (*F.mandschurica* Rupr.) toxumları erkən payızda səpildikdə 40-50%-ə qədər cücərti verir. Bu da həmin növlərin toxumlarının daha uzun dinclik dövrünə malik olması və qanad meyvələrin bir hissəsinin normal xarici görünüşə malik olmasına baxmayaraq barsızlığı ilə əlaqədardır. Toxumların cücərməməsinin səbəbi onun inkişafı zamanı nəinki 3, hətta 4 yumurtacığın hamısının degenerasiya olunması ilə izah edilir.

Aparılan təcrübələrə əsasən öyrənilən göyrüş növləri toxumlarını cücərmə müddətinə görə 4 qrupa bölmək olar:

1. Toxumlarının dinclik dövrü 30-45 gün olanlar. Bu qrupa Amerika göyrüşü, yaşıl, məxməri, tumi, biltmorean, pensilvaniya və keçətük göyrüş daxildir.

2. Toxumlarının dinclik dövrü 45-90 gün olanlar. Buraya oreqon, çiçək, bunqe, çaysevər və suriya göyrüşü daxildir.

3. Toxumlarının dinclik dövrü 90-120 gün olanlar. Bu qrupa qara g., dəyirmiyarpaq, ensizyarpaq, sumaxyarpaq, pallas və sivrimeyvə göyrüş daxildir.

4. Toxumlarının dinclik dövrü 120 gündən yuxarı olanlar. Bu qrupa isə adi göyrüş və Mancuriya göyrüşü daxildir. Buna görə də ilk baharda daha çox cücərti almaq üçün əksərən göyrüş toxumlarını payızda səpmək lazımdır. Əgər yazda səpin aparılarsa, onda toxumlar mütləq stratifikasiya edilməlidir, əksər halda çox az cücərti alınır, yaxud toxumlar ikinci ili cücərir.

Abşeron şəraitində göyrüş növləri toxumlarının səpin vaxtından asılı olaraq neçə faiz cücərti verməsi üzərində aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, Şimali Amerika florasından olan Amerika göyrüşü, tumi, yaşıl və keçətük göyrüş toxumlarını oktyabr ayının birinci ongünlüyündə səpdikdə yazda 65-88% cücərti verir. Pensilvaniya göyrüşü, məxməri, biltmorean, qara və

oreqon göyrüş toxumlarını isə oktyabrın ikinci ongünlüyündə səpdikdə yazda 50-80% cücərir. Bu növlərin toxumlarını fevralın ikinci yarısında səpdikdə 10-40% cücərti alınır.

Avropa növləri olan çiçək göyrüş, adi pallas, ensizyarpaq, dəyirmiyarpaq və sivrimeyvə göyrüş toxumlarını sentyabrın 3-cü ongünlüyü və oktyabr ayı ərzində səpdikdə yazda 40-65% cücərti verir.

Sumaxyarpaq göyrüş toxumlarını oktyabr ayı ərzində səpdikdə yazda 30%-ə qədər cücərti alınır ki, bu da həmin növün yayıldığı ekoloji şərait və tutduğu coğrafi mövqe ilə əlaqədardır.

Avropa göyrüşlərinin toxumlarını fevralın ikinci yarısında səpdikdə yazda çiçək göyrüşündən 8%, pallasdan 10% və sivrimeyvə göyrüş toxumlarından 20% cücərti alınmışdır. Qalan növlərin toxumları isə cücərti verməmişdir. Bu da onların nisbətən uzun sürən dinclik dövrünə malik olması ilə əlaqədardır.

Orta Asiya növlərindən çaysevər və Suriya göyrüş toxumlarının ən müvafiq səpin vaxtı oktyabrın birinci ongünlüyüdür. Bu vaxt səpilən toxumların bir hissəsi noyabrın əvvəlində cücərsə də toxumların əksəriyyəti yazda 70-83%-ə qədər cücərti verir.

Şərqi Asiyadan olan Mancuriya və bunqə göyrüş toxumları üçün ən yaxşı səpin vaxtı sentyabr ayının ikinci yarısıdır. Bu vaxt səpilən toxumlar yazda 40-45% cücərti verir.

Orta Asiya və Şərqi Asiya növlərinin toxumlarını fevralın ikinci yarısında səpdikdə yazda 10-25% cücərti alınır.

Aparılan tədqiqatlardan aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

1. Abşeron şəraitində göyrüş növlərini toxumla çoxaldarkən toxumlar ya erkən payızda səpilməli, ya da növdən asılı olaraq 45-120 günə kimi stratifikasiya olunmalıdır.

2. Payızdan yaza qədər müxtəlif vaxtlarda səpin nəticəsində məlum olmuşdur ki, Melioides Endl. yarımseksiyasına daxil olan Şimali Amerika göyrüşlərinin toxumlarını Abşeron şəraitində oktyabr ayının birinci ongünlüyündə səpdikdə 65-88% cücərti verir. Oktyabr ayı ərzində aparılan səpin nəticəsində Bumelioides

Endl. yarımseksiyaşına daxil olan Avropa göyrüşlərinin toxumlarından 40-65%, Orta Asiya göyrüşlərinin toxumlarından isə 70-83 % cücərti almaq mümkündür.

Şərqi Asiya göyrüşlərindən Mancuriya və bünqə göyrüş toxumlarını sentyabrın ikinci yarısında səpdikdə 40-45%-ə qədər cücərti verir.

3. Göyrüş toxumlarını erkən yazda səpdikdə *Melioides* Endl. yarımseksiyaşına daxil olan növlərdən 10-40%, *Bumelioides* Endl. və *Euornus* Koehne et Lingelsh. yarımseksiyaşları növlərindən isə 8-25%-dək cücərti alınır. Deməli, göyrüş toxumları yazda səpildikdə mütləq stratifikasiya olunmalıdır.

### Ədəbiyyat

1. Абдуразанков В. Всхожесть семян ясеня. «Лесное хоз-во». 1949, №11.

2. Абдурахманов А.А. Опыт семенного размножения ясеней. Сб. работ аспирантов АН Узбек. ССР, вып. 2, 1958.

3. Варасова Н.Н. Особенности семян ясеня обыкновенного различного географического происхождения. Экспериментальная ботаника, вып. 11, Изд-во АН СССР М.-Л., 1956.

4. Войт К.В. и Словцов А.М. Лесосеменное дело. Гослестехиздат, М.-Л., 1947.

5. Дик Е.П. Ускоренная стратификация семян ясеня зеленого, «Лесное хоз.-во», 1949, № 11.

6. Махатадзе Л.Б. О стратификации древесных семян. Труды Бот. Сада АН Арм. ССР, 2, 1949.

7. Никитин П.Д. и Д.Д.Минин. Защитное лесоразведение, М.1949.

8. Толстопплет А.Я. Об ускорении проращивания семян ясеня обыкновенного. «Лесное хоз-во», 2, 1940.

9. Челябинова А.И. О лучших сроках посева семян древесных пород, «Лесное хоз-во», №1, 1956.

10. Шустава Е. Ускорения прорастания семян ясеня, «Лес и степь», 1951.

11. Ярошенко Г.Д., Григорян Е.А., Лавчян Э.К. Особенности прорастания семян некоторых древесных и кустарниковых пород в зависимости от условий среды. Бюлл. Бот. Сада АН Арм. ССР, 13, 1953.

**(Həmmüəllif: Ü.M.Ağamirov)**  
**Bakı – 1974.**

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ ЯСЕНЯ В БОРЬБЕ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ**

Создание искусственных лесных насаждений из местных и интродуцированных деревьев и кустарников в местах возникновения эрозионных процессов имеет большое практическое значение.

С этой целью применимы виды рода ясень, т.к. эти растения не очень требовательны к почве, хорошо переносят засуху, загрязнение воздуха пылью и дымом, засоленность почвы, некапризны при пересадке и ветроустойчивы, а также развивают довольно мощную, мочковатую, отходящую в сторону и вниз корневую систему, которая предохраняет почву от эрозии. Учитывая эти особенности ясеня, его можно применять при создании полезащитных лесных полос в условиях Апшерона, для которого характерен сухой субтропический климат.

Из 25 видов ясеней, интродуцированных в Бакинском ботаническом саду, наиболее пригоодны для целей предохранения от эрозии 5 видов – я.ланцетный, я.цветочный, я.сирийский, я.пойменный и я.бархатный. Эти 5 видов хорошо растут и развиваются в условиях Апшерона. В зависимости от вида, годовой прирост у них различен: у я.цветочного и сирийского – до 1 м; у я.ланцетного – до 1,5 м; у я.бархотного и пойменного – до 1,7 м. в возрасте 8-10 лет они достигают 4-5 м высоты и образуют крону с диаметром 2-3 м., а 20-30 летние деревья бывают 10-15 м высоты, поэтому хорошо защищают почву от ветровой эрозии. Для эффективной защиты почвы от эрозии целесообразно высаживать, как главную породу я.ланцетный и бархатный, а другие 3 вида желательно чередовать с ними.

В работах по закреплению склонов также можно применять эти виды ясеней. Здесь важную роль играет особенность их корневой системы. Изучение корневой системы показало, что в зависимости от вида, тип распространения ее в почве



различен. У я.пойменного и цветочного хорошо развиты боковые корни, но слабо выражен главный корень. Корневая система у них поверхностная, длина боковых корней 2-го – 3-го порядка достигает до 0,7-2,0 м. Эти виды имеют множество мочковатых корней, которые густо переплетаются, образуя на глубине 0,1-0,5 м слой в виде войлока и тем самым закрепляют почву. В 3-х летнем возрасте корневая система проникает на глубину 0,6-0,8 м. Корневая система яланцетного, сирийского и бархотного имеют хорошо развитые главный и боковые корни, проникая на глубину до 1 м, имеют длину 0,5-2,6 м.

Таким образом, принимая во внимание особенности роста и развития надземных и подземных частей ясеней, их можно использовать для закрепления склонов и в борьбе против ветровой эрозии в условиях Апшерона.

**Баку - 1975**

## **ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ GÖYRÜŞ (*FRAXINUS* L.) NÖVLƏRİNİN BOYATMA DİNAMİKASI**

Ağac və kol cinslərini introduksiya edərkən onların vətənlərindən fərqli olaraq, düşdükləri yeni şəraitdə necə boy atmalarının öyrənilməsi vacib bir məsələdir, belə ki, yeni şəraitdə bitkinin boyatma dinamikası onun nə dərəcədə introduksiya olunmasını qiymətləndirmək üçün əsas amillərdən biridir.

A.M.Krasnitski [3], A.P.Çernişeva [4], A.A.Əbdürrəhmanov [1], Ü.M.ağamirov [2] və başqa tədqiqatçılar tərəfindən bir çox göyrüş növlərinin boyatma xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Quru subtropik iqlimə malik olan Abşeron şəraitində göyrüş növlərinin boyatma dinamikasının öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, illik orta temperaturu 14,3°C, yağıntıların miqdarı isə 200 mm-ə qədər olan Abşeron yarımadası introduksiya

olunmuş göyrüş növləri vətənlərinin iqlim şəraitindən kəskin surətdə fərqlənir.

1973-cü ildə Abşeronda (Azərbaycan SSR EA Botanika İnstitutunun Nəbatat bağı) suvarma şəraitində müxtəlif coğrafi mənzərələrdən olan 21 növ ikiillik göyrüşün vegetasiya müddəti ərzində boyatma dinamikası öyrənilmişdir (cədvəl).

Müşahidələr göstərmişdir ki, Abşeron şəraitində göyrüşlər növdən asılı olaraq müxtəlif vaxtlarda boy atmağa başlayır. Belə ki, tədqiq olunmuş növlərin bir qrupu – biltmorean göyrüşü (*F.biltmoreana* Beadle.), keçətük göyrüş (*F.tomentosa* Michx.), lansetyarpaq göyrüş (*F.lanceolata* Borkh.), oreqon göyrüşü (*F.oregona* Nutt.), ensizyarpaq göyrüş (*F.angustifolia* Vahl.), sumaqyarpaq göyrüş (*F.coriariaefolia* Scheele.), adi göyrüş (*F.excelsior* L.), sivrimeyvə göyrüş (*F.oxycarpa* Willd.), pallis göyrüşü (*F.pallisae* Wilm.), dəyirmiyarpaq göyrüş (*F.rotundifolia* Mill.), çaysevər göyrüş (*F.potamophila* Herd.) və Suriya göyrüşü (*F.syriaca* Boiss.) – aprelin ikinci ongünlüyündə boy atmağa başlayaraq 2-8 sm artım verdiyi halda, digər qrupdan olan növlər – Amerika göyrüşü (*F.americana* L.), qara göyrüş (*F.nugra* Marsch.), pensilvaniya göyrüşü (*F.pennsylvanica* Marsch.), tumi göyrüşü (*F.toumeyii* Britt.), məxməri göyrüş (*F.velutina* Torr.), çiçək göyrüş (*F.ornus* L.), bünqə göyrüşü (*F.bungeana* DC.), Çin göyrüşü (*F.chinensis* Roxb.), Mancuriya göyrüşü (*F.mandschurica* Rupr.) isə aprelin üçüncü ongünlüyündə boy atmağa başlayır və növdən asılı olaraq 2-15 sm artım verir. Beləliklə, aparılan müşahidələr göstərmişdir ki, öyrənilən göyrüş növləri boy atmalarının başlanma vaxtına görə 2 qrupa bölünür:

1. Boy atmağa tez başlayanlar, bunlarda boyatma aprelin ikinci ongünlüyündə olur.

2. Boy atmağa gec başlayanlar. Bunlarda boyatma aprelin üçüncü ongünlüyündə olur.

Cədvəl

**Ongünlüklər üzə ikillik göyrüşlərin vegetasiya müddəti ərazində (1973) boy atması (orta rəqəm sm-lə)**

Növlər	Aprel		May			İyun			İyul			Avqust			Sentyabr			Böyümə müddəti (gün hesabı ilə)	Vegetasiya müddəti ərazində gövdənin diametr artımı (sm-lə)
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
	ONGÜNLÜKLƏR																		
<b>Şimali Amerika növləri</b>																			
1. Amerika göyrüşü		-	2	3	10	16	22	27	34	45	56	68	77	78	-	-	-	120	1,0
3,5 2. Biltmorean göyrüşü		3,5	5	8	11	24	30	33	61	77	83	94	122	129	144	151	-	150	1,4
3. Lansetvarpaq göyrüşü		2	5	8	12	22	33	41	57	72	80	97	136	147	151	152	-	150	1,3
4. Qara göyrüşü		-	4	5	6	8	9	10	-	-	-	12	-	-	-	-	-	80	0,4
5. Oreqon göyrüşü		3	5	7	9	20	23	30	34	39	44	47	51	52	-	-	-	180	0,6
6. Pensilvaniya göyrüşü		-	1	2	7	12	17	21	27	28	-	-	-	-	-	-	-	80	1,0
7. Keçətlik göyrüşü		2	4	7	13	28	28	41	48	52	55	65	81	90	94	-	-	140	1,7
8. Tumi göyrüşü		-	2	6	7	14	21	29	47	66	71	93	123	138	157	167	-	140	1,6
9. Məxməri göyrüşü		-	3	6	9	18	24	32	44	75	83	100	142	153	161	169	-	140	
<b>Avropa və Qafqaz növləri</b>																			
10. Ensizvarpaq göyrüşü		8	14	19	29	38	51	62	77	93	98	106	122	141	159	164	-	150	1,7
11. Sumadıvarpaq göyrüşü		5	7	9	15	26	35	45	61	76	85	91	103	115	126	-	-	140	1,4
12. Adı göyrüşü		2	3	4	6	10	14	19	29	36	41	45	53	59	-	-	-	130	0,8
13. Çiçək göyrüşü		-	8	15	19	22	27	33	43	54	61	67	85	94	99	100	-	140	0,6
14. Sivrimeyvə göyrüşü		5	12	16	20	26	33	38	44	48	-	52	66	72	74	-	-	140	0,6
15. Pallis göyrüşü		5	12	21	29	36	45	58	66	72	76	-	90	101	109	111	-	150	1,6
16. Deyirmiyarpaq göyrüşü		6	11	15	20	29	43	53	69	80	88	98	117	125	134	144	145	160	1,6
<b>Orta Asiya növləri</b>																			
17. Çaysevar göyrüşü		4	15	28	54	79	102	119	137	148	149	153	161	163	170	177	-	150	1,6
18. Suriya göyrüşü		2	7	11	14	17	26	36	51	61	63	72	91	97	99	100	-	150	1,1
<b>Uzaq şərq və Çin növləri</b>																			
19. Buncə göyrüşü		-	7	11	-	-	4	16	18	-	-	22	35	37	38	-	-	90	0,6
20. Çin göyrüşü		-	15	18	20	21	22	26	42	47	48	-	-	-	-	-	-	90	0,5
21. Mancuriya göyrüşü		-	6	8	10	13	17	20	26	32	34	41	49	51	56	-	-	130	0,8

Göyrüş növlərinin müxtəlif vaxtlarda boy atmağa başlamasında belə bir fərqlən olmasına səbəb, həmin növlərin təbiətdə müxtəlif ekoloji şəraitlərdə yayılmasıdır. Belə ki, nisbətən isti rayonlarda yayılmış növlər (1-ci qrupa daxil olanlar) tez, soyuq iqlimə malik olan rayonlarda yayılmış növlər (2-ci qrupa daxil olanlar) isə erkən yaz şaxtalarından qorunmaq üçün bir qədər gec boy atmağa baş layır.

Şimali Amerika mənşəli növlərin əksəriyyəti boy atmağa gec başlayaraq, aprel və may aylarının birinci-ikinci on günlükləri ərzində nisbətən az boy artımına malik olur. Belə ki, bu müddət ərzində növdən asılı olaraq bitkilərin boy artımı 1-7 sm-ə çatır. Mayın üçüncü on günlüyü və iyunun birinci on günlüyündə isə boyatma nisbətən sürətlənir və hər bir on günlük ərzində müvafiq olaraq 5-13 sm-ə çatır. İyunun ikinci on günlüyündə boyatmanın sürəti azalaraq 3-8 sm-ə çatır. İyunun üçüncü on günlüyü və iyulun birinci on günlüyü ərzində isə boyatma yenidən sürətlənir və on günlük ərzində növdən asılı olaraq 7-31 sm-ə çatır. İyulun ikinci on günlüyündə boy artımının sürəti zəifləyir və boy artımı 3-11 sm-dən artıq olmur. İyulun üçüncü on günlüyü və avqustun birinci on günlüyü ərzində isə boy artımının gedişi ikinci dəfə daha intensiv olub, 10-42 sm-ə çatır. Bu vaxtdan etibarən bitkilərin boyatma sürəti getdikcə zəifləyir və növdən asılı olaraq Pensilvaniya göyrüşündə iyulun birinci on günlüyündə, qara göyrüşdə avqustun birinci, oreqon göyrüşündə avqustun ikinci, keçətük göyrüşdə avqustun üçüncü, qalan Şimali Amerika göyrüşlərində isə sentyabrın birinci on günlüyündə dayanır.

Ongünlüklər ərazində göyrüşlərin boy atmalarının nisbətən gah zəif, gah da intensiv sürətli gedişi həmin növlərin bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı, iqlim şəraitinin necə keçməsi və suvarma ilə əlaqədardır.

Beləliklə, öyrənilən Şimali Amerika mənşəli göyrüşərdə vegetasiya müddəti ərzində növdən asılı olaraq boyatma 80-150 gün davam edir. ən uzun boyatma müddətinə biltmorean və lansetyarpaq göyrüşlər (150 gün), ən qısa boyatma müddətinə isə qara və

pensilvaniya göyrüşləri (80 gün) malikdir. Bu müddət ərzində Şimali Amerika göyrüşləri növdən asılı olaraq 12-169 sm boy artımı verir. Ən çox boy artımına məxməri göyrüş (169 sm), ən az boy artımına isə qara göyrüş (12 sm) malikdir.

Avropa və Qafqaz mənşəli növlərdə boyatma nisbətən tez başlayır və aprelin ikinci ongünlüyü ərzində növdən asılı olaraq 2-8 sm-ə çatır. Bu mənşəli növlərin boyatmalarının sonrakı gedişi iyul ayına kimi nisbətən artan istiqamətdə olur. Bu müddət ərzində bitkilərin ongünlüklər üzrə boyartımı növdən asılı olaraq 4-16 sm-ə çatır. İyul ayı ərzində bu növlərin boy atması zəif sürətli olur. Avqustun birinci ongünlüyündən etibarən boyatma intensivləşir və ongünlük ərzində 8-19 sm-ə çatır. Boyatmanın bundan sonrakı gedişi azalan istiqamətdə olur və növdən asılı olaraq adi göyrüşdə avqustun ikinci sumaqyarpaq və sivrimeyvə göyrüşlərində avqustun üçüncü, qalan Avropa və qafqaz mənşəli göyrüşlərdə isə sentyabrın birinci ongünlüyündə dayanır.

Avropa və Qafqaz mənşəli göyrüşlərin vegetasiya müddəti ərzində boy atması 130-160 gün davam edir. Ən uzun boyatma müddətinə dəyirmiyarpaq göyrüş (160 gün), ən qısa boyatma müddətinə isə adi göyrüş (130 gün) malikdir. Bu müddət ərzində Avropa və Qafqaz mənşəli göyrüşlər növdən asılı olaraq 59-164 sm boy artımı verir. Ən çox boy artımı ensizyarpaq göyrüşdə (164 sm), ən az boy artımı isə adi göyrüşdə (59 sm) olur.

Orta Asiya florasından olan çaysevər göyrüş və suriya göyrüşü boy atmağa tez başlayan qrupa daxildir. Təbii şəraitdə dağlıq yerlərdə çay sahillərində və subasar sahələrdə yayılan çaysevər göyrüş Abşeron şəraitində aprel-iyun aylarında torpaqda rütubətin nisbətən bol olduğu vaxtda ongünlük ərzində 11-25 sm boy artımı verir. İyul-avqust aylarında boy atmanın sürəti azalaraq ongünlük ərzində 1-8 sm təşkil edir, sentyabrın birinci ongünlüyündə dayanır. Suriya göyrüşü isə əksinə, aprel-may aylarında nisbətən az boy artımı verir (ongünlük ərzində 2-5 sm). İyunda və avqustun birinci ongünlüyündə boyatma inensiv sürətli olaraq ongünlük ərzində 10-19 sm-ə çatır. Sentyabrın birinci ongünlüyündə isə isə təpə tumurcuğu əmələ gələrək boyatma dayanır.

Orta Asiya mənşəli növlərin vegetasiya müddəti ərzində boyatması 150 günə qədər davam edir. Bu müddət ərzində çaysevər göyrüş 171 sm, Suriya göyrüşü isə 100 sm boy atmış olur.

Abşeron şəraitində Uzaq Şərq və Çin mənşəli bunqe göyrüşünün vegetasiya müddəti ərzində ən intensiv sürətli boy atması aprelin üçüncü və avqustun birinci ongünlüyünə təsadüf edir. Bu ongünlüklər ərzində bitkilərin boy artımı 7-13 sm olur. Çin göyrüşü isə aprelin ikinci və iyunun üçüncü ongünlüklərində 15-16 sm, qalan ongünlüklərdə isə 1-4 sm-ə qədər boy artımı verir. Digər, Uzaq Şərq və Çin mənşəli növ olan mancuriya göyrüşü avqustun birinci ongünlüyündə 8 sm, qalan ongünlüklərdə isə 2-6 sm boy atır.

Vegetasiya müddəti ərzində bunqe və çin göyrüşlərinin boy atması 90 gün, Mancuriya göyrüşünün boy atması isə 130 gün davam edir. Bu müddət ərzində Uzaq Şərq və Çin göyrüşləri növdən asılı olaraq 38-56 sm-ə qədər boy atmış olur. Ən çox boy artımı mancuriya göyrüşündə (56 sm), ən az boy artımı isə bunqe göyrüşündə (38 sm) olur. Uzaq Şərq və Çin mənşəli növlərin Abşeron şəraitində nisbətən zəif sürətlə boy atmalarına səbəb onların vətənləridə yaz-yay fəsillərində havanın çox vaxt dumanlı olması və yağıntıların çox düşməsi, Abşeron yarımadasında isə həmin müddətdə yağıntıların az düşməsi və havanın qızmar günəşli olmasıdır. A.A.Əbdürrəhmanov [1] göstərir ki, Primorski vilayətində yağıntıların 80-85%-i apreldən sentyabr ayına kimi düşür.

Abşeron şəraitində göyrüşlər, vegetasiya müddəti ərzində, neçə dəfə boy atmalarına görə də bir-birindən fərqlənir. Belə ki, Bunqe göyrüşü mayın ikinci-üçüncü və iyulun birinci-ikinci ongünlükləri ərzində təpə tumurcuğu əmələ gətirir, sonradan isə ikinci və üçüncü dəfə boy atır. Qara göyrüş, sivrimeyvə göyrüş və Pallis göyrüşü iyul ayında təpə tumurcuğu əmələ gətirərək, sonradan isə ikinci dəfə, qalan növlər isə yalnız bir dəfə boy atır.

Vegetasiya müddəti ərzində göyrüşlərin torpaq səthindən 5 sm hündürlükdə gövdələrinin diametri növdən asılı olaraq 0,4-1,7

sm-ə qədər artmış olur. Gövdənin diametrə görə ən çox artımı tumi və ensizyarpaq göyrüslərdə (1,7 sm), ən azı isə qara göyrüşdə (0,4 sm) olur.

Vegetasiya müddəti ərzində Nəbatat Bağında olan 10-15 yaşlı göyrüslərdə boyatma xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, bu göyrüslərin vegetasiya müddəti ərzində boy artımları növdən asılı olaraq 6-67 sm olmuşdur. ən çox boy artımı məxməri göyrüşdə (67 sm), ən az isə lansetyarpaq göyrüşdə (6 sm-ə qədər) müşahidə olunur.

## Nəticə

1. Abşeron şəraitində göyrüslər növdən asılı olaraq boy atmağa tez və ya gec başlamalarına görə iki qrupa bölünür:

a) Boy atmağa tez başlayanlar. Bu qrupa – biltmorean göyrüşü, lansetyarpaq göyrüş, oreqon göyrüşü, keçətük göyrüş, ensizyarpaq göyrüş, sumaqyarpaq göyrüş, adi göyrüş, sivrimeyvə göyrüş, pallis göyrüşü, dəyirmiarpq göyrüş, çaysevər göyrüş, suriya göyrüşü daxildir. Bu növlər aprelin ikinci üngünlüyündə boy atmağa başlayır.

b) Boy atmağa gec başlayanlar. Bu qrupa isə - Amerika göyrüşü, qara göyrüş, pensilvaniya göyrüşü, tumi göyrüşü, məxməri göyrüş, çiçək göyrüşü, bunge göyrüşü, çin göyrüşü, mancuriya göyrüşü daxildir. Bu növlər aprelin üçüncü üngünlüyündə boy atmağa başlayır.

2. Vegetasiya müddəti ərzində Şimali Amerika mənşəli göyrüslər növdən asılı olaraq 12 (qara göyrüş) – 169 sm (məxməri göyrüş); Avropa və Qafqaz mənşəli göyrüslər 59 (adi göyrüş) – 164 sm (ensizyarpaq göyrüş); Orta Asiya göyrüsləri 100 (Suriya göyrüşü) – 171 sm (çaysevər göyrüş); Uzaq Şərq və Çin göyrüsləri isə 38 (Bunke göyrüşü) – 56 sm (mancuriya göyrüşü) boy artımı verir.

3. Abşeron şəraitində göyrüslərin 10-15 yaşdan sonra boy atmaları zəifləyir. Vegetasiya müddəti ərzində növdən asılı olaraq

bitkilərin boy artımı 6 (lansetyarpaq göyrüş) – 67 sm (məxməri göyrüş) olur.

4. Abşeron şəraitində göyrşülərin boy atması 80-160 gün davam edir. Bu müddət ərzində Bunke göyrüşü 3, qara göyrüş, sivrimeyvə göyrüş və Pallis göyrüşü 2, qalan növlər isə yalnız bir dəfə boy atır.

5. Vegetasiya müddəti ərzində, 5 sm hündürlükdə, gövdələrinin diametrinə görə ən çox artım Tumi və ensizyarpaq göyrüşlərdə (1,7 sm), ən az artım isə qara göyrüşdə (0,4 sm) olur.

### Ədəbiyyat

1. Абдурахманов А.А. Итоги интродукции видов рода *Fraxinus* L. В ботаническом саду АН Уз. ССР. Интродукция и акклиматизация растений, вып.3, Ташкент, 1965.

2. Агамиров У.М. Интродукция видов ясеня на Апшероне. Бюлл. ГБС, вып.84,1972.

3. Краснитский А.М. динамика прироста ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L. ) за период вегетации 1956 . Науч. Зап. Воронежск. Лесотехн. Ин.-та, т.19, 1958).

4. Чернышева А.П. Рост дуба и ясеня на склонах в Манычском и донецком лесхозах. «Лесное хозяйство», №10, 1959.

(Həmmüəllif: Ü.M.Ağamirov)  
Bakı - 1975



## ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЯСЕНЕЙ В УСЛОВИЯХ АП- ШЕРОНА

Одним из основных критериев оценки успешной интродукции растений является цветение и плодоношение данного растения в новых экологических условиях.

Учитывая важность этого вопроса, посвятили свои научные работы изучению биологии цветения и плодоношения ясеней. О.В.Вальцова (1952) в условиях Камышина, А.А.Абдурахманов (1959) и З.В.Николаев (1963) в условиях Ташкента.

Нами с 1971 г. изучены особенности цветения и плодоношения 12 видов ясеней в условиях Апшерона (Ботанический сад Института ботаники АН Азербайджанской ССР), который характеризуется сухим субтропическим климатом со среднегодовой температурой 14,3°C и средним количеством осадков около 200 мм, выпадающих главным образом осенью и зимой.

Ясени (*Fraxinus* L.) – листопадные деревья с супротивно-перистыми или с мутовчато-перистыми листьями. После опадания листьев на побегах данного года остаются цветочные почки, сидящие в пазухах опавших листьев, которые в течение зимне-весеннего периода растут и развиваются.

Изученные нами виды ясеней состоят из следующих эколого-географических групп: 1) североамериканская – *F.americana* L.- я. американский, *F.anomala* S.Wats. – я. аномальный, *F.lanceolata* Borkh. – я. ланцетный, *F.pennsylvanica* Marsh. – я. пенсильванский и *F.velutina* var. *toumeyii* (Britt.) Rehd. – я. бархатный вар. туми; 2) европейская – *F.ornus* L. – я. цветочный, *F.excelsior* L. – я. обыкновенный и *F.oxycarpa* Willd. – я. остроплодный 3) среднеазиатская – *F.potanophilla* Herd. – я. пойменный и *F.syriaca* Boiss. – я. сирийский; 4) дальневосточно-китайская – *F.chinensis* Roxb. – я. китайский и *F.mandschurica* Rupr. – я. маньчжурский.

У всех этих видов изучались особенности цветения и плодоношения в течение 3 лет. Результаты наблюдений отражены в таблице, откуда видно, что в условиях Апшерона у ясеней фаза набухания цветочных почек, т.е. момент раздвигания наружных покровных чешуй, начинается в феврале-марте, в зависимости от биологических особенностей вида и погодных условий данного года. По мере раздвигания чешуй сидящие в почках цветки обнажаются. У мужских экземпляров обнажаются пыльники, которые сидят на коротких тычиночных нитях, а у обоеполых и женских экземпляров при раздвигании чешуй первыми выдвигаются и раскрываются рыльца пестиков. При полном раскрытии чешуй вся соцветие оказывается обнаженным.

У всех изученных видов ясеней набухание цветочных почек предшествует набуханию листовых. В результате ясени цветут до распускания листьев. Исключением является я.цветочный, у которого набухание цветочных и листовых почек проходит одновременно, т.е. цветение сопровождается распусканием листьев.

В наших условиях в среднем продолжительность фазы набухания цветочных почек в зависимости от вида и погодных условий равна 5-25 дням. Наименьшая продолжительность набухания цветочных почек отмечена у я.бархатного вар.туми, которая продолжается 5-6 дней, и наибольшая у я.остроплодного – 25 дней.

Вслед за набуханием цветочных почек во второй половине марта и апреля начинается фаза бутонизации. При этом соцветие является полностью обнаженным. Эта фаза сопровождается ростом и развитием составных частей цветка. В среднем продолжительность этой фазы в зависимости от вида равна 8-20 дням. Причём наименьший срок продолжительности отмечен у я.сирийского, я.обыкновенного, я.маньчжурского – 8 дней, а наибольший у я.аномального – 20 дней.

Проведенные нами наблюдения показали, что в условиях сухих субтропиков (Апшерон) изученные виды ясеней по

срокам цветения можно разделить на две группы: рано- и поздноцветущие.

Раноцветущие виды – я.остроплодный, я.обыкновенный, я.сирийский и я.пойменный. В основном эти виды распространены в районах с более теплыми климатическими условиями. У видов этой группы массовое цветение наблюдается в третьей декаде марта и в первой декаде апреля и продолжается 8-16 дней. Причём наименьшую продолжительность цветения имеет я.обыкновенный – 8 дней, а наибольшую – я.сирийский -16 дней табл. Надо отметить, что в условиях Апшерона в начале сентября у я.сирийского и я.остроплодного наблюдается вторичное цветение. Цветки у видов этой группы без чашечки и венчика, обоеполые.

К поздноцветущим видам относятся ясени американского происхождения: я.американский, я.аномальный, я.ланцетный, я.пенсильванский и я.бархатный вар. туми и виды из Дальнего Востока и Китая: я.маньчурский и я.китайский. Ясени этой группы у себя на родине произрастают в менее теплых климатических условиях, чем ясени первой группы. И поэтому они, избегая ранних и осенних заморозков, приспособились к позднему цветению. У этих видов массовое цветение наблюдается в основном в третьей декаде апреля, а у я.аномального – в первой декаде мая, что объясняется распространением его в более северных районах. Продолжительность цветений у поздноцветущих видов составляет от 5 до 11 дней. Наибольший период цветения имеет я.американский – 11 дней, а у я.пенсильванского и я.бархатного вар.туми цветение завершается в течение 5 дней. Все американские поздноцветущие ясени и я.китайский строго двудомные, цветки с чашечкой, но без венчика, а у я.маньчжурского цветки без чашечки и венчика, обоеполые.

Таблица  
Сроки прохождения фазы цветения и плодоношения ясеней в условиях Апшерона  
(в среднем за 1971-1973 гг.)

№	Наименование вида	Начало набухания цветочных почек	Начало бутонизации	Цветение			Продолжительность цветения в днях	Плодоношение		Крылатки висят на деревьях
				начало	массовое	конец		начало	массовое	
1.	<i>F. americana</i> L.	28.III	8.IV	18.IV	23.IV	29.IV	11	8.IX	20.IX	До весны
2.	<i>F. anomala</i> S. Wats	24.III	10.IV	30.IV	3.V	6.V	6	6.VII	11.VII	До зимы
3.	<i>F. lanceolata</i> Borkh.	2.IV	12.IV	23.IV	27.IV	30.IV	7	2.VIII	30.VII	До весны
4.	<i>F. pennsylvanica</i> Marsh.	28.III	10.IV	20.IV	23.IV	25.IV	5	25.VIII	5.IX	До весны
5.	<i>F. velutina</i> var. <i>toumeyi</i> (Britt.) Rehd.	30.III	6.IV	19.IV	21.IV	24.IV	5	9.X	13.X	До весны
6.	<i>F. ornus</i> L.	10.IV	21.IV	2.V	10.V	20.VI	48	10.XI	20.XI	До весны
7.	<i>F. excelsior</i> L.	9.III	30.III	7.IV	10.IV	15.IV	8	10.IX	20.IX	До зимы
8.	<i>F. oxycarpa</i> Willd.	18.II	15.III	27.III	3.IV	9.IV	13	20.IX	30.IX	До весны
9.	<i>F. syriaca</i> Boiss.	18.II	14.III	22.III	28.III	7.IV	16	18.IX	9.IX	До зимы
10.	<i>F. potanophila</i> Herd.	7.III	26.III	4.IV	8.IV	14.IV	10	30.VIII	10.IX	До весны
11.	<i>F. chinensis</i> Roxb.	2.IV	12.IV	21.IV	24.IV	28.IV	7	9.X	13.X	До весны
12.	<i>F. mandshurica</i> Rupr.	2.IV	11.IV	19.IV	21.IV	25.IV	6	8.X	13.X	До весны

Я.цветочный поздноцветущий вид, но по продолжительности цветения и строению цветка отличается от других поздноцветущих видов. Период цветения у него начинается с первой декады мая и завершается во второй декаде июня. Продолжительность периода цветения одной цветочной почки с женскими цветками равна 18 дням, а с мужскими от 1 до 3 дней. У я.цветочного соцветие верхушечное, тогда как у остальных видов – боковые, пазушное. Цветки я.цветочного состоят из одного пестика с двухлопастными рыльцами и 2 тычинок на длинных тычиночных нитях, из венчика с четырьмя узколанцетными белыми лепестками и чашечки зеленого цвета, состоящей из четырех сросшихся чашелистиков.

Развитие и распускании цветочных почек зависит также от их расположения на побегах. Как указывает З.В.Николаева (1963) наиболее развитыми и раньше всех расцветающими почками у ясеней с боковыми цветочными почками являются почки, расположенные в средней части побега. Цветки почек у верхушки и основания побега цветут несколько позже.

Продолжительность цветения мужских цветков ясеней составляет один день, а женских от 3 до 5 дней. Длительность цветения мужского соцветия из одной цветочной почки от 1 до 3 дней, а женского от 5 до 8 дней, за исключением я.цветочного, у которого, как указано выше, продолжительность цветения одной цветочной почки равна 18 дням.

Ясени – ветроопыляемые растения, об этом свидетельствуют их морфологические особенности. В цветках я.остроплодного, я.обыкновенного, я.сирийского, я.пойменного и я.маньчжурского отсутствуют чашечка и венчик, а у всех ясеней американского происхождения и у я.китайского отсутствует венчик. В соцветии цветки образуются в большом количестве, и имеется в огромном количестве сухая пыльца, окрашенная в желтый цвет, которая может уноситься ветром на большие расстояния. У я.цветочного хорошо развиты все

части цветка. Цветки имеют белые лепестки и ароматный запах, которые привлекают насекомых-опылителей. Это доказывает, что я.цветочный более древний, чем другие виды ясеней.

Сроки вступления в пору плодоношения у отдельных видов различны, так как я.американский, я.ланцетный, я.маньчжурский и я.китайский начинают плодоносить в 5-6-летнем возрасте, я.цветочный, я.пенсильванский, я.бархатный вар.туми, я.сирийский, я.пойменный, я.остроплодный и я.аномальный в 8-10-летнем возрасте, а я.обыкновенный – в 15-летнем возрасте.

После опыления в мае крылатки достигают нормальной величины, которые имеют свои особенности для каждого вида, поэтому величины и формы крылаток можно применять в качестве систематического признака при определении видов ясеней, на что и указывает А.А.Абдурахманов (1965). Ввиду того, что цветение у я.цветочного продолжается до третьей декады июня, крылатки достигают нормальной величины в конце июня и первой декаде июля.

Созревание семян наблюдается у я.аномального в первой декаде июля, у я.ланцетного и я.пойменного в третьей декаде августа, а у остальных видов в сентябре – октябре. Исключением является я.цветочный, у которого семена созревают во второй декаде ноября.

Созревшие семена-крылатки я.пойменного, я.аномального, я.обыкновенного и я.остроплодного остаются на деревьях до зимы, а у остальных видов – до следующей весны, т.е. почти до наступления фазы цветения, а иногда до созревания плодов.

Нужно отметить, что ясени после вступления в пору плодоношения значительно снижают дальнейший ритм роста в высоту. Учитывая это, при выборе саженцев ясеней для озеленения надо подбирать мужские экземпляры, которые более декоративны и ежегодно хорошо растут и развиваются. В за-

ключение отметим, что в коллекции Ботанического сада имеются также виды ясеней – я.бунге, я.бархатный, я.войлочный, я.сумахолистный, я.округлолистный, я.клюволистный, я.орегонский, я.паллиса, я.узколистный, я.черный и я.широколистный, которые не вступили в пору цветения и плодоношения.

## Литература

Абдурахманов А.А. Представители рода *Fraxinus* L. в условиях Узбекистана. Автореф. канд. Дисс. Ташкент, 1969.

Абдурахманов А.А. Итоги интродукции видов рода *Fraxinus* L. в Ботанический сад АН Уз.ССР. Интродукция и акклиматизация растений, вып.3. Изд-во «Наука», Ташкент, 1965.

Вальцова О.В. К биологии цветения ясеня обыкновенного. «Бюлл. Об-ва испыт.природы.», т., вып.4. М,1952.

Головач А.Г. В кн. «Деревья и кустарники СССР», т.5, род яшень. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1965.

Николаев З.В. Морфогенез генеративной сферы и биология цветения ясеней в условиях Ташкента. Автореф.канд. дисс. Ташкент, 1963.

**Баку - 1975**

## **ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ЯСЕНЕЙ НА АПШЕРОНЕ**

В 1971-1974 гг., мы изучали фенологические особенности 25-ти видов ясеня в условиях Апшерона, для которого характерен сухой субтропический климат со средней годовой температурой 14,3°C и средним количеством осадков около 200 мм, выпадающих, главным образом, осенью и зимой.

Выявлено, что в условиях Апшерона дата наступления и окончания какой-либо фенофазы, в зависимости от вида ясеня различна, что свидетельствует о разных ритмах развития, сложившихся в процессе филогенеза. Поэтому мы, изученные 25 видов ясеней разделили на 4 феногруппы, причём виды, начинающие вегетацию до 7 апреля считались рано начинающими, т.к. 7 апреля соответствует середине периода между самыми ранними и самыми поздними сроками начала вегетации. Виды, кончающие вегетацию до 6 ноября, относились к рано кончающим, а после 6 ноября – поздно кончающим.

1. Виды, рано начинающие и рано кончающие вегетацию - сюда входят ясени северо-Американского происхождения: я.американский, я.аномальный, я.войлочный; и Дальнево-точно-Китайского происхождения: я.китайский и я.маньчжурский. У видов этой группы вегетация начинается в первой декаде апреля при средней температуре воздуха 8,9°C и кончается в третьей декаде октября при температуре 14,7°C. Продолжительность периода вегетации видов этой группы в среднем составляет 198-212 дней.

2. Виды, рано начинающие и поздно кончающие вегетацию – сюда входят ясени Северо-Американского происхождения: я.туми и я.бархатный; Европейско-Кавказского происхождения: я.остроплодный и я.округлолистный; и Средне-азиатского происхождения – я.пойменный. У видов этой группы вегетация начинается в первой декаде апреля при средней



температуре воздуха 8,9°C и кончается во второй декаде ноября при температуре 12,4°C. Продолжительность периода вегетации этих видов в среднем составляет 217-228 дней.

3. Виды, поздно начинающие и рано кончающие вегетацию – сюда входят ясени Северо-Американского происхождения: ясень бильтмореана, ланцетный, черный, орегонский, пенсильванский; Европейско-Каказского происхождения: ясень обыкновенный; Среднеазиатского происхождения: ясень сирийский; и Дальневосточного происхождения – ясень носолистный. У видов этой группы вегетация начинается в конце первой-начале второй декады апреля при средней температуре воздуха 8,9-13,8°C и кончается в третьей декаде октября при температуре 14,7°C. Продолжительность периода вегетации у этих видов в среднем составляет 191-206 дней.

4. Виды, поздно начинающие и поздно кончающие вегетацию – сюда входят ясени северо-Американского происхождения – я.голубой; Европейско-Кавказского происхождения – я.цветочный, я.сумахолистный, я.паллиса и я.узколистный; Центральноазиатского происхождения – я.желтый; и Китайского происхождения – я.бунге. У видов этой группы вегетация начинается в конце первой – начале второй декады апреля при средней температуре воздуха 8,9-13,8°C и кончается в третьей декаде ноября при температуре 9,6°C. Продолжительность периода вегетации этих видов в среднем составляет 218-221 день.

В условиях Апшерона ясени цветут в марте-апреле при средней температуре воздуха 5,8-12,3° до распускания листьев за исключением я.цветочного, который цветет в мае-июне при температуре 18,4-23,2°C с одновременным распусканием листьев. Продолжительность периода цветения ясе-ней составляет 5-16 дней, а у я.цветочного до 48 дней.

Созревание семян наблюдается у я.аномального во второй декаде июля при температуре воздуха 25,3°C, у я.ланцетного и я.пойменного в третьей декаде августа при темпера-

туре 17,6-20,9°C. Исключением является я.цветочный у которого семена созревают во второй декаде ноября при температуре 12,4°C.

Таким образом, фенологические исследования показали, что в условиях Апшерона все виды ясеня, кроме я.носолистного и я.аномального (которые менее жаро- и засухоустойчивы) проходят нормально весь цикл сезонного развития и могут быть использованы для обогащения озеленительного фонда Апшерона.

**Москва - 1976**

## **ОПЫТ РАЗМНОЖЕНИЯ ЯСЕНЯ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Размножение черенками имеет большое значение для растений с низким процентом всхожести семян или длительным сроком их стратификации. К таким растениям относится ясень, большинство видов которого трудно укореняется черенками. Мы изучали способы размножения отдельных видов ясеня одревесневшими черенками в открытом грунте.

Н.К.Вехов [1], изучая размножение ясеня отводками, пришел к выводу, что у отдельных его видов молодые побеги, возникающие на отводках, а нередко и сами отводки при их раскладке могут укореняться.

А.А.Абдуррахманов [2] изучил укореняемость черенков у 16 видов ясеня. Укореняемость он наблюдал только у 8 видов – *Fraxinus potamophila* Herd., *F.americana* L., *F.lanceolata* Borkh., *F.quadrangulata* Michx., *F.excelsior* L., *F.ornus* L., *F.juglandifolia* Lam., *F.mandshurica* Rupr. (5-50%).

В течение трех лет (1972-1974 гг.) мы изучали особенности размножения 15 видов ясеня одревесневшими черенками и выясняли влияние гетероауксина на этот процесс. Работа проводилась в ботаническом саду Института ботаники АН Азерб. ССР на Апшероне, для которого характерен сухой

субтропический климат со средней годовой температурой 14,3°C и количеством осадков до 200 мм.

Во второй декаде февраля с одно-двухлетних побегов срезали хорошо вызревшие черенки 20-30 см длины и 0,6-0,8 см в диаметре.

Приготовленные черенки (по 100 штук каждого вида) погружали на половину их длины в 0,02%-ный водный раствор гетероауксина согласно методике Р.Х.Турецкой [3].

Обработку черенков проводили при температуре 20°C в помещении, укрытом от прямых солнечных лучей. После обработки в течение 12,18,24 и 30 час. черенки высаживали в открытый грунт (параллельно с контрольными образцами, выдержанными в воде) в среднесуглинистую почву и в смесь, состоящую из равного количества среднесуглинистой почвы и морского песка. Черенки сажали наклонно под углом около 45°, оставляя над поверхностью почвы одну – две почки. Уход за посаженными черенками заключался в рыхлении и поливе почвы и прополке сорняков.

Из табл.1 видно, что в контроле укоренились черенки лишь трех видов – *F.lanceolata*, *F.velutina f.glabra* и *F.mandschurica*.

При обработке черенков гетероауксином в течение 18 час. укоренение наблюдалось уже у 11 видов. При этом укореняемость черенков колебалась в зависимости от видовых особенностей в пределах 3-50%, а черенки, у которых образовался каллус, составляли 18-70%. Наибольший процент укореняемости черенков отмечен у *F.velutina f.glabra*, наименьший – у *F.potamophilla*. В этом варианте значительно усиливались ростовые процессы, в результате чего у черенков разных видов надземная часть достигала 8-118 см высоты, а корни 18-88 см длины. Табл.2 показывает, что наилучший рост наблюдался у *F.velutina f.glabra*, а наименьший – у *F.chinensis*.

При 24-часовой обработке черенков процент укоренения их колебался от 6 до 95% в зависимости от вида. Наибольший

процент укоренения дали черенки *F.velutina* f.*glabra*, наименьший - *F.potamophilla*. Отросшая надземная часть черенков в этом варианте достигла высоту 12-160 см, а корни 26-96 см длины. Следует отметить, что *F.velutina* f.*glabra* отличается высоким процентом укореняемости и лучшим ростом надземной и подземной части. Это свидетельствует о большей чувствительности этого вида ясеня к гетероауксину по сравнению с другими видами. Обработка черенков в течение 30 час. не увеличивала их укореняемость; таким образом, оптимальным вариантом времени обработки черенков ясеня оказались 24 часа.

**Таблица 1**

**Укореняемость черенков ясеня в зависимости от продолжительности их обработки водным раствором гетероауксина (средние данные за 1972-1974 гг., в %)**

Вид	Контроль	Обработка черенков водным 0,02%-ным раствором гетероауксина			
		12 час.	18 час.	24 час.	30 час.
<i>F.ornus</i> L.	<u>15</u> 0	<u>20</u> 2	<u>35</u> 10	<u>50</u> 35	<u>50</u> 31
<i>F.chinensis</i> Roxb.	<u>10</u> 0	<u>10</u> 0	<u>30</u> 4	<u>40</u> 10	<u>39</u> 8
<i>F.americana</i> L.	<u>15</u> 0	<u>18</u> 0	<u>33</u> 18	<u>46</u> 27	<u>46</u> 24
<i>F.lanceolata</i> Borkh.	<u>30</u> 20	<u>35</u> 22	<u>40</u> 26	<u>45</u> 30	<u>40</u> 26
<i>F.pensylvanica</i> Marsh.	<u>10</u> 0	<u>10</u> 0	<u>18</u> 10	<u>35</u> 25	<u>32</u> 20
<i>F.velutina</i> f. <i>glabra</i> Rehd.	<u>30</u> 10	<u>40</u> 18	<u>70</u> 50	<u>98</u> 95	<u>90</u> 93
<i>F.oregona</i> Nutt.	<u>20</u> 0	<u>20</u> 0	<u>25</u> 15	<u>50</u> 40	<u>46</u> 31
<i>F.anomala</i> S.Wats.	<u>10</u> 0	<u>15</u> 0	<u>30</u> 10	<u>34</u> 25	<u>28</u> 22
<i>F.mandshurica</i> Rupr.	<u>20</u> 7	<u>23</u> 10	<u>25</u> 6	<u>37</u> 14	<u>31</u> 11
<i>F.oxycarpa</i> Willd.	<u>5</u> 0	<u>10</u> 0	<u>18</u> 8	<u>30</u> 25	<u>27</u> 20
<i>F.potamophila</i> Herd.	<u>10</u> 0	<u>15</u> 0	<u>18</u> 3	<u>25</u> 6	<u>21</u> 6

**Примечание.** В числителе – черенки с образовавшимся каллусом, в знаменателе-укоренившиеся черенки, в %

**Таблица 2**

**Рост укоренных черенков ясеня  
(средние данные за 1972-1974 гг., в.см)**

Вид	Кон- троль	Продолжительность обработки и черенков 0,02%-ным водным рас- твором гетероауксина			
		12 час.	18 час.	24 час.	30 час.
<i>F.ornus</i> L.	<u>0</u>	<u>23</u>	<u>25</u>	<u>36</u>	<u>32</u>
	0	45	60	80	80
<i>F.chinensis</i> Roxb.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>10</u>
	0	0	18	26	28
<i>F.americana</i> L.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>17</u>
	0	0	30	39	35
<i>F.lanceolata</i> Borkh.	<u>40</u>	<u>43</u>	<u>51</u>	<u>59</u>	<u>57</u>
	66	68	76	85	80
<i>F.pensylvanica</i> Marsh.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>25</u>	<u>32</u>	<u>30</u>
	0	0	45	60	58
<i>F.velutina</i> f. <i>glabra</i> Rehd.	<u>96</u>	<u>100</u>	<u>118</u>	<u>160</u>	<u>159</u>
	80	84	88	95	90
<i>F.oregona</i> Nutt.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>70</u>	<u>98</u>	<u>75</u>
	0	0	85	85	83
<i>F.anomala</i> S.Wats.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>23</u>	<u>37</u>	<u>29</u>
	0	0	48	60	58
<i>F.mandshurica</i> Rupr.	<u>16</u>	<u>21</u>	<u>26</u>	<u>35</u>	<u>35</u>
	<u>39</u>	48	57	73	70
<i>F.oxycarpa</i> Willd.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>34</u>	<u>45</u>	<u>40</u>
	0	0	71	79	68
<i>F.potamophila</i> Herd.	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>51</u>	<u>58</u>	<u>55</u>
	0	0	72	80	78

**Примечание.** Данные о длине надземной части – (в знаменателе) и подземной части (в числителе).

Необходимо отметить, что в среднесуглинистой почве черенки укоренялись хуже, их корни и надземная часть были

угнетены, по-видимому, вследствие плохого доступа воздуха и влаги в корнеобитаемый слой почвы.

Таким образом, опыты по размножению 15 видов ясеня одревесневшими черенками в открытом грунте показали следующее:

1. В контроле (обработка водой) укоренились черенки только трех видов: *F.lanceolata*, *F.velutina* f.*glabra* и *F.mandshurica*.

2. Обработка черенков 0,02%-ным водным раствором гетероауксина в течение 18, 24 и 30 час. повышает число укоренившихся видов до 11.

3. Оптимальным вариантом является обработка черенков ясеня водным 0,02%-ным раствором гетероауксина в течение 24 час.; наибольшее количество укоренившихся черенков (95%) наблюдается при этом у *F.velutina* f.*glabra*, наименьшее – (до 14%) у *F.chinensis*, *F.mandshurica* и *F.potamophila*. *F.ornus*, *F.americana*, *F.lanceolata*, *F.pensylvanica*, *F.oregona*, *F.anomala*, *F.oxycarpa* занимают среднее положение между этими видами и дают до 25-40% укоренившихся черенков.

## Литература

1. Вехов Н.К. 1948. Отводковое размножение древесных и кустарниковых пород. Изд. МКХ РСФСР. М.-Л.

2. Абдурахманов А.А. 1965. Итоги интродукции видов рода *Fraxinus* L. в ботаническом саду АН Узб. ССР – в сб.: интродукция и акклиматизация растений, вып.3. Ташкент.

3. Турецкая Р.Х. 1962. Инструкция по применению стимуляторов роста при вегетативном размножении растений. М., изд-во АН СССР.

(Соавтор: У.М.Агамиров)  
Москва - 1976

## ТИПЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯСЕНЕЙ В МОЛОДОМ ВОЗРАСТЕ

При интродукции древесных растений важно изучить типы и распространение их корневой системы, что позволяет более правильно оценить судьбу интродуцента в новых экологических условиях. Объектом нашего исследования служили 1-3 – летние растения 10 видов интродуцированных ясеней (я.ланцетный – *Fraxinus lanceolata*, я.туми - *F.toumeyii* Britt., я.пенсильванский – *F.pennsylvanica* Marsh., я.цветочный - *F.ornus* L., я.округлолистный – *F.rotundifolia* Mill., я.обыкновенный – *F.excelsior* L., я.паллиса – *F.pallisa* Wilm., я.пойменный – *F.potamophila* Herd., я.сирийский - *F.syriaca* Boiss. и я.маньчжурский - *F.mandshurica* Rupr.), выращенные в питомнике Ботанического сада. Изучение их корневой системы проводилось методами полной отмывки и скелета (А.И.Колескинов, 1962,1972). Исследованы строение, рост и развитие корней и глубина их проникновения в почву.

Установлено, что рост корней ясеней идет неравномерно – имеются периоды активного роста (весенний и осенний) и покоя. В условиях Апшерона весенний рост начинается в первых числах апреля (иногда в марте) и продолжается до второй половины июня, а осенний – в середине сентября до третьей декады ноября. В отдельные годы незначительный рост корней наблюдается и в зимний период (я.сирийский, 1973 г.).

В однолетнем возрасте не все виды ясеня имеют боковые корни II порядка. У я.пенсильванского, я.цветочного, я.пойменного, я.сирийского и я.маньчжурского они имеют диаметр 0,1-0,2 см и длину 10-40 см, распространяются на глубине 4-45 см, у я.ланцетного, я.туми, я.округлолистного, я.обыкновенного и я.паллиса хорошо заметные боковые корни II порядка образуются в двухлетнем возрасте.

В однолетнем возрасте в зависимости от вида ясени образуют главный корень длиной в среднем 25-50 см и диаметром 0,4-1,8 см. Наибольшая глубина проникновения корней

наблюдается у я.пойменного (50 см), наименшая у я.туми (25 см). Основная масса корней располагается на глубине 2-40 см, где имеется достаточное количество влаги и питательных веществ.

В двухлетнем возрасте мощную корневую систему имеют ясени туми, округлолистный, обыкновенный, паллиса и сирийский, у которых главные корни при диаметре у корневой шейки 3-4,5 см достигают 83-93 см длины, отмечаются ясно выраженные боковые корни I, II, III порядков, в слабо развитую корневую систему образует я.пенсильванский, у которого отсутствует главный корень.

У двухлетних ясеней наибольшая глубина проникновения корней отмечена у я.туми (93 см), наименьшая - у я.пенсильванского (60 см). Основная же масса корней расположена на глубина 5-80 см.

Трехлетние ясени туми, округлолистный, обыкновенный, паллиса и сирийский образуют корневую систему типа стержневая интенсивно ветвящаяся. Главный корень у них достигает длины 161 (я.обыкновенный) – 178 см (я.туми) при диаметре 4-6,3 см. Боковые корни I, II и III порядков залегают на глубине 15-146 см, имеют диаметр соответственно 1,2-2,5; 0,7-1,5 и 0,1-0,6 см и достигают длины 100-248, 60-150 и 40-90 см.

В трехлетнем возрасте корневая система типа поверхностно-стержневая -якорная характерна для ясеней маньчжурского, ланцетного; цветочного и пойменного, у которых главный корень достигает длины 85-116 см при диаметре у корневой шейки 3,1-6,4 см, а боковые корни I, II и III порядков, залегающие на глубине 10-110 см, имеют диаметр 0,8-2,6; 0,5-1,5 и 0,1-0,4 см при длине 80-260, 60-180 и 30-100 см.

Корневая система типа поверхностная характерна для я.пенсильванского, у которого отсутствует главный корень. Боковые корни этого вида достигают длины до 100 см и залегают на глубине 70 см.

**Баку - 1976**



## СЕМЕНОВЕДЕНИЕ ЯСЕНЕЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ИХ НА АПШЕРОНЕ

В условиях Апшерона в течение 1971-1976 гг изучены вопросы семеноведении интродуцированных видов ясеней.

Выявлено, что возраст вступления в генеративную фазу у отдельных видов ясеней различен. Так, *Fraxsinus americana* L., *F.lanceolata* Borkh., *F.mandshurica* Rupr., вступают в генеративную фазу в 4-6 летнем возрасте; *F.ornus* L., *F.pennsylvanica* Marsh., *F.syriaca* Boiss., *F.potamophila* Herd., *F.anomala* S.Wats., - в 8-10 летнем возрасте; а *F.excelsior* L., *F.coriariifolia* Scheele, *F.angustifolia* Vahl. и *F.oxycarpa* Willd.-в 12-15 летнем возрасте. Вступление в генеративную фазу у мужских особей наблюдается на 1-2 года раньше, чем у обоеполюх и женских.

Установлено, что закладка генеративных почек ясеней происходит в апреле-мае месяце в год, предшествующий цветению, но иногда происходит и раньше, в зависимости от климатических условий. Заложение бугорков соцветий происходит в летне-осенний период, а у *F.ornus* – и в зимний период.

Цветение ясеней наблюдается в марте-апреле и продолжается в течение 5-16, а у *F.ornus*-48 дней. Продолжительность цветения мужских цветков – один день, а женских – от 3 до 5 дней. Длительность цветения мужского соцветия из одной почки – от I до 3, а женского – от 5 до 8 дней, за исключением *F.ornus*, у которого она равна 18 дням.

Жизнеспособность пыльцы ясеней в зависимости от вида составляет 50-80% и сохраняется в эксикаторе над хлористым кальцием в течение 1-2 месяцев.

После опыления, в мае, крылатке ясеней почти достигают нормальной величины. Однако в период развития плодов ясеней иногда наблюдается дегенерация всех 4 семяпочек.

Созревание крылаток в основном наблюдается в сентябре – октябре, а у *F.anomala*, *F.lanceolata* и *F.potamophila*–

в июле-августе. Созревшие крылатки висят на деревьях до февраля-апреля, а иногда до сентября месяца следующего года.

Урожай плодов ясеней в зависимости от вида и климатических условий в первые годы плодоношения составляет 2-3 кг на каждое дерево, а в последующем достигает 10-12 кг. Наибольшее количество плодов наблюдается на юге-восточном секторе кроны, а наименьшее – на северо-западном. Вес 1000 шт. семян (крылаток) в зависимости от вида составляет 20-100 г.

Сбор семян ясеней можно проводить в физиологически спелом состоянии (при этом они прорастают в зависимости от вида на 20-80%) или же по мере их полного созревания.

На Апшероне у ясеней наблюдается периодичность плодоношения, а также случаи неурожаев семян. Отсюда и необходимость изучения условий и сроков хранения семян ясеней.

Выявлено, что при хранении семян ясеней в воздушно-сухом состоянии в течение 3 лет они сохраняют всхожесть на 40-50%, после 5-6-летнего хранения прорастают лишь на 5-10%, а при хранении в герметически закрытых камерах (с влажностью 10%) при температуре 3-5°C сохраняют жизнеспособность более 6 лет.

Опыты показали, что посев семян ясеней необходимо проводить в октябре, при этом весной появляются дружные всходы (40-88%); ранневесенние посевы дают очень низкий процент всхожести (8-40%), а иногда вообще не дают всходов, что указывает на необходимость предпосевной подготовки.

Выявлено, что для весеннего посева необходимо стратификация семян ясеней в течение 1-4 месяцев в зависимости от вида, а для семян *F.excelsior*, *F.angustifolia* и *F.mandshurica*- в течение 2 месяцев при 15-20°C и 3-4 месяца при 0-10°C. После этих сроков стратификации семена ясеней в год посева дают дружные всходы.

Норма высева семян ясеней в зависимости от вида - 2,4-17,2 грамма на 1 пог.м, глубина заделки – 2-4 см.

Таким образом, массовые посевы семян ясеней дадут возможность отбора более устойчивых особей для дальнейшего разведения их на Апшероне.

**Минск - 1977**

## **ЦЕННЫЕ ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ ПАРКОВ И САДОВ АЗЕРБАЙДЖАНА И ВОПРОСЫ ИХ ОХРАНЫ**

На территории Азербайджана имеется несколько старых парков, заложенных во II половине XIX века. Эти парки отличаются как своими композициями и зелеными насаждениями, так и разнообразием древесно-кустарниковых пород.

Одним из таких старинных парков является Центральный парк культуры и отдыха им. В.И.Ленина в Кировабаде. Этот парк, заложенный в 70-годах прошлого столетия, занимает более 6 га площади и является одним из красивейших парков республики по композиции и богатству дендрофлоры. В нем насчитывается более 90 видов древесных и кустарниковых пород, в том числе 20 видов из местной и 70 видов из иноземной флоры. По границам парка и центральной аллеи посажен платан восточный, достигающий сейчас 25-30 м высоты и диаметром более 1 м. В этом парке хорошо растут такие ценные декоративные породы как кедр гималайский, ель кавказская, сосна веймутова, тисс обыкновенный, сосна пицундовая, сосна приморская, фримана платанолистная, орех черный, хурма кавказская, азимина, ложнокамфорное дерево, мушмула японская, различные виды клена, жимолости, чубушника и др. Большинство этих видов цветет и плодоносит.

Ценные древесные породы имеются и в других парках г.Кировабада, где произрастают: сосна каультера, сосна замечательная, магнолия суланжа и др.

Парки с богатой дендрофлорой имеются в Шамхоре, Казахе, Акстафе, которые созданы несколько позднее, где произрастают такие ценные древесные породы как дуб каменный, магнолия крупнолистная, клен японский, сосна итальянская, кедр гималайский, дуб пробковый, сосна крымская, кипарис лузитанский, криптомерия японская и др.

Ценные древесные породы имеются также в парках и садах Баку. В парке «Пионеров и школьников» произрастают 100-летние маслины, магнолия крупнолистная, маклюра оранжевая и др. Старым парком является и парк «Низами», заложенный в 1882-83 г., где произрастают старые экземпляры сосны аллепской, глидиции китайской, дуба обыкновенного, шелковицы белой и др.

В большинстве этих парков в настоящее время проводится реконструкция, часто здесь строятся игровые площадки, разные развлекательные сооружения. При этом необходимо обратить внимание на сохранение ценной коллекции древесных и кустарниковых пород, поскольку они могут являться ценными маточниками для сбора семян при выращивании посадочного материала для зеленого строительства.

Надо отметить, что в отдельных парках охрана и уход за насаждениями ведется недостаточно, в результате чего местами отдельные деревья и кустарники имеют неудовлетворительное состояние, начинают суховершинить. Необходимо усилить уход за насаждениями старых парков и принимать необходимые меры по улучшению их состояния и сохранению ценных древесных и кустарниковых пород.

**(Соавтор: У.М.Агамиров).**

**Тбилиси - 1978**

## ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ЯБЛОНИ НА АПШЕРОНЕ

Изучение качества семян продуцируемых древесными интродуцентами представляет большое научное и практическое значение, так как интродуценты попадая в другие экологические условия, оказываются под влиянием комплекса внешних факторов, отличных от условий их местопроизрастания. Это влияние особенно резко сказывается на развитие генеративных органов интродуцента. В результате, интродуценты не всегда продуцируют семена с хорошими качественными показателями, что затрудняет их семенное размножение и соответственно ограничивает возможность отбора наиболее устойчивых поколений для дальнейшего разведения.

В связи с этим нами изучены качества семян местной (Апшерон) репродукции 7 видов яблони: *Malus baccata* (L.) Borkh., *M.cerasifera* Spach., *M.halliana* Koehne, *M.micromalus* Mak., *M.niedswetskyana* Dieck, *M.prunifolia* (Willd.) Borkh. и *M.zumi* (Mats.) Rehd. с целью отбора хорошо развитых семян для посева.

Качество семян (жизнеспособность и степень развития зародыша) определялось методом рентгенографии, результаты обработаны методами вариационной статистики.

Рентгенографические анализы показали, что на Апшероне не все интродуцированные виды яблони продуцируют семена с хорошими качественными показателями. Так, наиболее высококачественные семена продуцируют *M.cerasifera*, *M.halliana*, *M.niedswetskyana* и *M.zumi* жизнеспособность которых достигает 81-95%, средний класс развития зародыша 3,84-4,60. Семена видов *M.micromalus*, *M.baccata* и *M.prunifolia* характеризуются менее качественными показателями. Жизнеспособность семян этих видов составляет 55-70%, средний класс развития зародыша 3,00-3,64

Также обнаружена, что семена видов *M.halliana* и *M.prunifolia* заражаются личинками насекомых-вредителей на 3-4%, а семена *M.micro-malus* 20%, что сказывается на жизнеспособности семян (55%) этого вида.

Изучение качества семян *M.cerasifera* в зависимости от местоположения плодов в кроне дерева показала, что семена IV и V классов развития в верхних ярусах и высших порядках ветвления, а также в юго-восточной части кроны больше, чем в нижних ярусах, низших порядках ветвления и в северной части кроны.

Таким образом, яблони в сухих субтропических условиях Апшерона в основном продуцируют доброкачественные семена, причём семена IV и V классов развития образуются на верхних ярусах, высших порядках ветвления и в южного-восточной части кроны дерева. Следовательно, заготовку семян для посева нужно проводить из этих частей кроны деревьев, что даст возможность получить дружные и устойчивые всходы яблони для дальнейшего их выращивания.

**Москва - 1979**

## **РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ АПШЕРОНА**

Успех массового введения в культуру новых видов интродуцентов зависит от наличия необходимого количество доброкачественных семян местной репродукции. Так как растения, выращенные из семян местной репродукции несут приспособительные признаки, которые могут закрепляться в последующих поколениях. Однако при интродукции не все древесные растения формируют семена хорошего качества, так как интродуценты, попадая в другие экологические усло-

вия, оказываются под влиянием комплекса внешних факторов, отличающихся от условий их местопроизрастания. Это влияние особенно резко сказывается на развитии генеративных органов интродукта. В результате этого они формируют в значительном количестве пустые и недоразвитые семена. Поэтому изучение качества семян интродуктов и выявление маточных растений для сбора доброкачественных семян, является одним из основных задач интродукторов и семеноведов. В связи с этим, нами проводится работа по изучению качества семян древесных интродуктов, выращенных на Апшероне. При определении качества семян применяли метод рентгенографии, так как данный метод, по сравнению с другими методами (физиологическими, химическими и биологическими), не только является быстрым и надежным, но и позволяет выявить особенности внутреннего строения семян (состояние зародыша и эндоспермы).

Дешифрование, полученных нами рентгенограмм семян показало, что одни виды образуют семена с хорошо развитым эндоспермом и малодифференцированным зародышем (виды родов *Lonicera* L., *Clematis* L.), другие с хорошо развитым эндоспермом и зародышем (виды родов *Adelia* R.Br., *Berberis* L., *Bupleurum* L., *Fraxinus* L., *Mahonia* Nutt., *Prosopis* L., *Rhamnus* L.), а третьи без эндоспермы или почти без нее, но с хорошо развитым зародышем (виды родов *Acer* L., *Amorpha* L., *Betula* L., *Cerasus* Juss., *Chilopsis* D.Don., *Crataegus* L., *Grewia* L., *Kerria* DC., *Koelreuteria* Laxm., *Maclura* Nutt., *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Robinia* L., *Ziziphus* Mill.) позволило нам выделить различные классы (I-V) развития семян и на этой основе более точно определить качество семян.

Результаты рентгенографических анализов качества семян более 100 видов древесных интродуктов показали, что не все изученные виды в условиях Апшерона, продуцируют семена с хорошими качественными показателями. Так, наиболее высококачественные семена продуцируют представители таких родов, как *Acer*, *Amorpha*, *Berberis*, *Bupleurum*,

*Cerasus, Clematis, Fraxinus, Grewia, Kerria, Koelreuteria, Lonicera, Maclura, Mahonia*, некоторые виды рода *Malus*, *Pyrus, Rhamnus, Ziziphus* и др., у которых жизнеспособность семян составляет 75-100%. Средние качественные показатели семян имеют *Adelia, Chilopsis* и некоторые виды рода *Malus* жизнеспособность которых 50-75%. Менее качественными показателями семян отличаются виды родов, как *Betula, Robinia* и некоторые виды рода *Crataegus*, у которых жизнеспособность семян составляет 7-41%, а также семена видов таких родов, как *Amorpha, Crataegus, Malus* и *Robinia* повреждаются насекомыми – вредителями на 3-21%, что сказывается на жизнеспособности семян этих пород.

Одним из основных показателей качества семян является вес 1000 шт. семян. Изучение качества семян древесных интродуцентов Апшерона, по этим данным показали, что вес тысячи штук семян значительно варьирует не только в зависимости от вида, но и от различных особей одного вида, от месторасположения плодов на материнском растении, а также в зависимости от размеров плода. Так, у *Crataegus punctata* Ласк. вес тысячи шт. семян в зависимости от месторасположения плодов на материнском растении в среднем варьирует следующим образом: нижний ярус 70 г., средний – 76,7 г. и верхний – 81,5 г. Вес 1000 шт. семян *Maclura aurantica* Nutt., извлеченных из плодов с диаметрами 75 мм составляет 31,18 г., а из плодов диаметрами 89-91 мм соответственно 93,77-111,75 г. Это показывает, что при сборе семян для посева необходимо учитывать разную качественность в зависимости от размера и места расположения плодов на материнском растении.

Таким образом, анализы качества семян древесных интродуцентов выращенных на Апшероне показали, что они в основном продуцируют доброкачественные семена, которые позволят получить массовые всходы для дальнейшего их выращивания и разведения на больших площадных.

**Тбилиси - 1980**



## **ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

В проблеме интродукции и акклиматизации растений важное место отводится изучению качества семян, так как успешности интродукции растений и их массовое введение в культуру в значительной мере зависит от необходимого количества доброкачественных семян местной репродукции. Растения, выращенные из семян местной репродукции обладают приспособительными признаками, которые могут закрепляться в последующих поколениях. Однако, при интродукции растений не все интродуценты, особенно древесные, формируют семена с хорошими качественными показателями. Попадая в новые, для них, естественно-исторические районы, интродуценты оказываются под влиянием комплекса новых экологических факторов, отличных от климатических условий их природного местопроизрастания и от других пунктов интродукции, через которые они могли пройти. Влияние новых условий, особенно заметно сказывается на развитии генеративных органов интродуцента. В результате, нередко формируются в значительном количестве пустые и недоразвитые семена, а иногда вообще семена не образуются. Это препятствует дальнейшему разведению интродуцентов в новом районе. При изучении качества семян древесных интродуцентов следует обратить внимание на следующие основные вопросы:

1. Зависимость качества семян от биологических особенностей материнских особей (возраст, степень плодоношения, месторасположение плодов на растении, величины плодов и т.д.).

2. Влияние природно-климатических факторов на качество семян (влажность воздуха, температура и свет).

3. Селекционное-генетические аспекты при изучении качества семян древесных интродуцентов (изменчивость ма-

теринских особей по показателям качества семян, ранняя диагностика и отбор маточных растений по биологическим признакам семян и изучения качества семян полиплоидных растений).

4. Изучение зависимости качества семян от сроков сбора и режимов хранения.

5. Вредители и болезни семян древесных интродуцентов и вопросы защиты урожая.

6. Разработка методов улучшения качества семян древесных интродуцентов с помощью агроприемов, физиологически активных веществ и микроэлементов.

При разрешении вышеизложенных вопросов необходимо обратить особое внимание на изучение жизнеспособности семян – как основной показатель качества семян.

В практике и в научных исследованиях при изучении жизнеспособности семян применяются ряд физиологических, химических, биологических и физических ускоренных методов. Однако, исследователи в основном предпочитают ускоренные физические методы, одним из которых является рентгенографический метод (В.И.Некрасов, 1973; Н.Г.Смирнова 1976, 1978 и др.). Так как, по сравнению с другими методами, рентгенографический метод не только надежен и быстр, но и дает возможность выявить особенности внутреннего морфологического строения семян и обнаружить наличие дефектов на различных участках зародыша и эндосперма, а также дает ценный материал для ранней диагностики и отбора растений по биологическим признакам семян, что имеет большое научное и практическое значение в проблеме интродукции и акклиматизации растений. Обычно, рентгенографические съёмки семян проводятся с помощью аппарата АРС-1, который позволяет получить рентгенограммы семян в натуральную величину, что не дает возможность детально просмотреть состояние зародыша и эндоспермы мелких семян. Для устранения этих недостатков при

определении жизнеспособности семян необходимо использовать излучатель «Светлана» (РЕИС). Этот аппарат дает возможность получить рентгеносъёмки семян с увеличением до 20 раз, что вполне достаточно для просмотра состояний зародыша и эндоспермы как крупных, так и мелких семян при определении их жизнеспособности.

Таким образом, изучение и выявление закономерностей качества продуцируемых семян древесными интродуцентами с применением новых подходов и совершенных методов исследований, позволит разработать рациональные пути улучшения качества семян, что внесет определенный вклад в решение теоретических и практических задач интродукции и акклиматизации растений.

**Баку - 1981**

## **РЕНТГЕНОГРАФИЯ СЕМЯН С УВЕЛИЧЕНИЕМ – КАК НОВЫЙ МЕТОД ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИХ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ**

Одним из основных показателей качества семян является их жизнеспособность. В практике и в научных исследованиях при изучении жизнеспособности семян применяется ряд физиологических, химических, биологических и физических ускоренных методов. Однако, следует отметить, что при физиологических и химических методах исследуемые образцы семян становятся не пригодными для посева, а биологические методы слишком длительны и трудоемки. Поэтому исследователи, в основном, предпочитают ускоренные физические методы. Одним из ускоренных и надежных физических методов по определению жизнеспособности семян является рентгенографический метод (В.И.Некрасов, 1973, Н.Г.Смирнова, 1976, 1978). Так как по сравнению с другими методами рентгенографический метод не только надежен и

быстр, но и дает возможность выявить особенности внутреннего морфологического строения семян и обнаружить наличие дефектов на различных участках зародыша и эндосперма, он дает ценный материал для ранней диагностики и отбора растений по биологическим признакам семян, что имеет большое научное и практическое значение для интродукции и акклиматизации растений.

Рентгенографические съемки семян, в основном, проводятся с помощью аппарата APC-1, снабженного рентгеновской трубкой типа БТВ-25, которая позволяет получить рентгенограммы семян натуральную величину, но не дает возможности детально рассмотреть состояние зародыша и эндосперма мелких семян.

С целью устранения этих недостатков при определении жизнеспособности семян нами используется рентгеновский излучатель «Светлана» (РЕИС) отечественного производства, оснащенный микрофокусной рентгеновской трубкой БС-1. Этот аппарат дает возможность получить рентгено-съемки семян 20-кратным увеличением, что вполне достаточно для определения состояния зародыша и эндосперма как крупных, так и мелких семян при определении их жизнеспособности.

При рентгенографии семян с увеличением качество полученных рентгенограмм во многом зависит от правильности подбора режима работы аппарата. Поэтому нами, в зависимости от размера и плотности покровов семян, установлены различные режимы работ аппарата, как при съемке в натуральную величину, так и с увеличением.

Начиная с 1977 года, данным методом нами изучена жизнеспособность семян более 150 видов древесных и травянистых растений, что указывает на широкий диапазон возможности применения данного метода.

**Тбилиси – 1981**

## **РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ОЦЕНКА НАСЛЕДСТВЕННЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ПО ВСХОЖЕСТИ, РОСТУ И РАЗВИТИЮ ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ НИХ РАСТЕНИЙ**

Нами проводилась работа по изучению связи между внутренним развитием семян маклюры оранжевой, их всхожестью, ростом и развитием выращенных из них растений.

Внутреннее развитие семян изучалось методом рентгенографии. Результаты исследований показали, что между классом развития и их всхожестью и энергией прорастания существует положительная зависимость, так, смена IV и V классов развития (зародыш почти целиком заполняет полость семени) соответственно проросли на 94-96%, семена III класса развития всего лишь на 46%. Причём семена V класса развития проросли на 5 дней раньше, чем семена III класса развития. Энергия прорастания семян IV и V классов развития соответственно составляет 69-70%, а у семян III класса развития 41%, что подтверждает наличие прямой связи между классом развития семян и энергией их прорастания.

Хотя всхожесть и энергия прорастания семян являются основными показателями качества семян, но они не полностью характеризуют их наследственные качества.

В связи с этим мы проросшие семена высевали отдельно по классам развития и выращивали из них сеянцы. В дальнейшем проводили систематическое наблюдение над растениями, а в конце первого вегетационного периода у них измеряли длины и диаметр стебля и корня, определяли вес надземной части, а также подсчитывали число листьев.

Результаты показали, что по всем выше указанным показателям растения, выращенные из семян V класса развития превосходят растения из семян IV, а тем более III класса развития. Так, в наших опытах длина стебля однолетних сеянцев, выращенных из семян V класса развития составлял 38

см, а у сеянцев из семян IV и III классов развития соответственно 22 и 19 см. Корни сеянцев из семян V класса развития почти вдвое длиннее (60 см), чем у сеянцев из семян III класса развития (35 см). Вес сеянцев, выращенных из семян V класса, развития составил 28,8 г, а у сеянцев из семян IV и III классов развития соответственно 12,5 г и 11,7 г. Число листьев у сеянцев, вырешенных из семян IV и V классов, развития составлял 21-27 штук, а у сеянцев, полученных из семян III класса развития 1-15 штук. Значит, повышение класса развития семян вызывает увеличение линейных и весовых показателей выращенных из них растений.

Из выше указанного следует, что выявленная положительная корреляция между классом развития семян и их всхожестью, энергией прорастания, ростом и развитием выращенных из них растений обусловлены наследственными свойствами зародыша. Следовательно, эту зависимость можно использовать в целях ранней диагностики и оценки наследственных качеств семян древесных растений при интродукции, а отбор семян для посева нужно проводить из числа семян IV и V классов развития, что позволит получить дружные и рослые всходы для дальнейшего их выращивания и распространения в новом регионе интродукции.

**Баку - 1981**

## **РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЕМЯН РАЗНОПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ (*MORUS L.*)**

Работа по рентгенографическому изучению качества семян некоторых разноплодных форм шелковицы, экспериментально полученные академиком И.К.Абдуллаевым и его сотрудниками, показало, что семян шелковицы состоит из кожуры, зародыша и остаточного эндосперма, причём последний находится в полости в двое сложенного зародыша и

с ним связан через семедоли. Зародыш не во всех семенах одинаково развит. Поэтому семена по степени развитая зародыша были выделены на 5 эмбрио-классов.

Дешифрование рентгеновских снимков выявило, что диплоидный сорт Ширали-тут ( $2n=28$ ) при опылении пыльцой диплоидного сорта Севиль-тут ( $2n=28$ ) *M.alba* L. формирует 90% жизнеспособные и 10% недоразвитые семена, которые обычно не прорастают или не образуют нормальные проростки. Средний класс развития семян – 3,93. Вес 1000 шт. семян – 1,50 г. Коэффициент выполненности – 2,65. Размеры семян 2,80X1,43X1,10 мм, а зародыша 2,13 X 1,06 мм.

Диплоидный сорт Ширали-тут ( $2n=28$ ) при опылении пыльцой тетраплоидного сорта Махсуллу-тут ( $4n=56$ ) *M.alba* L. X *M.kagajata* образует 88% жизнеспособные, 10% недоразвитые и 2% пустые семена. Средний класс развития семян – 3,85. Вес 1000 шт.семян – 1,65 г. Коэффициент выполненности – 4,68. Размеры семян составляют 2,66 X 1,83 X 1,15 мм, а зародыша 2,05 X 0,93.

Тетраплоидный сорт Самед-тут ( $4 n=56$ ) *M.alba* L. при свободном опылении продуцирует 60% жизнеспособные, 9% недоразвитые и 31% пустые семена. Средний класс развития семян – 3,07. Вес 1000 шт. семян -2,22 г. Коэффициент выполненности – 4,18. Размеры семян составляют 3,51X1,95X1,55 мм, а зародыша 2,50X1,45 мм.

Высокоплоидный сорт Хар-тут ( $22 n=308$ ) *M.nigra* L. При свободном опылении формирует 71% жизнеспособные, 17% недоразвитые и 12% пустые семена. Средний класс развития семян – 3,42. Вес 1000 шт. семян – 3,70 г. коэффициент выполненности – 6,42. Размеры семян составляют 3,40X2,43X1,90 мм, а зародыша 2,56X1,86 мм.

Таким образом, экспериментально полученные формы шелковицы в основном формируют доброкачественные семена, жизнеспособность которых, в зависимости от сорта равна 60-90%.

**(Соавтор: М.О.Алиев)**

**Баку – 1981**

## БОЛЕЗНИ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ АПШЕРОНА

Семена древесно-кустарниковых пород иногда уже на самом дерева, но чаще всего после сбора, во время хранения заражаются грибами. Эти грибы вызывают частичную или полную потерю всхожести семян.

Выявление видового состава возбудителей болезней семян, изучение их биологических особенностей представляет большой практический и теоретический интерес.

Нами проведено исследование по выявлению видового состава грибов, вызывающих болезни семян, таких интродуцентов как *Cerasus besseyi* Bail., *Chilopsis linearis* Sweet., *Cudrania tricuspidata* Bur., *Maclura aurantica* Nutt., *Olea europea* L.

Установлено, что семена поражаются видами родов гифальных грибов как *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Mucor*, *Fusarium*, *Trichothecum*, *Alternaria*, *Macrosporium*.

Наиболее устойчивыми к грибным заболеваниям являются семена *Olea europea* L., *Cerasus besseyi* Bail., у которых всхожесть 90-96%, поражаются грибами 4-10% семян. Сравнительно восприимчивыми оказались семена *Cudrania tricuspidata* Bur. и *Maclura aurantica* Nutt. процент пораженности которых доходит до 17-18%.

Наиболее восприимчивы к грибным заболеваниям семена *Chilopsis linearis* Sweet., которые в сильной степени поражаются грибами *Penicillium hirsutum* Bain ex Sart., *Alternaria tenuis* Nees., *Botrytis cineres* Pers., *Mucor* sp. Процент пораженности доходит до 50-60%.

С целью предохранения семенного материала от грибных заболеваний перед посевом необходимо проводить протравливание семян химическими препаратами такими как гразан, формалин и применять другие профилактические мероприятия.

(Соавтор: Т.М.Ахундов).  
Баку – 1981



## **ВЛИЯНИЕ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА НА КАЧЕСТВО СЕМЯН**

Многочисленные наследование, проведенные у нас в СССР и за рубежом, показывают, что хлорхолинхлорид (ССС) положительно влияет на формирование генеративных органов растений. В связи с этим было изучено действие СССР на качество семян некоторых древесных растений.

В качестве объекта исследования взята жимолость Максимовича, интродуцированная в ботаническом саду Института ботаники АН Азерб. ССР. Это кустарниковое растение в условиях Апшерона ежегодно обильно цветет и плодоносит, но 50% формирующихся семян бывают нежизнеспособными.

Цель работы была использовать СССР для повышения качества семян. Растения обрабатывались водными растворами СССР (от 0,5 до 5%) в период перед цветением, контрольные растения обрабатывались водой.

Фенологические наблюдения показали, что СССР несколько ограничивает рост побегов по сравнению с контрольными растениями. Обработка растений от 1 до 3 % растворами СССР вызывает некоторое пожелтение листьев, которое в последствии исчезает. Высокие концентрации СССР (4-5%) вызывают сильные ожоги, что, отрицательно влияет на рост и развитие растений.

У растений, обработанных 2-3% растворами СССР на 4-6 дней задерживается цветение и на 7 дней затягивается продолжительности цветения по сравнению с не обработанными растениями. При этом СССР способствует повышению прорастания пыльцы на 10-15%, усиливает рост пыльцевых трубок, длина их достигает 130-200 мк против 90-100 мк у контрольных растений, что имеет важное значение для нормального оплодотворения, а следовательно и для формирования полноценных семян.

У обработанных растений улучшается качество семян. Абсолютный вес семян (вес 1000 штук семян) у растений, обработанных 2-3% растворами ССС, составляет 2,49-2,52 граммов против 2,20 у контрольных, т.е. на 13-15% больше.

При рентгенографическом изучении было выявлено, что ССС оказывает положительное влияние на жизнеспособность семян жимолости Максимовича увеличивая при этом на 34-45% жизнеспособность семян, что имеет важное практическое значение.

Обработка растений препаратом ССС оказывает также положительное влияние на классность семян, повышая ее до 3,71-3,84 против 3,15 у контрольных растений, что способствует формированию семян высокого класса (IV и V).

Полученные данные позволяют отметить, что обработка растений жимолости Максимовича 2-3% растворами ССС обеспечивает получение семян хорошего качества. Итоги проведенных работ позволяют полагать, что ССС найдет широкое применение в практике повышения качества семян.

**(Соавтор: Р.М.Мехти-заде)**

**Баку - 1981**

## **ДЕЙСТВИЕ ТУР НА КАЧЕСТВО СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА**

Вопросы влияния ТУР на посевные качества семян сельскохозяйственных культур изучены весьма недостаточно. Имеющиеся в литературе данные носят противоречивый характер.

Целью нашей работы являлось в основном изучение действия ТУР на рост и урожайность хлопчатника и одновременно было выявлено влияние его на посевные качества семян.

Опыты проводились в колхозе Нефтечалинского района Азерб.ССР на площади 2,5 га. Объектом исследования был хлопчатник сорта 4727.

Растения обрабатывались в период начала образования первых коробочек 0,05; 0,1; 0,15; 0,2% растворами ТУР; контроль – обработка водой.

Анализ полученных данных по некоторым качественным показателям позволяет отметить, что у растений, обработанных ТУР-ом, увеличивается абсолютный вес семян от 8 до 24% в зависимости от концентрации препарата. Наибольшее увеличение веса 1000 семян обнаруживается у растений, обработанных 0,05 и 0,15% раствором ТУР, соответственно 24-22%. Кроме того, у семян обработанных растений заметно возрастает классность по сравнению с контролем. Жизнеспособность и класс развития семян, обработанных растений превышает контроль на 5-9%.

На основе этих данных можно предварительно отметить, что обработка хлопчатника препаратом ТУР в период начала образования первых коробочек способствует улучшению посевного качества семян этой культуры.

(Соавторы: Р.М.Мехти-заде, М.А.Аннагиева)

Баку - 1981

## **РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ АПШЕРОНА ИЗ ФЛОР СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ**

Рентгенографические исследования семян 50 видов (28 родов из 15 семейств) северо-американских и 29 видов (24 рода из 17 семейств) средиземноморских древесных интродуцентов показали, что они различны по внутреннему строению. Так, виды родов: *Arbutus* L., *Lonicera* L., *Viburnum* L. формируют семена с хорошо развитым эндоспермом и маленьким недоразвитым зародышем. Представители родов: *Cneorum* L., *Cornus* L., *Cupressus* (Tourn.) L., *Fraxinus* L., *Juniperus* L., *Olea* L. и др. (всего 31 вид из 15 родов) образуют

семена с хорошо развитым эндоспермом и зародышем, а виды относящиеся к родам: *Callicarpa* L., *Catalpa* Scop., *Genista* L., *Gleditsia* L., *Laburnum* Medic., *Laurus* L. и др. (всего 44 вида из 29 родов) формируют семена без эндосперма, но хорошо развитым зародышем.

В условиях Апшерона, исследованные интродуценты, в основном, репродуцируют доброкачественные семена, жизнеспособность которых составляет 70-100% и средний класс их развития 3,49-5,00. Виды родов: *Arbutus* L., *Betula* L., *Colutea* L., *Crataegus* L., *Robinia* L., *Viburnum* L. и все изученные хвойные породы (кроме *Juniperus* L.) репродуцируют семена низшего качества.

(Соавторы: Мехтиев Т.А., Пискунов А.Ф.).  
Тбилиси - 1982

## **РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ НА АПШЕРОНЕ**

В интродукционных и озеленительных работах Апшерона значительное место занимает хвойные породы, число которых доходит до 40 видов, относящихся к II родам и 3 семействам. Из этих видов более 50% (22 вида) уже вступили в пору цветения и плодоношения. Однако, широкому распространению этих хвойных пород (кроме сосны эльдарской и кипариса обыкновенного) препятствует малое количество посадочного материала, что связано с отсутствием налаженного семеноводства.

В связи с этим, нами проводилась работа по рентгенографическому изучению качества семян 22 видов хвойных пород, интродуцированных в сухих субтропических условиях Апшерона, в том числе сосны-12, кипариса-5, туи-2 вида; криптомерии, кипарисовика и можжевельника по I виду.

Результаты по дешифрированию полученных рентгенограмм семян хвойных пород показали, что по внутреннему-морфологическому строению семени у всех изученных видов почти одинаковы, за исключением числа семядолей зародыша, которые различны в зависимости от вида. В основном, все семена состоят из семенной ковуры, эндоспермы и заключенного в ней зародыша. Однако, по развитию зародыша, занимаемому им объему полости эндоспермы, а также по состоянию самой эндоспермы семена различны. Поэтому, семена изученных хвойных пород по степени развития зародыша и эндоспермы были разделены на IV эмбрио-класса согласно классификации Мюилера-Олсена, Шимака и Густафсона. Причем, пустые семена, не имеющие зародыша и эндоспермы, относились к нулевому (0) классу.

Результаты рентгенографических анализов показали, что наиболее качественные семена формируют такие виды, как можжевельник виргинский сосны (пицундская, приморская, Станкевиче, итальянская, эльдарская, крючковатая) и кипарис лузитанский, у которых жизнеспособность семян 74-98%, а средний класс их развития- 2,85-3,92.

Средние показатели качества семян имеют: сосна алепская, с.обыкновенная, туя восточная, кипарис, кипарис крупноплодный, у которых жизнеспособность семян 50-67%, а средний класс их развития 1,82-2,58.

Менее качественные семена формируют сосна черная (австрийская), с. крымская, кипарис обыкновенный, к. аризонский, кипарисовик Лавсона и криптомерия японская, у которых жизнеспособность семян составляет 20-44%, а средний класс их развития 0,93-1,78. Семена сосны густоцветной, туи западной и кипариса Бентама являются пустыми на 100%, что, видимо, объясняется, во-первых, несоответствием условий их природного произрастания, где климат более прохладный и влажный, чем на Апшероне, во-вторых, эти виды представлены здесь единичными экземплярами, что не

обеспечивает перекрестного опыления, необходимого для формирования полноценных семян.

Результаты опытов по проращиванию семян 4 видов сосен: эльдарской, итальянской, пицундской и приморской показали, что расхождения данных рентгенографических анализов (жизнеспособность 80-97%) с данным лабораторной (80-96%) и грунтовой всхожести (68-84%) незначительны (1-15%). Это говорит о том, что рентгенографический метод исследования является надежным методом для определения качества семян хвойных пород.

**(Соавторы: М.И.Агамирова, Д.Н.Наджафова)**

**Тбилиси - 1982**

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАЧЕСТВА СЕМЯН В ПРЕДЕЛАХ КРОН ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

В литературе часто встречаются такие понятия как «местоположение семян», «месторасположение семян» и «местонахождение семян» (или плодов) на материнском растении. Однако, следует отметить, что плоды и семена не просто располагаются или находятся в кроне материнских растений, а формируются в ее различных частях после оплодотворения, которому предшествуют сложные морфогенетические процессы годовичного цикла развития. Поэтому, вместо вышеуказанных понятий предлагаем понятие «мест формирования семян» и «мест формирования плодов» на материнском растении, которые имеют биологический смысл.

Качество семян, в зависимости от мест формирования их на материнском растении, связано, как с природно-экологическими, так и внутренними условиями присущих самим растениям, которые находятся под постоянным генетическим контролем. Изучение и выявление этой зависимости не только имеет важное теоретическое значение в познании

этого явления, но и имеет определенное практическое значение для интродукции растений. Так как выявление мест формирования наиболее качественных семян в пределах кроны растений даст возможность собирать и высевать доброкачественные семена, что позволит получить массовые всходы интродуцентов для дальнейшего их выращивания и распространения на больших площадях.

В связи с этим, нами с помощью метода рентгенографии с увеличенным изображением (М.Р.Курбанов, 1981), изучены качества семян в зависимости от мест формирования их на материнском растении боярышника туркестанского - *Crataegus turkestanica* Pojark., бересклета японского - *Euonymus japonica* L.f. Вог., яблони вишнеплодной - *Malus cerasifera* Spach. и ясеня оregonского *Fraxinus oregona* Nutt., выращенных в сухих субтропических условиях Апщероне.

Результаты наших исследований показали, что в пределах кроны боярышника туркестанского и яблони вишнеплодной семена лучшего качества формируются в южном секторе, а в пределах этого сектора в его верхней части. В этом же секторе кроны материнских растений бересклета японского наиболее качественные семена формируются в его средней части, где средний класс развития семян составляет 4,28, а их жизнеспособность 82%.

Дешифрования полученных рентгенограмм семян ясеня оregonского показали, что их жизнеспособность в верхней части кроны в среднем составляет 62%, в средней части 66%, а в нижней части 70%, т.е. процент жизнеспособности семян у этого вида ясеня в зависимости от места их формирования убывает в направлении от основания кроны к ее вершине. Аналогично в этом же направлении убывает средний класс развития семян (3,86-3,59), т.е. число семян IV и V классов развития (от 67% до 57%), а число семян II и III классов развития наоборот возрастает (от 26% до 36%). Пустые же семена в верхней части кроны формируются на 9-12%, а в нижней всего на 3-6%. Видимо это объясняется тем, что в нижней

и средней частях кроны растений ясеня оregonского создаются наиболее благоприятные сочетания условий микроклимата, питания и водоснабжения, которые необходимы для формирования полноценных семян. Однако, следует отметить, что эти условия не в одинаковой мере влияют на процесс формирования семян у всех растений. Поэтому, сбор семян для посева необходимо проводить на заранее определенных частях кроны материнских особей в зависимости от принадлежности вида растений.

**Баку – 1983**

## **УНИВЕРСАЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДЛЯ РЕНТГЕНОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ СЕМЯН ГОЛОСЕМЕННЫХ И ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ**

Изучение и определение качества семян методом рентгенографии с каждым годом находит все большее применение в области семеноведения и семеноводства как местных, так и интродуцированных декоративных растений.

При рентгеноморфологических исследованиях для дешифрирования рентгенограмм семян хвойных пород применяется классификация, предложенная Мюллером-Ольсеном (Muller-Olsen C.Simak M., 1956) с некоторыми изменениями М.А.Щербаковой (1963), а для лиственных растений используется классификация, предложенная Н.Г.Смирновой (1978). Однако, на сегодняшний день, как для целей экологических исследований, так и для ведения практических работ по определению качества семян различных групп растений, отсутствует единая, более интегрированная классификация, по которой можно было бы дешифрировать рентгенограммы семян голосеменных и покрытосеменных растений. Кроме того такая классификация еще важна и тем, что в настоящее время только-только начинают разрабатывать ОСТы и ГОСТы для



рентгенографического определения качества семян древесных и кустарниковых пород, отсутствие такой единой классификации может привести к неточным выводам.

В связи с этим возникла необходимость разработать новую универсальную, более интегрированную классификацию для дешифрирования рентгенограмм семян, как голосеменных, так и покрытосеменных растений, состоящую из 5 основных и одного дополнительного класса развития:

I класс – полость семени пустая, т.е. семена без эндосперма и зародыша;

Id класс – семена с развитым эндоспермом, но без зародыша;

II класс – эндосперм или зародыш занимает до одно-четвертой части полости семени;

III класс – эндосперм или зародыш занимает от одной четвертой до одной второй части полости семени;

IV класс – эндосперм или зародыш занимает от одной второй до три четвертых части полости семени;

V класс – эндосперм или зародыш занимает более три четвертых части полости семени.

При этом процент жизнеспособности семян каждого образца вычисляется по формуле:

$$L = \frac{0,5N_3 + 0,75N_4 + N_5}{N} \times 100,$$

где N число семян в образце,  $N_3$ ,  $N_4$ ,  $N_5$  число семян III, IV, V классов развития. Семена I, Id, II классов развития в расчет не принимаются, так как они как правило, жизнеспособных всходов не дают. Для каждого образца, для того, чтобы их лучше сравнивать между собой, вычисляется средний класс развития семян ( $K_{ср.}$ ) по формуле:

$$K_{ср.} = \frac{1(n_1 + n_d) + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{N},$$

где :  $n_1 - n_5$  число семян соответствующего класса развития в процентах от общего числа в образце,  $N$  – общее число семян в образце. При этом семена дополнительного класса (Id) приравниваются к семенам I класса, т.к. в них отсутствует зародыш. При расшифровке рентгенограммы семян, имеющих хорошо развитый эндосперм и зародыш, учитывается часть полости эндосперма, занимаемая зародышем (для семян хвойных пород и представителей родов: Ясень, Бирючина, Магония и др.), а в остальных случаях полости семени эндоспермом (Магнолия, Калина и др.) или зародышем (Клен, Хеномелес, Яблоня и др.)

Такой единый подход дает возможность сравнивать рентгенографические данные семян голосеменных растений с покрытосеменными и исключает случаи потери цифровых данных при вычислении среднего класса развития семян, что имело место в существующих классификациях.

**Шевченко - 1983**

## **КАЧЕСТВО СЕМЯН МЕСТНОЙ РЕПРОДУКЦИИ КАК НАДЕЖНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ**

Многолетние исследования по изучению качества семян древесных интродуцентов Апшеронского полуострова, для которого характерен полупустынный тип растительности и сухой субтропической климат, позволили нам выделить ряд древесных пород, которые можно использовать как индикаторы при оценке успешности интродукции. Эти породы в данных условиях достигают нормальной величины (характерной для данных видов растений), проходят весь сезонный цикл развития без отклонения и продуцируют семена с хорошими качественными (IV и V классов развития) и наследственными показателями. К таким породам относятся: 1) хвойные – *Juniperus virginiana* L., *Pinus eldarica* Medw.,

*P.halepensis* Mill., 2) вечнозеленые – *Ligustrum lucidum* Ait., *Olea europaea* L., *Quercus ilex* L., 3) листопадные – *Acer negundo* L., *Ailnthus altissima* (Mill.) Swingle., *Celtis caucasica* Willd., *Elaeagnus angustifolia* L., *Gleditschia triacanthos* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Maclura aurantica* Nutt., *Melia azedarach* L., *Sophora japonica* L., 4) кустарники - *Berberis japonica* C.K.Schn., *Punica granatum* L., *Spartium junceum* L.

При репродукции сбор семян для посева лучше проводить у заранее выбранных диплоидных маточников, которые проуцируют семена IV и V классов развития.

**Москва - 1983**

## **БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ И СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ИНТРО- ДУЦЕНТОВ АПШЕРОНА ИЗ СЕМЕЙСТВ *ACERACEAE* И *OLEACEAE***

Успехи питомнических хозяйств по репродукции растений во многом зависят от наличия необходимого количества доброкачественных семян, которые не подвержены к грибным заболеваниям. 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 болезни плодов и семян 33 видов древесных интродуцентов Апшерона, относящихся к двум семействам: *Aceraceae* Juss. (4 вида из рода клен - *Acer* L.) и *Oleaceae* Hoffm. et Link (20 видов из рода ясень - *Fraxinus* L., 8 видов из рода бирючина - *Ligustrum* L. и маслина европейская – *Olea europaea* L.).

В результате проведенных исследований установлено, что плоды и семена всех изученных видов рода клен, в основном, поражаются грибами: *Acrostalagmus cinnabarinus*

Corda, *Hormodendrum cladosporioides* Sacc., *Penicillium luteum* Zukal. Интенсивное развитие этих грибов происходит при хранении и формировании плодов и семян в условиях повышенной влажности. Пораженные семена покрываются плесенью различной окраски, состоящие из конидиеносцев и конидий грибов (зеленой, зеленоватой и красной). Пораженные семена трудно прорастают и следовательно загнивают, в конечном итоге снижается их всхожесть на 15-20%. Плоды и семена изученных видов рода ясень поражаются грибами: *Acrostalagmus cinnabarinus* Corda, *Aspergillus glaucus* Link., *A.niger* Link., *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium herbarum* Link., *Heterosporium fraxini* Ferd. et Windl., *Penicillium luteum* Zuksl., в основном, в период их хранения, а в отдельных случаях и на самом дереве или куста еще в период их формирования и созревания. Процент поражаемости плодов и семян ясеней вышеуказанными грибами незначительны и варьируют в пределах 5-10% в зависимости от климатических условий года и вида ясеня.

Возбудителями болезней плодов и семян, нами, исследованных видов рода бирючина являются: виды из родов *Aspergillus* и *Penicillium*, *Gloesporium cingulatum* Atk., *Glomerella cingulate* (Ston.,) Spauld. et Schrenk. Причём последние два вида гриба вызывает гниль плодов еще в период их образования на растениях, что отрицательно влияет на процесс формирования полноценных семян видов бирючин.

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

С целью предотвращения болезни плодов и семян вышеперечисленных растений следует произвести нижеследующие профилактические мероприятия по борьбе с ними:

1. В период вегетации в конце мая и в начале июня проводить опрыскивание растений 0,5-ным цинебом или 1%-ным бордосской жидкостью, а в последующем опрыскивание повторять через каждые 20 дней.

2. Перед закладкой на хранение семена и тары необходимо обработать 3%-ным раствором формалина.

3. Хранить семена с влажностью, не допускающей развития грибов.

Своевременно применение вышеуказанных мероприятий позволит значительно сократить ущерб причиняемых грибами.

**(Соавтор: Т.М.Ахундов)**

**Баку - 1983**

## **УНИВЕРСАЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДЛЯ ДЕШИФРИРОВАНИЯ РЕНТГЕНОГРАММ СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

Определение качества семян методом рентгенографии с каждым годом находит все большее применение в области семеноведения и семеноводства как местных, так и интродуцированных древесных растений. Для дешифрирования рентгенограмм семян применяются классификации для хвойных пород по Ольсену, Шимаку и Шербаковой, а для листовенных древесных растений – по Смирновой. При построении классификаций учитывалось разнообразие внутреннего строения семян.

Однако при экологических исследованиях, а также при подведении итогов успешности интродукции растений в том или ином районе нередко возникает необходимость в сравнении качества семян, имеющих различное морфологическое строение. В этих случаях для дешифрирования семян может быть использован унифицированный вариант, при котором семена всех растений разделяются на пять классов (I-V) ана-

логично семенам первой и третьей групп лиственных древесных растений. При этом для семян II группы покрытосеменных растений, а также для голосеменных нулевой класс обозначается  $I^1$ , так как сравнение средних классов развития семян у разных растений может привести к заниженным результатам.

Формула для вычисления среднего класса развития принимает такой вид:

$$K_{\text{ср.}} = \frac{(n_I + n_{I^1}) + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{100},$$

где  $n_1$ - $n_5$  - число семян соответствующего класса, % от общего числа в образце.

Семена класса  $I^1$  приравниваются к семенам I класса, так как в них отсутствует зародыш. Такой унифицированный подход даст возможность проводить в необходимых случаях сравнение качества семян разных групп растений между собой, но он несколько не заменяет дифференцированную оценку жизнеспособности семян по рентгенограммам для хвойных и лиственных древесных растений, основанную на эволюционно-эмбриологических различиях в строении семян.

(Соавтор: Н.Г.Смирнова)  
Петрозаводск – 1983

## **ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ И ВОПРОСЫ ИХ РЕПРОДУКЦИИ**

Растения, обогащая воздух кислородом, благоприятно воздействуют на человеческий организм и создают условия для полноценного отдыха и работы. Особо важно значение озеленения в производственных помещениях, где декоратив-

ные растения способствуют созданию оптимальных санитарно-гигиенических условий для работы, оказывая значительное воздействие на повышение производительности труда и общей культуры производства. В связи с этим в последние годы большое внимание уделяется вопросам озеленения производственных и общественных помещений. В сухих субтропических условиях Апшерона для внутреннего озеленения интерьеров перспективными оказались: из хвойных – кипарис аризонский – *Cupressus arizonica* Greene, клузитанский – *C.lusitanica* Mill., биота восточная – *Biota orientalis* L., бирючина блестящая – *Ligustrum lucidum* Ait., б.японская – *L.japonicum* Thunb., Самшит гирканский – *Buxus hyrcana* Rojark., даная ветвистая – *Danae racemosa* (L.) Moench., кизильник иволистный – *Cotoneaster salicifolia* Fr., калина вечнозеленая – *Viburnum tinus* L., лавровишня лекарственная – *Laurocerasus officinalis* Roem., бересклет японский – *Euonymus japonica* L., падуб – *Ilex aquifolium* L., питоспорум Тобира – *Pittosporum tobira* Dryand., п. разнолистный – *P.heterophyllum* Franch.

Все эти растения в кадках, а также при посадке на постоянное место являются ценными декоративными растениями для оформления интерьеров, в частности цехов и производственных помещений промышленных предприятий, фойе культурно-просветительных учреждений и др. Длительность использования этих растений в оформлении интерьеров намного зависит и от агротехнического приема ухода за ними.

В сухих субтропических условиях Апшерона вышеуказанные декоративные древесные растения в открытом грунте ежегодно цветут и плодоносят. Рентгенографические анализы качества семян этих пород показали, что они в условиях Апшерона (кроме, *Cupressus arizonica* Greene, у которого жизнеспособность семян составляет 20%), продуцируют доброкачественные семена, средний класс развития которых

в зависимости от вида составляет 2,95-4,91, а их жизнеспособность 51-98%, что обеспечивает их репродукция. Это дает возможность их массовому размножению и использованию в оформлении интерьеров.

(Соавтор: У.М.Агамиров)

Тарту - 1983

## **ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО САДОВОДСТВА АПШЕРОНА И ВОПРОСЫ ИХ РЕПРОДУКЦИИ**

В настоящее время с целью улучшения окружающей среды и создания наилучших условий для жизни, работы и отдыха населения проводится большой объем работ по озеленению городов и др. населенных пунктов СССР. Особо важное значение имеет этот вопрос в сухих субтропических условиях Апшерона, где расположены промышленные города Баку и Сумгаит.

По решениям партии и правительства только за 1983-1985 г.г. здесь намечается закладка на площади 2000 га новых зеленых насаждений. При осуществлении этих мероприятий большое значение имеет правильный подбор древесных растений, в том числе и красивоцветущих кустарников, которые намного улучшат качество зеленых насаждений.

Проводимая интродукционная работа в условиях Апшерона показала, что для декоративного садоводства, в частности, для создания различных композиций в садах и парках, а также для групповой и одиночной посадки на фоне газонов очень перспективными оказались: метельник прутьевидный, айва японская, жасмин голоцветковый, чубушник крупноцветный, абелия китайская, а. крупноцветная, ясень цветочный, яблоня Недзвецкого, я. обильноцветущая, прутняк обыкновенный, п. китайский, кизильник горизонтальный; из



вечнозеленых: пираканта городчатая, п.Форчуна, п. ярко-красная, кизильник сизолистный, к.иволистный, питтоспорум Тобира, п.разнолистный, олеандр благородный, калина вечнозеленная и др. Все эти виды в условиях Апшерона обильно цветут. Ранневесенним цветением отличаются: жасмин голоцветковый, калина вечнозеленая, айва японская (февраль-март). Несколько позднее цветут: кизильник горизонтальный, пираканта городчатая, п.Форчуна, кизильник сизолистный; с апреля-мая: яблоня Недзвецкого, я.обильноцветущая, чубушник крупноцветный, дрок испанский, ясень цветущий, олеандр благородный, питтоспорум Тобира, п.разнолистный; в июне-июле: прутняк китайский, п. обыкновенный, абелия крупноцветная, а. китайская.

Таким образом, применяя эти кустарники в композиционных посадках можно создавать участки непрерывного цветения в парках, садах и др. типах озеленения. Виды пираканты, кизильника, яблони осенью обильными красными, оранжевыми плодами, придают особую декоративность зеленым насаждениям. Эти виды рекомендуются для широкого внедрения в озеленение Апшерона.

Рентгенографические анализы (М.Р.Курбанов, 1981) качества семян этих пород показали, что в условиях Апшерона наиболее высококачественные семена интродуцируют такие виды как: айва японская, калина вечнозеленая, метельник прутьевидный, пираканта городчатая, п.Форчуна, п. ярко-красная, питтоспорум разнолистный, п. Тобира, яблоня Недзвецкого, я.обильноцветущая и ясень цветочный, у которых средний класс развития семян составляет 3,98-4,92, а их жизнеспособность, соответственно, 74-98 проц. средние показатели качества семян характерных для видов кизильника, олеандра благородного и чубушника крупноцветкового, у которых средний класс развития семян составляет 2,87-3,70, а их жизнеспособность 46-67 проц.

Менее качественные семена продуцируют виды родов абелия и прутняк. Средний класс развития семян этих пород

составляет 1,36-2,00, а их жизнеспособность 10-21 проц., что указывает на целесообразность применения способов вегетативного размножения при репродукции этих растений.

**(Соавтор: У.М.Агамиров)  
Шевченко - 1983**

## **ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ СИБИРИ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

В пределах Западной Сибири, по данным И.Ю.Коропачинского и А.В.Скворцовой (1969), произрастают 342 вида деревьев кустарников и полукустарников, принадлежащих к 97 родам и 31 семейству, в том числе: деревьев – 32 вида, кустарников – 190, кустарничков и полукустарничков – 120 видов. Из них более или менее изучено и введено в культуру около 100 видов. По С.Я.Соколову (1969), на большей части территории Сибири дикая арборифлора складывается из 15-19 семейств, 40-50 родов, 90-110 видов. Многие представители сибирской дендрофлоры широко распространены по территории СССР.

В последние годы с увеличением объема озеленительных работ на Апшероне расширилась и работа по интродукции декоративных деревьев и кустарников как из флоры других районов СССР, так и зарубежных стран. При этом, наряду с растениями Дальнего Востока, были интродуцированы и изучены некоторые деревья и кустарники из флоры Сибири: акация желтая, свидина белая, кизильник блестящий, абрикос сибирский, секурина полукустарниковая, жостер даурский, яблоня Палласа. Акация желтая введена в культуру Азербайджана, в том числе Апшерона, более 50 лет тому назад. Остальные виды впервые интродуцированы нами в условиях Апшерона в 1960-1970 гг. [Агамиров, 1977].

Семена их были получены из Ташкентского ботанического сада (кроме жостера даурского).

Климат Апшерона характеризуется умеренно жарким летом, солнечной осенью и теплой зимой [Мадат-заде, 1960]. Средняя годовая температура воздуха равна 14,3°C при средней минимальной 9-11°C. Вегетационный период со среднесуточной температурой воздуха свыше 10°C колеблется от 325 до 212 дней. Сумма положительных температур составляет 3800-4400°. По количеству атмосферных осадков Апшерон относится к сухому поясу. Среднее годовое количество осадков около 200 мм, причём большая часть их выпадает осенью и весной. Эти осадки не покрывают расхода воды на испарение (800-1000 мм), поэтому растения выращиваются здесь только с поливом.

Особенности роста и развития указанных выше интродуцированных видов в поливных условиях Апшерона проводятся ниже.

**Акация желтая** - *Caragana arborescens* Lam. Широко вошла в ассортимент зеленых и защитных насаждений большинства районов Азербайджана. Хорошо переносит стрижку, поэтому применяется для создания живых изгородей и бордюров, а также одиночной и групповой посадки. На Апшероне достигает 2 м высоты, с трехлетнего возраста цветет и плодоносит, обильно цветет в мае, очень декоративна весной, семена созревают в июне. Плоды-бобы, линейно-цилиндрические, размеры их 3,5-7х3,5 – 5,8х3-4 мм. Масса 100 плодов 29,58 г. число семян в одном плоде 2-8, выход семян – 30%. Семена продолговата-почковидные, размерами 4-5х3 – 3,4х3 мм, зародыш с двумя мясистыми семядолями. Масса 1000 семян 33, 7 г.

Семена можно сеять осенью и весной. Если их выдерживать при температуре 0-3°C в течение месяца, то ускоряется появление всходов и повышается грунтовая всхожесть. Срок

хранения семян не более 3-4 лет. Семена повреждаются в основном акациевым семяедом (*Erytoma caraganae* Nik) и акациевой огневкой (*Etiella zinckenella* Tr.) на 10-15%.

**Кизилник блестящий** - *Cotoneaster lucidus* Schlecht. Введен семенами, полученными в 1965 г. в условиях Апшерона 15-летние кусты достигают 2,5 м высоты, с трехлетнего возраста цветет и плодоносит. Рекомендуется для одиночной и групповой посадки, а также для создания живых изгородей. Начало набухания почек отмечено 8 марта, начало распускания листьев – 8 апреля, полное облиствление – 16 апреля. Цветет в начале мая (в течение 20 дней), плоды созревают в первой декаде сентября. Массовый листопад отмечен 10 ноября.

Плоды-яблочки костянковидные, черные, блестящие, обратнойцевидные, размерами 8-10х8-9 мм. Масса 100 плодов 36 г, выход семян – 18%. В каждом плоде 3-4 семени, косточки размерами 5-6х4-5х2-3 мм, с хорошо развитым зародышем. Масса 1000 косточек 18 г.

Наилучший срок посева семян на Апшероне – сентябрь – октябрь, при этом весной семена всходит дружно. При более поздних и весенних посевах семена нужно стратифицировать в течение 150-180 дней до посева при температуре 0-5°C.

**Абрикос сибирский** – *Armeniaca sibirica* (L.) Lam. Введен семенами в 1966 г. в условиях Апшерона засухоустойчив и малотребователен к почве. Пятнадцатилетние деревья достигают 4 м высоты и 6 см в диаметре, цветут и плодоносят с четырёхлетнего возраста. Почки набухают в конце марта, распускаются 22 апреля, полное облиственные наступает в начале мая, цветение – с конца апреля до начала мая, созревание плодов – в июне. Массовый листопад наступает в середине ноября, продолжительность вегетации в среднем 207 дней.

Плод – костянка мясистая, округлая, диаметром 1,2-2,5 см, желтая, сидит на короткой плодоножке, косточка диаметром 10-20 мм. Масса 1000 косточек 580 г. семя покрыто тонкой кожурой, зародыш крупный, с двумя мясистыми семядолями. При посеве в октябре они дружно всходят на следующую весну, а для весеннего посева их нужно стратифицировать в течение 90-100 дней при температуре 3-5°C во влажной среде. Срок хранения – не более двух лет.

**Свидина белая** – *Cornus alba* L. Введена семенами в 1965г. В условиях Апшерона отличается хорошим ростом, 15 летние кусты достигают 2,5 м высоты, цветет и плодоносит с трехлетнего возраста. Почки начинают набухать с 1 апреля, распускание листьев – 21 и облиственные – 24 апреля, цветет в конце мая. Плоды созревают в конце июля. Листопад наступает в конце октября и заканчивается в начале ноября, в течение октября листья окрашиваются в темно-бордовый цвет. Длительность вегетация на Апшероне почти 215 дней, в отдельные годы в конце августа – начале сентября наблюдается вторичное цветение и плодоношение.

Плоды – костянки, почти шаровидные, 6-8 мм диаметром. Масса 100 плодов 30 г. В каждом плоде имеется одно семя (косточка). Выход семян – 10%. Косточки яйцевидные, размером 4-6х3-4х2-2,5 мм. Масса 1000 косточек 29,5 г. Семя имеет зародыш, заключенный в эндосперм.

При посеве свежесобранных семян осенью они дружно всходят весной следующего года, а для весенних посевов необходима стратификация в течение 5-6 мес. при температуре 5°C. Срок хранения семян не более двух лет. Хорошо размножается также черенками в открытом грунте. Наилучший срок черенкования с укореняемостью 100% - вторая половина марта. Очень декоративный кустарник в период цветения и плодоношения, осенью выделяется темно-пурпуровыми побегами. Рекомендуются и вошла в озеленительный ассортимент Апшерона [Агамиров, 1977] как декоративный

кустарник для одиночной и групповой посадки, а также создания бордюров в парках, садах и защитных лесонасаждениях.

**Секуринога полукустарниковая** – *Securinea suffruticosa* (Pall.) Rehd. Введена семенами с 1960 г. отдельные кусты достигают 2 м высоты, цветет и плодоносит с трехлетнего возраста. Набухание почек начинается 5 марта, распускание листовых почек – 21 апреля, полное облиствление – 2 мая. Цветет с конца мая до середины июля, плоды созревают во второй половине сентября. Массовый листопад наступает в конце октября. Хорошо растет при умеренном поливе.

Плоды – округло-трехлопастные трехгнездные коробочки длиной 2-3 и шириной 3-5 мм. Коробочки одиночные или в небольших пучках, сидят на тонких плодоножках длиной 10-15 мм. Масса 100 коробочек 5 г. Выход семян – 35%. Семена размером 2х1,2-1,8 мм сидят по 2 шт. в каждом гнезде плода. Масса 1000 семян 2-2,5 г. Семя имеет обильный эндосперм с заключенным в нем зародышем. Посев семян нужно проводить рано осенью. При этом весной следующего года семена всходят дружно, а при более поздних осенних посевах нужно их подвергать стратификации.

**Жостер даурский** – *Rhamnus dahurica* Pall. Интродуцирован с 1965 г. из семян, полученных из Ереванского ботанического сада. Отличается несколько худшим ростом, 15-летние кусты достигают 2 м высоты. Набухание листовых почек начинается 30 апреля, распускание почек – 5 мая, полное облиствление – 15 мая. Цветет в конце октября и заканчивается в середине ноября. Цветет и плодоносит с 4-летнего возраста.

Плоды – костянки, округлые, черно-синие, 6-7 мм в диаметре. Масса 100 плодов 28, 15 г. Плоды двукосточковые. Выход семян 15%. Семена косоовальные, размерами 4-5,5 х 3-4 мм. Масса 1000 семян 20 г. семя имеет обильный эндосперм и зародыш с центральным расположением. Наилучший срок посева семян – октябрь, при этом весной семена всходят

дружно. Для весеннего посева необходима стратификация при температуре 0-5°C в течение 60 дней.

**Яблоня Палласа** – *Malus pallasiana* Juz. Введена семенами в 1971 г. В условиях Апшерона отличается умеренным ростом, 5-летние растения достигают около 2,5 м, 10-летние – 3 м высоты и 6 см в диаметре. Цветет и плодоносит с 4 – летнего возраста. Набухание почек начинается 16 марта, распускание – 30 марта, полное облиствление – в середине апреля, цветение начинается 20 и заканчивается в конце апреля. Плоды созревают в сентябре, листопад наступает во второй половине ноября.

Плод – шаровидное яблоко, до 10 мм в диаметре, желтое, с красноватым оттенком. Плоды по 2-7 шт. на тонких длинных (3-4 см) плодоножках. Масса 100 плодов 44, 5 г. В каждом плоде 3-5 шт. семян. Семена размерами 4-4,5 x 1,8-2,2x1,5 мм, округло-трехгранные. Масса 1000 семян 7,58 г. Семя имеет остаточный эндосперм в виде тонкой пленки (в рентгенограммах обычно не просматривается) и зародыш с двумя мясистыми семядолями.

При посеве семян осенью они всходят весной дружно, а для весеннего посева их нужно стратифицировать при температуре 0-5°C в течение 30 дней. Ускоряет стратификацию предварительное замачивание семян в 0,002%-ном растворе гиббереллина в течение 3 сут. и последующее смешивание с влажным песком. Срок хранения семян не более двух лет [Заборовский, 1962; Нестерович и др., 1967].

Результаты рентгенографического анализа качества семян изученных видов, определенные по методам Н.Г.Смирновой (1978) и М.Р.Курбанова (1981), приведены в таблице.

Желтая акация, абрикос сибирский, секуринага полукустарниковая на родине встречаются на сухих каменистых и скалистых горных склонах, песчано-галечных отложениях, т.е. являются сравнительно жаро- и засухоустойчивыми и малотребовательными к почве, поэтому при поливе успешно

растут в сухих субтропиках Апшерона и отличаются высокими качествами семян по сравнению со свидиной белой, яблоней Палласа, жостером даурским, которые требуют большого полива и несколько лучших почвенных условий (при недостатке полива в летнее время у них отмечается увядание листьев).

Таким образом, из интродуцированных видов флоры Сибири наиболее перспективными для использования в озеленении являются виды с широким ареалом и большой пластичностью: акация желтая, кизильник блестящий, абрикос сибирский, секуринега полукустарниковая, которые при умеренном поливе имеют хороший рост и плодоношение в условиях Апшерона.

#### Рентгенографический анализ качества семян видов из флоры Сибири, интродуцированных на Апшероне, %

Вид	Класс развития семян					Средний класс	Жизне- спо-соб- ность, %
	I	II	III	IV	V		
Семена без эндосперма							
<i>Caragana arborescens</i>	-	-	30	30	40	4,10	85
<i>Cotoneaster lucidus</i>	8	6	12	44	30	3,82	80
<i>Malus pallasiana</i>	16	12	14	33	25	3,39	65
Семена с эндоспермом							
<i>Cornus alba</i>	10*	20	24	25	21	3,27	58
<i>Rhamnus dahurica</i>	3*	1	22	48	26	3,93	85
<i>Securinega suffruti- cosa</i>	6*	-	20	38	36	3,98	84

\* - Пустые семена и семена с эндоспермом, но без зародыша.

Свидина белая, яблоня Палласа и жостер даурский требуют несколько большего ухода (полива), но они могут быть использованы в культуре нижней и средней горных зонах Азербайджана.



## Литература

1. Агамиров У.М. Новые древесные породы для озеленения Апшерона. Баку, 1977, с.3-117.
2. Заборовский Е.П. Плоды и семена древесных и кустарниковых пород. М., 1962, с.3-257.
3. Коропачинский И.Ю., Скворцова А.В. Дикорастущие древесные растения Западной Сибири. – В кн.: Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1969, с.54-61.
4. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличением – как новый метод по определению их жизнеспособности. – В кн.: Материалы XVII сессии Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. Тбилиси, 1981, с.102-104.
5. Мадат-заде А.А. Типы пооды и климат Апшерона. Баку, 1960, с.3-223.
6. Нестерович Н.Д., Чекалинская Н.И., Сироткин. Плоды и семена лиственных древесных растений. Минск, 1967, с.3-234.
7. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М., 1978.
8. Соколов С.Я. К теории интродукции растений. – В.кн.: Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1969, с.4-23.

**(Соавтор: У.М.Агамиров)**  
**Новосибирск - 1983**

## **РЕНТГЕНОГРАФИЯ СЕМЯН С УВЕЛИЧЕННЫМ ИЗОБРАЖЕНИЕМ**

Рентгенография семян позволяет быстро выявлять особенности внутренней морфологии семян, наличие дефектов в зародыше и эндосперме [1-4], а главное дает ценный материал для ранней диагностики и отбора растений по биологическим признакам семян, что имеет большое научное и практическое значение [5-10].

Для рентгенографических съемок в основном использовали аппарат АРС-1, снабженный рентгеновской трубкой типа БТВ-25, позволяющей получать рентгенограммы семян в натуральную величину.

Для получения увеличенного изображения семян используется отечественный рентгеновский излучатель «Светлана» (РЕИС-И), оснащенный микрофокусной рентгеновской трубкой БС-1. С помощью этого излучателя рентгенограммы семян с увеличенным изображением впервые были получены нами совместно с сотрудниками предприятия-изготовителя в заводских условиях еще в 1977 г. РЕИС-И дает возможность получать рентгенограммы с увеличением до 20 раз, что вполне достаточно для исследования внутренней структуры как крупных, так и мелких семян, а также для выявления имеющихся в них повреждений [11-13].

Для радиационной безопасности нами дополнительно была сконструирована камера в виде полого куба, размером 600х600 мм, с отверстием 60 мм в диаметре для рентгеновской трубки, с боковой стороны куба имеется рабочая дверца размером 420х320 мм. Внутренняя поверхность камеры покрыта свинцовым листом толщиной 2 мм.

В камере против отверстия для вставления кончика рентгеновской трубки вертикально установлена первая рамка, которая двигается по горизонтали с помощью стержня-линейки и имеет щель для вставления рамки с семенами и пленок

(рис.1). За первой рамкой установлена вторая больших размеров (рис.2). Вторая рамка также движется по горизонтали с помощью стержня-линейки и имеет щель для вставления рентгеновских пленок.

Для получения рентгенографических снимков в натуральную величину объект (рамка с семенами) и рентгеновская пленка ставятся в щель первой рамки, а при съемках с увеличением объект остается на том же месте (первая рамка), а пленка переносится в щель второй рамки и в зависимости от требуемого увеличения отодвигается от первой рамки с помощью стержня-линейки на нужное расстояние согласно формуле:  $N=L/l$ , где  $N$  – увеличение,  $L$  – расстояние между рентгеновской трубкой и пленкой,  $l$  – расстояние между рентгеновской трубкой и рамкой с семенами.

Для проявления и фиксации рентгенограмм лучше использовать проявитель, Рентген-2 и фиксаж БКФ-2, предназначенные для рентгеновских пленок, можно пользоваться и готовыми фабричными проявляющими (УП-2, УПК-1 и универсальный проявитель, «Reanal» - Венгрия) и фиксирующими (фиксаж кислый) материалами, предназначенными для обработки фотоматериалов.

При дешифрировании рентгенограмм по ранее предложенной универсальной классификации [14] в качестве негатоскопа нужно использовать фонарь неактивный ФН-2, который очень удобен для просмотра как рентгеноснимков, так и самих семян. Для более детального просмотра полученных рентгенограмм можно пользоваться бинокулярной лупой БЛ-2.

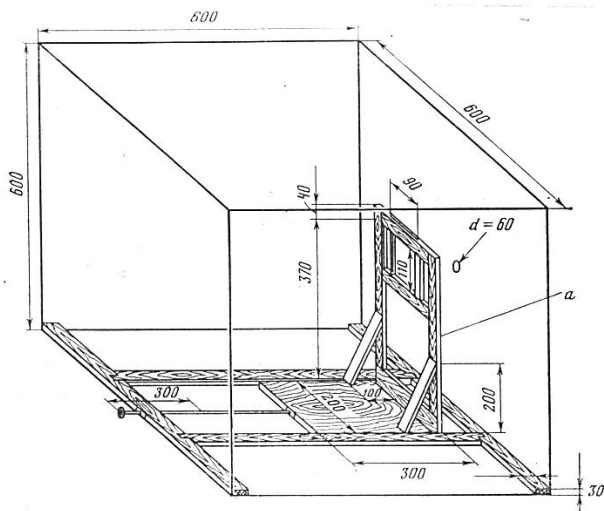
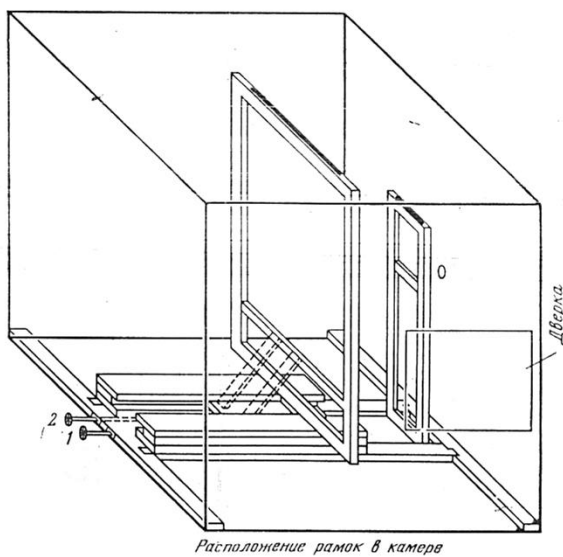


Рис. 1. Расположение в камере первой рамки (а) для семян



Расположение рамок в камере

Рис. 2. Расположение двух рамок для семян в камере

При рентгенографических съемках семян с помощью излучателя РЕИС-И качество полученных рентгенограмм зависит от правильности подбора режима работ аппарата. Изучение внутренней морфологии и качества семян более 400 видов древесных, кустарниковых и некоторых сельскохозяйственных растений из коллекции ботанического сада Института ботаники АН АзССР, проводившееся с помощью рентгенографии в течение 1977-1982 г., позволяет нам рекомендовать следующие режимы работ излучателя:

1. Рентгеносъемки в натуральную величину. Съемку семян представителей родов *Acer*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Gossypium*, *Fraxinus*, *Lonicera*, *Lawsonia*, *Ptelea*, *Ulmus* и др. нужно производить при высоком напряжении (8-9 кВ) и анодном токе трубки 25-30 мкА. Для съемки семян видов родов *Amorpha*, *Carya*, *Chaenomeles*, *Cercis*, *Cornus*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cudrania*, *Gleditschia*, *Hippophae*, *Maclura*, *Magnolia*, *Malus*, *Melia*, *Morus*, *Robinia*, *Rosa*, *Picea*, *Pinus*, *Vitis* и др. соответственно при 10 кВ и 35 мкА. А для съемки семян представителей родов *Armeniaca*, *Cerasus*, *Crataegus* (виды с одной косточкой), *Prunus*, *Juglans*, *Corylus* и др., для которых характерен твердый эндокарп, нужно напряжение 12 кВ и анодный ток 40-45 мкА. Причём расстояние между трубкой и рамкой с семенами, а также трубкой и пленкой устанавливается в пределах 3-10 см, а экспозиция (в зависимости от плотности покрова семени и от чувствительности рентгеновских пленок РМ-1, РТ-1 и др.) должна составлять 3-9 мин.

Следует отметить, что размещение пленок и семян на расстоянии 20 см от конца рентгеновской трубки позволяет получать 10 снимков за один сеанс. Для этого нужно перевернуть камеру и лучи направить вниз. Режим работы аппарата должен быть следующим: высокое напряжение – 10-12 кВ, анодный ток трубки 35-40 мкА и экспозиция 6-12 мин в зависимости от плотности покрова.

2. Рентгеносьемки с увеличением. Напряжение, подаваемое на трубку, остается таким же, как и в первом случае, а анодный ток увеличивается незначительно (на 5 мкА). Также прежним остается расстояние между трубкой и рамкой с семенами, а пленка, вставленная во вторую рамку, отодвигается на расстояние до 20 см от трубки, в зависимости от требуемого увеличения. Продолжительность экспозиции обуславливается плотностью наружных покровов семени и расстоянием до рентгеновской пленки. Проиллюстрируем вышесказанное следующим примером. Так, при рентгеносьемке семян *Morus nigra* L. (размеры 3,40x2,43x1,90 мм) в натуральную величину требуется высокое напряжение (10 кВ), анодный ток трубки 35 мкА и экспозиция 3 мин. Для съемки этих же семян с увеличением достаточно экспозиции в 6 мин (рис.3).

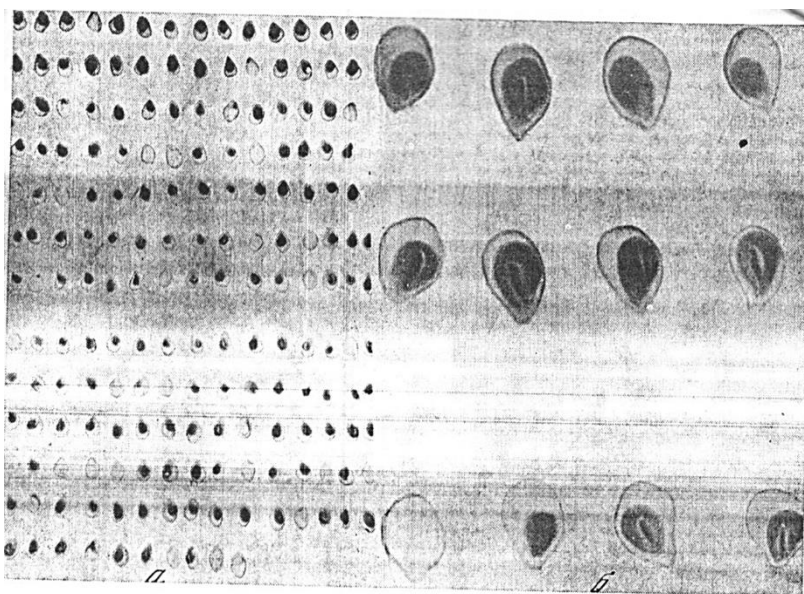


Рис.3. Рентгенограмма семян *Morus nigra* L.  
а- в натуральную величину, б-с увеличением; снимки отпечатаны  
контактным способом

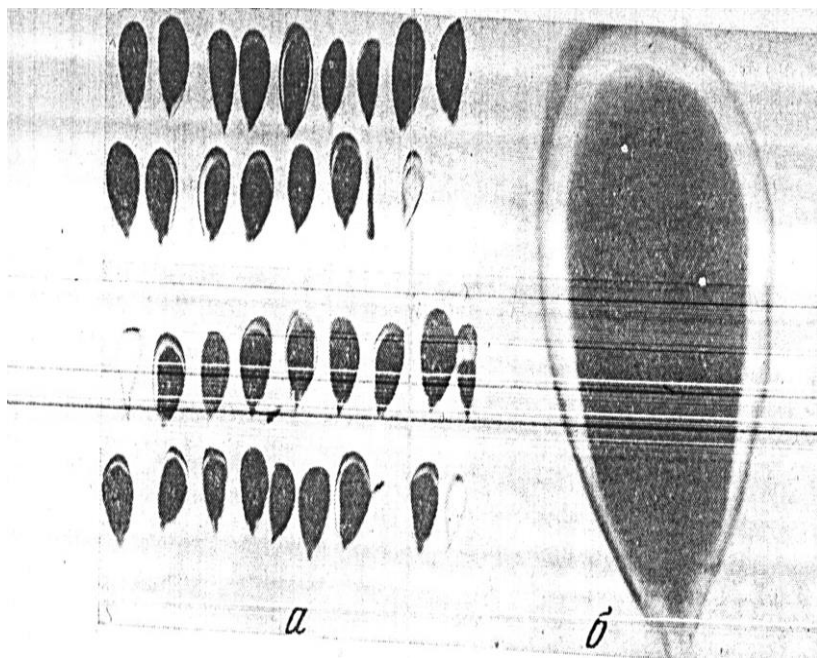


Рис. 4. Рентгенограмма семян *Chaenomeles japonica* (Thunb.)  
Lindl.

а-в натуральную величину, б-с увеличением; снимки отпечатаны  
контактным способом

Для рентгено съемки семян *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. (8,00x5,00x2,50 мм) в натуральную величину необходимо высокое напряжение (10 кВ), анодный ток трубки 30-35 мкА и экспозиция 6 мин. А для получения увеличенного изображения этих семян нужна экспозиция 9-12 мин (рис.4).

## Литература

1. Simak M., Gustafsson A. X-ray photography and sensitivity in forest tree species. – *Hereditas*, 1953, vol.39, p.453-468.
2. Варшалович А.А. Руководство по карантинной энтомологической экспертизе семян методом рентгенографии. М.: М-во сел. Хоз-ва СССР, 1958. 94 с.
3. Щербакова М.А. Определение качества семян рентгенографическим методом. – В кн.: Плодоношние кедра сибирского в Восточной Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с.168-173.
4. Некрасов В.И., Смирнова Н.Г. К использованию рентгенографического метода при изучении развития семян интродуцируемых древесных растений. – Бюл. Гл. ботан. Сада, 1961, вып.43, с.47-52.
5. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1973, 279 с.
6. 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.
7. Смирнов Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.:Наука, 1978. 243 с.
8. Курбанов М.Р. Показатели качества семян некоторых интродуцированных видов яблони на Апшероне. – В кн.: Богатства флоры – народному хозяйству: М:ГБС АН СССР, 1979, с.74-76.
9. Курбанов М.Р. Рентгенографический анализ качества семян некоторых древесных интродуцентов Апшерона. – В кн.:Вопросы адаптации и народнохозяйственного значения интродуцированных и местных растений. Тбилиси: Мецниереба, 1980, с.40-42.
10. Курбанов М.Р. Ранняя диагностика и оценка наследственных качеств семян по всхожести, росту и развитию выращенных из них растений. – В кн.: Теоретически и



методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку, 1981, с.100-102.

11. Курбанов М.Р. Значение изучения качества семян при интродукции древесных растений. – В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку, 1981, с.15-18.

12. Курбанов М.Р. Рентгенография семян в увеличении – как новый метод по определению их жизнеспособности. – В кн.: XVII сес. Совета ботан. Садов Закавказья по вопросам интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. Тбилиси: Мецниереба, 1981, с.102-104.

13. Савин В.Н., Архипов М.В., Бабенко А.Л., Иоффе Ю.К., Грун Л.Б. Рентгенография для выявления внутренних повреждений и их влияние на урожайные качества семян. – Вестн. с.-х. науки, 1981, №10, с.99-104.

14. Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных растений. – В кн.: Научные основы декоративного садоводства. Шевченко, 1983, с.116-117.

**Москва - 1984**

## **ОСОБЕННОСТИ СЕМЕНОШЕНИЯ СЕВЕРО-АМЕРИКАНСКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В СУХИХ СУБТРОПИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

Важнейшим элементом благоустройства городов и сёл является озеленение. Особенно велико значение озеленительных работ в сухих субтропических условиях Апшерона, где находятся промышленные города Баку и Сумгаит. В этих городах с каждым годом все более увеличиваются новые жилые кварталы, микрорайоны и другие общественные и промышленные объекты, где с целью улучшения условий труда, быта и отдыха трудящихся необходимо проводить озеленительные работы путем создание новых парков, садов, скверов и других рекреационных насаждений.

Поскольку в природных условиях Апшеронского полуострова почти отсутствует древесная растительность, то для успешного выполнения этих неотложных социально-важных задач большое значение имеет правильный подбор ассортимента декоративных деревьев и кустарников из числа интродуцентов. А успех массового введения в культуру новых интродуцентов во многом зависит от наличия необходимого количества доброкачественных семян местной репродукции. Так как, растения, выращенные из семян местной репродукции, несут приспособительные признаки, которые могут закрепляться в последующих поколениях. Однако, при интродукции не все интродуценты, особенно, древесные, формируют семена с хорошими качественными показателями. Попадая в новые для них естественно-исторические районы, интродуцент оказываются под влиянием комплекса новых экологических факторов, отличных от условий их природного местопроизрастания и от других пунктов интродукции, через которые они могли пройти. Влияние новых условий особенно заметно сказывается на развитии генеративных орга-

нов интродуцента. В результате нередко формируются в значительном количестве пустые и недоразвитые семена, а иногда вообще семена не образуются. Это препятствует дальнейшему разведению интродуцентов в новом районе.

В связи с этим изучение особенности формирования семян древесных интродуцентов в новом пункте их интродукции приобретает важное научно-практическое значение. Учитывая это, нами, с применением метода рентгенографии, проводилась работа по изучению качества семян более 50 видов Северо-Американских древесных интродуцентов относящихся к 15 семействам и 28 родам.

При этом применяли рентгенографические методы исследования [1,2]. При рентгенографических исследованиях для дешифрирования полученных рентгенограмм семян, применена новая универсальная классификация, разработанная нами для дешифрирования рентгенограмм семян, как голосеменных так и покрытосеменных растений, состоящая из пяти основных (I-V) и одного дополнительного класса развития ( $I_D$ ):

I класс – полость семени пустая, т.е. семена без эндосперма и зародыша;

$I_D$  класс – семена с развитым эндоспермом, но без зародыша (для семян II группы и хвойных пород);

II класс – эндосперм или зародыш занимает до  $\frac{1}{4}$  части полости семени;

III класс – эндосперм или зародыш занимает от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  части полости семени;

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

V класс – эндосперм или зародыш занимает  $\frac{3}{4}$  и более части полости семени.

Процент жизнеспособности семян каждого образца вычисляли по формуле:

$$L = \frac{0,5 N_3 + 0,75 N_4 + N_5}{N} \times 100, \quad \text{где:}$$

N – число семян в образце, N<sub>3</sub>, N<sub>4</sub>, N<sub>5</sub> - число семян III, IV, V классов развития. При определении жизнеспособности семена I и II классов в расчет не принимаются, так как они как правило, жизнеспособных всходов не дают.

Для каждого среднего образца, для того, чтобы лучше их сравнивать между собой, вычисляли средний класс развития семян (K<sub>ср.</sub>). По формуле:

$$K_{ср} = \frac{1(n_1+n_{1д})+2n_2+3n_3+4n_4+5n_5}{N} \text{ где:}$$

n<sub>1</sub>-n<sub>5</sub> - число семян соответствующего класса в процентах от общего числа в образце, N –общее число семян в образце. При этом семена дополнительного класса (1д) приравняются к семенам I класса, т.к. в них отсутствуют зародыш.

При расшифровке рентгенограммы семян-имеющих хорошо развитые эндосперм и зародыш, учитывается часть полости эндоспермы, занимаемая зародышем (хвойные, представители родов: *Fraxinus*, *Mahonia* и другие), а в остальных случаях полости семени зародышем (*Acer Malus* и др.) или эндоспермом (*Lonicera*, *Magnolia* и др.).

При этом два подкласса, выделенные Н.Г.Смирновой [1] по интенсивности фиксации семени на пленке, остаются в силе. Подкласс «а» - эндосперм или зародыш выражен ясно, без затемнений-здоровое семя; подкласс «б» эндосперм или зародыш имеет тени разной интенсивности-поврежденное семя.

Такой универсальный подход дает возможность сравнивать рентгенографические данные семян голосеменных растений с покрытосеменными и исключает возможность потери цифровых данных при вычислении среднего класса развития семян (поскольку результат всякого умножения на, нуль, это есть нуль), что имеет место в существующих классификациях [1,3].

Результаты рентгенографических исследований показали, что семена изученных нами видов, по внутреннему

строению отличаются друг от друга. Вследствие чего, при дешифрировании рентгенограмм семена были выделены нами в 3 группы:

1. Семена с хорошо развитым эндоспермом и маленьким, недоразвитым зародышем. К этой группе относится *Lonicera canadensis* ( $K_{cp}=4,96$ ;  $L=99\%$ ) *Magnolia grandiflora* ( $K_{cp}=3,75$ ;  $L=83\%$ ). На рентгеновских снимках этих видов хорошо виден эндосперм, а зародыш плохо просматривается. Такие семена по степени развития эндосперма разделяются на 5 эндосперм-классов.

2. Семена с хорошо развитым эндоспермом и зародышем. К этой группе относятся семена таких видов как *Adelia neo-mexicana*, *Cornus baileyi*, *C.stolonifera*, *Fraxinus americana*, *F.biltmoreana*, *F.lanceolata*, *F.oregona*, *F.pennsylvanica*, *F.tomentosa*, *F.toumeyi*, *F.velutina*, *Mahonia aquifoium*, *Prosopis juliflora var.velutina*, *Vitis vulpina* и все хвойные породы: *Chamaecyparis lawsoniana*, *Cupressus arisonica*, *C.benthami*, *C.lusitanica*, *C.macrocarpa*, *Juniperus virginiana*.

Всего в эту группу входят 14 видов лиственных и 6 видов хвойных пород, семена которых по рентгеновским снимкам разделяются на пять эмбрио-классов по развитию зародыша (по степени заполнения им полости эндосперма).

Семена лиственных пород входящих во вторую группу по внутреннему строению сходны с семенами хвойных пород. Так как, они состоят из семенной кожуры, зародыша и эндосперма. Зародыши видов этой группы, в основном, прямые и расположены по продольной оси эндосперма, а у представителей рода *Mahonia* и *Prosopis* изогнутые, и занимают центральное положение в полости эндосперма.

Результаты рентгенографических анализов качества семян второй группы показали, что в условиях Апшерона наиболее качественные семена продуцируют виды рода *Fraxinus* у которых средний класс развития семян составляет 3,61-4,95, т.е. семена в основном являются IV и V классов

развития, а их жизнеспособность в зависимости от вида составляет 65-99% (табл.1).

Семена разного качества продуцирует *Adelia neo-mexicana*, виды рода *Cornus*, *Mahonia aquifolium*, *Prosopis juliflora* var. *velutina* и *Vitis vulpina* у которых жизнеспособность семян составляет 52-77%, а их средний класс развития 3,29-4,08.

В условиях Апшерона хвойные интродуценты (кроме *Juniperus virginiana*) Северо-Американского происхождения продуцируют менее качественные семена жизнеспособность, которых варьирует в пределах 14-44% (средний класс развития 1,93-2,97), а у *Cupressus benthami* 40% семян бывают без зародыша и эндосперма, а остальные 60% семян являются Iд класса, у которых отсутствует зародыш. Среди хвойных пород *Juniperus virginiana* отличается с высокой жизнеспособностью (88%) и классом развития семян (4,50).

3.К третьей группе отнесены семена без эндосперма или почти без эндосперма, но с хорошо развитым зародышем, который в период развития семени поглощает эндосперм и в его семядолях накапливаются запасные питательные вещества для дальнейших жизненных процессов. К этой группе относятся семена 29 видов деревьев и кустарников: *Acer negundo*, *Amorpha canescens*, *A.glabra*, *A.fruticosa*, *A.paniculata*, *A.virgata*, *Betula subcordata*, *B.populifolia*, *Caesalpinia gillesii*, *Callicarpa americana*, *Carya pecan*, *Catalpa bignonioides*, *Cerasus besseyi*, *Cercis canadensis*, *Chilopsis linearis*, *Crataegus champlaiensis*, *Cr.elvangeriana*, *Cr.livoniana*, *Cr.pedicellata*, *Cr.punctata*, *Desmanthus virgatus*, *Desmodium canadense*, *Gleditschia triacanthos*, *Maclura aurantica*, *Ptelea trifollata*, *Robinia luxurians*, *R.pseudoacacia*, *R.viscosa*, *Rosa virginiana*.

По развитию зародыша и по степени заполнения им полости семени, семена этой группы делятся на 5 эмбрио-классов.

Дешифрирование рентгенограмм семян третьей группы показали, что в снимках хорошо просматриваются семядоли, их форма и степень развития, а зачаточный корешок и почечка просматриваются значительно хуже (кроме *Acer negundo* и *Maclura aurantica*).

Расположение зародыша в семени, в основном, центральное. Семядоли с плоским сложением, а у *Acer negundo* и *Maclura aurantica* складчатое.

Рентгенографические анализы качества семян третьей группы (табл.2) показали, что наиболее качественные семена образуют представители таких родов, как *Acer*, *Amorpha*, *Caesalpinia*, *Callicarpa*, *Carya*, *Cerasus*, *Cercis*, *Desmanthus*, *Desmodim*, *Gleditschia*, *Maclura*, *Ptelea*, у которых жизнеспособность семян составляет 77-100%, а их средний класс развития 4,24-5,00; средние показатели качества семян характерны для видов рода *Catalpa*, *Chilopsis* и *Rosa* (средний класс развития семян 3,49-3,70; а их жизнеспособность 62-66%); виды рода *Crataegus* в основном продуцируют 31-50% жизнеспособных семян (средний класс развития 2,35-3,15), а *Cr.punctata* продуцирует семена хорошего качества (жизнеспособность 78%, средний класс развития 4,25).

Виды родов *Betula* и *Robinia* (кроме *R.viscosa* у которого жизнеспособность семян 86%, средний класс развития 4,46) продуцируют менее качественные семена, жизнеспособность которых варьирует в пределах 5-33%, а их средний класс развития составляет 1,61-2,61).

Табл. 1.

**Показатели качества семян второй группы интродуцентов из  
флоры Северной Америки**

ВИД	Класс развития семян (число семян, %)							L, %
	I	I <sub>d</sub>	II	III	IV	V	K <sub>ср</sub>	
<b><u>Хвойные породы:</u></b>								
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Andr.) Parl.	23	18	37	12	8	2	1,93	14
<i>Cupressus arisonica</i> Greene	17	30	24	10	15	4	2,05	20
<i>C. benthamii</i> Endl.	40	60	-	-	-	-	1,00	0
<i>C. lusitanica</i> Mill.	12	-	24	31	21	12	2,97	44
<i>C. macrocarpa</i> Hartw.	16	12	10	23	39	-	2,73	41
<i>Juniperus virginiana</i> L.	-	2	-	-	42	56	4,50	88
<b><u>Лиственные породы:</u></b>								
<i>Adelia neo-mexicana</i> Ktzi.	5	10	20	10	25	30	3,35	54
<i>Cornus baileyi</i> Coult. et Evans	-	-	-	32	28	40	4,08	77
<i>Cornus stolonifera</i> Michx.	5	-	25	27	22	21	3,29	52
<i>Fraxinus americana</i> L.	-	-	6	-	-	94	4,82	94
<i>F. biltmoreana</i> Beadle	3	6	4	17	57	13	3,61	65
<i>F. lanceolata</i> Borkh.	-	-	-	-	5	95	4,95	99
<i>F. oregona</i> Nutt.	-	-	9	14	34	43	4,11	76
<i>F. pennsylvanica</i> Marsh.	4	-	-	4	54	38	4,22	81
<i>F. tomentosa</i> Michx.	8	-	8	-	84	-	3,60	63
<i>F. toumeyi</i> Britt.	-	-	-	-	5	95	4,95	99
<i>F. velutina</i> Torr.	8	-	3	8	49	32	3,94	73
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	-	-	8	19	49	24	3,89	71
<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>velutina</i> Sarg.	-	-	13	10	50	27	3,91	70
<i>Vitis vulpina</i> L.	2	2	9	18	39	30	3,82	68

Семена таких родов, как *Robinia*, *Rosa* и *Amorpha* (некоторые виды) повреждаются вредителями на 3-27%, в зависимости от вида, что снижает процент жизнеспособности семян этих пород.



Табл.2

**Показатели качества семян третьей группы интродуцентов из  
флоры Северной Америки**

ВИД	Класс развития семян (число семян, %)						L, %
	I	II	III	IV	V	K <sub>сп</sub>	
<i>Acer negundo</i> L.	-	-	7	33	60	4,53	89
<i>Amorpha canescens</i> Nutt.	-	-	2	53	45	4,53	86
" - " <i>fruticosa</i> L.	3	-	-	-	97	4,88	97
" - " <i>glabra</i> Poir.	-	-	-	25	75	4,75	94
" - " <i>paniculate</i> Torr. et Gray	-	-	2	29	69	4,67	92
" - " <i>virgata</i> Small.	3	17	-	13	67	4,24	77
<i>Betula populifolia</i> Marsh.	58	20	10	12	-	1,76	14
<i>B. etula subcordata</i> Rydb.	53	40	-	7	-	1,61	5
<i>Cesalpinia gillesii</i> Wall.	-	-	-	18	82	4,82	96
<i>Cellieria americana</i> L.	1	1	6	25	67	4,56	89
<i>Cetela bignoniodes</i> Walt.	17	3	12	40	28	3,59	64
<i>Cetela bignoniodes</i> Walt.	17	3	12	40	28	3,59	64
<i>Cary. apecan</i> Engl. et Graebn.	7	-	20	7	66	4,25	81
<i>Cerasus besseyi</i> Bail.	-	-	-	60	40	4,40	85
<i>Cercis canadensis</i> L.	-	-	-	22	78	4,78	95
<i>Chilopsis linearis</i> Sweet.	14	9	13	21	43	3,70	66
" - " <i>ehvangeriana</i> Sarg.	24	16	9	23	28	3,15	50
" - " <i>livoniana</i> Sarg.	48	14	7	17	14	2,35	31
" - " <i>pedicellate</i> Sarg.	26	6	27	19	22	3,05	50
" - " <i>punctata</i> Jacks.	-	5	22	26	47	4,25	78
<i>Desmanthus virgatus</i> Willd.	-	-	-	-	100	5,00	100
<i>Desmodium canadensis</i> DC.	Г	1	8	10	80	4,67	92
<i>Gleditsia triacanthus</i> L.	-	-	2	-	98	4,96	99
<i>Meclura aurentice</i> Nutt.	1	-	-	20	79	4,76	94
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	2	2	4	32	60	4,46	86
<i>Robunia luxuries</i> Schneid.	32	28	10	7	23	2,61	33
" - " <i>pseudoacacia</i> L.	6	72	-	-	22	2,60	22
" - " <i>viscosa</i> Vent.	-	2	6	36	56	4,46	86
<i>Rosa virginiana</i> Mill.	27	-	-	43	30	3,49	62

Изучение индивидуальных особенностей семеношения интродуцентов и выявление качества семян, в зависимости от места их формирования в пределах кроны отдельных особей имеет как теоретическое значение в познании этого процесса, так и определенное, практическое значение для размножения и для мобилизации исходного материала при первичной интродукции растений. Так как выявление маточных

растений и места формирования наиболее высококачественных семян в пределах кроны растений дает возможность собирать и высевать доброкачественные семена, с лучшими наследственными свойствами, что позволяет получить массовые всходы, обладающие лучшими показателями роста и развития, а это очень ценно для интродукционных работ. Наши исследования по изучению качества семян *Crataegus punctata* в зависимости от места формирования в пределах кроны материнских растений показали, что вес 1000 шт. семян варьирует следующим образом: нижняя часть 70 г., средняя часть 76,7 г., верхняя часть 81,5 г. (табл.3).

Жизнеспособность и средний класс развития семян также неодинаков в различных частях кроны интродуцентов. Так, семена *Crataegus punctata*, собранные из нижней части кроны менее жизнеспособны (74%), чем верхней части (80%). Средний класс развития семян в нижней части кроны составляет 4,02, а в верхней, лучше освещенном и проветриваемом участке кроны 4,22 (табл.4).

Нами также изучены качества семян *F.oregona* в зависимости от мест формирования их на материнском растении.

Результаты проведенных нами исследований показали, что вес 1000 шт. семян (крылаток) в верхней части кроны меньше, чем в средней, а тем более в нижней части и соответственно составляют 25,60-32,10-35,00 г.

В пределах верхней части кроны наиболее тяжёлые семена формируются у основания ветвей (вес 1000 шт. семян 27,50), а легкие – на конце ветвей (25,00).

В средней части кроны наблюдаются аналогичная картина, т.е. вес 1000 шт. семян возрастает в направлении от вершины к основанию ветвей и соответственно составляет 28,20-33,00-35,00. А в нижней части кроны наблюдается обратная картина, т.е. наиболее тяжёлые семена формируются на концах ветвей (37-50), а в средней части и у основания ветвей относительно легкие семена (соответственно 33,00-34,50).

Результаты дешифрирования полученных рентгенограмм семян показали, что их жизнеспособность в верхней части кроны в среднем составляет 62%, в средней части-66%, а в нижней части -70% (рис.1), т.е. процент жизнеспособности семян у *F.oregona* в зависимости от места их формирования убывает в направлении от основания кроны к ее вершине. Аналогично, в этом же направлении убывает средний класс развития (3,86-3,59) и число семян IV и V классов развития (от 67% до 57%), а семена II и III классов развития, наоборот, возрастает (от 26% до 36%).

**Табл.3.**

**Показатели качества семян отдельных особей *Crataegus punctata* Jacks.**

Особи	Вес		Выход семян, %	L, %	K <sub>ср</sub>
	100 шт. плодов, г.	1000 шт. семян, г.			
Д-1	156	46	10	74	3,78
Д-2	175	76,06	12	87	4,14
Д-3	200	48,83	9	83	4,13

**Табл.4.**

**Показатели качества семян *Crataegus punctata* Jacks., формирующихся в разных частях кроны**

Часть кроны	Вес 1000 шт. семян, г.	Класс развития семян (число семян, %)					L, %	Δ, %
		I	II	III	IV	V		
Нижняя	70,0	4	8	10	40	4,02	74	0
Средняя	76,7	2	4	16	40	4,10	77	4,05
Верхняя	81,5	2	2	10	42	4,22	80	8,11

Пустые же семена в верхней части кроны формируются 9-12%, а в нижней – всего 3-6%. Повидимому 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.

Однако следует отметить, что эти условия не в одинаковой мере влияют на процесс формирования семян у всех древесных растений. Так, ранее нами было отмечено, что у отдельных видов рода *Malus* Mill. [4] *Crataegus* L. лучшие семена, как по весовым показателям, так и по классом развития и жизнеспособности, формируются на верхних частях кроны в то время, в данном случае у *F.oregona* наоборот, лучшие семена формируются на нижних частях кроны, выявление которых имеет как теоретическое, так и практическое значение для семеноведения и семеноводства интродуцентов.

Отсюда следует, что сбор семян для посева необходимо проводить на заранее определенных частях кроны особей в зависимости от принадлежности вида растений.

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

Для выявления этой зависимости мы, после получения рентгено снимок семена *Maclura aurantica* отбирали по классом развития и отдельно раскладывали по 100 шт. в чашки петри на фильтровальную бумагу для проращивания. Проращивание семян проводили в термостатах при температуре 20-26°C, в трех повторностях. По ходу опыта подсчитывали проросшие семена, определяли лабораторную всхожесть и энергию прораствания.

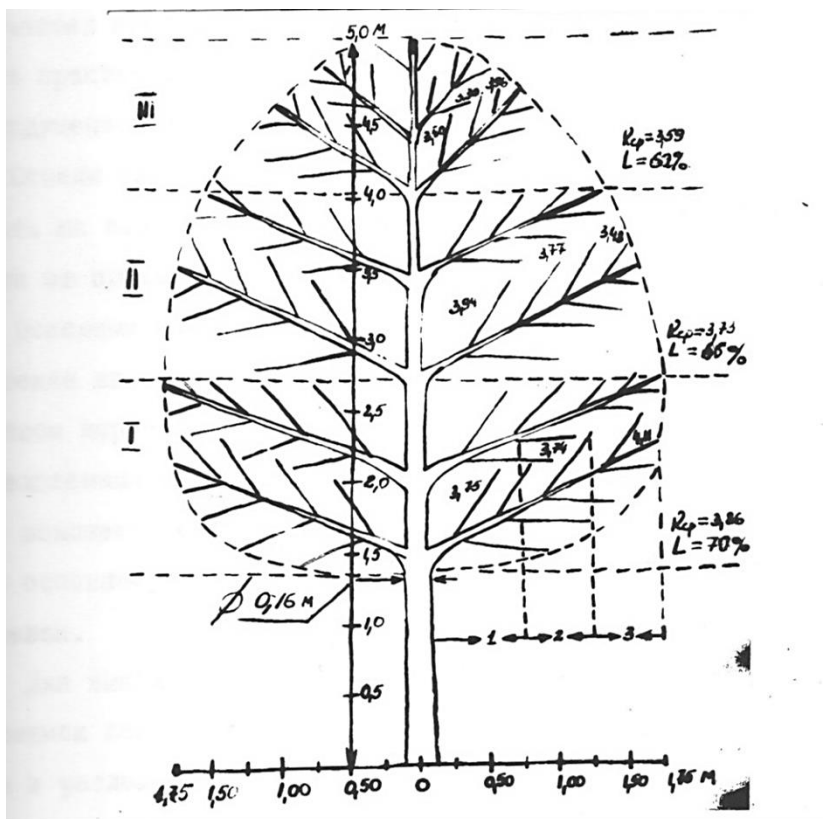


Рис. 1. Показатели ( $K_{cp}$ ,  $L$ ) качества семян в зависимости от мест формирования их в пределах кроны 10-летних деревьев *Fraxinus oregona* Nutt.

Причём к нормально проросшим относили проростки с корешком длиной не менее четырехкратной длины семени согласно правилам Международной ассоциации по семенному контролю ИСТА [5].

Результаты опытов показали, что между классом развития семян *Maclura aurantica*, их всхожестью и энергией прорастания существуют положительная зависимость. Так семена

V класса развития проросли на 96%, а семена III класса развития лишь на 46% (табл.5,6). Причём семена V класса развития начали прорасть на 5 дней раньше, чем семена III класса развития. Энергия прорастания семян V класса развития составила 70%, а III класса развития - 41%, что подтверждает наличие прямой связи между классом развития семян *Maclura aurantica* и их энергией прорастания. Поэтому при определении качества семян методом рентгенографии необходимо обратить внимание на развитые зародыша и эндосперма, т.е. класса развития и отбор семян для посева проводить из числа IV и V классов развития.

**Табл.5.**

**Прорастание семян *Maclura aurantica* Nutt. В зависимости от класса развития.**

Класс развития семян	Число проросших семян в отдельные дни, %								Энергия прорастания, %
	1 день	3 день	5 день	7 день	9 день	11 день	60 день	Всхожесть, %	
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

**Табл.6.**

**Лабораторная всхожесть семян в зависимости от класса их развития, %**

Вид	Класс развития		
	III	IV	V
<i>Ager negundo</i> L.	33	71	100
<i>Amorpha glabra</i> Poir.	-	80	90
<i>Desmodium canadense</i> DC.	63	83	100
<i>Maclura aurantica</i> Nutt.	46	94	96

Следует отметить, что процент всхожести и энергия прорастания семян хотя являются основными показателями ачества семян, но они характеризуют их лишь в начальных стадиях развития. Поэтому мы, для дальнейшего изучения проросших семян, высевали их раздельно по классам развития и вращивали из них сеянцы.

В конце первого вегетационного периода проводили выкопку сеянцев и измеряли длины и диаметр стебля и корня, определяли вес надземной и подземной частей, а также подсчитывали числа листьев (табл.7).

Результаты показали, что по всем вышеуказанным показателям растения, выращенные из семян V класса развития превосходят растения, выращенные из семян IV, а тем более III классов развития. Так, в наших опытах длина стебля однолетних сеянцев, выращенных из семян V класса развития составила 38 см, а у сеянцев, полученных из семян IV и III классов развития, соответственно 22 см и 19 см. Корни сеянцев из семян V класса развития почти вдвое длинее (60 см), чем у сеянцев из семян III класса развития (35 см). Вес сеянцев, выращенных из семян V класса развития составлял 28,8 г., а у сеянцев из семян IV и III классов развития соответственно 12,5 г и 11,7 г. число листьев у сеянцев, выращенных из семян V и IV классов развития составлял 21-27 штук, а у сеянцев, полученных из семян III клсса развития, 15 штук. Все это говорит о том, что увеличение класса развития семян *Maclura aurantica* вызывает увелечение линейных и весовых показателей выращенных из них растений.

Табл.7.

**Показатели роста и развития однолетних сеянцев  
*Maclura aurantica* Nutt., выращенных из семян различных  
классов развития**

Класс разви- тия	Длина		Диаметр		Вес			Число ли- стьев
	стебля, см	корня, см	стебля, мм	корня, мм	Надзем. части. г.	Под- зем. Части. г.	Общий, г	
III	19	35	3	5	5,300	6,400	11,700	15
IV	22	52	3,5	5	4,750	7,750	12,500	21
V	38	60	4,5	6	9,000	12,800	21,800	27

Таким образом, выявлено, что между классом развития семян (III-V) *Maclura aurantica* и их всхожестью, энергией прорастания, ростом и развитием растений, выращенных из них, существует положительная корреляция. Поэтому отбор семян для посева необходимо проводить из числа семян IV и V классов развития, что позволит получить дружные и рослые всходы для дальнейшего их выращивания и распространения в новом регионе интродукции, в данном случае, на Апшероне.

### Выводы

Рентгенографическое изучение с применением универсальной классификации по дешифрированию рентгенограмм семян более 50 видов Северо-Американских древесных интродуцентов, относящихся к 15 семействам 28 родам позволили заключить нижеследующее:

1. В сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова древесные интродуценты из флоры Северной Америки, в основном, продуцируют доброкачественные семена (жизнеспособность 63-100%, средний класс развития 3,59-5,00), а виды таких родов как *Betula*, *Robinia*,



*Crataegus* и изученные хвойные породы (кроме *Juniperus virginiana*) формируют менее качественные семена (жизнеспособность 0-50%, средний класс развития 1,00-3,05). Семена видов рода *Robinia*, *Rosa* и *Amorpha* (отдельные виды) повреждаются насекомыми-вредителями на 3-27%, что значительно снижает качество семян этих пород.

2. Установлено, что семена *Crataegus punctata*, собранные из нижней части кроны менее качественные, чем из верхней части, а у *Fraxinus oregona* наоборот, лучшие семена по качеству формируются в нижних и средних частях кроны. Следовательно, сбор семян для посева необходимо проводить на заранее выбранных частях кроны материнских особей в зависимости от принадлежности вида растений.
3. Выявлено, что между классом развития семян *Maclura aurantica* и их всхожестью, энергией прорастания, ростом и развитием растений, выращенных из них, существует положительная зависимость. Причём увеличение класса развития семян вызывает увеличение линейных и весовых показателей, выращенных из них растений. Поэтому сбор семян для посева нужно проводить из числа семян IV и V классов развития, что даёт возможность получить дружные и рослые всходы для выращивания и дальнейшего их распространения в новом регионе интродукции, а в данном случае на Апшеронском полуострове.

## Литература

1. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.: Наука, 1978, 243 с.
2. 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, зелёного строительства, физиологии и защиты растений». Тбилиси: 1981, с.102-104.
3. Щербакова М.А. Определение качества семян рентгенографическим методом. – В кн.: «Плодоношения кедра сибирского в Восточной Сибири.» М.:1963, с.168-173.
  4. Курбанов М.Р. Показатели качества семян некоторых интродуцированных видов яблони на Апшероне. – В кн.: «Богатства флоры – народному хозяйству». М.:1979, с.74-76.
  5. Справочник по лесосеменному делу. Под общ. Ред. Канд. С. – х. наук А. И.Новосельцевой. М.:Лесн. Пром-сть, 1978, с.244-248.

**Москва - 1984**

## ДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННОЙ ИУК НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ *OLEA EUROPAEA* L.

В настоящее время, как в научных исследованиях, так и в сельскохозяйственной практике для стимуляции цветения и плодоношения, для сокращения сроков созревания и дозревания плодов и их качества и для ряда других хозяйственно-полезных операций применяются различные физиологически активные вещества (ФАВ) и различные виды удобрений. Физиологически активные вещества являются важным средством управления жизнедеятельностью семян и повышения их посевных качеств [1].

В проблеме интродукции и акклиматизации растений также отводится важное место вопросам применения физиологически активных веществ и различных видов удобрений, как для стимуляции цветения и плодоношения интродуцированных растений, так и для получения полноценных семян, что имеет не только теоретический, но и важный практический интерес для размножения интродуцентов. Интродуценты, особенно древесные, в новых экологических условиях, вступив в пору цветения и плодоношения, часто не дают полноценных семян, а это в своей очереди отрицательно влияет на акклиматизационные процессы этих интродуцентов в новом пункте интродукции.

В этой связи А.В.Гурский [2] писал, что стимуляция цветения и плодоношения древесных растений является главным рычагом акклиматизационного процесса.

В целях регуляции роста и развития растений в практике растениеводства применяется ряд фитогормонов. Одним из широко известных стимулирующих фитогормонов является ИУК, которая в основном применяется для усиления корнеобразования черенков при вегетативном размножении [3-4] и при пересадке растений [5], а в отдельных случаях для регуляции процессов генеративного развития растений [6-9]. Однако, следует отметить, что в отдельных случаях были от-

мечены отрицательное влияние ИУК на генеративные органы растений [Ю]. Кроме того, работы, посвященные изучению действия ИУК на процессы формирования семян, незначительны и в основном касаются сельскохозяйственных – травянистых растений, а следовательно, данные по лесным и интродуцированным древесным растениям почти отсутствуют.

В связи с этим, нами в течение ряда лет в ботаническом саду Института ботаники АН Азерб. ССР проводились исследования по изучению ответной реакции древесных растений на обработку ИУК. Объектом наших исследований служили деревья маслины европейской *Olea europaea* L. сорта «Бакинский 25» из коллекции ботанического сада и из насаждений маслинового совхоза №2 Министерства плодоовощного хозяйства Азербайджанской ССР. Обработку растений проводили путем опрыскивания деревьев 0,001; 0,005; 0,01 и 0,05%-ными водными растворами ИУК с помощью ранцевого опрыскивателя в ручную в утренние часы, в период перед цветением, в основном, в первой декаде июня месяца. Расход водного раствора ИУК на каждое дерево составлял 2 л из расчета для полного смачивания кроны опытных растений. Контрольные растения опрыскивали водой. Агротехнический уход за растениями заключался в своевременном поливе, прополке сорняков, рыхлении междурядий и внесении удобрений. Кроме основных удобрений, вносимых при вспашке 35-40 т навоза и минеральных удобрений, из расчета азота и фосфора по 140 кг. И калия 100 кг, действующего вещества на 1 га и еще ежегодно при перекопке приствольного круга деревьев, также в почву вносили перепревший навоз 3,5-4,0 кг, фосфор и азот 40-50 г и калий 30-40 г д.в. на 1 кв. м площади, согласно, определению И.А.Жигаревица [11].

После обработки в течение всего вегетационного периода годичного цикла развития проводились систематические наблюдения над опытными и контрольными растениями для выявления их ответной реакции на обработку ИУК-ой.

В период массового цветения определяли жизнеспособность пыльцы проращиванием на целлофане по методу Я.Г.Оголевца [12], у проросшей пыльцы измеряли длину пыльцевых трубок и вычисляли энергию их прорастания согласно В.И.Некрасова, О.М.Князевой [13]. По мере созревания, плоды снимали с кроны деревьев, взвешивали и извлекали из них семена (косточки) и определяли воздушно сухой вес 1000 штук семян. Очищенные от мякоти плодов воздушно сухие семена раскладывали в специальные рентгенографические рамки и производили их рентгеносъёмку [14]. По результатам дешифрирования полученных рентгенограмм определяли жизнеспособность семян согласно универсальной классификации [15]. Полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики [16-17]. При этом, для оценки достоверности полученных данных по весу плодов и семян, и их жизнеспособности, а также для оценки репрезентативности выборок по каждому варианту вычисляли следующие статистические показатели: средние с указанием доверительного интервала варьирования признака на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$  –Стьюдента -  $\bar{X} \pm t_{0,05} S_x$ , значение средней прибавки к контролю –  $\Delta_x$ , дисперсию –  $S^2$ , среднеквадратическое отклонение –  $S$ , ошибку среднеквадратического отклонения (погрешность) -  $S_x$ , точность опыта –  $P$  и коэффициента вариации изучаемого признака –  $V$ . Также, для определения доли доминирующего фактора, влияющего на изучаемый признак (вес плодов и семян и их жизнеспособность), полученные цифровые данные подвергали двухфакторному дисперсионному анализу.

Результаты наших исследований показали, что ИУК во всех применяемых нами концентрациях (0,001-0,5%) оказывает положительное действие на процессы, связанные с формированием пыльцы. Причём, показатели качества пыльцы опытных растений превосходят контрольные во всех вариантах (табл.1).

Табл. 1

**Показатели качества пыльцы маслины европейской при  
опрыскивании растений различными водными растворами  
ИУК**

Концентрация ИУК	Жизнеспособность пыльцы, % Р	Прибавка к контролю, % Δ <sub>Р</sub>	Длина пыльцевых трубок, мк				Энергия прорастания пыльцы, % ЭПП	Прибавка к контролю, % Δ ЭПП
			средняя		наибольшая			
			l	Δ <sub>l</sub> , %	L	Δ <sub>L</sub> , %		
0,001%	42	200,00	110	83,33	140	40,00	33,00	292,86
0,005%	29	107,14	100	66,67	120	20,00	24,16	187,62
0,01%	24	71,43	70	16,67	100	-	16,80	100,00
0,05%	18	28,57	80	33,33	110	10,00	13,09	55,83
Контроль-вода	14	-	60	-	100	-	8,40	-

Разница средних особенно значимо в варианте с ИУК в концентрации 0,001%. В этом варианте процент прорастания пыльцы *in vitro*, собранных из опытных растений превосходит показатели прорастания пыльцы контрольных растений в три раза (прибавка к контролю  $\Delta_p$  составляет 200%). В этом варианте также получаются лучшие показатели роста пыльцевых трубок и энергии их прорастания. Однако, необходимо отметить, что в вариантах с ИУК в концентрации 0,005-0,05% наблюдаются некоторые деформации (искривление) пыльцевых трубок. Поэтому, следует считать, что наилучшим вариантом для повышения качества пыльцы являются обработка растений 0,001%-ным водным раствором ИУК.

Изучение весовых показателей плодов (100 шт.) *Olea europaea*, собранных из обработанных ИУК и контрольных растений, показали, что под действием экзогенной ИУК повышаются весовые показатели плодов, т.е. после обработки формируются плоды более крупного размера, отличающиеся большим весом по сравнению с плодами контрольных растений.

Причём, наилучшие результаты получаются при обработке ИУК в концентрации 0,001%, при котором прибавка

веса по отношению к контролю составляет 15,92% (табл.2). Это значение  $\Delta_x$  статистически значимо и является результатом влияния обработки.

**Табл. 2**

**Статистические показатели изменения веса плодов (100 шт.) *Olea europaea* при опрыскивании растений гетероауксином (ИУК)**

Концентрация ИУК, %	$X \pm t_{0,05} S_x$	$\Delta_x$ , %	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_0/t_{0,05}$	$F_0/F_T$
0,001	419,86 $\pm$ 5,12	15,92	51,32	7,16	2,27	0,54	1,71	11,29/2,16	0,25/3,18
0,005	377,07 $\pm$ 6,75	4,11	89,21	9,45	2,99	0,79	2,51	2,72/2,26	0,43/3,18
0,01	377,71 $\pm$ 7,53	4,29	111,01	10,54	3,33	0,88	2,79	2,74/2,26	0,53/3,18
0,05	369,00 $\pm$ 6,15	1,88	74,05	8,61	2,72	0,74	2,33	1,28/2,26	0,35/3,18
Контроль	362,19 $\pm$ 10,34	-	209,76	14,48	4,58	1,27	4,00	-	-

Изучение действия экзогенной ИУК на качество формируемых семян *Olea europaea* L. показало, что при обработке их водными растворами ИУК в период перед цветением, улучшаются весовые показатели семян, т.е. формируются более тяжёлые семена. Этот показатель особенно заметен в вариантах с обработкой ИУК в концентрациях 0,001-0,01% (табл.3).

Хотя все выборки являются из одной генеральной совокупности, чему свидетельствует значимость критических значений критерия Фишера, т.е. F-критерия, но ИУК в концентрациях 0,001-0,01% вызвала некоторое увеличение коэффициента вариации показателя веса 1000 шт. семян (6,56-8,53% напротив 5,93 у контрольных). Самое сильное варьирование (8,53%) этого показателя было отмечено в варианте с обработкой ИУК в концентрации 0,001%. Причём, средние показатели этого варианта значимо отличаются от других вариантов и существенно на 5% уровне значимости критерия t-Стьюдента, т.е. значение t для опыта составлял 4,22 против 2,26 теоретически ожидаемого. ИУК в концентрации 0,05% оказала отрицательное влияние на весовые показатели фор-

мируемых семян. Как уже выше отмечалось, что ИУК в концентрации 0,05% вызывает деформацию пыльцевых трубок, видимо, и по этой причине получены отрицательные показатели веса 1000 шт. семян, формируемых после обработки ИУК в указанной концентрации.

**Табл.3**

**Статистические показатели изменения веса семян *Olea europaea* L. при опрыскивании растений ИУК**

Концентрация ИУК, %	$\bar{X} \pm t_{0,5} S_x$	$\Delta_x$ , %	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_0/t_{0,05}$	$F_0/F_T$
0,001	531,39 $\pm$ 32,41	15,34	2056,78	45,35	14,34	2,70	8,53	4,22/2,26	2,76/3,18
0,005	436,16 $\pm$ 24,00	-5,33	819,50	28,63	9,05	2,08	6,56	-1,97/2,26	1,10/3,18
0,01	467,12 $\pm$ 23,66	1,39	1095,54	33,10	10,47	2,24	7,09	0,47/2,26	1,47/3,18
0,05	417,53 $\pm$ 17,38	-9,38	90,35	9,51	3,01	0,72	2,28	-4,73/2,26	0,12/3,18
Контроль	460,73 $\pm$ 19,50	-	745,27	27,30	8,63	1,87	5,93	-	-

Дисперсионный анализ полученных данных по весу 1000 шт. семян, формировавшихся под действием экзогенной ИУК, показал, что ее влияние на вес семян *Olea europaea* существенна как на 5%-ном так и 1%-ном уровне значимости критерия Фишера (табл.4).

**Табл.4**

**Результаты дисперсионного анализа**

Разброс	Сумма квадратов отклонений, S	Число степеней свободы, f	Дисперсия, $S^2$	Отношение дисперсий, $F_0$	Критические значения	
					a=5%	a=1%
По фактору А (особи)	8965,40	9	996,16	1,05	2,15	2,94
	74870,43	4	18717,61	19,64	2,63	3,89
По фактору В (ИУК)	34302,84	36	952,86	-	-	-
Остаточный Z (случайный)						
Общий	118138,67	49				



Это дает нам основание считать, что экзогенная обработка деревьев *Olea europaea* водными растворами ИУК способствует формированию более крупных плодов и семян, которые отличаются большим весом. Причём, при обработке концентрация водного раствора ИУК не должна превышать 0,001%, в обратном случае ИУК малоэффективен для повышения веса семян этой культуры.

Поскольку, основным показателем посевного качества семян является их жизнеспособность, то изучение влияния обработки ИУК на этот показатель *Olea europaea* приобретает важное практическое значение.

Результаты проведенных нами рентгенографических и статистических анализов показали, что при обработке растений в период перед цветением 0,001-0,005%-ными водными растворами ИУК у *Olea europaea* формируются более качественные семена. Значение прибавки жизнеспособности семян в этих вариантах в зависимости от концентрации ИУК составляет 5,28-11,56% (табл.5). Разность средних показателей этих двух вариантов существенно значимы на 5% уровне значимости (опытные значения критерия t-Стьюдента составляет 2,41-4,28 против 2,26 теоретически ожидаемого), что является подтверждением положительного влияния ИУК (0,001-0,005%) на жизнеспособность семян этой культуры. ИУК в концентрациях 0,01-0,05% оказалась менее эффективной для повышения жизнеспособности семян, у4 по значению F-критерий все выборки являются репрезентативными для одной общей генеральной совокупности.

Дисперсионный анализ полученных данных по жизнеспособности семян, формируемых под действием ИУК показал, что влияние этого регулятора роста является существенным как на 5%, так и на 1%-ном уровне значимости по критерию Фишера (табл.6).

И так, следует отметить, что экзогенное введение ИУК путем обработки в виде водных растворов в концентрации 0,001-0,005%, в период перед цветением, оказывает положительное влияние на посевные качества семян *Olea europaea*.

Изучением ответной реакции репродуктивных органов *Olea europaea* сорта «Бакинский-25» на обработку 0,001; 0,005; 0,01 и 0,05%-ными водными растворами ИУК, проводимой в период перед цветением, установлено, что экзогенная ИУК в концентрации 0,001% способствует повышению процента жизнеспособности формируемой пыльцы (в три раза по сравнению с контролем) и улучшению показателей энергии прорастания и роста пыльцевых трубок у *Olea europaea* «Бакинский-25». Под действием 0,001%-ной экзогенной ИУК-ой на деревьях формируются плоды и семена более крупного размера, отличающиеся большим весом. Прибавка веса ( $\Delta_x$ ) таких плодов (100 шт.) и семян (1000 шт.) составляет 15,34-15,95%, которые существенны как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента. С применением дисперсионного анализа полученных данных по жизнеспособности семян также выявлено, что под действием экзогенной ИУК на опытных деревьях формируются более качественные семена, чем на контрольных.

**Табл.5**

**Статистические показатели изменения жизнеспособности  
семян *Olea europaea* L. при опрыскивании растений ИУК**

Кон- цен- тра- ция ИУК, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$	$\Delta_x$ , %	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_0/t_{0,05}$	$F_0/F_T$
0,001	88,80 $\pm$ 3,9 8	11,5 6	30,8 4	5,5 5	1,7 6	1,9 8	6,2 5	4,28/2,2 6	2,03/3,1 8
0,005	83,80 $\pm$ 2,78	5,28	15,0 7	3,8 8	1,2 3	1,4 7	4,6 3	2,41/2,2 6	0,99/3,1 8
0,01	82,00 $\pm$ 2,74	3,02	14,6 7	3,8 3	1,2 1	1,4 8	4,6 7	1,39/2,2 6	0,97/3,1 8
0,05	80,20 $\pm$ 2,44	0,75	11,7 3	3,4 3	1,0 8	1,3 5	4,2 8	0,37/2,2 6	0,77/3,1 8
Кон- троль -вода	79,60 $\pm$ 2,78	-	15,1 6	3,8 9	1,2 3	1,5 5	4,8 9		

Табл. 6

## Результаты дисперсионного анализа

Разброс	S	f	S <sup>2</sup>	F <sub>о</sub>	F <sub>т</sub>	
					a=5%	a=1%
По фактору А (особи)	211,28	9	23,48	1,47	2,15	2,94
По фактору В (ИУК)	546,08	4	136,52	8,53	2,63	3,89
Остаточный Z (случайный)	575,92	36	16,00	-	-	-
Общий	1333,28	49				

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют заключить, что обработка деревьев *Olea europaea* сорта «Бакинский-25» 0,001%-ным водным раствором ИУК в период перед цветением способствует повышению качества формируемых репродуктивных органов растений, т.е. - увеличению процента жизнеспособности пыльцы, улучшению энергии их прорастания и роста пыльцевых трубок, а также формированию плодов и семян более крупного размера, отличающихся большим весом и лучшими показателями жизнеспособности. Следовательно, применение обработки экзогенной ИУК-ой в концентрации 0,001% будет иметь не только важное научное, но и определенное хозяйственно-практическое значение для повышения качеств плодов, как источника продукта питания, и семян, как посевного материала для семенного размножения и распространения этой ценной культуры на больших площадях в промышленных масштабах.

## Литература

1. Овчаров К.Е. Значение физиологически активных веществ в прорастании семян. – В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1974, с.11.
2. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957, 302 с.
3. Турецкая Р.Х. Интродукция по применению стимуляторов роста при размножении растений черенками. М.:Изд-во АН СССР, 1953, 23 с.
4. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. М.: Изд-во АН СССР, 1961, 318 с.
5. Верзилов В.Ф. Интродукция по применению стимуляторов роста при пересадке древесных растений. М.: Изд-во АН СССР, 1953, 20 с.
6. Raghavan V., Baruah H.K. Effect of the factor on the stimulation off pollen germination and pollen tube growth by certain auxins, vitamins and trace elements. – *Physiol plant.*, 1959, 12, p.441.
7. Vilasini G., George M.K., Pillai P.K. Studies on the effect of growth regulators on pollen germination and tube growth in “Shoe flower” (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). – *Agric. Res. I.Kecala*, 1967, 5, 1-2, p.1.
8. Полякова Е.Н. Влияние  $\beta$  – индолилуксусной кислоты на прорастание семян и рост зародышей некоторых древесных растений. – В кн.: Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Киев: Наукова думка, 1971, с.79-81.
9. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. Киев: Наукова думка, 1974, 368 с.
10. Sanford W.W., Bonanos S., Xanthakis A. A preliminary study of orchid pollen germination and the chromatographic isolation of a stimulant from columns/ - *Phytochmestry*, 1964, 3, 6, p.671.

11. Жигаревич И.А. Культура маслины. М.: Гос. Изд-во с.-х. литературы, 1955, 248 с.
12. Оголевец Я.Г. О самостерильности ирисовую – Бюлл. ГБС АН СССР, 1961, вып. 40, с.77-84.
13. Некрасов В.И., Князева О.М. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане. – Бюлл. Гбс АН СССР, 1973, вып.88, с.61-66.
14. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличением – как новый метод по определению их жизнеспособности. – В сб.: XVII Сессия Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции, зелёного строительства, физиологии и защиты растений. Тбилиси: 1981, с.102-104.
15. Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений. – в кн.: Научные основы декоративного садоводства. Шевченко: Типография управл. По делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 1983, с.116-117.
16. Урбах В.Ю. Биометрические методы. Москва: Наука, 1964, 415 с.
17. Свалов Н.Н. Вариационная статистика. Москва: Лесная промышленность, 1977, 176 с.

**Москва – 1984**

## **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕНОШЕНИЯ И КАЧЕСТВА СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ**

Изучение и выявление закономерностей семеношения, а также разработка методов оценки и способов повышения качества семян интродуцентов являются актуальными и одними из узловых вопросов проблемы интродукции и акклиматизации растений.

Совет ботанических садов СССР и комиссия по семеноведению и семеноводству интродуцентов уделяют самое пристальное внимание на проведение комплексных исследований по изучению любого вопроса, связанного с генеративным развитием интродуцентов в новых условиях. При этом важное место отводится применению новых подходов и методов исследований. Актуальные вопросы, основные задачи и направления развития семеноведения интродуцированных растений в СССР изложены в трудах В.И.Некрасова [1973-1983].

Изучением особенностей плодоношения и семеношения интродуцированных древесных растений занимались и занимаются Н.Д.Нестерович [1955] и Л.В.Кравченко [1968] – в Белоруссии, А.М.Мауринь [1967] – в Латвии, В.И.Некрасов [1973], Н.Г.Смирнова [1978] и И.А.Смирнов [1978] – в Главном ботаническом саду АН СССР, М.Р.Курбанов [1975-1984] в Азербайджане.

Хорошо известно, что в новых условиях, отличающихся от условий природных местообитаний у интродуцентов, особенно древесных, часто наблюдается отсутствие цветения, плодоношения и семеношения, хотя растения давно вступили в пору обильного семеношения. Интродуцированные растения зачастую продуцируют семена низкого качества, что в свою очередь ограничивает дальнейшее распространение этих растений в новых регионах. Поэтому необходимо

изучать особенности семеношения и качества семян интродуцентов в связи с условиями их формирования в различных природно-климатических зонах страны, а также разрабатывать экспресс-методы для оценки и повышения качества семян. Это будет способствовать выполнению задач, стоящих перед ботаническими садами нашей страны, по обогащению флоры, по выявлению новых ценных растений, сохранению редких видов и т.п. за счет экзотов, произрастающих в различных природно-климатических зонах земного шара. При выполнении научно-исследовательских работ по семеноведению интродуцентов не следует ограничиваться изучением отдельных генеративных органов, а необходимо проводить комплексные программные исследования генеративного развития интродуцентов, что позволит решить вопросы, связанные с интродукцией и акклиматизацией новых видов растений.

В ботаническом саду Института ботаники им. В.Л.Комарова АН Азерб ССР, в условиях Апшеронского полуострова, для которого характерен полупустынный тип растительности и сухой субтропический климат в течение нескольких лет ведется такое комплексное изучение особенностей семеношения древесных интродуцентов и разрабатываются методы для быстрой оценки и повышения качества получаемых семян. Биология цветения, качество пыльцы, формирование плодов и семян и, особенно, жизнеспособность выращенных из них сеянцев – вот круг вопросов, стоящих перед нами. Для их решения мы пользовались следующими методиками. Фертильность пыльцы и ее способность к прорастанию определяли проращиванием ее по методу Я.Г.Оголевца [1961]. Учитывали процент и энергию прорастания пыльцы и интенсивность роста пыльцевых трубок, что характеризует физиологическое состояние пыльцы. По мере необходимости также устанавливали жизнеспособность рыльца, т.е. его готовность к восприятию пыльцы. Для этого проводили искусственное опыление рыльца заранее приготовленной жизнеспособной

пыльцой, что почти всегда давало положительные результаты. Очень редко рыльца оказывались не готовыми к улавливанию пыльцы и проведению пылевых трубок по тканям пестика к семязачаткам. Кстати, способность последних к оплодотворению, как правило, сохраняется более продолжительное время, чем жизнеспособность пыльцы. При оценке качества пыльцы принимали во внимание возраст, время, интенсивность цветения, место формирования цветков на растениях, с которых взята пыльца и их отношение к сторонам света и т.д. соблюдение всех этих условий способствует получению более надежных и достоверных данных.

Для оценки плодоношения интродуцентов, в основном, используют следующие показатели: урожай формируемых плодов, количество завязавшихся семян. А качество семян оценивают по массе 1000 штук, жизнеспособности, коэффициенту выполненности и по росту и развитию выращенных из них растений.

Жизнеспособность и средний класс развития завязавшихся семян мы определяем методом рентгенографии, используя рентгеновский излучатель РЕИС [Курбанов, 1981] для получения обычных и с увеличенным изображением снимков. При дешифрировании рентгенограмм применяем универсальную классификацию, разработанную нами для оценки качества семян голосеменных и покрытосеменных растений в различных целях, в том числе и для экологических и интродукционных, когда приходится сравнивать показатели качества семян различных групп растений, выращиваемых в одинаковых условиях [Курбанов, 1983; Курбанов, Смирнова, 1983]. Жизнеспособность семян (L) вычисляем по формуле:

$$L = \frac{0,5N_3 + 0,75N_4 + N_5}{N} \times 100,$$



где  $N_3, N_4, N_5$  – число семян III, IV, V классов развития, 0,5 и 0,75 соответствующие коэффициенты,  $N$  – общее число семян в образце, взятой для анализа.

Средний класс развития семян ( $K_{cp}$ ) – по формуле:

$$K_{cp} = \frac{1(n_1 + n_{1д}) + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{N}$$

где  $n_1$ – $n_5$  – число семян соответствующего класса развития в процентах от общего числа ( $N$ ) в образце. Следует отметить, что при определении значений  $L$  и  $K_{cp}$  у близких видов сортов и образцов наблюдаются весьма сходные, а порой и одинаковые показатели, что затрудняет их сравнение между собой. Поэтому для оценки качества семян и для сравнительного изучения близких видов, сортов и образцов введен коэффициент выполненности семян, который вычисляют по формуле:

$$CF = \frac{L_s l_s N P}{L_e l_e} \times 100\%,$$

где  $L_s$  – длина рентгенографического изображения семени,  $l_s$  – ширина изображения семени,  $N$  – число семян,  $P$  – средний вес семян,  $L_e$  – длина изображения зародыша,  $l_e$  – ширина изображения зародыша или же по формуле:

$$CF = \frac{S_s N P}{S_e} \times 100\%,$$

где  $S_s$  – площадь рентгенографического изображения семени,  $S_e$  – площадь рентгенографического изображения зародыша или эндосперма (для семян, у которых зародыш маленький и разделение на классы производится по состоянию эндосперма). Измерение длины и ширины изображения семени и зародыша производят по рентгенограммам, а массу находят

взвешиванием на аналитических или торсионных весах семян, рентгеноизображения которых предварительно были измерены.

Для семеноводства интродуцентов, поставленного на селекционно-генетическую основу необходимо знать не только изнеспособность, всхожесть, энергию прорастания, класс развития и коэффициент выполненности семян, но и, по возможности, заранее предугадать, какими будут всходы, сколько выживет сеянцев и какова их жизнеспособность.

Поэтому для более точной оценки качества семян необходимо изучить связи между классом развития, всхожестью семян и устойчивостью выращенных из них растений. Для чего следует высевать (или проращивать) семена отдельно по классом развития, согласно дешифрированию полученных рентгенограмм, а в дальнейшем изучать особенности роста и развития, а также устойчивость сеянцев к экологическим факторам окружающей среды, что будет иметь не только научное, но и практическое значение для селекции и интродукции растений.

На примере *Acer negundo* L., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Exochorda alberti* Regel, некоторых видов из рода *Fraxinus* L., *Maclura aurantica* Nutt., двух видов *Morus* L. и *Pinus eldarica* Medw., было показано, что между перечисленными выше показателями существует положительная зависимость. Эту зависимость можно использовать для ранней диагностики и оценки наследственных качеств семян перед посевом. Отрибать семена нужно из числа семян IV и V классов развития, что даст возможность получить дружные всходы и экологически стойкий посадочный материал для дальнейшего выращивания на больших площадях. Важное научно-практическое значение имеет искусственное повышение качества семян с помощью физиологически активных веществ. В этих целях мы применяли регуляторы роста (ИУК, ГК, алар и хлорхолоинхлорид), фенольные соединения (морин, нарингенин, флороглюцин и эскулин), биогенные

стимуляторы (янтарная кислота) и микроэлементы (борная кислота). Период перед цветением растения опрыскивали водными растворами этих веществ в различных концентрациях. Некоторые из использованных нами веществ (алар, ИУК, морин, хлорхолинхлорид, янтарная и борная кислоты) повысили качество плодов и семян как диплоидных, так и полиплоидных растений. Причём, наилучшие результаты получаются при применении их на улучшенном агрофоне.

Применяя комплексный метод для оценки семеношения и качества семян мы выявили некоторые виды древесных интродуцентов, которые в условиях Апшеронского полуострова нормально растут и развиваются, а также систематически продуцируют высококачественные семена. Эти виды выделены в качестве индикаторов для сравнительной оценки семеношения и качества семян древесных растений при интродукции в сухих субтропических условиях Апшерона [Курбанов, 1983].

Проведение комплексных исследований во всех регионах нашей страны позволит расширить круг наших знаний в области теории и практики интродукции и акклиматизации растений.

## Литература

Кравченко Л.В. Плодоношение интродуцированных древесных растений. – Автореф. дис...канд. Биол. Наук, Минск: Ин-т экспериментальной ботаники АН бССР, 1968, 24 с.

Курбанов М.Р. Особенности цветения и плодоношения некоторых видов ясеней в условиях Апшерона. – В кн.: Интродукция и акклиматизация растений. Баку: Элм, 1975, с.66-71.

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.

Курбанов М.Р. Показатели качества семян некоторых интродуцированных видов яблони на Апшероне. – В кн.: Богатства флоры – народному хозяйству. М.ГБС АН СССР. 1979, с.72-76.

Курбанов М.Р. Рентгенографический анализ качества семян некоторых древесных интродуцентов Апшерона. – В кн.: Вопросы адаптации и народнохозяйственного значения интродуцированных и местных растений. Тбилиси. Батум. Бот. Сад АН ГССР, 1980, с.40-42.

Курбанов М.Р. значение изучения качества семян при интродукции древесных растений. – В кн.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: АН АзССР, 1981а, с.15-18.

Курбанов М.Р. Ранняя диагностика и оценка наследственных из них растений. – В кн.: теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: ан АзССР, 1981б, с.100-102.

Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений. – В кн.: Научные основы декоративного садоводства. Шевченко: АН КазССР. 1983а, с.116-117.

Курбанов М.Р. Качество семян местной репродукции как надежный показатель успешности интродукции растений. – В кн.: Всесоюзная конференция по теоретическим основам интродукции растений (тезисы докладов). М.: ГБС АН СССР, 1983б, с.331.

Курбанов М.Р., Смирнова Н.Г. Универсальная классификация для дешифрирования рентгенограмм семян древес-

ных растений. – В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Петрозаводск. Ин-т леса Карел. Филиала АН СССР, 1983, с.76-77.

Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в латвийской ССР. Рига: Звайгзне, 1967, 207 с.

Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1973, 279 с.

Некрасов В.И. Теоретические вопросы семеноведения интродуцентов. – В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с.5-6.

Некрасов В.И. Актуальные вопросы семеноведения интродуцентов. – Бюл. Глав. ботан. сада, 1978, вып.110, с.76-79.

Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М.: Наука, 1980, 102 с.

Некрасов В.И. Основные направления семеноведения древесных растений при интродукции. – В кн.: VIII дендрологический конгресс социалистических стран. Тбилиси: Мецниереба, 1982, с.240.

Некрасов В.И. Естественный и искусственный отбор в интродукции древесных растений. – В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Петрозаводск: Ин-т леса Карел. Филиала ан СССР, 1983, с.29-30.

Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР. Минск: Изд-во АН БССР, 1955, 384 с.

Смирнов И.А. Биологические особенности семеношения хвойных при интродукции. – Автореф. дис. Кан. Биол. Наук. М.6 Глав. Ботан. сад АН СССР, 1978, 18 с.

Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.: Наука, 1978, 243 .

Оголевец Я.Г. О самостерильности ирисов. – Бюл. Главн. Ботан. сада, 1961, вып.40, с.77-84.

**Москва - 1984**

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЕНТОВ**

Применение физиологически активных веществ (ФАВ) для стимуляции цветения и плодоношения интродуцентов и получения полноценных семян имеет не только важное теоретическое, но и практическое значение, так как в новых условиях они нередко продуцируют нежизнеспособные семена.

Для выявления возможности повышения качества формируемых плодов и семян *Olea europaea* с применением различных ФАВ в течение ряда лет на Апшеронском полуострове мы проводили обработку растений перед цветением различными растворами фитогормонов (ГК, ИУК), хлорхлинхлорида и борной кислоты, а также их смесью. Дисперсионный анализ полученных данных показал, что обработка растений маслины европейской перед цветением растворами ИУК, хлорхлинхлорида и борной кислоты оказывает положительное влияние как на процессы формирования и прорастания пыльцы, так и на формирование плодов и семян.

**Рига - 1984**

## **ДЕЙСТВИЕ АЛАРА НА КАЧЕСТВО ФОРМИРУЕМЫХ ПЛОДОВ И СЕМЯН РАЗНОПЛОДНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

В последние годы как у нас в СССР, так и во многих зарубежных странах в целях ингибирования роста растений и стимулирования процессов цветения и плодоношения применяется ряд физиологически активных веществ, так называемые ретарданты. Одним из широко известных ретардантов является препарат алар.

Алар-это синтетический регулятор роста, выпускается также под наименованием В 9 и В 995 ( $C_6H_{12}N_2O_3$ ). Этот препарат оказывает на рост действие, противоположное действию стимулирующих рост гиббереллинов [Шумахер, 1979].

Алар как ретардант применяется в садоводстве для усиления закладки цветочных почек и ускорения созревания плодов [Грабляускене, 1974].

В настоящее время препарат алар широко применяется в плодоводстве в Швейцарии [Шумахер, 1979], в США и других странах для подавления роста плодовых, повышения интенсивности цветения, предотвращения предуборочного опадения плодов, улучшения их окраски, ускорения созревания плодов и других операций. Причём, по своей эффективности алар превосходит многие другие препараты аналогичного действия [Попа и др., 1981].

По данным З.А.Метлицкого [1972] и его сотрудников [Метлицкий, Гыска, Торопова, 1972], двукратная обработка деревьев вишни и яблони 0,2%-ным или однократная – 0,5%-ным раствором алара способствует сильному торможению роста побегов в следующем году. При этом, количество листьев на дереве увеличивается на 20-30%, а на следующей году. При этом, количество листьев на дереве увеличивается на 20-30%, а на следующей год урожай яблони увеличивается в среднем на 7-10 т/га. Аналогичные результаты получены и для груши [Потапов, 1975].

Опрыскивание 0,2%-ным раствором алара до полного смачивания листьев персика приводит к задержке роста верхушечного побега и к увеличению числа боковых побегов и в результате сеянцы приобретают кустистую форму [Мойка, 1974]. Обработка деревьев абрикоса и персика в период затвердения косточки 0,1-0,4% - ными растворами алара ускоряет созревание плодов и следовательно, сокращает сроки уборки урожая [Галченко, 1975; Quelfat-Reich, Ben-Arie, 1975].

Обработка деревьев яблони осенью, после уборки, 0,8%-ным и весной перед цветением 0,1%-ным раствором алара способствует увеличению числа завязей, но при этом наблюдалось уменьшение размера плодов [Стоянов, 1974]. Опрыскивание препаратом алар в концентрации 2 г/л способствовало увеличению завязывания плодов у груши на следующий год на 12%, а урожайность и размер плодов – на 40% [Costa G. et al., 1975].

Обработка деревьев яблони осенью, после уборки, 0,9%-ным и весной перед цветением 0,1%-ным раствором алара способствует увеличению числа завязей, но при этом наблюдалось уменьшение размера плодов [Стоянов, 1974]. Опрыскивание препаратом алар в концентрации 2 г/л способствовало увеличению завязывания плодов у груши увеличению завязывания плодов у груши на следующей год на 12%, а урожайность и размер плодов – 40% [Costa G. et al., 1975].

Применение алара также оказывает положительное влияние на созревание плодов вишни и черешни [Ревакина, Михеев, 1976].

Обработка аларом в концентрации 0,1% в период начале цветения позволяет повысить урожайность виноградных кустов на 20-30% [Funt R., Turey L., 1977].

Л.В.Рункова и В.Ф.Верзилов [1978], изучая ответную реакцию растений гелениума на обработку аларом (250 мг/л), отмечают, что этот препарат, обладая более сильным ингибирующим действием, замедлял рост стебля гелениума, уменьшал скорость зацветания и интенсивность цветения.

По данным Ю.А.Данусявичуса [1978], алар (В-9) в концентрации 0,01% способствует повышению семеношения сосны на 32%, а в опытах Рониса и др. [1981] алар в концентрациях 0,2 и 0,1% не оказал существенного влияния на прирост деревьев ели, но значительно сократил количество микро- и макростробилов. Повышения концентрации алара



до 0,5% также не дали статистически достоверных результатов. Поэтому, авторы считают, что применение алара на семенных плантациях ели нецелесообразно.

Выше приведенные литературные источники, в основном, посвящены изучению влияния алара на процессы плодоношения и качества формируемых плодов у плодовых растений, но при этом почти не тронутым остается вопрос о влиянии алара на качество формируемых семян и к тому же опрыскивание в основном проводилось в период после завязывания плодов, что вызывало подавление роста не только побегов, но иногда и плодов и, следовательно, наблюдалось ухудшение их качества. Следует отметить, что данные о влиянии алара на репродуктивные органы полиплоидных растений отсутствуют.

Учитывая вышеизложенное, для выявления возможности положительного действия алара на качество формируемых плодов и семян у разноплоидных древесных растений, нами, в период перед цветением, проводилось опрыскивание диплоидных ( $2n=28$ ) и тетраплоидных ( $4n=56$ ) форм *Morus alba* L. (полученные академиком И.К.Абдуллаевым и его сотрудниками в Институте генетики и селекции АН Азерб. ССР) водными растворами алара в концентрациях 0,10-0,25% с интервалом 0,05%.

При обработке, заранее собранные мужские нераскрытые соцветия вкладывали в пергаментные изоляторы, где находились женские соцветия, а затем, все побеги, листья и соцветия, заключенные в изоляторы, опрыскивали водными растворами ретарданта алар до полного их смачивания, не допускали истекание раствора. После чего, изоляторы закрывали и для обеспечения равномерного опыления всех цветков, находящихся в изоляторе, в период их раскрытия слегка встряхивали ветки. Спустя две недели после опыления, пергаментные изоляторы сменяли марлевыми мешочками, которые создавали лучшие условия для роста, развития и созревания плодов, а также лучше сохраняли созревшие

плоды от потери. По мере созревания, плоды снимали из изоляторов, взвешивали, измеряли длину и ширину, а затем путем отмывки извлекали из них семена. В дальнейшем семена высушивали в лабораторных условиях и после чего приступали к их взвешиванию для определения веса 1000 штук. Воздушно сухие и очищенные семена раскладывали в специальные рентгенографические рамки и производили их рентгеносьемки. По результатам дешифрования полученных рентгенограмм определяли средний класс развития семян и их жизнеспособность согласно универсальной классификации [Курбанов, 1983]. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики [Урбах, 1964; Свалов, 1977].

Результаты наших опытов показали, что для повышения весовых и линейных показателей плодов диплоидных ( $2n=28$ ) деревьев *Morus alba* L. наиболее успешным оказалась обработка аларом в концентрации 0,10%.

Табл.1

**Изменение весовых и линейных показателей плодов разномполюидных ( $2n/4n$ ) форм *Morus alba* при опырыскываннн их водными растворами алара**

Концен-трация рас-твора, %	Показатели плодoв							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес-х, г	прибав-ка $\Delta_x$ , %	длина, L, см	прибав-ка, $\Delta_L$ , %	ширина, l, см	прибавка, $\Delta_l$ , %
0,10	60*	127,80	2,13	61,36	3,40±0,52	27,34	1,60±0,34	-4,19
	29	71,92	2,48	24,00	3,30±0,34	-7,56	2,03±0,59	10,93
0,15	39	47,19	1,21	-8,33	2,73±0,34	2,25	1,53±0,07	-8,38
	18	45,00	2,50	25,00	3,80±0,34	6,44	1,80±0,06	-1,64
0,20	60	90,00	1,50	13,64	2,90±0,14	8,61	1,65±0,20	-1,20
	17	62,05	3,65	82,50	3,83±0,38	7,28	1,90±0,14	3,83
0,25	65	113,10	1,74	31,82	3,27±0,66	22,47	1,70±0,14	1,80
	67	109,88	1,64	-18,00	4,00±0,66	12,05	1,87±0,29	2,19
Кон-троль	57	75,24	1,32	-	2,76±0,38	-	1,67±0,20	-
	7	14,00	2,00	-	3,57±0,79	-	1,83±0,20	-

\*- В числителе – показатели диплоидных, а в знаменателе – тетраплоидных форм.



Рис. 1. Соплодие и лист *Morus alba* ( $2n=28$ ) сорта Ширели –тут, опрыснутых водой (контроль)

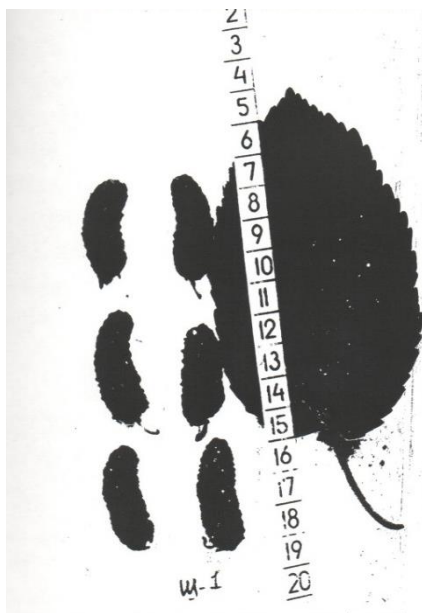


Рис. 2. Соплодие и лист *Morus alba* ( $2n=28$ ) сорта Ширели –тут, обработанных 0,10%-ным водным раствором алара

При этом прибавка к контролю по среднему весу формируемых плодов составила 61,36% (табл.1), что превосходит значения всех остальных вариантов. Также значимо отличаются показатели длины плодов (рис.1, 2).

Но при этом наблюдалось незначительное уменьшение ширины плода, что могло быть результатом влияния алара как ретарданта. Для тетраплоидных ( $4n=56$ ) же деревьев наиболее удачным вариантом оказалась обработка аларом в концентрации 0,20%. Дальнейшее увеличение концентрации алара не сопровождалось статистически достоверными прибавками. Поэтому, для улучшения показателей веса и длины плодов диплоидных деревьев *Morus alba* оптимальной дозой алара следует считать 0,10%, а для полиплоидных, т.е. тетраплоидных – 0,20%.

Препарат алар в концентрации 0,15% способствовал повышению как среднего класса развития ( $K_{ср}$ ), так и процента жизнеспособности формируемых семян у тетраплоидных форм, но при этом показатели веса ( $M$ ) семян характеризовались отрицательными данными. К тому же во всех остальных случаях он не оказал существенное влияние на повышение показателей среднего класса развития и процента жизнеспособности формируемых семян как диплоидных, так и тетраплоидных форм. Однако, обработка аларом в концентрациях 0,20-0,25% оказала положительное влияние на повышение качества формируемых семян как диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba* (табл.2).

Табл. 2

**Показатели качества семян разноплоидных форм *Morus alba* (2n/4n) обработанных аларом**

Концентрация раствора, %	М, г	Δм, %	К <sub>ср</sub>	ΔК <sub>ср</sub>	Л, %	ΔЛ, %
0,10	<u>1,32</u> 0,29	<u>18,92</u> -69,47	<u>4,26</u> 1,38	<u>1,67</u> 15,00	<u>82</u> 7	<u>3,79</u> 40,00
0,15	<u>1,12</u> 0,40	<u>0,90</u> -57,89	<u>3,70</u> 1,64	<u>-11,69</u> 36,47	<u>66</u> 13	<u>-16,46</u> 160,00
0,20	<u>1,60</u> 1,18	<u>44,14</u> 24,21	<u>4,30</u> 1,30	<u>2,63</u> 8,33	<u>82</u> 2	<u>3,80</u> -60,00
0,25	<u>1,56</u> 1,08	<u>40,54</u> 13,68	<u>4,29</u> 1,37	<u>2,39</u> 14,17	<u>82</u> 4	<u>3,80</u> -20,00
Контроль	<u>1,11</u> 0,95	<u>0,00</u> 0,00	<u>4,19</u> 1,20	<u>0,00</u> 0,00	<u>79</u> 5	<u>0,00</u> 0,00

При этом экспериментально полученная прибавка веса 1000 штук семян у диплоидных деревьев составила 40,54-44,14%, а у тетраплоидных – 13,68-24,21%. Причём, эти данные достоверны на 5% уровне значимости критерия t-Стьюдента.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют заключить, что опрыскивание диплоидных деревьев *Morus alba* сорта «Ширели-тут» в период перед цветением водным раствором алара в концентрации 0,10%, а тетраплоидных деревьев-0,20%, способствует повышению весовых и линейных показателей формируемых плодов. Алар в концентрациях 0,20-0,25% также оказывает положительное действие на качество формируемых семян как диплоидных, так и тетраплоидных деревьев, что имеет как важное научное, так и определенное практическое значение для семеноводства этой культуры.

## Литература

1. Галченко Н.Б. Химические регуляторы ускоряют созревание плодов и ягод. – Садоводство, 1975, 4, с.60-61.
2. Грабляускене М.И. К вопросу о токсичности препаратов алар и этрел. – В сб.: Применение физиологически активных веществ в садоводстве. Москва: 1974, вып.2, с.145-151.
3. Данусявичус Ю.А. Стимулирование семеношения на плантациях. – Лесное хозяйство, 1978, №2, с.63-64.
4. Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений. – В кн.: Научные основы декоративного садоводства. Шевченко: 1983, с.116-117.
5. Метлицкий З.А. Применение регуляторов роста в плодovстве – В сб.: Применение физиологически активных веществ в садоводстве. Москва: 1972, с.3-14.
6. Метлицкий З.А., Гыска М.Н., Торопова Г.Н. Изучение алара на яблоне в Подмосковье – В сб.: Применение физиологически активных веществ в садоводстве. Москва: 1972, с.128-137.
7. Мойко Т.К. Особенности роста сеянцев персика в зависимости от способа их обработки ретардантами ССС и В-9. – В сб.: Применение физиологически активных веществ в садоводстве. Москва.: 1974, вып.2, с.72-78.
8. Попа Д.П., Кример М.З., Кучкова К.И., Пасечник Г.С., Оргиян Т.М., Рейнбольд А.М. Применение регуляторов роста в растениеводстве – справочник, (отв.ред.к.х.н. Л.А.Салей.) Кишинёв: Штинца, 1981, 160 с.
9. Потапов С. Влияние ретардантов на рост и начало плодоношения сеянцев груши. – Докл. ТСХА, 1975, №211, с.149-154.

10. Ревякина Н.Г., Михеев А.М. Испытание регуляторов роста на косточковых культурах. – Сельск. Хоз-во за рубежом, 1976, 9, с.12-14.
11. Ронис Э.Я., Эрикссон Г., Самуэлсон К. – Р., Дунберг А. Влияние экспериментальной обработки на цветение и плодоношение ели. – В сб.: Биологические основы цветения и стимулирования плодоношения ели. Петрозаводск: карелия, 1981, с.64-78.
12. Рункова Л.В.Верзилов В.Ф. Управление процессами роста и развития растений гелениума с помощью регуляторов роста. – В кн.: фитогормоны и рост растений. Москва: Наука, 1978, с.57-67.
13. Свалов Н.Н. Вариационная статистика. Москва: Лесная промышленность, 1977, 176 с.
14. Стоянов С. Увечаване процента на полезния завръз при ябълката через третиране с алар. – Градин. Лозарска Наука, 1974, 11, 6, с.3-9.
15. Урбах В.Ю. Биометрические методы. Москва: Наука, 1964, 412 с.
16. Шумахер Р. Продуктивность плодовых деревьев. (перевод с немецкого яз.). Москва: Колос, 1979, с.268.
17. Costa G. et al. Effects of SADH fall sprays on the fruit set and yield of pear. – Riv. Ortoflorofrutic ital., 1975, 59, 3, P.198-203.
18. Funt R., Turey L. Influence of exogenous daminozide and gibberellic acid on cluster development and yield of the “Concord2 grape. – J.Am.Soc.Hort. Sci., 1977, 102, 4, p.509-514.
19. Quelfat-Reich S., Ben-Arie R. Maturation and ripening of “Canino” apricot as affected by combined sprays of succinic acid 2, 2-dimethyl-hydrazide (SADH) and 2, 4, 5 – trichlorophenoxypropionic acid (2,4,5 – TP) – J.Am.Soc.Hort.SCI., 1975, 100, 5, P.517-519.

**(Соавторы: М.О.Алиев, Д.Н.Наджафова)**  
**Москва – 1984**

## РЕПРОДУКТИВНАЯ АДАПТАЦИЯ МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА АПШЕРОНЕ

Среди важнейших задач социально-экономического развития СССР, выдвинутых XXVI съездом КПСС и последующими пленумами ЦК КПСС особое место, занимает Продовольственная программа. Для выполнения этой социально-важной программы большое значение имеет выявление дополнительных источников растительных ресурсов и их использование в пищевой промышленности.

В этой связи важное значение приобретает выявление и внедрение в практику новых ценных в хозяйственном отношении видов и сортов плодовых растений, отличающихся высокой экологической пластичностью и репродуктивной стабильностью.

Одним из таких ценных плодовых растений является маслина-*Olea* L. Род содержит около 60 видов, распространенных в тропиках и субтропиках Старого света. Из них только один вид – маслина европейская – *Olea europaea* L., широко распространена в культуре как субтропическое плодовое растение. Маслина европейская наряду с использованием как плодовое растение, пригодна также для использования в озеленения городов и населенных пунктов и в защитных лесонасаждениях, где она, кроме основной цели, даст еще и дополнительный доход за счет плодов.

В результате проведенных био-морфологических и фенологических исследований установлено, что в коллекции Ботанического сада Института ботаники АН АзербССР маслина европейская представлена 6 сортами: «Азербайджан-зейтуны», «Ширин зейтун», «Баки зейтуны», «Агостино», «Кара зейтун» и «С.Катерина», которые в условиях Апшерона оказались весьма жаро- и засухоустойчивыми и, следовательно, все они нормально проходят весь цикл сезонного развития, что является результатом высокой адаптивности



этих сортов. Их цветение на Апшероне, в основном, наблюдается в первой декаде июня и продлжается 6-10 дней. Продолжительность цветения одного цветка составляет 2-4 дня, а кисти – 4-6 дней. Для полного созревания плодов требуется, в зависимости от сорта, 140-180 дней со дня их завязывания. Урожайность, в зависимости от сорта и климатических условий года, при хорошем агротехническом уходе составляет 30-60 кг. При самоопылении урожайность плодов низка и плоды мельче, а семена, находящиеся в них, большей частью пустые. Поэтому для получения хорошего урожая плодов и доброкачественных семян необходимо перекрестное опыление.

Рентгенографическое исследование [Курбанов, 1981] структуры семян маслины европейской показало, что семя, заключенное в твердый эндокarp, состоит из хорошо развитого эндосперма и зародыша. Последний характеризуется плоскими зародышевыми листочками (семядолями) и коротким зародышевым корешком, благодаря чему он имеет лопатообразную форму.

Дешифрование рентгенограмм семян изученных сортов маслины европейской, согласно универсальной классификации [Курбанов, 1983] показало, что они в условиях Апшерона при перекрестном опылении формируют семена хорошего качества, жизнеспособность которых, в зависимости от сорта, в среднем составляет 65-90%.

Таким образом, следует заключить, что все изученные 6 сортов маслины европейской в условиях сухого субтропического климата Апшеронского полуострова нормально вегетируют, цветут, плодоносят и продуцируют доброкачественные семена, что обеспечивается высокой экологической пластичностью этих сортов благодаря широкому их адаптивного потенциала.

## **Литература**

1. 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, 1981. – с.15-18.
2. Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений. – В кн.: Научные основы декоративного садоводства. Шевченко: 1983, с.116-117.

**(Соавтор: А.А.Байрамов)**  
**Ираван - 1984**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Использование биологически активных веществ (БАВ) для повышения адаптивности растений при их интродукции в различных почвенно-климатических зонах нашей страны представляет исключительно важный как теоретический, так и практический интерес, так как применение БАВ позволяет компенсировать как недостатки адаптивных свойств самих видов и сортов, так и действие экстремальных условий внешней среды благодаря повышению толерантности растений к последним.

Поэтому в настоящее время БАВ находят самое широкое применение во многих отраслях растениеводства. Для выявления возможностей стимуляции семеношения и повышения качества формируемых плодов и семян у разнотипных растений проводилась обработка рядом регуляторов роста (фенольные соединения, ретарданты и биогенные стимуляторы), которые в отдельности, обладая стимулирующими или ингибирующими действиями, являются биологически активными веществами.

Объектом наших исследований послужили диплоидные ( $2n=28$ ) и тетраплоидные ( $4n=56$ ) формы *Morus alba* L., экспериментально полученные академиком И.К.Абдуллаевым и его сотрудниками в Институте генетики и селекции АН АзербССР.

Обработку проводили в период перед цветением путем опрыскивания деревьев водными растворами регуляторов роста и развития в различных концентрациях, в зависимости от физиологической активности применяемых веществ. Оценка качества формируемых семян проводилась методом рентгенографии с увеличенным изображением [Курбанов, 1981]. При этом определение среднего класса развития семян

и их жизнеспособности проводили согласно универсальной классификации [Курбанов, 1983], а полученные цифровые показатели обрабатывали методом вариационной статистики.

Результаты исследований по изучению влияния семи различных регуляторов роста и развития на качество формируемых плодов и семян у двух разнотипных форм *Morus alba* L. позволили заключить следующее:

1. С помощью опрыскивания разнотипных деревьев в период перед цветением водным раствором алара, морина, хлорохлинхлорида и янтарной кислоты можно значительно повысить качество формируемых плодов и семян как диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba* L.

2. Диплоидные деревья лучше реагируют на обработку аларом и морином в низких концентрациях, а тетраплоидные дают лучшую ответную реакцию при опрыскивании их более высокими концентрациями этих препаратов.

3. Регулятор роста фенольной природы – флороглюцин является более эффективным для обработки диплоидных деревьев, чем тетраплоидных, а норингетин, наоборот.

4. Фенольное соединение эскулин является менее эффективным для стимулирования семеношения и повышения качества формируемых семян.

5. Обработка биологически активными веществами почти во всех случаях приводит к узкоплодию, т.е. к сужению плодов как у диплоидных, так и тетраплоидных деревьев.

Таким образом, можно говорить о возможностях и перспективах применения некоторых регуляторов роста для стимулирования семеношения и повышения качества плодов и семян разнотипных форм древесных растений, что имеет как важное научное, так и определенное практическое

значение для повышения адаптивного потенциала растений в экстремальных условиях интродукции.

**(Соавторы: Е.В.Белынская, М.О.Алиев)  
Иран-1984**

## РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕМЯН ХЕНОМЕЛЕСА, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В СУХИХ СУБТРОПИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

В проблеме интродукции и акклиматизации растений важное место отводится изучению качества семян интродуцированных растений, так как именно качество семян, формирующихся в новых природно-экологических условиях, является одним из основных критериев оценки успешности интродукции растений в новом регионе.

В связи с этим нами с применением рентгенографических методов [1-3] изучено качество семян 3 видов хеномелеса – *Chaenomeles* Lindl. (*Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. – х.японского или айвы японской, *Ch. maulei* (Mast.) C.K.Schneid. – х.маулеи, *Ch. sinensis* (Thouin.) Koehne. – х.китайского), интродуцированных в сухих субтропических условиях Апшерона [4], где они хорошо растут, нормально проходят весь цикл сезонного развития и начиная с 2-3 летнего возраста ежегодно цветут и плодоносят.

Дешифрирование рентгенограмм семян видов рода хеномелеса показало, что на снимках хорошо просматриваются семядоли и кончик зачаточного корешка, их форма и степень развития (рис.1). почечка почти не просматривается, так как зародыш расположен слишком плотно. Поэтому при определении жизнеспособности семян учитывали в основном величину зародыша, степень заполнения им объема семени и расстояние кончика корешка от микропиле. Семена хеномелеса по этим показателям делятся на 5 эмбриоклассов:

I – семена пустые; II – зародыш заполняет менее  $\frac{1}{2}$  объема семени; III – зародыш заполняет от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  объема семени; IV – зародыш заполняет более  $\frac{3}{4}$  объема семени, но неплотно прилегает к семенной кожуре; V – зародыш целиком заполняет полость семени.

Рентгенографическое изучение качества семян хеномелеса местной репродукции показало, что все 3 вида в сухих субтропических условиях Апшерона формируют семена хорошего качества, жизнеспособность которых в зависимости от вида составляет 86-88%, а средний класс их развития 4,13-4,31, т.е. семена относятся в основном к IV (26-39%) и V классам (43-54%) развития (табл.1).

Пустые семена формируются только у двух видов: *Ch.japonica* и *Ch.maulei*, и то в незначительном количестве (3-5%).

Одним из основных и объективных показателей качества семян является их всхожесть, которая характеризуется количеством нормально проросших семян за определенный срок и при определенных условиях проращивания. Однако следует отметить, что всхожесть семян зависит не только от внешних условий, но и от внутренних условий самих семян.

Опыты по проращиванию семян хеномелеса китайского показали, что между классом развития семян и их всхожестью, и энергией прорастания существует положительная зависимость. Так, семена IV и V классов развития проросли соответственно на 76-80%, а семена III класса – всего лишь на 54%, причем продолжительность периода прорастания семян первых (33 дня) короче на 2 дня. Семена IV и V классов по сравнению с III проросли более энергично. Так, энергия прорастания семян IV и V классов развития составила соответственно 71-77%, а III- 50%, что указывает на наличие прямой связи между классами развития, т.е. внутренним развитием семян хеномелеса китайского и их всхожестью, и энергией прорастания.

Следует отметить, что всхожесть и энергия прорастания семян хотя и является основными показателями их качества, однако характеризуют его лишь на начальных стадиях развития семян. Поэтому для дальнейшего изучения проросших семян хеномелеса китайского их высевали по классам развития и выращивали сеянцы.

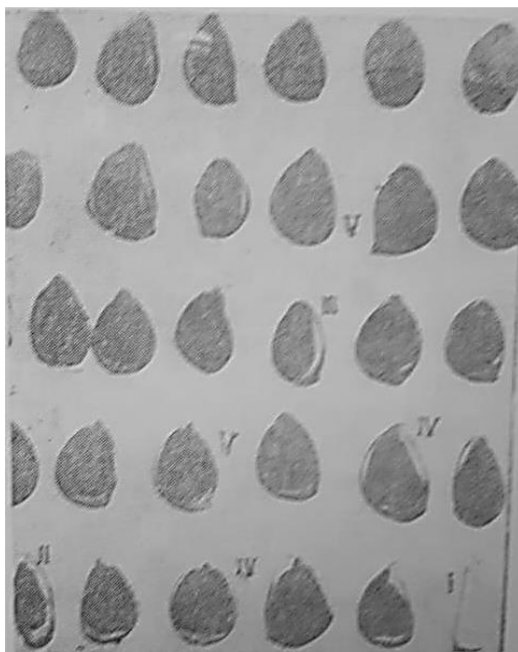


Рис.1. Рентгенограмма семян (позитив) *Chaenomeles japonica* (I-V эмбриоклассы)

В конце вегетационного периода сеянцы выкапывали, измеряли длину и диаметр стебля, определяли вес надземной и подземной частей и подсчитывали число листьев.

**Таблица 1.**

**Показатели качества семян видов хеномелеса**

Вид	Класс развития семян, %					Средний класс развития семян	Жизнеспособность, %
	I	II	III	IV	V		
<i>Chaenomeles japonica</i>	5	2	11	39	43	4,13	87
<i>Chaenomeles maulei</i>	3	5	12	30	50	4,19	86
<i>Chaenomeles sinensis</i>	-	3	17	26	54	4,31	88

Результаты показали, что по всем вышеуказанным показателям растения, выращенные из семян V класса развития, превосходят растения, полученные из семян IV, а тем более III класса развития (табл.2, рис.2). Отсюда следует, что между классами развития семян, т.е. степенью развития зародыша хеномелеса китайского и линейными и весовыми показателями выращенных из них растений, существует прямая связь. Увеличение класса развития семян вызывает такое же изменение в линейных и весовых показателях, выращенных из них растений, что подтверждается ранее сделанными выводами для маклюры оранжевой [5].

**Таблица 2**

**Показатели роста и развития однолетних сеянцев  
хеномелеса китайского, выращенных из семян  
различных классов развития**

Класс развития семян	Длина стебля, см	Диаметр стебля, мм	Вес		Вес сеянца	Число листьев
			надземной части	подземной части		
			г			
III	37	2	1,20	0,9	2,10	17
IV	37	2,3	1,25	1,0	2,25	19
V	66	4	2,30	1,9	4,20	32

Одним из основных показателей качества семян является вес 1000 семян. Этот показатель для семян хеномелеса китайского в зависимости от класса их развития варьирует следующим образом: V класс – 47,50 г; IV класс – 46,83 г; III класс – 44,23 г; II класс – 43,15 г; I класс – 42,28 г. Это свидетельствует о том, что между весом семян и их классом развития существует положительная корреляция. Эту зависимость необходимо учитывать при сборе и отборе семян для посева, что позволит высевать доброкачественные семена.



При рентгенографической оценке качества семян видов хеномелеса необходимо обращать особое внимание на развитие зародыша, т.е. класс их развития.

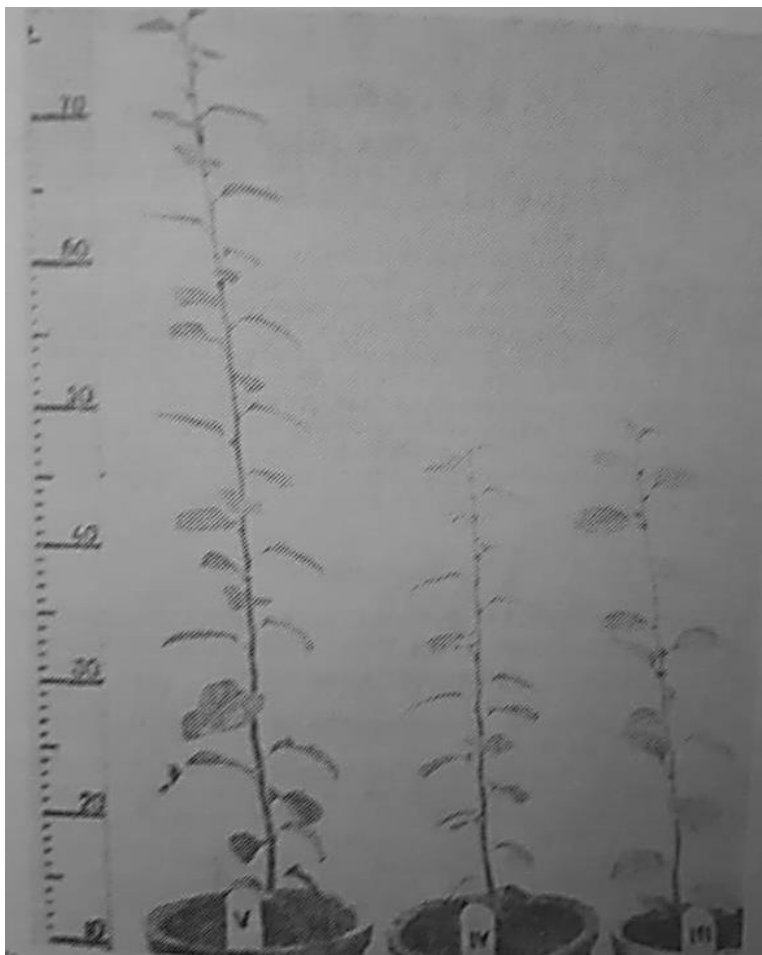


Рис.2. Сеянцы *Chaenomeles sinensis*, выращенные из семян различных классов развития

Итак, сбор и отбор для посева нужно проводить из числа семян IV и V классов развития. Это позволит получить ранние дружные и рослые всходы, что очень ценно для практических работ по семенному размножению видов хеномелеса, а возможно, и других растений.

### **Литература**

1. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. – М.: Наука, 1973, с.63-78.
2. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. – М.: Наука, 1978, с.10-15.
3. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличением как новый метод по определению их жизнеспособности. – В сб.: XVII сессия совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. Тбилиси: Мецниереба, 1981, с.102-104.
4. Агамиров У.М. Новые древесные породы для озеленения Апшерона. – Баку6 Элм, 1977, с.67-70.
5. Курбанов М.Р. Ранняя диагностика и оценка наследственных качеств семян по всхожести, росту и развитию выращенных из них растений. – В сб.: Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку, 1981, с.100-102.

**Баку - 1984**

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАЧЕСТВА СЕМЯН БЕРЕСКЛЕТА ЯПОНСКОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ФОРМИРОВАНИЯ ИХ НА МАТЕРИНСКОМ РАСТЕНИИ**

Формирование семян обусловливается весьма сложными биохимическими, физиологическими, генетическими, эмбриологическими и экологическими процессами. В результате они становятся разнокачественными [1,2] или иначе, говоря, неоднородными [3].

В этой связи изучение качества семян в зависимости от места формирования их на материнском растении имеет как теоретическое значение с целью познания этого процесса, так и определенное практическое для вывlenia места формирования наиболее высококачественных семян в пределах кроны материнских особей, что особенно важно при интродукции растений. Однако, как отмечает В.И.Некрасов [4], в интродукционной практике изучение изменения качества семян, формирующихся на разных участках одного и того же растения, не получило до сих пор развития и практического использования.

С учетом актуальности этого вопроса нами с помощью рентгенографии [5] проведены исследования качества семян бересклета японского – *Euonymus japonica* L. F., которые формируются в различных частях кроны материнских растений, выращенных в условиях сухого субтропического климата Апшерона.

При сборе семян для анализа крона каждой особи была условно разделена на 4 сектора (восточный, южный, западный и северный) и в каждом из них – на 3 части (нижнюю, среднюю и верхнюю).

Рентгенографическое исследование семян бересклета японского показало, что семя состоит из кожуры, хорошо развитого эндосперма и лапотовидного зародыша (рисунок).

Дешифрирование полученных рентгенограмм семян осуществлялось нами посредством новой универсальной классификации, разработанной для дешифрирования рентгенограмм семян как голосеменных, так и покрытосеменных растений и состоящей из пяти основных (I-V) и одного дополнительного класса развития (I<sub>д</sub>): I класс – полость семени пустая, т.е. семена без эндосперма и зародыша; I<sub>д</sub> класс – семена с развитым эндоспермом, но без зародыша; II класс – эндосперм или зародыш занимает до ¼ полости семени; III класс – эндосперм или зародыш занимает от ¼ до ½ полости семени; IV класс – эндосперм или зародыш занимает от ½ до ¾ полости семени; V класс – эндосперм или зародыш занимает ¾ и более полости семени.

Процент жизнеспособности семян каждого образца вычисляли по формуле:

$$L = \frac{0,5N_3 + 0,75N_4 + N_5}{N} \times 100,$$

где N – число семян в образце, N<sub>3</sub>, N<sub>4</sub>, N<sub>5</sub> число семян III, IV, V классов развития. При определении жизнеспособности семени I и II классов в расчет не принимались, так как они, как правило, жизнеспособных всходов не дают.

Для каждого среднего образца, для того, чтобы их лучше сравнивать между собой, вычисляли средний класс развития семян (K<sub>ср</sub>) по формуле

$$K_{ср} = \frac{1(n_1 + n_{1д}) + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{N},$$

где n<sub>1</sub>-n<sub>5</sub> – число семян соответствующего класса в процентах от общего числа в образце, N – общее число семян. При этом семена дополнительного класса (I<sub>д</sub>) приравнивались к семенам I класса, так как в них отсутствует зародыш.



Рентгенограмма семян бересклета японского:  
1-корешок; 2-семядоли; 3-эндосперм

Результаты рентгенографических анализов показали, что в пределах кроны особей бересклета японского смена лучшего качества формируются в южном секторе, где средний класс развития семян составляет в среднем 4, 12, а их жизнеспособность – 78% (таблица). В пределах этого же секторе самые лучшие по качеству семена формируются в его средней части, где средний класс развития семян 4,28, а их жизнеспособность -82%. В остальных частях (нижней и верхней) этого сектора кроны бересклета японского формируются семена со средним классом развития – 3,87-4,21 и соответственно с жизнеспособностью 71-80%. Причем относительно

низкие показатели качества семян характерны для верхней части кроны, где преобладают молодые вегетативные побеги.

**Таблица**

**Качество семян бересклета японского в зависимости от места их формирования в пределах кроны**

Сектор кроны	Часть кроны	Класс развития семян (число семян, %)							Жизнеспособность, %
		I	I <sub>д</sub>	II	III	IV	V	Средний	
Восточный	Нижняя	1	10	6	12	10	60	3,99	74
	Средняя	1	4	-	14	26	55	4,26	82
	Верхняя	-	14	2	6	35	43	<u>3,91</u>	<u>72</u>
								4,05	76
Южный	Нижняя	1	8	2	8	21	60	4,21	80
	Средняя	1	4	-	12	28	55	4,28	82
	Верхняя	2	12	4	13	19	50	<u>3,87</u>	<u>71</u>
								4,12	78
Западный	Нижняя	1	6	3	12	36	42	4,03	75
	Средняя	-	7	2	5	36	50	4,20	80
	Верхняя	2	6	3	14	32	43	<u>3,99</u>	<u>74</u>
								4,07	76
Северный	Нижняя	5	6	1	14	33	41	3,92	73
	Средняя	-	10	2	15	25	48	3,99	75
	Верхняя	2	8	3	10	41	36	<u>3,90</u>	<u>72</u>
								3,94	73

Средние показатели качества семян у этого вида отмечаются в восточном и западном секторах кроны, где средний класс развития семян составляет соответственно 4,05-4,07, а их жизнеспособность – в среднем 76%.

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

В пределах кроны бересклета японского во всех секторах лучшие по качеству семена формируются в их средней части,

где в зависимости от сектора средний класс развития семян составляет 3,99-4,28, а их жизнеспособность – 75-82%. Поэтому при заготовке посевного материала *Euphyas japonica* сбор семян необходимо проводить в пределах, средней части кроны, а еще лучше – в средней части южного сектора где формируются наиболее высококачественные семена.

## Литература

1. Строна И.Г. разнокачественность семян полевых культур и ее значение в семеноводческой практике. – В сб.: Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1964, с.21-25.
2. Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений – М.: Колос, 1966, с.5. -105.
3. Левина Р.Е. репродуктивная биология семенных растений. – М.:Наука, 1981, с.63-71.
4. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. – М.: Наука, 1973, с.118.
5. Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличением как новый метод по определению их жизнеспособности. – В сб.: XVII сессия Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции, зеленого строительства, физиологии и защиты растений. – Тбилиси:Мецниереба, 1981, с.102-104.

**Баку - 1984**

## **ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ ОТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕ- НОСТЕЙ МАТЕРИНСКИХ ОСОБЕЙ**

Как известно, формирование семян тесно связано с весьма сложными физиолого-биохимическими, генетико-цитозембриологическими и экологическими процессами и следовательно, разнокачественность [Строна, 1964; Овчаров, Кизилова, 1966; Овчаров, 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. Причём, 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.Мечисловский, Л.И.Павлова [1964], рассматривая вопросы физиологии разнокачественности 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.

По данным К.Е.Овчарова и Е.Г.Кизиловой [1966] разнокачественность семян связана как с неодинаковым действием на формирующиеся семена условий внешней среды, так и с неодинаковым обеспечением их питательными и другими веществами.

А.В.Попцов [1966] писал, что разнокачественность семян 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.

По данным Л.Л.Еременко и З.Я.Пошехоновой [1971] неоднородность семян, формирующихся на побегах разных порядков, проявляется в их энергии прорастания и всхожести. Причём, 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.

Рассматривая различные трактовки термина разнокачественности семян В.И.Некрасов [1973] отмечает, что авторы по-разному оценивают причины, обуславливающие изменения качества семян. Далее он пишет, что хотя термин разнокачественности семян 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] 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 понятие «разнокачественность» является весьма обширным понятием, чем «неоднородность» и оно объединяет совокупность всех неоднородностей семян и, следовательно, «неоднородность семян» нужно рассматривать как частный случай разнокачественности семян, т.е. все признаки неоднородности семян являются частными проявлениями их разнокачественности.

В литературе всё 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; Ерёменко, Пошехонова, 1971; Некрасов, Смирнова, 1971; Некрасов, 1973; Кушниренко, Максименко, Ешмакова, 1977; Курбанов, 1979, 1983 и др.]. Однако, когда речь идёт об изменчивости качества семян или плодов в зависимости от места формирования их в пределах кроны растений, то нет единого мнения в терминологическом отношении, так как в одних случаях употребляется понятие «местоположение семян», а в других «местонахождения 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 предшествует сложные морфогенетические и физиолого-биохимические процессы, связанные с прохождением этапов (I-XII) органогенеза в годичном цикле развития, т.е. с онтогенетическим развитием материнских особей, обусловленной генетической программой определённого вида растений, выработанный в

длительном процессе исторического развития, т.е. становления вида в процессе филогенеза. Поэтому, лучше было бы вместо вышеуказанных понятий применять понятие «мест формирования плодов» и «мест 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, а особенно в пределах крон древесных растений имеет важное как теоретическое значение для познания этих сложных биологических процессов, связанных с семеношением растений, так и определённое практическое значение для выявления места формирования наиболее высококачественных семян в пределах кроны материнских растений, что особенно важно в целях мобилизации исходного посевного материала для интродукции и селекции растений. Так как выявления места формирования наиболее качественных семян в пределах кроны растений даёт возможность произвести сбор, отбор и посев доброкачественных семян, что позволит 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], в интродукционной практике изучение изменений 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 Апшерона различного происхождения и жизненной формы: *Euonymus japonica* L.f. (вечнозелёный кустарник Восточно-Азиатского происхождения), *Fraxinus oregona* Nutt. (листопадное дерево из Северной Америки), *Crataegus punctata* Jacq. (листопадное дерево из Северной Америки), *C.turkestanica* Pojark. (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 и северный) и в каждой из них по 3 части (нижняя, средняя и верхняя).

Результаты рентгенографических анализов показали, что в пределах кроны особей *Euonymus japonica* семена лучшего качества формируются в южном секторе, где средний класс развития семян составляет в среднем 4,12, а их жизнеспособность 78% (табл.1). В пределах же этого сектора наиболее лучшие семена по качеству 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%. Причём, относительно низкие показатели качества семян характерны для верхней части кроны, где преобладают молодые вегетативные побеги.

Средние показатели качества семян, у этого вида, отмечаются в восточном и в западном секторах кроны, где средний класс развития семян соответственно составляет 4,05-4,07, а их жизнеспособность, в среднем, 76%.

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

В пределах кроны *Euonymus japonica* во всех секторах лучшие семена по качеству формируются в их средней части, где в зависимости от сектора, средний класс развития семян 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 ещё лучше в средней части южного сектора, где формируются наиболее высококачественные семена.

Табл.1

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

Сектор кроны	Часть кроны	Класс развития семян (число семян в %)						Средний	Жизнеспособность, %
		I	I <sub>д</sub>	II	III	IV	V		
Восточный	Нижняя	1	10	6	12	10	60	3,99	74
	Средняя	1	4	-	14	26	55	4,26	82
	Верняя	-	14	2	6	35	43	3,91	72
								X=4,05±0,11	76,00±3,06
Южный	Нижняя	1	8	2	8	21	60	4,21	80
	Средняя	1	4	-	12	28	55	4,28	82
	Верняя	2	12	4	13	19	50	3,87	71
								X=4,12±0,13	77,67±3,38
Западный	Нижняя	1	6	3	12	36	42	4,03	75
	Средняя	-	7	2	5	36	50	4,20	80
	Верняя	2	6	3	14	32	43	3,99	74
								X=4,07±0,06	76,33±1,86
Северный	Нижняя	5	6	1	14	33	41	3,92	73
	Средняя	-	10	2	15	25	48	3,99	75
	Верняя	2	8	3	10	41	36	3,90	72
								X=3,94±0,03	73,33±0,80

Результаты изучения качества семян *Fraxinus oregona* Nutt. в зависимости от места формирования их в пределах кроны материнских растений показали, что вес 1000 шт. семян (крылаток) в верхней части кроны меньше, чем в средней, а тем более в нижней части, и соответственно составляют 25,60-32,10-35,00 г. (табл.2).

В пределах верхней части кроны наиболее тяжёлые семена формируются у основания ветвей (вес 1000 шт. семян 27,50), а лёгкие – на конце ветвей (25,00 г.).

В средней части кроны наблюдается аналогичная картина, т.е. вес 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 тяжёлые семена формируются на концах ветвей (37,50 г.), а в средней части и у основания ветвей – относительно лёгкие семена (соответственно 33,00-34,50 г.).

**Табл. 2**  
**Качество семян *Fraxinus oregana* Nutt. В зависимости от мест формирования их в кроне**

Часть кроны	Вес 1000 шт семян, в.г.	Классы развития семян (число семян в %)					Жизнеспособность семян, в %
		I	II	III	IV	V	
<b><u>I. Нижняя часть кроны:</u></b>							
1. Основание веток	34,50	6	9	20	34	31	67
2. Середина веток	33,00	3	10	26	32	29	66
3. Окончание веток	37,50	-	9	14	34	43	76
	X=35,00±1,32					3,87±0,12	69,66±3,18
<b><u>II. Средняя часть кроны:</u></b>							
1. Основание веток	35,00	-	6	22	44	28	72
2. Середина веток	33,00	-	13	28	28	31	66
3. Окончание веток	28,20	12	3	34	27	24	61
	X=32,07±2,02					3,73±0,13	66,33±3,18
<b><u>III. Верхняя часть кроны:</u></b>							
1. Основание веток	27,50	9	9	20	47	15	60
2. Середина веток	25,00	10	17	26	27	20	53
3. Окончание веток	24,50	-	7	30	23	40	72
	X=25,67±0,93					3,59±0,20	61,66±5,55

Результаты дешифрирования полученных рентгенограмм семян показатели, что их жизнеспособность в верхней части кроны в среднем составляет 62%, в средней части – 66%, а в нижней части – 70%, т.е. процент жизнеспособности семян у *F.oregona*, в зависимости от места их формирования убывает в направлении от основания кроны к её вершине

Аналогично, в этом же направлении убывает средний класс развития (3,86-3,59) и число семян IV и V классов развития (от 67% до 57%), а семена II и III классов развития наоборот возрастает (от 26% до 36%). Пустые же семена в верхней части кроны формируются 9-12%, а в нижней всего 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.

Нами также изучена зависимость качества семян от места формирования их в пределах кроны материнских растений у двух интродуцированных видов рода *Crataegus* L. 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 вес 1000 шт. семян варьирует следующим образом: нижняя часть 70 г., средняя -76,75 г., верхняя – 81, 53 г. (табл. 3).

При исследовании изменчивости качества семян у *C.turkestanica* в зависимости от места формирования в пределах кроны материнских растений, крона изучаемых особей условно была разделена на 4 сектора (восточный, южный, западный и северный) и в каждой из них по 3 части (нижняя, средняя и верхняя).

Следовательно, сбор семян для анализа проводили отдельно по секторам и частям.

Результаты исследования показали, что вес 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). Причём, более тяжёлые семена формируются в нижней части кроны во всех секторах, но наиболее тяжелые семена образуются в нижней части южного сектора -221,76 г., а сравнительно лёгкие семена – в верхней части северного сектора – 189,48 г.

В целом семена лучшего 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 оющего числа семян, взятых для анализа), чем у остальных (соответственно 71-75%).

В пределах каждого сектора наблюдается уменьшение веса 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 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.

**Табл. 3**

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

Часть кроны	Вес 1000 шт. семян, г	Класс развития семян					Средний класс развития, К <sub>ср</sub>	Жизнеспособность семян	Прибавка
		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



Табл.4

**Качество семян *C.turcestanica* в зависимости от места их формирования в пределах кроны**

Сектор кроны	Часть кроны	Вес 1000 шт. семян, г	Класс развития семян (число семян в %)						Жизне-способность, %
			I	II	III	IV	V	Средний	
Восточный	Нижняя	214,55	8	9	17	26	40	3,18	74
	Средняя	207,90	4	7	9	25	55	4,20	84
	Верхняя	202,26	1	8	13	20	58	4,26	84
		$X=208,24 \pm 3,55$	4	8	13	24	51	$4,09 \pm 0,14$	$80,66 \pm 3,33$
Южный	Нижняя	221,76	2	6	19	34	39	4,02	82
	Средняя	214,30	1	7	12	27	53	4,24	86
	Верхняя	198,50	1	1	4	27	67	4,58	96
		$X=211,52 \pm 6,86$	1	5	12	29	53	$4,28 \pm 0,16$	$88,00 \pm 4,16$
Западный	Нижняя	218,93	5	2	21	30	42	4,02	82
	Средняя	206,68	7	6	13	36	38	3,92	80
	Верхняя	196,85	2	2	20	27	49	4,19	86
		$X=207,49 \pm 6,39$	5	3	18	31	43	$4,04 \pm 0,08$	$82,67 \pm 1,76$
Северный	Нижняя	201,92	5	3	15	26	51	4,15	84
	Средняя	206,99	5	3	10	28	54	4,23	87
	Верхняя	189,48	2	12	32	13	41	3,79	70
		$X=199,46 \pm 5,20$	4	6	19	22	49	$4,06 \pm 0,14$	$80,33 \pm 5,24$

Посев семян, отобранных по секторам и классам развития показали, что семена, собранные из южного сектора кроны, обладают лучшими результатами по грунтовой всхожести, чем у других секторов (табл.5).

Табл.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

В растениеводческой практике накоплено довольно много данных о различии в качестве семян, собранных из разных частей соплодий [Строна, 1996; Овчаров, Кизилова, 1996 и др.]. Однако, следует отметить, что эти данные, в основном, касаются сельскохозяйственных культур, а выводы, сделанные по ним, являются весьма противоречивыми.

Исследуя древесные растения Редмонд и Робинзон [Redmond, Robinson, 1954] отмечают, что в крупных серёжках *Betula lutea* формируются более тяжелые семена.

Данные, полученные В.И.Некрасовым [1973] по изменению веса плодов и семян, формирующихся на одном соцветии *Acer tegmentosum* и *Mahonia aquifolium* 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* L. В зависимости от места формирования их в пределах соплодий, степени плодоношения и местопроизрастанием материнских особей в промышленной среде в черте города Баку, где сконцентрированы многочисленные нефте-химические предприятия.

Результаты наших исследований показали, что качество семян *L. ibota* во многом зависит от степени плодоношения особей. Так при обильном плодоношении показатели качества семян низки, чем при слабом плодоношении и соответственно в первом случае средний класс развития семян, в среднем, 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 семена по качеству формируются в нижней части соплодий, чем в средней, а тем более в верхней части, а при слабом плодоношении различия по качеству семян в пределах соплодий очень незначительны или почти отсутствуют.

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

Рентгенографические исследования семян *L.lucida*, собранных из разных мест произрастания ( в культуре), в пределах г. Баку, показали, что лучшие семена по качеству формируют особи из ботанического сада, у которых средний класс развития семян в среднем составляет 4,51, а их жизнеспособность 88%. Семена этого же вида вида *Ligustrum*, 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%.

Причём, в пределах соплодий дифференциация (различия) качества семян из ботанического сада незначительна, а у семян, собранных на территории Приморского бульвара и парка «Низами», довольно значительная. 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, а наиболее лучшие семена в этих пунктах формируются в средней части соплодий.

Из выше приведённых данных видно, что на процесс формирования семян *L.lucida* не только отрицательно влияют неблагоприятные условия микроклимата, почвы и бедность интродукционно-популяционного состава этого вида, но также и отбросы промышленных предприятий, которые находятся вблизи парка «Низами», да и Приморского бульвара.

Рентгенографический анализ качества семян *L.vulgare* в зависимости от места их формирования в пределах соплодий показал, что у этого вида лучшие семена по качеству формируются в средней и верхней части соплодий (средний класс развития семян равен 4,22-4,33, а их жизнеспособность 81-84%), чем в нижней части (средний класс развития семян 3,90, а их жизнеспособность 73%).

Таким образом, 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, материнских растений *Euonymus japonica* наиболее качественные семена формируются в его средней части, а у *Fraxinus oregona* наиболее благоприятные сочетания условий, микроклимата и питания, которые необходимы для формирования полноценных семян, создаются в нижней и средней части кроны материнских растений.

Кауликарпические и рамикарпические образование плодов и семян является одним из широко распространенных явлений среди растений как тропического [Pijil 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; Меннинджер, 1970 и др.] считают, что явление каулифлория возникло в процессе эволюции у видов, которые произрастают в условиях тропического полумрака, другие считают, что каулифлория является приспособлением у растений для опыления насекомыми [Уоллес, 1956; Ричардс, 1961, 1978]. Н.Н.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 ван дер Пейл [1982]. И.С.Сафаров [1979] считает, что каулифлория нужно рассматривать как генетическое явление, проявляющееся в самых различных условиях. В результате проводимых им исследований по изучению явления каулифлории, встречаемой у целого ряда видов различных систематических групп, произрастающих в субтропических лесах Талыша, он приходит к такому выводу: у гледичии каспийской,

акации шёлковой, лапины, инжира, граната и др. Он же отмечает, что из интродуцированных видов типичная каулифлория отмечается у глидиции трёхгigliстой, а рамифлория и иудина дерева.

И.А.Грудзинская [1980] отмечает, о встречаемости явлений каулифлории и рамифлории у представителей семейства тутовые.

В сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова нами также выявлены наличие явлений каулифлории и рамифлории, проявляющиеся в различной степени на таких интродуцированных древесных растений как *Cercis siliquastrum*, *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 Апшерона в связи с образованием кауликарпических интродуцентов Апшерона в связи с образованием кауликарпических и рамикарпических плодов. Объектами исследований служили виды *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Maclura pomifera*, относящихся к различным семействам и с разным географическим происхождением. Сбор плодов и семян для анализа проводили дифференцировано по формам образования: кауликарпические — образовавшиеся на стволах деревьев, рамикарпические — образовавшиеся на крупных безлистных ветвях, и акро- и субакрокарпические (в дальнейшем именуемые акрокарпическими плодами и семенами). Собранные для анализа плоды и семена, измеряли и взвешивали, для определения их линейных и весовых показателей. Качество формируемых семян, т.е. их жизнеспособность и средний класс развития определяли методом рентгенографии.

Результаты наших исследований показали, что, почти как правило, у всех изученных нами видов наблюдается уменьшение значений линейных и весовых показателей как

плодов, так и семян в направлении: акрокарпические рамикарпические кауликарпические (табл. 7), что видимо связано с большой отдаленностью рами- и кауликарпических плодов от фотосинтетического центра (листвы) кроны растений, по сравнению с акро- и субacroкарпическими, которые лучше снабжаются метоболитами, благодаря обилию ливствы 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 семена по качеству 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).

Следовательно, можно заключить, что весовые и линейные показатели плодов и семян в значительной степени зависят от формы их образования на деревьях. Причём, лучшие показатели характерны для акро- и субacroкарпических, а относительно худшие 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 субacroкарпических образованиях, поэтому при сборе семян для интродукционных целей и для посева при семенном размножении древесных растений надо отдать предпочтение семенам, формирующимся в акро- и субacroкарпических плодах.

Табл. 7

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

Вид	Форма образования	Плод			Семя		
		Вес, г	Длина, см	Ширина, см	Вес, г	Длина, см	Ширина, см
<i>Cercis 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±0,18
	Кауликкарпический	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 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
	Кауликкарпический	8,83±0,36	20,49±0,59	3,89±0,75	185,67±0,93	8,59±0,78	5,92±0,82
<i>Maclura 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
	Кауликкарпический	333,67±75,30	86,67±1,67	-	55,00±12,50	9,30±0,87	4,90±0,31

X-вес и диаметр соплодий



Таким образом, следует заключить, что качество формируемых семян у древесных растений значительно варьирует в зависимости от места формирования их в пределах кроны и от вида материнских растений. Причём, лучшие качественные показатели характерны для акро- и субacroкарпических, а относительно худшие рами – кауликарпических семян, а степень их изменчивости зависит от вида растений, что определяется эволюционно-приспособительными свойствами видов растений, выработанные у них в процессе прохождения длительного природно-исторического развития по их становлению.

Поэтому, при практических работах по семенному размножению необходимо учесть различие в качестве семян, формируемых на различных частях кроны материнских растений и следовательно сбор семян для посева нужно проводить на заранее определённых секторах и частях кроны материнских особей в зависимости от формы образования семян и от принадлежности вида растений.

## Литература

- Грудзинская И.А. Семейство тутовые (Moraceae). – В кн.: Жизнь растений, 5 (1). М.: Просвещение, 1980, с.268-279
- 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, 1971, с.47-60.
- Имханицкая Н.Н. Семейство анновые (Annonaceae). – В кн.: Жизнь растений, 5(1), М.: Просвещение, 1980, с.132-139.
- Курбанов М.Р. Показатели качества семян некоторых интродуцированных видов яблони на Абшере. – В кн.: Богатства флоры – народному хозяйству. М.: ГБС АН СССР, 1979, с.74-76.

- Курбанов М.Р. Изменчивость качества семян в пределах крон древесных растений. – В кн.: XIX Сессия Совета бот. Садов закавказья по вопросам интродукции растений и зелёного строительства. Баку: Элм, 1983, с.60-61.
- Кушниренко М.Д., Максименко Е.И., Ешмекова Г.Г. Разнокачественность семян плодовых растений и её значение при выращивании сеянцев повышенной засухоустойчивости. – В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с.52-53.
- Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. Москва: Наука, 1981, 96 с.
- Макаров С.Н. Природа и свойства разноориентированных сторон растений. – Новости науки и техники эфиромасличной промышленности, 1938, №3-4, с.23-29.
- Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в латвийской ССР. Рига: Звайгзне, 1967, 207 с.
- Меннинджер Э. Причуливые деревья. М.:Мир, 1970, 360 с.
- Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1973, 279 с.
- 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.
- Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы развития их в Белорусской ССР. Минск.: Изд-во АН Белорусской ССР, 1955, 382 с.
- Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. М.: Колос, 1966, 160 с.
- Поляков И.М., Кизилова Е.Г., Шмагина М.А. Процесс оплодотворения и разнокачественность семян. – В кн.: Биологические основы повышения качества семян. – В кн.: Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М.:Наука, 1964, с.15-21.

- Попцов А.В. Биологические значения покоя (затруднённого прорастания) семян. – Журн. общ. биол., 1966, т.27, №5, с.544-554.
- 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.
- Ричардс П.У. Тропический дождевой лес. М.: ИЛ., 1961.
- Сафаров И.С. Субтропические леса Талыша. Баку: Элм, 1979, 157 с.
- Строна И.Г. Разнокачественность семян полевых культур и её значение в семеноведческой практике. – В кн.: Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1964, с.21-25.
- Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. Москва: Колос, 1966, 464 с.
- Уоллес А. Тропическая природа. М.: ИЛ., 1956, с.
- Фегри К., Пейл Л. ван дер Основы экологии опыления (перевод с англ.). М.: Мир, 1982, 377 с.
- 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.
- Pijl L. van der fledermause und Blumen. Flora, 31, 1936, p.1-40.
- Pijl L. van der Remarks on pollination by bats in the genera Freycinetia, Duabanga and haplophragma and on chiropterophily in general. – Acta bot. neerl., 5, 1956. P.135-144.
- Pijl L. van der Dispersal of plants by bats (chiropterochorg). – Acta bot. neerl., 6, 1957, p.291-315.
- Redmond D.R., Robinson R.C. Viability and germination in yellow birch. – Forestry Chronicle, 30, №1, 1954, p.79-87.
- Richards A.I. (ed.) The pollination of flowers by insects, Linn. Soc. Sympos. Ser. 6, 1978, p.213

**Москва - 1984**

## **II BÖLMƏ**

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ**

В проблеме интродукции и акклиматизации растений важное место отводится изучению ачества семян интродуцентов в новых условиях. Так как, успешность интродукции растений в значительной мере зависит от наличия необходимого количества доброкачественных семян местной репродукции.

В этой связи разработка методов по искусственному повышению /улучшению/ качества семян, да и в целом репродуктивных органов интродуцентов приобретает особо важное значение как для науки, так и для практики интродукции и акклиматизации растений.

Поскольку интродуценты, попадая в новые для них естественно-исторические регионы, оказываются под влиянием комплекса новых экологических экстремальных условий, отличных от условий их природного местопроизрастания и от других пунктов интродукции, через которые они могли пройти, и где у них уже выработались определённые приспособительные свойства к этим услоиям. А при интродукции под влиянием новых экстремальных условий заметно нарушается ритм роста и развития растений, а в частности генеративных органов интродуцента. И впоследствии, нередко формируются, в значительном количестве, пустые и недоразвитые семена, а иногда их вообще не образуется, что препятствует дальнейшему разведению интродуцентов в новом регионе их интродукции.

Поэтому, проведение специальных исследований по выявлению возможностей повышения качества семян, формируемых интродуцентами в новых для них условиях являются насущными вопросами дня.

Вопросами искусственного улучшения качества формируемых семян у интродуцентов в различных зонах нашей страны занимались Н.Д.Нестерович [1955] и Л.В.Кравченко [1968]-в Белорусии, А.М.Мауринь [1967]-в Латвии, В.И.Некрасов [1973] и др. – в Главном Ботаническом саду АН СССР, М.Р.Курбанов [1973-1984] – в Азербайджане.

Одним из широкораспространенных способов искусственного повышения качества семян древесных растений является улучшение условий их выращивания с применением различных агротехнических приёмов по уходу за ними, т.е. внесение определенных доз удобрений, своевременный полив, рыхление междурядий и др. однако следует отметить, что эти вопросы довольно достаточно изучены и широко освещены как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Поэтому мы считаем нецелесообразным освещать этот вопрос еще раз и предпочитаем остановиться на некоторых экспериментальных способах, способствующих повышению качества семян древесных интродуцентов.

**Искусственное до опыление и механическое торможение роста как способы получения семян местной репродукции с хорошими посевными качествами.** В последнее время для получения плодов и семян и для повышения их урожайности применяется искусственное допыление. Роль которого особенно значимо для интродуцированных растений, поскольку при интродукции растений происходит искусственная географическая изоляция отдельных групп растений вида, т.е. образуется так называемая В.Некрасовым [1978] «интродукционная популяция», включающая в себя незначительное количество особей данного вида растений. Поэтому, ограниченность числа особей, экстремальность условий интродукции и отсутствие опылителей создают в этих случаях дефицит пыльцы, необходимой для опыления и оплодотворения и от которых зависит судьба будущего урожая плодов и семян. Дефицит пыльцы преодолевается путем

повторного опыления, т.е. доопылением заранее приготовленной жизнеспособной пылью.

Применение искусственного доопыления позволило М.А.Микайлову [1961] повысить жизнеспособность семян лоха узколистного с 4-6 до 10-17%. Дополнительное опыление также способствовало формированию жизнеспособных семян у тюльпанного дерева [Истратова, 1966]. А.М.Мауринь [1967], применяя искусственное опыление ряда неплодоносящих древесных пород в условиях Латвийской ССР, добился положительных успехов в получении жизнеспособных семян.

В.И.Некрасов [1973], применяя дополнительное опыление, получил полноценные семена у 10 видов древесных интродуцентов. При этом, автор отмечает, что малое количество полноценных семян у видов: *Acer barbinerve*, *Aesculus neglecta*, *Crataegus almaatensis*, *C.tianschanica*, *Cydonia oblonga*, *Neillia longiracemosa*, *Picea canadensis*, *Pinus montana*, *Schizandra chinensis* и *Staphylea pinnata* было вызвано или отсутствием опыления или же малым количеством продуцируемой пыльцы.

В опытах Денисоа и Франклина [Denison, Franklin, 1975] проведенных в Южной Америке с *Pinus ellottii* количество полных семян на одну шишку при естественном опылении в среднем достигло 36,9%, а при дополнительном – 65,5%. Однако, наблюдаются и неудачные опыты, когда дополнительное опыление не способствует увеличению урожая [Daniels, 1978].

Отсутствие полноценных семян из-за недостатка пыльцы также было отмечено для ряда хвойных пород в Крыму [Ругузов, Захаренко, Склонная, 1981]. Т.П.Некрасова [1983а, 1983б], применяя доопыление для повышения семенной продуктивности сосны, отмечает, что в опытах доопыление положительно сказалось на различных показателях структуры урожая. За счёт снижения опада числа шишек уве-

личалась почти вдвое, большая опыленность на выходе полных семян составил-до 14 штук против 10 в контроле на каждую шишку. Абсолютная масса 1000 семян в лучшем варианте опыта возрасла до 9,3 г при 6,2 г в контроле. Суммарная семенная продуктивность возрасла по вариантам опыта более чем в 2 раза.

С целью получения полноценных семян нами в Бакинском ботаническом саду проведены доопыления растений *Yucca filamentosa* L. и *Y.recurvifolia* Salisb., которые в сухих субтропических условиях Апшерона ежегодно и обильно цветут, но из-за отсутствие опылителей, плодов и семян не завязывают. Проводимые нами опыты по доопылению особей этих видов в период массового их цветения дали положительные результаты и в среднем, было получено по 10 плодов из каждого растения. Рентгенографический анализ семян, извлеченных из экспериментально полученных плодов, показал, что эти семена являются жизнеспособными и, следовательно, вполне пригодны для посева. Аналогичные результаты были получены и в Ташкентском ботаническом саду [Русанов, 1955].

В условиях Апшерона виды рода *Betula*, *Fraxinus anomala*, *F.oregona*, *F.nigra*, *Pinus densiflora* представлены в единичных экземплярах, которые ежегодно цветут, но из-за отсутствия достаточного количества пыльцы и перекрёсного опыления плодов и семян или не завязывают, или же образовавшиеся семена являются пустыми, т.е.без зародыша и эндоспермы, что в своей очереди затрудняет их семенное размножение, и следовательно для них требуется дополнительное опыление. Однако, доопыления не всегда сопровождается повышением способности образования плодов и семян и увеличение их урожайности. Так как имеются случаи, когда доопыление не дает положительных результатов [Некрасов, 1973, Даниелс, 1978].

Поэтому, необходимо разработать более совершенные методы и способы стимуляции.

Одним из способов стимуляции цветения, плодоношения и семеношения древесных растений является механическое торможение роста, достигаемое обрезкой крон и корней, удалением вегетативных почек, кольцеванием побегов и т.д. Однако многочисленные опыты, проводимые как у нас в СССР, так и в зарубежных странах показывают, что применение этих способов сопровождается и отрицательными явлениями, как увеличение процента повреждений от насекомых и болезней [Stephens, 1960, 1964], сокращение числа полнозернистых семян и текущего прироста [Bilan, 1960; Ebel, 1970, 1971], а в отдельных случаях даже гибелью деревьев [Pond, 1953; Bergman, 1960], а также обрезка крон мало способствует увеличению генеративных органов [Retkes, 1969, Пальгов, 1971; Ронис и др. 1981]. Поэтому, есть необходимость в разработке таких методов стимуляции, при которых не подавлялись репродуктивные процессы.

В этой связи важное значение приобретает обработка растений биологически активными веществами в период перед их цветением, т.е. в период прохождения VIII этапа органогенеза.

**Стимуляция семеношения и повышения качества семян древесных интродуцентов с применением биологически активных веществ.** В настоящее время, как в научных исследованиях, так и в сельскохозяйственной практике для стимуляции цветения и плодоношения, для сокращения сроков созревания и дозревания плодов, для обеспечения предуборочного одновременного созревания урожая, для повышения урожая плодов и их качества и для ряда других хозяйственно-полезных операций применяются различные биологически активные вещества и различные виды удобрений.

Биологически активные вещества являются важным средством управления жизнедеятельностью семян и повышения их посевных качеств [Овчаров, 1974].



В проблеме интродукции и акклиматизации растений также отводится важное место вопросам применения биологически активных веществ и различных видов удобрений, как для стимуляции цветения и плодоношения интродуцированных растений, так и для получения полноценных семян, что имеет не только теоретический, но и важный практический интерес для размножения интродуцентов. Так как некоторые интродуценты, особенно древесные, в новых экологических условиях вступив в пору цветения и плодоношения часто не дают полноценных семян, а это, в своей очереди, отрицательно влияет на акклиматизационные процессы этих интродуцентов в новом пункте интродукции.

А.В.Гурский [1957] писал, что стимуляция цветения и плодоношения древесных растений является главным рычагом акклиматизационного процесса.

Из многочисленных биологически активных веществ для изменения хода роста и развития и для целей стимуляции цветения и плодоношения растений в основном применяются ауксины [Верзилов, 1955; Ракитин, Бритиков, 1973; Кефели, 1974; Чайлахян, 1975; Плотников, Верзилов, Александрова, 1978; Бельнская, Верзилов, 1978; Верзилов, Размологов, Бельнская, 1978 и др.], гиббереллены [Верзилов, Родионова, 1969; Чайлахян, 1961; Чайлахян, Кочанков, 1961; Мехти-заде, 1961; Lukwill, 1961; Ракитин, 1965; Верзилов, Плотникова, 1967; Верзилов, Каспарян, 1968; Голубинский, 1974, Кефели, 1974; Голубинский и др., 1977; Верзилов, Рикова, 1978; Ронис, Эркиссон, Самуэлсон, Дунберг, 1981; Чайлахян, Хрянин, 1982 и др.], из ретардантов-хлорхолинхлорид [Gleland, 1965; Luckwill, 1968; Некрасова, 1969; Коновалов, Шаврова, Матренина, 1973; Блиновский, Рабей, 1974; Dunberg, 1981 и др.] и ряд других веществ, повышающих активность ферментов, как янтарная кислота, этрел, гидразид малениевой кислоты и др. [Благовещенский, 1967; 1968; Шумахер, 1979; Ронис и др., 1981; Ракитин, 1983]. В этих же целях используются как микроэлементы [Школник,

1950; Волков, 1958; Нестерович, Кравченко, 1966; Мауринь, 1967; Некрасов, Князева, 1967; Князева, 1972; Некрасов, 1973; Школьник, 1974; Шумахер, 1979 и др.], так и макроэлементы минерального питания в виде различных удобрений [Allen, 1953; Wenger, 1953; M.Hoekstra, Mergen, 1957; Нестерович, Пономарева, 1957; Andersson, 1962; Кречетова, 1962; Нестерович, Иванов, 1966; Мауринь, 1967; Некрасов, 1973; Шумахер, 1979; Ронис и др., 1981].

Теперь рассмотрим вопросы, связанные со стимуляцией репродуктивных органов (пыльцы, плодов и семян) различных древесных интродуцентов с применением различных БАВ и обратим внимание на ответную реакцию этих растений на обработку БАВ в отдельности.

**Обработка индолилуксусной кислотой (ИУК).** Применение биологически активных веществ для регуляции процессов роста и развития растений является одной из узловых проблем современной ботанической науки. Многие исследователи СССР и ряда зарубежных стран с каждым годом все большее внимание уделяют вопросам синтеза и отбора веществ, обладающих росторегулирующей активностью, с помощью которых решаются самые разнообразные практические задачи сельской, лесной и плодовоовощных хозяйств, а также в области интродукции и акклиматизации растений [Чайлахян, 1937; 1964, 1967, 1981, 1982; Турекая, 1953; Верзилов, 1953, 1974, 1981; Ракитин, 1973; Кефели, 1973, 1974, 1975; Деева и др., 1981; Мелников Н.Н., 1981, Попа, 1981; Хоффманн, 1981; Шевелуха, 1981 и др.].

В связи с этим в последние годы в целях регуляции роста и развития растений в практике растениеводства применяется ряд фитогармонов как со стимулирующими действиями (ауксины, гиббереллин, цитокинины, антезины), так и ингибирующими (абсцизины и этилен) [Чайлахян, 1981].

Одним из широко известных стимулирующих фитогормонов являются ауксины. Ауксины образующиеся в растениях выступают в качестве существенного звена регуляции передвижения пластических веществ, т.е. они являются регуляторами передвижения и распределения веществ в растительном организме [Ракитин, 1948, 1963]. Согласно А.М.Гродзинского и Д.М.Гродзинского [1973] ауксины активируют биосинтез высокомолекулярных соединений и задерживают их распад, а увеличение их уровня в каком-либо органе усиливает приток к нему фотоассимилятов и питательных солей, поэтому распределение ауксинов в растении определяет потоки транспортируемых веществ и корреляцию роста основного и дополнительных стеблей. Сведения о роли и значении ауксинов как эндогенных регуляторов роста растений также имеются и в ряде других работ [Холодный, 1939; Турецкая, 1962, Верзилов, 1971; Николаева и др, 1972; Кефели, 1973; Гамбург, 1976; Сидорской, 1978; Верзилов, Размологов, Бельнская, 1978 и др.]. Ауксины содержатся в семенах, которые необходимы для нормального развития плодов [Ракитин, 1983]. Поэтому обработка молодых плодов экзогенными ауксинами способствует предотвращению их преждевременного опадания [Luckwiill, 1953].

В.И.Кефели [1974] отмечает, что ИУК как типичный тормозитель процесса опадения листьев и плодов в отличие от абсцизина усиливает рост черешка и активирует клеточное деление, усиливает биосинтез каллозы и удлиняет сроки пребывания черешка на растении до 120 часов.

По данным Ю.В.Ракитина [1983] работы, касающиеся эндогенных ауксинов как регуляторных факторов, привели к практическому применению синтетических регуляторов роста для улучшения завязывания плодов, отличающихся большими размерами и повышенными вкусовыми и питательными качествами.

Из ауксинов, применяемых в практике растениеводства, наиболее широко известным является индллилуксусная кислота (ИУК) или так называемый гетероауксин.

В практике растениеводства ИУК, в основном применяется для усиления корнеобразования черенков при вегетативном размножении [Турецкая, 1953, 1961] и при пересадке растений [Верзилов, 1953]. ИУК как фитогормон стимулирующего действия, также используется для регуляции процессов генеративного развития растений.

В ряде работ отмечается стимулирующий эффект ИУК на прорастание пыльцы [Raghavan, Baruah, 1959; Vilasini et al., 1967; Голубинский, 1974 и др.] и семян [Полякова, 1971] у различных растений. Однако, следует отметить, что в отдельных случаях были получены отрицательные результаты [Sanford и др., 1964].

Изучив стимулирующее действие ИУК и др. БАВ Карпов и др. [1981] отмечают, что экзогенное нанесение этих веществ на листья вызывает увеличение оттока  $^{14}\text{C}$ -ассимилятов из листьев-доноров в созревающее семя в 1,5-1,9 раза, а нанесение ИУК и кинетина на плоды стимулировало поступление в них  $^{14}\text{C}$ -ассимилятов.

По данным Музафарова и Назаровой [1981] ИУК в диапазоне концентраций  $10^{-7} - 10^{-5}$  М активирует процессы транспорта электронов и синтеза АТФ в хлоропластах.

А.И.Маркис, Ю.В.Даргинвичене [1981] и А.М.Соболев [1982] отмечают о гормональной функции ИУК в процессах синтеза белка.

Опыты Э.Р.Мехти-заде, Д.Н.Нагиевой и У.К.Алекперова [1981] показали, что как различная, так и совместная обработка фитогармонами (БАП, ГК, ИУК), облученных семян лука-батона, приводит к 1,5-3 кратному снижению индуцированного радиацией уровня мутабельности. Причём максимальный эффект наблюдается в концентрациях с БАП-5 мг/л, ГК-0,5 мг/л, ИУК-1 мг/л, БАП+ГК+ИУК – 0,005 мг/л.

Имеются сведения о том, что ауксины, а в частности ИУК, являются активаторами женской сексуализации растений [Nitsch et al., 1952; Wittwer, Hillyer, 1954; Galun, 1959, Heslop-

Harrison, 1959; Sladky, 1969; Ларионова, 1981; Самсонова и др., 1981; Чайлахян, Хрянин, 1982].

По данным В.А.Поддубной-Арнольди [1964], опыление вызывает прдъем физиологической активности и приток большого количества различных питательных и физиологически активных веществ, в том числе гетероауксина (ИУК), к растущим и развивающимся генеративным органам. Экогенные ИУК, в очень слабых концентрациях стимулирует прорастание пыльцы как на самих растениях [Larter, Chaubey, 1965], так и на искусственных средах [Голубинский, 1974].

В опытах С.Гюрова и С.Генчева [1964], при обработке цветков томатов растворами гетероауксина (5 мг/л); получена значительная прибавка урожая плодов.

Применение ИУК в сочетании с кинетином способствует усилению заложения цветочных почек и увеличению плодоношения у яблони сорта «Грушовка московская» не только на отдельных ветках, но и на целых деревьях [Верзилов, Размологов, Бельнская, 1978]. В.Ф.Верзилов и И.В.Плотникова [1978], применяя ИУК (100 мг/л) в смеси с ГК (100 мг/л), увеличили вес плодов, снизили их опадение, и повысили урожайность черной смородины в среднем от 20 до 50%. При этом ваторы отмечают, что экзогенное введение фитогормонов или их синтетических аналогов смещает баланс фитогормон-природный ингибитор роста в сторону доминирования фитогормонов, направляющих поток метаболитов в плод, что предотвращает активный процесс опадения плодов черной смородины и способствует их росту.

В литературе также имеются сведения о том, что опрыскивание растений хлопчатника в период цветения и плодообразования 0,001%-ным водным раствором препарата ИУК приводит к повышению урожая хлопка-сырца [Применение регуляторов роста в растениеводстве справочник, отв.ред. к.х.н.Л.А.Салей, 1981].

По данным Ю.В.Ракитина [1948] опрыскивание цветущей семенной люцерны 0,0005%-ным раствором ИУК (5

мг/л) способствует повышению урожая семян в среднем на 30%. Многолетние исследования в области применения ауксинов для стимуляции роста и развития растений позволили Ю.В.Ракитину [1983] сделать следующие выводы: ауксины, продуцируемые оплодотворенными семяпочками и развивающимися из них семенами, являются необходимыми факторами плодообразования; весьма важным при этом оказывается то, что ауксины активируют доставку питательных веществ и способствуют их перестройке в структурные образования клеток; активизацию завязывания и роста плодов, вызываемую ауксинами, индуцированными процессом оплодотворения, можно получить также и путем применения гетеороауксина и других синтетических соединений, сходных по результатам своего действия с эндогенными ауксинами.

Подводя некоторые итоги вышесказанным, можно заключить, что количество работ, посвященных изучению действия ауксинов, а в частности ИУК, на процессы формирования семян незначительны и в основном, они касаются сельскохозяйственных культур и других травянистых растений, а данные по древесным, и в частности по интродуцированным растениям, незначительны или почти отсутствуют. В связи с этим, нами изучены действия экзогенного ИУК на репродуктивные органы *Olea europaea* – маслины европейской сорта «Бакинский 25». При этом, в основном было обращено внимание на изучение особенности формирования пыльцы, плодов и семян растений, опрыснутых водными растворами ИУК различной концентрации (0,001-0,5%).

Результаты наших исследований показали, что ИУК во всех применяемых нами концентрациях (0,001-0,5%) оказывают положительное действие на процессы, связанные с формированием пыльцы. Причём показатели качества пыльцы опытных растений превосходят контрольные во всех вариантах (табл. 1).

Табл. 1.

**Показатели качества пыльцы *Olea europaea* при обработке растений ИУК-ой**

Концен- трация ИУК, %	Жизне- способ- ность пыльцы, Р %	При- бав-ка $\Delta_p$ , %	Длина пыльцевых трубок				Энергия прораст. пыльцы, ЭПП, %	Прибав- ка, $\Delta_{ЭПП}$ , %
			средн. мк, l	при- бав $\Delta$ , %	наи- больш . мк, L	при- бавка, $\Delta_L$ , %		
0,001	42	200,00	110	83,33	140	40,00	33,00	292,86
0,005	29	107,14	100	66,67	120	20,00	24,16	187,62
0,01	24	71,43	70	16,67	100	-	16,80	100,00
0,05	18	28,57	80	33,33	110	10,00	13,09	55,83
Кон- троль - вода	14	-	60	-	100	-	8,40	-

Разница средних особенно значимо в варианте с ИУК в концентрации 0,001%. В этом варианте процент прорастания пыльцы в *in vitro*, собранных из опытных растений превосходит пыльцы контрольных растений в три раза (прибавка к контролю  $\Delta_p$  составляет 200%). В этом варианте также получаются лучшие показатели роста пыльцевых трубок и энергии их прорастания. Однако, необходимо отметить, что в вариантах с ИУК в концентрации 0,005-0,5% наблюдаются некоторые деформации (скривление) пыльцевых трубок. Поэтому, следует считать, что наилучшим вариантом для повышения качества пыльцы является обработка растений 0,001% водным раствором ИУК.

Изучение весовых показателей плодов (100 шт) *Olea europaea*, собранных из обработанных ИУК и контрольных растений, показали что под действием экзогенной ИУК повышаются весовые показатели плодов, т.е. после обработки

формируются плоды более крупного размера, отличающиеся большим весом по сравнению с плодами контрольных растений. Причем наилучшие результаты получаются при обработке ИУК в концентрации 0,001%, при которой прибавка веса по отношению к контролю составляет 15,92% (табл.2).

Изучение действия экзогенной ИУК на качество формируемых семян *Olea europaea* показало, что при обработке деревьев этого вида водными растворами ИУК в период перед цветением, улучшаются весовые показатели семян, т.е. формируются более тяжелые семена. Этот показатель особенно заметен при обработке ИУК-ой в концентрациях 0,001-0,01% (табл.3).

В наших опытах, хотя все выборки являлись из одной генеральной совокупности (по значимости критических значений критерия F-Фишера), но ИУК в концентрациях 0,001-0,01% вызвала некоторое увеличение коэффициента вариации показателя веса 1000 шт. семян (6,56-8,63% напротив 5,93 у контрольных). При этом самое сильное варьирование значение (8,53%) этого показателя было отмечено в варианте с обработкой ИУК в концентрации 0,001%. Причем средний показатель этого варианта существенно отличается от средних других вариантов на 5% уровне значимости критерия  $t$  – Стюдента ( $t_3=4,22>2,26=t_1$ ).

ИУК в концентрации 0,05% оказало отрицательное влияние на весовые показатели формируемых семян. Как уже было отмечено, что ИУК в концентрации 0,05% вызывает деформацию пыльцевых трубок, видимо и по этой причине получены отрицательные показатели веса 1000 шт. семян формируемых после обработки ИУК в указанной концентрации.

Дисперсионный анализ полученных данных весу 1000 шт. семян, формовавшихся под действием экзогенной ИУК, показал, что её влияние на вес семян *Olea europaea* существенно как на 5%-ном, так и 1%-ном уровне значимости критерия Фишера (табл.4).



**Таблица 2**  
**Статистические показатели изменения веса плодов (100 шт.) *Olea europaea***  
**при опрыскивании растений ИУК-ой**

Концентрация ИУК, %	Среднее значение $\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$	Прибавка к контролю $\Delta x\%$	Дисперсия, $S^2$	Средне квадрат. отклонения, S	Прогрессивность, $S_x$	Точность, P, %	Коефф. вариации, V, %	Критерии значимости	
								$t_9$	$F_9$
								$t_{0,05}$	$F_T$
0,001	419,86 $\pm$ 5,12	15,92	51,32	7,16	2,27	0,54	1,71	<u>11,29</u> 2,26	<u>0,25</u> 3,18
0,005	377,07 $\pm$ 6,75	4,11	89,21	9,45	2,99	0,79	2,51	<u>2,72</u> 2,26	<u>0,43</u> 3,18
0,01	377,71 $\pm$ 7,53	4,29	111,01	10,54	3,33	0,88	2,79	<u>2,74</u> 2,26	<u>1,28</u> 3,18
0,05	369,00 $\pm$ 6,15	1,88	74,05	8,61	2,72	0,74	2,33	<u>1,28</u> 2,26	<u>0,35</u> 3,18
Контроль	362,19 $\pm$ 10,36	-	209,76	14,48	4,58	1,27	4,00	-	-

**Таблица 3**  
**Статистические показатели изменения веса семян (1000 шт.) *Olea europaea***  
**при опрыскивании растений ИУК**

Контент- рация ИУК, %	Средний $\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$ $\Gamma$	Прибавка $\Delta x\%$	Диспер- сия, $S^2$	Средне кв. откл.- нения, S	Прогреш- ность, $S_x$	Точность, Р, %	Коэфф.ц. вариации, V, %	Критерии значимости	
								$t_3$	$F_3$
								$t_{0,05}$	$F_T$
0,001	531,39±32,41	15,34	2056,78	45,35	14,34	2,70	8,53	<u>4,22</u> 2,26	<u>2,76</u> 3,18
0,005	436,16±24,00	-5,33	819,50	28,63	9,05	2,03	6,56	<u>1,97</u> 2,26	<u>1,10</u> 3,18
0,01	467,12±23,66	1,39	1095,54	33,10	10,47	2,24	7,09	<u>0,47</u> 2,26	<u>1,47</u> 3,18
0,05	417,53±17,38	-9,38	90,35	9,51	3,01	0,72	2,28	<u>4,73</u> 2,26	<u>0,12</u> 3,18
Контроль - вода	460,73±19,50	-	745,27	27,30	8,63	1,87	5,93	-	-

**Таблица 4**  
**Изменение веса семян *Olea euoraea* при опрыскивании растений ИУК**

Вариант	Значение вариант (от каждого веса 1000 шт. семян отнято 400 г)											E <sub>x</sub>	E <sub>x</sub> <sup>2</sup>
1	39,58	30,20	47,10	99,49	85,12	78,15	63,87	43,36	25,37	95,08	607,32	43591,43	
2	226,30	59,30	89,90	154,08	132,36	140,28	127,69	161,43	122,84	99,75	1313,93	191152,56	
3	2,20	51,20	6,60	48,34	82,14	6,43	72,25	37,82	43,35	11,28	361,61	20451,79	
4	135,40	86,50	10,20	45,60	39,85	82,17	65,27	59,87	76,35	69,95	671,16	54905,65	
5	11,03	6,80	20,70	16,28	35,46	27,04	8,13	22,51	20,34	6,97	175,26	3885,10	
ΣX	414,51	234,00	174,50	363,79	374,93	334,07	337,21	324,99	288,25	283,03	3129,28	313986,53	
Результаты дисперсионного анализа													
Разброс	Сумма квадратов отклонений, S	Число степеней свободы, f	Диперсия, S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F								
					a=5%	a=1%							
По генетическому фактору (особи)	8965,40 (7,59)	9	996,16	1,05	2,15	2,94							
По экспериментальному фактору (ИУК)	74870,43 (63,38)	4	18717,61	19,64	2,63	3,89							
Остаточный (случайный)	34302,84 (29,03)	36	952,86	-	-	-							
Общий	118138,67	49											

**Таблица 5**  
**Статистические показатели изменения жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений ИУК**

Концентрация ИУК, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x, \Gamma$	$\Delta x\%$	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$\frac{t_x}{t_{0,05}}$	$\frac{F_x}{F}$
0,01	88,80±3,98	11,56	30,84	5,55	1,76	1,98	6,25	$\frac{4,28}{2,26}$	$\frac{2,03}{3,18}$
0,05	83,80±2,78	5,28	15,07	3,88	1,23	1,47	4,63	$\frac{2,41}{2,26}$	$\frac{0,99}{3,18}$
0,01	82,00±2,74	3,02	14,67	3,83	1,21	1,48	4,67	$\frac{1,39}{2,26}$	$\frac{0,97}{3,18}$
0,05	80,20±2,44	0,75	11,73	3,43	1,08	1,35	4,28	$\frac{0,37}{2,26}$	$\frac{0,77}{3,18}$
Контроль-вода	79,60±2,78	-	15,16	3,89	1,23	1,55	4,89	-	-

Это даёт нам основание считать, что экзогенная обработка деревьев *Olea europaea* водными растворами ИУК способствует формированию более крупных плодов и семян, которые отличаются большим весом. Причем, при обработке концентрация водного раствора ИУК не должна превышать 0,001%, в обратном случае ИУК малоэффективен для повышения веса семян этой культуры.

Поскольку, основным показателем посевного качества семян является их жизнеспособность, то изучение влияния обработки ИУК на этот показатель у *Olea europaea* приобретает важное практическое значение.

Результаты проведенных нами рентгенографических и статистических анализов показали, что при обработке растений в период перед цветением (УШ этап органогенеза) 0,001-0,005%-ными водными растворами ИУК у *Olea europaea* формируются более качественные семена. Значение прибавки жизнеспособности семян в этих вариантах в зависимости от концентрации ИУК составляет 5,28-11,56% (табл.5). Разность средних показателей этих двух вариантов существенно значима на 5% уровне значимости критерия t-Стьюдента /  $t_3=2,41$ ;  $4,28 > 2,26 = t_T$  / это является математическим подтверждением положительного влияния (ИУК/0,001-0,005%) на жизнеспособность семян *Olea europaea*. ИУК в концентрациях 0,01-0,05% оказалась менее эффективной для повышения жизнеспособности семян, поскольку показатели жизнеспособности семян этих вариантов незначительно отличаются от показателей, полученных от контрольных растений, и к тому же эти показатели статистически не достоверны, хотя судя по значению F-критерий все выборки являются репрезентативными для одной общей генеральной совокупности.

Дисперсионный анализ полученных данных (табл.6) по жизнеспособности семян, формируемых под действием ИУК показал, что влияние этого регулятора роста является существенным как на 5%, так и на 1%-ном уровне значимости критерия F-фишера ( $F_5=8,53>2,63$ ;  $3,89= F_T$ ).

Таким образом следует отметить, что экзогенное введение ИУК путем обработки в виде водных растворов в концентрации 0,001-0,005%, в период перед цветением, оказывает положительное влияние не только на посевные качества семян *Olea europaea*, но и на все репродуктивные органы этой культуры, что имеет как важное научное, так и определенное практическое значение для генеративного развития, размножения и распространения её особей на больших площадях в промышленном масштабе.

**Таблица 6**

**Изменение жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений ИУК**

Вариант	Значения вариант (жизнеспособность семян)										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	85	84	73	83	81	78	80	80	77	75	796	63498
2	88	79	85	100	87	93	90	88	92	86	888	79132
3	88	77	86	88	87	78	84	83	85	82	838	70360
4	84	85	74	85	83	82	78	79	84	86	820	67372
5	77	81	83	80	84	74	81	83	83	76	802	64426
$\Sigma X$	422	406	401	436	422	405	413	413	421	405	4144	344788

Результаты дисперсионного анализа						
Разброс	S	f	S <sup>2</sup>	F <sub>9</sub>	F	
					a=5%	a=1%
По генетическому фактору (особи)	211,28 (15,85)	9	23,48	1,47	2,15	2,94
По экспериментальной фактору (ИУК)	546,08 (40,96)	4	136,52	8,53	2,63	3,89
Остаточный (случайный)	575,92 (43,19)	36	16,00	-	-	-
Общий	1333,28	49				

### Обработка гиббереллином (ГК)

Стимулирующие действия гиббереллина на развивающиеся плоды впервые были установлены на помидорах [Wittwer и др., 1957]. Последующие опыты показали, что обработка гиббереллином (ГК) вызывает формирование партено-карпических плодов у цитрусовых, винограда, инжира, яблонь, груш и смородины [Wittwer и др., 1958; Luckwill, 1960; Верзилов, Родионова, 1960; Bukovac, 1963; Zatyuko, 1963; Верзилов, Плотникова, 1967; Верзилов, 1971].

Некоторые исследователи отмечают, что сорта винограда, имеющие нормальные семена либо слабо отзываются на воздействие гиббереллином [Разумов, Лимарь, 1959; Филипенко, 1960 и др.]. Опыты же Р.М.Мехти-заде [1961, 1963, 1965] показали, что обработка соцветий обоепльх сортов винограда в период цветения 0,01%-ным раствором гиббереллина сильно стимулирует рост ягод и увеличивает их процент завязывания.

В своих исследованиях Хасизуме [Hashizume, 1959f, 1959b, 1960] наблюдал, что обработка растений криптомерии

японской и двух видов кипарисовника гиббереллином в период после образования микроспорангия, способствовала превращению мужских шишек в женские, которые росли нормально и дали жизнеспособные семена.

По данным Фариса и др. [Pharis, Morf, 1970; Pharis et al., 1970, 1975] высокие концентрации (2500 мг/л) гиббереллина способствуют образованию женских шишек у хвойных пород, а низкие-мужских.

В ряде случаев отмечается, что лучшие результаты по стимуляции плодоношения различных видов шиповника и смородины получаются при обработке растений раствором гиббереллинов в сочетании с ауксинами. При этом количество завязывающихся партенокарпических плодов у шиповника достигает 94%, против 65-70% полученных при обработке каждым из них в отдельности [J.Jackson, Prosser, 1959; Prosser, Jackson, 1959]. Аналогичные данные получены и для смородины [Zatyko, 1962]. Обработка растений черной смородины в период полного цветения смесью ГК+ ИУК позволяет снизить осыпаемость завязей и повысить урожайность плодов в среднем от 20 до 50% [Верзилов, плотникова, 1978]. По данным В.Ю.Верзилова и А.С.Каспаряна [1968] двукратное опыскивание 0,005%-ным гиббереллином в начале завязывания плодов у аконита ускоряет созревание плодов и увеличивает их число и размеры. А у ряда сортов тагетес повторная обработка 0,02%-ным гиббереллином повышает процент завязывания плодов вдвое, а размеры семян увеличиваются в среднем на 30%. Такие же результаты получены у живокости и *Helenium corniculata* [Верзилов, Каспарян, 1963].

По данным Тронкоза и др. [Troncosa, Prieto, Lisan, 1978] обработка растений маслины сорта «Мансанилья», выращиваемых в Испании 0,04%-ным раствором гиббереллина в различных стадиях развития плода не показала никаких различий с контрольной группой.

По данным Н.В.Бахолдиной и Е.Г.Мининой [1981] обработка ГК в концентрации 0,03-0,05% вызывает ускорение



перехода особей сосны обыкновенной от ювенильного состояния к репродуктивному, которое в условиях опыта начинается с мужской сексуализации вместо женской. При этом в опытах мужских стробилах образуется пыльца с повышенной жизнеспособностью, а использование их в гибридизационных работах, вызывает улучшение посевных качеств образовавшихся семян. Как видно из вышеприведенных литературных данных, результаты влияния экзогенного гиббереллина на качество формируемых плодов и семян является весьма противоречивыми. Видимо это есть результат различия в объектах исследований, применяемых различными авторами в своих исследованиях, в условиях выращивания, в применяемых концентрациях ГК, в способах и сроках обработки, а также различия в этапах прохождения органогенеза обрабатываемых растений на что и указывают В.Б.Верзилов [1981], В.М.Гайдамак и др. [1981], Г.С.Муромцев, В.Н.Агнестикова (1981) и другие.

Нами в течение ряда лет (1978-1983), в ботаническом саду Института ботаники АН Азерб. ССР и в маслиновом совхозе №2 Министерства плодовоощного хозяйства Азерб. ССР (1980-1982) проводились исследования по изучению ответной реакции репродуктивных органов маслины европейской - *Olea europaea* L. сорта «Бакинский-25» на обработку регуляторами роста в том числе и гиббереллина. Обработку проводили путём опрыскивания растений водными растворами гиббереллина в концентрациях 0,0001-0,005% с помощью ранцевого опрыскивателя в ручную в утренние часы в период перед цветением [УШ этап органогенеза по Ф.М.Куперману, 1978]. Расход водного раствора гиббереллина на каждое дерево составлял 2 литра из расчёта для полного смачивания кроны опытных растений. Контрольные деревья опрыскивали водой. Агротехнический уход за растениями заключался в своевременном поливе, прополке сорняков, рыхлении междурядий и внесении удобрений. Кроме основного удобрения, вносимого при вспашке (35-40 т навоза

и минеральных удобрений, из расчёта азота и фосфора по 140 кг и калия 100 кг действующего вещества на 1 га) и ещё ежегодно при прополке приствольного круга деревьев, также в почву вносились перепревший навоз 3,5-4 кг, фосфор и азот 40-50 г и калия 30-40 г д.в. на 1 кв.м. площади, согласно определения И.В.Жигаревича [1955].

После обработки в течении вегетационного периода годичного цикла развития проводились систематические фенологические наблюдения над опытными и контрольными деревьями для выявления их ответной реакции на обработку гиббереллином. Следует отметить, что обработка гиббереллином в применяемых нами дозах (0,0001-0,005%) не вызывала какие-либо отрицательные отклонения от нормального хода роста и развития растений.

В период массового цветения определяли жизнеспособность пыльцы проращиванием на целлофане по методу Я.Г.Оголевецова [1961], а также измеряли длину пыльцевых трубок и вычисляли энергию их прорастания, согласно формуле предложенной В.И.Некрасовым и О.М.Князевой [1973]. Положительное влияние гиббереллина на прорастание пыльцы у древесных растений наблюдал И.Н.Голубниский и др. [1977].

Результаты же наших исследований показали, что обработка деревьев маслины европейской гиббереллином способствует повышению качества пыльцы (жизнеспособность пыльцы повышается до 23%, а энергия их прорастания до 13%) по сравнению с пыльцой, взятой из контрольных растений, опрыснутых водой (жизнеспособность пыльцы 14%, а их энергия прорастания 8,40%). Однако, слдут отметить, что не все концентрации раствора гиббереллина одинаково влияют на повышение качества пыльцы (табл.7).

Так, повышение качества пыльцы наблюдалось только в варианте, в котором концентрация гибберелина составляла 0,0001%, а в остальных вариантах показатели жизнеспособности пыльцы были низкими, чем у контрольных растений.

При обработке растений 0,001%-ным раствором гиббереллина, хотя жизнеспособность пыльцы была ниже на 3%, чем у контрольных растений, но средняя длина пыльцевых трубок в этом варианте была длиннее на 10 мк, что связано с физиологическим состоянием пыльцы и имеет важное значение для оплодотворения.

На процесс формирования плодов и семян у растений оказывают влияние многие факторы, к которым в первую очередь относятся генетические, экологические и метеорологические факторы.

**Табл.7.**

**Показатели качества пыльцы маслины европейской при опрыскивании деревьев гиббереллином**

Концентрация гиббереллина, %	Жизнеспособность пыльцы, %, Р	Прибавка к контролю, %, Δ <sub>р</sub>	Длина пыльцевых трубок, мк				Энергия прорастания пыльцы, % и прибавка	
			средняя		наибольшая		ЭПП	Δ <sub>эпп</sub>
			l	Δ <sub>l</sub> , %	L	Δ <sub>L</sub> , %		
0,0001	23	64,29	130	116,67	230	130	13,00	54,76
0,0005	9	-35,71	50	-16,67	70	-30	6,42	-23,57
0,001	11	-21,43	80	33,33	100	-	8,80	4,76
0,005	10	-28,57	40	-33,33	50	-50	8,00	-4,76
Контроль - вода	-	-	60	-	100	-	8,40	-

Поскольку в наших опытах последние два фактора были выравнены путем размещения растений в одинаковых условиях, то причиной изменения в весе плодов и семян могли служить либо генетические факторы (индивидуальные свой-

ства особей) либо экспериментальный фактор (в данном случае гиббереллин), либо каких-то не учитываемых нами случайных биостатистических факторов.

Для оценки достоверности полученных данных по весу плодов и семян и их жизнеспособности, а также для оценки репрезентативности выборок по каждому варианту вычисляли следующие статистические показатели: средние показатели с указанием доверительного интервала варьирования признака на 5%-ном уровне значимости -  $\bar{X} \pm t_{0,05} S_{\bar{X}}$ , значение средней прибавки к контролю -  $\Delta_x$ , дисперсию  $S^2$ , среднеквадратическое отклонение -  $S$ , ошибку среднеквадратического отклонения -  $S_{\bar{X}}$ , точность опыта -  $P$  и коэффициент вариации изучаемого признака -  $V$  (в %). Также, для определения доли доминирующего фактора, влияющего на изучаемый признак (вес плода и семян, и их жизнеспособность), полученные цифровые данные подвергли двухфакторному дисперсионному анализу.

В литературе имеются указания, что гибберелин как в отдельности, так и в смеси с другими ФАВ (витамины: В и РР) оказывает сильное положительное влияние на завязываемость плодов у груши [Голубинский и др., 1977]. Однако результаты наших исследований по изучению веса 100 шт. плодов, собранных из обработанных и контрольных растений маслины европейской показали, что обработка растворами гиббереллина в концентрации 0,0001-0,0005% положительных результатов не дают. Поскольку в этих вариантах значение прибавки веса 100 шт. плодов были низкими, чем у контрольных растений на 0,23-1,10% (табл.8). Прибавка в весе 100 шт. плодов по сравнению с контролем были отмечены только в вариантах с обработкой гиббереллином в концентрации 0,005 и 0,001% и при этом значение -  $\Delta_x$  соответственно составлял 2,46-4,25%.

Однако, эти значения  $\Delta_x$ -статистически незначимы и, следовательно являются результатами влияния каких-то не учитываемых случайных причин.

Исследования В.И.Некрасова [1973] показали, что как вес 100 шт плодов, так и вес 1000 шт. семян значительно варьируют в зависимости от условий выращивания растений, но является достаточно стабильным у отдельных особей.

Учитывая это, нами проводились исследования по изучению влияния гиббереллина на вес 1000 шт. семян у маслины европейской.

Результаты проводимых анализов и статистических обработок полученных данных показали, что гиббереллин оказывает положительное влияние на весовые показатели семян маслины европейской только в концентрации 0,005-0,001%. При этом прибавка веса семян 1000 шт составляет 2,52-4,84% соответственно (табл.9), но эти прибавки статистически не значимы, хотя все подопытные деревья были из одной популяции, чему свидетельствует репрезентативность выборок по критерию F –Фишера (значение F – опытное меньше значения F теоретического, значит выдвигаемая нулевая гипотеза принимается, т.е.выборки являются из одной генеральной совокупности).

Результаты дисперсионного анализа (табл.10) показывают, что влияние гиббереллина на вес 1000 шт. семян существенны только на 5%-ном уровне значимости ( $t_3 = 3,34 > 2,63 = t_T$ ). Однако, это менее достоверно и к тому же является результатом общей совокупности всех вариантов опыта и следовательно, по этим данным трудно судить о положительном влиянии отдельных доз гиббереллина на вес 1000 шт. семян. Следовательно, гиббереллин в концентрациях 0,0001-0,005% не оказывает математически достоверное влияние на вес семян 1000 шт. маслины европейской.

Хотя в концентрации 0,0001% гиббереллин имел некоторые успехи для повышения качества пыльцы этого вида.

Основными показателями качества семян является их жизнеспособность. Поэтому разработка и совершенствование методов искусственного повышения жизнеспособности семян интродуцентов в целях получения семенной репродукции является одной из первоочередных задач семеноведения интродуцентов [Некрасов, 1971]. В литературе [Овчаров, 1976; Николаев, 1979; Разумова, Николаева, 1977; 1981; Далецкая, 1971; 1981; Николалаева, 1982; 1982б, Джонс, Стоддарт, 1982] имеются данные о влиянии гиббереллина на прорастание семян, а сведения о его влиянии на жизнеспособность формируемых семян почти отсутствуют. В связи с этим мы решили изучить особенности влияния гиббереллина на жизнеспособность формируемых семян у маслины европейской путем обработки растений в период перед цветением, различными водными растворами этого регулятора роста.

**Табл. 8**  
**Статистические показатели изменения веса плодов (100 шт.) *Olea europaea* при опрыскивании растений гиббереллином**

Концентрация гиббереллина, %	Среднее значение, $\bar{X} \pm t_{0,055x}$	Прибавка контролю, $\Delta x$ , %	Дисперсия, $S^2$	Средне-кв.д. отклонение, $S$	Погрешность, $S_x$	Точность опыта, $P$ , %	Кэфф.ц. вариац., $V$ , %	Критерии значимости	
								$\bar{t}_q$	$F_{\alpha}$ $F_T$
0,0001	361,36 $\pm$ 8,23	-0,23	132,61	11,52	3,64	1,01	3,19	-0,14 2,26	0,63 3,18
0,0005	358,22 $\pm$ 12,26	-1,10	294,28	17,16	5,43	1,52	4,79	-0,56 2,26	1,40 3,18
0,001	377,58 $\pm$ 10,86	4,25	230,91	15,20	4,81	1,27	4,03	2,32 2,26	1,10 3,18
0,005	371,09 $\pm$ 10,43	2,46	212,99	14,59	4,62	1,25	3,93	1,37 2,26	1,02 3,18
Контроль	362,19 $\pm$ 10,36	-	209,76	14,48	4,58	1,27	4,00	-	-

**Табл.9**  
**Статистические показатели изменения веса семян *Olea europaea* при опрыскивании растений**  
**гиббереллином**

Концентрация гиббереллина, %	Средний, г $\bar{X} \pm t_{0,05} S_{\bar{X}}$	Прибавка $\Delta x, \%$	Дисперсия, $S^2$	Ср. квадр. отклон., $S$	Погрешность, $S_{\bar{X}}$	Точность опыта, $P, \%$	Коэф- фици. вариации, $V, \%$	$\frac{t_{\bar{x}}}{t_{0,05}}$	$\frac{F_{\bar{x}}}{F_T}$
0,0001	447,96±10,62	-2,77	220,68	14,86	4,70	1,05	3,32	$\frac{-1,30}{2,26}$	$\frac{0,30}{3,18}$
0,0005	447,88±28,16	-2,79	1553,27	39,41	12,46	2,78	8,80	$\frac{-0,85}{2,26}$	$\frac{2,08}{3,18}$
0,001	481,39±14,74	4,48	426,22	20,65	6,52	1,35	4,29	$\frac{1,91}{2,26}$	$\frac{0,57}{3,18}$
0,005	472,35±11,28	2,52	248,51	15,76	4,99	1,06	3,34	$\frac{1,17}{2,26}$	$\frac{0,33}{3,18}$
Контроль - вода	460,73±19,50	-	745,27	27,30	8,63	1,87	5,93		



**Изменения веса семян *Olea europaea* при опрыскивании растений гиббереллином**  
**Таблица 10**  
**Результаты дисперсионного анализа**

Вариант	Значение вариант (от каждого веса 1000 шт. семян отнято 400 г)										$\sum x$	$\sum x^2$
1	39,58	30,20	47,10	78,15	63,87	43,36	99,49	85,12	25,37	95,08	607,32	43591,43
2	28,60	65,20	44,90	41,23	31,56	62,81	39,15	55,32	71,65	39,18	479,60	24987,87
3	151,10	30,10	21,70	10,10	61,34	27,65	48,24	50,17	30,54	47,84	478,78	36902,72
4	91,20	85,80	74,00	26,50	87,63	82,25	96,63	99,09	81,28	89,78	813,86	70073,09
5	48,40	101,00	74,50	54,10	80,31	65,28	79,37	88,18	66,94	65,43	723,51	54569,15
$\sum X$	358,88	312,00	262,2	210,08	324,71	281,35	362,88	377,88	275,78	337,31	3103,07	230124,26

**Результаты дисперсионного анализа**

Разброс	Сумма квадратов отклонений, S	Число степеней свободы, f	Дисперсия, S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F <sub>т</sub>	
					a=5%	a=1%
По генетическому фактору (особи)	5003,84 (13,33)	9	555,98	0,84	2,82	4,56
По экспериментальному фактору (гиббереллин)	8811,02 (23,47)	4	2202,76	3,34	2,63	3,89
Остаточный (случайный)	23728,54 (63,20)	36	659,13	-	-	-
Общий	37543,40	49				

Результаты наших исследований по рентгенографическому анализу семян, полученных после обработки растений гиббереллином, а также биостатистическая обработка данных показала, что гиббереллин в концентрации 0,0001-0,005%, в основном, не оказывает существенное влияние на жизнеспособность формируемых семян, за исключением варианта с обработкой в концентрации 0,001%, где существенна разность средних и следовательно значение  $t$  – критерий значимости опыта превышает теоретически ожидаемое, что является результатом влияния обработки гиббереллином (табл.11), а в остальных вариантах хотя прибавка к контролю составила 2,51-3,14%, но результат проводимого двухфакторного дисперсионного анализа показал, что эти прибавки являются результатами влияния случайных причин. Так как критическое значение  $F$  – критерии по влиянию индивидуальных особенностей различных особей и по влиянию гиббереллина статически не достоверны ни на 1%-ном и ни на 5%-ном уровнях значимости (табл. 12).

Таким образом можно заключить, что гиббереллин в основном оказывает существенное влияние на весовые показатели формируемых плодов и семян, а так же на их жизнеспособность у маслины европейской сорта «Бакинский 25». А положительные результаты, полученные в отдельных случаях являются статистически не достоверными. Следовательно, применение гиббереллина в концентрациях 0,0001-0,005% являются малоэффективными для стимуляции плодоношения и повышения качества семян у маслины европейской. Однако, необходимо подчеркнуть, что при обработке деревьев маслины европейской растворами гиббереллина в концентрации 0,0005; 0,005 и 0,001%, были обнаружены случаи, когда в одном плоде, т.е. в одном эндокарпе образовались два семени, в то время это явление не наблюдалось у

контрольных растений. Причем оба эти семени (близнецы) были полноценны и давали нормальные всходы, что имеет особое значение для полиэмбриологических исследований.

В наших опытах обработка растений *Lonicera maackii* Мах. гиббереллином (0,02-0,05%) также не дали надежных результатов. Хотя этот препарат в концентрации 0,02% оказал некоторые положительные влияния на жизнеспособность и классность формируемых семян (прибавка 11 и 23% соответственно), но при этом разность средних оказались статистически не достоверными.

Таким образом, можно заключить, что гиббереллин является мало эффективным для стимуляции репродуктивных органов *Olea europaea* и *Lonicera maackii*.

**Табл.11**  
**Статистические показатели изменения жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений гиббереллином**

Концентрация гиббереллина, %	Средний, г $\bar{X} \pm t_{0,05} s_{\bar{x}}$	Прибавка $\Delta x, \%$	Дисперсия, $S^2$	Ср. квадрат. отклон., $S$	Погрешность, $S_{\bar{x}}$	Точность опыта, $P, \%$	Коэф. фид. вариации, $V, \%$	$\frac{t_3}{t_{0,05}}$	$\frac{F_3}{F_T}$
0,0001	81,60±2,46	2,51	11,82	3,44	1,09	1,34	4,22	$\frac{1,22}{2,26}$	$\frac{0,78}{3,18}$
0,0005	82,10±1,56	3,14	4,77	2,18	0,69	0,84	2,66	$\frac{1,77}{2,26}$	$\frac{0,32}{3,18}$
0,001	82,80±1,15	4,02	2,62	1,62	0,51	0,62	1,96	$\frac{2,41}{2,26}$	$\frac{0,17}{3,18}$
0,005	82,00±1,99	3,02	7,78	2,79	0,88	1,07	3,40	$\frac{1,60}{2,26}$	$\frac{0,51}{3,18}$
Контроль-вода	79,60±2,78	-	15,16	3,89	1,23	1,55	4,89	-	

**Изменения жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений  
гиббереллином**

**Табл.12**

Вариант	Значение вариант (жизнеспособности семян)										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	85	84	73	83	81	78	80	80	77	75	796	63498
2	87	82	85	84	75	81	83	79	81	79	816	66692
3	78	82	80	81	83	82	86	84	82	83	812	67447
4	80	85	83	85	83	84	82	81	83	82	828	68582
5	81	83	81	86	79	87	82	82	78	81	820	67310
$\Sigma X$	411	416	402	419	401	412	413	406	401	400	4081	333529

**Результаты дисперсионного анализа**

Разброс	Сумма квадратов отклонений, S	Число степеней свободы, f	Дисперсия, S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F <sub>т</sub>	
					a=5%	a=1%
По генетическому фактору (особи)	87,38 (19,90)	9	9,71	1,20	2,15	2,94
По экспериментальному фактору (гиббереллин)	58,48 (13,36)	4	14,62	1,80	2,63	3,89
Остаточный (случайный)	291,92 (66,68)	36	8,11	-	-	-
Общий	437,78	49				

### **Обработка хлорхолинхлоридом (ССС).**

Жизненный цикл роста и развития растений определяется соотношением в системе ауксин-ингибитор [Кефели, 1974]. Причем эта система лабильна и зависит от многих факторов, в том числе от действия экзогенных регуляторов роста [Верзилов, Рункова, 1978]. Поэтому изучение влияния экзогенных регуляторов роста для управления ростом и развитием растений имеет важное значение как для науки, так и для практики.

К экзогенным регуляторам роста относятся и ингибиторы роста растений. Одним из широко известных ингибиторов роста растений является ретаардант-хлорхолинхлорид (ССС, препарат тур и т.д.), который препятствуя синтезу гиббереллинов подавляет рост и усиливает дифференциацию генеративных органов обрабатываемых растений [Cleland R., 1965; Мурамцев, Хрянин, 1974; Чайлахян, Некрасова, 1976]. Этот препарат в сельскохозяйственной практике широко применяется для предотвращения полегания зерновых злаков [Халитов, 1974; Пурсакова, 1975; Tolleert, 1960].

Литературные данные о влиянии СССР на древесные растения в большей части относятся к плодовым [Некрасова, 1969; Метлицкий, 1972; Халитов, 1974; Колесников и др., 1977; Шумахер, 1979; Агафонов, Губина, 1979; Мехти-заде, Курбанов, 1981; Курбанов Э., 1981; Агафанов, Губина, 1981, Байрамова, 1981; Горшков, 1981; Муханин, Хаустович, 1981], а в меньшей – к лесным [Dunberg, 1974; Ронис и др., 1981], и в частности интродуцированным древесным растениям [Коновалов и др., 1973; Матренина и др., 1973; Рункова, 1974; Верзилов, Рункова, 1978; Курбанов, Мехти-заде, 1981; Курбанов, 1981; Войцехович и др., 1981]. По данным Коновалова и др. [1973] препарат тур уменьшает длину междоузлий в верхней части побега и размеры листовой пластинки у растений жимолости (*L.involucrata*). Авторы также отмечают, что растения жимолости, обработанные препаратом тур, цвели обильнее, что сказалось на урожае ягод. Так, с

трех кустов в контроле вес ягод (в г) составлял 3110, а в варианте с тур – 6730. По сведениям же А.Дунберга [Dunberg, 1974] хлорхолинхлорид (0,2 и 0,5%) вызывает снижение количества макро- и микро- стробилов у привитых елей, а в опытах Э.Я.Рониса и др. [1981] не обнаружено действие этого препарата в концентрациях 0,2-2,0%. В.Ф.Верзилов и Л.В.Рункова [1978] отмечают, что ССС способствует лучшей перезимовке растений, замедляя ростовые процессы в конце лета у кленов и катальпы в условиях Москвы.

По данным ряда авторов [Смирнова, 1978; Курбанов, Мехти-заде, 1981, Курбанов, 1981 и др.] препарат тур положительно влияет на генеративные органы растений.

Несмотря что ССС в качестве ингибитора роста широко используется в сельскохозяйственной практике против полегания зерновых культур [Пурсакова и др., 1970; Деева, 1980 и др.], но однако литературные данные о действии ССС на лесные и декоративные растения довольно ограничены, а выводы, сделанные по ним весьма противоречивы.

Влияние обработки хлорхолинхлоридом нами исследованы на 5 интродуцированных древесных видах; в том числе на двух вечнозеленых (*Olea europaea* L., *Ligustrum japonicum* Thunb.) и трех листопадных видах (*Ligustrum vulgare* L., *Lonicera maackii* Max. и *Morus alba*; относящихся к трем различным семействам (Oleaceae, Caprifoliaceae, Moraceae).

При исследовании ответной реакции деревьев *Olea europaea* сорт «Бакинский 25» на обработку ССС-ом в основном, были изучены влияние этого препарата на качество формируемой пыльцы, плодов и семян.

Обработка проводилась в период перед цветением (в первой декаде июня месяца) путем опрыскивания растений 0,1-0,5%-ными водными растворами ССС, выпускаемой отечественной промышленностью под названием препарата тур (60-70% водный раствор ССС).

После обработки проводили систематические наблюдения над опытными растениями. В период массового цветения

определяли жизнеспособность пыльцы и энергию их прорастания, затем изучали вес 100 шт. плодов и 1000 шт. семян, а также с применением метода рентгенографии определяли их жизнеспособность.

Результаты проращивания пыльцы собранных из опытных и контрольных растений показали, что ССС в концентрации 0,1-0,2% оказывает положительное влияние на жизнеспособность формируемой пыльцы и на их энергию прорастания. При этом жизнеспособность пыльцы повышается почти в два раза, а энергия их прорастания, по сравнению с контролем повышается на 38%, что имеет важное значение для плодотворения и формирования полноценных семян. Обработка растений ССС в более высоких концентрациях не оказывает существенное влияние на качество формируемых пыльцы.

Результаты изучения веса 100 шт. плодов *Olea europaea*, собранных на контрольных и обработанных ССС растений, показали, что этот препарат не оказывает существенное положительное влияние на весовые показатели плодов, так как прибавка ( $\Delta_x$ ) веса плодов по отношению к контролю, в зависимости от варианта опыта, составляла 0,98-2,11% (табл.13), которые статически не значимы и вполне могли быть результатами каких-то не учитываемых статистических причин.

Однако, несмотря на это, следует отметить, что ССС, все таки в концентрациях 0,2-0,3% действует лучше, чем в остальных испытываемых нами концентрациях (0,1% и 0,5%).

Изучения весовых показателей формируемых семян у обработанных растений *Olea europaea* различными водными растворами (0,1-0,5%) ССС показали, что прибавка в весе (значение  $\Delta_x$ ), в зависимости от варианта обработки, составляет 0,13-3,70% (табл. 14), но эти показатели статически незначимы, хотя все выборки были респрезентативными, так как во всех случаях опытные значения  $F$  – критерий незначительно отличался от теоретического значения этого критерия.



**Табл.13**

**Статистические показатели изменения веса плодов (100 шт.)  
*Olea europaea* L. при опрыскивании растений хлорхолинхлоридом (CCC)**

Статистические показатели веса плодов	Концентрация растворов CCC, %				Контроль
	0,1	0,2	0,3	0,5	
Среднее значение $\bar{X} \pm t_{0,05} S_x$ , г	365,73 $\pm$ 7,29	369,85 $\pm$ 8,44	368,48 $\pm$ 11,25	366,93 $\pm$ 10,75	362,19 $\pm$ 10,36
Прибавка к контролю, $\Delta x$ , %	0,98	2,11	1,74	1,31	-
Дисперсия $S^2$	104,05	139,47	247,79	226,26	209,76
Среднеквадратичное отклонение, S	10,20	11,81	15,74	15,04	14,48
Погрешность, $S_x$	3,23	3,74	4,98	4,76	4,58
Точность опыта, P, %	0,88	1,01	1,35	1,30	1,27
Коэффициент вариации, V, %	2,79	3,19	4,27	4,10	4,02
Критерия значимости средних, критерия t – Стьюдента	0,63/2,26	1,30/2,26	0,93/2,26	0,72/2,26	-
Критерия значимости – критерия F - Фишера	0,50/3,18	0,67/3,18	1,18/3,18	1,08/3,18	-

Результаты дисперсионного анализа (табл. 15) по изменению весовых показателей под влиянием ССС показали, что значение отношений дисперсии как по индивидуальной особенности опытных растений, так и по влиянию ССС незначимы ни на 1% и ни на 5% уровне значимости. Следовательно, прибавка в весе семян, приведенных в таблице 14, могли быть результатом влияния случайных причин, независимых от условий опыта. Однако необходимо отметить, что влияние ССС в концентрации 0,2%, хотя статически недостоверно, но он при этой концентрации, относительно лучше действует на весовые показатели семян, чем в остальных концентрациях (0,1; 0,3 и 0,5%).

Результаты рентгенографических исследований семян *Olea europaea*, обработанных различными растворами ССС показали, что этот препарат в концентрации 0,2-0,3% положительно влияет на жизнеспособность формируемых семян. Причем средние значения этих двух вариантов статически значимо отличается от среднего значения полученных у контрольных растений. При этом прибавка к контролю ( $\Delta_x$ ) для концентрации 0,2% составила 9,05%, а для 0,3% соответственно 6,41%. В вариантах, где концентрации ССС составляла 0,1 и 0,5%, хотя прибавка соответственно составляла 1,01 и 3,39, но они являются статически недостоверными (табл. 16). Двухфакторный дисперсионный анализ полученных данных по влиянию ССС на жизнеспособность семян *Olea europaea* показал, то действие этого препарата существенно как на 5%, так и на 1% уровне значимости критерия F – Фишера (табл. 17).

Таким образом можно заключить, что обработка ССС, способствует притоку метаболитов к генеративным органам *Olea europaea* и в результате повышается жизнеспособность формируемый пыльцы и их энергия прорастания и, следовательно, создаются лучшие условия для оплодотворения и формирования семян с лучшими качественными показателями.

**Табл. 14**  
**Статистические показатели изменения веса семян *Olea europaе* при опрыскивании**  
**растени СССР-ом**

Концентрация ССС, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$ , г	$\Delta_x$ , %	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$F_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	461,31 $\pm$ 9,20	0,13	165,59	12,87	4,07	0,88	2,79	0,06 2,26	0,22 3,18
0,2	477,78 $\pm$ 12,84	3,70	322,58	17,96	5,68	1,19	3,76	1,65 2,26	0,43 3,18
0,3	462,67 $\pm$ 10,94	0,42	233,78	15,29	4,84	1,05	3,30	0,20 2,26	0,31 3,18
0,5	465,76 $\pm$ 13,85	1,09	375,87	19,38	6,13	1,32	4,16	0,48 2,26	0,50 3,18
Контроль - вода	460,73 $\pm$ 19,50	-	745,27	27,30	8,63	1,87	5,93	-	-

Табл. 15

Изменения веса семян *Olea europaea* при опрыскивании растений ССС-ом

Вариант	Значение вариант (от каждого веса 1000 шт. семян отнято 400 г)										$\sum x$	$\sum x^2$
1	39,58	30,20	47,10	78,15	63,87	43,36	99,49	85,12	25,37	95,08	607,32	43591,43
2	71,18	63,72	59,25	82,27	67,15	38,64	45,31	57,81	71,43	56,29	613,05	39073,72
3	70,42	52,70	20,50	75,00	64,66	76,65	84,22	68,57	77,88	87,15	677,75	49292,92
4	83,16	85,24	65,48	72,54	53,61	63,25	41,18	39,92	59,87	62,44	626,69	41378,29
5	59,25	69,18	77,75	68,43	43,32	26,87	81,69	59,45	80,15	91,48	657,57	46622,95
$\sum X$	323,59	301,04	270,08	376,39	292,61	248,77	351,89	310,87	314,70	392,44	3182,38	219959,31
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S	f	S <sup>2</sup>	F <sub>9</sub>	F <sub>T</sub>						
						a=5%	a=1%					
По генетическому фактору (особи)		3642,60 (20,92)	9	404,73	1,09	2,15	2,94					
По экспериментальному фактору (ССС)		364,31 (2,10)	4	91,08	0,25	5,74	13,83					
Остаточный (случайный)		13901,56 (76,98)	36	372,27	-	-	-					
Общий		17408,47	49									

**Табл. 16**  
**Статистические показатели жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений ССС-ом**

Концентрация ССС-, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ %	$\Delta_{\bar{x}}$ , %	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	P, %	$V_s$ , %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$F_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	80,40 $\pm$ 3,03	1,01	17,82	4,22	1,34	1,67	5,25	<u>0,44</u> 2,26	<u>0,18</u> 3,18
0,2	86,80 $\pm$ 1,92	9,05	9,29	2,70	0,85	0,98	3,11	<u>4,80</u> 2,26	<u>0,48</u> 3,18
0,3	84,70 $\pm$ 2,64	6,41	13,79	3,71	1,17	1,38	4,38	<u>3,00</u> 2,26	<u>0,91</u> 3,18
0,5	82,30 $\pm$ 3,01	3,39	17,57	4,19	1,33	1,62	5,09	<u>1,49</u> 2,26	<u>1,16</u> 3,18
Контроль - вода	79,60 $\pm$ 2,78	-	15,16	3,89	1,23	1,55	4,89	-	-

**Изменения жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений ССС**  
Табл.17

Вариант	Значение вариант (жизнеспособность семян)										$\Sigma x$	$\Sigma x^2$
1	85	84	73	83	81	78	80	80	77	75	796	63498
2	72	85	83	79	79	76	84	85	82	79	804	64802
3	86	84	87	90	83	85	88	92	86	87	868	75408
4	84	89	87	79	90	87	82	80	83	86	847	71865
5	83	79	76	89	84	82	88	84	80	78	823	67891
$\Sigma X$	410	421	406	420	417	408	422	421	408	405	4138	343464

**Результаты дисперсионного анализа**

Разброс	Сумма квадратов отклонений, S	Число степеней свободы, f	Дисперсия, S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F <sub>т</sub>	
					a=5%	a=1%
По генетическому фактору А (особи)	87,92 (8,77)	9	9,77	0,63	2,82	4,56
По экспериментальному фактору В (ССС)	358,52 (35,74)	4	89,63	5,80	2,63	3,89
Остаточный (случайный)	556,68 (55,49)	36	15,46	-	-	-
Общий	1003,12	49				

Наши предварительные исследования показали, что листопадное кустарниковое растение – *Ligustrum vulgare* на Апшеронском полуострове, начиная с 4-5-летнего возраста вступает в пору цветения, плодоношения и семеношения.

Но формируемые семена в зависимости от климатических условий года и проводимых различных агротехнических мероприятий являются жизнеспособными, в среднем на 78% [Курбанов, 1984]. Поэтому, для выявления возможности повышения качества семян – *L. vulgare* Апшеронской репродукции нами были проведены опыты по обработке растений этого вида хлорхолинхлоридом. Обработка проводилась в период перед цветением в первых числах июня месяца (I, VI), путем опрыскивания кустов 0,1-0,5%-ными водными растворами хлорхолинхлорида. После чего, для выявления ответной реакции генеративных органов – *L. vulgare* на обработку ССС проводили систематические наблюдения над опытными и контрольными растениями (кустами). В период массового цветения (в первой половине июня, 6-13 числах, в зависимости от варианта) определяли жизнеспособность пыльцы, а в период массового созревания плодов (во второй декаде сентября) определяли урожайность плодов каждого куста и в целом для каждого варианта, а также определяли вес 100 шт. плодов и 1000 шт. семян и устанавливали их жизнеспособность с применением метода рентгенографии.

Результаты проращивания пыльцы в *in vitro* по методу Я.Г.Оголевеца [1961] показали, что обработка хлорхолинхлоридом в концентрации 0,1-0,3% оказала положительное действие на жизнеспособность пыльцы – *Ligustrum vulgare*. Так, в этих вариантах прибавка ( $\Delta_x$ ) к контролю по жизнеспособности пыльцы составила, в зависимости от концентрации опрыскиваемого раствора хлорхолинхлорида 303,64-350,91%, т.е. обработка способствовала повышению жизнеспособности в три лишним раза (табл.18). Причем, эти значения прибавки оказались существенно значимыми на 5%-ном уровне значимости критерия *t* – Стьюдента ( $t_3=18,98\%$ ;

20,00;  $22,44 > 2,26 = t_T$ ). Обработка этим препаратом в концентрации 0,4% тоже оказала положительное влияние на качество формируемой пыльцы, но при этом полученная прибавка оказалась статистически недостоверной ( $t_3 = 1,8 < 2,26 = t_T$ ), а более высокая концентрация (0,5%) хлорхолинхлорида привела к отрицательным результатам. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (табл.19) показателей жизнеспособности пыльцы по генетическому (особи) и экспериментальному (ССС) факторам показали, что влияние генетического фактора на жизнеспособность формируемой пыльцы является существенным лишь на 5%-ном уровне значимости критерия F – Фишера ( $F_3 = 2,81 > 2,10 = F_T$ ), а экспериментального фактора как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне ( $F_3 = 378,67 > 2,43; 3,46 = F_T$ ). Кроме того преобладание доли суммы квадратов по экспериментальному фактору ( $S = 96,42$ ) показывает, что в данном эксперименте влияние экспериментального фактора было более существенным, чем генетического фактора было более существенным, чем генетического фактора ( $S = 1,29$ ). Однако следует отметить, что здесь и в дальнейшем, когда речь идет о более существенном влиянии экспериментального фактора (БАВ) на репродуктивные органы древесных интродуцентов, чем генетического это не отрицает главную роль генетического фактора, ответственного за развитие организма, а наоборот является результатом реализации генетической программы вида в данных условиях, т.е. является нормой ответной реакции растений на обработку биологически активными веществами. А это вполне согласуется с выводами И.И.Шмальгаузена [1964] о том, что в различных внешних условиях генетическая программа онтогенеза может реализоваться разными путями, давая соответствующие модификации и варианты развития, обусловленные взаимодействием наследственных особенностей организма и факторов внешней среды.



**Табл.18**  
**Изменчивость статистических показателей жизнедеятельности пыльцы *Ligustrum vulgare* при**  
**опрыскивании растений хлоролинхлоридом**

Концентрация хлоролинхлорида, %	$X \pm t_{0,05} S_{x_2}, \%$	$\Delta X, \%$	$S^2$	S	$S_{\bar{X}}$	$P, \%$	$V, \%$	$\frac{t_0}{t_{0,05}}$	$\frac{F_0}{F_T}$
0,1	22,20±1,61	303,64	5,08	2,25	0,71	3,20	10,14	<u>18,98</u> 2,26	<u>1,86</u> 3,18
0,2	24,80±1,54	350,91	4,62	2,15	0,68	2,74	8,67	<u>22,44</u> 2,26	<u>1,70</u> 3,18
0,3	23,10±1,38	320,00	3,66	1,91	0,61	2,64	8,27	<u>22,00</u> 2,26	<u>1,35</u> 3,18
0,4	6,70±0,84	21,82	1,34	1,16	0,37	5,52	17,31	<u>1,88</u> 2,26	<u>0,49</u> 3,18
0,5	5,30±0,95	3,64	1,79	1,34	0,42	7,92	25,28	<u>0,30</u> 2,26	<u>0,66</u> 3,18
Контроль	5,50±1,18	-	2,72	1,65	0,52	9,46	30,00	-	-

**Табл.19**  
**Изменчивость жизнеспособности пыльцы *Ligustrum vulgare* при опрыскивании растений**  
**хлоролинхлоридом (ССС)**

Вариант	Значение вариант (жизнеспособность пыльцы, %)										$\sum X$	$\sum X^2$
1	5	4	8	6	4	4	5	7	4	8	55	327
2	20	20	26	24	23	20	22	25	20	22	222	4974
3	22	28	24	24	23	25	27	28	23	24	248	6192
4	20	25	24	23	24	25	20	25	22	23	231	5369
5	5	8	7	5	8	6	8	7	6	7	67	461
6	3	6	7	6	7	4	5	4	6	5	53	297
$\sum X$	75	91	96	88	89	84	87	96	81	89	876	17620
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S	f	S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F <sub>т</sub>						
						a=5%	a=1%					
По генетическому фактору (особи)		62,07 (1,29)	9	6,90	2,81	2,10	2,84					
По экспериментальному фактору (ССС)		4657,60 (96,42)	5	931,52	378,67	2,43	3,46					
Случайный (остаточный)		110,73 (2,29)	45	2,46	-	-	-					
Общий		4830,40	5									

Следовательно, в практике селекции и интродукции для улучшения качества формируемой пыльцы *L.vulgare* с определенным успехом можно применять обработку водными растворами ретарданта-хлорхолинхлорида в концентрациях 0,1-0,3% перед цветением растений.

Изучение урожайности формируемых плодов растений (кустов) *L.vulgare*, опрыснутых водными растворами хлорхолинхлорида в концентрациях 0,1-0,5% показали, что обработка этим препаратом наиболее существенное положительное влияние оказала на урожайность этого вида в концентрациях 0,1 и 0,2% (табл.20). При этом полученные значения прибавки ( $\Delta x$ ) урожая плодов соответственно составили 25,12-127,68%, которые являются существенно значимыми на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$  Стьюдента ( $t_0 = 16,51$ ;  $2,49 > 2,26 = t_T$ ). Прибавка урожая плодов при обработке хлорхолинхлоридом в концентрации 0,3% оказалась статически недостоверной ( $t_0 = 0,08 < 2,26 = t_T$ ), а опрыскивание растений *L.vulgare* 0,4-0,5%-ными водными растворами этого препарата сопровождалось отрицательными показателями.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (табл.21) показателей урожайности плодов по генетическому (особи) и экспериментальному (ССС) факторам показали, что влияние обоих факторов существенны как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровнях значимости критерия  $F$  – Фишера ( $F_0 = 3,77 > 2,10$ ;  $2,84 = F_T$  0,05; 0,01 соответственно). Однако преобладание доли суммы квадратов экспериментального фактора ( $S = 92,83$ ) показывает на определенное преимущество экспериментального фактора над генетическим ( $S = 3,08$ ), что является дополнительным доказательством, о положительном действии ретарданта – СССР на плодоношение *L.vulgare* при обработке растений перед цветением. Причем, наилучшая концентрация препарата СССР для обработки кустов этого вида оказалась – 0,1%.

Табл.20

**Изменчивость статистических показателей урожайности плодов *L.vulgaris* при опрыскивании растений хлоролинхлоридом**

Концентрация хлоролинхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ , г	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	S <sub>x</sub>	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$\frac{F_{\text{э}}}{F_{\text{т}}}$
0,1	513,61±29,40	127,68	1692,13	41,14	13,01	2,53	8,01	<u>16,51</u> 2,26	<u>1,25</u> 3,18
0,2	282,24±44,21	25,12	3827,58	61,87	19,56	6,93	21,92	<u>2,49</u> 2,26	<u>2,83</u> 3,18
0,3	226,54±4,11	0,43	33,04	5,75	1,82	0,80	2,54	<u>0,08</u> 2,26	<u>0,02</u> 3,18
0,4	131,18±1,83	41,85	6,61	2,57	0,81	0,62	1,96	<u>-8,10</u> 2,26	<u>0,01</u> 3,18
0,5	174,02±23,32	-22,86	1065,06	32,64	10,32	5,93	18,76	<u>-3,32</u> 2,26	<u>0,79</u> 3,18
Контроль - вода	225,58±26,28	-	1353,56	36,79	11,3	5,15	16,31	-	-

**Табл.21**  
**Изменчивость урожайности плодов *Ligustrum vulgare* при опрыскивании растений хлоролин-хлоридом (ССС)**

В.- т	Значение вариант (урожайность плодов, г)										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	286,20	164,80	220,40	225,60	235,00	240,50	198,70	183,90	270,20	230,50	2255,80	521045,44
2	442,00	580,00	520,00	540,50	490,80	470,30	496,50	560,40	520,70	514,90	5136,10	2653181,50
3	172,40	394,40	280,70	196,80	279,50	286,70	300,70	320,30	308,40	282,50	2822,40	831042,38
4	236,00	217,20	225,60	230,40	218,70	225,80	228,60	224,50	226,20	323,40	2265,40	513501,10
5	134,00	126,80	132,80	133,70	130,50	127,40	129,80	131,60	133,90	131,70	1311,80	172141,40
6	111,80	236,10	180,25	188,50	165,70	180,80	139,20	170,90	190,40	176,50	1740,15	312397,75
$\Sigma X$	1382,40	1719,30	1559,35	1515,50	1520,20	1531,50	1493,50	1591,60	1649,80	1568,50	15531,65	5003309,57
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>э</sub>		F <sub>т</sub>		
По генетическому фактору (особи)		30879,41 (3,08)		9		3431,05		3,77		a=5% a=1%		2,84
По экспериментальному фактору (ССС)		929453,91 (92,83)		5		185890,78		204,41		2,43		3,46
Случайный (остаточный)		40922,66		45		909,39		-		-		-
Общий		1001255,98		59		-		-				

**Табл.22**  
**Изменчивость статистических показателей веса плодов (100 шт.) *L.vulgate* при опрыскивании растений хлоролинхлоридом**

Концентрация хлоролинхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ , г	$\Delta \bar{x}$ , %	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	P, %	V, %	$\frac{t_{\bar{x}}}{t_{0,05}}$	$\frac{F_{\bar{x}}}{F_T}$
0,1	32,31±1,92	46,07	7,25	2,69	0,85	2,63	8,33	$\frac{9,02}{2,26}$	$\frac{1,30}{3,18}$
0,2	27,97±0,36	26,45	0,26	0,51	0,16	0,57	1,82	$\frac{7,60}{2,26}$	$\frac{0,05}{3,18}$
0,3	29,48±1,24	33,27	3,02	1,74	0,55	1,87	5,90	$\frac{7,19}{2,26}$	$\frac{0,54}{3,18}$
0,4	21,21±0,63	-4,11	0,78	0,88	0,28	1,32	4,15	$\frac{-1,14}{2,26}$	$\frac{0,14}{3,18}$
0,5	19,35±0,20	12,52	0,09	0,30	0,09	0,47	1,55	$\frac{-3,69}{2,26}$	$\frac{0,02}{3,18}$
Контроль - вода	22,12±1,70	-	5,59	2,37	0,75	3,39	10,71	-	-

Поэтому, для целей повышения урожая плодов *L.vulgare* наиболее лучшей концентрацией рабочего раствора хлорхолинхлорида для обработки следует считать 0,1%.

Результаты взвешивания и определения веса плодов (100 шт.) собранных на опытных-обработанных 0,1-0,5%-ными водными растворами хлорхолинхлорида и контрольных растений-опрыснутых водой показали, что этот препарат в концентрациях 0,1-0,3%, оказывает положительное влияние на весовые показатели формируемых плодов (табл.22). При этом прибавка веса плодов (100 шт.) в зависимости от концентрации составляет 26,45-46,07%, которые существенно значимы на 5%-ном уровне значимости критерия –  $t$  Стьюдента ( $t_3=9,02$ ;  $7,604$  и  $7,19 > 2,26=t_T$ ). Хлорхолинхлорид в концентрациях 0,4-0,5% оказал отрицательное влияние на весовые показатели плодов этого вида и соответственно являются неэффективными вариантами. Наиболее существенным вариантом для повышения весовых показателей плодов *L.vulgare*, следует считать обработку хлорхлинхлоридом в концентрации 0,1%, показатели которого являются более статистически достоверными (см.табл.22).

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (табл.23) показателей веса плодов (100 шт.) по генетическому (особи) и экспериментальному (ССС) факторам показали, то влияние генетического фактора на весовые показатели плодов *L.vulgare* являются незначительными даже на 5%-ном, уровне значимости критерии  $F$  – Фишера ( $F_{31,22} < 2,10 = F_T$ ), а влияние экспериментального фактора, т.е. хлорхолинхлорида является существенно значимы как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия  $F$  – Фишера ( $F_{31,22} = 99,52 > 2,43$ ;  $3,46 = F_T$ ). Доля участия в сумме квадратов также в пользу экспериментального фактора ( $S=89,88$ ).

Обработка кустов *L.vulgare* в период перед цветением 0,1-0,3%-ными водными растворами хлорхолинхлорида способствовала улучшению весовых показателей формируемых

семян. При этом прибавка ( $\Delta_x$ ) по весу 1000 шт. семян в зависимости от концентрации препарата хлорхолинхлорида составила 9,69-36,86 (табл.24). Эти значения прибавки существенно значимы на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента ( $t_3 = 15,51; 12,13; 4,42 > 2,26 = t_T$ ) и следовательно, являются результатами влияния обработки хлорхолинхлоридом, а наиболее существенное влияние этого препарата на весовые показатели формируемых семян *L.vulgare* наблюдалось при концентрации 0,1% ( $t_3 = 15,51 > 2,26 = t_T$ ). Хотя все группы растений взятые для опыта были репрезентативными выборками из одной генеральной совокупности ( $F_3=0,06; 0,68; 1,00; 1,15; 1,54 < 3,18 = F_T$ ), но обработка хлорхолинхлоридом в концентрациях 0,4-0,5% оказала отрицательное действие на весовые показатели формируемых семян.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (табл.25) весовых показателей семян по генетическому (особи) и экспериментальному (ССС) факторам показали, что влияние генетического фактора на весовые показатели формируемых семян *L.vulgare* являются несущественными даже на 5%-ном уровне значимости критерия F – Фишера ( $F_3=0,66 < 2,82 = F_T$ ). А влияние экспериментального фактора, т.е.хлорхлринхлорида являются существенным как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=133,97 < 2,43; 3,46 = F_T 0,05; 0,01$ ). Доля участия суммы квадратов также в пользу экспериментального фактора ( $S=92,93$ ).

Результаты рентгенографических и математических анализов показали, что обработка хлорхолинхлоридом в концентрации 0,3% оказала существенное положительное действие на классность ( $K_{cp}$ ) семян, т.е. на величины зародыша и эндосперма формируемых семян. Прибавка ( $\Delta_x$ ) к контролю по этому показателю составила 4,57% (табл.26), которая является статистически достоверным на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента ( $t_3=3,00 > 2,26 = t_T$ ). Обработка этим препаратом в концентрациях 0,1; 0,2; 0,4 и 0,5%, также



оказала положительное влияние на средний класс развития семян этого вида. Однако, при этом полученные эмпирические значения прибавок (0,44; 0,87; 1,96 и 2,39% соответственно) оказались статистически недостоверными даже на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента ( $t_3=0,22$ ; 0,50; 1,29 и 1,57 соответственно  $< 2,26 = t_T$ ). Поэтому для улучшения классности ( $K_{cp}$ ) формируемых семян *L. vulgare* наиболее оптимальной концентрацией хлорхолинхлорида для обработки следует считать 0,3%.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (табл.27) показателей среднего класса развития семян по генетическому (особи) и экспериментальному (ССС) факторам показали, что влияние генетического фактора на классность формируемых семян *Ligustrum vulgare* является несущественным даже на 5%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=1,5 < 2,10 = F_T$ ). А влияние экспериментального фактора т.е.хлорхолинхлорида на таком же уровне значимости является существенным ( $F_3=3,00 > 2,43 = F_T$ ). Доля участия в сумме квадратов в пользу экспериментального фактора ( $S=24,22$ ).

**Табл.23**  
**Изменчивость веса плода (100 шт.) *Ligustrum vulgare* при опрыскивании растений хлоролин-хлоридом (ССС)**

В-т	Значение вариант (вес 100 шт, плодов, г)										$\sum X$	$\sum X^2$
1	20,10	26,20	19,40	20,40	22,80	19,70	23,50	21,60	25,40	22,10	221,20	4943,28
2	33,40	28,30	35,32	29,43	32,62	33,28	31,84	28,66	34,96	35,32	323,13	10506,59
3	28,70	28,20	27,00	27,65	28,18	27,95	27,35	28,50	28,15	27,97	279,65	7822,78
4	27,10	31,90	28,25	28,30	30,75	31,43	27,35	29,50	31,10	29,08	294,76	8715,51
5	22,50	20,10	20,30	20,45	20,80	22,30	21,56	20,90	22,25	20,97	212,13	4506,93
6	19,50	19,80	18,90	19,05	19,45	19,30	19,65	18,98	19,50	19,40	193,53	3746,17
$\sum X$	151,30	154,50	149,17	145,28	154,60	153,96	151,25	148,14	161,36	154,84	1524,40	40241,26
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс				S	f	S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F <sub>т</sub>				
По генетическому фактору (особи)				29,95 (1,98)	9	3,33	1,22	a=5%	a=1%			
По экспериментальному фактору (ССС)				1358,38 (89,88)	5	271,68	99,52	2,10	2,43	2,84 3,46		
Случайный (остаточный)				123,01 (8,14)	45	2,43	-	-	-	-		
Общий				1511,34	59	-	-	-	-	-		

**Табл.24**  
**Изменчивость статистических показателей воздушно-сухого веса семян (1000 шт.) *L.vulgaris* при**  
**опрыскивании растений хлорхлоридом**

Концентрация хлорхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}, \text{ г}$	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	P, %	V, %	$t_{0,05}$	$\frac{F_{\text{э}}}{F_{\text{т}}}$
0,1	37,43±1,04	36,86	2,11	1,45	0,46	1,23	3,87	15,51 2,26	1,00 3,18
0,2	33,05±0,25	20,84	0,12	0,34	0,11	0,33	1,03	12,13 2,26	0,06 3,18
0,3	30,00±0,86	9,69	1,45	1,21	0,38	1,27	4,03	4,42 2,26	0,68 3,18
0,4	23,60±1,29	-13,71	3,27	1,81	0,57	2,42	7,67	-5,14 2,26	1,54 3,18
0,5	24,93±1,11	-8,85	2,43	1,56	0,49	1,97	6,26	-3,55 2,26	1,15 3,18
Контроль - вода	27,35±1,04	-	2,12	1,46	0,46	1,68	5,34	-	-

**Табл.25**  
**Изменчивость веса семян (1000 шт.) при опрыскивании растений хлоролинхлоридом (ССС)**

В-т	Значение вариант (вес 1000 шт. плодов, г)											ΣX	ΣX <sup>2</sup>
1	29,50	25,70	27,30	26,35	28,56	27,80	29,20	25,15	26,45	27,50	273,51	7499,88	
2	39,50	35,20	36,75	38,84	37,29	36,90	39,45	35,76	37,48	37,15	374,32	14030,50	
3	32,70	33,50	32,65	32,75	32,96	33,38	32,85	33,20	33,60	32,95	330,54	10926,74	
4	28,79	32,30	29,25	30,15	28,70	31,40	30,85	29,45	29,10	30,08	299,98	9011,86	
5	26,00	19,70	24,58	22,64	25,50	24,98	23,29	22,75	23,16	23,43	236,03	5600,42	
6	22,20	27,00	25,30	24,25	23,80	26,40	24,95	27,00	23,60	24,83	249,33	6238,38	
ΣX	178,60	173,40	175,83	174,98	176,81	180,86	180,59	173,31	173,39	175,94	1763,71	53307,78	
Результаты дисперсионного анализа													
Разброс				S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>α</sub>		F <sub>T</sub>	
По генетическому фактору (особи)				12,09 (0,83)		9		1,34		0,66		a=5%	a=1%
По экспериментальному фактору (ССС)				1359,80 (992,93)		5		271,96		133,97		2,82	4,56
Случайный (остаточный)				91,34 (6,24)		45		2,03		-		-	-
Общий				1463,23		59		-		-		-	-

**Табл.26**  
**Изменчивость статистических показателей среднего класса развития семян *Ligustrum vulgare***  
**при обработке растений хлоролинхлоридом**

Концентрация хлоролинхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$F_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	4,62±0,16	0,44	0,04	0,21	0,07	1,52	4,55	<u>0,22</u> 2,26	<u>1,00</u> 3,18
0,2	4,64±0,09	0,87	0,02	0,13	0,04	0,86	2,80	<u>0,50</u> 2,26	<u>0,50</u> 3,18
0,3	4,81±0,03	4,57	0,002	0,049	0,015	0,31	1,02	<u>3,00</u> 2,26	<u>0,05</u> 3,18
0,4	4,69±0,04	1,96	0,003	0,056	0,018	0,38	1,19	<u>1,29</u> 2,26	<u>0,08</u> 3,18
0,5	4,71±0,03	2,39	0,002	0,043	0,14	0,30	0,91	<u>1,57</u> 2,26	<u>0,05</u> 3,18
Контроль - вода	4,60±0,16	-	0,04	0,21	0,07	1,52	4,57	-	-

Результаты проводимых нами рентгенографических исследований семян, формирующихся под действием хлорхолинхлорида (0,1-0,5%) и статистические обработки, полученных данных показали, что обработка кустов (растений) *L.vulgare* этим препаратом в концентрации 0,3% оказывает существенное положительное влияние на жизнеспособность формируемых семян (табл.28). Так при обработке хлорхолинхлоридом в вышеуказанной концентрации (0,3%) на кустах формировались более жизнеспособные семена, которые имели статистически достоверную прибавку (5,44) на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$  –Стьюдента ( $t_3=2,92>2,26=t_T$ ). Обработка хлорхолинхлоридом в концентрациях 0,1; 0,2; 0,4 и 0,5%, также способствовала формированию относительно более жизнеспособных семян, однако полученные прибавки (0,44; 1,00; 2,78 и 2,89 соответственно) по этому показателю оказались статистически недостоверными даже на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$ -Стьюдента ( $t_3=0,18; 0,47; 1,49$  и  $1,53<2,26=t_T$ ).

Результаты дисперсионного анализа показателей жизнеспособности семян (табл.29) по генетическому и экспериментальным факторам показали, что влияние экспериментального фактора (хлорхолинхлорида, ССС) на жизнеспособность формируемых семян существенно на 5%-ном уровне значимости критерия  $F$ -Фишера ( $F_3=3,31>2,43=F_T$ ). Преобладание суммы квадратов ( $S=21,58$ ) по экспериментальному фактору также свидетельствует о существенном влиянии хлорхолинхлорида на жизнеспособность формируемых семян *L.vulgare*.

Следовательно, обработка кустов *L.vulgare*, в период перед цветением 0,3%-ным водным раствором хлорхолинхлорида может способствовать улучшению посевных качеств семян, что будет иметь как научное, так и определенное практическое значение для семенного размножения и распространения особей этого вида на больших площадях в условиях культуры и интродукции.

**Табл.27**  
**Изменчивость среднего класса развития семян *Ligustrum vulgare* при опрыскивании растений хлорхлинхлоридом**

В-т	Значение вариант (средний класса развития семян )										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	4,61	4,90	4,72	4,45	4,69	4,15	4,61	4,47	4,74	4,67	46,01	212,07
2	4,40	4,86	4,73	4,36	4,88	4,76	4,52	4,44	4,80	4,44	46,19	213,73
3	4,44	4,73	4,57	4,63	4,79	4,60	4,49	4,86	4,61	4,71	46,43	215,73
4	4,77	4,80	4,89	4,73	4,82	4,80	4,87	4,86	4,79	4,80	48,13	231,67
5	4,63	4,74	4,66	4,72	4,63	4,76	4,63	4,70	4,69	4,78	46,94	220,36
6	4,69	4,72	4,74	4,67	4,74	4,70	4,79	4,70	4,63	4,72	47,10	221,86
$\Sigma X$	27,54	28,75	28,31	27,56	28,55	27,77	27,91	28,03	28,26	28,12	280,80	1315,42
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>9</sub>		F <sub>T</sub>		
По генетическому фактору (особи)		0,25 (19,53)		9		0,03		1,50		a=5%	a=1%	2,84
По экспериментальному фактору (ССС)		0,31 (24,22)		5		0,06		3,00		2,43		3,46
Случайный (остаточный)		0,72 (56,25)		45		0,02		-		-		-
Общий		1,28		59		-		-		-		-

**Табл.28**  
**Изменчивость статистических показателей жизнеспособности семян *Ligustrum vulgare***  
**при обработке растений хлоролинхлоридом**

Концентрация хлоролинхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$	$\Delta \bar{x}, \%$	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$F_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	90,40 $\pm$ 3,62	0,44	25,60	5,06	1,60	1,77	5,60	0,18 2,26	0,96 3,18
0,2	90,90 $\pm$ 2,24	1,00	9,88	3,14	0,99	1,09	3,45	0,47 2,26	0,37 3,18
0,3	94,90 $\pm$ 0,86	5,44	1,43	1,20	0,38	0,40	1,27	2,92 2,26	0,05 3,18
0,4	92,50 $\pm$ 0,90	2,78	1,61	1,27	0,40	0,43	1,37	1,49 2,26	0,06 3,18
0,5	92,60 $\pm$ 1,09	2,89	2,27	1,51	0,48	0,52	1,63	1,53 2,26	0,09 3,18
Контроль - вода	90,00 $\pm$ 3,68	-	26,67	5,16	1,63	1,81	5,73	-	-



**Изменчивость жизнеспособности семян; *Ligustrum vulgare* при опрыскивании растений хлор-  
холинхлоридом (ССС)**

**Табл.29**

В-т	Значение вариант (жизнеспособность семян, % )										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	90	98	93	86	92	79	90	87	94	91	900	81240
2	85	96	93	84	97	94	88	86	95	86	904	81952
3	86	93	89	91	94	90	87	96	90	93	909	82717
4	94	97	93	95	96	95	94	96	94	95	949	90073
5	91	94	92	93	91	94	91	93	92	94	925	85577
6	92	93	94	91	92	93	95	92	90	94	926	85768
$\Sigma X$	538	571	554	540	562	545	545	550	555	553	5513	507327
<b>Результаты дисперсионного анализа</b>												
<b>Разброс</b>		<b>S</b>		<b>f</b>		<b>S<sup>2</sup></b>		<b>F<sub>9</sub></b>		<b>F<sub>T</sub></b>		
По генетическому фактору (особи)		152,02 (19,64)		9		16,89		1,67		a=5%	2,10	2,84
По экспериментальному фактору (ССС)		167,09 (21,58)		5		33,42		3,31		a=1%	2,43	3,46
Случайный (остаточный)		455,08 (58,78)		45		10,11		-		-	-	-
Общий		774,19		59		-		-		-	-	-

**Табл.30**  
**Изменчивость статистических показателей жизнедеятельности пыльцы *Ligustrum japonicum* при**  
**опрыскивании растений хлорхлоридом**

Концентрация хлорхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x, \%$	$\Delta \bar{x}, \%$	$S^2$	S	$S_x$	$P, \%$	$V, \%$	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$\frac{F_{\bar{x}}}{F_T}$
0,1	14,90±0,63	77,38	0,77	1,88	0,28	1,88	5,91	<u>14,77</u> 2,26	<u>0,66</u> 3,18
0,2	13,60±0,36	61,91	0,27	0,52	0,16	1,18	3,82	<u>13,68</u> 2,26	<u>0,23</u> 3,18
0,3	14,40±0,36	71,43	0,27	0,52	0,16	1,11	3,61	<u>15,79</u> 2,26	<u>0,23</u> 3,18
0,4	13,70±1,06	63,10	2,23	1,49	0,47	3,43	10,88	<u>9,14</u> 2,26	<u>1,92</u> 3,18
0,5	3,10±0,52	-63,10	0,54	0,74	0,23	7,42	23,87	<u>-12,93</u> 2,26	<u>0,47</u> 3,18
Контроль - вода	8,40±0,77	-	1,16	1,08	0,34	4,05	12,86	-	-

При интродукции на Апшероне вечнозеленый кустарник *Ligustrum japonicum* Thunb., Восточно-Азиатского происхождения, в зависимости от климатических условий года вегетации и применяемых агротехнических мероприятий продуцирует менее качественные семена (средний класс развития семян 4,27, а их жизнеспособность 82%), чем другие вечнозеленые виды рода *Ligustrum* [Курбанов, 1984]. Учитывая это, нами для выявления возможности по улучшению качества формируемых семян *L.japonicum*, были проведены опыты по обработке кустов этого вида различными водными растворами ретардента-хлорхолинхлорида. Обработка опытных растений проводилась 0,1-0,5%-ными растворами хлорхолинхлорида в период перед цветением, т.е. на стыке VIII и IX этапов органогенеза, которое у *L.japonicum* в условиях сухого субтропического климата Апшерона отмечается в начале июня. После обработки проводились систематические наблюдения над опытными и контрольными растениями (кустами) и по мере прохождения отдельных этапов органогенеза (IX-X-XI-XII) проводились определения жизнеспособности формируемой пыльцы и их энергии прорастания, весовые показатели плодов и семян, а также с применением рентгенографии определялся процент жизнеспособности семян и их средний класс развития. Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики [Урбах, 1964; Свалов, 1978]. Результаты проведенных фенологических наблюдений показали, что обработка кустов *L.japonicum* водными растворами хлорхолинхлорида в концентрациях 0,1-0,3% способствовала ускорению наступления фазы массового цветения до 11 дней и, соответственно, эта фаза наступила 19-20 июня, в то время, как у контрольных растений и у растений, обработанных хлорхолинхлоридом в концентрациях 0,4-0,5%, та же фаза наступила лишь в конце июня, т.е. 30. VI., когда температура воздуха повысилась до 23,9°C, что вполне могло отрицательно повлиять на результаты опыления и оплодотворения (IX этап), так как высокая температура

и сухость воздуха, в большинстве случаев, являются экстремальными для прохождения IX этапа оргеногенеза, т.е. процесса опыления и оплодотворения.

Результаты проращивания пыльцы, собранной из опытных и контрольных растений *L.japonicum* в in vitro на целлофане по методу Я.Г.Оголева [1961] показали, что обработка хлорхолинхлоридом в концентрациях 0,1-0,4% оказала положительное действие на жизнеспособность формируемой пыльцы. При этом, прибавка к контролю по жизнеспособности пыльцы составила 63,10-77,38% (табл.30), которые существенно значимы на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$  – Стьюдента ( $t_3=14,77; 13,68; 15,79; 9,14 > 2,26=t_r$ ). Этот препарат в концентрации 0,5% оказал отрицательное влияние на процент жизнеспособности пыльцы.

Результаты двухфакторного анализа (табл.31) показали, что влияние экспериментального фактора (обработка хлорхолинхлоридом) на жизнеспособность формируемой пыльцы существенно как на 5%-ном, так и 1%-ном уровне значимости критерия  $F$  – Фишера ( $F_3=263,27 > 2,43; 3,46 = F_{0,05;0,01}$ ). По сравнению с экспериментальным фактором, влияние генетического (особи) фактора оказалось несущественным. Преобладание суммы квадрата ( $S=95,87$ ) по экспериментальному фактору, также явствует о существенном влиянии обработки хлорхолинхлоридом на жизнеспособность формируемой пыльцы *L.japonicum*. Обработка хлорхолинхлоридом в концентрациях 0,1-0,4% также оказала положительное влияние на весовые показатели формируемых плодов (100 шт.) *L.japonicum*. При этом прибавка к контролю составила 32,80; 7,46; 6,98 и 6,56% (табл.32), в зависимости от концентрации опрыскиваемого раствора хлорхолинхлорида. Причем, полученные прибавки существенно значимы на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$  – Стьюдента ( $t_3=10,80; 2,77; 2,59; 2,44 > 2,26=t_r$ ). Обработка хлорхолинхлоридом в концентрации 0,5% оказала отрицательное действие на весовые пока-

затели плодов *L.japonicum*. Результаты дисперсионного анализа (табл.33) показателей веса плодов *L.japonicum* по генетическому (особи) и экспериментальному (обработка хлорхолинхлоридом) факторам показали, что влияние генетического фактора на весовые показатели плодов является несущественным даже на 5%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=0,95 < 2,82 = F_{0,005}$ ), в то время влияния экспериментального фактора, т.е. хлорхолинхлорида является существенным как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=84,87 > 2,43$ ;  $3,46 = F_{0,05; 0,01}$ ). Доля участия в сумме квадратов, также является в пользу экспериментального фактора ( $S=89,03$ ).

Результаты изучения изменчивости веса семян (1000 шт.) *L. japonicum* при обработке растений (кустов) этого вида различными водными растворами хлорхолинхлорида показали, что этот препарат в концентрациях 0,1-0,3% оказал существенное положительное влияние на весовые показатели формируемых семян. При этом, прибавка веса семян (1000 шт.) к контролю, в зависимости от концентрации опрыскиваемого раствора хлорхолинхлорида составила 33,08; 14,94 и 11,85% (табл.34), которые существенно значимы на 5%-ном уровне значимости критерия t.-Стьюдента ( $t_3=5,61$ ; 4,02; 2,39  $> 2,26 = t_T$ ). Однако, обработка хлорхолинхлоридом в концентрациях 0,4-0,5% оказала отрицательное влияние на весовые показатели формируемых семян. Хотя все выборки были репрезентативными для одной генеральной совокупности ( $F_3=0,11-0,71 < 3,18 = F_T$ ).

**Изменчивость жизнеспособности пыльцы *Ligustrum japonicum* при опрыскивании растений  
хлорхлинхлоридом (ССС)**

**Табл.31**

В.- т	Значение вариант (жизнеспособность пыльцы, % )										ΣX	ΣX <sup>2</sup>
1	8	10	7	10	8	9	8	7	8	9	84	716
2	16	14	15	14	15	16	15	15	14	16	149	2227
3	14	14	13	14	13	13	14	14	13	14	136	1852
4	14	14	15	14	15	15	15	14	14	14	144	2076
5	16	13	12	13	16	13	13	12	15	13	137	1897
6	4	3	2	3	3	4	2	3	4	3	31	101
ΣX	72	68	64	69	70	70	67	64	68	69	681	8869
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>9</sub>		F <sub>T</sub>		
По генетическому фактору (особи)		9,82 (0,86)		9		1,09		1,31		a=5% a=1%		
По экспериментальному фактору (ССС)		1092,55 (95,87)		5		218,51		263,27		2,10 2,43		
Случайный (остаточный)		37,28 (3,27)		45		0,83		-		- -		
Общий		1139,65		59		-		-		- -		

**Табл.32**  
**Изменчивость статистических показателей веса плодов (100 шт.) *Ligustrum japonicum* при**  
**опрыскивании растений хлорхлоридом**

Концентрация хлорхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ , г	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$\bar{F}_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	19,23 $\pm$ 0,45	32,80	0,42	0,64	0,20	1,04	3,33	<u>10,80</u> 2,26	<u>0,29</u> 3,18
0,2	15,56 $\pm$ 0,16	7,46	0,05	0,23	0,07	0,45	1,48	<u>2,77</u> 2,26	<u>0,03</u> 3,18
0,3	15,49 $\pm$ 0,11	6,98	0,03	0,16	0,05	0,32	1,03	<u>2,59</u> 2,26	<u>0,02</u> 3,18
0,4	15,43 $\pm$ 0,11	6,56	0,02	0,15	0,05	0,32	0,97	<u>2,44</u> 2,26	<u>0,01</u> 3,18
0,5	14,26 $\pm$ 0,34	-1,52	0,22	0,47	0,15	1,05	3,30	<u>-0,54</u> 2,26	<u>0,15</u> 3,18
Контроль - вода	14,48 $\pm$ 0,86	-	1,47	1,21	0,38	2,62	8,36	-	-

**Табл.33**  
**Изменчивость веса плодов (100 шт.), *Ligustrum japonicum* при опрыскивании растений**  
**хлоролинхлоридом (ССС)**

В-т	Значение вариант (вес 100 шт. плодов, г)											$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	15,81	15,53	12,70	15,45	13,64	12,80	15,76	14,90	13,57	14,68	144,84	2111,05	
2	20,10	18,40	18,80	18,55	19,63	20,04	19,94	18,75	18,96	19,10	192,27	3700,51	
3	15,85	15,20	15,70	15,48	15,65	15,36	15,75	15,27	15,80	15,58	155,64	2422,85	
4	15,47	15,70	15,27	15,54	15,67	15,36	15,30	15,40	15,69	15,48	154,88	2399,01	
5	15,30	15,30	15,70	15,65	15,45	15,30	15,36	15,35	15,50	15,43	154,34	2382,27	
6	14,20	14,96	13,35	14,50	14,28	13,96	13,82	14,63	14,70	14,17	142,57	2033,62	
$\Sigma X$	96,73	95,09	91,52	95,17	94,32	92,82	95,93	94,30	94,22	94,44	944,54	15050,31	
Результаты дисперсионного анализа													
Разброс				S	f	S <sup>2</sup>	F <sub>э</sub>	F <sub>т</sub>					
По генетическому фактору (особи)				3,28 (1,81)	9	0,36	0,95	2,82	4,56				
По экспериментальному фактору (ССС)				161,24 (89,03)	5	32,25	84,87	2,43	3,46				
Случайный (остаточный)				16,53 (9,13)	45	0,38	-	-	-				
Общий				181,05	59	-	-	-	-				



**Табл.34**  
**Изменчивость статистических показателей веса семян (1000 шт.) *Ligustrum japonicum* при**  
**опрыскивании растений хлорхлоридом**

Концентрация хлорхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}, \text{ г}$	$\Delta \bar{x}, \%$	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$F_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	25,71 $\pm$ 1,65	33,08	5,35	2,31	0,73	2,84	8,99	<u>5,61</u> 2,26	<u>0,71</u> 3,18
0,2	22,98 $\pm$ 0,63	18,94	0,80	0,90	0,28	1,22	3,92	<u>4,02</u> 2,26	<u>0,11</u> 3,18
0,3	21,61 $\pm$ 0,90	11,85	1,64	1,28	0,40	1,85	5,92	<u>2,39</u> 2,26	<u>0,22</u> 3,18
0,4	17,44 $\pm$ 1,48	-9,73	0,86	0,93	0,29	1,66	5,33	<u>-2,04</u> 2,26	<u>0,11</u> 3,18
0,5	16,23 $\pm$ 0,75	-15,99	1,11	1,05	0,33	2,03	6,47	<u>-3,32</u> 2,26	<u>0,15</u> 3,18
Контроль - вода	19,32 $\pm$ 1,97	-	7,55	2,75	0,87	4,50	14,23	-	-

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа (табл.35) показателей веса семян (1000 шт.) по генетическому (особи) и экспериментальному (обработка хлорхолинхлоридом) факторам показали, что влияние обоих факторов на весовые показатели формируемых плодов *L.japonicum* являются существенными как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия F-Фишера и соответственно составляют  $F_3=3,4 > 2,10$ ;  $2,84 = F_T$  и  $F_3=61,64 > 2,43$ ;  $3,46 = F_T$ . Однако преобладание доли участия в сумме квадратов в пользу экспериментального фактора ( $S=80,29$ ), чем генетического ( $S=7,99$ ).

Опыты по изучению влияния водного раствора хлорхолинхлорида на жизнеспособность формируемых семян *Ligustrum japonicum* показали, что этот препарат в концентрациях 0,1-0,4% оказывает положительное влияние на жизнеспособность формируемых семян. При этом, прибавка к контролю, в зависимости от концентрации хлорхолинхлорида, составляет 14,22-18,59% (табл.36), которые являются статистически достоверными на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента ( $t_3=16,02-20,13 > 2,26 = t_T$ ). Однако, хлорхолинхлорид в концентрации 0,5% оказал отрицательное влияние на показатели жизнеспособности формируемых семян.

Результаты дисперсионного анализа (табл.37) показателей жизнеспособности семян *L. japonicum* из одной популяции (образца) по генетическому (индивидуальному различию особей) и экспериментальному (обработка хлорхолинхлоридом) факторам показали, что влияние генетического фактора на жизнеспособность формируемых семян при обработке растений хлорхолинхлоридом является математически несущественными даже на 5%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=0,48 < 2,82 = F_T$ ) в то время, влияние экспериментального фактора, т.е. обработки хлорхолинхлоридом является существенным как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=190,52 > 2,43$ ;  $3,46 = F_T$ ).

Доля участия в сумме квадратов также в пользу экспериментального фактора ( $S=95,09$ ), нежели генетического ( $0,43$ ).

Рентгенографическое изучение семян *L. japonicum* сформировавшихся под действием обработки растений водными растворами хлорхолинхлорида показало, что этот препарат в концентрациях 0,1-0,4% оказывает существенное положительное влияние на классность семян, т.е. на степень развития зародыша и эндоспермы в период их формирования. При этом прибавка к контролю в зависимости от концентрации опрыскиваемого раствора хлорхолинхлорида составляет 9,70-14,09% (табл. 38), различие которых существенно значимы на 5%-ном уровне значимости критерия  $t$ -Стьюдента ( $t_0=20,33$ ;  $16,33$ ;  $12,50$ ;  $14,00 > 2,26=t_T$ ).

**Табл.35**  
**Изменчивость веса семян (1000 шт.) *Ligustrum japonicum* при опрыскивании растений**  
**хлоролинхлоридом (ССС)**

Значение вариант (вес 1000 шт. семян)															$\sum X$	$\sum X^2$
В-т	1	20,00	24,20	14,02	18,65	16,70	19,40	21,50	20,95	18,38	19,41					
	1	20,00	24,20	14,02	18,65	16,70	19,40	21,50	20,95	18,38	19,41					
	2	29,36	23,06	22,40	25,84	24,12	26,78	28,48	27,60	24,55	24,94					
	3	24,05	23,06	21,51	22,74	23,96	23,25	24,03	21,75	22,54	22,87					
	4	22,86	22,45	19,34	21,52	22,40	21,30	22,68	22,50	21,55	19,46					
	5	16,92	18,75	16,21	17,50	18,64	16,40	17,20	16,90	18,60	17,29					
	6	15,45	17,94	14,73	16,87	15,67	14,95	16,70	17,46	16,50	16,04					
	$\sum X$	128,64	129,46	108,21	123,12	121,49	122,08	130,59	127,16	122,12	120,01					
Результаты дисперсионного анализа																
Разброс					S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>9</sub>		F <sub>T</sub>			
По генетическому фактору (особи)					63,20 (7,99)		9		7,02		3,41		a=5% a=1%			
По экспериментальному фактору (ССС)					634,87 (80,29)		5		126,97		61,64		2,10 2,43			
Случайный (остаточный)					92,64 (11,72)		45		2,06		-		-			
Общий					790,71		59		-		-		-			

**Табл.36**  
**Изменчивость статистических показателей жизнеспособности семян *Ligustrum jaronicum* при опрыскивании растений хлорхлинхлоридом**

Концентрация хлорхлинхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x, \%$	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$F_{\bar{x}}$ $F_T$
0,1	97,60 $\pm$ 0,77	18,59	1,16	1,08	0,34	0,35	1,11	<u>20,13</u> 2,26	<u>0,25</u> 3,18
0,2	94,70 $\pm$ 1,02	15,07	2,01	1,42	0,45	0,48	1,50	<u>15,12</u> 2,26	<u>0,43</u> 3,18
0,3	95,50 $\pm$ 1,56	16,04	4,72	2,17	0,69	0,72	2,27	<u>13,61</u> 2,26	<u>1,01</u> 3,18
0,4	94,00 $\pm$ 0,59	14,22	0,66	0,82	0,26	0,28	0,87	<u>16,02</u> 2,26	<u>0,14</u> 3,18
0,5	81,60 $\pm$ 0,77	-0,85	1,16	1,08	0,34	0,42	1,32	<u>0,92</u> 2,26	<u>0,25</u> 3,18
Контроль - вода	82,30 $\pm$ 1,54	-	4,68	2,16	0,68	0,83	2,63	-	-

**Изменчивость жизнеспособности семян *Ligustrum japonicum* при опрыскивании растений  
хлорхололинхлоридом (ССС)**

**Табл.37**

В- т	Значение вариант (жизнеспособность семян, %)										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	86	82	80	80	85	81	84	80	83	82	823	67775
2	99	98	96	98	96	98	97	99	98	97	976	95268
3	94	96	92	95	93	96	96	95	96	94	947	89699
4	92	96	99	98	95	96	94	97	93	95	955	91245
5	94	95	93	95	95	94	93	94	93	94	940	88366
6	83	82	80	82	82	83	81	80	82	81	816	66596
$\Sigma X$	548	549	540	548	546	548	545	545	545	543	5457	498949
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>9</sub>		F <sub>T</sub>		
По генетическому фактору (особи)		11,35 (0,43)		9		1,26		0,48		a=5%	a=1%	
По экспериментальному фактору (ССС)		2505,35 (95,09)		5		501,07		190,52		2,82	2,43	4,56
Случайный (остаточный)		118,15 (4,48)		45		2,63		-		-	-	-
Общий		2634,85		59		-		-		-	-	-

**Табл.38**  
**Изменчивость статистических показателей среднего класса развития семян *Ligustrum japonicum***  
**при опрыскивании растений хлорхлинхлоридом**

Концентрация хлорхлинхлорида, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_{\Sigma}$ $t_{0,05}$	$F_{\Sigma}$ $F_T$
0,1	4,94±0,02	14,09	0,001	0,03	0,01	0,20	0,61	<u>20,33</u> 2,26	<u>0,14</u> 3,18
0,2	4,82±0,05	11,32	0,003	0,06	0,02	0,42	1,25	<u>16,33</u> 2,26	<u>0,43</u> 3,18
0,3	4,83±0,07	11,55	0,006	0,08	0,03	0,62	1,66	<u>12,50</u> 2,26	<u>0,86</u> 3,18
0,4	4,75±0,02	9,70	0,002	0,04	0,01	0,21	0,84	<u>14,00</u> 2,26	<u>0,29</u> 3,18
0,5	4,30±0,02	0,69	0,001	0,03	0,01	0,23	0,70	<u>-1,00</u> 2,26	<u>0,14</u> 3,18
Контроль - вода	4,33±0,07	-	0,007	0,08	0,03	0,69	1,85	-	-

Повышение концентрации обрабатываемого раствора хлорхолинхлорида до 0,5% привело к отрицательным результатам. Поэтому, наилучшей концентрацией раствора хлорхолинхлорида для обработки кустов *L. japonicum*, с целью улучшения классности формируемых семян, следует считать 0,1%, так как при этом формируемые семена большей частью являются семенами IV и V классов развития, что является залогом хорошего качества семян.

Проводимые двухфакторные дисперсионные анализы (табл.39) полученных данных по классности формируемых семян *Ligustrum japonicum* из одной популяции показали, что влияние генетического (индивидуальное развитие особи) фактора на классность формируемых семян при обработке растений (кустов) водными растворами хлорхолинхлорида является статистически несущественными даже на 5%-ном уровне значимости критерия F- Фишера ( $F_3 = 0,50 < 2,82 = F_T$ ), а влияние экспериментального фактора, т.е. хлорхолинхлорида существенно значимо как на 5%-ном, так и на 1%-ном уровне значимости критерия F- Фишера ( $F_3 = 190,00 > 2,43; 3,46 = F_T$ ). Доля участия в сумме квадратов, также в пользу экспериментального фактора ( $S = 95,25$ ) нежели генетического ( $S = 0,50$ ).

Таким образом следует отметить, что обработка хлорхолинхлоридом почти одинаково способствует формированию и развитию более качественных репродуктивных органов у двух видов рода *Ligustrum* (*L. japonicum*, *L. vulgare*) независимо от их происхождения и жизненной формы.

Как уже было отмечено, что обработка растений хлорхолинхлоридом оказывает положительное действие на формирование и развитие генеративных органов не только сельскохозяйственных культур, но и древесных растений, а в частности, интродуцированных растений. Поскольку хлорхолинхлорид как ингибатор роста замедляет рост вегетативных побегов, не повреждая цветочных почек и бутонов, от которых



зависит судьба будущего урожая плодов и семян, то применение этого препарата для задержки роста побегов у быстрорастущих древесных растений имеет прямой смысл.

Одним из быстрорастущих интродуцированных древесных видов Апшерона является листопадное кустарниковое растение *L.maackii* Max. – Восточно-Азиатского происхождения, который в сухих субтропических условиях Апшерона, начиная с 2-3 летнего возраста, ежегодно обильно цветет и плодоносит, но формируемые семена являются нежизнеспособными более на 50%. Учитывая это, нами, с целью улучшения качества формируемых семян *L.maackii* были проведены опыты по обработке растений этого вида водными растворами хлорхолинхлорида. В отличие от других изучаемых нами пород (*Olea europae*, *Ligustrum vulgare*, *L.japonicum*, *Morus alba*), которые обрабатывали водными растворами хлорхолинхлорид в концентрациях 0,1-0,5%, при обработке растений (кустов) *L.maackii* применяли водные растворы этого препарата в концентрациях 0,5-5,0%, т.к. уже выше было отмечено, что этот вид является быстрорастущей породой (годовой прирост побегов иногда доходит до двух и более метров).

Обработку хлорхолинхлоридом проводили перед цветением растений, т.е. в период перехода от VIII этапа к IX этапу органогенеза [по Куперману, 1977], которое в условиях Апшерона наблюдается в первой декаде мая месяца. А контрольные растения опрыскивали водой.

Результаты проведенных наблюдений и измерений показали, что хлорхолинхлорид несколько органичивает рост побегов опытных растений по сравнению с контрольными (25-30%).

Обработка растений 1-3%-ными растворами хлорхолинхлорида вызывает некоторое пожелтение листьев *L.maackii*, которое впоследствии исчезает. А более высокие концентрации (4-5%) этого препарата вызывает сильные ожоги как листьев, так и молодых побегов, что отрицательно влияет на рост и развитие растения.

**Табл.39**  
**Изменчивость среднего класса развития семян *Ligustrum japonicum* при опрыскивании растений хлорохлоридом (ССС)**

В- т	Значение вариант (средний класса развития семян )										$\Sigma X$	$\Sigma X^2$
1	4,45	4,31	4,24	4,27	4,43	4,28	4,42	4,21	4,35	4,33	43,29	187,46
2	4,97	4,95	4,86	4,94	4,93	4,95	4,97	4,98	4,95	4,94	49,44	244,44
3	4,76	4,82	4,72	4,79	4,87	4,83	4,89	4,87	4,88	4,77	48,20	232,36
4	4,72	4,84	4,96	4,96	4,79	4,81	4,77	4,85	4,78	4,84	48,32	233,54
5	4,75	4,80	4,70	4,82	4,80	4,75	4,70	4,74	4,71	4,75	47,52	225,83
6	4,34	4,29	4,26	4,31	4,30	4,35	4,29	4,26	4,30	4,33	43,03	185,17
$\Sigma X$	27,99	28,01	27,74	28,09	28,12	27,97	28,04	27,91	27,97	27,96	279,80	1308,80
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс		S		f		S <sup>2</sup>		F <sub>э</sub>		F <sub>т</sub>		
По генетическому фактору (особи)		0,02 (0,50)		9		0,002		0,50		a=5% a=1%		4,56
По экспериментальному фактору (ССС)		3,81 (95,25)		5		0,76		190,00		2,43		3,46
Случайный (остаточный)		0,17 (4,25)		45		0,004		-		-		-
Общий		4,00		59		-		-		-		-

Поэтому, для обработки кустов *L.maackii* не рекомендуется применение хлорхолинхлорида в концентрациях более 3%.

У растений, обработанных 2-3%-ными водными растворами хлорхолинхлорида, на 4-6 дней задерживается цветение и на 7 дней затягивается продолжительность цветения по сравнению с необработанными растениями. При этом, этот препарат способствует повышению жизнеспособности пыльцы на 10-15%, усиливает рост пыльцевых трубок, длина которых достигает 130-200 мк, против 90-100 мк у контрольных растений, что имеет важное значение для нормального оплодотворения, и следовательно, является залогом для формирования более полноценных плодов и семян.

У обработанных растений наблюдалось увеличение числа плодов в соплодии и следовательно, такие соплодия состояли из двух-трех, а иногда четырех ягод, против двух ягод у контрольных растений (рис.1). Причем, величина (размеры) формировавшихся плодов под влиянием хлорхолинхлорида была однообразной и плоды являлись относительно крупными, чем у контрольных; в пределах кроны которых наблюдались как мелкие, т.е. недоразвитые, так и нормально развитые плоды (рис.2). Число семян в плодах у обработанных растений варьировало в пределах 7-11 семян, а у контрольных 2-9 семян.

Обработка хлорхолинхлоридом, также способствует улучшению весовых показателей семян (1000 шт.), так в наших опытах при обработке этим препаратом в концентрациях 2-3% вес 1000 шт. семян у обработанных растений составлял 2,49-2,53 граммов против 2,20 г у контрольных растений и соответственно прибавка в весе семян составила 13,18-15,0 %, в зависимости от дозы обработки (табл. 40). При рентгенографическом изучении было выявлено, что препарат хлорхолинхлорид оказывает положительное влияние и на жизнеспособность семян *L.maackii*, увеличивая при этом в зависимости от концентрации препарата, жизнеспособность семян на 15,40-48,28%, что имеет важное как научное, так и

практическое значение для размножения и распространения этого вида на больших площадях.

Обработка растений *L.maackii* хлорхолинхлоридом оказывает также положительное влияние на классность семян, повышая её до 3,71-3,84 (при концентрации 2-3%) против 3,15 у контрольных растений, что способствует формированию семян высшего класса, т.е. IV и V классов развития.

Таким образом, следует отметить, что обработка растений *L. maackii* в период перед цветением 2-3%-ным водными растворами хлорхолинхлорида способствует получению семян хорошего качества, что позволяет полагать, что обработка хлорхолинхлоридом найдет широкое применение в практике повышения качества семян у древесных растений, особенно у быстрорастущих, а это имеет очень важное значение для размножения и распространения этих растений на больших площадях в промышленных масштабах.

Подводя некоторые итоги вышелеизложенным, можно заключить, что обработка хлорхолинхлоридом в целом оказывает положительное влияние на качество формируемых репродуктивных органов у различных видов, родов и даже семейств древесных интродуцентов, независимо от их происхождения и жизненной формы, но зависимо от нормы ответной реакции самих растений наследственно обусловленной амплитудой возможных изменений в реализации генотипа, от этапа прохождения органогенеза к которому приурочена обработка и от концентрации хлорхолинхлорида. Следовательно, с применением обработки хлорхолинхлоридом можно улучшить качество репродуктивных органов, а в частности семян у древесных интродуцентов, что имеет важное как научное, так и практическое значение для интродукции и селекции.

**Таблица 40**  
**Изменчивость весовых и качественных показателей плодов и семян *Lonicera tauckii* при обра-  
ботке растений хлоролинхлоридом**

Концентрация хлоролин- хлорида, %	Вес 100 шт. плодов		Вес 1000 шт. семян		Средний класс развития семян		Жизнеспособность семян	
	средний	прибавка	средний	прибавка	средний	прибавка	средний	прибавка
	$\bar{x} \pm S_x$ , г	$\Delta_x$ , %	$\bar{x} \pm S_x$ , г	$\Delta_x$ , %	$\bar{x} \pm S_x$	$\Delta_x$ , %	$\bar{x} \pm S_x$ , %	$\Delta_x$ , %
0,5	14,48±0,41	0,42	2,17±0,18	-1,36	3,30±0,11	4,76	55,00±2,08	15,40
1,0	15,16±0,82	5,13	1,84±0,17	-16,36	3,05±0,12	3,18	45,67±2,85	-4,18
2,0	13,83±0,22	-4,09	2,49±0,18	13,18	3,71±0,27	17,78	64,33±8,09	34,98
3,0	15,01±1,39	4,09	2,53±0,10	15,00	3,84±0,21	21,19	70,67±5,55	48,28
Контроль - вода	14,42±0,82	-	2,20±0,30	-	3,15±0,16	-	47,66±4,98	-

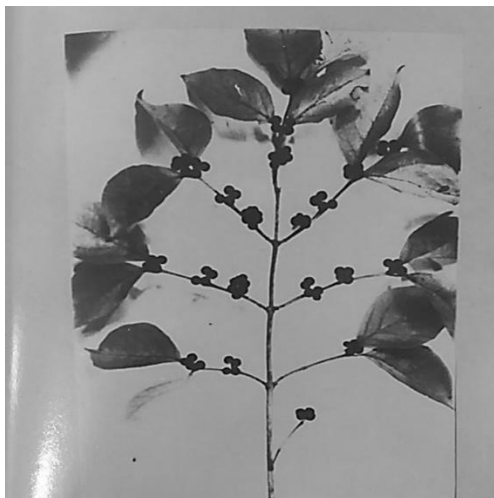


Рис. 1 Ветка с плодами *Lonicera maackii* с куста, опрыснутого 2%-ным водным раствором хлорхолинхлорида



Рис. 2 Ветка с плодами *Lonicera maackii* с куста, опрыснутого водой (контроль)

### **Обработка борной кислотой (БК)**

В отечественной и зарубежной литературе с каждым годом все чаще приводятся новые данные о положительном влиянии микроэлементов на генеративное развитие растений, т.е. на формирование и прорастание пыльцы, на завязывание плодов и семян как сельскохозяйственных, так и плодовых, лесных и декоративных культур [Бобко, Церлинг, 1938; Школьник, 1950, 1963, 1974; Волков, 1958; Пейве, 1959; Нестерович, Кравченко, 1966; Портянко, Дулова, 1969; Голубинский и др., 1977; Анспок, 1978; Шумахер, 1979 и др.].

По данным М.Я.Школьника [1950] бор как микроэлемент способствует развитию генеративных органов растений и оплодотворению. Экспериментальное применение бора путем опрыскивания позволило увеличить количество развивающихся завязей и веса желудей у дуба черешчатого [Волков, 1960].

Оценивая роль и значение микроэлементов в формировании семян И.Г.Строна [1966] пишет, что в многих случаях неполноценность семян в генеративном отношении обусловлена не отсутствием в нужном количестве азота, фосфора, калия или другого макроэлемента, а именно отсутствием какого-либо из микроэлементов. Случаи вырождения семян нередко объясняются недостатком или отсутствием в почве того или иного микроэлемента. Причем, автор отмечает, что значение бора для повышения биологической полноценности семян уже доказана многими исследованиями.

А.М.Мауринь [1967] в своих исследованиях применяя двукратное опрыскивание маточников в период незадолго до начала цветения водным раствором борной кислоты (0,001%) увеличил количество завязей, полнозёрность и вес 1000 шт. семян скумпии.

По данным В.И.Некрасова и О.М.Князевой [1967] опрыскиванием растений *Cornus mas* растворами бора и цинка можно предотвращает опадение завязей, повысить

урожай плодов и выход полноценных семян. Авторы, также отмечают, что у опытных растений до 50% семян имеют по два нормально развитых зародыша, в то время как у контрольных растений по два зародыша имеются лишь у 22-26% семян.

Трёхкратное опрыскивание в период начала фаз-набухания почек, цветения и завязывания плодов у 13 видов местных и интродуцированных древесных и кустарниковых растений позволили Л.В.Кравченко [1968] прийти к выводу, что внекорневая подкормка бором может служить одним из приёмов, направленных на повышение урожая и качество плодов и семян древесных растений.

Многими исследователями установлено, что внекорневая подкормка растений бором положительно влияет как на повышение качества пыльцы опрыскиваемых растений [Бобко, Церлинг, 1938; Голубинский, Жаринов, 1967; Портянко, Дулова, 1969; Голубинский, 1974 и др.] так и на их семенную продуктивность [Волков, 1968; Некрасов, Князева, 1967; Некрасов, 1973а, 1973б; Абышева, Анспок, 1978]. Опыты О.М.Князевой [1972] показали, что при опрыскивании растений бором в концентрации 0,5-0,001% повышается качество формируемых пыльцы, т.е. процент их жизнеспособности и длина пыльцевых трубок. Причем на следующий год после опрыскивания бором отмечается эффект после действия.

Многолетние эксперименты В.И.Некрасова [1973б], проводимые в условиях Москвы (Главный ботанический сад АН СССР) по двух-трехкратному опрыскиванию 44 видов древесных растений водными растворами борной кислоты в концентрациях 0,005; 0,01 и 0,05% позволили ему заключить, что опрыскиванием древесных интродуцентов растворами бора во многих случаях можно предотвратить опадение завязей, повысить урожай плодов и выход полноценных семян.

Установлено, что под влиянием бора улучшается синтез и передвижение углеводов, особенно сахарозы из листьев к



органам плодоношения и корням, а также этот микроэлемент улучшает передвижение ростовых веществ из листьев к органам плодоношения. Поэтому внесение бора способствует увеличению урожая семян в отдельные годы на 0,4-1,4 ц/га, числа коробочек и массы 1000 шт. семян льна [Анспок, 1978].

Полевые опыты П.И.Ансποка [1978] показали, что урожай семян клевера от воздействия бора увеличился на 0,18-1,21 ц/га, а также увеличилось качество семян. Причем, наилучший эффект был получен при опрыскивании растений в начале цветения.

По данным И.Н.Голубинского и др. [1977] бор, как микроэлемент необходимый для нормального прорастания пыльцы, содержится в пыльце в недостаточном количестве и при прорастании *in vivo* поступает в пыльцевые трубки из тканей пестика. Исходя из этого, авторы предлагают, что борную кислоту в концентрации 0,003% необходимо вводить в искусственную среду как обязательный компонент.

Согласно П.А.Черномаза [1965], результативность внекорневой подкормки во многом зависит от условий погоды, поэтому она не всегда может быть эффективной.

Видимо по этой причине в опытах О.Т.Истратовой [1966], внекорневая подкормка бором не стимулировала плодоношения *Liriodendron tulipifera*. В этой связи, В.И.Некрасов [1973б] отмечает, что различная эффективность микроэлементов (частности бора), которая наблюдалась в разные годы для одного и того же вида, видимо также связана с метеорологическими условиями и как правило, в годы с жарким и засушливым летом результаты стимуляции были менее четкими.

Несколько ранее, М.Я.Школьником [1950] была показана, что действие отдельных микроэлементов в большей степени зависит не только от температуры и влажности почвы и воздуха, но и от соотношения и сложных взаимодействий между ними и макроэлементами. Эти выводы автора в

последующем были подтверждены рядом работ [Пейве, 1960; Яковлева и др., 1972; Кеворков и др. 1972; Школьник, 1974 и др.].

Необходимо также отметить, что результативность обработки микроэлементами еще зависит и от дозы и сроков обработки, т.е. от этапа органогенеза к которому приурочена обработка, а также от степени ответной реакции самих растений на обработку.

По данным П.И.Анспока [1978], в литературе недостаточно освещаются дозы, способы, сроки и формы применения микроэлементов, а также их дифференцированное использование в зависимости от почвенных условий и от потребностей отдельных культур. По мнению автора, на разных почвах при различных климатических и агрохимических условиях не может быть одинакового применения микроэлементов, поэтому необходимо разработать теоретические и практические рекомендации для каждого конкретного случая, для каждой почвенно-климатической зоны с учетом потребностей отдельных растений.

Оценивая значимость влияния микроэлементов на урожайность качества семян Н.В.Барнаков [1982] с большим сожалением отмечает, что этот вопрос все еще остается мало исследованным во многих зонах нашей страны.

Вот почему возникает необходимость в проведении исследований по изучению влияния микроэлементов, в частности бора, на качественные показатели формируемых семян древесных растений при интродукции в различные природно-климатические зоны нашей страны, а в частности в нашей республике.

В этой связи, немаловажное значение приобретает проведение исследований по изучению влияния одного из важного микроэлемента-бора на качество формируемых семян древесных растений интродуцированных в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова.

Обработка опытных растений бором проводилась как в отдельности, так и в смеси с другими физиологически активными веществами (ИУК, ГК). В наших исследованиях опрыскивание опытных растений водными растворами бора в концентрации 0,001; 0,005; 0,01; 0,05% проводили в период перед цветением. А в дальнейшем проводили систематические фенологические наблюдения над опытными и контрольными растениями. В период массового цветения изучали влияние обработки на качество формируемой пыльцы, а в последующем по мере созревания плоды снимали, и их взвешивали для определения веса 100 шт. плодов. Затем из них извлекали семена, которые также взвешивали и определяли вес 1000 шт. После чего семена раскладывали в специальные рентгенографические рамки и проводили их рентгено съемки, а по результатам дешифрирования полученных рентгенограмм вычисляли процент жизнеспособности семян.

В ряде работ приводятся данные о положительном влиянии бора на прорастание пыльцы и отмечаются его значения для оплодотворения [Бобко, Матвеева, 1936; Пятницкий, 1874а, б, 1951; Бибикова, 1965; Мауринь, 1967; Некрасов, 1973; Голубинский, 1974; Анспок, 1978 и др]. Однако, следует отметить, что рекомендуемая доза бора для стимуляции прорастания пыльцы различны не только для различных видов растений, но и даже одноименных видов выращиваемых в различных экологических условиях.

Собственно говоря, что и заставило нас изучить влияние бора в различной концентрации на качество пыльцы *Olea europaea*, выращиваемых в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова.

Результаты наших исследований по опрыскиванию деревьев *Olea europaea* различными концентрациями (0,001-0,05%) борной кислоты в период перед цветением показали, что влияние обработки бором на качество формируе-

мых пыльцы существенно. Причем показатели по жизнеспособности пыльцы у опытных деревьев превышает контрольных в 2-3 раза, а иногда и более (табл.41).

**Табл.41**

**Показатели качества пыльцы *Olea europaea* при опрыскивании растений раствором борной кислоты (БК)**

Концен- трация бора, %	Жизне- способ- ность Р, %	При- бавка, Δ, %	Длина пыльцевых трубок, мк				Энергия прораста- ния пыльцы, %	Прибавк а Δ эпн, %
			средняя		наибольшая			
			l	Δl, %	L	ΔL, %		
0,001	53	278,5	90	50,00	120	20,00	39,75	373,21
0,005	50	7	90	50,00	120	20,00	37,50	346,43
0,01	48	257,1	70	16,67	110	10,00	30,54	263,57
0,05	38	4	50	-	70	-30,00	27,14	223,10
		242,8		16,67				
		6						
		171,4						
		3						
Контроль - вода	14	-	60	-	100	-	8,40	-
Примечание: Различия между вариантами опыта существенны на 0,01% уровне значи- мости								

В наших опытах бор в концентрациях 0,001-0,01%, также способствовал увеличению показателей энергии прорастания пыльцы и росту пыльцевых трубок. Хотя обработка растений 0,05%-ным раствором этого микроэлемента не дала положительный результат, однако следует отметить, что в этом варианте было отмечено повышение процента энергии прорастания пыльцы более чем в 3 раза.

Отсюда следует считать, что в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова в целях повышения качества пыльцы *Olea europaea* с успехом можно применять опрыскивание растений в период перед цветением 0,001%-ным водным раствором борной кислоты, что позволит значительно повысить качество формируемой пыльцы, которая необходимо для нормального опыления и оплодотворения, и

развития полноценных плодов и семян этой в хозяйственном отношении ценной культуры.

Бор, как микроэлемент требуется растениям в небольших количествах, но его недостаток вызывает серьезные нарушения в процессах оплодотворения и плодообразования. Поэтому при обнаружении признаков недостатка бора у плодовых растений применяются 2-3 кратное опрыскивание листьев 0,2%-ным раствором борной кислоты, сразу же после цветения [Шумахер, 1979].

Одним из эффективных методов применяемых для получения крупных плодов, отличающихся большим весом и лучшими вкусовыми качествами, являются опрыскивание растений растворами микроэлементов, а в частности бора- имеющего важное значение для завязывания плодов и их дальнейшего развития.

Наши опыты по опрыскиванию деревьев *Olea europaea* в период перед цветением водными растворами борной кислоты в концентрации 0,001-0,05% показали, что этот микроэлемент может иметь определенный успех и для повышения качества плодов этой хозяйственно ценной субтропической культуры.

Полученные нами статистически достоверные данные веса 100 шт. плодов, сформировавшихся под влиянием внекорневой обработки растворами борной кислоты, позволяет считать, что этот микроэлемент в концентрациях 0,001-0,005% оказывает самое лучшее положительное влияние на формирование плодов (табл.42). При этих двух концентрациях бор способствует получению плодов, имеющих больший вес с прибавкой к контролю 8,48-8,65%. При этом бор снижает коэффициент вариации весовых показателей, что является очень важным показателем для получения однообразных плодов по величине.

**Табл.42**  
**Статистические показатели изменения веса плодов (100 шт.) при опрыскивании растений**  
***Olea europaea* бором**

Статистические показатели плодов	Концентрация бора, %				Контроль - вода
	0,001	0,005	0,01	0,05	
Среднее значение $\bar{x} \pm t_{0,05} S_x$ , г	393,50 $\pm$ 4,82	392,89 $\pm$ 8,48	370,67 $\pm$ 12,31	369,80 $\pm$ 15,19	362,19 $\pm$ 10,36
Прибавка к контролю, $\Delta x$ , %	8,65	8,48	2,34	2,10	-
Дисперсия, $S^2$	45,37	140,79	296,69	451,75	209,76
Среднеквадратичное отклонение, S	6,74	11,87	17,23	21,25	14,48
Погрешность, $S_x$	2,13	3,75	5,45	6,72	4,58
Точность опыта, P%	0,54	0,95	1,47	16,82	1,27
Коэффициент вариации, V%	1,71	3,02	4,65	5,75	4,00
Значимость разности средних, критерия t-Стьюдента	<u>6,20</u>	<u>5,19</u>	<u>1,19</u>	<u>0,94</u>	-
	2,26	2,26	2,26	2,26	
Критерия значимости, критерия F-Фишера	<u>0,22</u>	<u>0,67</u>	<u>1,41</u>	<u>2,15</u>	-
	3,18	3,18	3,18	3,18	

Статистическая обработка полученных данных показала, что значимость разности средних значений веса 100 шт. плодов существенна лишь при концентрациях бора 0,001 и 0,005%, а при концентрации 0,01 и 0,05% он не оказал существенное влияние на весовые показатели формируемых плодов этой культуры, что может также сопровождаться с экономическим эффектом, за счет крупных плодов.

В своих исследованиях А.М.Мауринь [1967, в условиях Латвии] и В.И.Некрасов [1973, Москвы] для стимуляции семеношения применяли опрыскивание опытных растений различными концентрациями водных растворов борной кислоты. Полученные ими результаты показали, что у тех растений, которые положительно отзывались на обработку, повышался и вес 1000 шт. семян. Поэтому опрыскивание интродуцированных растений при выращивании их в новых для них экологических условиях приобретает важное значение, поскольку интродуценты, попадая в новые условия, в большинстве случаев продуцируют семена с низкими качественными показателями, чем в обычных и привычных для них условиях.

Наши опыты, проводимые на Апшероне по опрыскиванию деревьев *Olea europaea*, водными растворами борной кислоты (0,001-0,05%) также показали, что обработка бором в концентрациях 0,001 и 0,005% оказывает положительное влияние на вес 1000 шт. семян и в этих концентрациях он способствует получению прибавку к контролю 13,71-13,88% (табл.43), которые являются существенно значимыми на 5% уровне значимости критерия  $t$  – Стьюдента ( $t_3=5,28$ ;  $4,11 > 2,26 = t_T$ ).

Обработка бором в концентрациях 0,01 и 0,05% тоже дала некоторые прибавки (0,84-1,56%) в весе семян, но эти значения прибавки оказались статистически незначимыми и видимо являются результатами каких-то других (случайных) причин.

Дисперсионный анализ полученных данных показали, что обработка растений *Olea europaea* водными растворами бора способствует повышению веса формируемых семян у этого вида (табл.44). Причем влияние бора является существенным как на 5%-ном, так и 1%-ном уровнях значимости критерия. F-Фишера ( $F_{\text{э}}=11,99 > 2,63$ ;  $3,89=F_{\text{т}}$ ).

Повышение жизнеспособности семян, увеличение процента их всхожести является одним из существенных положительных результатов воздействия микроэлементами при внекорневой обработке растений-интродуцентов [Некрасов, 1973].

В опытах В.И.Некрасова [1973], заметное повышение жизнеспособности семян у опытных растений по сравнению с контрольными наблюдалось у *Armenica vulgaris*, *Catalpa bignonioides*, *C.ovata*, *Cornus mas*, *Holodiscus discolor*, *Lonicera syringantha*, *Spiraea blumei*, *S.rubella*, *S.salicifolia*, что дало возможность автору получить достаточное число растений местной репродукции.

Обработка растений бором, также оказывает положительное влияние на жизнеспособность формируемых семян у *Olea europaea*. Так, опрыскиванием опытных растений 0,001-0,05%-ными водными растворами борной кислоты, перед цветением нам удалось повысить процент жизнеспособности семян этой культуры на 6,16% [табл.45]. Причем наилучшие результаты были получены при обработке бором в концентрации 0,001%, этот микроэлемент в концентрации 0,005%, также способствовал некоторому повышению жизнеспособности семян, но при этом полученные прибавки оказались статистически недостоверными, поскольку различия в средних были несущественными и следовательно, выдвигаемая нулевая гипотеза о влиянии бора на жизнеспособность семян в данном случае отвергается.



Табл.43

**Статистические показатели изменения веса семян *Olea europaea* при опрыскивании растений бором**

Концентрация бора, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ , г	$\Delta x$ , %	$S^2$	S	$S_x$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$\frac{F_{\text{факт}}}{F_{\text{табл}}}$
0,001	524,69 $\pm$ 19,19	13,88	7216,49	26,86	8,49	1,62	6,12	<u>5,28</u> 2,26	<u>0,97</u> 3,18
0,005	523,91 $\pm$ 28,82	13,71	1624,66	40,31	12,75	2,43	7,69	<u>4,11</u> 2,26	<u>2,18</u> 3,18
0,01	467,90 $\pm$ 25,94	1,56	1318,88	36,32	11,48	2,45	5,76	<u>0,50</u> 2,26	<u>1,77</u> 3,18
0,05	464,59 $\pm$ 21,27	0,84	884,71	29,74	9,41	2,03	6,40	<u>0,30</u> 2,26	<u>1,19</u> 3,18
Контроль - вода	460,73 $\pm$ 19,50	-	745,27	27,30	8,63	1,87	5,93	-	-

Табл.44

Изменчивость веса семян *Olea europaea* при опрыскивании растений бором

В- т	Значение вариант от каждого веса 1000 шт. семян отнято 400г)										$\sum X$	$\sum X^2$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	1	2	3	4	5	$\sum X$	39,58	30,20	47,10	99,49			85,12	78,15	63,87	43,36	25,37	95,08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Табл.45

Статистические показатели изменения жизнеспособности семян *Olea europaea* при  
опрыскивании растений бором

Концентрация бора, %	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ , %	$\Delta \bar{x}$ , %	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	P, %	V, %	$t_{\bar{x}}$ $t_{0,05}$	$\frac{F_{\bar{x}}}{F_T}$
0,001	84,50±2,28	6,16	10,28	3,21	1,01	1,20	3,80	$\frac{3,06}{2,26}$	$\frac{0,88}{3,18}$
0,005	81,10±2,53	1,88	12,54	3,54	1,12	1,38	4,37	$\frac{0,90}{2,26}$	$\frac{0,83}{3,18}$
0,01	78,50±2,06	-1,38	8,28	2,88	0,91	1,16	3,67	$\frac{-0,72}{2,26}$	$\frac{0,55}{3,18}$
0,05	78,30±2,28	-1,63	10,23	3,20	1,01	1,29	4,09	$\frac{-0,82}{2,26}$	$\frac{0,68}{3,18}$
Контроль вода	79,60±2,78	-	15,16	3,89	1,23	1,55	4,89	-	-

Двухфакторный дисперсионный анализ полученных данных (табл.46) по жизнеспособности формируемых семян показал, что действие бора на жизнеспособность семян *Olea europaea* в общем является существенно значимым, как на 5%-ном, так и 1%-ном уровне значимости критерия F-Фишера ( $F_3=5,45>2,63$ ;  $3,89=F_T$ ).

Однако, следует отметить, что обработка борои в наших исследованиях, в концентрациях 0,01 и 0,05% не дала положительные результаты для повышения показателей жизнеспособности формируемых семян. Так как влияние бора в этих концентрациях оказались несущественными даже на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента и к тому же характеризовались отрицательными знаками, хотя судя по значению критерия F-Фишера, выборки (опытные деревья) были репрезентативными и следовательно являлись из одной генеральной совокупности.

Таким образом, можно заключить, что при выращивании *Olea europaea* в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова, одним из существенных приемов для повышения качества формируемых плодов и семян этой ценной культуры может являться обработка деревьев перед цветением водными растворами борной кислоты. Причем, наиболее эффективным является опрыскивание деревьев водным раствором этого микроэлемента в концентрации 0,001%, что позволит получить значительный экономический эффект, за счет получения плодов и семян более крупного размера, отличающихся лучшими весовыми показателями.

Как видно из выше приведенных литературных источников и наших собственных экспериментальных исследований обработка физиологически активными веществами в отдельности в очень малых дозах оказывает положительное действие на генеративное развитие растений. Однако, в литературе имеются сведения о том, что иногда лучшие результаты получаются при применении этих веществ в смеси.

**Табл.46**  
**Изменчивость жизнеспособности семян *Olea europaea* при опрыскивании растений бором**

В-т	Значение вариант (жизнеспособность семян)										$\sum X$	$\sum X^2$
	85	84	73	83	81	78	80	80	77	75		
1											796	63498
2	86	79	90	84	80	85	84	86	87	84	845	71495
3	82	83	73	85	83	78	79	82	82	84	811	65885
4	78	83	80	73	78	79	75	78	81	80	785	61697
5	83	80	74	77	79	82	80	75	79	74	783	61401
$\sum X$	414	409	390	402	401	402	398	401	406	397	4020	323976
Результаты дисперсионного анализа												
Разброс	Сумма квадратов отклонений, S	Число степеней свободы, f	Дисперсия, S <sup>2</sup>	Отношение дисперсий F <sub>э</sub>	Критические значения, F <sub>т</sub>							
					a=5%	a=1%						
По генетическому фактору (особи)	79,2 (10,31)	9	8,8	0,74	2,82	4,56						
По экспериментальному фактору (ССС)	259,6 (33,80)	4	64,9	5,45	2,63	3,89						
Случайный (остаточный)	429,2 (55,89)	36	11,92	-	-	-						
Общий	768	49										

Табл.47

**Показатели качества пыльцы, *Olea europaea* при опрыскивании растений смесью  
БК, ИУК и ГК в различных сочетаниях**

Вариант опыта	Жизнеспособ- ность, Р, %	Прибавка, $\Delta p$ , %	Длина пыльцевых трубок, мк				Энергия про растения пыльцы ЭПП, %	Прибавка, $\Delta_{\text{эп}}$ , %
			средняя, 1	прибавка, $\Delta L$ , %	набольшая, L	прибавка, $\Delta L$ , %		
БК+ГК	16	14,29	70	16,67	100	-	11,20	33,33
БК+ИУК	27	92,86	90	50,00	120	20,00	20,25	141,07
ИУК+ГК	12	-14,29	60	-	90	-10,00	8,00	4,76
БК+ГК+ИУК	18	28,57	70	16,67	90	-10,00	14,00	66,67
Контроль вода	14	-	60	-	100	-	8,40	-

В этой связи нами проведены опрыскивание деревьев *Olea europaea* смесью растворов ИУК, ГК и БК в различных сочетаниях. Концентрация обрабатываемых растворов ИУК, ГК и БК составляла 0,001%, поскольку эта концентрация являлась наиболее оптимальным при применении этих веществ в отдельности.

В наших опытах наиболее лучшее влияние на качество формируемых пыльцы *Olea europaea* оказала обработка смесью ИУК и БК (табл.47). При этом повысились показатели процента жизнеспособности пыльцы, их энергия прорастания и улучшился рост пыльцевых трубок. Наиболее слабое а иногда и отрицательное влияние оказали смеси с участием гиббереллина. Отрицательное действие гиббереллина, выражающееся в подавлении формирования цветочных почек также были отмечены у груши [Deciourtye, 1963] и черешни [Crane, Hicks, 1968].

По данным А.Каменской, [1967] в покоящихся цветочных почках гиббереллаподные вещества обнаруживаются при набухании почек и накапливаются в наибольшем количестве за несколько дней до опыления.

По этому поводу И.Н.Голубинский [1974] пишет, что действие активных веществ в естественных условиях проявляется слабее, чем при проращивании пыльцы на искусственных средах, что по-видимому, объясняется наличием значительного количества активных веществ на рыльце и в тканях пестиков.

По-видимому, по этой же причине в наших опытах ГК не давал особо положительных результатов. Поскольку избыток ГК мог оказать ингибиторное действие. Слабые эффекты ГК также были получены и другими авторами [Thompson, 1967; Jackson, 1968].

Результаты изучения веса (100 шт.) плодов, собранных из опытных, обработанных смесью БК, ИУК и ГК и контрольных растений, опрыснутых водой, показали, что обработка смесями этих веществ в различных сочетаниях способствует

получению положительных эффектов (табл.48). Так, если ИУК и БК в отдельности почти всегда давали статистически достоверные, прибавку веса (100 шт.) плодов по сравнению с контролем, то обработка с ГК в отдельности давала слабый эффект, а иногда даже отрицательный. В вариантах же с присутствием БК и ИУК значительно снимался отрицательный эффект, вызываемый ГК. Причем полученные различия в разности средних существенны на 0,05%-ном уровне значимости. Однако, все же лучшим вариантом является обработка смесью БК и ИУК, при которой достигается наилучший эффект, что позволяет заключить, что для повышению веса плодов *Olea europaea* следует проводить опрыскивание растений в период перед цветением смесью этих двух веществ в концентрациях 0,001%.

Рентгенографические анализы семян, извлеченных из плодов, собранных из опытных и контрольных растений показывают, что для повышения качества семян лучшими вариантами следует считать с обработкой смесями в сочетании БК+ИУК и БК+ИУК+ГК (табл.49). Обработка в этих сочетаниях способствует получить значительную прибавку к контролю по жизнеспособности семян. Причем различия средних этих вариантов существенны на 0,05%-ном уровне значимости критерия t-Стюдента ( $t_3=3,11 > 2,26=t_{0,05}$  и  $t_3=3,95 > 2,26=t_{0,05}$  соответственно).

Таким образом, можно заключить, что в целях повышения качества пыльцы, плодов и семян *Olea europaea*, при выращивании в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова, можно проводить опрыскивание растений перед цветением водными растворами биологически активных веществ в сочетании БК, ИУК или эти же вещества с участием ГК, в концентрациях 0,001%, что позволит получить дополнительный экономический эффект, за счет сформировавшихся плодов крупного размера, являющиеся результатом обработки с БАВ.



Табл.48

**Статистические показатели изменения веса плодов (100 шт.) *Olea europaea*  
при опрыскивании растений смесью БК, ИУК и ГК в различных сочетаниях**

Статистические показатели плодов	Физиологически активные вещества				Контроль - вода
	БК+ГК	БК+ИУК	ИУК+ГК	БК+ГК+ИУК	
Среднее значение $\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ , г	373,08 $\pm$ 8,27	390,34 $\pm$ 4,82	385,98 $\pm$ 8,25	385,50 $\pm$ 6,34	362,19 $\pm$ 10,36
Прибавка к контролю, $\Delta x$ , %	3,01	7,77	6,57	6,44	-
Дисперсия, $S^2$	133,90	45,49	133,26	78,70	209,76
Среднеквадратичное отклонение, S	11,57	6,74	11,54	8,87	14,48
Погрешность, $S_{\bar{x}}$	3,66	2,13	3,65	2,81	4,58
Точность опыта, P%	0,98	0,55	0,95	0,73	1,27
Коэффициент вариации, V%	3,10	1,73	2,99	2,30	4,00
Значимость разности средних, критерия t-Стьюдента	1,86 2,26	5,57 2,26	4,06 2,26	4,34 2,26	-
Критерия значимости, F-Фишера	0,64 3,18	0,22 3,18	0,64 3,18	0,38 3,18	-

Табл.49

Статистические показатели изменения жизнеспособности семян *Olea europaea*  
при опрыскивании растений бором, гиббереллином и ИУК в различных сочетаниях

Сочетания ФАВ	$\bar{x} \pm t_{0,05} S_{\bar{x}}$ %	$\Delta x, \%$	$S^2$	S	$S_{\bar{x}}$	$P, \%$	$V, \%$	$\frac{t_{\bar{x}}}{t_{0,05}}$	$\frac{F_{\bar{x}}}{F_T}$
БК+ГК	81,40 $\pm$ 2,03	2,26	8,04	2,84	0,90	1,11	3,49	$\frac{1,18}{2,26}$	$\frac{0,53}{3,18}$
БК+ИУК	85,70 $\pm$ 3,44	7,66	23,12	4,81	1,52	1,77	5,61	$\frac{3,11}{2,26}$	$\frac{1,53}{3,18}$
ИУК+ГК	78,00 $\pm$ 2,51	-2,01	12,22	3,50	1,11	1,43	4,49	$\frac{-0,97}{2,26}$	$\frac{0,81}{3,18}$
БК+ГК+ИУК	86,20 $\pm$ 2,53	8,29	12,62	3,55	1,12	1,30	4,12	$\frac{3,95}{2,26}$	$\frac{0,83}{3,18}$
Контроль- вода	79,60 $\pm$ 2,78	-	15,16	3,89	1,23	1,55	4,89	-	-

## Стимуляция семеношения и повышения качества семян разноплодных древесных интродуцентов

Для выявления возможностей стимуляции семеношения и повышения качества формируемых плодов и семян у древесных растений, нами были испытаны ряд фенольные соединения, ретарданты и биогенные стимуляторы, которые в отдельности, обладая стимулирующими или ингибирующими действиями, являются физиологически активными веществами.

Объектом наших исследований полужили диплоидные ( $2n=28$ ) и тетраплоидные ( $4n=56$ ) формы *Morus alba*, полученные академиком И.К.Абдуллаевым и его сотрудниками в Институте генетики и селекции АН Азербайджанской ССР.

Обработку проводили в период перед цветением путем опрыскивания деревьев водными растворами испытуемых регуляторов роста и развития в различных концентрациях, в зависимости от физиологической активности этих веществ.

При обработке, заранее собранные мужские нераскрытые соцветия вкладывали в пергаментные изоляторы, где находились женские соцветия, а затем, все побеги, листья и соцветия, заключенные в изоляторы, опрыскивали водными растворами испытываемых регуляторов роста и развития до полного их смачивания, недопускали истечение раствора. После чего изоляторы закрывали и для обеспечения равномерного опыления всех цветков, находящихся в изоляторе, в период их раскрытия слегка встряхивали ветки. Спустя две недели после опыления, пергаментные изоляторы сменяли марлевыми мешочками, которые создавали лучшие условия для роста, развития и созревания плодов, а также лучше сохраняли созревшие плоды от потери. По мере созревания плоды снимали из изоляторов, взвешивали, измеряли длину и ширину, а затем путем отмывки извлекали из них семена. В дальнейшем семена высушивали в лабораторных условиях и после чего приступали к их взвешиванию для определения

веса 1000 штук. Воздушно сухие и очищенные семена раскладывали в специальные рентгенографические рамки и производили их рентгеносъемки. По результатам дешифрирования полученных рентгенограмм определяли средний класс развития семян и их жизнеспособность согласно универсальной классификации. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики [Урбах, 1964; Свалов, 1977].

Теперь перейдем к изложению материалов литературных данных и результатов наших экспериментальных исследований по изучению влияния различных групп регуляторов роста на качества формируемых плодов и семян разноплоидных (2п/4п) растений при обработке их перед цветением.

Фенольные соединения представляют группу разнообразных веществ, широко распространенных в растительном мире. Они обладают сильным действием на ростовые процессы, выступая в качестве активаторов ИУК-оксидазы или, участвуя в ее биосинтезе, или действуя как неспецифические ингибиторы. Полагают, что комплекс фенольных ингибиторов уравнивает и регулирует действие системы ростовых стимуляторов в растении в процессе онтогенеза [А.М.Гродзинский, Д.М.Гродзинский, 1973]. Причем фенольные соединения действуют на процессы роста не непосредственно, а через систему индолилуксусной кислоты-оксидоза индолилуксусной кислоты. Монофенолы и м-полифенолы обычно выступают в роли активаторов оксидазы индолилуксусной кислоты и следовательно ингибируют рост, а о-дифенолы подавляют активность этого фермента и этим стимулируют рост, однако механизм действия фенольных соединений на рост еще далеко не изучен [Запрометов, 1968; Сарануу, Кефели, 1968].

**Обработка морином.** Одним из сложных фенольных соединений является морин (3,5,7, 2,4 – пентаоксифлаван,  $C_{15}H_{10}O_7$ ). Морин относится к природным ингибиторам и в концентрации  $10^{-3}M$  ингибирует удлинение coleoptiles

пшеницы на 60% [Плотникова, Рункова, Уголик, 1967; Попа и др., 1981]. Однако, этот препарат не нашел широкое применение в практике растениеводства. В последнее время в Главном ботаническом саду АН СССР, в отделе физиологии и иммунитета растений проф. В.Ф.Верзиловым и его сотрудниками проводятся исследования по изучению влияния различных фенольных соединений, в том числе и морина на декоративные качества некоторых интродуцированных растений. Нами же сделана попытка изучить влияние морина на качество формируемых плодов и семян разноплоидных форм *Morus alba* при опрыскивании их 0,01-0,08%-ными водными растворами этого препарата в период перед цветением.

В наших опытах наилучшие результаты по весу формируемых плодов диплоидных ( $2n=28$ ) деревьев *Morus alba* были получены при опрыскивании водным раствором морина в концентрации 0,01%. При этом средний вес плода у опытных растений превышал контрольных, обработанных водой, на 43,18%, т.е. прибавка к контролю составила 43,18%. Препарат морин в этом варианте также оказал положительное влияние на линейные показатели формируемых плодов. При этом средний вес плода у опытных растений превышал контрольных, обработанных водой, на 43,18%, т.е. прибавка к контролю составила 43,18%. Препарат морин в этом варианте также оказал положительное влияние на линейные показатели формируемых плодов. При этом, прибавка к контролю по длине и ширине плода соответственно составила 29,96 и 67,67% (табл.50). Причем эти прибавки, т.е. разность средних (опытных и контрольных) существенны на 5%-ном уровне значимости по критерию t-Стьюдента. Дальнейшее увеличение концентрации морина до 0,05-0,08% не оказало более существенное влияние на качество формируемых плодов, хотя при этом полученные результаты были положительными и статистически достоверными.

Наилучшая концентрация морина для обработки тетраплоидных ( $4n=56$ ) деревьев *Morus alba* оказалась 0,08%. При

опрыскивании тетраплоидных деревьев водным раствором в указанной концентрации прибавка к весу плодов составила 90% (табл.50). При этом также были получены лучшие результаты по линейным показателям формируемых плодов. Причем длина и ширина плодов у опытных деревьев превышала контрольных на 28,85 и 3,83% соответственно.

Интересно отметить, что диплоидные деревья лучше реагировали на обработку морином в низких концентрациях, в то время тетраплоидные давали лучшую ответную реакцию при опрыскивании их более высокими дозами этого препарата, что видимо объясняется тем, что полиплоидные формы растений более устойчивы к экстремальным факторам окружающей среды, чем диплоидные. А это очень важно для целей интродукции и акклиматизации растений, поскольку перенесение их за пределы своей родины или прежнего пункта интродукции, где они могли выращиваться долгое время, эти интродуценты оказываются менее стойкими к экстремальным условиям новой среды и следовательно, являются менее плодовитыми, чем автохтонные виды из этого рода, в одних и тех же условиях.

Обработка морином оказала положительное влияние на качество формируемых семян. Причем, наиболее удачным вариантом как для диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba* оказался обработка морином в концентрации 0,01% (табл.51).

Табл.50

**Изменение весовых и линейных показателей плодов разнотипных (2п/4п) форм  
*Morus alba* при обработке моринном**

Концентрация морина, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибавка, %	длина L, см	прибавка, $\Delta L$ , %	ширина l, см	прибавка $\Delta L$ , %
0,01	<u>108**</u>	<u>204,12</u>	<u>1,89</u>	<u>43,18</u>	<u>3,47±0,07</u>	<u>29,96</u>	<u>2,13±0,54</u>	<u>27,55</u>
	72	151,20	2,10	5,00	4,00±0,61	12,05	1,53±0,34	-16,39
0,05	<u>65</u>	<u>117,00</u>	<u>1,80</u>	<u>36,36</u>	<u>3,40±0,05</u>	<u>27,34</u>	<u>2,50±0,30</u>	<u>49,70</u>
	35	84,00	2,40	20,00	4,40±0,23	23,25	1,70±0,04	-7,10
0,08	<u>52</u>	<u>92,04</u>	<u>1,77</u>	<u>34,09</u>	<u>2,33±0,07</u>	<u>-12,73</u>	<u>1,43±0,20</u>	<u>-14,37</u>
	10	38,00	3,80	90,00	4,60±0,14	28,85	1,90±0,00	3,83
Контроль - вода	<u>57</u>	<u>75,24</u>	<u>1,32</u>	-	<u>2,67±0,38</u>	-	<u>1,67±0,20</u>	-
	7	14,00	2,00		3,57±0,79		1,83±0,20	

\*\* - в числителе показатели диплоидных, а в знаменателе тетраплоидных форм

**Табл.51**  
**Показатели качества семян разноплоидных форм *Morus alba* (2п/4п) обработанных морином**

Концентрация морина, %	Средний вес, X, г	Прибавка, Δх, %	Средний класс развития, K <sub>ср</sub>	Прибавка, ΔK <sub>ср</sub> , %	Жизнеспособность, L, %	Прибавка Δ L, %
0,01	<u>1,33</u> 1,00	<u>19,82</u> 5,26	<u>4,66</u> 1,76	<u>11,22</u> 46,67	<u>92</u> 19	<u>16,46</u> 280,00
0,05	<u>1,30</u> 0,83	<u>17,12</u> -12,63	<u>4,47</u> 1,32	<u>6,68</u> 10,00	<u>87</u> 4	<u>10,13</u> -20,00
0,08	<u>1,30</u> 0,79	<u>17,12</u> -16,84	<u>3,99</u> 1,29	<u>-4,77</u> 7,50	<u>74</u> 4	<u>-6,33</u> -20,00
Контроль - вода	<u>1,11</u> 0,95	-	<u>4,19</u> 1,20	-	<u>79</u> 5	-



При этом, полученные все прибавки (по весу 1000 шт. семян, по их среднему классу развития и по проценту жизнеспособности) оказались статистически достоверными на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдента, что дает возможность считать, то морин при экзогенном введении (опрыскивании) оказывает положительное влияние на процессы формирования плодов и семян разноплоидных форм *Morus alba* и следовательно, этот препарат в дальнейшем может найти широкое применение как в научных исследованиях, так и в практических работах по повышению качества плодов и семян древесных растений, а это важно для интродуцированных растений.

**Обработка норингентином.** Одним из малоизвестных регуляторов роста и развития растений из числа фенольных соединений является норингентин (Noringentin,  $C_{27}H_{32}O_{14}$ ). Этот препарат также как и морин является ингибитором роста. Однако он ещё не нащел широкое применение в практике растениеводства. Несмотря на это, в последнее время в некоторых научно-исследовательских лабораториях нашей страны, а в частности в отделе физиологии и иммунитета растений Главного ботанического сада АН СССР, под руководством профессора В.Ф.Верзилова, изучается действие норингентина на физиологические процессы различных декоративных растений.

Нами же проводились исследования по изучению влияния норингентина на качество формируемых плодов и семян разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba*, выращиваемые на Апшероне.

Обработка опытных деревьев производилась путем опрыскивания их водными растворами препарата норингентина в концентрации 0,01; 0,05 и 0,08%, в период перед цветением согласно выше описанной методике по обработке различными регуляторами роста и развития. Контрольные

деревья опрыскивались водой. Результаты обработок различными дозами норингента показали, что этот препарат в концентрациях 0,01-0,08% не оказал существенное влияние на качество формируемых плодов и семян диплоидных деревьев *Morus alba*, хотя в некоторых случаях были отмечены прибавки к весу плодов и семян и по их среднему классу развития и жизнеспособности (табл.52 и 53).

Однако, эти прибавки оказались статистически недостоверными даже на 5%-ном уровне значимости критерия t-Стьюдена и, следовательно, являются не результатом обработки норингентином, а повидимому, результатом не учитываемых факторов среды, т.е. случайных причин.

Опрыскивание же тетраплоидных деревьев 0,01-0,08%-ными водными растворами норингента дали относительно лучшие показатели по качеству формируемых плодов и семян по сравнению с диплоидными деревьями, а тем более, по сравнению с контролем. Но при этом, в основном, ширина плодов у опытных деревьев уступала контрольным (до 7,10%). Следовательно, препарат норингентин оказался менее эффективным для обработки диплоидных деревьев *Morus alba* в целях повышения качества плодов и семян, но он может быть применен для обработки полиплоидных форм при отсутствии других, т.е. более эффективных способов стимуляции.

**Табл.52**  
**Показатели семян разноплодных форм (2п/4п) *Morus alba*, обработанных норингентином**

Концентрация норингентина, %	Средний вес, X, г	Прибавка, Δх, %	Средний класс развития, К <sub>ср</sub>	Прибавка, Δк <sub>ср</sub> , %	Жизнеспособность, L, %	Прибавка Δ L, %
0,01	<u>1,19</u> 1,24	<u>7,21</u> 30,53	<u>4,21</u> 1,52	<u>0,48</u> 26,66	<u>79</u> 6	<u>0,00</u> 20,00
0,05	<u>1,10</u> 1,11	<u>-0,90</u> 16,84	<u>4,26</u> 1,56	<u>1,67</u> 30,00	<u>82</u> 6	<u>3,80</u> 20,00
0,08	<u>1,02</u> 1,11	<u>-8,11</u> 16,84	<u>4,34</u> 1,32	<u>3,58</u> 10,00	<u>83</u> 4	<u>5,06</u> -20,00
Контроль - вода	<u>1,11</u> 0,95	-	<u>4,19</u> 1,20	-	<u>79</u> 5	-

Табл.53

**Изменение весовых и линейных показателей плодов разнoplодных (2п/4п) форм  
*Morus alba* при обработке норингентином**

Концентрация норингетина, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибавка, ка, ΔX, %	длина L, см	прибавка, ΔL, %	ширина l, см	прибавка Δl, %
0,01	<u>123</u>	<u>135,30</u>	<u>1,10</u>	<u>-16,67</u>	<u>2,83±0,38</u>	<u>5,99</u>	<u>1,83±0,20</u>	<u>9,58</u>
	28	70,00	2,50	25,00	3,43±0,07	-3,92	1,70±0,14	-7,10
0,05	<u>100</u>	<u>130,00</u>	<u>1,30</u>	<u>-1,50</u>	<u>3,00±0,46</u>	<u>12,36</u>	<u>1,65±0,04</u>	<u>-1,20</u>
	11	27,06	2,46	23,00	3,70±0,14	3,64	1,70±0,04	-7,10
0,08	<u>98</u>	<u>131,32</u>	<u>1,34</u>	<u>1,52</u>	<u>3,03±0,34</u>	<u>13,48</u>	<u>1,70±0,36</u>	<u>-1,80</u>
	7	17,01	2,43	21,50	3,57±0,79	0,00	1,83±0,20	0,00
Контроль - вода	<u>57</u>	<u>75,24</u>	<u>1,32</u>	-	<u>2,67±0,38</u>	-	<u>1,67±0,20</u>	-
	7	14,00	2,00		3,57±0,79		1,83±0,20	

### **Обработка флороглюцином**

Флороглюцин (тригидросикбензол – 1,3,5 – Trihydroxybenzol  $C_6H_3(OH)_3 \cdot 2H_2O$ ) относится к трехатомным фенолам, которые характеризуются с мета-расположенными гидроксилами и способностью образованию эфирных связей с другими веществами, но отличается весьма пассивностью в окислительно-восстановительных реакциях [А.М.Гродзинский, Д.М.Гродзинский, 1973]. Флороглюцин в концентрации  $10^{-2}$  М и выше ингибирует удлинение coleoptiles пшеницы, а в концентрации  $10^{-3}$  –  $10^{-9}$  М стимулирует их удлинение [Плотников, Рункова, Уголик, 1967]. Этот препарат не ингибирует ИУК-оксидазу, а наоборот, стимулирует [Барабой, 1976]. Однако, этот препарат еще не нашел широкого практического применения [Попа и др., 1981]. Видимо, это связано с тем, что механизмы действия многих фенольных соединений, как ингибиторов роста, в том числе и флороглюцина и их влияние на рост и развитие растений еще недостаточно исследованы [Плотникова, Рункова, Уголик, 1967; Кефели, 1974; Чайлахян, Бутенко, Кулиева, Кефели, Аксенова, 1982].

В связи с этим, для выявления ответной реакции разнотипных древесных растений на обработку флороглюцином, нами проводились опрыскивания диплоидных ( $2n=28$ ) и тетраплоидных ( $4n=56$ ) деревьев *Morus alba* водными растворами флороглюцина в концентрациях 0,01; 0,05 и 0,08%, в период перед цветением. В последующем изучали изменение показателей качества формируемых плодов и семян как ответной реакции деревьев на обработку флороглюцином.

Наши опыты показали, что при опрыскивании диплоидных деревьев 0,05%-ным водным раствором флороглюцина формируются наиболее качественные плоды и семена, нежели при обработке в концентрациях 0,01 и 0,08 (табл.54 и 55).

Табл.54

Показатели качества семян семян разноплотидных форм (2п/4п) *Morus alba*, обработанных флороглюцином

Концен- трация флороглю- цина, %	М,	$\Delta_M, \%$	$K_{cp}$	$\Delta_{K_{cp}}, \%$	L, %	$\Delta_L, \%$
0,01	$\frac{1,11}{0,81}$	$\frac{0,00}{-14,74}$	$\frac{4,27}{1,33}$	$\frac{1,91}{10,83}$	$\frac{83}{7}$	$\frac{5,06}{20,00}$
0,05	$\frac{1,16}{0,90}$	$\frac{4,50}{-5,26}$	$\frac{4,35}{1,23}$	$\frac{3,82}{-70,64}$	$\frac{85}{4}$	$\frac{7,59}{-94,00}$
0,08	$\frac{1,14}{0,86}$	$\frac{2,70}{-9,47}$	$\frac{4,05}{1,19}$	$\frac{-3,34}{-0,83}$	$\frac{76}{2}$	$\frac{-3,80}{-60,00}$
Контроль - вода	$\frac{1,11}{0,95}$	-	$\frac{4,19}{1,20}$	-	$\frac{79}{5}$	-

Табл.55

**Изменение весовых и линейных показателей плодов разнoplодных (2п/4п) форм  
*Morus alba* при обработке флороглюцином**

Концентрация флороглюцина, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибавка, ΔX, %	длина L, см	прибавка, ΔL, %	ширина I, см	прибавка ΔI, %
0,01	47	92,12	1,96	48,49	3,57±0,27	33,71	1,70±0,34	1,80
	32	95,04	2,97	48,50	3,77±0,07	5,60	1,90±0,06	3,83
0,05	50	115,00	2,30	74,24	3,75±0,14	40,45	1,80±0,08	7,78
	47	156,98	3,34	67,00	3,70±0,38	3,64	1,67±0,20	-8,74
0,08	45	90,00	2,00	51,52	3,50±0,66	31,09	2,07±0,07	23,95
	7	38,01	5,43	171,50	4,00±0,57	12,05	1,77±0,07	-3,28
Контроль-вода	57	75,24	1,32	-	2,67±0,38	-	1,67±0,20	-
	7	14,00	2,00		3,57±0,79		1,83±0,20	

Так, показатели веса плодов и семян, среднего класса развития последних и их жизнеспособности, полученные при обработке диплоидных деревьев 0,05%-ным флороглюцином значительно превышают показателей, полученных при опрыскивании 0,01 и 0,08%-ными растворами, а тем более контрольных.

Тетраплоидные же деревья *Morus alba* (4п=56) лучшую ответную реакцию на обработку флороглюцином дали при опрыскивании их раствором этого препарата в концентрации 0,08%. При этом, особенно резко отличались показатели веса формируемых плодов. Так, средний вес плодов, собранных у опытных деревьев превышал контрольные более чем в два раза.

Однако, показатели качества семян, формируемых тетраплоидными (4п=56) деревьями *Morus alba* при обработке флороглюцином почти всегда давали отрицательные реакции, т.е. показатели веса, класса развития и жизнеспособности семян были значительно низкими, чем у контрольных деревьев.

Поэтому, следует считать, что флороглюцин при экзогенном введении путем опрыскивания деревьев в период перед цветением, оказывает положительное влияние на процесс плодообразования как диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba*, а также он способствует формированию более качественных семян у диплоидных деревьев. Но этот препарат менее эффективен для повышения качества формируемых семян у тетраплоидных деревьев, поскольку процессы семяобразования полиплоидных растений большей частью связан с внутренними, т.е. генетическими причинами, чем внешними условиями.

### **Обработка эскулином.**

Эскулин (биколорин, 6- -глюкозидо-7-оксикумарин, кратаегин, полихром,  $C_{15}H_{16}O_9$ ) – это оксипроизводное, являющееся типичным фенольным соединением [Запрометов,



1974]. Эскулин выделен из коры конского каштана, но он также найден в ряде других растений, относящихся к различным родам и семействам, что свидетельствует о том, что это соединение широко представлено в растительном мире. Эскулин являясь природным стимулятором роста, способствует укоренению зеленых черенков некоторых видов растений [Кузнецова, 1967]. Однако, этот природный продукт еще не находит своего широкого практического применения в растениеводстве [Попа и др., 1981], видимо, это связано с малоизученностью эскулина в практическом аспекте.

Теоретической предпосылкой для проведения наших исследований послужили работы Г.А.Кузнецовой [1967] и М.Н.Запрометова [1974], в которых имеются сведения о том, что эскулетин (6,7 – диоксикумарин) был выделен из околоплодников конского каштана (*Aesculus hippocastanum*), где он присутствует главным образом в виде 6-глюкозида, т.е.эскулина. Поэтому, нами для выявления ответной реакции генеративных органов древесных растений на экзогенно введенного эскулина проводились опыты по обработке разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba* с различными водными (0,01-0,08%) растворами этого препарата. Чтобы создать наиболее благоприятное условие для успешного оплодотворения и завязывания плодов и семян, а также для дальнейшего их нормального роста и развития, обработку проводили в период перед цветением. Опрыскивание целых побегов с листьями и нераскрывшимися еще мужскими и женскими цветками, проводили до полного их смачивания, при этом стекание обрабатываемого раствора не допускали.

Результаты наших исследований показали, что обработка эскулином в концентрациях 0,05-0,08% оказала положительное влияние на вес формируемых плодов как диплоидных, так и тетраплоидных деревьев *Morus alba*. При этом прибавка веса плодов в зависимости от концентрации обрабатываемого раствора эскулина и от плоидности опытных

деревьев составляла 9,00-35,50% (табл.56). Плоды диплоидных деревьев достигали наибольшую длину при опрыскивании эскулином в концентрации 0,05-0,08%, а у тетраплоидных при - 0,05%. Обработка более низкими и высокими дозами этого препарата у тетраплоидных форм давала отрицательные результаты.

Обработка эскулином привела к узкоплодию, т.е. показатели ширины плодов опытных деревьев уступали контрольным на 1,20-12,57 %. Показатели среднего веса 1000 шт. семян, собранных из опытных растений, хотя значительно превышали контрольных (табл.57), но в целом обработка эскулином не дала положительного эффекта для повышения посевного качества формируемых семян ни диплоидных и ни тетраплоидных деревьев, так как обработка эскулином, в основном, дала отрицательные результаты по классу развития семян и их жизнеспособности, что является нежелательным результатом. Эскулин, как стимулятор роста стимулировал вегетативный рост обрабатываемых побегов, и следовательно, питательные вещества, в основном, направлялись в вегетативные органы, нежели в генеративные. Однако, для полного выявления этих процессов необходимо фундаментальные физиолого-биохимические исследования, которые помогут разобраться в механизмах действия эскулина на генеративные органы как диплоидных, так и полиплоидных растений.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют заключить, что обработка разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba* водными растворами эскулина способствует повышению весовых показателей плодов и семян, но этот препарат не дает положительного эффекта для повышения посевного качества (класс развития и процент жизнеспособности) формируемых семян.

**Табл.56**  
**Изменение весовых и линейных показателей плодов разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba***  
**при обработке эскулином**

Концентрация эскулина, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибавка, $\Delta x$ , %	длина L, см	прибавка, $\Delta L$ , %	ширина L, см	прибавка $\Delta L$ , %
0,01	<u>72</u> 5	<u>79,92</u> 10,00	<u>1,11</u> 2,00	<u>-15,91</u> 0,00	<u>2,83±0,38</u> 2,73±0,61	<u>5,99</u> -23,53	<u>1,50±0,38</u> 1,60±0,14	<u>-10,18</u> -12,57
0,05	<u>59</u> 39	<u>87,91</u> 85,02	<u>1,49</u> 2,18	<u>12,88</u> 9,00	<u>3,17±0,38</u> 3,73±0,52	<u>18,73</u> 4,48	<u>1,60±0,14</u> 1,83±0,20	<u>-4,19</u> 0,00
0,08	<u>65</u> 28	<u>103,35</u> 75,88	<u>1,59</u> 2,71	<u>20,46</u> 35,50	<u>3,20±0,66</u> 3,47±0,07	<u>19,85</u> -2,80	<u>1,65±0,41</u> 1,80±0,14	<u>-1,20</u> -1,64
Контроль - вода	<u>57</u> 7	<u>75,24</u> 14,00	<u>1,32</u> 2,00	-	<u>2,67±0,38</u> 3,57±0,79	-	<u>1,67±0,20</u> 1,83±0,20	-

Табл.57  
Показатели качества семян разноплодных форм (2п/4п) *Morus alba*, обработанных эскулином

Концентрация эскулина, %	Средний вес, X, г	Прибавка, Δх, %	Средний класс развития, К <sub>ср</sub>	Прибавка, Δ <sub>к<sub>ср</sub></sub> , %	Жизнеспособность, L, %	Прибавка Δ <sub>l</sub> , %
0,01	$\frac{1,25}{0,48}$	$\frac{12,61}{-49,47}$	$\frac{4,11}{1,18}$	$\frac{-1,91}{-1,67}$	$\frac{78}{4}$	$\frac{-1,27}{-20,00}$
0,05	$\frac{1,25}{1,40}$	$\frac{12,61}{47,37}$	$\frac{4,10}{1,13}$	$\frac{-2,15}{-5,83}$	$\frac{76}{2}$	$\frac{-3,80}{-60,00}$
0,08	$\frac{1,23}{1,22}$	$\frac{10,81}{28,42}$	$\frac{4,10}{1,41}$	$\frac{-2,15}{17,50}$	$\frac{76}{7}$	$\frac{-3,80}{40,00}$
Контроль - вода	$\frac{1,11}{0,95}$	-	$\frac{4,19}{1,20}$	-	$\frac{79}{5}$	-

### **Обработка аларом**

Алар-это синтетический регулятор роста, выпускается также под наименованием В 9 и В995 ( $C_6H_{12}N_2O_3$ ). Этот препарат оказывает на рост действие, противоположное действию стимулирующих рост гиббереллином [Шумахер, 1979].

Алар как ретардант применяется в садоводстве для усиления закладки цветочных почек и ускорения созревания плодов [Грабляускене, 1974].

В настоящее время препарат алар широко применяется в плодоводстве в Швейцарии [Шумахер, 1979], в США и в других зарубежных странах для подавления роста плодовых, с целью повышения интенсивности цветения, предотвращения предуборочного опадения плодов, улучшения их окраски, ускорения созревания плодов и других операций. В этих целях алар по своей эффективности превосходит многие другие препараты аналогичного действия [Попа и др., 1981].

По данным З.А.Метлицкого [1972] и его сотрудников [Метлицкий, Гыска, Торопова, 1972], двукратная обработка деревьев вишни и яблони 0,2%-ным или однократная – 0,5%-ным раствором алара способствует сильному торможению роста побегов в следующем году. При этом количество листьев на дереве увеличивается на 20-30%, а на следующий год урожай яблони увеличивается в среднем на 7-10 т/га. Аналогичные результаты получены и для груши [Потапов, 1975].

Опрыскивание 0,2%-ным раствором алара до полного смачивания листьев персика приводит к задержке роста верхушечного побега и к увеличению числа боковых побегов и в результате сеянцы приобретают кустистую форму [Мойко, 1974]. Обработка деревьев абрикоса и персика в период затвердения косточки 0,01-0,4%-ными растворами алара ускоряет созревание плодов и следовательно, сокращает сроки уборки урожая [Галченко, 1975; Quelfat-Reich, Ben-Arie., 1975].

Обработка деревьев яблони осенью, после уборки 0,8%-ным и весной перед цветением 0,1%-ным раствором алара способствует увеличению числа завязей, но при этом наблюдались уменьшения размера плодов [Стоянов, 1974]. Опрыскивание препаратом алар в концентрации 2 г/л способствовал увеличению завязывания плодов у груши на следующий год на 12%, а урожайность и размер плодов - на 40% [Costa G. et al., 1975]. Применение алара также оказывает положительное влияние на созревание плодов вишни и черешни [Ревякина, Михеев, 1976].

Обработка аларом в концентрации 0,1% в период начала цветения позволяет повысить урожайность виноградных кустов на 20-30% [Funt R., Turey L., 1977].

Л.В.Рункова и В.Ф.Верзилов [1978], изучая ответную реакцию растений геленума на обработку аларом (250 мг/л), отмечают, что этот препарат, обладая более сильным ингибирующим действием, замедлял рост стебля геленума, уменьшал скорость зацветания и интенсивность цветения. По данным Ю.А.Данусевичуса [1978], алар (В-9) в концентрации 0,01% способствует повышению семеношения сосны на 32%, а в опытах Э.Я.Рониса и др. [1981] алар в концентрациях 0,2 и 0,1% не оказал влияния на прирост деревьев ели, но значительно сократил количество микро-и макростробилов. Повышения концентрации алара до 0,5% также не дали статистически достоверных результатов. Поэтому, авторы считают, что применение алара на семенных плантациях ели нецелесообразно.

Таким образом вышеприведенные литературные источники, в основном, посвящены изучению влияния алара на процессы плодоношения и качество формируемых плодов у плодовых растений, о при этом почти нетронутым остается вопрос о влиянии алара на качество формируемых семян и к тому же опрыскивание в основном проводилось в период после завязывания плодов, что вызывало подавление роста не

только побегов, но иногда и плодов и следовательно, наблюдалось ухудшение их качества. Следует отметить, что данные эти касаются диплоидным растениям и, следовательно, данные о влиянии алара на репродуктивные органы полиплоидных растений отсутствуют.

Учитывая вышеизложенное, для выявления возможности положительного влияния алара на повышение качества формируемых плодов и семян разноплодных древесных растений нами в период перед цветением проводилось опрыскивание диплоидных и тетраплоидных форм *Morus alba* водными растворами, алара в концентрациях 0,10-0,25% с интервалом 0,05%. Результаты наших опытов показали, что для повышения весовых и линейных показателей плодов диплоидных ( $2n=28$ ) деревьев *Morus alba* наиболее успешным оказалась обработка аларом в концентрации 0,10%. При этом прибавка к контролю по среднему весу формируемых плодов составила 61,36% (табл.58), что превосходит значение всех остальных вариантов. Также значимо отличаются показатели длины плодов. Но при этом наблюдалось незначительное уменьшение ширины плода, что могло быть результатом влияния алара как ретарданта. Для тетраплоидных ( $4n=56$ ) же деревьев наиболее удачным вариантом оказалась обработка аларом в концентрации 0,20%.

Дальнейшее увеличение концентрации алара не сопровождалось статистически достоверными прибавками. Поэтому для улучшения показателей веса и длины плодов диплоидных деревьев *Morus alba* оптимальную дозу алара следует считать 0,10%, а для полиплоидных, т.е. тетраплоидных – 0,20%. Обработка аларом в концентрациях 0,20-0,25% также оказала положительное влияние на повышение качества формируемых семян как диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba* (табл.59).

**Табл.58**  
**Изменение весовых и линейных показателей плодов разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba***  
**при обработке аларом**

Концентрация алара, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибавка, $\Delta X$ , %	длина L, см	прибавка, $\Delta L$ , %	ширина l, см	прибавка $\Delta l$ , %
0,10	$\overline{60}$ 29	$\overline{127,80}$ 72,92	$\overline{2,13}$ 2,48	$\overline{61,36}$ 24,00	$\overline{3,40 \pm 0,52}$ $\overline{3,30 \pm 0,34}$	$\overline{27,34}$ $\overline{-7,56}$	$\overline{1,60 \pm 0,34}$ $\overline{2,03 \pm 0,59}$	$\overline{-4,19}$ $\overline{10,93}$
0,15	$\overline{39}$ 18	$\overline{47,19}$ 45,00	$\overline{1,21}$ 2,50	$\overline{-8,33}$ 25,00	$\overline{2,73 \pm 0,34}$ $\overline{3,80 \pm 0,34}$	$\overline{2,25}$ $\overline{6,44}$	$\overline{1,53 \pm 0,07}$ $\overline{1,80 \pm 0,06}$	$\overline{-8,38}$ $\overline{-1,64}$
0,20	$\overline{60}$ 17	$\overline{90,00}$ 62,05	$\overline{1,50}$ 3,65	$\overline{13,64}$ 82,50	$\overline{2,90 \pm 0,14}$ $\overline{3,83 \pm 0,38}$	$\overline{8,61}$ $\overline{7,28}$	$\overline{1,65 \pm 0,20}$ $\overline{1,90 \pm 0,14}$	$\overline{-1,20}$ $\overline{3,83}$
0,25	$\overline{65}$ 67	$\overline{113,10}$ 109,88	$\overline{1,74}$ 1,64	$\overline{31,82}$ -18,00	$\overline{3,27 \pm 0,66}$ $\overline{4,00 \pm 0,66}$	$\overline{22,47}$ $\overline{12,05}$	$\overline{1,70 \pm 0,14}$ $\overline{1,87 \pm 0,29}$	$\overline{1,80}$ $\overline{2,19}$
Контроль - вода	$\overline{57}$ 7	$\overline{75,24}$ 14,00	$\overline{1,32}$ 2,00	-	$\overline{2,67 \pm 0,38}$ $\overline{3,57 \pm 0,79}$	-	$\overline{1,67 \pm 0,20}$ $\overline{1,83 \pm 0,20}$	-



Этот препарат в концентрации 0,15% также способствовал повышению как среднего класса развития, так и процента жизнеспособности формируемых семян у тетраплоидных форм, но при этом показатели веса семян характеризовались отрицательными данными. К тому же во всех остальных случаях он не оказывал существенное влияние на повышение показателей среднего класса развития и процента жизнеспособности формируемых семян как диплоидных, так и тетраплоидных форм.

### **Обработка хлорхолинхлоридом**

Результаты многочисленных теоретических исследований и практических работ проводимых в области растениеводства показали, что хлорхолинхлорид (препарат тур, СССР, хлормекват, ретацел, цикотел, эмсурон,  $C_5H_{13}Cl_2N$ ), обладая ретардантным свойством имеет важное значение для регуляции процессов роста и развития растений, что и послужило теоретической предпосылкой для проведения наших исследований по изучению влияния хлорхолинхлорида на качество формируемых плодов и семян у разноплоидных форм ( $2n=28$ ,  $4n=56$ ) *Morus alba*, опрыскивание которых проводилось в период перед цветением. Результаты наших опытов показали, что опрыскивание диплоидных деревьев *Morus alba* 0,25%-ным раствором хлорхолинхлорида способствует формированию плодов с лучшими весовыми показателями. При этом прибавка веса плодов составляет 41,67% (табл.60). что касается размеров плодов, то следует отметить, что после опрыскивания хлорхолинхлоридом формируются плоды относительно большей длины, но при этом являются более увесистыми (на 4,19%), чем контрольные. Показатели ширины плодов как диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba* под влиянием препарата хлорхолинхлорида почти во всех случаях характеризовались отрицательными показателями (от -1,64 до -16,17%).

**Табл.59**  
**Показатели качества семян разноплоидных форм (2п/4п) *Morus alba*, обработанных аларом**

Концентрация алара, %	Средний вес, X, г	Прибавка, Δх, %	Средний класс развития, Δ <sub>Кср</sub>	Прибавка, Δ <sub>Кср</sub> , %	Жизнеспособность, L, %	Прибавка Δ <sub>L</sub> , %
0,10	<u>1,32</u> 0,29	<u>18,92</u> -69,47	<u>4,26</u> 1,38	<u>1,67</u> 15,00	<u>82</u> 7	<u>3,79</u> 40,00
0,15	<u>1,12</u> 0,40	<u>0,90</u> -57,89	<u>3,70</u> 1,64	<u>-11,69</u> 36,47	<u>66</u> 13	<u>-16,46</u> 160,00
0,20	<u>1,60</u> 1,18	<u>44,14</u> 24,21	<u>4,30</u> 1,30	<u>2,63</u> 8,33	<u>82</u> 2	<u>3,80</u> -60,00
0,25	<u>1,56</u> 1,08	<u>40,54</u> 13,68	<u>4,29</u> 1,37	<u>2,39</u> 14,17	<u>82</u> 4	<u>3,80</u> -20,00
Контроль - вода	<u>1,11</u> 0,95	-	<u>4,19</u> 1,20	-	<u>79</u> 5	-

Табл.60

**Изменение весовых и линейных показателей плодов разноплоидных (2п/4п) форм  
*Morus alba* при обработке хлорхлинхлоридом**

Концентрация хлорхлинхлорида, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибавка, %	длина L, см	прибавка, $\Delta_L$ , %	ширина l, см	прибавка $\Delta_l$ , %
0,10	<u>110</u> 18	<u>137,50</u> 61,92	<u>1,25</u> 3,44	<u>-5,30</u> 72,00	<u>2,40±0,31</u> 3,77±0,07	<u>-10,11</u> 5,60	<u>1,40±0,14</u> 1,80±0,14	<u>-16,17</u> -1,64
0,15	<u>36</u> 25	<u>65,16</u> 40,00	<u>1,81</u> 1,60	<u>37,12</u> -20,00	<u>2,83±0,38</u> 3,43±0,52	<u>5,99</u> -3,92	<u>1,43±0,27</u> 1,67±0,05	<u>-14,37</u> -8,74
0,20	<u>94</u> 56	<u>133,48</u> 91,28	<u>1,42</u> 1,63	<u>7,58</u> -18,50	<u>2,83±0,38</u> 3,57±0,07	<u>5,99</u> 0,00	<u>1,47±0,11</u> 1,87±0,09	<u>11,98</u> 2,19
0,25	<u>15</u> 41	<u>28,05</u> 66,42	<u>1,87</u> 1,62	<u>41,67</u> -19,00	<u>2,97±0,34</u> 3,67±0,38	<u>11,24</u> 2,80	<u>1,60±0,14</u> 1,83±0,66	<u>-4,19</u> 0,00
Контроль - вода	<u>57</u> 7	<u>75,24</u> 14,00	<u>1,32</u> 2,00	-	<u>2,67±0,38</u> 3,57±0,79	-	<u>1,67±0,20</u> 1,83±0,20	-

Для увеличения веса плодов тетраплоидных ( $4n=56$ ) деревьев наиболее эффективным оказалось опрыскивание их 0,10%-ным водным раствором хлорхолинхлорида. При этом прибавка веса плодов составила 72%. Хлорхолинхлорид в концентрациях 0,15-0,25% оказался не эффективным для повышения веса плодов тетраплоидных деревьев.

Опрыскивание хлорхолинхлоридом в концентрации 0,25% оказало положительное влияние на все изучаемые показатели качества формируемых семян диплоидных деревьев. При этом полученные средние данные значительно отличаются от контрольных. Для обработки тетраплоидных деревьев наилучшей концентрацией этого препарата оказалась - 0,10% (табл.61). Хотя хлорхолинхлорид в концентрации 0,15% оказал наиболее существенное влияние на весовые показатели формируемых семян, но при этом показатели класса развития семян были менее достоверными, а процент их жизнеспособности значительно низким.

Таким образом, можно заключить, что опрыскиванием диплоидных деревьев *Morus alba* 0,25%-ным, а тетраплоидных – 0,10%-ным водным раствором хлорхолинхлорида можно значительно повысить весовые и линейные показатели формируемых плодов и семян, а также средний класс развития и процент жизнеспособности последних, что будет иметь определенное практическое значение для размножения и распространения этого вида.

### **Обработка янтарной кислотой.**

Одним из широко известных биогенных стимуляторов из числа дикарбоновых кислот является янтарная кислота, действия которой заключаются в повышении качества ферментов, ведущее к интенсификации всех жизненных процессов растений [Благовещенский, 1964].

В сельскохозяйственной практике янтарная кислота применяется для стимулирования прорастания семян и повышения урожайности возделываемых культур [Корнеев, 1962;

Дроздов, 1962; Якушина, 1964; Кубатбеков, 1965; джаманкулов, 1967; Дроздов, Бабук, 1969; Дроздов, Соколовский, 1970; Данияров, 1981 и др.]. Янтарная кислота в концентрациях 0,001-0,0001 М стимулирует прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок у яблони, винограда, томата, огурцов, дыни и арбуза [Петроченко, 1961]. Янтарная кислота также нашла применение в практике вегетативного размножения растений. Так, янтарная кислота в концентрациях 0,002-0,02% способствовала ускорению корнеобразованию черенков ряда древесных пород [Плотникова, Хромова, 1981].

Теоретические основы действия янтарной кислоты на растения разработаны и широко представлены в работах А.В.Благовещенского [1964, 1967, 1968], в которых автор отмечает, что качество ферментов у растений, обитающих в трудных для них условиях существования (высокогорные области, пустыни), всегда является наиболее высокими благодаря дезаминирования аминокрупп, которая приводит к образованию биогенных стимуляторов, в частности янтарной кислоты, которая и способствует повышению качества ферментов. По его же данным обработка семян слабыми (0,0001-0,0003 М) растворами биогенных стимуляторов и в частности янтарной кислоты, влечет за собой изменение интенсивности всего обмена веществ, ускорение протекающих в растений реакций, ускорение развития.

Эти выводы А.В.Благовещенского полужили теоретический предпосылкой для наших опытов по обработке разнотипных (2п / 4п) форм *Morus alba* янтарной кислотой в период перед цветением, с целью создания более благоприятных условий для успешного оплодотворения и дальнейшего роста и развития образовавшихся завязей, и, следовательно, для получения более качественных плодов и семян этого вида при выращивании его в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова.

Результаты наших исследований показали, что опрыскивание диплоидных форм *Morus alba* раствором янтарной

кислоты в концентрации 0,001-0,008% способствует повышению веса плодов. Однако, наилучшие результаты выявлены при обработке янтарной кислотой в концентрациях 0,003-0,005%. Так в этих случаях прибавка веса плодов составила 103,03-102,27 соответственно, т.е. показатели веса плодов опытных растений превышали контрольных более чем в два раза (табл.62). При этом средние показатели длины плодов у опытных растений значительно отличались от контрольных. Однако, следует отметить, что янтарная кислота как и другие применяемые нами для обработки физиологически активные вещества, оказала отрицательное влияние на ширину плодов, поскольку этот показатель у опытных растений, в зависимости от концентрации обрабатываемого раствора, оказался низким на 2,40-16,17%, чем у контрольных.

Для тетраплоидных форм *Morus alba*, также наиболее оптимальными оказались опрыскивание раствором янтарной кислоты в концентрациях 0,003 и 0,005%, но прибавка к контролю у тетраплоидных деревьев оказалась намного низкой, чем у диплоидных. Однако, следует отметить, что средние данные как по весу плодов, так и по их длине значимо отличаются от контрольных. Обработка янтарной кислотой наилучшее действие оказала на качество формируемых семян диплоидных форм *Morus alba*, в концентрации 0,003%, а тетраплоидных – 0,001%. При этом полученные средние показатели качества семян (вес 1000 шт. семян, класс развития и процент жизнеспособности) значимо отличались от контрольных (табл.63).

**Табл.61**  
**Показатели качества семян семян разноплотидных форм (2п/4п) *Morus alba*, обработанных хлорхалинхлоридом**

Концен- трация хлорхалин хлорида, %	X, г	$\Delta x$ , %	Кер	$\Delta_{\text{Кер}}$ , %	L, %	$\Delta_L$ , %
0,10	<u>1,41</u> 1,11	<u>27,03</u> 16,84	<u>4,17</u> 1,54	<u>-0,48</u> 28,33	<u>79</u> 13	<u>0,00</u> 160,00
0,15	<u>1,54</u> 1,25	<u>38,74</u> 31,58	<u>3,97</u> 1,22	<u>-5,25</u> 1,67	<u>71</u> 4	<u>-10,13</u> -20,00
0,20	<u>1,17</u> 0,73	<u>5,41</u> -23,00	<u>4,22</u> 1,41	<u>0,72</u> 17,50	<u>80</u> 7	<u>1,27</u> 40,00
0,25	<u>1,33</u> 0,76	<u>19,82</u> -20,00	<u>4,76</u> 1,37	<u>13,60</u> 14,17	<u>96</u> 7	<u>21,52</u> 40,00
Контроль - вода	<u>1,11</u> 0,95	-	<u>4,19</u> 1,20	-	<u>79</u> 5	-

Табл.62

**Изменение весовых и линейных показателей плодов разноплоидных (2п/4п) форм  
*Morus alba* при обработке янтарной кислотой**

Концен- трация янтарной кислоты, %	Показатели плодов							
	число, шт.	общий вес, г	средний вес, X, г	прибав- ка, Δх, %	длина L, см	прибавка, ΔL, %	ширина l, см	прибавка ΔL, %
0,001	<u>8</u>	<u>19,04</u>	<u>2,38</u>	<u>80,30</u>	<u>2,73±0,27</u>	<u>2,25</u>	<u>1,53±0,20</u>	<u>-8,38</u>
	50	112,00	2,24	12,00	3,67±0,27	2,80	1,07±0,16	-41,53
0,003	<u>20</u>	<u>53,60</u>	<u>2,68</u>	<u>103,03</u>	<u>3,00±0,66</u>	<u>12,36</u>	<u>1,57±0,20</u>	<u>-5,99</u>
	50	115,00	2,30	15,00	3,77±0,27	5,60	1,30±0,34	-28,96
0,005	<u>12</u>	<u>32,04</u>	<u>2,67</u>	<u>102,27</u>	<u>2,93±0,68</u>	<u>9,74</u>	<u>1,63±0,20</u>	<u>-2,40</u>
	60	136,20	2,27	13,50	3,93±0,16	10,08	1,67±0,41	-8,74
0,008	<u>16</u>	<u>36,00</u>	<u>2,25</u>	<u>70,46</u>	<u>3,10±0,70</u>	<u>16,11</u>	<u>1,40±0,48</u>	<u>-16,17</u>
	14	27,44	1,96	-2,00	3,17±0,38	21,21	1,40±0,14	-23,50
Контроль - вода	<u>57</u>	<u>75,24</u>	<u>1,32</u>	-	<u>2,67±0,38</u>	-	<u>1,67±0,20</u>	-
	7	14,00	2,00		3,57±0,79		1,83±0,20	



**Табл.63**  
**Показатели качества семян семян разноплотидных форм (2п/4п) *Morus alba*, обработанных**  
**янтарной кислотой**

Концен- трация янтарной кислоты, %	X, г	$\Delta x$ , %	$K_{cp}$	$\Delta K_{cp}$ , %	L, %	$\Delta L$ , %
0,001	$\frac{1,49}{1,43}$	$\frac{34,23}{50,57}$	$\frac{4,22}{1,39}$	$\frac{0,72}{15,83}$	$\frac{81}{7}$	$\frac{2,53}{40,00}$
0,003	$\frac{1,35}{0,82}$	$\frac{21,62}{-13,68}$	$\frac{4,59}{1,35}$	$\frac{9,55}{12,50}$	$\frac{90}{7}$	$\frac{13,92}{40,00}$
0,005	$\frac{1,05}{0,78}$	$\frac{-5,41}{-17,89}$	$\frac{4,67}{1,32}$	$\frac{11,46}{10,00}$	$\frac{91}{7}$	$\frac{15,19}{40,00}$
0,008	$\frac{1,25}{1,11}$	$\frac{12,61}{16,84}$	$\frac{4,47}{1,30}$	$\frac{6,68}{8,33}$	$\frac{87}{6}$	$\frac{10,13}{20,00}$
Контроль - вода	$\frac{1,11}{0,95}$	-	$\frac{4,19}{1,20}$	-	$\frac{79}{5}$	-

Можно заключить, что янтарная кислота оказывая положительное влияние на генеративное развитие как диплоидных, так и тетраплоидных форм *Morus alba* способствует формированию более качественных плодов и семян, которые отличаются лучшими показателями веса плодов и семян, а также класса развития и процента жизнеспособности последних. Наиболее оптимальными концентрациями рабочего раствора янтарной кислоты для обработки диплоидных растений оказались 0,003-0,005%, а для тетраплоидных 0,001-0,005%, что показывает на широкий диапазон отзывчивости тетраплоидных растений на обработку янтарной кислотой.

Полученные нами данные по изучению влияния семи различных регуляторов роста и развития на качество формируемых плодов и семян у двух разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba*, позволяют сделать следующие выводы:

1. С помощью опрыскивания разноплоидных деревьев *Morus alba*, в период перед цветением водными растворами алара, морины, хлорхолинхлорида и янтарной кислоты можно значительно повысить качество формируемых плодов и семян как диплоидных, так и тетраплоидных деревьев (табл.64).
2. Диплоидные деревья лучше реагируют на обработку аларом и морином в низких концентрациях, в то время как тетраплоидные дают лучшую ответную реакцию при опрыскивании их более высокими концентрациями этих препаратов, что видимо объясняется более устойчивостью тетраплоидных форм к экстремальным воздействием условий окружающей среды, что необходимо учитывать при интродукции растений, поскольку главным барьером для адаптации и акклиматизации экзотов является экстремальность новых условий.
3. Регулятор роста фенольной природы-флороглюцин оказался более эффективным для обработки диплоидных деревьев, чем тетраплоидных, а норингентин, наоборот.

4. Фенольное соединение эскулин оказалось менее эффективным для повышения качества формируемых семян разноплоидных деревьев *Morus alba*.
5. Обработка водными растворами регуляторов роста и развития в период перед цветением, почти во всех случаях приводила к узкоплоидию, т.е. к сужению плодов как диплоидных, так и тетраплоидных деревьев *Morus alba*, что является нежелательным результатом.

Таким образом, можно говорить о некоторых возможностях и перспективах применения регуляторов роста и развития для повышения качества плодов и семян разноплоидных форм растений, что имеет как важное научное, так и определенное практическое значение и является новым направлением в области семеноведения и семеноводства древесных-лесных и интродуцированных растений.

Табл.64

**Эффективность обработки регулятором роста и развития по показателям плодов и семян  
разноплоидных (2п/4п) форм *Morus alba***

Регулятор роста и развития	Показатели плодов			Показатели семян			Эффективность обработки ЭО
	вес	длина	ширина	вес	средний класс развития	жизнеспособность	
Алар	$\frac{x+x-}{xxx-}$	$\frac{x+++}{-+++}$	$\frac{---+}{+-++}$	$\frac{++xx}{--+x}$	$\frac{+-++}{+x++}$	$\frac{++++}{xx---}$	$\frac{14,50}{14,50}$
Морин	$\frac{xxx}{+xx}$	$\frac{xx-}{+xx}$	$\frac{xx-}{--+}$	$\frac{xxx}{+-}$	$\frac{++}{x++}$	$\frac{x+-}{x--}$	$\frac{20,00}{14,00}$
Норингетин	$\frac{--+}{xxx}$	$\frac{+++}{-+0}$	$\frac{+-+}{--0}$	$\frac{+-}{xxx}$	$\frac{+++}{xx+}$	$\frac{0++}{xx-}$	$\frac{10,67}{18,00}$
Флороглюцин	$\frac{xxx}{xxx}$	$\frac{xxx}{+++}$	$\frac{++x}{+-}$	$\frac{0++}{--}$	$\frac{++}{+-}$	$\frac{++}{x--}$	$\frac{19,33}{8,67}$
Хлорхолинхлорид	$\frac{-x+x}{x---}$	$\frac{-+++}{+-o+}$	$\frac{----}{--+0}$	$\frac{xx+x}{xx--}$	$\frac{--+x}{x+xx}$	$\frac{0-+x}{x-xx}$	$\frac{12,00}{12,50}$
Эскулин	$\frac{-xx}{o+x}$	$\frac{+xx}{-+-}$	$\frac{---}{-0-}$	$\frac{xxx}{-xx}$	$\frac{---}{--x}$	$\frac{---}{--x}$	$\frac{9,33}{8,00}$
Янтарная кислота	$\frac{xxxx}{xxx-}$	$\frac{+x+x}{+++-}$	$\frac{----}{----$	$\frac{xx-x}{x-x}$	$\frac{+xx+}{xx++}$	$\frac{+xxx}{xxxx}$	$\frac{20,00}{15,50}$

X- статистически достоверные показатели (5)

+ - положительные результаты (3)

0 – на уровне контроля (1)

- - отрицательные показатели (-1)

п-число вариантов

 $\sum x$  – сумма показателей обработкиЭО=  $1/n \sum x_i$ 

ЭО – эффективность обработки

## Литература

1. Абышева Л.Н. Влияние бора на повышение продуктивности семян у люцерны на Корельском перешейке. - В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Новосибирск:Наука, Сибирское отделение,1974, с.286-287.
2. Агафонов Н.В., Губина Л.Е. Реакция яблони на длительное применение хлорхолинхлорида. - В кн.: Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюзн.конф. М.:Наука,1981, с.220.
3. Агафонов Н.В., Губина Л.Е. Особенности роста и плодоношения молодых деревьев яблони Антоновка в связи с применением минеральных удобрений и препарата тур.-Докл. ТСХА, 1979, т.256, с.16-21.
4. Анспок П.И. Микроудобрения: Справочная книга. - Л.: Колос. Ле-нингр.отделение;1978; 272с.
5. Байрамова Д.Б. Применение препарата тур в плодоводстве. В кн.:Регуляторы роста и развития растений:Тез.докл. I Всесоюз. конф. М.:Наука,1981, с.224.
6. Барабой В.А. Биологические действия растительных фенольных соединений. -Киев:Наукова думка,1976.- 260 с.
7. Бахолдина Н.В., Минина Е.Г. Действие гиббереллина на этапы онтогенеза и пол сосны обыкновенной на производственных лесосеменных участках.-В кн.: Регуляторы роста, и развития растений: Тез.докл. I Всесоюзн.конф., М.:Наука,1981, с.102.
8. Бельнская Е.В., Верзилов В.Ш. Действие ИУК и кинетина на содержание некоторых фенольных соединений в почках яблони сор-Та "Грушовка московская"- кн.:Фитогормоны и рост растений. М.: Наука,1978,с.22-28.

9. Благовещенский А.В. Предпосевная обработка семян янтарной кислотой. -В кн.:Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М. :Наука, 1964, с. 123-125.
10. Благовещенский А.В. Действие янтарной кислоты на растения. -Бюлл. МОШ, о тд. биол;1967,72, вып. 5. с. 34-46.
11. Благовещенский А.В. Теоретические основы действия янтарной кислоты на растения.-К. :Наука,1968.-118 с.
12. Влиновский И.К., Рабей Л.А. Влияние препарата тур /хлор- холинхлорида/ на качество плодов яблони.-В сб.:Применение физиологически активных веществ в садоводстве,вып.2, М.:1974, с.95-98.
13. Бобко Е.В., Церлинг В.В. Влияние бора на репродуктивные развития растений.-Бот.журн.,1938, 23, №1, с.3.
14. Верзилов В.Ф. Инструкция по применению стимуляторов роста при пересадке древесных растений.-М.:Изд-во АН СССР, 1953.-20 с.
15. Верзилов В. Стимуляторы роста.-М.:Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР,1955.-96 с.
16. Верзилов В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве.-М. :Наука,1971.-144 с.
17. Верзилов В. Роль регуляторов роста в дифференциации цветочных почек у яблони.-В кн.:Щитогормоны в процессах роста и развития растений.М.: Наука,1974,с.3-20.
18. Верзилов В.Ф. Пути повышения эффективности применения регуляторов роста в растениеводстве. -'В кн.: "Регуляторы роста и развития растений": Тез.докл.1-й Всесоюзн.конф. М.:Наука,1981, с.232-233.
19. Верзилов В.Ф., Каспарян А.С. Итоги испытания гибберелловой кислоты на декоративных растений.-В сб.: Гиббереллины и их действие на растения. М. :Изд-во

АН СССР, 1963, с.363-370.

20. Верзилов В.Ф., Каспарян А.С. Действие гиббереллина на декоративные растения.-М.:Наука,1968,-64 с.
21. Верзилов В.Ф., Плотникова И.В. Действие регуляторов роста на урожайность черной смородины.-Садоводство, 1967, № 10.
22. Верзилов В.Ф., Плотникова И.В. Применение регуляторов роста для борьбы с ранним осыпанием завязей и предуборочным опадением плодов у черной смородины. -В кн.: Шитогормоны и рост растений II.: Наука, 1978, с. 75-82.
23. Верзилов В.Ф., Размологов В.П., Бельнская Е.В. Изучение действия физиологически активных веществ на заложение цветочных почек и плодоношение яблони сорта "Грутцовка московская".-В кн.: Шитогормоны и рост растений.М.:Наука,1978,с.67-71.
24. Верзилов В.Ф., Родионова Н. Повышение урожайности апельсин- нового дерева под воздействием гиббереллина.-Бюлл.ГБС АН СССР, 1960, вып.38.
25. Верзилов В.Ф., Рункова Л.В. Действие физиологически активных веществ на рост и перезимовку некоторых интродуцируемых древесных растений.-В кн.: Фитогормоны и рост растений. М.: Наука,1978, с.5-17.
26. Войцехович Р.Н., Гертнере Д.Х., Кондратович Р.Я. Влияние ретарданта ССС на морфологические процессы двух видов листопадных рододендронов. -В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл.I Всесойзн.конф.М.:Наука,1981,с.233-234.
27. Волков Ф.И. Влияние внекорневой подкормки дуба бором на урожай желудей. -Еюлл.ГБС АН СССР, 1958, вып.31.
28. Волков Ф.И. Лесосеменные участки и семенные плантации дуба как объекты лесосеменного хозяйства.-В

- кн.: Научные записки Воронежского лесотехнического института, 1960, 20.
29. Гайдамак В.М., Карабанов Ю.В., Томашевич Е.В., Галкин С.И., Павленко А.Ф., Приказчикова Л.П. Применение регуляторов роста при выращивании некоторых декоративных древесных и кустарниковых интродуцентов.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюзн. конф. М.: Наука, 1981, с. 235-236.
  30. Галченко Н.Б. Химические регуляторы ускоряют созревание плодов и ягод.-Садоводство, 1975, 4, с. 60-61.
  31. Гамбург К.З. Биохимия ауксина и его действие на клетки растений.-Новосибирск: Наука, 1976, -272с.
  32. Голубинский Й.Н. Биология прорастания пыльцы.- Киев: Наукова думка, 1974.-368.
  33. Голубинский И.Н., Жаринов В.И. Влияние бора на прорастание пыльцы и длину пыльцевых трубок у люцерны и эспарцета.-Биол. журн. Армении, 1969, 20, III.
  34. Голубинский Й.Н., Самородов В.Н., Пашевский В.И. Влияние физиологически активных веществ на прорастание пыльцы и образование плодов у груши.- Бюлл. ГБС АН СССР, 1977, вып. 105, с. 78-81.
  35. Горшков В.М. Особенности применения ретарданта тур на мандаринах карликовой формы.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюзн. конф. М.: Наука, 1981, с. 237.
  36. Грабляускене М.И. К вопросу о токсичности препаратов алар и этрел.-В сб.: Применение физиологически активных веществ в садоводстве .М.: 1974, вып. 2, с. 145-151.
  37. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений.-Киев: Наукова думка, 1973, -591 с.
  38. Гурский А.Б. Основные итоги интродукции древесных



- растений в СССР.-М.-Л. :Изд-во АН СССР, 1957.-302 с.
39. Гюров С., Генчев С. Кспользуване на физиологически активни вещества при ранните домати.-1 радинарство,1964,6,5,с.30.
  40. Далецкая Т.В. Изучение нативных гиббереллинов семян клена' татарского и роли ГК в их покое.-В кн.: Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Киев, Наукова думка,1971,с.18-19.
  41. Далецкая Т.В. Динамика гиббереллинов в процессе созревания и при прорастании покоящихся семян.-В кн.:Роль температуры и и фитогормонов в нарушении покоя семян.Л.:Наука, Ленинградское отделение,1981,с.85-100.
  42. Данияров С.А. Влияние янтарной кислоты на прорастание семян качима метельчатого.-В кн.:Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: Институт ботаники АН Азерб.ССР,1981,с.124-125.
  43. Данусявичус А. Стимулирование семеношения на плантациях. -Лесное хозяйство,1978,2,с.63-64.
  44. Деева В.П. Ретерданты-регуляторы роста растений.- Минск: Наука и техника,1980, -175с.
  45. Деева В.П., Воынец А.П., Прохарчык Р.А., Шэлег З.И. Роль физиологически активных веществ.в жизнедеятельности растений. -Изв. АН БССР. Сер. биол. наук, 1981, №2, с.83-88.
  46. Джаманкулов М.М. О предпосевной обработке семян сои янтарной кислотой.-Бюлл.Глав.бот.сад АН СССР,1967, вып.64, с.101-104.
  47. Джонс Р.Л., Стодцарт Дж.Л. Гиббереллины и прорастание семян.-В кн.:Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. М.: Колос,1982,с.99-128.

48. Дроздов Н.А. Янтарная кислота-новый резерв повышения урожайности. -Земледелие, 1962, б, с. 56-57.
49. Дроздов Н.А., Бабук Р.Ф. Янтарная кислота и урожай ярового ячменя. -В кн.: Стимуляция растений. София: 1969, с. 677-682.
50. Дроздов Н.А., Соколовский Й.М. Применение янтарной кислоты та посевах зерновых.-Бюл.Глав.бот.сада АН СССР,1970, вып.77,с.49-53.
51. Жигаревич Н.А. Культура маслины.-М.: Гос.изд-во с-х. литература, 1955. -248с.
52. Запрометов М.Н. Достижения и перспективы биохимии фенольных соединений.-В кн.:Фенольные соединения и их биологические функции. М.: Наука,1968,с.109-128.
53. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений.-Москва: Высшая школа,1974.-211с.
54. Истратова О.Т. Повышение качества семян у тюльпанного дерева. -Бюлл.ГБС АН СССР, 1966, вып.61, с. 18-23.
55. Карпов Е.А., Медяников В.М., Воронкова Н.М., Белозерова О.Л. Фотосинтез, отток и поступление <sup>14</sup>C-ассимилятов в созревающие семена растений сои.: Влияние экзогенных физиологически активных веществ.-В кн.: Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюз.конф I.:Наука,1981,с.28.
56. Кефели В.И. Рост растений.-М.:Колос,1973.-120с.
57. Кефели В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. -М.: Наука,1974.-253с.
58. Кефели В.И. Современные представления об эндогенных регуляторах роста. Научно-координационное совещание по пробл. «Химические регуляторы в растениеводстве".М.:ВДНХ,1975, с.3-4.

59. Князева О.М. О стимулирующем влиянии бора на жизнеспособность пыльцы древесных растений. -Бюлл. ГБС АН СССР, 1972, вып.84, с.78-80.
60. Колесников В.А., Агафонов Н.В., Пастухова А.А. Рост и плод. доношение вишни в связи с применением тур и гиббереллина. -Изв.ТСХА,1977,4,с.140-151.
61. Коновалов И.Н., Шаврова Л.А., Матренина Р.М. Рита роста некоторых видов жимолости под влиянием регуляторов роста.- Бюлл.ГБС АЛ СССР,1573, вып.88, с.69.
62. Корнеев П.К. Влияние предпосевной стимуляции на некоторые физиологические процессы и урожай кукурузы.-Физиол.раст., 1962,9, вып.5, с.620-625.
63. Кравченко Л.В. Плодоношение интродуцированных древесных растений:Автореф.дис...канд.биол.наук.- Минск.1968.-24 с.
64. Кречетова Н.В. Об изменении качества семян лиственницы даурской при усилении корневого питания.-Лесной журн.,1962, №3.
65. Куватбеков И.Х. Обработка семян янтарной кислотой и ее влияние на урожайность и некоторые биохимические показатели хлопчатника сорта 108-Ф-Узб.биол.ж., 1965,5,с.21-24.
66. Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурукумарины.-Ленингр.: Наука, Ленинградское отд., 1967.-248с.
67. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. -Москва: Высшая школа,1977.-288с.
68. Курбанов М.Р., Мехти-заде Р.М. Влияние хлорхолинхлорида на качество семян.-В кн.:Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: Книжное изд-во, 1981, с.102-103.
69. Курбанов Э.А. Влияние препарата Тур на генератив-

- ные органы различных культур.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений:Тез.докл.1- Всесоюзн.конф.М.:1981,с.251-262.
70. Курбанов З.А. Действие прапарата Тур на жизнеспособность семян чабера, зизифоры и винограда.-В кн.:Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: Книжное изд-во,1981,с.130.
71. Ларионова Н.А. Биологическая активность гиббереллинов и ауксинов в побегах разной сексуализации сосны обыкновенной.- В кн.:Регуляторы роста и развития растений:Тез.докл.1 Всесоюз. конф.М.:Наука, 1981, с.116.
72. Маркис А.И., Даргинавичене Ю.В. Гормональная функция ЙУК в реализации программы синтеза белка.-Тр.АН Лит.ССР. В.:1981, № 2,с.85-97.
73. Матренина Р.М. Шаврова Л.А, Коновалов И.Н. Динамика изменения ауксинов и ингибиторов в почках растений жимолости в связи с обработкой их хлорхолинхлоридом.-изиол.раст.,1973, т.20, вып.2, с.358.
74. Мауринь А.М. Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР.-Рига:Изд-во Звайгзне,1967,- с.207.
75. Мельников Н.Н. Синтетические регуляторы роста и развития растений.-В кн.: Регуляторы роста и развития растений: Тез. докл.1 Всесоюзн.конф.М.:Наука,1981, с.8.
76. Метлицкий З.А. Применение „-регуляторов роста в плодоводстве.-В сб.Применение физиологически активных веществ в садоводстве. М. : 1972, с. 3-14.
77. Метлицкий З.А., Гуска М.Н., Торопова Г.Н. Изучение алара на яблоне в Подмосковье.-В сб.Применение физиологически активных веществ в садоводстве.М.:1972,с.128-137.

78. Мехти-заде Р.М. Влияние гибберелловой кислоты на рост гроздей и ягод винограда.-Известия АН СССР, сер.биол.наук, 1961, №1.
79. Мехти-заде Р.М. Влияние гиббереллина на рост и развитие гроздей и ягод и на некоторые физиологические процессы у семян сортов винограда. В кн.: Гиббереллины и их действие на растения, М.:Изд-во АН СССР, 1963, с.241-244.
80. Мехти-заде Р.М. Физиология багарного винограда.-Баку: Изд-во АН Азерб.ССР, 1965. 214 с.
81. Мехти-заде Р.М., Курбанов М.Р., Аннагиева М.А. Действие Тур на качество семян хлопчатника.-В кн. Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку: Книжное изд-во, 1981, с.106-107.
82. Мехти-заде Р.М., Курбанов Э.А. Инструкция по применению Тур в виноградарстве/на азербайджанском языке/-Баку: Элм, 1981. -II с.
83. Мехти-заде Э.Р., Нагиева Д.Н., Алекперов У.К. Влияние фитогормонов на мутационный процесс.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений:Тез.докл.I Всесоюзн.конф.М. :Наука,1981, с.122.
84. Микаилов М.А. Образование семян при различных способах опыления лоха.-Докл.АН Азерб.ССР,1961,17, с.501-505.
85. Мойко.Т.К. Особенности роста сеянцев персика в зависимости от способа их обработки ретордантами ССС и В-9.-В сб. Применение физиологически активных веществ в садоводстве.М.:1974, вып.2, с. 72-78.
86. Музафаров Е.Н., Назарова Г.Н. Влияние  $\beta$ -индолилуксусной кислоты на фотохимические реакции хлорпластов гороха.-В кн.: Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюз.конф. М.:Наука,1981,с.35.

87. Муромцев Г.С., Агнестикова В.Н. Гиббереллины в регуляции физиологических процессов у растений.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез,докл.1, Всесоюзн.конф.М.:Наука,1981, 12-13.
88. Муромцев Г.С., Дрянин В.Н. Некоторые антигиббереллиновые эффекты хлорхолинхлорида.-С.-х.биология,1974,9, №1, с.57-60.
89. Муханин В.Г., Хаустович И.П. Ускорение вступления в плодоношение молодых деревьев яблони с помощью ретардантов.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез, докл.1 Всесоюз. конф.М.:Наука,1981, с.267.
90. Некрасов В.И. Значение для интродукции искусственного повышения жизнеспособности семян древесных растений.-В кн.: Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов.Киев,Наукова-думка,1971,с.66-68.
91. Некрасов В.И. Биологические основы семенного размножения древесных растений при интродукции.-Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук.- институт леса и древесины им.В.Н.Сукачева СО АН СССР, Красноярск, 1973а, 58с.
92. Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции.-М.:Наука,1973б.-279с.
93. Некрасов В.И. Теоретические вопросы семеноведения интродуцентов.-В кн.:Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции .Шнек: Наука и техника, 1977, с. 5-6.
94. Некрасов В.И. Актуальные вопросы семеноведения интродуцентов. -Бюлл.ГБС, вып. 110, 1978, с.76 -79.
95. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. -М.: Наука,1980. -102с.
96. Некрасов В.И. Основные направления семеноведения

- древесных растений, при интродукции.-В кн.:VIII дендрологический Конгресс Социалистических стран.Тбилиси, Мецниереба, 1982, с.240.
97. Некрасов В.И. Естественный и искусственный отбор в интродукции древесных растений.-В кн.: Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству, Петрозаводск, 1983,с.29-30.
  98. Некрасов В.И., Князева О.М. Опыт стимуляции плодоношения *Cornus mas*. - Бюлл.ГБС АН СССР, 1967, вып.64, с.98-101.
  99. Некрасов В.И., Князева О.М. Изучение качества пыльца древесных растений методом проращивания на целлофане. -Бюлл.ГБС АН СССР,1973, вып.88, с.61-66.
  100. Некрасова Т.В. Влияние ретарданта ССС на рост и формирование сеянцев плодовых культур.-физиол.раст., 1969, т.16, вып.2, с.293
  101. 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 Корельского филиала АН СССР,1983а, с.128-130.
  102. Некрасова Т.П. Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири.- Новосибирск: Наука,1983б.-169с.
  103. Нестерович Н.Д. Плодоношение интродуцированных древесных растений в БССР.-Минск:Изд-во АН БССР, 1955. -384с.
  104. Нестерович Н.Д., Иванов А. Рост и плодоношение древесных растений в зависимости от минеральных удобрений.-В кн.:Пути повышения продуктивности лесов.Минск: Выйш. школа, 1966.
  105. Нестерович Н.Д., Кравченко Л.В. Плодоношение некоторых древесных растений под действием внекорневой

- подкормки микроэлементами-Известия АН БССР, серия биол.наук, 1966, с.4.
106. Нестерович Н.Д., Пономарева А.В. Минеральное питание и плодоношение древесных растений.-Минск:Изд-во АН БССР, 1957.
  107. Николаева М.Г. Роль фитогормонов в процессах созревания и прорастания семян.-В кн.: Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск: Наука и техника, 1977, с.174-176.
  108. Николаева М.Г. Ускоренное проращивание покоящихся семян. древесных растений.-Л.:Наука, Ленинградское отделение, 1979.-79с
  109. Николаева М.Г. Покой семян и факторы,его контролирующие. -В кн.:Физиология и биохимия покоя и прорастания семян.М.: Колос,1982 а,с.72-94.
  110. Николаева М.Г. Покой семян.-В кн.: Физиология семян. М.: Наука, 1982б, с.125-183.
  111. Николаева М.Г., Полякова Е.Н., Лящук А.И., Лящук С.Ф., Воробьева Н. Физиологически активные вещества клена татарского в процессе формирования семян и выступления их в состояние покоя.-В кн.: Иммуитет и покой растений.М.: Наука, 1972, 212-218.
  112. Овчаров К.Е. Значение физиологически активных веществ в прорастании семян.-В кн.:Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1974,с.П.
  113. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. -М.:Колос,1976.-255с.
  114. Оголевец Я.Г. О самостерильности ирисов.-Бюлл.ГБС АН СССР,1961, вып.40, с.77-84.
  115. Польгов И.А. Влияние минеральных удобрений на биологическую активность почвы и семеношение ели Шренка.-В кн.:Актуальные вопросы лесного хозяйства



Казахстана.Алма-Ата:1971

116. Пейве Я.В. Микроэлементы- в практику сельского хозяйства.- В сб.: "Применение микроэлементов в сельском хозяйстве и медицине ".Рига: Изд-во АН Латв.ССР,1959.
117. Петроченко У.А. Влияние дикарбоновых кислот на прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок растений.-Физиология растений, ' 1961,8, вып.6,с.681-685.
118. Плотникова И.В., Верзилов В., Александрова В.С. О содержании ИУК в связи с дифференциацией цветочных почек у яблони: сорта "Пепин шафранный".-В кн.: Фитогормоны и рост растений. М.:Наука,1978,с.18-22.
119. Плотникова И.В., Рункова Л.В., Уголик Н.А. Влияние полифенолов на рост coleoptилей пшенично-пырейного гибрида № I. -Бюлл.Глав.бот.сада АН СССР,1967, вып.64, с.71-76.
120. Плотникова Л.С., Хромова Т.В. Размножение древесных растений черенками.-М.:Наука,1981.-56с.
121. Поддубная-Арнольди В.А. Общая эмбриология покрыто-семенных растений.-М.:Наука,1964,с.203-204.
122. Полякова Е.Н. Влияние  $\beta$  индолилуксусной кислоты на прорастание семян и рост зародышей некоторых древесных растений.- В кн.: Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Киев:Наукова думка, 1971,с.79-81.
123. Попа Д.П. Экзогенная регуляция роста и развития растений. -Изв.АН МССР,1981, №3,с.88-91.
124. Попа Д.П., Кример М.З., Кучкова К.И., Пасечник Г.С., Оргиян Т.М, Рейнбольд А.М. Применение регуляторов роста в растениеводстве- Справочник.-Кишинев:Штиинца,1981.-160с.
125. Портянко В.Ф., Дулова М.К. Влияние йода, брома, хлора, бора, гиббереллина и других стимуляторов на

- прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок винограда.-Виноделие и виноградарство СССР, 1969, № 5.
126. Потапов С. Влияние ретардонтов на рост и начало плодоношения сеянцев груши.-Докл. ТСХА, 1975, №211, с. 149-154.
127. Прусакова Л.Д. Регуляция роста зерновых злаков с помощью ретардантов в условиях орошения.-Автореф. дисс. докт. биол. наук. -Москва, 1975.
128. Прусакова Л.Д. Роль ретардантов в повышении устойчивости зерновых культур к полеганию.-В кн.: Регуляторы роста, и развития растений: Тез. докл. I, Всесоюз. конф. М.: Наука, 1981, с. 215-216.
129. Прусакова Л.Д., Чижова С.И., Цуканова Л.Д. Влияние хлорхолин-хлорида на устойчивость к полеганию, урожай и качество зерна озимой пшеницы. -Физиология растений, 1970, 17, № 5, с. 1094-1101.
130. Разумов В.И., Лимарь С.С. Гиббереллин и возможности его использования в растениеводстве'. -«Вестник с.х. наук», 1959, №9.
131. Разумова М.В., Николаева М.Г. Влияние гиббереллинов и цитокининов на прорастание покоящихся семян.-В кн.: Роль температуры и фитогормонов в нарушении покоя семян. Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1981, с. 55-75.
132. Ракитин Ю.В. Ростовые вещества и их применение в растениеводстве. -М.: Правда, 1948.-33с.
133. Ракитин Ю.В. Биологически активные вещества, как средства управления жизненными процессами растений.-В кн.: Научные основы защиты урожая. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 7.
134. Ракитин Ю.В. Итоги и перспективы исследования действия и применение физиологически активных соединений.-Агрохимия, 1965, № 8, с. 15.

135. Ракитин Ю.В. Химические регуляторы жизнедеятельности растений: Избранные труды. -М.:Наука, 1983.- 264 с.
136. Ракитин Ю.В., Бритиков Е.А. О формирующихся семенах как источника;- ауксинов .-Физиология растений, 1973, т.20, вып.6, с.1101-1103.
137. Ревякина Н.Г., Михеев А.М. Испытание регуляторов роста на косточковых культурах.-Сельск.хоз-во за рубежом, 1976, 9, с.12-14.
138. Ронис Э.Я., Эрикссон Г., Самуэлсон К.Р., Дунберг А. Влияние экспериментальной обработки на цветение и плодоношение ели.-В кн.: Биологические основы цветения и стимулирования плодоношения ели.Петрозаводск:Карелия, 1981, с.64-78.
139. Ругузов Й.А, Захоренко Г.С., Склонная Л.У. Качество семян в процессе их формирования. у некоторых местных и интродуцированных хвойных Крыла.-В кн.:Теоретические и методические вопросы изучения семян интродуцированных растений. Баку, 1981, с. 112-113.
140. Рункова Л.В. Действие регуляторов роста на интродуцируемые растения...-В. кн. гшитогормоны в процессах роста и развития растений.М.:Наука, 1974, с.97-104.
141. Рункова Л.В., Верзилов В. Управление процессами роста и развития растений гелениума с помощью регуляторов роста.-В кн.: Фитогормоны и рост растений. Москва: Наука, 1978, с.57-67.
142. Русанов З.Н. Деревья и кустарники ботанического сада, АН Уз.ССР,Г.-Ташкент:изд-во АН УзССР, 1955.-95с.
143. Самсонова А.Е., Болгова Т.Б., Ефремова Н.А., Камалова И.И., Хазова И.Й., Ефимов Ю.П. Эндогенные регуляторы роста и сексуализация сосны обыкновенной.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез.

- докл Л Все союз, конф.й. :Наука, 1981,132- 133.
144. Сарануу Л.П., Кефели В.И. Фенольные соединения и рост растений. -В кн.: Фенольные соединения и их биологические функции. М.:Наука,1968,с.129. '
  145. Свалов Н.Н. Вариационная статистика.-Москва:Лесная промышленность, 1977. -176с.
  146. Сидорский А.Г. Изменение направленности процесса половой дифференциации растений под влиянием физиологически активных соединений.-Успехи соврем.биологии,1978,85,№ 1, с.111-124.
  147. Смирнов И.А. Биологические особенности семеношения хвойных при интродукции.-Автореферат дисс.канд.биол.наук.- Москва,1978.-18с.
  148. Смирнова З.Й. Возможности использования регуляторов роста при выгонке тюльпанов.-В кн.: Фитогормоны и рост растений. М.: Наука,1978,с.72-75.
  149. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян дистивенных древесных растений.-М.:Наука,1978,-243 с.
  150. Соболев А.М.Гормональный контроль синтеза запасных белков.-В кн.:физиология семян.М.:Наука,1982, с.70-71.
  151. Стоянов С. Увеличаване процента на полезния завръз при ябълката чрез третиране с алар.-Грыдин Лозарска Наука,1974, 11,6,с.3-9.
  152. Турецкая Р.Х. Инструкция по применению стимуляторов роста при размножении растений черенками.- М.:изд-во АН СССР, 1953,-23с.
  153. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста.-М.:Изд-во АН СССР,1961.- 318с.
  154. Урбах В.Ю. Биометрические методы.-Москва:Наука, 1964.-415с.

155. Чайлахян М.Х. Гормональная теория развития растений.-М.; Л.:Изд-во АН СССР,1937.-198с.
156. Чайлахян М.Х. Гиббереллины растений.-Инструкция.-М. :Изд- во АН СССР,1961, 64 с.
157. Чайлахян М.Х. Факторы генеративного развития растений:XXV Тимирязевские чтения.-М.:Наука, 1964, 79с.
158. Чайлахян М.Х. Инструкция по применению гиббереллинов на виноградной лозе.-М.:Колос,1967.-11 с.
159. Чайлахян М.Х. Автономный и индуцированный механизмы регуляции цветения растений.-Шизиол.раст.,1975,т.22, вып.6, с. 1265.
160. Чайлахян М.Х. Гормональная регуляция роста и развития высших растений.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюз.конф.М.:Наука,1981, с.7.
161. Чайлахян М.Х. Роль регуляторов роста в жизни растений и в практике сельского хозяйства.-Изв.АН СССР.Сер.биол,1982, № I, с.5-25.
162. Чайлахян М.Х., Бутенко Р.Г., Кулаева О.Н., Кефели В.И., Аксенова Н.П. Терминология роста и развития высших растений. -М.:Наука,1982.-96 с.
163. Чайлахян М.Х., Кочанков В.Г. Влияние гиббереллина на рост и цветение декоративных растений.-Изв.АН СССР, серия биол.,1961, №1, с.3-12.
164. Чайлахян М.Х., Некрасова Т.В. Антогонизм действия гиббереллина и ретардантов на цветение и плодоношение лимона.- С.-х.биология,1976,II, № I, с.48-52.
165. Чайлахян М.Х., Хрянин В.Н. Пол растений и его гормональная регуляция.-М.:Наука, 1982.-176 с.
166. Халитов А.Х. Методич.указания по испытанию препарата тур в интенсивных садах.-М.,1974.
167. Халитов А.Х. Методич.указания по использованию

- \*гура как средства повышения урожаев зерновых культур и предотвращения их полегания.-М.:1974.
168. Холодный Н.Г. Оитогорконы:Очерки по физиологии гормональных явлений в растительном организме/- Киев:Изд-во АН УССР,1939,-265 с.
  169. Хоффманн Г. Актуальные и потенциальные возможности применения регуляторов роста растений в ГДР.-В кн.: Регуляторы роста и развития растений: Тез.докл. I Всесоюз.конф.М.:Наука, 1981, с.215.
  170. Филипенко Й.М. Влияние гиббереллиновой кислоты на рост, развитие и плодоношение винограда.-"Агробиология, 1960.№5.
  171. Шевелуха В.С. Перспективы использования регуляторов роста и развития растений в сельском хозяйстве.-В кн.:Регуляторы роста и развития растений:Тез.докл. I Всесоюз.конф.М.:Наука, 1981,с.9.
  172. Школьник М.Я. Значение микроэлементов в жизни растений и земледелии.-М.:изд-во АН СССР,1950.
  173. Школьник М.Я. Значение микроэлементов в жизни растений и земледелии Советского Союза. 23-е Тимирязевские чтения.-М.: Изд-во АН СССР, 1963.
  174. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений.-Л.:Наука, 1974,322с.
  175. Шумахер Р. Продуктивность плодовых деревьев/перевод с немецкого яз./-М.:Колос,1979,-268с.
  176. Черномаз П.А. Основы семеноведения.-В кн.: Растениеводство, изд.2-е, Москва:Колос,1965.
  177. Якушкина Н.И. Регуляторы роста растений.-Воронеж,1964.
  178. Allen R.M. Release and fertilization stimulate longleaf pine cone crop.-J Forestry,1953, 51,№11.
  179. Andersson E. Die Fichtenziichtung in Schweden.-Svensk pappetstdn,1962,65 , N2.

180. Bilan M. Stimulation of cone and seed production in polesize loblolly pine.-Forest Sci., 1960, 6,3:207-212.
181. Bergman F. Versuche Zur Beschleunigung der Blütenbildung bei Liefer.-Forst.und Jagd.Sonderh.Forstliche Samenplantagen, 1960, 11:8-17.
182. Bukovac M.J. Induction of parthenocarpic growth of apple fruits with gibberelins A3 and A4.-Bot.Caz.,1963,124, №3, p.191-195.
183. Cleland R. Evidence on the site action of growth reterdants. -i-Plant and Cell Physiol. ,1965, 6,p.7-15
184. Costa G.et al V Effects of SADH fall sprays on the fruit set and yield of pear.-Riv.Ortoflorcrutic ital.,1975,59, 3, p.198-203.
185. Crane JVC., Hicks J.R. Further studies on growth-regulator- induced parthenocarpy in the "Bing" cherry.- Proc.Amer.Soc. Hortic. Sci.,1968, 9, p. 113
186. Daniels J.D. Efficacy of supplemental mass pollinatxon m a Douglas-fir Seed Orchard.-Silvae Genet.,1978,v.2, p.52-58,
187. Denison N.P., Franklin E.C. Pollen management.- Forest.Commission Bull., 1975, №54, p.92-100.
188. Decourtye L. Action de quelques substances de croissance sur la mise a fruits du poirier.-Ann.ameliorat.plantes, 1963, 13,2, p.119.
189. Dunberg A. Occurrence of gibberellin-like substances in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) end their possible relation to growth and flowering.-Studia forestalia Suecica, 1974,111,1-62.
190. Galun E. The role of auxin in the expression of the cucumber.-Physio l. pi ant., 1959, 12, №1, s. 48-61
191. Heslop-Harrison J. Growth substances and flower morphogenesis. - J. Linne an So c. London, 1959,56, p. 269-281.
192. Hashizume H. The effect of gibberellin upon flower

- fomation in *Cryptomeria japonica*.-J. Jap.Porest.Soc.,1959, 41, №10, p. 375-381.
193. Hashizume H. The germination of *Chamaecyparis obtusa* seeds collected from cones borne by spraying with gibberellin. -J.Jap.Forest.Soc.,1960, 42, №5,p.176-180.
  194. Hoekstra P.E., Mergen P. Experimental induction of female flowers on young slash pine.-J.Forestry,1957,55, №11.
  195. Jackson D.J. Gibberellin and growth in stone fruits:induction of parthenocarp in plum.-Austral.2.Biol.Sci.,1968, 21, 6, p.1103.
  196. Funt R., Turey L. Influence of exogenous daminozide and gibberellic acid on cluster development and yield of the. "Concord1" grape.-J.Am.Soc.Hort.Sci. ,1977,102,4, p.509-514.
  197. Ebell L. Physiology and biochemistry of I lowering of Douglas fir.-JUFRO, Sec.22, working group meet.on the sexual reproduction of forest trees.Varparanta (Finland),1970:1-12.
  198. Ebell L. Girdling jits effect on carbohydrate. status and on reproductive bud and cone development of Douglas fir.-Canada, J.Bot.,1971, 49,3:453-466.
  199. Jackson G.A., Prosser M.V. The induction of parthenocarpic development in *Pinus strobus* by acinus and gibberellic acid.-Naturwis-Senschaften,1959, 46, №12, p.407-408.
  200. Kamienska A. Gibberellin-like substances in black polar *Pinus infloricens* and *Pinus infructescens* during their development.-Boczn.nauk roln., 1967,95,1, p.177
  201. Larter E., Chaubey C. Use of exogenous growth substances in promoting pollen tube growth and fertilisation in barley-rye crosses.-Canad. J.Genet, and Cytol ,1965,7, 3, p.511.
  202. Luckwill L.C. Studies of fruit development in relation to plant hormones. 1.Hormone production by the developing



- apple seed in relation to fruit drop.-J.Hortic.Sci. ,1953, 28, p.14-24.
203. Luckwill L.C. Studies of fruit development in relation to plant hormones.II.The effect of naphthalene acetic acid on fruit set and fruit development in apples.-J.Hortic.Sci., 1953, 28, p.25-40.
  204. Luckwill L.C. The effect of gibberellic acid on fruit set in apples and pears.-Annual Eept Agric.Hortic Res.Stat.Long Ashton, Bristol, 1960, №1959, p. 59-64
  205. Luckwill L.C. The effect of gibberellic acid on the cropping of pears following frost damage. -Ann.Rep.Agr.Hort. Res. Sta.Long Ashton, 1961, p.61-66.
  206. Luckwill L.C. The effect of certain growth regulators on growth and apical dominance of young apple trees.- II.Hort.Sci., 1968, 43, p.91-101.
  207. Martin G.C., Griggs W.H. The effectiveness of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide in preventing preharvest drop of "Bart- lett" pears.-Hort.Science,1970, 5, p. 258-259.
  208. Nitsch J.P., Kurtz J.B., Liverman J.L.,Went F.W. The development of sex expression in Cucurbita flowers.- Amer.J.Bon., 1952, 39, p.32-43.
  209. Pharis R.P., Morf.W., Owens J.fi. Development of gibberellin -induced olulate strobilus of western red cedar quantitative requirement of long-day short-long dgy.- Canad. J.Bot. ,1970,47, №3 p.415-420.
  210. Pharis R.P., Morf W. Sexuality in conifers:effects of photo-period and gibberellin concentration on the sex gibberellin - -induced strobili of Western red cedar /Thuja plicata Donn./- Zesz.nauk.UMK Biol., 1970,13, Z.23,3.45-89.
  211. Pharis R.P., Wample P.L, Kamienska A. Growth, development and sexual diff erantiation in Pinus with emphasis on the role of the plant hormone, gibberellin. Induced.- Jn:Proc. Symp. Mang. Lodgepole Pine .

- Ecosystems.1975, p. 106-134.
212. Pond J. Girdling for seed production-Forestry,1955,34:78-79.
  213. Prosser M.V., Jackson G.A. Induction of parthenocarpy in *Rosa arvensis* Huds with gibberellic acid.-Nature,1959,184, №4680, p.108.
  214. Quelfat-Reich S., Ben-Arie R. Maturation and ripening of "Canine" apricot as affected by combined sprays of succinic acid 2, 2-d dimethylhydrazide (SADH) and 2,4,5-trichloro phenoxypropionic acid (2,4,5-TP).-J.Am.Soc.Hort.Sci.,1975,100, 5, p.517-519.
  215. Raghavan V., Baruah H.K. Effect of the factor on the stimulation off pollen germination and pollen tube growth by certain auxins, vitamins and trace elements.-Physiol. plant. 1959, 12, p.441
  216. Retkes J. Pruning experiments in Scotch pine seed orchards.-Erdesz.Kut.,1969, 65,1:129-132.
  217. Sanford W.W., Bonanos S., Xanthakis A. A preliminary study of orchid pollen germination and the chromatographic isolation of a stimulant from columns.-Phytochemistry,1964, 3, 6, p.671.
  218. Sladky Z. Role of growth regulators in differentiation processes of maize (*Zea mays* L.) organs.-Biol.Plant, 1969, 11, p. 208-215.
  219. Stephens &. Flower stimulation on *Pinus strobus* L.-Proc. 8-th Northeast. Forest tree improvement conf. New Haven,1960, p.28-34
  220. Stephens G. Stimulation of flowering in eastern white pine.-Forest Sci, 1964,10(1): 28-34.
  221. Thompson P.A. Promotion of strawberry fruit development by treatment with growth regulating substances.-Hort.Res.,1967, 7, p.13
  222. Tolbert H.E. (2-chlorethyl)-trimethyl-ammonium-chloride

- and related compounds as plant growth substances. II Effect on wheat.-Plant Physiol. , 1960, 35, p.380-385.
223. Troncosa A., Prieto J.Y., Lisan J. Aclareo quimico de frutos en el olivar manzanillo de sevilla.-Anales de Edaiologia y Agrobio logia. Conseco superior de inverstigaciones cientificas. Madrid. Anal. Edat.T. XXXVII, № 9-10, p.775-988.
  224. Vilasini G., George M.K., Pillai P.K. Studies on the effect of growth regulators on pollen germination and tuoe growth in "Shoe flower" (*Hibiscus rosa-sinensis* L.).-Agric.Res. J.Kerala, 1967, 5,1-2, p.1.
  225. Zatyko J.M. Parthenocarpy and apomyxis in the *Ribes* genus induced by gibberellic acid.-Naturwissen-Schaf ten, 1962,49, p. 212-213.
  226. Zatyko J.M. Parhenocarpy induced in sterile ribes species by gibberellic acid.-Naturwissenschatten, 1963t30, №6, p.230-231.
  227. Wenger K.F. The effect of fertilization and injury on the cone and seed production of loblolly pine seed trees. - J.Forestry, 1953, 51, №8.
  228. Wittwer S.H., Buiko vac M.J. Gibber ellin, new chemical for crop productin.-Quart.Bull.Agric.Exper. Stat.,1957, 39, №3, p.3-28.
  229. Wittwer S.H, Bukovac M. J. The effect of gibberellin on economic crops.-Econ. Bot., 1958, 12, p.213-255.
  230. Wittwer S.H., Hillyer J.G. Chemical induction of male sterility.-Science,1954,120, p. 893-894.

**Москва – 1984**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многолетние экспериментальные исследования по разработке методов повышения качества семян древесных интродуцентов, выращиваемых в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова с применением искусственного доопыления и обработки различными биологически активными веществами, показали, что эти методы вполне применимы для улучшения качества формируемых репродуктивных органов (пыльцы, плодов и семян) у древесных интродуцентов и их применения может способствовать получению полноценных плодов и семян местной репродукции, что будет иметь важное значение как для практики интродукции древесных растений, так и для дальнейшей акклиматизации этих интродуцентов на Апшеронском полуострове.

Применение искусственного допыления способствует получению доброкачественных плодов и семян древесных растений и особенно у насекомоопыляющих, у которых в условиях интродукции из-за географической изоляции отсутствуют опылители.

Экспериментальная обработка деревьев *Olea europaea* ИУК-ой в период перед их цветением оказывает положительное влияние не только на посевные качества формируемых семян у материнских особей этого вида, но и на все репродуктивные органы этой культуры, что имеет как важное научное, так и определенное практическое значение для генеративного развития, размножения и распространения этого вида, на больших площадях в промышленных масштабах.

Обработка гиббереллином для стимуляции репродуктивных органов особей *Olea europaea* и *Lonicera maackii* является малоэффективным, по крайней мере на Апшеронском полуострове, для которого характерен сухой субтропический климат.

Результаты обработки деревьев *Olea europaea*, кустов *Ligustrum vulgare*, *L.japonicum* и *Lonicera maackii* хлорхолинхлоридом в период перед цветением, т.е. на VIII этапе органогенеза (в начале первой декады июня) показали, что этот препарат в целом оказывает положительное влияние на качество формируемых репродуктивных органов и особей различных видов, родов и даже семейств древесных интродуцентов независимо от их происхождения и жизненной формы, но большей частью зависимо от нормы ответной реакции самих растений наследственно-обусловленной амплитудой возможных изменений в реализации генотипа, от этапа прохождения органогенеза к которому приурочена обработка и от концентрации раствора хлорхолинхлорида.

Следовательно с применением обработки хлорхолинхлоридом можно улучшить качество репродуктивных органов, а в частности формируемых семян у древесных интродуцентов, что имеет важное как научное, так и практическое значение для интродукции, акклиматизации и селекции.

При выращивании *Olea europaea* в сухих субтропических условиях Апшеронского полуострова, одним из существенных приемов для повышения качеств формируемых репродуктивных органов этой ценной культуры может являться обработка деревьев перед цветением борной кислотой, что позволит прлучить значительный экономический эффект, за счет получения плодов и семян более крупного размера, отличающихся лучшими товарными качествами. Обработку бором можно проводить как в отдельности, так и в смеси с ИУК, а также с участием ГК+ИУК, что способствует повышению качества пыльцы, плодов и семян *Olea europaea*.

Изучение влияния семи различных регуляторов роста и развития на репродуктивные органы двух разноплоидных (2п=28; 4п=56) форм *Morus alba* показали, что с помощью опрыскивания деревьев в период прохождения VIII этапа органогенеза (перед цветением), водными растворами алара,

морина, хлорхолинхлорида и янтарной кислоты можно значительно повысить качество формируемых плодов и семян, как диплоидных, так и тетраплоидных форм. Причем диплоидные деревья лучше реагируют на обработку аларом и морином в низких концентрациях, в то время как тетраплоидные дают лучшую ответную реакцию при опрыскивании их более высокими концентрациями этих препаратов, что видимо связано с большей устойчивостью тетраплоидных форм к экстремальным воздействием условий окружающей среды, что является важным моментом для интродукции растений, поскольку главным барьером для адаптации и акклиматизации экзотов является экстремальность новых условий т.е. условий интродукции.

Регулятор роста фенольной природы-флороглюцин является более эффективным для обработки диплоидных деревьев, чем тетраплоидных, а норингентин, наоборот. Фенольное соединение эскулин является менее эффективным для повышения качества формируемых семян у обоих форм *Morus alba*.

Обработка водными растворами применяемых нами регуляторов роста и развития в период перед цветением, почти у всех случаях приводили к узкоплоидию, т.е. к сужению плодов у обоих форм, что является нежелательным результатом.

Таким образом, можно говорить о некоторых возможностях и перспективах применения регуляторов роста и развития для повышения качеств плодов и семян разноплоидных форм растений, что имеет важное как научное, так и практическое значение для интродукции и акклиматизации древесных растений и является новым направлением в области семеноведения и семеноводства древесных-лесных и интродуцированных растений.

# MÜNDƏRİCAT

Ön söz.....	5
-------------	---

## I BÖLMƏ

Некоторые биоэкологические особенности интродуцированных видов ясеня в условиях Апшерона .....	10
Abşeronda göyrüş ( <i>Fraxinus</i> L.) növləri toxumlarının səpin vaxtından asılı olaraq cücərmə xüsusiyyətləri .....	13
Возможности использования видов ясеня в борьбе с эрозией почв .....	20
Abşeron şəraitində göyrüş ( <i>Fraxinus</i> L.) növlərinin boyatma dinamikası .....	21
Особенности цветения и плодоношения некоторых видов ясеней в условиях Апшерона .....	29
Особенности фенологии интродуцированных видов ясеней на Апшероне .....	36
Опыт размножения ясеня одревесневшими черенками .....	38
Типы и распространение корневой системы ясеней в молодом возрасте .....	43
Семеноведение ясеней при интродукции их на Апшероне .....	45
Ценные деревья и кустарники парков и садов Азербайджана и вопросы их охраны .....	47
Показатели качества семян некоторых интродуцированных видов яблони на Апшероне .....	49
Рентгенографический анализ качества семян некоторых древесных интродуцентов Апшерона .....	50
Значение изучения качества семян при интродукции древесных растений .....	53
Рентгенография семян с увеличением – как новый	

метод по определению их жизнеспособности .....	55
Ранняя диагностика и оценка наследственных качеств семян по всхожести, росту и развитию выращенных их них растений .....	57
Рентгенографический анализ качества семян разноплоидных форм шелковицы ( <i>Morus</i> L.) .....	58
Болезни семян некоторых древесных интродуцентов Апшерона .....	60
Влияние хлорхолинхлорида на качество семян .....	61
Действие тур на качество семян хлопчатника .....	62
Рентгенографический анализ качества семян древесных интродуцентов Апшерона из флор Северной Америки и средиземноморья .....	63
Рентгенографическое изучение качества семян хвойных пород интродуцированных на Апшероне .....	64
Изменчивость качества семян в пределах крон древесных растений .....	66
Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений .....	68
Качество семян местной репродукции как надежный показатель успешности интродукции растений .....	70
Болезни плодов и семян древесных интродуцентов Апшерона из семейств Асегасеae и Олеасеae .....	71
Универсальная классификация для дешифрирования рентгенограмм семян древесных растений .....	73
Декоративные древесные растения для внутреннего озеленения и вопросы их репродукции .....	74
Древесные растения для декоративного садоводства Апшерона и вопросы их репродукции .....	76
Особенности плодоношения некоторых древесных растений флоры Сибири в условиях Апшерона .....	78
Рентгенография семян с увеличенным изображением .....	86



Особенности семеношения Северо-Американских древесных растений при интродукции в сухих субтропических условиях Апшерон .....	94
Действие экзогенной ИУК на репродуктивные органы <i>Olea europaea</i> L .....	111
Комплексная оценка семеношения и качества семян древесных растений при интродукции .....	122
Воздействие физиологически активными веществами как способ повышения качества семян древесных интродуцентов .....	130
Действие алара на качество формируемых плодов и семян разноплоидных древесных растений .....	130
Репродуктивная адаптация маслины европейской при интродукции на Апшероне .....	140
Использование биологически активных веществ для повышения адаптивного потенциала древесных растений при интродукции .....	143
Рентгенографическая оценка качества семян хеномелеса, формирующихся в сухих субтропических условиях Апшерона .....	145
Изменчивость качества семян бересклета японского в зависимости от места формирования их на материнском растении .....	151
Зависимость качества семян древесных интродуцентов от биологических особенностей материнских особей .....	156

## II BÖLMƏ

Экспериментальные методы повышения качества семян древесных растений при интродукции .....	176
Искусственная до опыление и механическое торможение роста как способы получения семян местной репродукции с хорошими посевными качествами .....	177

Стимуляция семеношения и повышения качества семян древесных интродуцентов с применением биологически активных веществ .....	180
Обработка индолилуксусной кислотой (ИУК) 133 .....	182
Обработка гиббереллином (ГК) .....	195
Обработка хлорхолинхлоридом (ССС) .....	210
Обработка борной кислотой (БК) .....	259
Стимуляция семеношения и повышения качества семян разноплоидных древесных интродуцентов .....	279
Обработка морином .....	280
Обработка норингентином .....	285
Обработка флороглюцином .....	289
Обработка эскулином .....	292
Обработка аларом .....	297
Обработка хлорхолинхлоридом .....	301
Обработка янтарной кислотой .....	304
Литература .....	313
Заключение .....	336

Директор: *Сабухи Гахраманов*  
Компьютерный дизайн: *Равана Илмангызы*  
Художественное оформление: *Шалала Меммед*

Формат 60x84  $\frac{1}{16}$   
Объем 21,5 п.л.  
Тираж 300

*Адрес: г.Баку, ул. Истиглалият, 28*