

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

ALMA GENOTİPLƏRİNİN DƏMGİL XƏSTƏLİYİNƏ DAVAMLILIQ GENLƏRİNİN SKRİNİNQİ VƏ SELEKSİYADA TƏTBİQİ

İxtisaslar: 2412.01 - İmmunologiya
2409.01 – Genetika

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Elnarə Mütəllim qızı Əhmədova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

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

BAKİ – 2023

Dissertasiya işi AR Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Molekulyar genetica və genomika şöbəsində, Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun İnteqrir mübarizə texnologiyaları şöbəsində və Almanıyanın Drezden şəhərində yerləşən Julius-Kühn adına Meyvə Bitkilərinin Seleksiyası Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Bitkilərin mühafizəsi və Gen analizi laboratoriyalarında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: biologiya elmləri doktoru, dosent
Hacı Məmmədağa oğlu Şıxlinski

Rəsmi opponentlər: biologiya elmləri doktoru, dosent
Reyhan Kamal qızı Tağızadə

biologiya elmləri doktoru, professor,
AMEA-nın müxbir üzvü
Pənah Zülfüqar oğlu Muradov

biologiya elmləri doktoru, professor
Məcnun Şıxbaba oğlu Babayev

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.37
Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının biologiya elmləri doktoru, dosent
sədri: **Mehrac Əli oğlu Abbasov**

Dissertasiya şurasının biologiya elmləri doktoru, dosent
elmi katibi: **Səidə Qasım qızı Həsənov**

Elmi seminarın sədri: biologiya elmləri doktoru, professor
AMEA-nın müxbir üzvü
Saleh Heydər oğlu Məhərrəmov

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da dəmgil xəstəliyi (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) almanın (*Malus* L. Mill.) ən təhlükəli xəstəliyi hesab edilir. Patogenin (*Venturia inaequalis*) əmələ gətirdiyi dəmgil xəstəliyi, meyvələrin ölçü və formasının dəyişməsinə, cavan yarpaqların vaxtından tez tökülməsinə və bitkinin qış şaxtalarına qarşı həssaslığının artmasına səbəb olan göbələk xəstəliyidir. Azərbaycanda daha çox istehsal olunan alma sortlarından Qolden Delişes, Fuji və Starkrimson dəmgil xəstəliyinə qarşı həssas qrupa daxil olan sortlar sırasındadır¹. Dünyanın müxtəlif ölkələrində aparılan elmi tədqiqatlar nəticəsində dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq göstərən genlər müxtəlif alma sortlarında müəyyən olunmuşdur. Belə ki, *Rvi1* (*Vg*) geni Qolden Delişes², *Rvi2* (*Vh2*) *TSR34T15*³, *Rvi3* (*Vh3.1*) *Geneva*⁴, *Rvi4* (*Vh4*) geni *TSR33T239*³, *Rvi5* (*Vm*) geni *9-AR2T196*⁵, *Rvi7* (*Vf/ Vf**h*) geni *Malus floribunda*821⁴, *Rvi8* (*Vh8*) geni *B45 (Malus sylvestris W193b)*⁶,

¹ Əliyev, M. Azərbaycanda yağıntılı havalər meyvə ağaclarına hansı təsiri göstərüb: [Elektron resurs] / Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi. -Bakı, 2015.<http://metbuat.az/news/103672/azer-baycanda-yagintili-havalar-meyve-agaclarina-hansi-tesiri.html>.

² Durel, C. Localisation of a major gene for apple scab resistance on the European genetic map of the Prima x Fiesta cross /C.Durel, W.Van de Weg, J.Venisse [et al.] // IOBC-WPRS Bull, France: -2000. 23, 12, -p. 245-248.

³ Bus, V.G.M. The *Vh2* and *Vh4* scab resistance genes in two differential hosts derived from Russian apple R12740-7A map to the same linkage group of apple / V.G.M.Bus, E.H.A.Rikkerink, W.E.van de Weg [et al.] // Molecular Breeding, Switzerland: - 2005b. 15, 1, -p. 103-116.

⁴ Bus,V.G.M. Revision of nomenclature of the differential host-pathogen interactions of *Venturia inaequalis* and *Malus*/V.G.M.Bus, E.H.A.Rikkerink, C.E.Durel [et al.]//Annual Review of Phytopathology, USA: -2011. 49, -p.391-413.

⁵ Patocchi, A. Identification by genome scanning approach (GSA) of a microsatellite tightly associated with the apple scab resistance gene *Vm* / A.Patocchi, M.Walser, S.Tartarini [et al.] // Tree Genetics & Genomes, Switzerland: - 2005. 48, 4, - p. 630-636.

Rvi9 (*Vdg*) geni K2⁴, *Rvi10* (*Va*) geni Antonovka (A723-6)⁷, *Rvi11* (*Vbj*) geni *Malus baccata jackii*⁸, *Rvi12* (*Vbj*) geni Hansen's baccata⁹, *Rvi13* (*Vdg*) geni Durello di Forli¹⁰, *Rvi14* (*Vdr1*) Dölmener Rosenapfel¹¹, *Rvi15* (*Vr2*) geni GMAL2473¹², *Rvi16* (*Vmis*) MİS op 93.051 G07-098⁴ və *Rvi17* (*Va1*) Antonovka APF22⁴ genotiplərində aşkar edilmişdir. Azərbaycanda bu günə qədər alma genotiplərinin *Venturia inaequalis* patogeninə qarşı davamlılıq genlərinin təsbiti istiqamətində elmi tədqiqat işləri aparılmamışdır. Alma bitkisinin məhsuldarlığının 60-70%-i patogenin zərərli təsirinə məruz qalması ilə yanaşı, daha çox pestisid tətbiq olunduğundan həm istehsal xərclərinin artırması, həm də ətraf mühit və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərdiyini nəzərə alaraq, müasir tipli bağ-

⁶Bus, V.G.M. The Vh8 locus of a new gene-for-gene interaction between *Venturia inaequalis* and the wild apple *Malus sieversii* is closely linked to the Vh2 locus in *Malus pumila* R12740-7A / V.G.M.Bus, F.N.D.Laurens, W.E.van de Weg [et al.] // New Phytologist, USA: -2005a. 166, 3, -p. 1035-1049.

⁷Hemmat, M. Identification and mapping of markers for resistance to apple scab from 'Antonovka' and 'Hansen's baccata 2' / M.Hemmat, S.Brown, H.Aldwinckle [et al.] // Acta Horticulturae, USA: - 2003. 622, - p. 153-161.

⁸Gygax, M. Molecular markers linked to the apple scab resistance gene *Vbj* derived from *Malus baccata jackii* / M.Gygax, L.Gianfranceschi, R.Liebhard [et al.] // Theoretical and Applied Genetics, Switzerland: -2004. 109, 8, -p. 1702-1709.

⁹Padmarasu, S. Fine-mapping of the apple scab resistance locus *Rvi12* (*Vb*) derived from 'Hansen's baccata #2' / S.Padmarasu, D.Sargent, M.Jaensch [et al.] // Molecular Breeding, Switzerland: - 2014. 34, - p. 2119-2129.

¹⁰Tartarini, S. Characterisation and genetic mapping of a major scab resistance gene from the old Italian apple cultivar 'Durello di Forli' / S.Tartarini, F.Gennari, D.Pratesi [et al.] // Acta Horticulturae, USA: - 2004. 663, -p. 129-134.

¹¹Soufflet-Freslon, V. Inheritance studies of apple scab resistance and identification of *Rvi14*, a new major gene that acts together with other broad-spectrum QTL / V.Soufflet-Freslon, L.Gianfranceschi, A.Patocchi [et al.] // Tree Genetics & Genomes, Switzerland: - 2008. 51, 8, -p. 657-667.

¹²Patocchi, A. *Vr(2)*: a new apple scab resistance gene / A.Patocchi, B.Bigler, B.Koller [et al.] // Theoretical and Applied Genetics, Switzerland: -2004. 109, 5, - p. 1087-1092.

ların salınmasında yüksək genetik xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən alma sortlarından istifadə tələb olunur. Bu tədqiqat işinin aparılması nəticəsində seçilmiş dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq genlərini daşıyan alma genotiplərindən gələcəkdə müasir seleksiya proqramlarında istifadəsinə geniş imkanlar yaradacaqdır.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Respublikada becərilən alma bitkisinin 20 sort və formaları, *Venturia inaequalis* patogeni və ona qarşı davamlılıq genləri tədqiqatın obyektı olaraq götürülmüşdür. Tədqiqatın predmeti kimi dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq genlərini daşıyan alma sort və formaları donor material olaraq seçilmiş və onlar süni fonda qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqat işinin əsas məqsədi respublikada becərilən alma sort və formalarında *Venturia inaequalis* patogeninə qarşı davamlılıq genlərinin skrininginin aparılmasından, eləcə də onların süni fonda qiymətləndirilməsindən və davamlı nümunələrin seleksiya məqsədilə seçilməsindən ibarətdir.

Bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi planlaşdırılmışdır.

- Azərbaycanın alma becərilən müxtəlif regionlarından dəmgil xəstəliyinə yoluxmuş yarpaq nümunələrinin toplanması və davamlılıq mənbələrinin müəyyən edilməsi;
- Molekulyar markerlərin köməyiylə müxtəlif alma sortlarında (xalq seleksiyası, seleksiya və introduksiya olunmuş) davamlılıq genlərinin skrininginin aparılması;
- Alma sortlarının süni fonda yoluxdurulması və onların patogenə qarşı davamlılıq dərəcəsinin müəyyən edilməsi;
- Azərbaycanın müxtəlif coğrafi regionlarında patogenin mövcud olan virulentlik qabiliyyətinin müəyyən edilməsi.

Tədqiqat metodları. Alma sortlarında xəstəliyə qarşı davamlılıq genlərinin aşkar edilməsi məqsədilə QIAGEN® kit və ABI 3500 X L fragment analizi metodlarından istifadə edilmişdir. Laboratoriya şəraitində süni qida mühitində konidilərin çoxaldılması və alma sort və formaların süni fonda xəstəliyə qarşı davamlılıq qabiliyyətinin öyrənilməsi və onların yoluxma dərəcəsinin qiymətləndirilməsi üçün

D.Parker¹³ və M.Chevalier¹⁴ tərəfindən müəyyən edilmiş metodlardan istifadə edilmişdir. Təbii fonda alma bitkisinin müxtəlif fenofazalarında sortların xəstəliyə qarşı davamlılığı M.Lateur və C.Populer¹⁵ tərəfindən müəyyən edilmiş metodikaya uyğun olaraq 9 ballıq şkalaya əsasən qiymətləndirilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.

1. Respublikada becərilən alma sort və formalarında molekulyar markerlərin köməyiylə dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq genləri aşkar edilmişdir;
2. Süni və təbii fonda alma sortlarının dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq reaksiyaları müəyyənləşdirilmiş və davamlı sortlar seçilmişdir;
3. Patogenin virulentlik qabiliyyətinin müəyyən edilməsi üçün sortların süni fonda qiymətləndirilməsi aparılmış və onun təhlükəli 6 nömrəli ştammi aşkar olunmamışdır;
4. Sortların fenotipik və genetik analizinin müqayisəli təhlili nəticəsində yüksək genetik xüsusiyyətlərinə malik olan alma sortları gələcəkdə müasir seleksiya proqramlarında istifadəsi üçün seçilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Azərbaycanda, ilk dəfə olaraq, patogen *Venturia inaequalis* -ə qarşı davamlı *Rvi1*, *Rvi2*, *Rvi8*, *Rvi3*, *Rvi4*, *Pl2*, *Rvi9*, *Rvi11*, *Rvi12*, *Rvi13* və *Rvi15* genləri aşkar edilmişdir. Digər alma sortlarına nisbətən dəmgil xəstəliyinə qarşı daha çox davamlılıq genləri daşıyan xalq seleksiyası sortlarından Qızıl Əhmədi (*Rvi1*-Vg12_SSR, *Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi4*-CH02c02a, *Pl2*-*Pl2*_F/R, *Rvi15*-CH02f06), Eyyubi (*Rvi1*-Vg12_SSR, *Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi3*-Hi08e04, *Rvi4*-CH02c02a,

¹³Parker, D. Production and transformation of conidia of *Venturia inaequalis*. / D. Parker, U.Hilber, M.Bodmer [et al.] // Phytopathology, USA: -1995. 85, -p. 87-91.

¹⁴Chevalier, M. A microscopic study of different classes of symptoms coded by the Vf gene in apple for resistance to scab (*Venturia inaequalis*) / M.Chevalier, Y.Lespinasse, S.Renaudin [et al.] // Plant Pathology, Korea: -1991. 40, -p.249-256.

¹⁵Lateur, M. Screening fruit tree genetic resources in Belgium for disease resistance and other desirable characters / M.Lateur, C.Populer // Journal of Euphytica, Netherlands: - 1994. 77, - p. 147-153.

Rvi15-CH02f06), institutun seleksiya sortlarından Sülh (Rvi1-Vg12_SSR, Rvi2- OPL19 SCAR, Rvi4-CH02c02a, Rvi13-CH04f03-CH02b07, Rvi15-CH02f06), introduksiya olunmuş Aport (Rvi1 Vg12_SSR, Rvi2- OPL19SCAR, Rvi13-CH02b07, Rvi15-CH02f06), Qala (Rvi1-Vg12_SSR-Vg15_SSR, Rvi2-OPL19SCAR, Rvi15-CH02f06) sortları seçilməklə, qiymətli donor materiallarının müasir və gələcək seleksiya proqramlarında istifadəsinin elmi əsasları işlənib hazırlanmışdır.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılmış tədqiqat işinin nəticələri alma sortlarında dəmgil xəstəliyini törədən *Venturia inaequalis* patogeninə qarşı davamlılıq genlərinin müəyyən edilməsində xüsusi spesifik markerlərdən istifadənin əlverişli olduğunu nümayiş etdirmişdir. Təvsiyə olunan alma sortlarından gələcəkdə məqsədyönlü seleksiya proqramlarında donor kimi istifadə edilməsi sayəsində dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlı sortların yaradılması mümkün olacaqdır. Respublikamızın torpaq-iqlim şəraitinə daha yaxşı uyğunlaşmış dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlı alma sortlarının yaradılması və seçilməsi xəstəliyə qarşı aparılan kimyəvi mübarizə tədbirlərini azaltmaqla yanaşı, təbiətdə antropogen təsirlərin azalmasına, faydalı entomofaqların qorunub saxlanmasına və ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınmasına öz böyük praktiki töhfəsini verəcəkdir.

Aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinə aid materiallar Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 93-cü ildönümünə həsr olunmuş “Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri” adlı Beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2016), Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunda Akademik Cəlal Əliyevin 90-illik yubleyinə həsr olunmuş "Müasir biologiya və aqrar elmlərinin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri" mövzusunda keçirilən gənc alim və mütəxəssislərin Ümumrespublika konfransında (Bakı, 2018) və Almaniyanın Bonn şəhərində keçirilmiş Avropa Elmlər Akademiyasının II Beynəlxalq konfransında (Bonn, 2018) dinlənilmiş, eyni zamanda, AR Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi seminarında müzakirə edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri əsasında dissertasiya mövzusunə uyğun 13 elmi əsəri çap olunub, onlardan 9-u məqalə, (xaricdə 4; təkmüəllifli -4), 4-ü tezis və konfrans materiallarıdır (xaricdə - 1).

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Tədqiqatlar Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Molekulyar genetika və genomika şöbəsində, Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun “İnteqrir mübarizə texnologiyaları” şöbəsində və Almaniyanın Drezden şəhərində yerləşən Julius-Kühn adına Meyvə Bitkilərinin Seleksiyası Elmi-Tədqiqat İnstitutunun “Bitkilərin mühafizəsi” və “Gen analizi” laboratoriyalarında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiya işi girişdən (10,872 işarə), ədəbiyyat xülasəsindən (I Fəsil-34,411 işarə), tədqiqatın şəraiti, materialı və metodikası (II Fəsil-25,972 işarə), Quba-Xaçmaz bölgəsində tədqiq olunan alma sortlarının qısa təsərrüfat-bioloji xüsusiyyətləri (III Fəsil-18,189 işarə), IV Fəsil (16,905 işarə), V Fəsil (30,853 işarə), yekun (37,811 işarə), nəticə (4,626 işarə), tövsiyə (2,343 işarə), 197 istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından, əlavələrdən, ixtisarlardan siyahısından, 21 cədvəl və 18 şəkildən ibarətdir. Dissertasiya, ümumilikdə, 163 səhifədən ibarətdir ki, bu da 206919 işarə təşkil edir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

I FƏSİL. ALMA (MALUS MİLL.) GENOTİPLƏRİNİN DƏMGİL XƏSTƏLİYİNƏ QARŞI DAVAMLILIĞININ ÖYRƏNİLMƏSİNƏ DAİR ELMİ YANAŞMALARIN ƏDƏBİYYAT İCMALI

Dissertasiya işinin bu fəslində *Malus* Mill. cinsi haqqındakı məlumatlar onun dünyada və respublikada mövcud olan növlərinin mənşəyi, sistematikası, *V. inaequalis* patogeninin bioloji xüsusiyyətləri və zərəri, onun fizioloji ştammları, molekulyar markerlərin köməyi ilə meyvə bitkilərinin genetik xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi, eləcə də dünyanın müxtəlif ölkələrində dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq genlərini daşıyan müxtəlif alma

genotiplərinin skrininqi ilə əlaqədar aparılan tədqiqat işlərinin nəticələri analiz edilmiş və müqayisəli təhlili aparılmışdır.

II FƏSİL. TƏDQIQATIN ŞƏRAİTİ, MATERIALI VƏ METODİKASI

Tədqiqat işləri 2016-2018-ci illər ərzində Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun (Quba, Qusar, Xaçmaz rayonları) ərazilərində aparılmışdır. Tədqiqat sahəsinin ekoloji şəraiti, biotik və abiotik amillərin təsiri hər bir sortun davamlılıq xüsusiyyətinin dəyişilməsinə səbəb olur. Məhz buna görə də hər bir sortun davamlılıq xüsusiyyətlərini nəzərə alıb, tədqiqat sahəsinin iqlim şəraiti haqqında məlumat verilməsi zəruri hesab olunur. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu respublikamızın şimal və şimal-şərq hissəsində yerləşir. O şərq hissədən Xəzər dənizi, qərb və cənub-qərb hissədən Böyük Qafqaz sıra dağları ilə həmsərhəddir. Ümumi torpaq sahəsi 832 min hektar təşkil edib, 131,4 min hektarı suvarılan sahələrdir. Ərazinin 2,9 min hektarı şiddətli şorlaşmışdır. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonuna Şabran, Xaçmaz, Quba, Qusar, Siyəzən rayonları daxildir¹⁶.

Tədqiqat məqsədilə Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun müxtəlif alma bağlarından xalq seleksiya, elmi seleksiya və introduksiya olunmuş alma sortlarından ibarət əkin materialı götürülmüş və Julius Kühn adına Meyvə Bitkilərinin Seleksiyası Elmi-Tədqiqat İnstitutunda istixana şəraitində MM 111 calaqaqtısı üzərində calaq edilmişdir. D.Parker və başqaları tərəfindən müəyyən edilmiş metoddan istifadə etməklə patogenin konidilərinin laboratoriya şəraitində süni qida mühitində çoxaldılması həyata keçirilmişdir. M.Chevalier tərəfindən təyin edilmiş metodlardan istifadə etməklə alma sortlarının dəmgin xəstəliyinə qarşı davamlılıq reaksiyalarını müəyyənləşdirmək məqsədilə istixana şəraitində sortlar süni şəkildə spor suspenziyası ilə yoluxdurulmuş və 4 ballıq şkalaya əsasən qiymətləndirilmişdir. M.Lateur və C.Populer tərəfindən müəyyən edilmiş metodikaya uyğun olaraq alma bitkisinin

¹⁶Əliyev, İ.Q. Azərbaycan respublikası regionlarının aqrar sahədə 2004-2008-ci ildə inkişafın əsas istiqamətləri üzrə tədbirlər planı /İ.Q.Əliyev. -Bakı:Nurlan, -2004, - 243 s.

müxtəlif fenofazalarında marşrut tədqiqatları aparılmış və sortların xəstəliyə qarşı davamlılığı 9 ballıq şkalaya əsasən qiymətləndirilmişdir. Lakin alma sort və formalarda davamlılıq markerlərinin seçilməsi məqsədilə QIAGEN® kit və ABI 3500 X L fragment analizi üsullarından istifadə edilmişdir. DNT analiz üçün 20 alma sortundan cavan yarpaq nümunələri götürülmüş və gen tərkibli QIAGEN® DNT ekstraksiya kitindən (Qiagen, Hilden, Germany) istifadə edilərək istehsalçı firmanın təklifləri nəzərə alınmaqla aparılmışdır. DNT-nin qiymətləndirilməsi gel elektroforezi ilə həyata keçirilmişdir. PZR analizi aparmaq üçün DNT nümunələri durulaşdırılmışdır. Hər bir nümunə üçün müəyyən edilmiş qaydada DNT və ddH₂O-dan istifadə etməklə seyrəltmə aparılmış, nəticədə 10 ng/µl DNT əldə edilmişdir. Alma genotiplərində dəmgilə qarşı davamlılıq genlərinin aşkar edilməsi məqsədilə 5 ədəd SCAR (OPL19SCAR, Vr2C5'UTR, T6, AT20SCAR və OPB18SCAR) və 25 ədəd SSR (SSR-23.03, Rvi18-SSR, Hi07h02, CH02c02a, CH03c02, Pl2_F/R, HB09, FMACH_VM3, CH03d01, SSR-24.91, CH02f06, SSR-23.17, NZmsCN943818, FMACH_Vm2, NH030a, CH-Vf1, CH02b07, CH02b10, CH04f03, CH02c06, CH05e03, CH02d12, Vg15_SSR, Vg12_SSR, Hi08e04) markerlərindən istifadə edilmişdir. ABI 3500 XL (The European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources) üzrə mikrosatellit analizi aparmaq üçün PZR məhsullarını 1:200 nisbətində seyrəldərək 10 µl məhlul hazırlamaq lazımdır. Bunun üçün nümunə qabına 0,05 µl DNT LİZ standart 600 (ABI 3500 XL), 1 µl PZR məhsulları və 8,95 µl HiDi formamid əlavə etmək lazımdır. Hazırlanmış nümunələr PZR cihazında (T100 Thermal Cycler) 95⁰C-də denaturasiya edilir. Nümunələrin təhlili və qiymətləndirilməsi ABI 3500 xL Genetik Analiz (GeneMapper® 5.0, 3500 xL Genetic Analyzer) metodu ilə həyata keçirilmişdir.

EKSPERIMENTAL HİSSƏ

III FƏSİL. QUBA-XAÇMAZ BÖLGƏSİNDƏ TƏDQIQ

OLUNAN ALMA SORTLARININ QISA TƏSƏRRÜFAT-

BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Tədqiqat obyektini kimi götürülmüş xalq seleksiyası sortlarından Qızıl Əhmədi, Cır Hacı, Sarı turş, Əyyubi, Qara turş, Şıxıcanı və Nöyüt alma sortlarının təsərrüfat-bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi məqsədilə 2016-2018-ci illərdə aparılmış tədqiqat zamanı tez məhsula düşməsinə, məhsuldarlığına və xəstəliyə qarşı davamlılığına görə Qızıl Əhmədi, Cır Hacı, Əyyubi alma sortları digər sortlara nisbətən üstünlük təşkil etmişdir. Belə ki, bu sortlar vegetativ calaqaaltılar üzərində 3-4 yaşında məhsula düşür. Bu sortların hektardan məhsuldarlığı isə 130-260 sentner təşkil edir.

Tədqiqat zamanı institutun seleksiya sortlarından Azərbaycan, Nailə, Elvin, Davamlı, Payızlıq Quba, Sülh, Qobustan, və Qızıl tac alma sortlarının təsərrüfat-bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, Azərbaycan, Sülh və Davamlı sortları tez məhsul verməsinə, məhsuldarlığına və xəstəliyə qarşı davamlılığına görə digər sortlara nisbətən üstünlük təşkil edir. Belə ki, bu sortlar vegetativ calaqaaltılar üzərində 2-3 yaşında məhsula düşür. Lakin hektardan orta məhsuldarlığı isə 30-40 kq təşkil edir.

Son illərdə respublikamıza introduksiya olunmuş alma sortlarından tədqiqatın obyektini kimi götürülmüş Qəndil sinab, Fuji, Qala, Qrani smit və Aport sortlarının təsərrüfat-bioloji xüsusiyyətlərindən tez məhsul verməsinə, məhsuldarlığına və xəstəliyə qarşı davamlılıq göstəricilərinə görə Qəndil sinab və Aport alma sortları digər sortlara nisbətən fərqlilik göstərmişdir. Belə ki, bu sortlar 2-3 yaşlarında məhsula düşməsinə və orta məhsuldarlığının 130-140 sentner olmasına görə üstünlük təşkil etmişdir.

IV FƏSİL. TƏBİİ VƏ SÜNİ FONDA ALMA SORTLARININ

DƏMGİL XƏSTƏLİYİNƏ QARŞI DAVAMLILIĞININ

QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

4.1. Təbii fonda alma sortlarının dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılığının qiymətləndirilməsi

2016-2018-ci tədqiqat illərində xalq seleksiya, Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun seleksiya və introduksiya olunmuş alma sortlarının patogen *Venturia inaequalis*-ə qarşı davamlılıq dərəcəsi müəyyən edilmiş və onların davamlılıq dərəcələri M.Lateur və C.Populer¹⁵ tərəfindən müəyyən edilmiş şkalaya əsasən qiymətləndirilmişdir. Simptomlar 2016-cı ilin iyun ayının ortalarında 1-9 ballıq şkaladan istifadə edərək yarpaqlarda ilkin infeksiyalar müşahidə edildikdən sonra qeydə alınmışdır (0: yoluxma müşahidə edilmədikdə, 1: 0%, 2: 0-1%, 3: 1-5%, 4: aralıq mərhələ, 5: $\pm$ 25%, 6: aralıq mərhələ, 7: $\pm$ 50%, 8: 75%, 9: >90%-dən çox yarpaq yoluxduqda). Alma sortlarının dəmgil xəstəliyinə yoluxma dərəcəsi haqqındakı məlumat cədvəl 4.1.1-də verilmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, 2016 və 2018-ci illərdə rütubətli keçən hava şəraiti Quba rayonunda patogenin inkişafı üçün əlverişli olduğu üçün xəstəliyin yayılma intensivliyinin yüksək olduğu müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 4.1.1.

Alma sortlarının 2016-2018-ci illərdə təbii fonda yoluxma dərəcəsinin qiymətləndirilməsi

Sortlar		İllər üzrə qiymətləndirmə			
		2016	2017	2018	Orta
1	Sarı turş	2,2	1.0	1.0	1,4
2	Qızıl Əhmədi	1.0	0.0	1.0	0.6
3	Cır Hacı	1.0	1.0	1.0	1.0
4	Əyyubi	1.0	0.0	1.0	0,6
5	Şıxıcanı	1,3	1.0	1.0	1,1
6	Nöyüt	1,8	1.0	1,2	1,3
7	Qara turş	2,7	2.0	2,1	2,2
8	Azərbaycan	1,2	1.0	1.0	1.0
9	Nailə	1,2	1.0	1.0	1.0
10	Elvin	1,3	1.0	1.0	1,1
11	Davamlı	1,3	1,1	1,1	1,1

Cədvəl 4.1.1-in ardı					
12	Payızlıq Quba	9.0	6,8	6,5	7,4
13	Sülh	1,6	1.0	1,2	1,2
14	Qobustan	1,3	1.0	1.0	1,1
15	Qızıl tac	5.0	2,7	2,4	3,3
16	Qrani Smit	8,8	4,8	7,2	6,9
17	Fuji	5,1	2,2	3.0	3,4
18	Aport	5.0	2.0	2,2	3.0
19	Qolden Delişes	4.0	2,2	2,4	2,8
20	Qəndil sinab	3,3	1,8	1,6	2,2

4.2. Süni fonda alma sortlarının dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılığının qiymətləndirilməsi

Alma sortlarının süni şəraitdə dəmgil xəstəliyə yoluxma dərəcəsini öyrənmək üçün sortların daha yaxşı inkişaf etmiş 3-4 yarpaqları üzərinə bir dəfə çiləmə aparılmış və 48 saat 100% nisbi rütubət şəraitində saxlanılmışdır. M.Chevalier və başqaları tərəfindən müəyyən edilmiş 0-4 ballıq şkalaya əsasən 2 dəfə qiymətləndirmə aparılmışdır. Şkalaya əsasən əyər sortlarda heç bir simptom müşahidə olunmazsa 0 balla, süni yoluxdurmadan 4-6 gün sonra yarpaqlar üzərində kiçik zədələr müşahidə olunarsa, lakin onlar inkişaf etmədiyi halda sortun patogenə qarşı həssaslıq reaksiyasına cavab verdiyi üçün 1 balla, istixana şəraitində süni yoluxdurmadan 7-10 gün sonra xlorotik lezyonlar müşahidə olunarsa, sortun patogenə qarşı resistenz reaksiyasına cavab verdiyi üçün 2 balla, yarpaqlar üzərində xlorotik və nektorik zədələr, zəif inkişaf etmiş sporlar müşahidə olunarsa, sortun patogenə qarşı zəif davamlılıq reaksiyasına cavab verdiyi üçün 3a balla, xlorotik və nektorik zədələr, inkişaf etmiş sporlar müşahidə olunarsa sortun həssaslıq reaksiyasına cavab verdiyi üçün 3b balla, sporlar yarpağın bütün səthi boyunca inkişaf etmişsə sortun davamsızlıq reaksiyasına cavab verdiyi üçün 4 balla qiymətləndirilməlidir. Sortlarının dəmgil xəstəliyinə yoluxma dərəcəsi haqqındakı məlumat cədvəl 4.2.1-də verilmişdir. Tədqiqat zamanı istifadə olunan ümumi sortların 80%-də

xəstəliyin simptomları müşahidə edilmədiyi üçün 0 balla, sortların 5%-də zəif inkişaf etmiş sporlar əmələ gəldiyi üçün 3a balla, sortların 15%-də isə sporlar yarpağın bütün səthini əhatə etdiyi üçün 4 balla qiymətləndirilmişdir.

Cədvəl 4.2.1.

Süni fonda alma sortlarının yoluxma dərəcəsinin qiymətləndirilməsi

Sortların adı	I qiymətləndirmə					II qiymətləndirmə				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Qızıl Əhmədi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cır Hacı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sarı turş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Əyyubi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qara turş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qara turş	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Şıxı canı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nöyüt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Azərbaycan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nailə	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elvin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Davamlı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Payızlıq Quba	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sülh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qobustan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qızıl tac	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fuji	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Qəndil Sinab	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qrani smit	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4
Aport	3a	3a	3a	3a	3 a	3a	3a	3a	3a	3a

Təbii və süni fonda xalq seleksiyası sortların dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq göstəricilərinin müqayisəli təhlili zamanı böyük

fərqlər müşahidə olunmamışdır. Lakin təbii fonda Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun Qızıl tac seleksiya sortunun davamlılıq göstəricisi (yarpaqlar 1-5%-ə qədər yoluxduğu üçün) 2,4 balla qeydə alındığı halda, süni fonda bu göstərici 4 balla (patogen yarpaqlara zeytuni-məxməri örtük şəklində təzahür etmiş və tamamilə yoluxmuşdur) qiymətləndirildiyi üçün davamsız sortlar qrupuna daxil edilmişdir.

V FƏSİL. SSR VƏ SCAR MARKERLƏRİNİN KÖMƏYİ İLƏ ALMA GENOTİPLƏRİNİN DƏMGİL XƏSTƏLİYİNƏ QARŞI DAVAMLILIQ GENLƏRİNİN SKRİNİNQİ

5.1. DNT-nin qiymətləndirilməsi

Tədqiqat məqsədilə istifadə olunan sortların DNT konsentrasiyası ~300–950 ng/μl arasında tərəddüd etmişdir. DNT konsentrasiyasının müxtəlif nisbətdə olması analiz üçün istifadə olunan yarpaqların yaşından asılıdır. ChemiDoc XRS+System analizi proqramı ilə aparılmış qiymətləndirmə nəticəsində DNT nümunələrinin təmizliyini göstərən A.D. 1.8-2.0 aralığında yüksək nisbətdə əldə edilmişdir.

5.2. DNT nümunələrinin durulaşdırılması

Zəncirvari Polimeraz Reaksiyası aparmadan öncə DNT nümunələri seyrəldilmişdir. Standart olaraq DNT-nin konsentrasiyası 20 ng/μl olmalıdır. Tətbiq olunan nümunələr üçün hesablanmış DNT konsentrasiyaları 19,9 ng/μl - 19,99 ng/μl arasında dəyişmişdir.

5.3. Elongation faktor Zəncirvari Polimeraz Reaksiyaları (EF-PZR)

DNT nümunələrini yoxlamaq məqsədilə zəncirvari polimeraz reaksiyasının məhsulları 1%-li aqaroz gəldə 110 V-da təxminən 20 dəqiqə saxlanılmaqla, ChemiDoc XRS+System (Bio-Rad Laboratories, Inc., Hercules, CA, USA) analizi proqramı ilə qiymətləndirmə aparılmışdır.

5.4. ABI 3500 X L fraqment analizi

Hazırlanmış nümunələr (tədqiqatın üsulunda qeyd edildiyi kimi) ABI 3500 XL analiz üsulu ilə tədqiq edilmiş və GeneMapper® Software 5.0 proqramı ilə qiymətləndirilmişdir.

5.5. Alma genotiplərinin SSR və SCAR markerlərinin köməyi ilə gen analizləri

Molekulyar marker analizi zamanı respublikada becərilən xalq seleksiya, seleksiya və introduksiya olunmuş alma sortlarında *Venturia inaequalis* patogeninə qarşı davamlı *Rvi1*, *Rvi2*, *Rvi3*, *Rvi4*, *Pl2*, *Rvi9*, *Rvi8*, *Rvi11*, *Rvi12*, *Rvi13* və *Rvi15* genləri aşkar edilmişdir (cədvəl 5.5.1). Tədqiqatda istifadə olunmuş praymerlərin fraqment uzunluğu CH02c02a üçün 176 nt, Hi07h02 üçün 226 nt, Pl2_F/R üçün 251 nt, OPL19SCAR üçün 430 nt, Vr2C5'UTR üçün 522 nt, FMACH_VM3 üçün 241 nt, CH03d01 üçün 103 nt, SSR-24.91 üçün 200-216 nt, HB09 üçün 210 nt, FMACH_Vm2 üçün 154 nt, SSR-23.17 üçün 244 nt, CH02f06 üçün 147-159 nt, NZmsCN943818 üçün 154 nt, CH-Vf1 üçün 139-159 nt, CH02b07 üçün 111-126 nt, AT20Scar üçün 450 nt, CH02b10 üçün 122-123 nt, paymer CH05e03 üçün 150 nt, 163 nt, 166 nt, 169 nt, 172 nt, OPB18SCAR üçün 755 nt, CH02c06 üçün 247 nt, CH04f03 üçün 187 nt, Vg15_SSR üçün 189-216 nt, Vg12_SSR üçün 219 nt, 245 nt, 247 nt, Hi08e04 üçün 214 nt, CH02d12 üçün 205 nt olmuşdur. (şəkil 5.5.1).



Şəkil 5.5.1. Fraqment analizi nəticəsində alma genotiplərində seçilmiş praymerlər

Cədvəl 5.5.1.

Tədqiqat zamanı istifadə olunan müxtəlif alma genotiplərində aşkar edilmiş markerlər

Sortların adı	Dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq markerləri																	
	CH02c02	Hi07h02	PI2_F/R	HB09	OPL19Sc	CH03d01	SSR24.91	CH02f06	CH-Vf1	CH02b07	AT20Sscar	CH02b10	CH04f03	OPB18Sc	CH02c06	CH05e03	CH02d12	Vg15SSR
Qızıl Əhmədi	+		+		+			+										+
Cır Hacı	+				+		+	+										
Sarı turş	+				+			+										
Eyyubi	+				+			+										+
Qara turş	+				+			+										
Şıxı canı	+				+			+										
Nöyüt					+		+											+
Elvin					+			+										+
Davamlı					+		+	+										+
Payızlıq Quba					+			+					+					+
Sülh	+				+			+		+			+					+
Qobustan					+	+		+										+
Qızıl tac							+	+		+					+			+
Azərbaycan					+			+										+
Nailə					+			+										

Cədvəl 5.5.1-in ardı

Fuji					+			+										+	
Qəndil sinab					+			+										+	
Qala					+			+									+	+	
Qrani smit					+			+										+	
Aport					+			+					+					+	
Qala			+																
Qolden Delişes																	+	+	
TSR34T15			+		+			+							+				
Q71			+																+
TSR33T239	+		+					+							+				
9-AR2T196		+	+																
Priscilla			+					+	+	+									
<i>M.x floribunda</i>			+								+								
B45			+		+										+				
J34			+			+		+				+	+					+	
A723-6			+																
Hansensbaccata			+				+		+				+				+		
<i>M.baccata</i> jackii			+			+												+	
Durello di Forli			+									+			+				
DülmenerRosen			+	+								+							
GMAL2473	+		+					+											
04214-79			+								+	+							

06005-55			+										+						
06006-8			+										+					+	
06006-57			+										+					+	

NƏTİCƏLƏR

1. Tədqiq olunmuş alma sortlarının patogenə qarşı davamlılığını təbii və süni fonda qiymətləndirilmiş, fenotipik və genetik tədqiqatın nəticələri müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Bitkilərin 80 %-ində xəstəliyin simptomları müşahidə edilmədiyi üçün 0 balla, 5 %-ində zəif inkişaf etmiş sporlar əmələ gəldiyi üçün 3a balla, 15%-i isə 4 balla qiymətləndirilmişdir. Əsasən, Payızlıq Quba, Qızıl tac və Qrani smit alma sortlarında daha çox yoluxma halları müşahidə olunmuşdur [12].

2. Təbii və süni fonda xalq seleksiyası sortlarının dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq göstəricilərinin müqayisəli təhlili zamanı böyük fərqlər müşahidə olunmamışdır. Lakin təbii fonda Qızıl tac seleksiya sortunun davamlılıq göstəricisi (yarpaqlar 1-5%-ə qədər yoluxmuşdur) 2,4 balla qiymətləndirildiyi halda, süni fonda bu göstərici 4 balla (patogen yarpaqlara zeytuni-məxməri örtük şəklində təzahür etmiş və tamamilə yoluxmuşdur) qiymətləndirildiyindən, davamsız sortlar qrupuna daxil edilmişdir.

3. Aparılmış fraqment analizi nəticəsində respublikada daha çox becərilən 20 müxtəlif xalq seleksiya, seleksiya və introduksiya olunmuş alma sortlarında *Venturia inaequalis* patogeninə qarşı 11 davamlılıq markerindən *Rvi1* geni üçün Vg12_SSR və Vg15_SSR, *Rvi2* və *Rvi8* genləri üçün OPL19SCAR, *Rvi3* geni üçün Hi08e04, *Rvi4* geni üçün CH02c02a, *Pl2* geni üçün Pl2_F/R, *Rvi9* geni üçün CH03d01, *Rvi11* geni üçün CH05e03, *Rvi12* geni üçün SSR-24.91, *Rvi13* geni üçün CH02b07 və *Rvi15* geni üçün CH02f06 seçilmişdir.

4. Xalq seleksiyasına aid Qızıl Əhmədi alma sortunda patogenə qarşı 5 (*Rvi1*-Vg12_SSR, *Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi4*-CH02c02a, *Pl2*-Pl2_F/R, *Rvi15*-CH02f06), Əyyubidə 5 (*Rvi1*-Vg12_SSR, *Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi3*-Hi08e04, *Rvi4*-CH02c02a, *Rvi15*-CH02f06), Cır Hacıda 4 (*Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi4*-CH02c02a, *Rvi12*-SSR-24.91, *Rvi15*-CH02f06), Nöyütdə 4 (*Rvi1*-Vg12_SSR, *Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi3*-Hi08e04, *Rvi12*-SSR-24.91), Sarı turşda 3 (*Rvi2*-CH02f06, *Rvi4*-CH02c02a, *Rvi15*-CH02f06), Qara turşda 3 (*Rvi2*-OPL19SCAR, *Rvi4*-CH02c02a, *Rvi15*-CH02f06), Şıxıcanıda 3

(*Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi4-CH02c02a*, *Rvi15-CH02f06*) davamlılıq markeri seçilmişdir [9].

5. Seleksiyaya aid Sülh alma sortunda dəmgil xəstəliyinə qarşı 6 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi4-CH02c02a*, *Rvi13-CH04f03-CH02b07*, *Rvi15-CH02f06*), Qızıl tacda 5 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi11-CH05e03*, *Rvi12-SSR-24.91*, *Rvi13-CH02b07*, *Rvi15-CH02f06*), Qobustanda 4 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi9-CH03d01*, *Rvi15-CH02f06*), Payızlıq Qubada 4 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi13-CH04f03*, *Rvi15-CH02f06*), Davamlıda 4 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi12-SSR-24.91*, *Rvi15-CH02f06*), Azərbaycanca 3 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi15-CH02f06*), Elvində 3 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi15-CH02f06*), Nailədə isə yalnız 2 (*Rvi2-OPL19SCAR* və *Rvi15-CH02f06*) davamlılıq markerləri seçilmişdir [13].

6. İntroduksiya olunmuş Aport alma sortunda dəmgil xəstəliyinə qarşı 4 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi13-CH02b07*, *Rvi15-CH02f06*), Qalada 4 (*Rvi1-Vg12_SSR-Vg15_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi15-CH02f06*), Qəndil sinabda 3 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi15-CH02f06*), Qrani smitdə 3 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi15-CH02f06*), Fujidə isə 3 (*Rvi1-Vg12_SSR*, *Rvi2-OPL19SCAR*, *Rvi15-CH02f06*) davamlılıq markerləri seçilmişdir [10].

TÖVSIYƏLƏR

1. Tədqiqat zamanı müxtəlif alma sortlarında molekulyar markerlərin köməyiylə aşkar edilmiş praymerlərdən qısa müddət ərzində patogenə qarşı davamlı sortların müəyyən edilməsi məqsədilə alma rüşeym plazmasının tədqiqində istifadə oluna bilər.

2. Qızıl Əhmədi, Eyyubi, Sülh, Aport və Qala alma sortlarında davamlılıq markerləri seçildiyindən, onlar respublikanın şəxsi və dövlət tinglik təsərrüfatlarında artırıla və müasir bazar iqtisadiyyatı şəraitinə cavab verən modern bağların salınmasında istifadəsinə imkan verəcəkdir.

3. *Venturia inaequalis* patogenin müxtəlif virulentliyinə qarşı yüksək davamlılıq göstəricilərinə görə seçilmiş sortlar gələcəkdə digər alma

sortlarının davamlılıq dərəcələrinin müəyyən edilməsi üzrə aparılacaq tədqiqat işləri üçün geniş imkanlar yaradacaqdır.

4. İnstitutun coğrafi şəbəkələrində mövcud olan kolleksiya bağlarının genofondunu zənginləşdirmək məqsədilə, yüksək genetik xüsusiyyətlərə malik və xəstəliyə qarşı davamlı alma sortlarının qorunub saxlanılması və müasir seleksiya proqramlarında istifadə olunması məqsəduyğundur.

Dissertasiya mövzusu üzrə dərc edilmiş əsərlərin siyahısı:

1. Xankişiyeva, E.M. Dünyada alma istehsalı /E.M.Xankişiyeva, İ.S.Qurbanov, V.M.Əliyev, İ.A.Bəyəhmədov // Azərbaycan Aqrar Elmi , - Bakı: - 2014, №4, - s. 64-72.
2. Xankişiyeva, E.M. Dəmgil xəstəliyinə davamlı genləri aşkar olunmuş alma sortları/E.M.Xankişiyeva, V.M.Əliyev, H.M.Şıxlinski //Azərbaycan Aqrar Elmi, -Bakı:-2015, №2, -s.67-71.
3. Xankişiyeva E.M. Tumlu bitkilərdə dəmgil xəstəliyi və davamlı genlərin müəyyənəşdirilməsi / E.M.Xankişiyeva, H.M.Şıxlinski //Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun əsərləri, - Bakı: - 2015, XXVI cild, - s.238-242.
4. Xankişiyeva E.M. Molekulyar markerlərin davamlılıq seleksiyasında istifadəsi / E.M.Xankişiyeva, H.M.Şıxlinski // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun əsərləri, - Bakı: - 2016, XXVII cild, 2016, -s. 122-127.
5. Xankişiyeva E.M., Şıxlinski H.M., Fərhədova S.C. Potential of Molecular Markers in Plant Biotechnology // Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 93-cü il dönümünə həsr olunmuş “Müasir kimya və biologiyanın actual problemləri”, - Gəncə: Realkom. BM, -2016, s. 234-238.
6. Xankişiyeva E.M. Azərbaycanda becərilən bəzi alma sortlarının dəmgil xəstəliyinə (*Venturia inasqualis* (Cke) Wint) qarşı davamlılıq reaksiyaları / E.M.Xankişiyeva, H.M.Şıxlinski // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun əsərləri, - Bakı: - 2017, XXVIII cild, -s. 228-232.
7. Khankishiyeva E.M. The Resistance markers against pathogenic *Venturia inasqualis* (Cke) Wint in local and selection apple va-

- rieties of Azerbaijan//Proceedings of the second international conference of European Academy of Science, -Bonn, Germany, - 2018, -p. 95.
8. Khankishiyeva E.M. The sustainability markers for pathogenic *Venturia inaequalis* (Cke) Wint in local apple varieties produced in our country // Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunda Akademik Cəlal Əliyevin 90 illik yubleyinə həsr olunmuş "Müasir biologiya və aqrar elmlərin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri" mövzusunda keçirilən gənc alim və mütəxəssislərin ümum-respublika konfrans, -Bakı: -2018, -s. 60.
 9. Ханкишиева Э.М. Скрининг маркеров устойчивости местных яблоневых сортов Азербайджана к патогенной *Venturia inaequalis* (СКЕ.) и *Podosphaera leucotricha* с использованием молекулярных маркеров // Плодоводство, -Беларусь: -2020, 32, - с. 44-51.
 10. Khankishiyeva E.M. Screening for resistance against *Venturia inaequalis* (CKE.) WINT and *Podosphaera leucotricha* in introduced varieties of apple in Azerbaijan, using molecular markers //Agricultural & Veterinary Sciences, -USA: -2020, 4, №3, -p. 104-115.
 11. Əhmədova E.M. Bitkilərdə göbələk və bakteriya mənşəli xəstəliklərə qarşı davamlılıq genləri və sahib-patogen əlaqələri // Aqrar təsərrüfatların inkişafının yeni istiqamətləri və ətraf mühitin mühafizəsi, - Bakı: Qərbi Kaspi Universiteti, -30 yanvar, - 2021, - s. 191-194.
 12. Khankishiyeva E.M. Evaluation for resistance against pathogenic *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. in local, selected and introduced varieties of apple in Azerbaijan// Advances in Bioresearch, -İndia: -2021, vol, 12 (2), -p. 103-107.
 13. Khankishiyeva E.M. For the determination of resistance against pathogenic *Venturia inaequalis* (CAKE.), using molecular markers, in selected of apple in Azerbaijan // International Journal of Botany Studies, -İndia: -2022, vol, 7 (1), -p. 672-679.

Dissertasiyanın müdafiəsi “_____” _____ 2023-cü il tarixində saat _____ ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.37 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1106, Bakı şəhəri, Azadlıq pr. 155

Dissertasiya ilə ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun rəsmi internet saytında (www.genres.az) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat “_____” 2023-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb:

Kağızın formatı:

Həcm:

Tiraj: