

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

ARMUD SATURNİYASININ (*SATURNIA PYRI* DENIS ET SCHIFFERMÜLLER) BİOLOGİYASI, İPƏKÇİLİKDƏ İSTİFADƏSİ MƏQSƏDİLƏ KÜTLƏVİ ARTIRILMA METODUNUN İŞLƏNİB HAZIRLANMASI

İxtisas: 2401.01 – “Zoologiya”

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Zərintac Yusif qızı Şükürova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Zoologiya İnstitutunun "Tətbiqi Zoologiya Mərkəzin" və "Quru onurğasızları" laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: Biologiya elmləri doktoru, dosent
Gülzar Əliheydər qızı Mustafayeva

Elmi məsləhətçi: Zoologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru
Rajesh Kumar

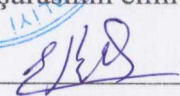
Rəsmi opponentlər: Biologiya elmləri doktoru, professor
AMEA-nın müxbir üzvü
Pənah Zülfiqar oğlu Muradov

Biologiya elmləri doktoru, dosent
Natalya Yuryevna Sneqovaya

Biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru
Ramin Tahir oğlu Həşimov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Zoologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.09 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: 
Biologiya elmləri doktoru, dosent
Elşad İlyas oğlu Əhmədov

Dissertasiya şurasının elmi katibi: 
Biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Elyanə Nail qızı Tahirova

Elmi seminarın sədri: 
Biologiya elmləri doktoru, professor
Cənabxış Əli oğlu Nəcəfov

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Hazırda ölkəmizdə ipəkçiliyin və baramaçılığın inkişafına xüsusi diqqət yetirilir. Qeyri-neft sektorunun bir sahəsi kimi ənənəvi təsərrüfatların bərpası və inkişaf etdirilməsi Respublikamızın Dövlət Proqramlarında (“Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”, “Azərbaycan Respublikasında baramaçılığın və ipəkçiliyin inkişafına dair 2018-2025-ci illər üçün Dövlət Proqramı”, “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji Yol Xəritəsi”) öz əksinin tapmışdır¹.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2017-ci il 27 noyabr tarixli 3406 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “2018-2025-ci illər üçün Azərbaycan Respublikasında baramaçılığın və ipəkçiliyin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı”nın həyata keçirilməsi üzrə tədbirlər planına uyğun olaraq, qarşıya qoyulmuş vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün 2019-2023-ci illərdə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Şəki Regional Elmi Mərkəzində müasir ipəkçilikdə qabaqcıl sahə olan, vəhşi ipəkqurdu növü armud saturniyasının (*Saturnia pyri* Denis et Schiff.) laboratoriya şəraitində süni çoxaldılması istiqamətində tədqiqat işləri aparılmışdır.

Universal xüsusiyyətləri olan ekoloji cəhətdən təmiz materialların əldə edilməsi müasir dövrün əsas problemlərindən biri olaraq qalır. Canlı orqanizmin mühiti ilə təmas edərək tibbi məqsədlər üçün nəzərdə tutulmuş yeni materialların hazırlanması daha mürəkkəb məsələdir və müasir dünyada ipəkçi alimlər vəhşi ipəkqurdu baramasının ipək liflərindən alınan təbii və bərpa olunmuş ipək fibroinlərdən müvafiq olaraq biomaterial və toxunmayan “*nonwoven*” biomimetik materiallar kimi istifadəsinin praktik üsullarını inkişaf etdirməkdədirlər. Bu məqsədlə 1986-cı ildə “Yaponiya Vəhşi İpəkqurdu Cəmiyyəti” (JSWS) yaradılmış və vəhşi ipəkqurdu növlərinə dair seminarlar təşkil edilməyə başlanmışdır.² Həmin cəmiyyətin yaradılmasında məqsəd

¹ Azərbaycan Respublikasında baramaçılığın və ipəkçiliyin inkişafına dair 2018-2023-ci illər üçün Dövlət Proqramı [Mətn]: Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2017-ci il 27 noyabr tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir//Azərbaycan. -2017, 28 noyabr.- s.2.

² What is the Japanese Wild Sericulture Society?: [Electronic resource] /ed. by Dr. Hiromu Akai; The Japanese Wild Sericulture Society Chairman's Greetings. – Tsukuba: JSWS, – 2012. URL: <https://jsws-yasan.com/about-jsws/>

dünyada mövcud olan və barama verən müxtəlif həşərat növlərinin baramalarından ipək sap və ipək zülallarının alınması, onlardan fundamental və tətbiqi sahələrdə istifadə texnologiyalarının öyrənilməsidir.

Bələliklə, ipəkçilik, xüsusən də vəhşi ipəkqurdu növlərinin yetişdirilməsi sahəsində yeni innovativ iş planlarının qarşıya qoyulmasının əsl səbəbi odur ki, tut ipəkqurdundan fərqli olaraq, vəhşi ipəkqurdu növlərindən alınan məhsullar müasir tibb və yüksək texnologiyalar sahəsi üçün xüsusi əhəmiyyətə malikdir və onlardan geniş profilli smart materiallar almaq mümkündür. Ticari və təssərrüfat, həmçinin müasir tibbdə yüksək dəyərə malik təbii ipək verən vəhşi ipəkqurdu növləri əsasən tovuzgözlülər fəsiləsinə (*Saturniidae* Boisduval, 1837) aid kəpənlərdir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın şimal-qərb regionunun dağ-meşə massivində yayılmış vəhşi ipəkqurdundan ipəkçilikdə istifadə etmək və ondan sənaye məqsədilə barama əldə etmək mümkündür.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Tədqiqatın obyektı pulcuqluqanadlılar (*Lepidoptera*) dəstəsinin tovuzgözlülər (*Saturniidae*) fəsiləsinə aid olan böyük gecə tovuzgözlüsü və ya armud saturniyası (*Saturnia pyri* Denis & Schiffermuller, 1775) kəpənəyi, predmeti isə biologiyası və kütləvi artırılmasıdır.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycanın şimal-qərb bölgəsində yayılmış vəhşi növ olan *S.pyri* ipəkqurdunun biologiyasının öyrənilməsi, laboratoriya şəraitində yetişdirilməsi texnologiyasının işlənilib hazırlanması və ipəyinin alınması mümkünlüyünün araşdırılması, iqtisadi səmərəli potensialı olan həssas növün qorunması və təbii ehtiyatlarının bərpasının təmin edilməsi, fərqli qidalanma şəraitlərində yem bitkisi olaraq təklif olunan gilə ağacı (*Prunus avium* L., 1755) yarpaqları ilə bəslənməsinin gedişatı müddətində bir sıra fizioloji və ekoloji xüsusiyyətlərinin araşdırılması, həyat qabiliyyətlərinin və məhsuldarlıqlarının artırılması üçün effektiv üsulların axtarılması, *S.pyri* ipəkqurdunun baramasının tədqiqi məqsədilə ipəyinin ipəkçilik üçün vacib xassələrinin öyrənilməsi, həmçinin ipəkdən azad olmuş pupun qida dəyərini qiymətləndirmək üçün orqanik və mineral tərkibinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur. Təqdim olunmuş elmi işin gedişatı zamanı *S.pyri* ipəkqurdu ilə aparılan

təcrübələr müvafiq illərdə tut ipəkqurdu (*Bombyx mori* L., 1758) ilə identik şərtlərdə müqayisəli şəkildə həyata keçirilmişdir.

Tədqiqat işində qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

– Azərbaycanın şimal-qərb bölgəsində təbiətdən *S.pyri* kəpənlərinin toplanması və laboratoriya şəraitində kütləvi artırılması üsulunun işlənilib hazırlanması;

– *S.pyri* ipəkqurdunun biologiyasının tədqiqi, təbii arealında sayının tənzimlənməsi imkanlarının öyrənilməsi;

– Eyni laboratoriya şəraitində *S.pyri* və *B.mori* ipəkqurdularının bioekoloji və fizioloji xüsusiyyətlərinin bəslənmə şəraitindən asılılığının müqayisəli öyrənilməsi;

– *S.pyri* və *B.mori* baramalarının ipək pərdəsinin və pupunun fiziki və kimyəvi xassələrinin müqayisəli tədqiq edilməsi.

Tədqiqat metodları. *S.pyri* kəpənəyinin təbii arealında əldə edilməsi üçün işıq tələsi metodundan istifadə edilmişdir. Bütün inkişaf mərhələlərin morфометрик analizi zamanı biometrik parametrləri Microsoft Exel üçün MegaStat statistik analiz proqramı vasitəsilə ilə hesablanmışdır.³ Tədqiqat obyektlərinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin müəyyən edilməsi üçün tırtılların qida aktivliyi aktograf cihazı, pupların oksigen sərfi sadə Varburq respirometrlə aparılmışdır. Əldə olunan baramaların ipək sapının açılması, tərkibindəki zülalların hesablanması üçün xüsusi hazırlanmış, hərəsindən 10 q/l natrium karbonat (Na_2CO_3) və natrium bikorbanat (NaHCO_3) tərkibli su əsaslı yumşaldıcı məhlulda işlənmişdir. Pupun tərkibindəki azot Kejdal metodu ilə, yağın ekstraksiyası Sokslet aparatında əldə edilmişdir. Pupun mineral tərkibi rentgen-fluoresensiya metodu ilə təhlil edilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Azərbaycanın şimal-qərb regionunda *S.pyri* kəpənəyinin biologiyasının və morfologiyasının laboratoriya şəraitində öyrənilməsi keyfiyyətli laboratoriya populyasiyasının alınması üçün mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edən perspektivli istiqamətdir;

2. Müəyyən yaşda olan *S.pyri* tırtıllarını sonradan təbii arealında uyğun yaşayış yerlərinə buraxmaqla populyasiyanın mühafizə edilməsi

³ Денисова, С.И. Взаимоотношения китайского дубового шелкопряда с кормовыми растениями в Беларуси / С.И.Денисова. – Витебск: ВГУ имени П.М.Машерова, – 2016. – 158 с.

mümkündür;

3. Bəsləmə şəraitinin *S.pyri* ipəkqurdunun bioekoloji xüsusiyyətlərinə və mühüm sənaye keyfiyyətlərinə olan təsirinə əsasən, ipəkqurdunun kütləvi artırılması üçün ən əlverişli üsul buket üzərində bəsləmədir;

4. *S.pyri* baramasının ipəkçilik üçün bir sıra mühüm xüsusiyyətlərini tədqiq etmək və bu məqsədlə ipək sapını açmaq üçün effektiv yumşaldıcı məhlul əldə etmək mümkündür;

5. *S.pyri* vəhşi ipəkqurdunun pupunun biokimyəvi və mineral tərkibi tədqiq edilərək, qida və yem sənayesi üçün yeni və səmərəli məhsul kimi istifadə oluna bilər.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Dissertasiya işi aparılan ətraflı tədqiqatın nəticəsi olaraq, armud saturniyası ipəkqurdunun ipəkçilikdə istifadəsi məqsədi üçün qapalı şəraitdə (laboratoriya, kümxana) artırılmasına həsr olunmuş ilk kompleks tədqiqat işidir.

Bu yeniliyin ipəkçilik sənayesi sahəsində innovativ bir üsul kimi patentləşdirilməsi üçün Azərbaycan Respublikasının Əqli Mülkiyyət Agentliyinin tabeliyində olan Patent və Əmtəə Nişanlarının Ekspertizası Mərkəzinə ərizə ilə müraciət edilmiş, “Armud saturniyasının (*Saturnia pyri*) ipəkçilik sənayesində tətbiq edilməsi” adlı iddia sənədi 24.02.2020-ci il tarixdə mərkəzə daxil olmuş, a 2020 0031 №-si ilə 16.02.2022 tarixdə dövlət reyestrində qeydə alınmışdır və “Vəhşi ipəkqurdunun yetişdirilməsi üsulu” adı ilə ixtiraya i 2022 0005 №-li patent təqdim olunmuşdur.

İlk dəfə olaraq:

– Ölkəmizin şimal-qərb regionunda məskunlaşan *S.pyri* kəpənəyinin yumurta mərhələsindən imaqo mərhələsinədək biologiyası öyrənilmiş, morfometrik göstəricilər, inkişaf dinamikası qiymətləndirilmişdir;

– *S.pyri* kəpənəyinin təbii yaşayış mühitində qorunması və sayının artırılmasına yönəlmiş tədbirlər kompleksinin işlənib hazırlanması və həyata keçirilməsi təklif edilmişdir;

– *S.pyri* ipəkqurdunun baramasının fiziki və kimyəvi parametrləri tədqiq olunmuş, barama sapının açılması üçün yumşaldıcı məhlulun tərkibi və effektiv təsir müddəti müəyyən edilmişdir;

– *S.pyri* ipəkqurdu pupunun kimyəvi və biokimyəvi tərkibi

öyrənilmiş, yem əlavəsi kimi qida dəyəri qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, vəhşi *S.pyri* ipəkqurdu növünü kütləvi şəkildə artırmaq və baramasını sənaye miqyasında əldə etmək olar. Təyin olunmuşdur ki, baramanın ipəklilik və fibroin dəyəri analoji məqsədlər üçün yetişdirilən məlum ipəkqurdlarının baramasından geri qalmır və emalından yüksək keyfiyyətli vəhşi növ ipək almaq mümkündür.

S.pyri ipəkqurdunun ipəyi təbii qəhvəyi rəngə və parlaqlığa, ətraf mühitin təsirlərinə qarşı davamlılığa malikdir. Ondan toxunmuş parçadan mülki və hərbi geyim, örtüklər və s. hazırlanmasında müvəffəqiyyətlə istifadə oluna bilər. Vəhşi növ olduğu üçün *S.pyri* ipəkqurdunun ipək fibroini, *B.mori* ipəyinin fibroinindən daha üstün xüsusiyyətlərə malik olduğu üçün, gələcəkdə innovativ sahələrdə ölkəmizə çox böyük töhfələr verə bilər.

Baramadan azad olunan armud saturniyası pupunun analizi nəticəsində tərkibində istifadəyə yararlı protein və yağlar aşkar edilmişdir ki, onlardan müxtəlif sahələrdə yem əlavəsi kimi istifadə olunması mümkündür. Ümumiyyətlə, *S.pyri* ipəkqurdunun yetişdirilməsi və ipəyinin emalı zamanı alınan hər mərhələyə uyğun məhsullar - qrena, fekali, ekzuviy (eliminasiya olunmuş köhnə qabıq) və s. istifadəyə yararlıdır, tullantısız texnologiyalar kimi istifadə edilə bilər.

Tədqiqat işi Azərbaycanın müasir ipəkçiliyi və baramaçılığı üçün perspektivli və innovativ layihədir. Yaxın gələcəkdə bu istiqamət üzrə ölkədə, ipəkçilik sənayesinin yeni bölmələrindən birinin yaradılması Azərbaycanda ipəkçiliyin daha da canlanması və ipək materiallarının istehsalının artması ilə yanaşı, minlərlə yeni iş yerinin yaranması və ölkəyə yeni kapital cəlb edilməsinə kömək edəcəkdir. Məlumdur ki, daxili və xarici istehlakçılar arasında, əsasən də, biotibb və nanotexnologiyalar sahəsində bu məhsullara böyük tələbat var.

Tədqiqatın aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas müddəaları ARETN Zoologiya İnstitutu və AMEA-nın Şəki Regional elmi Mərkəzində, Elmi Şuranın illik hesabat iclaslarında, İnstitutun və Mərkəzin Elmi Seminarında, o cümlədən aşağıda sadalanan 9 Beynəlxalq elmi-praktiki konfranslarda məruzə şəklində dinlənilmiş və müzakirə edilmişdir:

- 9-cu Qara dəniz, Xəzər dənizi və Mərkəzi Asiya İpək Birliyinin “İpəkçiliyin qorunması və dirçəlişi – problemlər və perspektivlər-2019” beynəlxalq konfransı, (7-12 aprel 2019-cu il, Batumi, Gürcüstan);

- 25-ci Beynəlxalq İpəkçilik və İpək Sənayesi Konqresi “Toxuculuq sahəsindən kənar ipək” (19-22 noyabr 2019-cu il, Tskuba, İbaraki, Yaponiya);

- AMEA Zoologiya İnstitutu “Zoologiyada fundamental və tətbiqi elmi araşdırmalar: Aktual məsələlər, nailiyyətlər və innovasiyalar” elmi-praktik onlayn konfransı, (6 oktyabr 2021, Bakı, Azərbaycan);

- ARKTN Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu “Baytarlıq elmi XXI əsrdə - gələcəyə doğru innovasiyalar” beynəlxalq elmi-praktik konfransı (25-26 noyabr 2021, Bakı, Azərbaycan);

- “Belarus Entomoloji Cəmiyyəti” QHT, Belarus Milli Elmlər Akademiyası, “Belarus Milli Elmlər Akademiyasının Bioresurslar üzrə Elmi-Praktik Mərkəzi” Dövlət Elmi-İstehsalat Birliyi və s. “Şərqi Avropada Entomologiyanın inkişafı” beynəlxalq konfransı (1-3 dekabr 2021-ci il, Minsk, Belarusiya);

- ARKTN Heyvandarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu “Heyvandarlığın müasir problemləri və innovativ konsepsiyalar” beynəlxalq elmi-praktiki konfransı (22-24 dekabr 2021, Göygöl, Azərbaycan);

- 10-cu QAXİB “21-ci əsrdə ipəkçilik sənayesinin bərpası” beynəlxalq konfransı (24-27 aprel 2023-cü il, Soufli, Yunanıstan);

- AMEA-nın və ARETN Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu “Heydər Əliyev və Azərbaycan təbiəti” mövzusunda beynəlxalq konfransı (19-20 iyun 2023, Bakı, Azərbaycan).

Dissertasiya işinə aid yerli və xarici nəşrlərdə 8 məqalə, 10 konfrans materialı və tezis olmaqla, 18 əsər və 1 patent çap edilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Zoologiya İnstitutunun “Tətbiqi Zoologiya Mərkəzində” və “Quru onurğasızları” laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiya işinin həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi 169 səhifədə (203035 işarə) giriş (15616 işarə), 5 fəsil (172035 işarə), yekun (9689 işarə), nəticə (3701 işarə), əməli təkliflər (1994 işarə), Azərbaycan, rus və digər dillərdə olan 174 adda ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir. Dissertasiya işində 19 cədvəl, 26 şəkil, 5 sxem

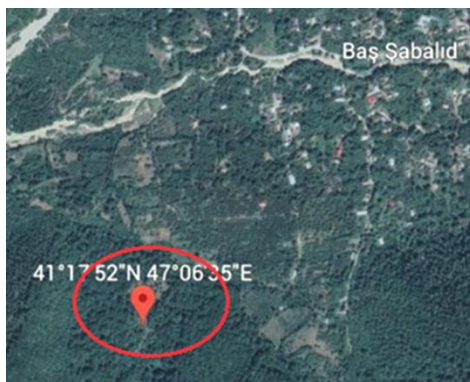
və 5 qrafik verilmişdir.

I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI

Lepidoptera dəstəsi Saturniidae fəsiləsi növlərinin dünya ipəkçiliyində tətbiqi, ən çox yayılmış 6 növün bioloji xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilmişdir. Dünyada və Azərbaycanda ilk dəfə analoji məqsəd üçün təqdim olunan *S.pyri* vəhşi ipəkqurdu haqqında xarici və yerli elmi ədəbiyyat mənbələrini araşdırmış, tədqiqat işi ilə bağlı kifayət qədər informasiya toplamışdır.

II FƏSİL. TƏDQIQATIN MATERIAL VƏ METODU

S.pyri vəhşi ipəkqurdu kəpənlərin ilkin materialı 2019-cu ilin may ayının 28-də ölkənin şimal-qərb bölgəsində Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən Şəki rayonunun Baş-Şabalıd kəndi ətrafındakı xüsusi mühafizə olunan təbii ərazidə işıq tələsi vasitəsi ilə toplanmışdır (Şəkil 1).



Şəkil 1. Tədqiqat aparılan ərazi

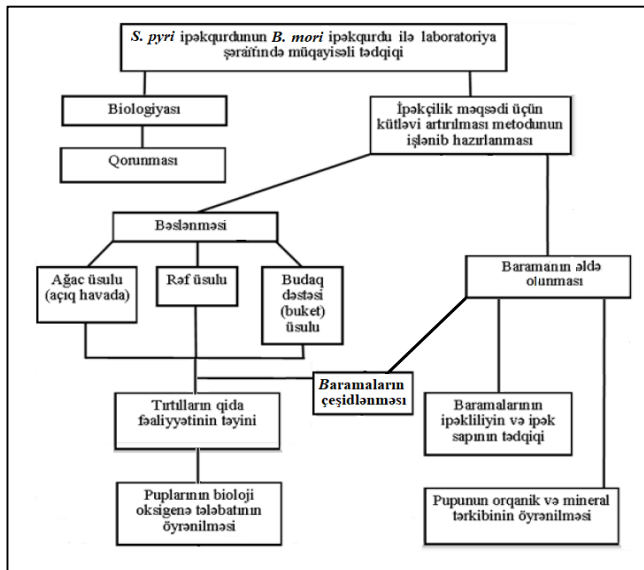
Növbəti tədqiqat illərində *S. pyri* qrenaları laboratoriya populyasiyasının kəpənlərindən əldə edilmişdir.

2022-ci ildə laboratoriya populyasiyasında inbriding depressiyasının qarşısını almaq məqsədilə dişi fərdlər təbiətdən gələn erkək fərdlər ilə çarpazlaşdırılmışdır.

Bütün tədqiqat müddətində orta hesabla ~2700 ədəd armud saturniyasının (*S.pyri*) və ~3000 ədəd tut ipəkqurdu (*B.mori*) tırtıllarının bəslənməsi həyata keçirilmişdir. Təcrübənin təmizliyi üçün, bəslənmə

zamanı *S.pyri* tırtıllarına yem bitkisi kimi yalnız giləs ağacının yarpaqları (*Prunus avium* L., 1755), *B.mori* tırtılları üçün qara və ağ tut ağacı yarpaqları (*Morus nigra* L. və *Morus alba* L.) verilmişdir. Tut ipəkqurdu *B.mori* yumurtaları isə AMEA-nın Şəki Regional Elmi Mərkəzinin “Tut ipəkqurdunun selleksiyası” şöbəsində yaz-yay bəslənmə mövsümünün sonunda baramalardan çıxan ŞZEM-4 tut ipəkqurdu cinsinin kəpənəklərinin cütləşməsi nəticəsində əldə edilmişdir.

Qarşıya qoyulan vəzifələri yerinə yetirmək üçün bütün tədqiqatlar Sxem 1-də göstərilən sxemə uyğun aparılmışdır.



Sxem 1. Tədqiqatın ümumi sxemi

Həşaratların bioloji göstəriciləri biologiyada qəbul edilmiş üsullarla təyin olunmuşdur.

Morfometrik ölçmələr rəqəmsal ştangensirkul (dəqiqlik = 0,01 mm) və okulyar mikrometri ilə təchiz edilmiş MCB – 9 stereo-mikroskopla aparılmışdır. Kütlə qiymətləndirilməsi Mettler Toledo analitik tərəzidə aparılmışdır (dəqiqlik = 0,002 q). Ölçmələr Microsoft Exel üçün MegaStat statistik analiz proqramı vasitəsilə ilə 0,95 inam əmsalı ilə $P=95\%$ etibarlılıq səviyyəsinə malik meyarlardan istifadə etməklə, $n \geq 10$ dəfə təkrarlanma aparılmaqla həyata keçirilmişdir.

Təcrübələr $+25\pm 1^{\circ}\text{C}$ temperatur; $70\pm 10\%$ nisbi rütubət; 12-saatlıq fotoperiodda aparılmışdır.

Qrenalar üçün dirilmə faizi, tırtıllar üçün yaşama qabiliyyəti, tırtılların artım dinamikası, fərdlərin cinsi nisbəti müvafiq düsturlarla hesablanaraq nəticələr cədvəllər şəklində verilmişdir.

Qrenaların dirilmə faizi aşağıdakı düsturla təyin olunmuşdur:

$$D = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100\% \quad (2.1)$$

burada Q_1 – inkubasiyaya qoyulan qrena sayı, Q_2 – məhv olan qrena sayı, D – qrenaların dirilmə faizidir.

Tırtılların yaşama qabiliyyətinin hesablanması üçün istifadə olan düstur:

$$Y = \frac{T_1}{T_2} \times 100\% \quad (2.2)$$

burada T_1 – qabıqdəyişmədən sonrakı tırtıl sayı, T_2 – əvvəlki yaşı sonunda tırtıl sayı, Y – tırtılların yaşama faizidir.

Tırtılların nisbi artımı Şmalhauzen düsturu (1939) ilə hesablanmışdır:

$$M = \frac{M_2 - M_1}{0,5t(M_1 + M_2)} \times 100\% \quad (2.3)$$

burada M_1 – yaşı əvvəlindəki kütlə, M_2 – yaşı sonundakı kütlə, t – yaş günlərinin sayı, M – artım faizi.

Cinsi nisbət aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:⁴

$$C = \frac{F_{\varphi}}{(F_{\varphi} + F_{\sigma})} \times 100\% \quad (2.4)$$

burada F_{φ} – dişi fərdlərin sayı, F_{σ} – erkək fərdlərin sayı, C – cinsi nisbət faizi.

İpəkqurduların qida aktivliyini təyin etmək üçün aktoqraf adlanan cihazdan, diri pupların istehlak etdikləri oksigenin miqdarının öyrənilməsi üçün Varburq respirometrindən istifadə olunmuşdur.⁵

⁴ Денисова, С.И. Влияние смены кормового растения на рост и выживаемость гусениц шелкопрядов (*Antheraea pernyi* G.-M., *Lymantria dispar* L., *Endromis versicolora* L.) // Веснік ВДУ, Серія 73, Биология, – 2013. №1. – с. 58–62.

⁵ Климиашвили-Нуцубидзе, К.З. Влияние условий выкормки на эколого – физиологические и хозяйственно-полезные признаки у дубового шелкопряда: / диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. // – Тбилиси, 1952. – 142 с.

Tədqiqatda baramaların texnoloji göstəriciləri (barama çəkisi, ipəklilik faizi, ipək fibroinin miqdarı) ipəkçilikdə qəbul edilmiş üsullarla təyin olunmuşdur. *S.pyri* ipəkqurdunun baramasının çeşidlənməsi aparılmış, bəslənmənin barama keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir.

İpəkliliyin təyin olunması üçün, tamlığı pozulmayan müxtəlif ölçülü qüsursuz 200 baramanın kütləsi çəkilmiş, kəsilərək pupdan azad olunduqdan sonra, barama pərdəsinin kütləsi təyin olunmuşdur, və ipəklilik faizi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır.⁶

$$I = \frac{B_p}{B} \times 100\% \quad (2.5)$$

burada B_p – barama pərdəsinin kütləsi, B – tam baramanın kütləsi, I – ipəklilik faizidir.

S.pyri ipəkqurdunun baramasının sapında fibroinin miqdarının təyin edilməsi üçün 122,75 q barama pərdəsi pupun qalıqlarından və digər görünən mexaniki hissəciklərdən təmizlənərək, $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ temperaturda, sabit kütlə alınana qədər, qurudulmuşdur. Əldə edilən quru barama pərdəsi Na_2CO_3 və NaHCO_3 duzlarının hər birindən, ayrı-ayrılıqda, 10 q/l konsentrasiyalı bərabər həcmə bir-birinə qarışdırılaraq alınan su əsaslı məhlulu vasitəsi ilə yumşaldılmışdır. Yumşaldılmadan sonra, aşağıdakı düstur vasitəsi ilə fibroinin kütlə payı hesablanmışdır:

$$F = \frac{L}{B_p} \times 100\% \quad (2.6)$$

burada B_p – barama pərdəsinin kütləsi, L – açılmış ipək liflərinin kütləsi, F – barama ipəyinin tərkibindəki fibroinin faizidir.

Puplardakı rütubətin miqdarı yaş və quru kütlə fərqi ilə müəyyən edilmişdir.⁷ Kül və yağ nisbəti M.R.Marshall metodu ilə hesablanmışdır.⁸ D.B.Min və W.S.Ellefson analizi istifadə olunaraq pupun tərkibində yağlılıq faizi təyin edilmişdir.⁹ Zülal, Kjeldahl metodu ilə müəyyən

⁶ Gowrisankar, R., Dasari, S., Anas, M. Silk Reeling Techniques: Exploring Traditional and Advanced Methods // Journal of Experimental Agriculture International, – 2023. vol.45, №9, – p. 91-99

⁷ Новиков, Д.А., Новочадов, В.В. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д.А.Новиков, В.В.Новочадов, – Волгоград: Вол.ГМУ. – 2005. – 84 с.

⁸ Marshall, M.R. Ash Analysis. In: Food Analysis / M.R. Marshall. – Boston, MA: Springer, – 2010. – p. 105-115.

⁹ Min, D.M., Ellefson, W.C. Fat Analysis. In: Food Analysis / D.M.Min, W.C.Ellefson. – Boston, MA: Springer, – 2010. – p. 117–132.

edilmişdir.¹⁰ Analiz nəticəsində təyin olunmuş azot qidanın xam protein tərkibini əks etdirir. Lifin təyini Kurschner və Haneck üsuluna görə aparılmışdır.¹¹ Pup yağının çıxarılması soyuq presləmə və ekstraksiya üsulları ilə həyata keçirilmişdir. Ekstraksiya Sokslet aparatında heksan həlledicisindən istifadə etməklə həyata keçirilmişdir: təcrübələr 1-3 təkrarlanma ilə aparılmışdır. Hasilat məhsuldarlığını hesablamaq üçün ekstraksiya olunan yağın miqdarı aşağıdakı düstura uyğun olaraq hesablanmışdır.

$$H_m = \frac{K_y}{N} \times 100\% \quad (2.7)$$

burada K_y – yağın kütləsi, N – nümunənin kütləsi, H_m – hasilat məhsuldarlığı faizidir.

Pup yağında karotinin (provitamin A) miqdarını təyin etmək üçün standart ($K_2Cr_2O_7$) məhlul ilə kalibrləmə apararaq spektrofotometrik metoddan istifadə edilmişdir; E vitamini nazik təbəqə xromatoqrafiyası metodu ilə sabit silikogel təbəqəsi hopdurulmuş “*Silufol*” (Çexiya) kağız lövhələrin istifadəsi ilə təyin olunmuşdur.¹² Mineral elementlərin tərkibi “Milli Nüvə Tədqiqatları Mərkəzi” QSC-də (Bakı, Azərbaycan) Omega 4000 (“Innov-X,” head office: Massachusetts, USA, CEO: Don Sackett) qurğusunda rentgen-flüoresensiya metodu ilə təhlil edilmişdir.¹³

III FƏSİL. SATURNIA PYRI İPƏKQURDUNUN BİOLOGİYASI

3.1. *Saturnia pyri* növünün biomorfoloji xüsusiyyətləri.

Daha ətraflı olaraq, apardığımız elmi araşdırmalar və təcrübələr göstərdi ki, Azərbaycanda *S.pyri* ipəkqurdunun biologiyası kifayət qədər öyrənilməmişdir. Növün morfobioloji xüsusiyyətlərinin daha

¹⁰ Mariotti, F. Converting nitrogen into protein - beyond 6.25 and Jones' factors. Critical reviews / Food Science and Nutrition, – 2008. vol 48, № 2, – p. 177–84.

¹¹ Dampanaboina, L., Yuan, N., Mendu, V. Estimation of Crystalline Cellulose Content of Plant Biomass using the Updegraff Method / J Vis Exp. – 2021. May; vol. 15, № 171.

¹² ГОСТ 30417–2018. Масла растительные. Методы определения массовых долей витаминов А и Е. Дата введения 2020-01-01.

¹³ Hutton, L.A. Electrochemical X-ray fluorescence spectroscopy for trace heavy metal analysis: Enhancing X-ray fluorescence detection capabilities by four orders of magnitude / L.A.Hutton, G.D.O’Neil, T.L.Read [et al.] // Analytical Chemistry, – 2014. 86 (9), – p. 4566-4572.

ətraflı öyrənilməsinə olan ehtiyacı nəzərə alaraq, 2018-cu ildən nəzəri, 2019-cü idən başlayaraq isə AMEA-nın Şəki Regional Elmi Mərkəzinində laboratoriya şəraitində *S.pyri* ipəkqurdunun kütləvi yetişdirilməsi üzrə praktiki olaraq tədqiqatlara başlanmışdır.

Son ədəbiyyat məlumatlarına əsasən, Saturniidae fəsiləsinə 169 cins və 9 yarım fəsilədən ibarət 2349 növ daxildir.

Armud saturniyasının sistematikası:

Tip: Arthropoda (von Siebold, 1848) Ortega-Hernández, 2016

Sinif: Insecta Linnaeus, 1758

Dəstə: Lepidoptera (Linnaeus, 1758) Capinera, John L., 2008

Fəsilə: Saturniidae Boisduval, 1837

Cins: Saturnia Franz Paula von Schrank, 1802

Növ: *Saturnia pyri* Denis et Schiffermüller, 1775

S.pyri ipəkqurdunun fenologiyası haqqında məlumatlar Cədvəl 1-də verilmişdir. Məlumdur ki, fenologiya temperatur, rütubət, iqlim şəraiti və s. kimi ətraf mühit amillərindən asılıdır.

Cədvəl 1

Saturnia pyri (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun fenologiyası (Şəki rayonu, 2019–2023-ci illər üzrə orta)

mart	aprel			may			iyun			iyul			avqust			sentyabr			qışlama
III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
0	0																		
	+	+	+	+	+	+													
		•	•	•	•	•	•												
						–	–	–	–	–	–	–	–						
												0	0	0	0	0	0	0	0

S.pyri ipəkqurdunun biologiyasının tədqiqi zamanı laboratoriyada inkişaf mərhələlərinə görə sağ qalma nisbətləri hesablanmış və nəticələr Cədvəl 2-də verilmişdir. Beş yaş mərhələsindən (L1-L5) ibarət həyat dövrü olan tırtılların hər yaşına uyğun inkişaf günləri və yaşın

əvvəlində və sonundakı kütlələri hesablanaraq, yaşa uyğun artımlarının faizi təyin olunmuşdur. Əldə edilən nəticələr Cədvəl 3-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 2

***Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun inkişaf mərhələlərinə görə sağ qalma nisbətləri**

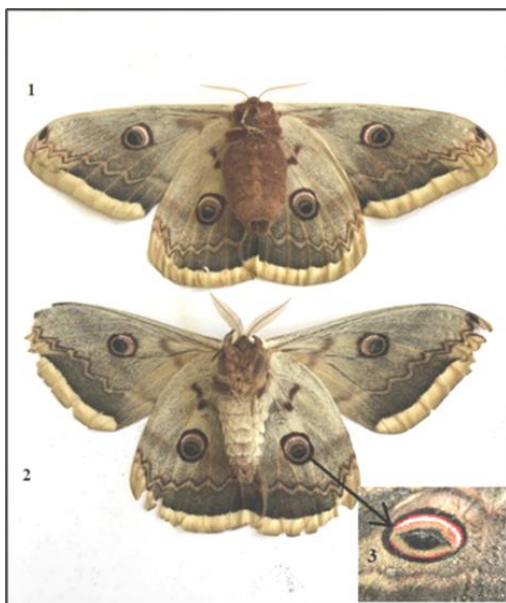
İnkişaf mərhələsi	Miqdar	Müddət, (günlər)	Miqdar	Yaşama qabiliyyəti, (%)
Yumurta	259	9,20 ±0,44	255	98,57±0,25
Tırtıl	251	48,66±0,33	233	92,91±0,30
Prepupal	231	4,85±0,28	229	99,13±0,21
Pup	224	320,00±0,23	223	99,55±0,31
♀ imaqo	122	6,57±0,37	-	-
♂ imaqo	96	9,83±0,31	-	-
Yekun	-	392,54±0,23	-	86,10±0,26

Cədvəl 3

***Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun tırtıl mərhələsində inkişaf dinamikası**

Tırtıl yaşı	Tırtılın inkişaf müddəti, (gün)	Tırtılın kütləsi, (q)		Artım, (%)
		yaşın əvvəlində	yaşın sonunda	
L1	6,3±0,17	0,005±0,001	0,01±0,01	11,11±0,01
L2	8,1±0,44	0,05±0,01	0,10±0,04	8,33±0,04
L3	9,3±0,16	1,20±0,08	3,07±0,22	9,41±0,23
L4	10,6±0,11	4,08±0,02	7,12±0,22	5,26±0,21
L5	13,4±0,57	10,29±1,01	15,50±0,54	3,015±0,012

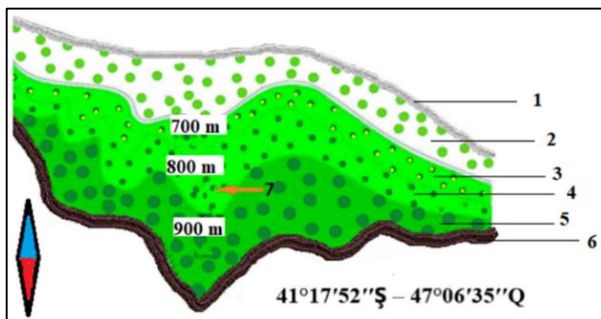
İmaqo mərhələsi dişi və erkək kəpənəklərin (Şəkil 2) bədəninin uzunluğu ♀45,50±1,79/♂41,34±2,23 mm, ön qanadın uzunluğu ♀85,34±1,21/♂72,25±2,03 mm, açılı vəziyyətdə qanadların ölçüsü təxminən ♀ 173,67±1,45//♂ 152,13±1,79mm.



Şəkil 2. *Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) kəpənəkləri (ventral tərəf):
1 - ♀; 2 - ♂; 3 - gözcük (*oculi macula*)

3.2. *Saturnia pyri* kəpənəyinin mühafizəsi.

2019-2023-cü illərdə, elmi tədqiqat işi çərçivəsində aparılan araşdırmalar nəticəsində, ilkin materialların toplandığı xüsusi mühafizə olunan ərazidə (Sxem 2) yerli *S.pyri* populyasiyasının sayının azalması



Sxem 2. Baş Şabalıd biogeosenozunun landşaft bölgüsü: 1- təbii mühafizə sahəsinin sərhəddi; 2- fındıq bağı; 3- meşə-çəmən landşaftı; 4- çəmən-çöl landşaftı; 5- dağ-meşə landşaftı; 6- dağ silsiləsi; 7- monitoring aparılan sahə

təhlükəsi aşkarlandı, bu səbəblə mühafizə planının tərtib olunması qərara alındı, aşağıdakı preoritet məsələlər qarşıya qoyulmuşdur:

1. Ölüm faizinin azaldılması;
2. Monitorinq və araşdırmaların aparılması;
3. Sayının və populyasiyasının artırılması;
4. Əhalinin ekoloji maarifləndirilməsinin təkmilləşdirilməsi;
5. *S.pyri* üçün vacib olan yaşayış yerlərinin qorunması.

IV FƏSİL. SATURNIA PYRI İPƏKQURDUNUN EKOLOJİ VƏ FİZİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN BƏSLƏMƏ ŞƏRAİTİNDƏN ASILILIĞI

4.1. Bəsləmə üsullarının ipəkqurdunun inkişaf dinamikasına təsiri.

Bu məqsəd üçün ipəkqurdu növlərinin hərəsindən təxminən 600 ədəd yumurtadan yeni çıxmış tırtıllar seçilərək, 200 ədəd *S.pyri* və 200 ədəd *B.mori* tırtıllarından ibarət olan üç bərabər təcrübə partiyalarına bölünmüşdür.

S.pyri ipəkqurdunun tırtılları bəsləməsi zamanı yarpaqların su ilə isladılması həyata keçirilmiş, yaş qida, quru qida ilə müqayisədə *S.pyri* ipəkqurdları üçün də daha əlverişli olması müəyyən olunmuşdur.

Laboratoriya şəraitində nəzarət olunan temperatur, nisbi rütubət və fotoperiodda rəflərdə, buketlərdə, həmçinin, açıq hava şəraitində dəyişkən ətraf mühitin şərtləri altında, müvafiq olaraq gilə və tut ağaclarında bəslənməyə başlanılmışdır.

Nəticələr Cədvəl 4-də qeyd olunub. Göründüyü kimi buket üsulu ilə bəslənilməyə cəlb edilmiş 200 ədəd *S.pyri* ipəkqurdundan 168 barama alınmışdır ki, bu da tətbiq olunan üç üsul arasında ən yüksək göstərici olmuşdur.

Rəflərdə, buketlərdə və ağaclarda bəslənilmiş *S.pyri* və *B.mori* ipəkqurdu partiyalarının hər biri üçün inkişaf dinamikası öyrənilməsi məqsədi ilə tırtılların kütləsi ölçülərək orta qiymət təyin edilmişdir. Alınan nəticələr göstərdi ki, *S.pyri* ipəkqurdunun təbii şəraitdə, *B.mori* ipəkqurdunun isə qapalı şəraitdə bəslənməsi və inkişafı, ümumi prinsip üzrə, daha uğurludur. *S.pyri* ipəkqurdlarının rəflərdə bəslənərkən, ağaca və yarpaq buketlərində bəslənmələrinə nisbətən gec inkişaf etsələr də, kütlələrində kifayət qədər artım müşayət olunmuşdu (Cədvəl 5).

Cədvəl 4

Saturnia pyri (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun və *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) tut ipəkqurdunun tırtıllarının inkişaf dövrlərinin bəslənmə üsullarından asılılığı

İpəkqurdunun inkişaf dövrləri		İpəkqurdunun növləri, (hər növdən 600 ədəd)					
		<i>S.pyri</i> tırtılının yaşa görə inkişafı, (sutkalarla)			<i>B.mori</i> tırtılının yaşa görə inkişafı, (sutkalarla)		
		Rəf	Buket	Ağac	Rəf	Buket	Ağac
L1	aktiv	4,30±0,33	4,20±0,10	-	3,00±0,57	4,10±0,12	-
	yuxu	2,20±0,33	2,30±0,13	-	2,30±0,66	2,80±0,18	-
L2	aktiv	7,30±0,23	6,50±0,09	-	3,60±0,33	3,30±0,18	-
	yuxu	38,00±0,24	2,80±0,44	-	2,30±0,16	2,10±0,16	-
L3	aktiv	7,80±0,18	6,10±0,12	7,00±0,12	6,00±0,13	6,10±0,44	7,10±0,43
	yuxu	3,10±0,24	3,60±0,37	3,40±0,32	2,20±0,33	2,50±0,33	3,60±0,13
L4	aktiv	8,40±0,33	7,40±0,34	7,00±0,21	7,10±0,33	8,80±0,35	8,90±0,43
	yuxu	3,60±0,36	3,10±0,53	4,50±0,20	3,80±0,18	3,10±0,16	3,60±0,33
L5	aktiv	14,70±0,12	13,50±0,29	12,50±0,29	5,60±0,19	6,50±0,14	7,70±0,39
	yuxu	-	-	-	-	-	-
Puplaşmaönnü dövr		5,50±0,29	4,10±0,11	4,30±0,17	4,70±0,21	5,80±0,11	5,5±0,43
Tırtıl mərhələsi		51,80±0,84	46,12±0,71	49,90±0,81	33,80±0,61	37,40±0,61	42,80±0,11
Barama		<i>S.pyri</i> barama sayı			<i>B.mori</i> barama sayı		
		114	168	147	189	55	14

Qeyd: təcrübələr +25±1°C temperatur; 70±10% nisbi rütubət; 12-saatlıq fotoperiodda aparılmışdır

Cədvəl 5

Saturnia pyri (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun və *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) tut ipəkqurdunun L4-L5 sonunda tırtılının və pupunun orta kütləsi

İpəkqurdunun növləri	Ölçmə ərafəsi	Orta kütlə göstəricisi, (q)		
		Rəf	Buket	Ağac
<i>S.pyri</i>	L4 sonu	3,114±0,270	4,501 ±0,037	5,012 ±0,043
	L5 sonu (barama sarıma ərafəsi)	12,001±0,032	18,046 ±0,027	19,001 ±0,206
	Pup	4,502±0,145	5,390±0,010	5,820±0,013
<i>B.mori</i>	L4 sonu	1,262±0,011	0,962±0,015	0,952±0,115
	L5 sonu (barama sarıma ərafəsi)	4,503±0,015	3,502±0,215	3,706±0,019
	Pup	1,741±0,216	0,822±0,101	0,840±0,015

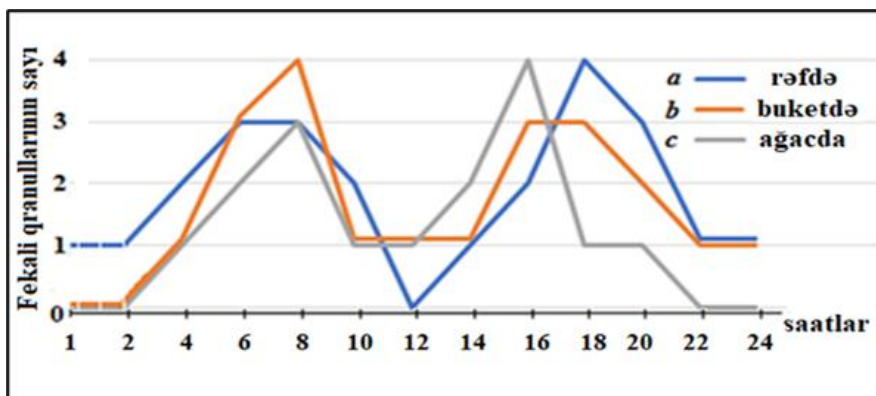
Qeyd: laboratoriyada aparılan təcrübələr +25±1°C temperatur; 70±10% nisbi rütubət; 12-saatlıq fotoperiodda aparılmışdır.

S.pyri ipəkqurdu partiyalarının ağacda və buketdə bəslənən və L5 sonunda (barama sarıma ərəfəsində) olan *S.pyri* tırtılları, orta hesabla $18,524 \pm 0,51$ q aralığında kütləyə malik olurlar. Bu da rəflərdə bəslənən partiyanın hər bir fərdinin orta kütləsindən təxminən 1,5 dəfə çoxdur.

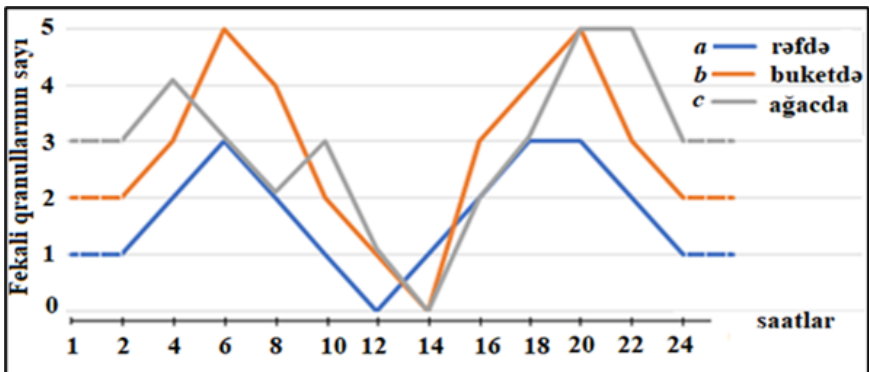
Bəslənmə şərtlərinin tırtılların qidalanma aktivliyinə təsirinin öyrənilməsi üçün sutkanın müəyyən saatlarında ipəkqurdların yarpaqla qidalanması prosesləri nəticəsində ifraz etdikləri ekskrement qranullarının sayılması ilə həyata keçirilmişdir. Həmin məqsədlə aktoqrafdan istifadə olunmuş və alınmış nəticələrdən (Qrafik 1 və 2) görüldüyü kimi, ümumi prinsip bu təcrübədə də öz aktuallığını qoruyub saxlamışdır: buket və ağacda bəslənən armud saturniyası tırtılları daha aktiv olaraq rəf üsulu ilə bəslənən partiyadan çox qida qəbul etmişdir.

İpəkqurdu pupların ayrı-ayrılıqda oksigen istehlakı öyrənilməklə, müxtəlif üsullarla bəsləmənin uyğunluq və yararlılıq dərəcəsini təyin etmək mümkün olmuşdur.

Müxtəlif ətraf mühitin təsirlərindən asılı olaraq, canlı orqanizmlərin inkişaf dinamikasının digər bariz göstəricisi, oksigen sərf edilərək, üzvü maddələrin parçalanması və nəticədə karbon qazının ayrılması ilə gedən prosesin (bioloji oksigen sərfinin) intensivliyidir.

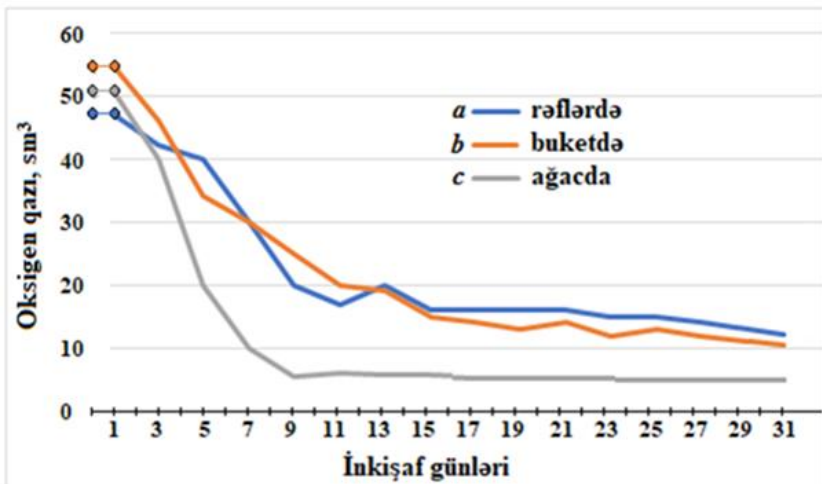


Qrafik 1. Sutkanın müxtəlif saatlarında *Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun qida aktivliyi: a - rəflərdə bəsləmə; b - buketdə bəsləmə; c - ağacda bəsləmə

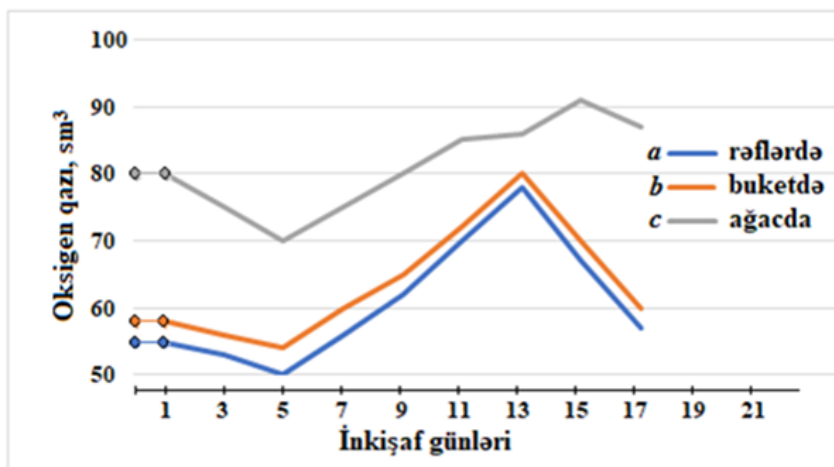


Qrafik 2. Sutkanın müxtəlif saatlarında *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) tut ipəkqurdunun qida aktivliyi: a - rəflərdə bəsləmə; b - buketdə bəsləmə; c - ağacda bəsləmə

Üç müxtəlif şəraitdə yemlənən *S.pyri* və *B.mori* ipəkqurdlarının formalaşmış canlı pupları üzərində aparılmış ölçmələr nəticəsində (Qrafik 3 və 4) müəyyən olunmuşdur ki, ilk gündən başlayaraq oksigen həcmi azalmışdır.



Qrafik 3. Üç müxtəlif şəraitdə bəslənən *Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun puplarının istehlak etdikləri oksigenin həcmi 1 ay müddətində inkişaf günlərindən asılılığı: a - ağacda; b - buketdə; c - rəfdə.



Qrafik 4. Üç müxtəlif şəraitdə bəslənən *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) tut ipəkqurdunun puplarının istehlak etdikləri oksigenin həcmnin 1 ay müddətində inkişaf günlərindən asılılığı: a - ağacda; b - buketdə; c - rəfdə

Bu azalma, ipəkqurdunun axırıncı yaşının sonlarından, puplaşma dövrünün əvvəlinə qədər gedən maddələr mübadiləsi ləngiməsi ilə ifadə olunan histoliz prosesinə görə baş verir.

Histolizin ardından histogenez başlanır ki, bu zaman pupun oksigenə olan tələbatı artır. Müvafiq olaraq üç müxtəlif şəraitdə bəslənən *S.pyri* və *B.mori* ipəkqurdu puplarının istehlak etdikləri oksigenin həcmnin inkişaf günlərindən asılılığı verilmişdir.

Qeyd edək ki, histogenez prosesi zamanı puplarda oksigen istehlakının artması qanunauyğunluğu, hər iki növ ipəkqurdları üçün, tətbiq olunan üsuldən (rəf, buket və ağac) asılı olmayaraq, öz əksini tapmışdır və pupların normal inkişaf mərhələləri pozulmamışdır.

Beləliklə, hər üç üsulla bəslənən ipəkqurdlarından pupa çevrilən və sonra qış diapauzasına girən *S.pyri* pupları arasında ən az oksigen istifadə edən ağacda bəslənən tırtıllarının pupları olmuşdur; rəflərdə, yemlənən *S.pyri* ipəkqurdların pupları və yarpaq buketləri ilə bəslənilən puplar, təxminən, eyni miqdarda oksigen sərf etmişlər. Bütün bunlar onun göstərcəsidir ki, *S.pyri* vəhşi ipəkqurdudur, onun üçün rəflərdə, hətta, su dolu qablara qoyulmuş buketlərində bəslənmə, çöl şəraitində ağacda bəslənmə qədər əlverişlidedir.

V FƏSİL. *SATURNIA PYRI* İPƏKQURDUNUN BARAMASININ TƏDQIQI

5.1. *Saturnia pyri* baramasının xüsusiyyətləri.

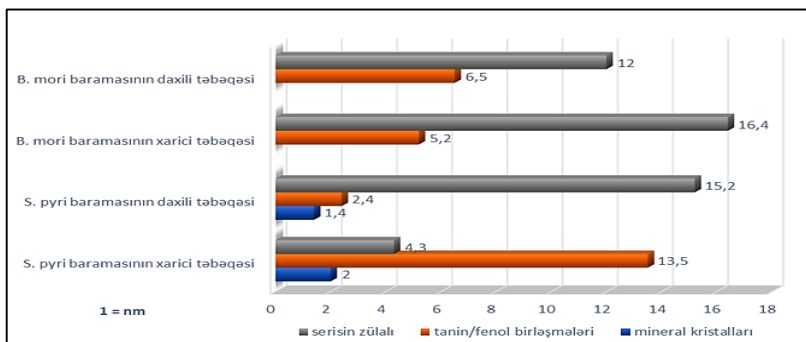
Sadə quruluşa malik olan *S.pyri* baramasının pərdəsini xüsusi yumşaldılma prosesi həyata keçirərək serisindən azad etdikdən sonra, bir neçə (görünən üç) təbəqəyə ayırmaq mümkün olmuşdur. Baramanın iti qütbündə təxminən 3-5 mm eklozion çuxur, və bu çuxur boyunca kənara fırça şəklində çıxan paralel liflər vardır (Şəkil 4).

S.pyri və *B.mori* baramalarının xarici və daxili təbəqələrində oksalat kristallarının, tanin-fenol birləşmələrinin və serisinin paylanması haqqında məlumat verilmişdir. Görüldüyü kimi, *B.mori* baramasının tərkibində mineral kristalları yoxdur, *S.pyri* baramasında minerallar az və əsasən xarici təbəqədədir.

Qrafik 5-dən görüldüyü kimi, *S.pyri* baramasının daxili və xarici təbəqələrində mineral duzların və tanin-fenol birləşmələrinin miqdarı müqayisə edilən tovuzgözlülər nümayəndələrindən nisbətən azdır və açılabilən kateqoriyasına aid edilmişdir. Mineral duzlarının az olması *S.pyri* baramasının təsərrüfat əhəmiyyətini daha yüksək edir.



Şəkil 3. *Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun baramasının təsviri: 1 - tamlığı pozulmayan barama; 2 - barama pərdəsi (və ya qabığı); a - xarici təbəqə (barama pürzsəsi), b - orta təbəqə, c - daxili təbəqə (barama piləsi), d - barama dəliyi (eklozion çuxuru), 3 - barama pərdəsinin fraqmentinin işıq mikroskopu altında görünüşü



Qrafik 5. *S.pyri* və *B.mori* baramalarının xarici və daxili təbəqələri arasında serisinin, tanin-fenol birləşmələrinin və mineral kristallarının paylanması

5.2. *Saturnia pyri* barama sapının açılması və fibroininin təyini.

Baramanın əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri də baramanın ipəkliliyidir, orta rəqəm almaq üçün, təcrübə zamanı götürülmüş müxtəlif ölçülü 200 diri, qüsursuz *S.pyri* və *B.mori* barama nümunələrindən istifadə edərək, növlər üzrə barama pərdəsinin ipəklilik faizi hesablanmışdır. Nəticələr Cədvəl 6-da göstərilmişdir.

Cədvəl 6

***Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun və *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) tut ipəkqurdunun diri baramalarının xüsusiyyətləri**

İpəkqurdu növləri	Baramanın kütləsi, q	Barama pərdəsinin kütləsi, q	İpəklilik, %
<i>S.pyri</i>	7,15±0,09	0,804±0,03	11,43±0,10
<i>B.mori</i>	2,19±0,21	0.41±0,03	21,07±0,08

S.pyri ipək liflərindəki fibroinin faizini hesablamaq üçün sodium karbonat və sodium bikarbonatın hərəsindən 10q/l suda həll edilmiş xüsusi qatılıqda yumşaldıcı məhluldan istifadə edilərək puplarından azad edilmiş baramaların açılması həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın gedişatı armud saturniyası baramasının daha yaxşı açılması, təbii rənginin və parıltısının qorunması üçün hazırlanmış məhlulda əvvəl 20 dəqiqə qaynadılma, sonra 45 dəqiqə dəmlə buğlandırılma aparılmışdır. Ümumi açılmış ipək miqdarının nisbəti üç təbəqə üçün 1:4:1,5 təşkil etmişdir. (Şəkil 5).



Şəkil 4. *Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun baramasından açılan xam ipək: a- xarici təbəqə ipəyi; b- orta təbəqə ipəyi; c- daxili təbəqə ipəyi

Yumşaldılmadan sonra hər iki növ barama üçün fibroinin kütlə payı Düstur 6-dan istifadə olunaraq hesablanmışdır. Nəticədə *S.pyri* üçün təxminən $77,15 \pm 0,35\%$, nəzarət üçün götürülmüş *B.mori* partiyası üçün $79,42 \pm 0,16\%$ fibroin təyin olunmuşdur. Göründüyü kimi, *S.pyri* və *B.mori* ipəkqurdlarının ipək liflərindəki fibroin tərkibinin faiz göstəriciləri oxşardır. Beləliklə, *S.pyri* baramasından, ən-ənəvi tut ipəyinin xassələrindən geri qalmayan, ipəkçilik sənayesinin müxtəlif sahələri üçün yararlı ipək sap almaq mümkündür.

5.3. *Saturnia pyri* pupunun biokimyəvi və mineral tərkibi.

Apardığımız tədqiqatlar zamanı, armud saturniyası baramalarından azad olunmuş pupun kimyəvi və biokimyəvi komponentləri öyrənilmişdir.

Cədvəldən 7-dən göründüyü kimi *S.pyri* pupunun tərkibi qida maddələri ilə zəngindir.

S.pyri pupundan əldə etdiyimiz krizolid yağı tünd sarı rəngli və özünəməxsus xoş bir qoxuya malik olaraq, orta ərimə nöqtəsi $26,0^{\circ}\text{C}$, sıxlığı 930 kq/m^3 olmuşdur. *B.mori* pupunun yağında olduğu kimi, yağın tərkibindəki doymamış yağ turşuları bu yağı fizioloji cəhətdən zənginləşdirir və faydalılıq əmsalını yüksəldir.

S.pyri pupunun yağında A və E vitaminlərini təyin etmək üçün

müvafiq olaraq karotin və tokoferol miqdarı təyini edilmişdir. Hesablamalar, 100 q *S.pyri* pupun yağında β -karotinin (Vit A) miqdarı 572 $\mu\theta$, ümumi karotinoidlər miqdarı isə və 1144 $\mu\theta$ nəticəsini göstərmişdir.

Cədvəl 7

***Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775), *Samia ricinii* (Donovan, 1798) vəhşi ipəkqurlarının və *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) tut ipəkqurdunun puplarının biokimyəvi tərkibi**

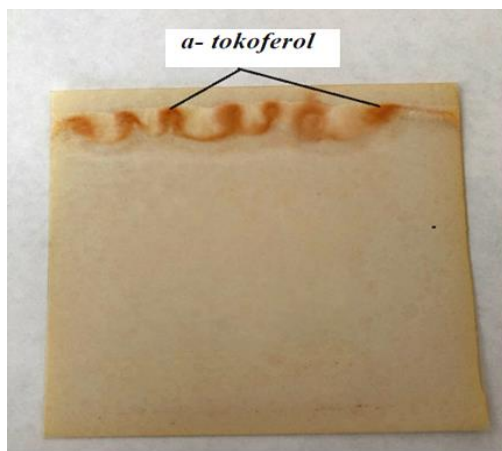
Tədqiqat obyekti	Pupun tərkibində olan su, %	Pupun tərkibində olan quru maddə, %	Pupun quru kütləsində olan yağ zülal, %	Pupun quru kütləsində olan yağ, %	Pupun quru kütləsində olan lif, %	Kül, %
<i>S.pyri</i>	49,00	51,00	52,50	27,89	10,50	2,50
<i>B.mori</i>	47,00	53,00	65,70	18,06	3,50	2,88
<i>S.ricinii</i> ¹⁴	-	-	54,70	25,06	5,85	4,88

S.pyri pupunun yağında E vitamini təyin etmək üçün əvvəl yağda tokoferol miqdarı hesablanmışdır. Bu vitaminin kütlə hissəsini təyin etmək üçün α -tokoferolun tərkibi nazik təbəqə xromatoqrafiyası metodu ilə kalibrləmə qrafikinə əsasən hesablanmışdır (Şəkil 6): 100 q yağ üçün 25,0 mq=25 mq% və ya 0,34 IU vitamin E olduğu aşkar olundu. *B.mori* ipəkqurdunun pupunda ümumi tokoferolların miqdarı isə 100 q yağ üçün 17,4 mq olmuşdur.

Pupun mineral tərkibi yoxlanılmışdır. Cədvəl 8-dən də göründüyü kimi, vəhşi ipəkqurdu *S.pyri* pupunun tərkibində quru çəkiyə görə 25 kimyəvi elementin olduğu təyin etmiş, K, Mg, Na, Ca, Al kimi təbii makronutrientlərlə zəngin olduğunu göstərmişdir.

Apardığımız təcürbələrən ilkin nəticələri göstərmişdir ki, *S.pyri* ipəkqurdunun tırtılları yem bitkilərindən mineralları qəbul edərək bədənələrində saxlayır, beləliklə pup mərhələsində onların mikro elementlərlə nə dərəcədə zəngin olması yem bitkisinin tərkibindəki mikroelementlərdən bilavasitə asılıdır.

¹⁴ Longvah, T., Mangthya, K., Ramulu, P. Nutrient composition and protein quality evaluation of eri silkworm (*Samia ricinii*) prepupae and pupae // Food Chemistry, – 2011. vol. 128, № 2, – p. 400-403.



Şəkil 5. *Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdunun pupunun yağında α -tokoferolun silikogel lövhəsi üzərində xromotoqrafiyası

Cədvəl 8

***Saturnia pyri* (Den. et Schiff, 1775) vəhşi ipəkqurdu pupunun 100q quru nümunəsində mineral maddələrin miqdarı**

Kimyəvi elementlərin adı	Kalium	Natrium	Maqnesium	Kalsium	Alminium	Silisium	Fosfor	Kükürd	Barium	Qurğuşun	Dəmir	Mis	Sink
Simvollar	K	Na	Mg	Ca	Al	Si	P	S	Ba	Pb	Fe	Cu	Zn
Göstərici, (mq)	376,1	311,3	701,9	101,6	156,4	611,0	34,2	7,60	3,10	0,30	3,60	3,20	4,20
Kimyəvi elementlərin adı	Titan	Vanadium	Xrom	Manqan	Nikel	Qallium	Sirkonium	Qalay	Stronsium	Itrium	Niobium	Rubidium	
Simvollar	Ti	V	Cr	Mn	Ni	Ga	Zr	Sn	Sr	Y	Nb	Rb	
Göstərici, (mq)	4,50	0,30	0,90	1,30	2,20	0,10	1,10	0,10	0,60	0,30	1,10	0,20	

YEKUN

Tədqiqatın ilkin materialı kimi *S.pyri* kəpənəkləri 2019-cu ildə Azərbaycanın şimal-qərbində yerləşən Şəki rayonunun Baş Şabalıd kəndi yaxınlığında AMEA-nın Şəki Regional Elmi Mərkəzinin himayəsində olan Baş Şabalıd biogeosenozundan işıq tələsi vasitəsi ilə əldə edilmişdir və növbəti illərdə laboratoriyada alınmış nəslərdən istifadə olunmuşdur. Əldə olunan *S.pyri* laboratoriya populyasiyasının biologiyası ətraflı öyrənilmişdir. Növün təbii arealında bioresursunun qorunması üçün qapalı və daim nəzarət olunan şəraitdə yetişdirilmiş müəyyən yaşda olan tırtıllarının müvafiq məskunlaşma yerlərinə buraxılması yolu ilə populyasiyanın saxlanması və bərpaı üçün mühafizə tədbirləri məqsədi ilə müvafiq iş planı tərtib edilmişdir. Biomorfoloji xüsusiyyətlərin tədqiqi $392,54 \pm 0,23$ günü əhatə edən holometamorfozlu monovoltin həyat dövrü müşahidə olunmuşdur.

Təqdim olunan tədqiqat işinin əsasını armud saturniyası tırtıllarının inqubasiyadan sonra giləs (*Prunus avium*) bitkisinin yarpaqları ilə bəslənməsi barama sarımaya başlanmasına qədər olan dövrü əhatə edir. Təcrübələrin aparıldığı müddətində 2600 ədəd *S.pyri* tırtılı iki fərqli mühitdə bəslənmişdir:

1) 12 saatlıq fotoperiod olmaqla, nəzarət olunan temperatur ($+25 \pm 1^\circ\text{C}$) və nisbi rütubət ($70 \pm 10\%$) rejimində qapalı və ya laboratoriya şəraitində;

2) Açıq havada və ya təbii şəraitdə.

Qapalı şəraitdə tırtıllar texniki və fiziki cəhətdən bir birindən fərqlənən, iki üsulla - rəfdə və suya qoyulmuş gilac yarpaqları buketi ilə bəslənmişdir. Əldə edilən nəticələrə görə, buket üsulu tırtılların inkişafı və məhsuldarlıq baxımından, eləcə də yarpaq sərfinə görə rəf üsulundan çox rahat və effektiv üsul kimi qiymətləndirilmişdir.

Buket üsulunda, tırtıllar üçün yem olaraq istifadə olunan yarpağın istifadə müddətində tər qalması üçün yarpaqlı budaqların şüşə və ya saxsı qablarda buket halında suya qoyulması və tırtılların bu buketlərdə sərbəst hərəkət edərək qidalanmışlar. Müşahidələr göstərir ki, tırtıllar həm istirahət (xüsusən gecələr), həm də qabıqdəyişmə dövründə yarpağın alt üzündə olmağı üstün tuturlar. Bu səbəbdən də buket üsulünün daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir.

Havada nəmlilik azaldığı zaman buketlərin üzərinə su çilənmişdir. Bu üsulun *S.pyri* ipəkqurduların qidalanma fəallığına və buketi tərk etmə hərəkətlərinin azalmasına səbəb olduğu müşahidə olunmuşdur. Havanın nəmliliyinin 50%-dən aşağı olduğu ərazilərdə buketlərə siyin çilənməsi tırtılların yaşama qabiliyyətini - dəyişən ətraf mühit şəraitində mövcudluğu qorumsını iki dəfəyə qədər artırmışdır. Tırtılların çəki göstəricilərini qismən artıraraq, L1-L5 yaş arasındakı inkişaf müddətini nəzərə carpacaq dərəcədə qısaltmışdır.

Ağac üsulu tırtılların açıq havada, bilavasitə yem ağaclarında bəsləməsindən ibarət olaraq, vəhşi növ olan *S.pyri* ipəkqurdu üçün ən təbii üsuldur. Lakin çöl şəraitində tırtıllar üzərində lazımı nəzarətin aparılmasının mümkün olmadığına görə, kütləvi artırılma üçün əlverişsiz kimi qiymətləndirilmişdir. Çünki onlar güclü yağış və dolunun təsirindən başqa, quşların, eləcə də dərilərinin xüsusi lüminesensiya malik olması səbəbindən gecə quşlarının da hücumuna məruz qalırlar.

Qeyd olunan yetişdirilmə üsullarının *S.pyri* ipəkqurdunun bioekoloji və fizioloji xüsusiyyətlərinə və məhsuldarlığına təsirini öyrənmək üçün bir sıra təcrübələr aparılmış və nəticələr əldə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, buketlərdə bəslənən *S.pyri* tırtıllarının yetişməsi və baramasına dövrünə keçməsi rəf üsuluna nisbətən qısa müddətdə baş vermişdir.

Bütün sadalanan fərqli yemləmə üsullarının hansının tədqiq olunan bioobyektlərin yetişməsi üçün komfortlu və az stresli olduğunu aydınlaşdırmaq məqsədilə, pup mərhələsində tənəffüs etdikləri zaman istehlak etdikləri oksigen həcmi təyin olunmuşdur. Aparılan təcrübələr zamanı ağacda bəslənən tırtıllardan alınan puplarının istehlak etdikləri oksigenin həcmi normal ölçü olaraq götürülmüşdür. Laboratoriyada bəslənən *S.pyri* ipəkqurduları üçün buket və rəf üsulunun göstəriciləri çox fərqlənməyə də, buket üsulunda pupun tənəffüs tezliyi daha stabil olmuşdur.

Buketlərdə yemlənən *S.pyri* tırtıllarının sarıdığı keyfiyyətli (seçmə) baramaların faizi qalan iki qidalanma şəraitində alınmış baramalardan daha yüksək olmuşdur.

Təqdim olunan elmi-tədqiqat işi çərçivəsində Azərbaycanda ilk dəfə vəhşi ipəkqurdunun ipəkçilikdə istifadəsi üçün yetişdirilməsi üsulu işlənib hazırlanmış və təqdim olunan metod Əqli Mülkiyyət Agentliyində patentləşdirilmişdir.

Tədqiqatlar zamanı alınan nəticələrin analogiyasını aparmaq məqsədi ilə, yanaşı olaraq Şəki REM-də patentləşdirilmiş ənənəvi ipək-qurdu *B.mori*-nin ŞZEM-4 cinsinin qrenaları əldə edilərək inkubasiya olunduqdan sonra çıxan tırtıllar tut ağacı yarpaqları ilə *S.pyri* tırtıllarına tətbiq olunmuş laboratoriya şərtlərində bəslənmişdirlər.

S.pyri baramasının açılması üçün aparılan tədqiqatların nəticəsində bərabər miqdarda götürülmüş natrium karbonat və natrium bikarbonat yumşaldıcı məhlulun istifadəsi *S.pyri* baramasından ipək liflərinin açılması üçün effektiv olmaqla yanaşı, təbii qəhvəyi rəngini və parıltısını qoruyub saxlamışdır. *S.pyri* baramasının xam ipək liflərində fibroin miqdarı təyin olunmuş, əldə edilən nəticə *S.pyri*-nin istifadə olunan digər pulcuqluqanadlılar göstəriciləri ilə oxşar olmuşdur.

S.pyri ipəkqurdunun puplarının tərkibində olan xam protein, yağ, həllolunmayan liflər (sellüloza) və külün faiz nisbətləri tədqiq edilmiş və qida əlavəsi kimi istifadə olmasının məqsədə uyğun olduğu müəyyən olunmuş, *S.pyri* pupunun yağının vitamin təkibi öyrənilmiş, mövcud tokoferolların bioloji cəhətdən aktiv forması olan α -tokoferol ilə zəngin olduğu müəyyən edilmişdir.

S.pyri pupunun tərkibində 25 mikro- və makroelement aşkarlanmış, onlardan K, Mg, Na, Ca, miqdarının üstünlük təşkil təyin edilmişdir.

Beləliklə, təqdim olunan tədqiqat işinin yekununda əldə olunan göstəricilər *S.pyri*-nin vəhşi ipəkqurdu kimi baramasının həm toxuculuq sənayesi, həm də gələcəkdə smart biomaterial alınması məqsədilə əldə edilməsi üçün yetişdirilməsinin müasir ipəkçiliyin, eləcə də Azərbaycanı ipəkçiliyin və baramaçılığın yeni bir istiqamətdə inkişafı üçün geniş perspektivə malik olduğu təsdiq edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycanın şimal-qərb bölgəsində *S.pyri* kəpənəyinin inkişafı üçün nəzarət olunan $\Delta t = 25 \pm 1^\circ\text{C}$, $\Delta \psi = 70 \pm 10\%$, 12-saatlıq fotoperiod optimaldır. *S.pyri* ipəkqurdunun həyat dövrü orta hesabla $392,54 \pm 0,23$ gün, yumurta, tırtıl, pup və yetkin imaqo mərhələsi üçün orta dövr müvafiq olaraq $9,20 \pm 0,44$, $48,66 \pm 0,33$, $320 \pm 0,23$ və $9,83 \pm 0,31$ gün olmuş, yaşama qabiliyyətinin faizi $86,10 \pm 0,26\%$ təşkil etmişdir, dişi fərdlər 56%, erkək fərdlər 44% qeydə alınmışdır. Dişi başına orta hesabla $300 \pm 35,55$ yumurta qoyumu ilə *S.pyri*

- yumurtalarının orta sağ qalma nisbəti 98,57% olmuşdur. *S.pyri* tırtılları oliqofaqdır, ən əlverişli yem bitkisinin giləs ağacı (*Prunus avium*, L) olduğu təyin olunmuşdur [3, 5, 13, 15].
2. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində təbiətdə sayı azalmaqda olan bu həssas növün yayıldığı arealda mühafizəsi üçün tədbirlər planı işlənib hazırlanmış və plan üzrə növün ilkin olaraq aşkar edildiyi əraziyə 2019-cu ildə 130, 2020-ci ildə 309, 2021-ci ildə 527 sayda laboratoriya populyasiyanın L3-L5 yaşlarda olan tırtıllarının reintroduksiyası həyata keçirilmişdir. Həmin plan üzrə 2022-2023-cü illərdə aparılan monitorinqlərin nəticələri müsbət olmuşdur [1, 9, 18].
 3. *S.pyri* tırtıllarının laboratoriya və ya kümxana şəraitində kütləvi artırılması məqsədilə buketlərdə yetişdirilməsi və su çilənmiş yarpaqlarla bəsləməsi məqsədəuyğundur. Bu üsul *S.pyri* tırtıllarının inkişaf dinamikasına və müddətinə görə ($46,12 \pm 0,71$ gün), əldə edilən baramaların sayına (168 ədəd) və keyfiyyətinə görə (seçmə barama $68,15 \pm 0,09\%$), L4 yaşının II günündə tırtılların qida aktivliyinin göstəricilərinə (24 saat ərzində fekalilərin sayı 28,96 ədəd) və pup mərhələsinin ilk ayında pupların istehlak etdiyi oksigenin həciminə görə vəhşi ipəkqurdunun qapalı şəraitdə kütləvi artırılması üçün daha əlverişlidir [5, 7, 11, 19].
 4. *S.pyri* baramasının $11,43 \pm 0,10\%$ -ni üç təbəqədən ibarət ipək pərdəsi təşkil edir, tərkibində vəhşi ipəkqurdlarına xas olan mineral duzların (əsasən kalsium oksalat), tanin-fenol birləşmələrinin (əsasən xarici təbəqədə) və struktur ipək zülallarının (fibroin ($77,15 \pm 0,35\%$), serisin ($20,5\% \pm 0,63\%$)) faiz tərkibi təyin olunmuşdur və göstəricilər ipəkçilikdə istifadə olunan digər növlərin göstəricilərinə yaxın, bəzi hallarda üstün olduğu müəyyən edilmişdir [2, 10, 14, 16].
 5. Armud saturniyasının baramalarının açılması üçün hərəsindən 10q/l olmaqla, Na_2CO_3 və NaHCO_3 su əsaslı məhlulda baramaların ardıcıl olaraq 20 dəqiqə müddətində qaynadılması və 45 dəqiqə buğlanması şərti ilə yumşaldılması effektiv üsuldur. Açılmış ipəyin ümumi miqdarının nisbəti üç təbəqə üçün 1:4:1,5 təşkil etmişdir və liflərinin təbii qəhvəyi rəngini və parıltısını qoruyub saxlamışdır [4, 10, 14, 16].
 6. *S.pyri* ipəkqurdunun pupunun tərkibində faydalı maddələrdən

52,50% xam protein, 27,89% yağ, 10,50% liflər olduğu təyin olunmuşdur. *S.pyri* pupunun 100q yağında 25mq α -tokoferol, 572 μ g β -karotin, 1144 μ g ümumi karotinoidlər aşkar edilmişdir. *S.pyri* ipəkqurdunun pupunda yüksək miqdarda K, Mg, Na, Ca və qəbul olunmuş normalar daxilində Al makroelementləri aşkarlanmışdır. Pupda Ti, Fe, Cu, Ba, Zn kimi mikroelementlərin miqdarı bərabər paylanmışdır [6, 8, 17].

ƏMƏLİ TƏKLİFLƏR

Əldə etdiyimiz nəticələrə əsasən aşağıdakı təklifləri irəli sürürük:

1. Qapalı və nəzarət olunan temperatur ($+25\pm 1^{\circ}\text{C}$) və nisbi rütubət ($70\pm 10\%$) şəraitində ipəkqurduların bəsləmə mövsümünün başlanmasından əvvəl və bitdikdən sonra ciddi şəkildə dezinfeksiya aparılmalıdır. Bəsləmə müddəti boyunca kümçülərin müvafiq gigiyena qaydalarına əməl etmələri təmin olunmalıdır.
2. Qrenalardan təzə çıxmış tırtıllar rahat geniş qutularada bəslənilməli, qutuların üzəri nəm tənzif örtüklə örtülməlidir. İkinci tırtıl yaşının sonlarından başlayaraq tırtıllar buketlərə köçürülməlidir. Təzə kəsilmiş budaqlardan ibarət buketləri yerləşdirmək üçün, su ilə dolu və dayanıqlı əsaslı və dar boğazlı olan qablardan (mümkün olarsa, saxsı qablardan) istifadə edilməlidir və ipəkqurdunun sıx olmaması, normal hava ventilyasiyasının tənzimlənməsi üçün buketlərin arasında ara məsafə gözlənilməlidir. Bu məqsədlə, yeni buketlərdən ibarət qablar boş aralara əvvəlki buketə toxunan vəziyyətdə qoyulmalıdır ki, tırtıllar yeni buketə sərbəst keçə bilsinlər. Tırtılların yarpaqları yeyilmiş köhnə buketlərdən, yeni budaqlı buketlərə tamamilə keçməsinə gözləmək lazımdır. Yağmurlu və soyuq günlər istisna olmaqla, gündə 1-2 dəfə buketlərin üzərinə narın pulverizatorla su çilənməsi təmin olmalıdır (L5 yaşın ortalarında).
3. *S.pyri* baramalarının sapını açmaq üçün ilkin mərhələdə baramada köndələn kəsik açaraq onu pupdan azad etmək lazımdır. Sonra isə, 10 q/l natrium karbonat (Na_2CO_3) və 10q/l natrium bikarbonat (NaHCO_3) qatılığında su əsaslı yumşaldıcı məhlul hazırlamaq və baramaları bu məhlulda 20 dəqiqə qaynadılma temperaturuna çatdırdıqdan sonra, 45 dəqiqə dəmlə buğlandırmaq lazımdır.

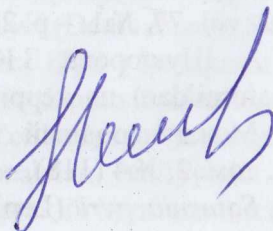
DİSSERTASIYA MÖVZUSU ÜZRƏ NƏŞR OLUNAN ELMİ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI

1. Kumar, R., Shukurova Z.Y. Wild silk moths' conservation status in India // – Baku: Proceedings of the Genetic Research Institute of Azerbaijan NAS, – 2018. vol. 7, №1, – p. 122-129.
2. Shukurlu, Y.H., Shukurova, Z.Y. Diffusion kinetics of the molecules of the dye fizeetin at all stages of the process of dyeing silk fibroin // 9th BACSA International Conference “Sericulture preservation and revival – problems and prospects” “SERIVIVAL” proceedings, – Batumi: – April 7-12. – 2019, – p. 45-46.
3. Shukurlu, Y.H., Aliyev, Kh. A., Shukurova, Z.Y. Prospects of breeding wild species of silkworm of the giant peacock moth (*Saturnia pyri*, Denis & Schiffermüller, 1775) as one of the branches of sericulture in Azerbaijan // Proceedings of the 25th International Congress on Sericulture and the Silk Industry, – Tsukuba: – November 19-22, – 2019. – p. 171.
4. Shukurova, Z.Y. Investigation of the silk fiber extraction process from the *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775) cocoon // Proceedings of IX International Scientific and Practical Conference “The World of Science and Innovation”, – London: – April 7-9, – 2021. – p. 126-135
5. Shukurlu, Y.H., Aliyev, Kh.A., Shukurova, Z.Y. The possibility and prospect of breeding wild silkworm of the giant peacock moth (*Saturnia pyri*, Denis & Schiffermüller, 1775), as a new branch of sericulture in Azerbaijan // – Baku: Journal of Life Sciences & Biomedicine, – 2021. vol. 3 (76), №1, – p. 24-31.
6. Shukurova, Z.Y., Khalilov, Z.M., Shukurlu, Y.H. Study of the organic and mineral composition of living pupae of the wild silkworm *Saturnia pyri* for use as food additives // – Seoul: International Journal of Industrial Entomology. – 2021. vol. 43, №2, – p. 52-58.
7. Şükürova, Z.Y. *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775) və *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) ipəkqurdu pupalarının istehlak etdiyi oksigen həcmnin bəslənmə üsulundan asılılığı // AMEA Zoologiya İnstitutunun “Zoologiyada fundamental və tətbiqi elmi araşdırmalar: Aktual məsələlər, nailiyyətlər və innovasiyalar” mövzusunda onlayn elmi-praktik konfransının materialları, – Bakı:

– 6 oktyabr, – 2021, – s. 154-159.

8. Şükürova, Z.Y., Şükürlü, Y.H., Xəlilov, Z.M. *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775) vəhşi ipəkqurdu puplarında əsas qida maddələrinin və minerallarının miqdarının təyin edilməsi // Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun 120-illik yubileyinə həsr olunmuş “Baytarlıq elmi XXI əsrdə - gələcəyə doğru innovasiyalar” beynəlxalq elmi-praktik konfrans materialları, – Bakı: – 25-26 noyabr, – 2021, – s. 214-218.
9. Шукюрова, З.Ю., Шукюрлу, Ю.Г., Мустафабейли, Г.Л. Рагимов, Ю.Р. Реинтродукция выращенного дикого шелкопряда *Saturnia pyri* (Lepidoptera; Saturniidae) на охраняемую территорию в Северо-Западном регионе Азербайджана для поддержания и восстановления популяции // Сборник статей IV Международной научно-практической конференции «Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе», – Минск: – 1-3 декабря, – 2021, – с. 420-428.
10. Шукюрова, З.Ю. Роль шёлка шелкопрядов в решении проблемы потребности качественных биоматериалов в современной биотехнологии // Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Heyvandarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun “Heyvandarlığın müasir problemləri və innovativ konsepsiyalar” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları. – Göygöl: – 22-24 dekabr, – 2021, – s. 288-291.
11. Şükürova, Z.Y. *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775) vəhşi ipəkqurdunun ekoloji və fizioloji xüsusiyyətlərinin bəsləmə şəraitindən asılılığı // Naxçıvan Dövlət Universitetinin Elmi Əsərləri, Təbiət və tibb elmləri seriyası, – 2021. c. 112, №3, – s. 131-147.
12. Bakirov, Q.M, Shukurova, Z.Y, Mustafayev A.G. The importance and role of sericulture development and silkworm breeding in the economy of Azerbaijan // – Baku: Journal of Life Sciences & Biomedicine, – 2022. vol. 77, №1, – p. 28-32.
13. Мустафаева, Г.А. Шукюрова, З.Ю. Биология *Saturnia pyri* (Lepidoptera: Saturniidae) на территории Азербайджана // – Екатеринбург: Международный научно-исследовательский журнал, – 2022. том. 2, №4 (118), – с.107-113.
14. Şükürova, Z.Y. *Saturnia pyri* (Lepidoptera: Saturniidae) vəhşi

- ipəkqurdunun baramasının bəzi texniki parametrlərinin təyini // – Bakı: ADPU-nun “Pedaqoji Universitetin Xəbərləri” dövrü elmi jurnalı, Riyaziyyat və təbiət elmləri seriyası, – 2022. c. 70, №2, – s. 197-205.
15. Shukurova, Z.Y., Shukurlu, Y.H. Non-mulberry silkworm *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775) and a new perspective source of biomaterials // – London: International Journal of Tropical Insect Science, – 2022. vol. 42. – p. 3481-3488.
16. Shukurova, Z.Y., Shukurlu, Y.H., Kumar, R. Extraction of natural silk fiber from cocoons of *Saturnia pyri* (Lepidoptera: Saturniidae) // 10th BACSA International Conference on “Regeneration of sericultural industries in the 21st century”, – Soufli: – April 24–27, –2023. – p. 46-47.
17. Shukurlu, Y.H., Shukurova, Z.Y., Sharifova, M.M. The pupae of the wild European silkworm *Saturnia pyri* (Lepidoptera: Saturniidae) is a new and essential nutritional supplement in all aspects // 10th BACSA International Conference on “Regeneration of sericultural industries in the 21st century”, – Soufli: – April 24–27, – 2023. – p. 38-46.
18. Shukurova, Z.Y., Shukurlu, Y.H. *Saturnia pyri* (Lepidoptera: Saturniidae) conservation by reintroduction within its native range in the north-west region of Azerbaijan // AMEA-nın və ARETN Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun təşkilatçılığı ilə Azərbaycan xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr edilmiş “Heydər Əliyev və Azərbaycan təbiəti” mövzusunda beynəlxalq konfrans, – Bakı: – 19-20 iyun, – 2023. – s. 81.
19. Şükürova, Z.Y. Vəhşi ipəkqurdunun yetişdirilməsi üsulu, İxtira patenti № İ 2022 0005 / Z.Y.Şükürova, Y.H.Şükürlü, F.Ş.Əzizov [və b.].



Dissertasiyanın müdafiəsi 24 iyun 2024-cü il tarixində saat 14:00 Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Zoologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.09 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1004, Bakı, A.Abbaszaadə, 1128-ci keçid, 504-cü məhəllə.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Zoologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Avtoreferatın elektron versiyası Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Zoologiya İnstitutunun rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 21 may 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 13.05.2024

Kağızın formatı: 60x84^{1/16}

Həcm: 36250

Titaj: 100