

# AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

*Əlyazması hüququnda*

## **KAKTUS (*CACTACEAE* JUSS.) FƏSİLƏSİNİN BƏZİ NÖVLƏRİNİN ABŞERONDA ÖRTÜLÜ ŞƏRAİTDƏ İNTRODUKSİYASI VƏ GENOFONDUNUN FORMALAŞDIRILMASI**

İxtisas: 2417.01 – Botanika

Elm sahəsi: Biologiya

**İddiaçı: Dilrubə Nühbala qızı Təhməzova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq  
üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**Bakı – 2021**

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Kimya və Biologiya fakültəsinin “Biologiya və onun tədrisi texnologiyası” kafedrasında və müəyyən hissəsi isə AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının “Örtülü şəraitdə becərilən bitkilər” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbər:** biologiya elmləri doktoru, dosent  
**Şakir Nəbi oğlu Qasımov**

**Rəsmi opponentlər:** əməkdar elm xadimi, AMEA-nın  
müxbir üzvü, b.e.d., professor  
**Vaqif Seyfəddin oğlu Novruzov**

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent  
**Pərvanə Xosrov qızı Qaraxani**

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent  
**Elmira Poladxan qızı Səfərova**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan MEA Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: AMEA-nın həqiqi üzvi,  
b.e.d., professor  
**Validə Mövsüm qızı Əlizadə**

Dissertasiya şurasının elmi katibi: b.ü.f.d., dosent  
**Arzu Yusif qızı Hüseynova**

Elmi seminarın sədri: b.e.d., professor  
**Eldar Novruz oğlu Novruzov**

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.** Müasir dövrdə dünyanın bitkilər aləminin genofondunun qorunması bəşəriyyətin inkişafının müasir mərhələsinin prioritet istiqamətlərindən biridir. Hazırda təbii ehtiyatların aktiv və intensiv istifadəsi şəraitində bitki örtüyü sahəsində əhəmiyyətli azalmalar müşahidə olunur. Bu proseslər global ekoloji dəyişikliklərin, aktiv antropogen təsirlərin və bitki ehtiyatlarından səmərəsiz istifadənin nəticəsində baş verir. Bu baxımdan bitki müxtəlifliyinin qorunmasının ən effektiv metodlarından biri Botanika bağlarında örtülü şəraitə bitkilərin introduksiyasıdır. Bitkilərin introduksiyası və kolleksiya fondunun yaradılması perspektivli bitki növlərinin, xüsusilə dekorativ çiçəkçilikdə tətbiqinin vacib mərhələlərindəndir.

Yaşayış, istehsalat və ictimai binaların daxili interyerlərinin yaşıllaşdırılmasında, bədi-memarlıq tərtibatında və insanların əmək şəraitinin sağlamaşdırılmasında tropik və subtropik bitkilər əsas elementlərdən biridir. Hal-hazırda bu problemi mövcud dekorativ bitki assortimentləri ilə həll etmək çətindir. Ona görə də bu problemin uğurla həll edilməsinə görə yeni perspektivli introdusentlərin əldə edilməsi üçün dünya florasının tropik və subtropik rayonlarının bitki ehtiyatlarından istifadə etmək lazımdır. Məsələnin bu cür qoyuluşu Abşeronun da daxil olduğu ekstremal ekoloji şəraitə malik regionlarda bitkilərin introduksiya işinin əsas strateji xəttidir.

Bununla əlaqədar olaraq insanları əhatə edən mühitin, o cümlədən yaşadıkları və əmək fəaliyyətri göstərdikləri binaların daxili ekoloji mühitinin optimallaşdırılması problemlərinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, dünyanın əksəriyyət ölkələrində geniş becərilən *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin növləri xüsusi maraq doğurur. Bu fəsilənin növləri müxtəlif formalara, yüksək dekorativliyə və originallığa malikdirlər. Lakin, bu günə qədər Azərbaycanda örtülü şəraitdə becərilən dekorativ bitkilər içərisində *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin növlərinə kifayət qədər rast gəlinmir. Bu isə kaktus

növlərinin genofondunun məhdud olması və onların demək olar ki, öyrənilməməsi ilə əlaqədardır.

Son dövrlər Abşeronda örtülü şəraitində öyrənilən tropik və subtropik bitkilər içərisində Kaktus (*Cactaceae* Juss.) fəsiləsinin özünə məxsus yeri vardır. Bu fəsilənin növlərinin introduksiyaasının, sistematikasının, taksonomiyasının, bioekologiyasının, biomorfologiyasının, böyümə və inkişaf biologiyasının və aqrotexnikasının öyrənilməsi nəzəri və praktiki cəhətdən xüsusi aktuallığa malikdir. Bu fəsilənin öyrənilən növləri yalnız dekorativ bitki olmayıb, həm də qiymətli dərman və qida bitkisi kimi də çox əhəmiyyətlidir.

Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatları “*bitkilərin qorunması üzrə Botanika bağlarının Beynəlxalq proqramının (BGCI-Botanic Gardens Conservation International)*”<sup>1</sup> global strategiyası da zəruri edir. Bu proqram “*bitkilərin qorunması və davamlı inkişaf üzrə Ümumidünya sammitində*”<sup>2</sup> qəbul edilmişdir. Bu proqrama görə hər bir ölkə dünyada məhv olan bitki növlərinin ümumi sayının 5%-ni bərpa etmə proqramında iştirak etməlidir.

*Cactaceae* fəsiləsinə aid növlərin botaniki təsviri, növ müxtəlifliyi, coğrafi yayılması, bioekoloji və biomorfoloji xarakteristikası, filogeniyası, fəsilənin sistematikası və taksonomiyası, eyni zamanda bir çox xarici ölkələrin botanika bağlarında onların introduksiya sınaqları haqqında məlumatlar *F. Buxbaum*<sup>3</sup>, *C. Backeberg*<sup>4</sup>, *W. Barthlott*<sup>5</sup>, *E.C. Чичкановanın*<sup>6</sup> və

---

<sup>1</sup><https://www.bgci.org/russia/policy/>

<sup>2</sup>[www.un-documents.net/aconf199-20.pdf](http://www.un-documents.net/aconf199-20.pdf)

<sup>3</sup>Buxbaum, F. Kakteen-Pflege biologisch richtig. Pflege, Zucht, Beschreibung der Gattungen - Stuttgart: Franckh. – 1959. - 224 s.

<sup>4</sup>Backeberg, C. Das Kakteenlexicon / C. Backeberg, Jena: - 1976. - 822 s.

<sup>5</sup>Barthlott, W. Cacti. Botanical aspects, descriptions and cultivation. - Cheltenham: Stanley Thomas, - 1979. - 249 p.

<sup>6</sup>Чичканова, Е.С. Биоморфологические особенности видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях защищенного грунта на юго-востоке Украины // Журн. Промышленная ботаника, - 2013, № 13, - с. 305–311.

Azərbaycanda isə Ş.R. Babayeva<sup>7</sup>, Ş.N. Qasımov<sup>8</sup> və başqalarının əsərlərində öz əksini tapmışdır.

İndiyə qədər xarici ölkə botanika bağlarında örtülü şəraitdə *Cactaceae* fəsiləsinə aid olan bəzi növlərin “*palinomorfologiyasının, molekulyar sistematikasının, molekulyar filogenetikasının, filogenetik əlaqəsinin, genotipinin, seleksiyasının, morfoloji və genetik xüsusiyyətlərinin, genirativ inkişafının, böyümə formasının*” yalnız bəzi aspektləri öyrənilmişdir<sup>9,10,11,12</sup>. Lakin son illərə qədər Azərbaycanda kaktusların kompleks şəkildə hərtərəfli tədqiqi aparılmamışdır. Buna görə də, bu gün *Cactaceae* fəsiləsinin nümayəndələrinin örtülü şəraitdə biomorfoloji xüsusiyyətlərinin, becərilmə şəraitinin, bitkilərin uyğunlaşma mexanizminin, mövsümi inkişafının, morfogenezinin və ontogenezinin qanunauyğunluqlarının müəyyənləşdirilərək öyrənilməsi kifayət qədər aktualdır.

**Tədqiqat işinin məqsədi və vəzifələri.** Tədqiqatın məqsədi Abşeronda örtülü şəraitə *Cactaceae* fəsiləsinin bəzi növlərinin introduksiyasının, onların morfo-bioloji xarakteristikasının, juvenil

---

<sup>7</sup>Бабаева, Ш.Р. Интродукция некоторых видов суккулентов (опунций) из семейства *Cactaceae* в условиях закрытого и открытого грунта Апшерона: / Автореферат дисс. на соис. ученой степ. канд. биол. наук / - Баку, 1975. - 32 с.

<sup>8</sup>Qasımov, Ş.N. Abşeronda örtülü şəraitdə *Parodia* Speng. cinsinin bəzi növlərinin biomorfoloji xüsusiyyətləri / Ş.N. Qasımov, D.N. Təhməzova // Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, - Bakı: - 2015. XIII cild, - s. 12-21.

<sup>9</sup>Wallace, R.S. Molecular systematic study of the *Cactaceae*: using chloroplast DNA variation to elucidate cactus phylogeny // *Bradleya* - 1995, 13: - p. 1-12.

<sup>10</sup>Ritz, C.M. The molecular phylogeny of *Rebutia* (*Cactaceae*) and its allies demonstrates the influence of paleogeography on the evolution of South American mountain cacti / C.M., Ritz, L. Martins, R. Mecklenburg [et al.] // *Am. J. Bot.* – 2007. 94 (8), - p. 1321–1332.

<sup>11</sup>Косенко, Я.В. Палиноморфология некоторых представителей семейства *Cactaceae* (подсемейства *Opuntioideae* и *Cereoideae*) / Я.В. Косенко, В.М. Леунова // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. Биол. - 2010. 115, №1, - с. 42-49.

<sup>12</sup>Чичканова, Е.С. Морфологические и генетические особенности видов рода *Rebutia* K. Schum. семейства *Cactaceae* Juss. и их гибридных растений F1 / Е.С. Чичканова, А.Е. Демкович // *Scientific Journal «ScienceRise»*, - 2015, № 8/1(13), - с. 19-24.

bitkilərin ilkin inkişaf mərhələsinin, morfogenezinin və ontogenezinin, inkişaf biologiyasının, təbii və kultura şəraitində bitkilərin müqayisəli biomorfoloji analizinin və becərilməsinin bioekoloji əsaslarının öyrənilməsidir.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həll edilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

- Abşeronda örtülü şəraitdə *Cactaceae* fəsiləsinə aid növlərin genofondunun yaradılması;
- *Cactaceae* fəsiləsinin introduksiya edilmiş növlərinin morfo-bioloji xarakteristikasının öyrənilməsi;
- Öyrənilən növlərin ontogenezinin ilkin inkişaf mərhələsinin bioloji xüsusiyyətlərinin və həyat tsiklinin öyrənilməsi;
- Öyrənilən növlərin təbii və kultura şəraitində müqayisəli biomorfoloji analizi;
- Öyrənilən növlərin kultura şəraitində fenologiyasının, böyümə və inkişaf dinamikasının öyrənilməsi;
- *Cactaceae* fəsiləsinin introduksiya edilmiş növlərinin bioekoloji əsaslarının öyrənilməsi;
- *Cactaceae* fəsiləsinin örtülü şəraitdə becərilməsinin optimal aqroteknikasının işlənməsi.

**Tədqiqat metodları.** *Cactaceae* fəsiləsinə aid növlərin hərtərəfli tədqiqinin metodologiyası onların kompleks şəkildə öyrənilmə prinsipinə əsaslanır. Tədqiqatlarda bioekoloji, biomorfoloji, fenoloji, bitkilərinin vegetativ sahəsinin bioritmik inkişafı, dekorativliyin qiymətləndirilməsi şkalası və riyazi statistik işlənmə metodları tətbiq olunmuşdur.

#### **Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:**

1. Ontogenezin ilkin inkişaf mərhələsində əmələ gələn orqanların inkişaf tsiklinin biomorfoloji analizi onlarla ekoloji faktorlar arasındakı korrelyativ əlaqəni müəyyənləşdirir.

2. Yeni introdusentlərin örtülü şəraitə introduksiya edilməsi zamanı yuvenil bitkilərin ilkin inkişaf dövründə biomorfoloji analizi onların uyğunlaşma potensialını üzə çıxaran əsas göstəricidir.

3. *Cactaceae* fəsiləsinin örtülü şəraitdə biomorfologiyasının və fenolojiyasının öyrənilməsi onların bioloji və dekorativlik keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin əsasını təşkil edir.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.** İlk dəfə olaraq Abşeronda örtülü şəraitdə *Cactaceae* fəsiləsinə aid 53 növdən ibarət olan zəngin genofond yaradılmış və bu növlərin yeni ekoloji şəraitdə biomorfoloji analizi aparılmış, inkişafının virginil və generativ dövrlərinin biologiyası və bioekoloji əsasları öyrənilmişdir. Bu zaman alınmış nəticələr öyrənilən növlərin Abşeronda örtülü şəraitdə becərilməsinin nəzəri və praktiki əsaslarının hazırlanmasına imkan yaratmışdır. Tədqiq edilən növlərin virginil və generativ dövrlərdə morfogenezi, ontogenezi, həyat tsikli, böyümə və inkişaf dinamikası, çiçəkləmə və meyvə vermə biologiyası, toxum məhsuldarlığı müəyyən edilmişdir.

Fenoloji müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Abşeronda örtülü şəraitdə *Cactaceae* fəsiləsinin öyrənilən 53 növünün hamısı inkişafın generativ dövrünə çatır və bunlardan 48 növ (90,57%) meyvə verir, 5 növ (9,43%) isə yalnız çiçəkləyir. Öyrənilən növlərdən *Opuntia maxima*-da ən çox meyvə (38-40 əd.), *Stenocactus vaupelianus* növündə isə ən az meyvə (2-3 əd.) əmələ gəlir. *Parodia erinacea*-nın bir meyvəsində ən çox toxum (1600 əd.), *Peireskia aculeata*-nın bir meyvəsində isə ən az toxum (2-3 əd.) əmələ gəldiyi müəyyən edilmişdir. Abşeronda toxumların cücərməsi üçün optimal temperatur (+26-30°C) müəyyən edilmişdir. Öyrənilən toxumlarda ən yüksək cücərmə faizi *Astrophytum myriostigma* var. *quadricostatum*-da 90,80±0,73%, *A. myriostigma*-da 88,00±0,40% və *Peireskia aculeata*-da 86,00±2,79%-dir, ən aşağı cücərmə faizi isə *R. minuscula* var. *senilis*-də (25,00±0,51%) və *Rebutia neocumingii*-də (29,01±0,45%) müşahidə edilmişdir. İlk dəfə tədqiq edilən növlərin ilkin inkişaf dövründə ləpə yarpaqlarının inkişaf dərəcəsi ilə hipokotili arasında asılılıq aşkar edilmişdir. Belə ki, inkişaf etmiş yoğun hipokotili olan cücərtildə bir qayda olaraq ləpə yarpağının zəif inkişaf etdiyi (*Cereus forbesii*), nazik hipokotili olan cücərtildə isə inkişaf etmiş şirəli ləpə yarpağının olduğu (*Peireskia aculeata*) müəyyən edilmişdir. İlk dəfə olaraq öyrənilən

növlərdən *Echinopsis mirabilis* üçün davam etmə müddəti 4-6 il olan tam inkişaf tsikli müəyyən edilmişdir. Becərlməsinin bioekoloji əsaslarının işlənməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən növlərin inkişafının bütün mərhələləri üçün ekoloji (rütubət, temperatur və işıq) faktorların düzgün müəyyənləşdirilməsi çox əhəmiyyətlidir.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.** Mərkəzi Nəbatat Bağında örtülü şəraitdə introduksiya edilərək becərilən *Cactaceae* fəsiləsinə aid növlərin tərkibinin taksonomik analizi və biomorfoloji tədqiqi fəsilənin sistemativ və taksonomik məsələləri ilə əlaqəli olan daha çox tədqiqatların aparılmasının zəruri olduğunu təsdiqləyir. *Cactaceae* fəsiləsinin nümayəndələrinin örtülü şəraitdə uğurlu introduksiyası üçün zəruri olan hava temperaturunun, işıqlandırmanın, substratın və havanın rütubətinin diapazonu müəyyən edilmişdir. Alınmış eksperimental dəlillər və böyümə və inkişafın xüsusiyyətlərinin üzə çıxardılması *Cactaceae* fəsiləsi növlərinin oranjereya və istixana şəraitində becərlməsinin perspektivliyini əsaslandırır. Kaktusların latent (toxum) dövrdən generativ inkişaf dövrünə qədər becərlməsinin kompleks aqrotexniki tədbirləri işlənilib hazırlanmışdır.

Bioloji və dekorativlik keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi şkalası əsasında daxili interyerlərin yaşıllaşdırılmasında və fitodizayn işlərində mikrolandşaft kompozisiyalarının yaradılmasında tətbiq üçün kaktusun perspektivli növləri müəyyən edilmişdir. Toxumların morfologiyasına, ontogenezin ilkin inkişaf mərhələsinə və aparılmış müqayisəli biomorfoloji analizlərə dair dəlillər *Cactaceae* fəsiləsinin taksonomiyasında, aqrotexnikasında, eyni zamanda fəsilənin xarici ölkə botanika bağlarından əldə edilmiş nümayəndələrinin identifikasiyasında istifadə edilə bilər. Bundan başqa, əldə edilmiş məlumatlardan tələbələr, doktorantlar üçün kaktusların sistematikası, morfologiyası və inkişaf biologiyası kurslarında, həmçinin insanların kütləvi marifləndirilməsi işlərində istifadə oluna bilər.

**Aprobasiyası və tətbiqi.** İşin əsas nəticələri “Doktorantların və gənc tədqiqatçıların” XVIII Respublika elmi konfransında” (Bakı,



2013), “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” elmi konfransında (Gəncə, 2014), «Современная микология в России» III Beynəlxalq mikoloji forumda (Moskva, 2015), «Актуальные проблемы биологической и химической экологии» V Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Moskva, 2016), «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования» III Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Həştərxan, 2017), həmçinin Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin seminar şurasında məruzə edilmişdir.

**Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilat.** Dissertasiya işinin əsas hissəsi Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Biologiya və onun tədrisi texnologiyası kafedrasında və müəyyən hissəsi isə AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının “Örtülü şəraitdə becərilən bitkilər” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Nəşr olunan işlər.** 2013–2019-cu illərdə həyata keçirilən tədqiqat işləri nəticəsində dissertasiyanın mövzusunə uyğun 16 elmi iş dərc edilmişdir.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi girişdən [11497 işarə], ədəbiyyat icmalından [Fəsil 1 (25681 işarə), Fəsil 2 (17714 işarə)], tədqiqatın material və metodlarının təsvirindən [Fəsil 3 (3345 işarə)], əldə edilmiş nəticələrin təqdimatı və onların şərhindən [Fəsil 4 (27935 işarə), Fəsil 5 (13802 işarə), Fəsil 6 (25715 işarə), Fəsil 7 (67342 işarə)], əsas nəticələrdən (2374 işarə), istifadə olunmuş 157 ədəbiyyat siyahısından (21491 işarə), əlavələrdən (1090 işarə) və ixtisarların siyahısından (691 işarə) ibarətdir. Ümumilikdə dissertasiya işi 12 cədvəl və 90 (o cümlədən əlavələrdəki 43) şəkil daxil olmaqla 179 səhifədən (254934 işarə) ibarətdir.

## İŞİN MƏZMUNU

**Ədəbiyyat icmalı.** Dissertasiyanın icmal hissəsi 2 fəsildən ibarətdir.

**Fəsil 1. *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin sistematik analizi, ümumi morfo-bioloji xarakteristikası, introduksiya tarixi və öyrənilməsi.** Dissertasiyanın bu fəslində *Cactaceae* fəsiləsinin

sistematikasına, ümumi morfo-bioloji xarakteristikasına və introduksiyanın öyrənilmə tarixinə həsr edilmiş elmi işlərin xronoloji ardıcılıqla analizinin şərhı verilmişdir.

**Fəsil 2. İntroduksiya olunan bitkilərin təbii şəraitinin və introduksiya rayonunun əhəmiyyətli ekoloji faktorlarının qısa icmalı.** Bu fəsildə ədəbiyyat mənbələri əsasında Abşeronda örtülü şəraitə introduksiya olunan *Cactaceae* fəsiləsi növlərinin bitdikləri təbii şəraitin əhəmiyyətli ekoloji faktorlarının və introduksiya rayonu Abşeronun və introdusentlərin becərilədiyi örtülü şəraitin (oranjereya və istixana) əsas mühit amillərinin analitik icmalı verilmişdir.

**Fəsil 3. Tədqiqatın obyektı və metodikası.** Tədqiqatlar 2013-2018-ci illər ərzində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetində və AMEA-nın Mərkəzi Nəbatat Bağının “Örtülü şəraitdə becərilən bitkilər” laboratoriyasında aparılmışdır. Tədqiqatın obyektini *Cactaceae* fəsiləsinin 49 növü və 4 növmüxtəlifliyi təşkil etmişdir.

Tədqiq olunan növlərin botaniki adlarının dəqiqləşdirilməsi Anderson *E.F.*<sup>13</sup>, Britton *N.L.*, Rose *J.N.*<sup>14</sup> və İCSG-a<sup>15</sup> görə həyata keçirilmişdir.

Fenoloji müşahidələr keçmiş “*SSRİ Botanika Bağları şurası tərəfindən qəbul edilmiş ümumi metodika*”<sup>16</sup> və *E. S. Smirnovanın*<sup>17</sup> təklif etdiyi metodika vasitəsi ilə yerinə yetirilmişdir. Kaktus növlərinin örtülü şəraitdə fenoloji və morfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı hər növdən 5-6 ədəd bitki götürülmüşdür. Bu zaman bitkilərin illik zoğlarının böyüməsinin və yeni əmələ gəlmiş üzvlərin uzunluğu, eni, vegetasiya müddəti, qönçələmə, çiçəkləmə və

---

<sup>13</sup>Anderson, E.F. The *Cactus* Family, - Pentland, Oregon: Timber Press, - 2001. - p. 262.

<sup>14</sup>Britton, N.L. The *Cactaceae* / N.L. Britton, J.N. Rose - // Washington: - 1919, Vol. 1, - 236 p.; - 1920, vol. 2, - 239 p.; - 1922, vol. 3, - 255 p.; - 1923, vol. 4, - 318 p.

<sup>15</sup> [https://cactuslife.com/Articles/classification\\_ICSG.php](https://cactuslife.com/Articles/classification_ICSG.php)

<sup>16</sup>Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. ГБС АН СССР, - Москва: - 1979. вып. 113, - с. 3-8.

<sup>17</sup>Смирнова, Е.С. Методика наблюдений за растениями в интерьерах. // Бюлл. ГБС АН СССР, - 1980. вып. 117, - с. 36-40.

meyvə vermə fazalarının başlamasının orta statistik göstəriciləri öyrənilmişdir. Kaktusların ontogenezi A.A. Uranovaya<sup>18</sup> görə verilmişdir. Zoğların illik böyüməsi M.N. Qaydarjinin<sup>19</sup> bitkilərin vegetativ sahəsinin bioritmik inkişaf metodu ilə öyrənilmişdir.

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən öyrənilən növlərin “*təbii bitdikləri yerlərin iqlimi və ekoloji xüsusiyyətləri*”<sup>20,21,22</sup> öyrənilmişdir.

Həyati formalar İ.Q. Serebryakovun<sup>23</sup> biomorfoloji təsnifatı ilə tədqiq olunmuşdur.

Toxumların morfoloji əlamətləri İvanova, Dudikin<sup>24</sup>, A. Fedorovun və b.<sup>25</sup> metod və terminologiyası əsasında təsvir edilmişdir. Cücərtilərin morfoloji təsviri zamanı F. Buxbaum-un<sup>26</sup> terminologiyasına istinad edilmişdir.

---

<sup>18</sup>Уранов, А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций (вместо предисловия) / А.А. Уранов // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. - М.: Наука, - 1967, - с. 3–8.

<sup>19</sup>Гайдаржи, М.М. Біоритміка розвитку вегетативної сфери рослин родини кактусових / М.М. Гайдаржи - К.: Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського університету ім. Тараса Шевченка, - 1995. - с. 42.

<sup>20</sup>Агроклиматический атлас мира: справ / под ред. И. А. Гольцберга. - Л.: Гидрометеиздат, - 1972. - 115 с.

<sup>21</sup>Витвицкий, Т.Н. Климаты Северной Америки / Т.Н. Витвицкий. - М.: Гос. Изв-во географической литературы, - 1953. - 288 с.

<sup>22</sup>Климатический справочник Южной Америки / Под ред. А. Н. Лебедева. - Л.: Гидрометеиздат, - 1975. - 369 с.

<sup>23</sup>Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебряков. - М.: Высшая школа, - 1962, - 378 с.

<sup>24</sup>Иванова, И.А. К методике описания карпалогических признаков семян / И.А. Иванова, Н.М. Дудик. // Составление определителей растений по плодам и семенам. - Киев: Наук. думка, - 1974, - с. 43-54.

<sup>25</sup>Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А.А., Федоров, М.Э.Кирпичников, З.Т. Артюшенко - Л.: Наука, - 1979, - 296 с.

<sup>26</sup>Buxbaum, F. Grundlagen und Methoden Einer Erneuerung der Systematik der Hoheren Pflanzen. Die Forderung dynamischer Systematik im Bereiche der Blütenpflanzen. // - 1953. The Quarterly Review of Biol. 28: 3: - p. 294-294.

“*Dekorativliyin qiymətləndirilməsi şkalasından*”<sup>27</sup> istifadə etməklə öyrənilən növlərin “*örtülü və təbii bitdiyi şəraitdə*”<sup>28,29,30,31,32</sup> müqayisəli biomorfoloji xarakteristikası aparılmışdır.

Patogen göbələklərin latınca adları və göbələk taksonlarının yazılması zamanı müəlliflərin adlarının qısaldılması CABİ-in “*Index Fungorum*”-a<sup>33</sup> əsasən verilmişdir.

Aparılan tədqiqatların nəticələrinin riyazi statistik işlənməsi Q.F. Lakinin<sup>34</sup> metodikası əsasında aparılmışdır.

**Eksperimental hissə.** Dissertasiyanın bu hissəsi öz əksini 5 fəsilə tapmışdır.

**IV fəsil. *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin örtülü şəraitə introduksiya edilmiş növlərinin morfo-bioloji xarakteristikası.** İşin bu fəsilində *Cactaceae* fəsiləsinin Abşeronda örtülü şəraitə introduksiya olunmuş növlərinin qısa morfo-bioloji xarakteristikası verilmişdir.

---

<sup>27</sup>Глухов, А.З. Оценка видов рода *Rebutia* Schum. семейства *Cactaceae* Juss. по декоративным и биологическим параметрам / А.З. Глухов, Н.А. Багрикова, Е.С. Чичканова // Вестник ТвГУ, серия «Биология и экология», - 2017, №2, - с. 188-199.

<sup>28</sup>Горницкая, И.П. Теоретические вопросы интродукции тропических и субтропических растений / И.П. Горницкая, Л.П. Ткачук - Донецк: Донеччина, - 2008, - 348 с.

<sup>29</sup>Федоров, А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А.А., Федоров, М.Э.Кирпичников, З.Т. Артюшенко - Л.: Наука, - 1979, - 296 с.

<sup>30</sup>Britton, N.L. The *Cactaceae* / N.L. Britton, J.N. Rose - // Washington: - 1919, Vol. 1, - 236 p.; - 1920, vol. 2, - 239 p.; - 1922, vol. 3, - 255 p.; - 1923, vol. 4, - 318 p.

<sup>31</sup>Buxbaum, F. Grundlagen und Methoden Einer Erneuerung der Systematik der Hoheren Pflanzen. Die Forderung dynamischer Systematik im Bereiche der Blütenpflanzen. // - 1953. The Quarterly Review of Biol. 28: 3: - p. 294-294.

<sup>32</sup>Nyffeler, R.A farewell to dated ideas and concepts – molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family *Cactaceae* / R. Nyffeler, U.A. Egli // Schumannia. – 2010. Vol. 6, - P. 109–149.

<sup>33</sup><http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>

<sup>34</sup>Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высш. школа, - 1980.-293 с.

**V fəsil. Örtülü şəraitdə Cactaceae fəsiləsi bitkilərinin ontogenezi.** İşin bu fəsilində *Cactaceae* fəsiləsinin öyrənilən bəzi növlərində ontogenez prosesinin ilkin inkişaf mərhələsinin xüsusiyyətlərinin, yeni orqanların morfogenezinin, böyümə və inkişaf dinamikasının tədqiqi zamanı alınmış nəticələr və onların şərhı verilmişdir.

Tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir ki, *Cactaceae* fəsiləsinin müxtəlif yarım fəsiləsinə (*Peireskioideae*, *Opuntioideae*, *Cereoideae*) aid olan növlər (*P. aculeata*, *Op. maxima*, *Op. engelmannii*, *Op. humifusa*, *C. forbesii*, *M. crucigera*, *M. violaceus*, *P. mammulosa* var. "*Orthacanthus*", *P. erinacea*, *A. capricorne*, *Ech. mirabilis*) fərdi inkişafın bir sıra xüsusiyyətlərinə malikdirlər. *Peireskioideae* y/fəsiləsinin nümayəndələrinin cücərtiləri ikiləpəli sınıfinin digər fəsilələrinə aid bitkilərin cücərtilərinə oxşayırlar. Belə ki, onlar da nazik hipokotilə (*Peireskia aculeata*: 27,00±0,56 mm uzunluğa, 1,90±0,03 mm yoğunluğa), böyük ləpə yarpağına (2,42±0,11 mm uzunluğa, 1,12±0,10 mm enə) və saplaqlı ilk həqiqi yarpağa malikdirlər.

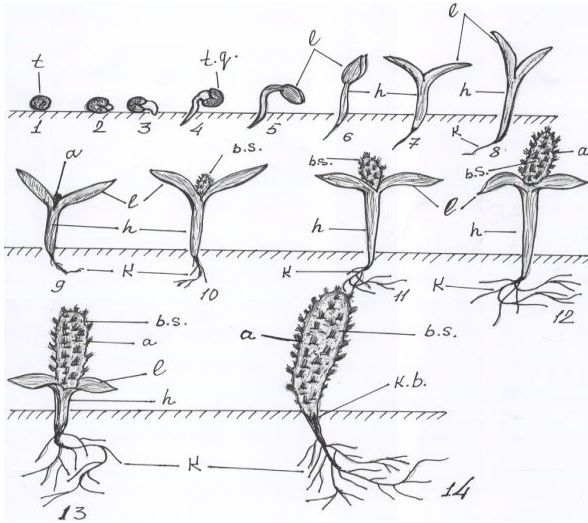
Müəyyən edilmişdir ki, Abşeronda örtülü şəraitdə toxumdan becərilmiş *Peireskia aculeata*-nın cücərtilərinin ləpə yarpağının ömürü 60-62 gündür. İlk cücərtilər toxumun səpinindən 10-12 gün sonra əmələ gəlir.

*Opuntioideae* y/fəsiləsinə aid növlərin cücərtiləri *Peireskia aculeata* ilə müqayisədə daha şirəli ləpə yarpaqlarına (1,52±0,13 mm uzunluğa, 0,75±0,14 mm enə) və yoğunlaşmış hipokotilə (Məs.: *Opuntia maxima* - 15,13±0,19 mm uzunluğa, 0,75±0,14 mm enə) malikdirlər. *Op. maxima*-nın cücərtilərində ləpə yarpağının ömürü 169 gündür. İlk cücərtiləri isə səpindən 36 gün sonra əmələ gəlir.

*Opuntioideae*-nin digər *Op. engelmannii* və *Op. humifusa* növlərinin toxumları səpindən 9-10 gün sonra cücərir. Cücərdikdən 8-9 gün sonra kökcüklər əmələ gəlir. Bu y/fəsilənin digər növlərində hipokotilin əmələ gəlməsi cücərti ilə eyni vaxtda baş verir (Şəkil 1; 2). Birinci gün cücərtilərin ölçüsü 0,9 mm-dən 1,3 sm-ə qədər olur.

*Op. engelmannii* və *Op. humifusa* növlərində hipokotil silindrik formaya malikdir. Belə ki, hipokotilin yuxarı hissəsi

yoğunlaşmış, aşağı hissəsi isə nazıqlaşmışdır. Hipokotilin rəngi zəif yaşılımtıl çalarlı ağ olub, yuxarıdan sarı-qırmızı və aşağıdan qırmızımtıl rənglidir. Əsas kök hipokotilin yuxarı hissəsindən inkişaf edir. Əsas kök cücərti əmələ gələndən 7-8 gün sonra şaxələnin.



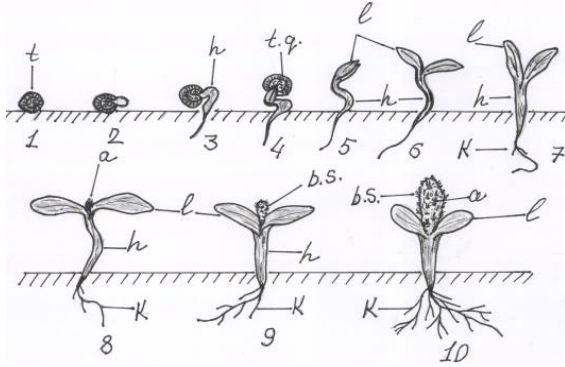
Şəkil 1. *Op. engelmannii*-nin toxumdan cücərməsinin və yuvenil bitkinin formalaşmasının qrafiki təsviri:

1 - toxum, 2 - toxumun şişməsi, 3-4 - hipokotilin əmələ gəlməsi, 5-8 - ləpə yarpağının inkişafı, 9 - ilk areolun əmələ gəlməsi, 10-13 - birinci seqmentin əmələ gəlməsi və formalaşması, 14 - yuvenil bitki.

t - toxum, h - hipokotil, t.q. - toxum qabığı, l - ləpə yarpağı, a - areol, b.s. - birinci seqment, k.b. - kök boğazı, k - kök.

*Opuntia* cinsinin öyrənilən növlərində ləpə yarpağı adətən 2 ədəd olur, ancaq bəzən 3 və ya 4 (məs., *Op. humifusa*) ədəddə ola bilər.

Birinci kök əmələ gələndən 2-3 gün sonra ləpə yarpağı böyüməyə başlayır və eni 1-2 mm, uzunluğu isə 4-5 mm-dən çox olmur. Hər iki növdə (*Op. engelmannii*, *Op. humifusa*) ləpə yarpağı bütöv kənarlı, üzərində mumşəkilli qat olan qabarıq formalıdır. Ləpə yarpağının üz tərəfi zeytunu, əks tərəfi narıncı-çəhrayı rənglidir.



Şəkil 2. *Op. humifusa*-nın toxumdan cücərməsinin və yuvenil bitkinin formalaşmasının qrafiki təsviri:

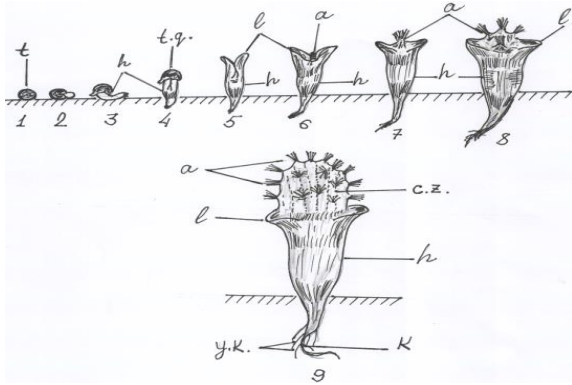
1 – toxum, 2 – toxumun şişməsi, 3–4 – hipokotilin əmələ gəlməsi, 5-7 – ləpə yarpağının inkişafı, 8 – ilk areolun əmələ gəlməsi, 9 – birinci seqmentin əmələ gəlməsi və formalaşması, 10 – yuvenil bitki.

t – toxum, h – hipokotil, t.q. – toxum qabığı, l – ləpə yarpağı, a – areol, b.s. – birinci seqment, k – kök.

Təxminən 10 gündən sonra ləpə yarpaqlarının bitdiyi yerdə çətinliklə görünən şırım əmələ gəlir. Şırımın dərinliyindən sonradan seqmentə çevrilən təpə tumurcuğu inkişaf edir. Təpə tumurcuğunda cod tükükdən və rüşeym yarpaqcığından ibarət olan xırda areol yerləşir. İkinci seqment növbəti il yazda əmələ gəlir. Ləpə yarpağının quruması uzun müddət davam edir. Məs., *Op. humifusa* növündə ləpə yarpağının quruması 4-5 ay ərzində baş verir. Bu vaxt ərzində bitkinin böyümə və inkişaf prosesi - yeni seqmentlərin yaranması, köklərin böyüməsi intensiv gedir. Belə ki, yeni seqmentlərin yaranması, həmçinin əvvəllər əmələ gəlmiş köklərin böyüməsi davam edir. Bununla yanaşı olaraq yeni seqmentlərin böyüməsi, həmçinin əvvəllər əmələ gəlmiş köklərin şaxələnməsi prosesi davam edir.

*Cereoideae* y/fəsiləsinin bitkilərində cücərtilərin ölçüsü digər y/fəsilələrlə müqayisədə kiçikdir və onların hipokotili olduqca yoğunlaşmışdır (Məs., *Cereus forbesii*-də hipokotil  $2,83 \pm 0,03$  mm uzunluqda,  $3,03 \pm 0,02$  mm yoğunluqda). Bunlarda ləpə yarpağının şəkili dəyişərək qabarcıq və ya bizvari fıır şəkilindədir (Şəkil 3).

*Mamillaria*, *Melocactus*, *Parodia*, *Astrophytum* cinslərinin cücərtilərində də ləpə yarpağını praktiki olaraq hipokotildən fərqləndirmək mümkün deyildir.



Şəkil 3. *Cereus forbesii*-in toxumdan cücərməsinin və yuvenil bitkinin formalaşmasının qrafiki təsviri:

- 1 - toxum, 2 - toxumun şişməsi, 3-4 - hipokotilin əmələ gəlməsi,
  - 5 - ləpə yarpağının inkişafı, 6-7 - ilk areolun əmələ gəlməsi,
  - 8 - areolların formalaşması, 9 - yuvenil bitkinin formalaşması.
- t - toxum, h - hipokotil, t.q. - toxum qabığı, l - ləpə yarpağı, a - areol, c.z. - cavan zoğun formalaşması, k - kök, y.k. - yan köklər.

*Parodia* cinsinə aid növlərin şitilləri üzərində aparılan tədqiqatlar zamanı onların zoğunun uzunsov-elliptik formaya malik olduğu müəyyən edilmişdir. Nadir hallarda isə yaxşı inkişaf etmiş yoğun hipokotili və qısalmış ləpə yarpağı olan şarşəkilli formalarda müşahidə olunmuşdur. Bu cinsin tədqiq olunan növlərinin ləpə yarpaqları çox qısalmışdır və təpəsində üzərində areol olan qabarcıqlar aydın şəkildə nəzərə çarpır.

*Cereoideae* y/fəsiləsi bitkilərində ləpə yarpağının ömürü (cinsdən asılı olaraq) 23 gündən 165 günə qədər davam edir.

Aparılmış tədqiqatlar zamanı ləpə yarpağı ilə hipokotil arasında asılılıq aşkar edilmişdir. Belə ki, əgər ləpə yarpağı yoğunlaşmışdırsa və ehtiyat orqan kimi əsas rol yerinə yetirirsə, o



zaman cücərtidə hipokotil nazik olur və əksinə cücərtidə yoğunlaşmış hipokotil olarsa, onda lazımınca inkişaf etməmiş ləpə yarpağı müşahidə olunur.

*Cactaceae* fəsiləsinin nümayəndələrində ontogenezin dövrlərinin davam etmə müddəti fərqlidir. *Parodia* cinsinin bitkilərində gövdə xeyli sürətlə inkişaf edir, artıq 9-10 aydan sonar bitki yuvenil mərhələdən immatur mərhələyə keçir və inkişafının 3-4-cü ili isə generativ dövrə daxil olur. Onların böyük həyat tsilki 13-19 il davam edir.

Tədqiqat dövründə *Echinopsis mirabilis* növünün böyük həyat tsikli öyrənilmişdir. Belə ki, bu növün tam inkişaf tsikli becəriləndiyi şəraitin ekoloji faktorlarından asılı olaraq 4-6 il davam edir. Bu isə bizə imkan vermişdir ki, bu növün inkişafının böyük həyat tsiklini öyrənək.

Ötülü şəraitdə *Ech. mirabilis*-in ontogenetik inkişafının əsas mərhələləri aşağıdakı kimidir.

*Latent dövrü.* Meyvəsi qurudur, uzunluğu  $4,03 \pm 0,02$  sm, eni  $0,62 \pm 0,03$  sm-dir. Meyvə yetişən zaman çatlayır və bu zaman onun təpəsində çiçəyin qalıqlarına rast gəlinir. Bir bitkidə  $3 \pm 1$  meyvə, bir meyvədə  $145 \pm 2$  toxum olur. Toxumları yumuru, boz, xallı, tutqun, səthi girintili-çıxıntılı olub, uzunluğu  $1,43 \pm 0,03$  mm, eni  $1,54 \pm 0,02$  mm-dir və sakitlik dövrünə malik deyil.

*Virginil dövrü.* Bunun üçün yerüstü cücərmə tipi xarakterikdir. Hipokotil yaşıldır. Ləpəyarpaqları qabarcıq şəkilində zəyif inkişaf etmişdir. İlk tikanların əmələ gəlməsi yuvenil yaş dövrünün başlanğıcına uyğun gəlir. Yuvenil bitki ləpə yarpağını qoruyub saxlayır. Ləpə yarpağının yaşama müddəti  $23 \pm 3$  gündür.

Immatur bitki üçün ləpə yarpağının quruması xarakterikdir. Bu dövrdə vegetativ kütlənin intensiv artması baş verir. Virginil bitkinin gövdəsinin epidermisi qəhvəyi-yaşıl rəngdədir. Tikanların rəngi isə açıq-qəhvəyidən qara-qəhvəyi rəngə qədər dəyişir. Virginil dövr iki il davam edir.

*Generativ dövrü.* Generativ bitkinin gövdəsinin hündürlüyü  $6,4 \pm 0,41$  sm-ə, diametri isə  $1,6 \pm 0,03$  sm-ə çatır. Çiçəkləri ətirli, ağ rəngdə olub, gecə açır. Çiçəklərin uzunluğu  $7,43 \pm 0,30$  sm-ə qədər

olur. İyun-iyul ayları çiçəkləyir. Meyvə əmələ gətirir. Toxumları öz-özünə tozlanma yolu ilə əmələ gəlir. Meyvələri avqust-sentyabr ayları yetişir. Generativ dövr üç-dörd il davam edir.

Beləliklə, *Ech. mirabilis* növünü *Cactaceae* fəsiləsi bitkilərinin böyük həyat tsiklinin xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün bir model obyekt kimi istifadə etmək olar.

*Kaktusların böyümə və inkişaf dinamikası.* Bitkilərin uğurlu introduksiyasının əsas göstəricilərindən biri onların yeni şəraitdə çiçəkləmə və meyvə vermə qabiliyyətidir. *Cactaceae* fəsiləsinin Abşeronda örtülü şəraitdə öyrənilən növləri inkişafın generativ dövrünə çatır. Bu isə öyrənilən növlərin Abşeronda örtülü şəraitdə uğurla istifadə olunmasının əsas göstəricisidir.

*Cactaceae* fəsiləsinə aid bitkilərin illik inkişaf tsiklində vegetativ orqanların böyüməyə başlaması (fevral-mart ayları), aktiv böyümə (aprel-iyun ayları), qönçələmə (fevral-avqust ayları), çiçəkləmə (fevral-oktyabr ayları), qısa müddətli yay sakitlik dövrü (iyul-avqust ayları), yavaş payız böyüməsi (avqust-oktyabr ayları), məcburi qış sakitlik dövrü (noyab-yanvar ayları) qeydə alınmışdır. *Cactaceae* fəsiləsinin Abşeronda örtülü şəraitdə öyrənilən növlərinin hamısı inkişafın generativ dövrünə çatmışdır.

Fəsilənin nümayəndələri polikarp bitkilərdir. Abşeronda oranjerəyə və istixana şəraitində *Astrophytum*, *Echinocereus*, *Echinopsis*, *Gymnocalycium*, *Mamillaria*, *Opuntia*, *Parodia*, *Rebutia* və s. cinslərin bitkilərində hər il çiçəkləmə müşahidə olunur. Bitkilərin böyümə və inkişafının mövsümi ritmini ümumi qiymətləndirmək üçün il ərzində müxtəlif cins və növlərin çiçəkləmə müddəti müəyyən edilmişdir: payız-qış çiçəkləməsi (oktyabr-dekabr ayları); qış çiçəkləməsi (yanvar-fevral ayları); qış-yaz çiçəkləməsi (yanvar-mart ayları); yaz çiçəkləməsi (mart-aprel ayları); yaz-yay çiçəkləməsi (may-avqust ayları); yay-payız çiçəkləməsi (avqust-oktyabr ayları).

*Mamillaria*, *Rebutia*, *Parodia*, *Turbincarpus* cinslərinin bitkilərində toxum öz-özünə tozlanma yolu ilə əmələ gəlir. *Astrophytum*, *Cleistocactus*, *Echinocereus*, *Echinopsis* və s. cinlərdə toxum əmələ gətirməsi üçün süni tozlandırma aparılmalıdır.

Kaktusların meyvəsi giləmeyvəyəbənzər, ətli, yarımətli və quru olur. *Echinocereus*, *Mamillaria*, *Melocactus*, *Opuntia*, *Schlumbergera* cinslərinin bitkiləri üçün ağ, sarı, çəhrayı və qırmızı rəngli ətli meyvələr xarakterikdir. *Gymnocalycium*, *Echinopsis* cinslərinin bəzi növləri üçün yarımətli meyvələr xarakterikdir. *Parodia*, *Notocactus*, *Turbinicarpus* cinsinin bitkiləri isə quru meyvəlidir.

Tədqiqat dövründə *Mamillaria*, *Melocactus*, *Parodia*, *Rebutia* və s. cinslərin bəzi növlərinin toxum məhsuldarlığı tədqiq edilmişdir.

Araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, *Op. maxima* növünün bir bitkisində ən çox meyvə (38-40 meyvə), *St. vaupelianus* növünün bir bitkisində isə ən az meyvə (2 və ya 3 meyvə) əmələ gəlir. *P. erinacea* növünün bir meyvəsində ən çox toxum (1600 toxum), *Peireskia aculeata* növünün bir meyvəsində ən az toxum (2, bəzən 3 toxum) olur.

Tədqiqat dövründə *Parodia* cinsinin öyrənilən növlərinin fenoloji inkişaf fazalarına və zoğlarının illik inkişaf artımına (zoğun diametri və hündürlüyü) temperaturun və işıqlandırmanın təsiri öyrənilmişdir.

*Parodia* cinsinin öyrənilən növlərindən erkən vegetasiya *P. mammulosa* və *P. erinacea* növlərində qeydə alınmışdır. İnkişafın sonrakı dövründə generativ inkişaf fazası *P. mammulosa*-da və *P. erinacea*-da may ayında başlamışdır. Bu cinsin öyrənilən növlərində bir çiçəyin açma müddətinin uzunluğuna görə isə birinci yerdə *P. magnifica* növü durur. Eyni zamanda *P. erinacea* növü də uzun müddət çiçəkləyir və bir çiçəyinin açma müddəti 5 gün təşkil edir.

*Parodia* cinsinin öyrənilən növlərinin zoğlarının illik inkişaf artımının göstəricilərinə görə üstün olan növləri müəyyən edilərək üzə çıxarılmışdır. Araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, *P. erinacea*, *P. mammulosa* var. "*Orthacanthus*", *P. concinna* var. *tabularis* növlərində zoğlar ən çox hündürlüyə, *P. mammulosa*, *P. magnifica* və *P. erinacea* növlərində isə diametrə görə artmışlar.

*Parodia* cinsinin tədqiq olunan növlərinin biomorfoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, xüsusilə zoğların illik artımının ölçülməsi, onların fenoritminin tədqiq edilməsi gələcəkdə

interyerlərin fitodizayın işləri üçün ən perspektivli növlərinin seçilməsinə imkan verir.

**VI fəsil. *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin bəzi növlərinin təbii və örtülü şəraitdə müqayisəli biomorfologiyası.** Bu fəsildə tədqiq olunan növlərin təbii bitdikləri və becərildikləri örtülü şəraitdə onların arasında biomorfoloji əlamətlərin müqayisəli analizinin və örtülü şəraitdə öyrənilən növlərin fenologiyasının nəticələri və onların şərhi verilmişdir.

Bitkilərin həyatı formaları, onların əmələ gəlməsi və şəkil dəyişməsinin təkamül yollarının, bitki orqanizmlərinin müxtəlif inkişaf səviyyəsində ontogenezinin və morfogenezinin qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi, orqanlarının və morfoloji strukturunun biomorfoloji analiz edilməsi böyük elmi və praktik əhəmiyyətə malikdir. Bu baxımdan öyrənilən növlərin təbii bitdikləri şəraitdəki morfoloji əlamətləri ilə onların becərildikləri örtülü şəraitdəki morfoloji əlamətlərinin müqayisəli biomorfoloji tədqiqi və alınmış fenoloji müşahidələrin nəticələri bu bitkilərin dekorativliyini qiymətləndirməyə imkan vermişdir. Alınmış nəticələrə görə tam inkişaf tsikli keçən bu növlər Abşeronda örtülü şəraitdə (oranjeriya, iszixana, daxili interyerlər) becərilmək üçün çox perspektivlidir.

**VII fəsil. Örtülü şəraitdə öyrənilən növlərin becərilməsinin bioekoloji əsasları.** Dissertasiya işinin bu fəsilində kaktusların becərilməsi üçün substratların hazırlanması, çoxaldılma üsulları (toxumla, vegetativ), zərərvericiləri, xəstəlikləri və onlarla mübarizə tədbirləri və bu zaman alınmış nəticələrin şərhi verilmişdir.

Mərkəzi Nəbatat Bağında örtülü şəraitdə kaktusların becərilməsində əsas vəzifə böyümə və inkişafın bütün fazalarının keçməsinə təmin edən optimal rejimin seçilməsidir. Buna görə də oranjeriya və istixanalarında Kaktus fəsiləsi növlərinin becərilməsi üçün müəyyən mikroiklim şəraiti (temperatur rejimi, işıqlandırma, havanın nisbi rütubəti, optimal substrat tərkibi) yaradılmışdır.

*Kaktusların becərilməsi üçün substrat.* Kaktus növlərinin becərilməsində substratın seçilməsi vacib faktordur. Kaktusların kütləvi becərilməsi üçün aşağıdakı tərkibdə olan substratlardan istifadə edilmişdir: çimli torpaq, yarpaq çürüntüsü, iridənəli qum və

ya xırda çınqıl, torf, yanmış peyim, ağac kömürü, kərpic qırıntısı. Alınmış nəticələrə görə kaktuslar bütün yumuşaq, su və havanı əla keçirən substratlarda daha yaxşı bitir.

Kaktusların çoxaldılması. Kaktusların çoxaldılması iki əsas üsulla həyata keçirilir: toxumla və vegetativ.

Toxumla çoxaltma. Təcrübə üçün toxumlar MNB-nin kolleksiyasında becərilən bitkilərdən və mübadilə yolu ilə dünyanın müxtəlif ölkələrindən əldə edilmişdir.

Kaktusların toxumu cinslərdən asılı olaraq bir-birindən ölçülərinə, formalarına və səthinin quruluşuna görə fərqlənirlər. *Peireskia aculeata*-nın toxumu ən iri, *Parodia erinacea*-nin toxumu isə ən kiçikdir. Yarımfəsilələrdən *Peireskioideae*-nin toxumları – qara rəngli, yandan sıxılmış, hamar qabıqlıdır; *Opuntioideae*-nin toxumları açıq qəhvəyi rəngli, yandan sıxılmış, çox möhkəm qabıqlıdır (buna görə də bəzən toxumun çüçərməsi üçün qabığının səthi mexaniki yolla çatladılır); *Cereoideae*-nin toxumları qara, tünd-və ya açıq qəhvəyi, boz rənglidir, qabığı kələ-kötürdür.

Toxumların morfolojiyasının öyrənilməsindən əldə edilən məlumatlar kaktus növlərinin təyin edilməsi zamanı istifadə oluna bilər.

Tədqiqat dövründə 21 növ bitkinin təzə toplanmış toxumlarının cüçərmə qabiliyyəti (Cədvəl 1) və ilkin cüçərtilərin formalaşması öyrənilmişdir.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən toxumlarda ən yüksək cüçərmə faizi *Astrophytum myriostigma* var. *quadricostatum*-da  $90,80 \pm 0,73\%$ , *A. myriostigma*-da  $88,00 \pm 0,40\%$  və *Peireskia aculeata*-da  $86,00 \pm 2,79\%$ , ən aşağı cüçərmə faizi isə *R. minuscula* var. *senilis*-də ( $25,00 \pm 0,51\%$ ) və *Rebutia neocumingii*-də ( $29,01 \pm 0,45\%$ ) müşahidə olunmuşdur.

Öyrənilən əksəriyyət bitki növlərində ilk cüçərtilər səpindən dörd gün sonra əmələ gəlir. Toxumların cüçərmə dövrünün müddəti 10-13 gün təşkil edir. Toxumların kütləvi cüçərməsi növdən asılı olaraq səpindən təxminən 8-19 gün sonra müşahidə olunur.

*Cədvəl 1. Örtülü şəraitində Cactaceae fəsiləsinin bəzi növlərinin toxumunun cücərməsinin orta göstəriciləri*

№	Növlərin adı	Səpin vaxtı	Cücərmə	Kütləvi cücərmə
1	2	3	4	5
1.	<i>Astrophytum capricorne</i>	18.VIII	22.VIII	26.VIII
2.	<i>A. myriostigma var. quadricostatum</i>	18.VIII	28.VIII	01.IX
3.	<i>Cleitocactus smaragdiflorus</i>	19.VIII	27.VIII	01.IX
4.	<i>Echinopsis mirabilis</i>	19.VIII	25.VIII	27.VIII
5.	<i>Ech. oxygona</i>	19.VIII	27.VIII	02.IX
6.	<i>Gymnocalycium gibbosum</i>	18.VIII	27.VIII	31.VIII
7.	<i>Mammillaria crucigera</i>	24.VIII	31.VIII	06.IX
8.	<i>Melocactus violaceus</i>	18.VIII	26.VIII	30.VIII
9.	<i>Notocactus magnificus</i>	17.VIII	26.VIII	31.VIII
10.	<i>Opuntia engelmannii</i>	18.VIII	05.IX	07.IX
11.	<i>Op. humifusa</i>	18.VIII	03.IX	07.IX
12.	<i>Op. stricta</i>	17.VIII	03.IX	05.IX
13.	<i>Op. phaeacantha</i>	18.VIII	06.IX	08.IX
14.	<i>Parodia erinacea</i>	17.VIII	26.VIII	30.VIII
15.	<i>P. magnifica</i>	17.VIII	25.VIII	31.VIII
16.	<i>Rebutia minuscula var. senilis</i>	24.VIII	07.IX	11.IX
17.	<i>R. neocumingii</i>	24.VIII	31.VIII	05.IX
18.	<i>Stenocactus phyllacanthus</i>	19.VIII	25.VIII	28.VIII
19.	<i>St. vaupelianus</i>	19.VIII	25.VIII	28.VIII
20.	<i>St. crispatus</i>	19.VIII	25.VIII	27.VIII
21.	<i>Turbinicarpus gautii</i>	19.VIII	25.VIII	29.VIII

Tədqiqat dövründə altı növ bitkinin təzə yığılmış toxumlarının cücərmə qabiliyyətinə müxtəlif temperaturun təsiri tədqiq edilmişdir: *A. myriostigma*, *M. crucigera*, *M. violaceus*, *P. magnifica*, *R. neocumingii*, *St. vaupelianus*.

Alınmış dəlillər sübut edir ki, *Cactaceae* fəsiləsi bitkilərinin toxumlarının cücərməsi üçün optimal temperatur  $+26-30^{\circ}\text{C}$ -dir. Toxumların cücərməsi  $+26^{\circ}\text{C}$ -dən aşağı temperaturda 4-5 gün ləngiyir, cücərtilərin miqdarı isə 2-2,5 dəfə azalır. Cücərtilərin böyüməsi  $+18^{\circ}\text{C}$ -dən daha aşağı olan temperaturda yavaşdır. Həmçinin toxumların cücərməsi isə  $+30^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olan temperaturda 2-3 dəfə azalır.

*Toxumların cücərməsinin saxlanma müddətindən və şəraitindən asılılığı.* Eksperiment yolu ilə 9 növ bitkinin toxumunun cücərməsinin saxlanma müddətindən və şəraitindən asılılığı tədqiq edilmişdir. Aparılmış təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, toxum yığılıqdan sonra nə qədər az saxlanarsa onun cücərmə faizi bir o qədər çox olar. Buna görə alınmış nəticələr kaktusun bəzi növlərinin toxumunun saxlanma müddəti ilə cücərməsi arasında olan əlaqəni aşkar etməyə imkan vermişdir.

*Vegetativ çoxaltma.* Kaktusların vegetativ çoxaldılması üçün seqmentlərdən və yan zoğlardan istifadə olunmuşdur. Kaktus fəsiləsinin nümayəndələrində becərmə şəraitindən, yəni torpağın və havanın temperaturundan, torpağın tərkibindən və rütubətindən asılı olaraq kök əmələ gəlmə prosesinin davam etməsi müxtəlif olur. Torpağın və havanın temperaturunun, qələmlərdə kök əmələ gəlməsinə onların təsirini aydınlaşdırmaq məqsədi ilə stellajda hər üç şəraitdə kaktusun 9 növünün qələmlənməsi aparılmışdır. Bu zaman havanın  $+10-12^{\circ}\text{C}$  temperaturunda və torpağın  $+12-13^{\circ}\text{C}$  temperaturunda kaktusun növləri 30 gün ərzində kök əmələ gətirənlər və qələmlərin kök əmələ gətirmə faizi 50% təşkil etmişdir, havanın  $+15-18^{\circ}\text{C}$  temperaturunda və torpağın  $+18-20^{\circ}\text{C}$  temperaturunda kaktusun cinslərində 31 gün ərzində 60% kök əmələ gəlmə qeydə alınmışdır, havanın  $+19-22^{\circ}\text{C}$  temperaturunda və torpağın  $+21-23^{\circ}\text{C}$  temperaturunda isə 17 gün ərzində 70% kök əmələ gəlmə, havanın  $+22-28^{\circ}\text{C}$  temperaturunda və torpağın  $+22-$

29°C temperaturunda 14 gün ərzində 100% kök əmələ gəlmə qeydə alınmışdır.

Zərərvericilər, xəstəliklər və onlarla mübarizə tədbirləri. Örtülü şəraitdə becərilən kaktus növlərinin zərərvericiləri və xəstəlikləri öyrənilmiş və onlara qarşı mübarizə tədbirləri işlənib hazırlanmışdır. Zərərvericilərlə və xəstəlik törədicilərlə uğurlu mübarizə aparmaq üçün zərərvericilərin vaxtında müəyyənləşdirilməsi, növ tərkibinin dəqiq təyin edilməsi, zədələnmə dərəcəsinin müəyyənləşdirilməsi, mübarizə tədbirlərinin işlənilməsi və xəstəliklərin səbəblərinin düzgün müəyyənləşdirilməsi çox əhəmiyyətlidir. Kaktusların müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərdən mühafizəsinin ən yaxşı üsulu düzgün becərilmə və yaxşı qulluqdur. Bu bitkilərin əsas zərərvericiləri unlu yastıca, dənizsahili unlu yastıca, kök yastıcası, hörümçəkvari gənə, mənənə, çanaqlı yastıca, kök gənəsi, nematoddur. Xəstəlik törədiciləri nəm və quru çürümə, fomez, alternarioz, helmintosporioz, rizoktonioz, pas, fuzarioz, antraknoz, fitoftora, ləkələnmə, bakteriya, virus mozaikasıdır. Öyrənilən bitkilərin entomoloji və fitopatoloji tədqiqi hər ay, yaz və payız aylarında isə ayda iki dəfə olmaqla aparılmışdır.

Kaktuslara optimal aqrotexniki qulluq rejimi. Kaktusların örtülü şəraitdə normal böyümə və çiçəkləməsini təmin edən əsas faktorlar işıqlanma dərəcəsi, temperatur rejimi, suvarma və substratın tərkibidir. Bitkinin becərilməsində torpaq çox vaxt demək olar ki, ən vacib rol oynayır, yəni o, bitkinin ancaq qidalanmasını təmin etmir, eyni zamanda bitkinin bütün yeraltı hissəsinin temperaturunu, rütubətini və aerasiyasını tənzimləyir.

Daxili interyerlərin yaşıllaşdırılmasında Cactaceae fəsiləsi növlərinin istifadə edilməsi. Bu paragrafda daxili interyerlərin yaşıllaşdırılmasında Cactaceae fəsiləsinin istifadə perspektivliyi araşdırılmış, mikrolandşaftların hazırlanması və onların becərilmə aqrotexnikası verilmişdir. Eyni zamanda fəsilənin şagirdlərin və tələbələrin təhsil və maarifləndirilməsi işlərində yeri və istifadəsi qeyd olunmuşdur.

Təhsil və maarifləndirmə fəaliyyətində kaktus kolleksiyasının istifadəsi. Cactaceae fəsiləsinin nümayəndələrindən ibarət olan



kolleksiya təhsil və maarifləndirmə işlərində fəal şəkildə istifadə oluna bilər. Belə ki, şagirdlərin və tələbələrin oranjereya və istixanalara tədris ekskursiyası zamanı botanika elminin bəzi bölmələrinin (sistematika, coğrafiya, morfologiya, bitkilərin bioloji müxtəlifliyinin qorunması), eyni zamanda kaktusların dekorativ formalarının müxtəlifliyi və onların daxili interyerlərin yaşıllaşdırılmasında və fitodizayn işlərində istifadə edilməsinin praktiki tədrisinin bir hissəsi ola bilər.

## NƏTİCƏ

1. İlk dəfə Abşeronda örtülü şəraitdə *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin ontogenezin ilkin inkişaf mərhələsinin xüsusiyyətlərini, morfogenezini, bioekoloji və müqayisəli biomorfoloji tədqiqi, aqrotexniki öyrənilməsi və daxili yaşıllaşdırmada istifadə edilməsi üçün 49 növdən və 4 növ müxtəlifliyindən ibarət kolleksiyası yaradılmışdır.

2. Abşeronda örtülü şəraitdə *Cactaceae* fəsiləsinin öyrənilən 53 növünün hamısı inkişafın generativ dövrünə çatır. Bunlardan 48 növ (90,57%) çiçəkləyir və meyvə əmələ gətirir, 5 növ (9,43%) isə (*Astrophytum capricorne* A. *myriostigma*, *A. myriostigma* var. *quadricostatum*, *Cleistocactus smaragdiflorus*, *Schlumbergera truncate*) yalnız çiçəkləyir.

3. Abşeronda örtülü şəraitdə kaktusların üzərində aparılan fenoloji müşahidələr nəticəsində müxtəlif fenofazaların getmə müddəti və davam etməsi müəyyənləşdirilmişdir: böyümənin başlaması - fevral-mart aylarında, aktiv böyümə - aprel-iyun aylarında, qısamüddətli yay sakitliyi - iyul-avqust aylarında, yavaş payız böyüməsi - avqust-oktyabr aylarında, məcburi qış sakitliyi - noyabr-yanvar aylarında baş verir.

4. Müəyyən edilmişdir ki, *Cactaceae* fəsiləsinin digər nümayəndələrindən fərqli olaraq, *Echinopsis mirabilis* növü üçün davam etmə müddəti qısa olan (4-6 il) böyük həyat tsikli xarakterikdir.

5. Aparılmış araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, *Opuntia maxima* növünün bir bitkisində ən çox meyvə (38-40 meyvə), *Stenocactus vaupelianus* növünün bir bitkisində isə ən az meyvə (2 və ya 3 meyvə) əmələ gəlir. *Parodia erinacea* növünün bir meyvəsində ən çox toxum (1600 toxum), *Peireskia aculeata* növünün bir meyvəsində ən az toxum (2 bəzən 3 toxum) olur.

6. Alınmış nəticələr sübut edir ki, *Cactaceae* fəsiləsi bitkilərinin toxumlarının cücərməsi üçün optimal temperatur +26–30°C-dir. Toxumların cücərməsi +26°C-dən aşağı temperaturda 4-5 gün ləngiyir, cücərtilərin miqdarı isə 2-2,5 dəfə azalır. Cücərtilərin böyüməsi +18°C-dən daha aşağı olan temperaturda yavaşdır. Həmçinin toxumların cücərməsi +30°C-dən yuxarı olan temperaturda 2-3 dəfə azalır.

7. Araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən toxumlarda ən yüksək cücərmə faizi *Astrophytum myriostigma* var. *quadricostatum*-da 90,80±0,73%, *A. myriostigma*-da 88,00±0,40% və *Peireskia aculeata*-da 86,00±2,79%, ən aşağı cücərmə faizi isə *R. minuscula* var. *senilis*-də (25,00±0,51%) və *Rebutia neocumingii*-də (29,01±0,45%) müşahidə olunmuşdur.

8. Ləpəyarpağının inkişaf dərəcəsi ilə cücərtinin hipokotili arasında asılılıq aşkar edilmişdir: inkişaf etmiş yoğun hipokotili olan cücərtilərdə bir qayda olaraq ləpəyarpağı zəif inkişaf edir (*Cereus forbesii*), nazik hipokotili olan cücərtilərdə isə inkişaf etmiş şirəli ləpəyarpağı olur (*Peireskia aculeata*).

### **Dissertasiyanın mövzusunə uyğun çap olunmuş elmi əsərlər.**

1. Təhməzova, D.N. *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin müasir sistematikasını və morfoloji xarakteristikasını // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVIII Respublika elmi konfransının materialları, - Bakı, - 2013, I cild, - s. 159-161.

2. Təhməzova, D.N. Abşeronda örtülü şəraitə *Cactaceae* Juss. fəsiləsi növlərinin introduksiyası, onların sistematik və morfo-bioloji xarakteristikası / D.N. Təhməzova, Ş.N. Qasımov // Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, - Bakı "Elm", - 2013, XI cild, - s. 39-56.

3. Təhməzova, D.N., İslamova, Z.B., Qasımov, Ş.N. Mərkəzi Nəbatat Bağının fond oranjereyasındakı kaktus kolleksiyası // “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” elmi konfrans, - Gəncə, I hissə, - 2014, - s. 40-44.

4. Гасымов, Ш.Н., Велиева, С.С., Тахмазова, Д.Н. Патогенная микобиота коллекции тропических и субтропических растений Центрального ботанического сада НАН Азербайджана // «Современная микология в России». Материалы III Международного микологического форума, - Москва, - 2015, том 5, - с. 43-44.

5. Qasımov, Ş.N. Mərkəzi Nəbatat Bağının kolleksiyasındakı tropik və subtropik bitkilərin mikobiotasının növ tərkibi / Ş.N. Qasımov, S.S. Vəliyeva, D.N. Təhməzova, A.A. Rzayeva // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, - 2015, cild 13, № 1, - s. 305-308.

6. Qasımov, Ş.N. Abşeronda örtülü şəraitdə *Parodia* Speg. cinsinin bəzi növlərinin biomorfoloji xüsusiyyətləri / Ş.N. Qasımov, D.N. Təhməzova // Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, - Bakı “Elm”, - 2015, XIII cild, - s. 12-21.

7. Гасымов, Ш.Н., Тахмазова, Д.Н. Экологические принципы интродукции семейства *Cactaceae* Juss. в закрытых грунтах на Апшероне // Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологической и химической экологии» - Москва, ИИУ МГОУ, - 2016, - с. 16-20.

8. Тахмазова, Д.Н., Гасымов, Ш.Н., Исламова, З.Б. Выращивание некоторых видов кактуса в закрытом грунте ЦБС НАН Азербайджана // Сборник материалов III Международной научно-практической конференции «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования», - Астрахань, - 2017, - с. 206-210.

9. Тахмазова, Д.Н. Фенология некоторых видов рода *Opuntia* (Tournef.) Mill. (*Cactaceae* Juss.) в условиях закрытого грунта на Апшероне / Д.Н. Тахмазова, Ш.Н. Гасымов, З.Б. Исламова // Вестник Московского Государственного

Областного Университета, Серия «Естественные науки», - М.: Изд-во МГОУ, - 2017, № 4, - с. 69-75.

10. Təhməzova, D.N. Abşeronda örtülü şəraitdə becərilən kaktusların xəstəlikləri və onlarla mübarizə tədbirləri / D.N. Təhməzova, S. S. Vəliyeva, Ş.N. Qasımov, Z.B. İslamova // AMEA-nin Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, - 2018, cild 16, № 1, - s. 176-182.

11. Təhməzova, D.N. Abşeronda örtülü şəraitdə *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin bəzi növlərinin fenologiyası / D.N. Təhməzova, Ş.N. Qasımov // Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, - Bakı "Elm", - 2018, XVI cild, - s. 87-95.

12. Təhməzova, D.N. Dynamics of Biomorphological development of some species of the family *Cactaceae* Juss. in Juvenile phase genesis, in conditions of covered soils // International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, - 2019. 6(8): 60-65.

13. Təhməzova, D.N. *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin bəzi növlərinin təbii və örtülü şəraitdə müqayisəli biomorfologiyası // Naxçıvan Dövlət Universiteti. "Elmi əsərlər". Təbiət və Tibb elmləri seriyası. - Naxçıvan, NDU, "Qeyrət", - 2019, №3 (100), - s. 106-111.

14. Гасымов, Ш.Н. Изучение морфогенеза некоторых видов семейства *Cactaceae* Juss. в ювенильной стадии в закрытом грунте Апшероне / Ш.Н. Гасымов, Д.Н. Тахмазова // Журнал «Субтропическое и декоративное садоводство», - Сочи, - 2019, №70, - стр. 22-28.

15. Байрамов, А.А. Перспективы использования растений закрытого грунта во внешнем озеленении в сухих субтропиках Азербайджана / А.А. Байрамов, Ш.Н. Гасымов, Д.Н. Тахмазова // Журнал «Плодоводство и ягодоводство России», - 2019, том 59, - стр. 99-107.

16. Təhməzova, D.N. Abşeronda örtülü şəraitdə *Echinopsis mirabilis* Speng.-in böyümə və inkişaf xüsusiyyətləri // ADPU elmi xəbərləri, - 2019, №4, - s. 46-50.

The defense will be held on “30” june 2021 at 11<sup>00</sup> at the meeting of the Dissertation council ED 1.26 of Supreme Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan operating at Institute of Botany of Azerbaijan National Academy of Sciences.

Address: Az1004, Baku, Badamdar highway 40

Dissertation is accessible at the Library of the Institute of Botany of ANAS.

Electronic version of dissertation and its abstract are available on the official website of the Institute of Botany of ANAS (<http://www.botany.az>).

Abstract was sent to the required addresses on “ “ 29.05. 2021.

Çapa imzalanıb: 21.05.2021

Kağızın formatı: A5

Həcm: 39960

Tiraj: 100