

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**AZƏRBAYCANIN YERLİ VƏ İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ
POMİDOR SORTLARINDA GENETİK MÜXTƏLİFLİYİN
VƏ KOMBİNATİV DƏYİŞKƏNLİYİN TƏDQIQI**

İxtisas: 2409.01 – Genetika

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Gülarə Əzizağa qızı Hüseynzadə**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2024

Dissertasiya işi AR Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun "Tərəvəz və Bostan bitkiləri", "Molekulyar genetikə və genomika", "Biokimyəvi genetikə və texnologiya" şöbələrində və AR Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun Biokimyə laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

AMEA-nın müxbir üzvü, professor
Zeynal İba oğlu Əkrərov

Rəsmi opponentlər:

biologiya elmləri doktoru, professor
Ramiz Tağı oğlu Əliyev

AMEA-nın müxbir üzvü,
professor
İbrahim Vahab oğlu Əzizov

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Samirə Cəfər qızı Salayeva

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.37 Dissertasiya şurası.

Dissertasiya

şurasının sədri:

Müstəfayev

Biologiya elmləri doktoru, dosent
Mehriban Əliyeva

Dissertasiya şurasının

elmi katibi:

Jeeeb

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Səadət Qasımlı qızı Həsənova

Elmi seminarın sədri:

M.Ə.Ə.

Biologiya elmləri doktoru, dosent
Hamlet Bəyqişi oğlu Sadıqov

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Dünya əhalisinin keyfiyyətli və ekoloji təmiz ərzaq məhsullarına olan ehtiyacının ödənilməsi qarşıda duran ən vacib məsələlərdən biridir¹. İnsanların qidaya olan tələbatının ödənilməsində tərəvəz bitkiləri mühüm yer tutur. Tərəvəz bitkiləri içərisində pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) istehsal və istehlak həcminə görə birinci yerdə durur¹. Bu baxımdan, pomidorun genetik ehtiyatının toplanması, öyrənilməsi, qorunması və səmərəli istifadəsinin düzgün və davamlı təşkili olduqca vacibdir. Pomidorun ehtiyat imkanlarının aşkara çıxarılması, azməhsuldar sortlarının məhsuldarlığı yüksək olan sortlar ilə əvəz edilməsi, onlarda mühüm əhəmiyyət kəsb edən kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinin daha da yaxşılaşdırılması uyğun kombinatorların (donor kimi seçilmiş valideyn formalarının) hibridləşdirilməsi yolu ilə həyata keçirilə bilər.

Son dövrlərdə biotexnologiya və gen mühəndisliyi nailiyyətlərinin seleksiyaya tətbiqi, heterozis hibrid istehsalının artırılması və geniş yayılması pomidorun ənənəvi xalq seleksiya sortlarının gen ehtiyatının sürətlə itirilməsi təhlükəsini doğurmaqdadır. Müəyyən əlamətlərinə görə fərqlənən valideyn formalarının çarpazlaşdırılması yolu ilə alınmış yeni hibrid nəsilərdə əlamətlərin genetik rekombinasiyalarının, onlarda baş verən dəyişkənlik qanunauyğunluqlarının izlənməsi və nəticədə, qiymətli biomorfoloji göstəricilərini özündə cəmləşdirən rekombinantların əldə olunması vacib şərtlərdən biridir^{1,2}. Odur ki, “allel” kolleksiyalarının yaradılması, hərtərəfli tədqiqi və yüksək göstəricilərə malik genotiplərin seçilməsi, onların əsasında yeni keyfiyyətlərə malik hibridlərin alınması üçün uyğun valideyn formalarının, onların əlverişli kombinasiyalarının müəyyənləşdirilməsi, hibridlərdə müxtəlif əlamətlərə görə heterozis effektinin aşkar edilməsi xüsusi aktuallıq kəsb edir³.

¹ <https://www.fao.org/faostat>

² Ayenan, M.A. Combining abilities and heterotic patterns for heat tolerant traits in tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) // Plant Breeding, -2022, - №. 4. -p. 585-597.

³ Basavaraj L.B. Combining ability analysis for fruit yield and quality traits in

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Tədqiqatın obyektı Azərbaycanda becərilən xalq, elmi seleksiya və introduksiya olunmuş pomidor sort və sort formaları (s/f), predmeti isə onlar üzərində genetik müxtəlifliyin və kombinativ dəyişkənliyin tədqiqi olmuşdur.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri: Tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycanda becərilən yerli və introduksiya olunmuş pomidor nümunələrinin genetik müxtəlifliyinin və kombinativ dəyişkənliyinin öyrənilməsi olmuşdur.

Bu məqsədlə qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

+ Azərbaycanla becərilən yerli və introduksiya olunmuş pomidor nümunələrinin Abşeron şəraitində beynəlxalq deskriptorlar əsasında biomorfoloji-kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərini öyrənməklə, çoxölçülü statistik proqramlar əsasında kompleks qiymətləndirilməsi, perspektivli nümunələrin seçilməsi;

+ Biostatistik metodlar əsasında tədqiqat obyektı kimi seçilmiş pomidor nümunələrinin Abşeron şəraiti üçün adaptiv olan valideyn formalarının seçilməsi və onlar əsasında “Line x Tester” sxemi əsasında topkros hibridləşdirmə aparılması;

+ Pomidor nümunələrinin kombinatorlarında ümumi kombinasiya qabiliyyətini (ÜKQ) və hibridlərdə xüsusi kombinasiya qabiliyyətini (XKQ) biomorfoloji göstəricilər əsasında qiymətləndirməklə kombinativ dəyişkənliyin tədqiqi və genotiplərarası genetik oxşarlıq və əlamətlərin korrelyasiya əlaqələrinin müəyyənləşdirilməsi;

+ Pomidor kombinasiyalarından alınmış hibridlərdə heterozis effektinin (HE) qiymətləndirilməsi və təsərrüfat əhəmiyyətli sabit hibrid xətlərin seçilməsi;

+ Tədqiqatda istifadə olunan RAPD və ISSR mikrosatellit praymerlərinin effektivliyinin təyini, pomidor nümunələrinin (kombinator və hibridlərinin) genomlarında polimorfizmin səviyyəsinin qiymətləndirilməsi, genotiplərarası genetik oxşarlıq və genetik məsafələrin müəyyənləşdirilməsi;

Müdafiyyəyə çıxarılan əsas müddəalar:

1. Təqdim edilmiş 31 pomidor nümunəsindən Masallı s/f,

Leyla, Zəfər, Şəkər, Şahin, İlkin sortları və introduksiya olunmuş Volqaqrad-5/95 sortu ətraf mühit amillərinə qarşı daha adaptivdirlər.

2. 20 biomorfoloji göstəricinin Ward metodu ilə Evklid məsafəsi müəyyənləşdirilmiş, ən kiçik GO yerli Masallı s/f, Leyla və Şahin, introduksiya olunmuş Qarant və Tamara nümunələrində, ən böyük GO yerli Leyla və introduksiya olunmuş Utro nümunələrində rast gəlinmişdir. Biomorfoloji göstəricilərin intensivlik xəritəsinin (korrelyasiya və klaster) analizinə görə yerli Şahin və introduksiya olunmuş Tamara nümunələri ən qısa bioloji yetişkənlik müddətinə, Şahin və Zəfər nümunələri isə yüksək məhsuldarlığa malik olmuşdur.

3. ÜKQ-nin qiyməti Masallı s/f \times Utro və Tamara \times Utro, XKQ-nin qiyməti isə Leyla \times Utro, Tamara \times İlkin və Tamara \times Volqaqrad-5/95 kombinasiyalarından alınmış F₁ hibridlərində yüksəkdir.

4. Yerli nümunə \times xarici nümunə sxemi ilə alınmış hibridlərdə heterozis effekti (HE) və XKQ digərlərindən 25% yüksək olmuşdur.

5. RAPD markerlərindən OPA-03 və OPB-10, ISSR markerlərindən ISSR-2 və ISSR-818 praymerləri pomidor nümunələri arasında polimorfizmin və genetik müxtəlifliyin (GM) qiymətləndirilməsi üçün ən effektivdirlər.

6. 10 ISSR praymeri ilə qiymətləndirməyə görə kombinatorlardan Tamara və Volqaqrad-5/95, kombinasiyalardan alınmış hibridlərdən Tamara \times Utro və Zəfər \times İlkin, RAPD praymerləri ilə qiymətləndirməyə görə kombinatorlardan Şahin və Masallı s/f, hibridlərdən Masallı s/f \times Utro və Şahin \times Volqaqrad-5/95 ən uzaq genotiplərdir.

7. Mantel testi ilə RAPD və ISSR molekulyar markerlərlə genom səviyyəsində genetik divergentlik qiymətləndirilərək, hibridlərdən Leyla \times Volqaqrad-5/95 və Zəfər \times Utro arasında genetik məsafə indeksinin ən böyük olduğu təyin edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Pomidorun yerli və introduksiya olunmuş nümunələrinin kombinativ dəyişkənliyinin və genetik müxtəlifliyinin araşdırılması bu sahədə Azərbaycanda ilk tədqiqat işidir və Abşeron şəraitində, qiymətli yerli və introduksiya olunmuş

valideyn formalarının və onlardan alınan hibridlərinin kompleks şəkildə biomorfoloji, molekulyar və biostatistik metodlarla öyrənilməsi tədqiqatın elmi yeniliyinin tətbiqinə imkan verir. Tədqiqat işində yerli və introduksiya olunmuş pomidor nümunələrinin kombinator və kombinasiyalarından alınmış hibridlərində genetik müxtəliflik biomorfoloji-kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri ilə yanaşı, ilk dəfə olaraq, RAPD və ISSR mikrosatellit markerləri əsasında müqayisəli şəkildə öyrənilmiş, onların genetik strukturu çoxölçülü statistik metodlar vasitəsilə analiz olunmuşdur.

İlk dəfə olaraq, Abşeron şəraitində becərilən pomidorun Masallı s/f, Leyla, Zəfər, Şəkər, Şahin, İlkin və Volqaqrad-5/95 sortlarının ətraf mühitə qarşı daha adaptiv olduqları müəyyənləşdirilmişdir. Ətraf mühit amillərinə qarşı adaptiv morfogenetik əlamətlər əsas gövdənin hündürlüyü, bir bitkidəki salxım sayı, bir salxımdakı çiçək sayı, bir salxımdakı meyvə sayı, şirə çıxımı olmuşdur.

İlk dəfə olaraq, kombinasiyalardan Masallı s/f \times Utro, Tamara \times Utro allel, Leyla \times Utro, Tamara \times İlkin, Tamara \times Volqaqrad-5/95 nümunələrində isə qeyri-allel genlərin qarşılıqlı təsirlərinin yüksək olduğu aşkar edilmişdir.

İlk dəfə olaraq, hibridlərdə kombinatív dəyişkənlik dərəcəsi kombinasiya qabiliyyətinin qiyməti əsasında hesablanmış, ana formalardan ən yüksək göstərici Masallı s/f, Zəfər, Şəkər və Şahində, ata formalardan isə Volqaqrad-5/95-də olduğu aşkar edilmişdir.

İlk dəfə olaraq, Şahin \times İlkin, Leyla \times Utro, Masallı s/f \times Utro kombinasiyaları heterozis effektiv məhsuldar nümunələr kimi seçilmiş və onlarda XKQ-nin qiyməti yüksək olmuşdur.

İlk dəfə olaraq, Leyla \times Utro, Tamara \times İlkin, Tamara \times Volqaqrad-5/95 hibridlərində allellərin yüksək sıxlığına rast gəlinmişdir. Onlarda sitoplazmatik irsiyyəti idarə edən gen payının yüksək olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Pomidor kombinasiyalarından Leyla \times İlkin, Leyla \times Utro, Şahin \times İlkin, Masallı s/f \times Utro, Şəkər \times Volqaqrad-5/95, Zəfər \times Volqaqrad-5/95 alınmış hibridlərdən sabit xətlər seçilmişdir.

Pomidor nümunələrində suda həll olan quru maddə miqdarının kombinatorlarda 4,17-7,27%, hibridlərində 4,93-9,9-% arasında

dəyişdiyi aşkarlanmışdır. Bu göstəricinin yüksək qiyməti ana forma olan Zəfər sortunda 7,27%, kombinasiyalardan Şahin × Utro hibridində 9,9% qeydə alınmışdır.

10 ISSR praymeri üzrə sintez edilmiş zolaqların ümumi sayı 94 olmuşdur ki, bunların da 65-i polimorf olmuşdur. Polimorf DNT fraqmentlərinin yüksək sayı ISSR-855, ISSR-811 və ISSR-840 praymerlərinin tətbiqi vasitəsilə aşkar edilmiş, uyğun olaraq zolaqların sayı 13 və 11 qiyməti almışdır. Beləliklə, pomidor nümunələrinin kombinator və hibridlərində həm polimorfizm göstəricisinə, həm də genetik müxtəlifliyə (GM) görə ISSR-2, polimorf zolaqların sayına görə isə ISSR-855 və ISSR-818 praymerlərinin daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir. ISSR markeri əsasında pomidor nümunələrində GO-nu əks etdirən dendroqramda kombinatorlardan Tamara, Volqaqrad-5/95, kombinasiyalardan alınmış hibridlərdən Zəfər × İlkin, Tamara × Utro ən uzaq genotiplər kimi seçilmişdir.

10 RAPD praymer üzrə sintez edilmiş zolaqların ümumi sayı 73 olmuşdur ki, bunların da 52-si polimorf olmuşdur. Baxmayaraq ki, polimorf DNT fraqmentlərinin yüksək sayı OPD-05 və OPC-05 praymerlərinin tətbiqi vasitəsilə aşkar edilmişdir, onlarda polimorf zolaqların sayı az olmuş, uyğun olaraq 3, 6 qiyməti almışdır. Beləliklə, pomidorun valideyn və hibrid formalarında polimorfizm göstəricisinə görə OPC-11, GM-ə görə OPA-03 və OPC-08, polimorf zolaqların sayına görə isə OPA-03 və OPB-10 praymerlərinin daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir. RAPD markeri əsasında pomidor nümunələrində GO-nu əks etdirən dendroqramda kombinator və hibridlərdən Şahin və Masallı s/f × Utro, kombinatorlardan Şahin və Masallı s/f, hibridlərdən Şahin × Volqaqrad-5/95 və Masallı s/f × Utro ən uzaq genotiplər kimi müəyyən edilmişdir.

Pomidor genotiplərində Mantel testi vasitəsilə təyin edilmiş RAPD və ISSR markerləri arasındakı korrelyasiyanın qiymətinin 0,82 olduğu aşkarlanmışdır. Hər 2 marker əsasında alınmış dendroqram nəticəsində, Leyla × Volqaqrad-5/95 və Zəfər × Utro kombinasiyalarından alınmış hibridlərdə GO indeksi ən kiçik olmuşdur.

Tədqiqatın nəzəri və praktik əhəmiyyəti. Tədqiq olunmuş

pomidor nümunələrinin kombinator və kombinasiyalarından alınmış hibridlərdə çoxölçülü statistik metodlarla biomorfoloji-kəmiyyət əlamətləri arasından məhsuldarlıq komponentlərinin müəyyən edilməsi seleksiya sahəsində əhəmiyyətli olub, məhsuldarlığın artmasına səbəb olacaq tədbirlərin tətbiqini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Həm biomorfoloji-kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri, həm də bilavasitə nüvə genomu səviyyəsində nümunələrarası GM-in təyini, pomidor nümunələrinin kombinator və kombinasiyalarından alınmış hibridlər arasındakı GM-in etibarlılığının müəyyənəşdirilməsi gələcəkdə həyata keçiriləcək seleksiya proseslərini istiqamətləndirməyə xidmət edir. Tədqiqat işində molekulyar markerlərlə tədqiqat işinin optimallaşdırılması davamlı pomidor sortlarının yaradılmasına imkan verir. Bu istiqamətdə aparılacaq tədqiqatların son məqsədi qiymətli pomidor nümunələrinin faydalı genlərinin, həmçinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinin allel və qeyri allel gen təsirlərinin identifikasiyası və xəritələnməsinin mümkünlüyünə şərait yaradır. Beləliklə, XKQ-i ilə HE arasında olan əhəmiyyətli asılılığın aşkarlanması heterozis effektli hibridlərin qısa zamanda alınması prosesinin reallaşdırılması imkanını artırır və yerli introduksiya sxemi vasitəsilə pomidor nümunələrinin kombinator və kombinasiyalarından alınan hibridlərində GO-nun təyini, seleksiya əhəmiyyətli genotiplərin alınmasında donör və ya gen mənbəyi kimi istifadə oluna bilər;

Tədqiqatın nəticələrindən ali tədris müəssisələrində və praktik işlərin aparılmasında istifadə oluna bilər.

Aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin əsas nəticələri BDU-nun Biologiya fakültəsinin 80-illik yubileyinə həsr olunmuş “Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika elmi konfransında (Bakı, 2014), “Yeni və qeyri-ənənəvi bitkilər və onlardan istifadə perspektivləri” mövzusunda XI Beynəlxalq simpoziumda (Rusiya, 2015), Ulu öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” mövzusunda Gənc alim və tədqiqatçıların VII Beynəlxalq elmi konfransda (Bakı, 2016), “Yeni və qeyri-ənənəvi bitkilər və onlardan istifadə perspektivləri”

mövzusunda XII Beynəlxalq simpoziumda (Qazaxıstan, 2016), Ulu öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” mövzusunda Gənc alim və tədqiqatçıların III Beynəlxalq elmi konfransında (Bakı, 2017), Gənc tədqiqatçıların VII Beynəlxalq elmi konfransında (Bakı, 2017), Gənc tədqiqatçıların II Beynəlxalq elmi konfransında (Bakı, 2018), Ümummillə lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95 illiyinə həsr olunmuş "XXI əsrdə ekologiya və torpaqsüənəslıq elmlərinin aktual problemləri" mövzusunda VII Respublika elmi konfransında (Bakı, 2018), “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransda (Gəncə, 2018), VI Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Ukrayna, 2020), Ukraynada keçirilən “Teoretychny Y Praktychny Aspekty Rozvytku Haluzy Ovochyvnyytva V Suchasnykh Umovakh” Beynəlxalq elmi konfransda (Ukrayna, 2021), Moskvada keçirilən "Дни Сада В Бирюлево: Вклад Фундаментальной Науки В Устойчивое Развитие Селкского Хозяйства Формирование Здоровья и Качества Жизни Населения Российской Федерации” mövzusunda XII Beynəlxalq forumda (Moskva, 2022), BDU-nun Biologiya fakültəsində təşkil olunmuş “Biologiyada elmi nailiyyətlər və üzə çıxan çətinliklər” mövzusunda M.Axundovun 120 illik yubiliyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransında (Bakı, 2022), Tokyoda keçirilən “Innovative Studies of Contemporary Sciences” mövzusunda Beynəlxalq Elmi konfransda (Tokyo, 2024), həmçinin AR ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun şöbələrinin genişləndirilmiş birgə iclasında (Bakı, 2023) və Elmi seminarda (Bakı, 2024) müzakirə edilmişdir.

Nəşrlər. Dissertasiya işinə dair 28, həmmüəllifsiz olmaqla 10, o cümlədən beynəlxalq xülasələndirmə və indeksləmə sistemlərinə daxil olan dövrü elmi nəşrlərdə 6 məqaləsi dərc edilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi. Dissertasiya Azərbaycan dilində yazılaraq 179 səhifədən, giriş, 6 fəsil, yekun, nəticələr və tövsiyə, ixtisarlar, ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarətdir. Tədqiqat işində 145 ədəbiyyat məlumatlarına istinad edilmişdir. Dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi 210441 işarə (giriş-

19767, I fəsil-50623, II fəsil-18955, III fəsil-36662, IV fəsil-28221, V fəsil-16517, VI fəsil-27321, xülasə-9338, nəticələr-2091, tövsiyələr-946) təşkil edir. Dissertasiya işi 26 şəkil və 28 cədvəl özündə əks etdirir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU I FƏSİL ƏDƏBİYYAT İCMALI

Ədəbiyyat icmalında dissertasiya işi ilə əlaqəli elmi əsərlər məntiqi ardıcılıqla təhlil edilmiş, tədqiqat obyektini olan *Solanum lycopersicum* L. mədəni pomidor növünün genetik müxtəlifliyi və kombinativ dəyişkənliyinin tədqiqinə aid işlər araşdırılmışdır.

II FƏSİL TƏDQIQAT MATERIALI VƏ METODLARI

2.1. Abşeron yarımadasının torpaq-iqlim şəraiti. Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazası Abşeron yarımadasında, dəniz səviyyəsindən 80 m hündürlükdə yerləşib, quru subtropik iqlimi, qaynar yayı, isti quru payızı, sakit və uzun sürməyən qışı ilə səciyyələnir. Burada il ərzində ümumi günəş radiasiyası 120-135 kkal/sm arasında dəyişir.

Bakı şəhərinin əsas torpaq tipi qonur, boz və gillicə torpaqlardır. Boz-qonur torpaqlar üçün genetik horizontlar üzrə kalsium karbonatın, gipsin aydın diferensiallaşması, humusun miqdarının az olması, şoranlaşmış horizontlarda gil hissəciklərinin yüksək miqdarda cəmlənməsi xarakterikdir⁴.

2.2. Tədqiqat işində istifadə olunan material və metodlar. Tədqiqatlar 2014-2019-cu illərdə pomidorun Azərbaycanda becərilmiş yerli və introduksiya olunmuş 31 sort, sort-forma və onlardan alınmış 21 hibrid üzərində aparılmışdır.

Tədqiqat materialları kimi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun

⁴ Salayev, M.E. Azərbaycan torpaqlarının diaqnostikası və təsnifatı / M.E.Salayev, H.Ə.Əliyev. -Moskva: -1991. -s.240.

Milli Genbankının, İnstitutun “Tərəvəz və Bostan Bitkiləri” şöbəsinin, Tərəvəzçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun, Lənkəran Bölgə Zona Təcrübə Stansiyasının, həmçinin Belarusiya Dövlət Universitetinin toxum kolleksiyalarında saxlanılan mədəni pomidor növünə aid nümunələrdən istifadə olunmuşdur.

Şəkər, Utro, Volqaqrad-5/95, İlkin, Şahin, Leyla, Zəfər, S-258, Novıçok, Qafqaz, Vətən-1, Titan, Voronej, İlyas, Azərbaycan, Rubin, Avart, To 79\35, Çirok, Zorka, CC1\1, Pi 99\3A, Me 78\56, Tamara, Qarant, İrma, Berkut sortları və Masallı, Herseqovina, Lənkəran, Ordubad sort formaları 20 morfoqenetik göstəriciyə görə qiymətləndirilmiş, 6 yerli (Leyla, Şahin, Zəfər, Şəkər, İlkin sortları və Masallı s/f-i) və 4 introduksiya olunmuş (Qarant, Tamara, Utro, Volqaqrad-5/95 sortları) valideyn formalar topkross üsulu ilə çarpazlaşdırılmışdır. Leyla × Volqaqrad-5/95, Leyla × İlkin, Leyla × Utro, Şahin × Volqaqrad-5/95, Şahin × İlkin, Şahin × Utro, Masallı s/f × Volqaqrad-5/95, Masallı s/f × İlkin, Masallı s/f × Utro, Şəkər × Utro, Şəkər × Volqaqrad- 5/95, Şəkər × İlkin, Qarant × Volqaqrad-5/95, Qarant × İlkin, Qarant × Utro, Tamara × Volqaqrad- 5/95, Tamara × İlkin, Tamara × Utro, Zəfər × Volqaqrad-5/95, Zəfər × İlkin, Zəfər × Utro kombinasiyalarından alınan hibridlər müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir.

2.2.1. Tədqiqatın metodları. Tədqiqatda həm klassik, həm də müasir metodlardan istifadə edilmişdir. Pomidor sort və sort-formalarının toplanması “Tərəvəz və bostan bitkilərinin genetik ehtiyatlarının toplanması və pasportlaşdırılması” metodikasına uyğun aparılmışdır⁵.

Pomidor genotiplərinin tədqiqinə dair tarla təcrübələri “Tərəvəzçilik və bostançılıqda tarla təcrübələrinin metodikası”na əsasən həyata keçirilmişdir⁶.

Pomidor bitkilərində 20 biomorfoloji əlamətin (15 kəmiyyət və 5 keyfiyyət) təyini və qiymətləndirilməsində Beynəlxalq

⁵ Z.İ. Əkrərov və b. (2012). Tərəvəz və Bostan bitkiləri genetik ehtiyatlarının toplanması və pasportlaşdırılması. AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri. IV cild.s.167-175.

⁶ Clemans Van de Wiel and etc. (2010)Traditional breeding methods. <https://edepot.wur.nl/141713/p.1-66>.

Biomüxtəliflik İnstitutu tərəfindən hazırlanmış “Pomidor bitkisi üçün deskriptor”-dan istifadə edilmişdir⁷.

21 kombinasiyadan alınmış hibriddə ümumi və xüsusi kombinasiya qabiliyyəti Liu, Zenbirg və əməkdaşlarının təklif etdikləri statistik metodikaya uyğun hesablanmışdır⁸.

Heterozis effekti məhsuldarlıq və məhsuldarlıq komponentləri əsasında valideynlərin hər ikisinin orta göstəricisinə, üstün valideynin göstəricisinə (heterobeltiozis) və nəzarət formanın orta göstəricisinə görə (standart heterozis) üç formada hesablanmışdır⁹.

Statistik hesablamalar^{10,11} R proqramlaşdırma dilində hazır paketlərindən istifadə etməklə aparılmışdır.

Pomidor genotiplərində genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsi RAPD və ISSR markerləri əsasında həyata keçirilmişdir¹².

III FƏSİL

POMİDOR KOMBİNATOR VƏ HİBRİDLƏRİNİN MORFOGENETİK TƏDQIQI

3.1. Abşeron şəraitində pomidor genotiplərinin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinin tədqiqi. Apardığımız elmi-tədqiqat işində, xarici şəraitdən asılı olaraq pomidor bitkilərinin bəzi əlamət və

⁷ https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnach864.pdf

⁸ Liu, Zengbing, Jingbin Jiang, Ai Ren, Xiangyang Xu, He Zhang, Tingting Zhao, Xiuming Jiang, Yaoguang Sun, Jingfu Li, and Huanhuan Yang. (2021). "Heterosis and Combining Ability Analysis of Fruit Yield, Early Maturity, and Quality in Tomato" *Agronomy* 11, no. 4: 807.

⁹ Madhavi Y, Reddy RVSK, Thirupathi reddy M, Sudheer Kumar S, Bhave MHV. Exploitation of heterosis and combining ability for yield, quality and processing in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Ph.D. thesis, Dr. Y.S.R. Horticultural University, Andhra Pradesh, 2013.

¹⁰ <https://myaseen208.com/agricolae/reference/lineXtester.html>

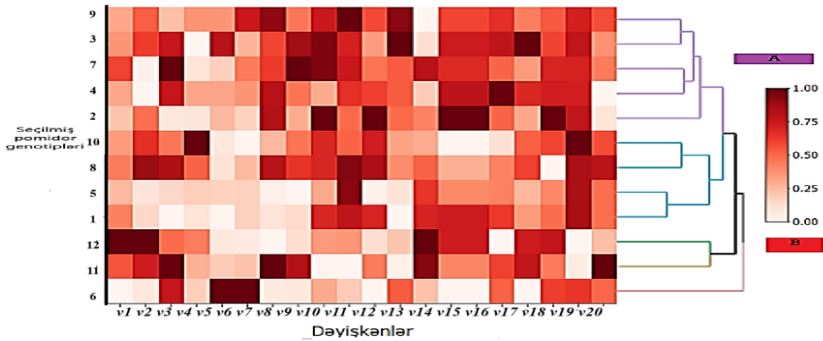
¹¹ <https://www.tutorialspoint.com/t/index.htm>

¹² Bădulescu, A., Popescu, C. F., Dumitru, A. M., & Sumedrea, D. I. (2020). New varieties of tomato - morphological aspects and molecular characterisation with RAPD and SSR markers. *Notulae Scientia Biologicae*, 12(4), 818–828.

xassələrinin dəyişilməsi, irsən keçmə qanunauyğunluqları öyrənilmiş üstün əlamətlərə malik olanlar seçilmiş, onların əsasında yeni hibridlər əldə edilmişdir. Yerli və introduksiya olunmuş pomidor sort və sort-formalarının Abşeron şəraitində variasiya qiymətinin tədqiqi göstərir ki, yerli Masallı s/f-i, Zəfər, Şəkər, Şahin, Leyla və İlkin sortları, introduksiya olunmuş sortlardan Volqaqrad-5/95 digərlərinə nisbətən daha adaptiv olub, mühitə morfoloji, fizioloji və bioloji cəhətdən daha çox uyğunlaşmışlar.

Mühit amillərinin morfoqenetik əlamətlər üzrə adaptiv təsirlərini analiz edən zaman aydınlaşdırılmışdır ki, əsas gövdənin hündürlüyü, bir salxımdakı çiçək sayı, bir salxımdakı meyvə sayı, şirə çıxımı əlamətləri digərlərindən adaptiv göstəricilərinin üstün olmasına görə fərqlənmişlər. Belə ki, fenotipik dispersiya komponentlərinin qiymətinə görə adaptiv və qeyri-adaptiv nümunələrin içərisində 20 əlamət üzrə cəmi 5 əlamət (20%) makroiqlim şəraitinə az həssas, 15 əlamət (80%) isə daha həssas olmuşdur. Bu hal, additiv dominant genlərin (eyni əlamətin inkişafını şərtləndirən) sayının çox olması ilə izah olunur¹³.

3.1.1. Pomidorun kombinator kimi seçilmiş nümunələrinin morfoqenetik analizi. Şəkil 3.1.1-də pomidor genotipləri arasında

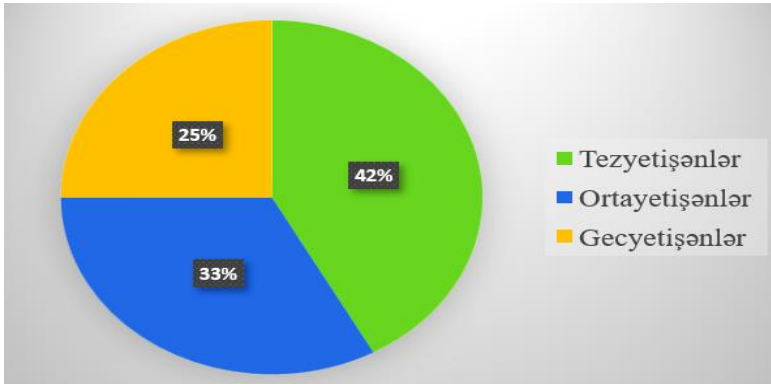


Şəkil 3.1.1. Seçilmiş pomidor genotiplərinin korrelyasiya və klaster üzrə intensivlik xəritəsi

biomorfoloji əlamətlərin Ward metodu ilə Evklid məsafə indeksinin

¹³ Shankar, A. R. Combining ability and gene action studies for yield and yield contributing traits in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Helix*, -2013. №6, -p. 431 – 435

qiymətinə əsasən qurulmuş klaster analizi və onlar arasındakı korrelyasiyaların təyini R proqramlaşdırma dilindən istifadə etməklə həyata keçirilmişdir. Xəritədən aydın olur ki, nümunələr 2 əsas və 4 yarımqrupda yerləşmişdir. Nümunələrdən İlkin və Tamara sortları ən uzaq genotiplərdir, qruplararası genetik məsafə indeksi 0,25-0,75 vahid təşkil etmişdir. İntensivlik xəritəsində pomidor genotipləri vegetasiya dövrünün uzunluğu və biomorfoloji əlamətləri də nəzərə alınmaqla qiymətləndirilmiş, tez yetişkənlər qrupu 42%, orta yetişkənlər qrupu isə 33%, gec yetişkənlər qrupu isə 25% təşkil etmişdir. Öyrənilən genotiplər içərisində ən qısa bioloji yetişkənlik dövrü Azərbaycan, Voronej, Şahin, Utro və Tamara sortlarında aşkar edilmişdir (Şəkil 3.1.2).



Şəkil 3.1.2. Abşeron şəraitində becərilən adaptiv genotiplərin bioloji yetişkənlik müddətinə görə paylanma nisbəti

3.2. Pomidorun növdaxili F₁ hibridlərinin alınması. Abşeron şəraitində perspektivli valideyn formalar kimi seçilmiş 6 yerli və 4 introduksiya olunmuş pomidor genotipi arasında hibridləşdirmə süni tozlandırma yolu ilə “Line × Tester” sxemi (7 ana forma × 3 ata forma) əsasında aparılmış və 21 hibrid kombinasiya əldə edilmiş, onlar valideynləri kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinə görə müqayisəli tədqiq edilmiş və kombinasiya qabiliyyətləri əsasında kombinativ dəyişkənlik dərəcəsi öyrənilmişdir.

IV FƏSİL

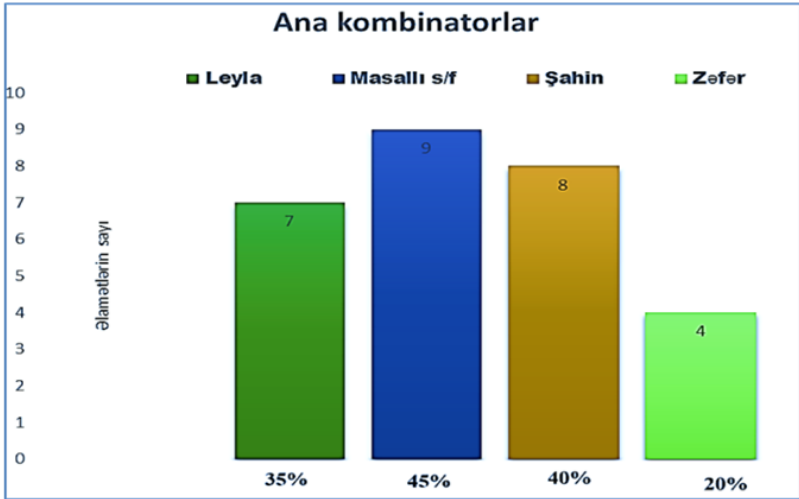
POMİDOR HİBRİDLƏRİNDƏ ÜMUMİ VƏ XÜSUSİ KOMBİNASİYA QABİLİYYƏTİ

4.1. Kombinator formaların ümumi kombinasiya qabiliyyətinin tədqiqi. Pomidor bitkisinə çarpaz tozlanmaya nəzarətin asanlıqı, genetik yaxşılaşdırılma və məhsuldarlığının artırılması sahəsində işlərin davam etdirilməsi üçün kombinasiya qabiliyyətinin qiymətləri hesablanmışdır. ÜKQ / XKQ nisbəti haqqında əldə edilən məlumatlar F₁ hibrid nəsilin yaradılması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. ÜKQ termini hibridlərdə kombinatorların orta qiymətini təyin etmək üçün istifadə olunur. Belə genetik təsir additiv genlərin (allel-genlərin) təsirlərinin böyüklüyünü və ümumilikdə müəyyən bir xəttin üstün genlərə sahib olduğunu göstərir. XKQ termini hansı kombinasiyalarda xətlər arası orta qiymətin gözləniləndən nisbətən yaxşı və ya daha pis olduğu halları təyin etmək üçün istifadə olunur, bu zaman qeyri-additiv (qeyri-allel) gen təsirlərinin, yəni ətraf mühitə həssaslıq dərəcəsi nəzərdə tutulur.

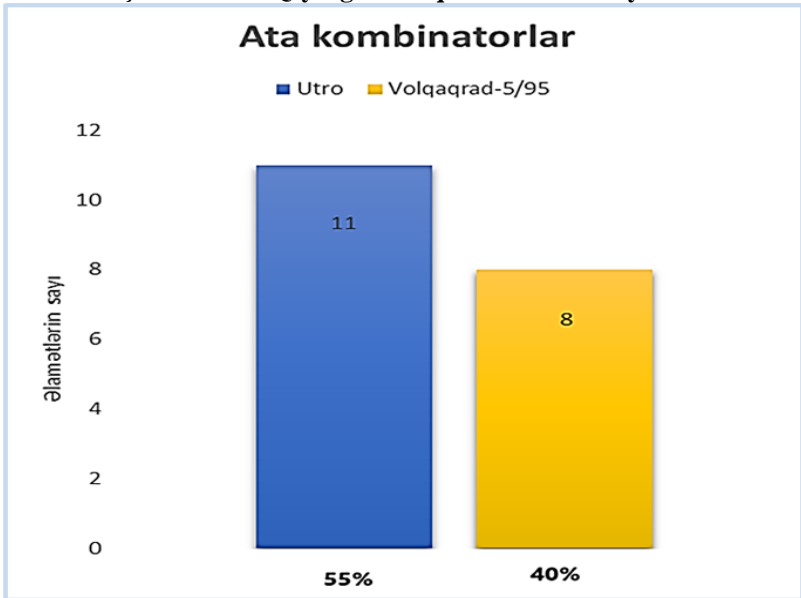
ÜKQ-nin analizi göstərdi ki, additiv gen təsirlərinin böyük qiymətinə 20 kəmiyyət və keyfiyyət əlamətindən üçü (əsas gövdənin hündürlüyü, bir bitkidə salxım sayı və bir bitkidə meyvə sayı) ətraf mühitin təsirlərinə az həssas olmuş və Abşeron şəraitində çox az dəyişkənlik göstərmişlər. ÜKQ-nin hesablanması zamanı əlamətlər üzrə valideynləri analiz etdikdə ana kombinatorlardan Zəfər (20%), Leyla (35%), Şahin (40%), Masallı s/f (45%), ata kombinatorlardan Utro (55%) və Volqaqrad-5/95 (40%) öz yüksək göstəricilərinə görə fərqlənmişlər (Şəkil 4.1 və 4.2).

Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, hibridləşmədə kombinasiya almanın müvəffəqiyyəti, əsasən valideynlərin düzgün seçilməsindən çox asılıdır. Bu, additiv və qeyri-additiv gen təsirləri yaradan kombinatorlarda məqsəddən asılı olaraq istənilən əlamətin seçilməsinə şərait yaradır. Bundan əlavə, valideynlərə xas olan hər bir əlamət və xüsusiyyətin olduğu kimi nəslə keçmədiyi və onlardan ötürülən allel və qeyri-allel genlər rekombinasiyaya uğrayaraq allellərin yenidən qruplaşmasına imkan verdiyindən divergent

qrupların yaranmasına səbəb olur.



Şəkil 4.1. ÜKQ-yə görə fərqlənən ana valideynlər



Şəkil 4.2. XKQ-yə görə fərqlənən ana valideynlər

4.2. Hibridlərin xüsusi kombinasiya qabiliyyətinin analizi.
Öyrənilən hibrid kombinasiyalardan 9-u (Leyla × Utro; Qarant ×

İlkin; Qarant × Volqaqrad-5/95; Şahin × İlkin; Şəkər × Utro; Tamara × İlkin; Tamara × Utro; Tamara × Volqaqrad-5/95; Zəfər × Volqaqrad-5/95) seçilmişdir ki, onların əsasında da 11-13 əlamətə, əsasən də məhsuldarlığa təsir edən əlamətlərə görə seleksiyadan müsbət nəticələr əldə etmək mümkündür.

ÜKQ və XKQ-nin qiymətləndirilməsi zamanı məhsuldarlığa görə üstün olan hibridlər aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (Cədvəl 4.2.1.).

Qeyd etmək lazımdır ki, məhsuldarlıq göstəricisinin ÜKQ-nə görə mənfi qiymət alması nümunələrdə additiv gen təsirlərinin kiçik olmasının göstəricisidir. Bu onların orta qiymətlərində də özünü göstərmişdir, belə ki, ümumi məhsuldarlıq göstəricisinin (kq/ha) qiyməti valideynlərdə hibridlərindən kiçik olmuşdur. Belə hibridlərdə qeyri-additiv gen təsirləri daha yüksək qiymətə malikdir və onlarda qeyri-allel təsirlər daha böyükdür.

Cədvəl 4.2.1

Məhsuldarlığa görə ən üstün XKQ-nə malik hibridlər

Kombinasiya ar	XKQ	ÜKQ(ana forma)	ÜKQ (ata forma)	ÜM (hibrid)	ÜM (ana forma)	ÜM (ata forma)
Leyla × Utro	13,26**	8,1**	0,3	551,7**	268,3	153,9
Masallı s/f × Utro	10,08**	-2,7*	0,3	412,8**	228,2	153,9
Qarant × İlkin	5,355*	-3,5*	-8	339,5*	215,2	209,4
Şahin × İlkin	16,624**	10,6**	-8	594,2**	286,8	209,4
Tamara × İlkin	5,387*	7,1*	-8	304,18*	145,8	209,4

XKQ-xüsusi kombinasiya qabiliyyətini, ÜKQ-ümumi kombinasiya qabiliyyətini, ÜM-ümumi məhsuldarlığımı (kq/ha) ifadə edir (p <0,05*, p <0,001**).

Cədvəl 4.2.1-dən görüldüyü kimi seçilmiş pomidor nümunələrində məhsuldarlığa görə xüsusi kombinasiya qabiliyyəti hibridlərdə 5,35%-dən 16,62%-ə qədər, ümumi kombinasiya qabiliyyəti ana forma üçün -2,7%-dən 10,6%-ə qədər, ata forma üçün

-8%-dən 0,3%-ə hüdudunda baş vermişdir. Uyğun olaraq, ümumi məhsuldarlıq üçün 304,1kq/ha-dan 594,2 kq/ha-a qədər, ana formalarda 145,8 kq/ ha -dan 286,8 kq/ ha-a, ata formalarda isə 153,9 kq/ha-dan 209,4 kq/ha-a qədər dəyişmişdir. Hibrid kombinasiyalar içərisində ən yüksək məhsuldarlıq Şahin × İlkin və Leyla × Utro kombinasiyalarında, ən aşağı məhsuldarlıq isə Tamara × İlkin kombinasiyasında qeydə alınmışdır.

Cədvəldən görüldüyü kimi Şahin × İlkin hibridlərinin ÜM-nin qiyməti ana və ata forma ilə müqayisədə daha yüksəkdir. Bu ÜKQ-də də özünü biruzə vermişdir. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən demək olar ki, hibriddə yüksək göstəricinin alınmasına səbəb sitoplazmatik irsiyyətdir. Oxşar nəticə Leyla × Utro, Masallı s/f × Utro hibridində alınmışdır. Hibrid kombinasiyaların bu xarakteri xüsusi kombinasiya qabiliyyətində də özünü biruzə vermiş və ümumi kombinasiya qabiliyyətinə nəzərən onlar daha yüksək qiymətləndirilmişdir. XKQ-nin ÜKQ-dən böyük olması əlamətləri idarə edən genlərin ətraf mühit amillərindən olmasının göstəricisidir, yəni onlar qeyri-adiditvdirlər.

V FƏSİL

POMİDOR HİBRİDLƏRİNDƏ HETEROZİSİN TƏDQIQI

5.1. Heterozis effektinin qiymətləndirilməsi. Son zamanlarda kənd təsərrüfatında hibridlərin daha sıx becərilməsi, heterozis effektli hibridlərin çoxaldılması və becərilməsi üçün metodların yaxşılaşdırılması işini seleksiyaçıların qarşısına əsas vəzifələrdən biri kimi qoyulmuşdur. Heterozis seleksiya proqramında yüksək kombinasiya qabiliyyətli valideynlərin seçilməsi ilkin şərtlərdən biridir. Belə tədqiqatlar təkcə valideynləri düzgün seçməklə kifayətlənmir, eyni zamanda arzuolunan əlamətlərin çoxaldılmasında ilişikli genlərin əhəmiyyətini açıqlayır. Kombinasiya qabiliyyəti sahəsində aparılan tədqiqatlar, F₁ heterozis effektli hibridlərinin əhəmiyyətini dərindən başa düşməyə və ticari məqsədlər üçün onlardan istifadəyə imkan verir.

Pomidorun yerli və introduksiya olunmuş sortlararası heterozis

effektli hibridlərinin alınması istiqamətində apardığımız tədqiqatlarla qiymətli əlamətlərin irsənkeçmə qanunauyğunluqları da öyrənilmişdir. Təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərin öyrənilməsi Beynəlxalq Biomüxtəliflik İnstitutu tərəfindən hazırlanmış pomidor üçün deskriptordan istifadə edilmiş, onların HE qiymətləndirilmişdir. HE valideyn formalarının məhsuldarlıq və onun komponentlərinin orta göstəricilərinə (MF, dominantlıq), üstün valideyn göstəricisinə (BF, üstün dominantlıq-heterobeltiozis) və nəzarət formanın orta qiymətinə görə (SF, standart heterozis) üç formada hesablanmışdır⁸. HE-nin qiyməti valideynlərin orta qiymətinə görə 28,1-161%, üstün valideynlərə görə 6,5-105%, standart sorta görə 8,9-181% aralığında olmuşdur (Cədvəl 5.1).

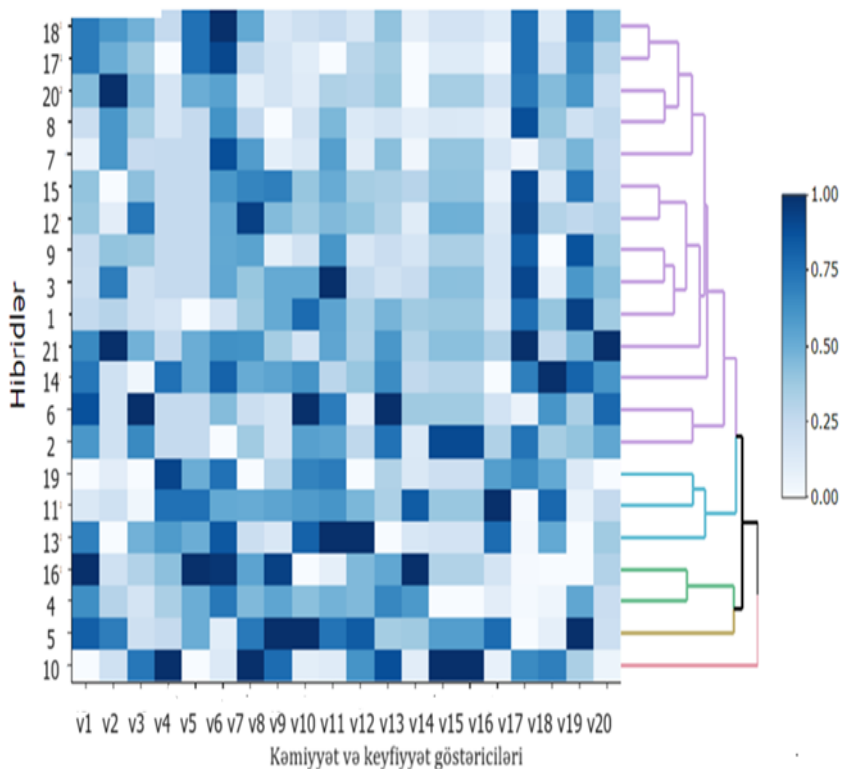
Valideynlərin göstəriciləri yüksək olan hibridlər (Leyla × Utro (105%), Masallı s/f × Utro (81%) Masallı s/f × Volqraqrad-5/95 (19%), Qarant × İlkin (58%), Qarant × Volqraqrad-5/95 (13%), Şahin × İlkin (101%), Şahin × Utro (17%), Şahin × Volqraqrad-5/95 (33%), Şəkər × Volqraqrad-5/95 (-12%), Tamara × İlkin (22%), Tamara × Volqraqrad-5/95 (-10%) və Zəfər × Volqraqrad-5/95 (27%)) məhsuldarlığına görə fərqlənmişlər.

Standart heterozis effektli hibridlər isə Leyla × Utro (161,8 %), Masallı s/f × Utro (95,7%) Masallı s/f × Volqraqrad-5/95 (54,4%), Qarant × İlkin (61,1%), Qarant x Volqraqrad-5/95 (48,2%), Şahin × İlkin (181.9%), Şahin × Utro (58.8%), Şahin × Volqraqrad-5/95 (80%), Şəkər × Volqraqrad-5/95 (62,9%), Tamara × İlkin (44.3%), Tamara × Volqraqrad-5/95 (17,5%), Zəfər × Utro (50,8%) və Zəfər × Volqraqrad-5/95 (65,5%) kombinasiyalardan alınmışdır. XKQ-nin böyük olması HE-nin qiymətləndirilməsi zamanı da əhəmiyyətli sayılır. Belə ki, XKQ ilə HE arasında yüksək əhəmiyyətli asılılıq vardır. Bu qanunauyğunluq heterozis effektinin qiymətlərində də özünü biruzə verir. Belə ki, XKQ-i nə qədər yüksək olarsa heterozis effektli hibridlər almağın mümkünlüyü bir o qədər artmış olur. Gələcəkdə seleksiyaçılar bu informasiyadan istifadə edərək məhsuldarlıq göstəricisi yüksək olan heterozis effektli hibridləri ala bilərlər.

Cədvəl 5.1
Hibridlərin F1 -dən sonrakı nəsilində məhsuldarlığın
depressiyası (D), (%-lə)

Hibridlər	MF (%)	BF(%)	SF(%)	D(%)
Leyla × İlkin	39,3	24,0	57,7	-6,23
Leyla × Utro	161,4	105,0	161,8	5,45
Leyla × Volqaqrad-5/95	28,1	30,0	65,3	-5,84
Masallı s\ f × İlkin	-21,5	-25,0	-18,4	-7,34
Masallı s\ f × Utro	115,6	81,0	95,7	-9,13
Masallı s\ f × Volqaqrad-5/95	-26,7	19,0	54,4	15
Qarant × İlkin	29,1	58,0	61,1	4,34
Qarant × Utro	59,9	6,5	8,9	-6,14
Qarant × Volqaqrad-5/95	24,3	13,0	48,2	1,72
Şahin × İlkin	27,3	101,0	181,9	2,13
Şahin × Utro	139,6	17,0	58,8	8,5
Şahin × Volqaqrad-5/95	51,9	33,0	80,0	-3,9
Şəkər × İlkin	35,0	5,0	17,5	6,4
Şəkər × Utro	11,4	26,0	41,0	-1,2
Şəkər × Volqaqrad-5/95	52,6	-12,0	62,9	-8,14
Tamara × İlkin	34,5	22,0	44,3	-6,44
Tamara × Utro	71,4	45,0	5,9	-2,3
Tamara × Volqaqrad-5/95	48,9	-10,0	17,5	-11,2
Zəfər × İlkin	17,6	4,4	24,2	-8,82
Zəfər × Utro	13,9	27,0	50,8	7,23
Zəfər × Volqaqrad-5/95	57,2	27,0	65,5	5,41

5.2. Hibrid kombinasiyalarda korrelyasiya və klaster əsasında qurulmuş dendroqramda qohumluq əlaqəsinin tədqiqi. Aparılan tədqiqatın bir sıra kompleks biomorfoloji əlamətlərin kombinasiya qabiliyyətinin klaster analizinin nəticələri, həm düzgün kombinatorların seçilməsi, həm də yeni hibridlərin alınması üçün qiymətli mənbə sayıla bilər. Şəkil 5.2-də intensivlik xəritəsində hibridlərin həm klaster, həm korrelyasiya analizi verilmişdir.



Şəkil 5.2. Hibrid formaların kombinasiya qabiliyyətinin korrelyasiya və klaster üzrə intensivlik xəritəsi

Birinci klasterdə yerləşən Tamara × Volqaqrad-5/95, Tamara × Utro, Zəfər × Utro, Qarant × Utro, Qarant × Şahin, Şəkər × Volqaqrad-5/95, Şahin × Volqaqrad-5/95, Leyla × Volqaqrad-5/95, Leyla × İlkin, Zəfər × Volqaqrad-5/95, Şəkər × Utro, Masallı s/f × Volqaqrad-5/95, Leyla × Utro kombinasiyalarından alınmış 18,17,20,8, 7, 15,12, 9,3,1, 21, 14,6,2 sayılı hibridlər bir birinə daha yaxın olmuşdur. Onlar meyvə sayı, quru maddənin miqdarı, ümumi turşuluq kimi əlamətlərə görə bu qrupda yerləşmişdir. İkinci klasterdə Zəfər × İlkin kombinasiyasından alınmış 19 sayılı, Şahin × Utro kombinasiyasından alınmış Şahin × Utro 11 sayılı genotiplər çox yaxın, Şəkər × İlkin kombinasiyasından alınmış 13 sayılı genotip isə yaxın genetik oxşarlıq göstərmişdir. Onlar meyvənin hündürlüyü, eni, diametri, məhsuldarlıq kimi əlamətlərə görə

qruplaşmışdır. Üçüncü subklasterdə yerləşən genotiplər digərlərindən fərqli idilər, bunlardan Tamara × İlkin və Masallı s/f × İlkin, uyğun olaraq 16 və 4 sayılı genotiplər çox yaxın, Masallı s/f × Utro kombinasiyasından alınmış 5 sayılı genotip yaxın, Şahin × İlkin kombinasiyasından alınmış 10 sayılı hibrid fərqlilik göstərərək, tək qruplaşmış, onlardan uzaq yerləşmişdir. Uzaq qohum genotiplərin XKQ-si daha böyük qiymət almışdır, bunu da dominant və epistatik genlərin toplanması ilə izah etmək olar. Belə ki, XKQ-ə görə Leyla × Utro, Tamara × İlkin, Tamara × Volqaqrad-5/95 hibridlərində additiv genlərin çoxluğunun nəticəsində ətraf mühit faktorlarına az həssas olmuş, ən üstün kombinatorlar kimi müəyyənləşdirilmişdir.

VI FƏSİL

POMİDORDA MOLEKUYAR MÜXTƏLİFLİK ANALİZİ

6.1. Pomidor kombinator və hibridlərinin genetik müxtəlifliyin ISSR praymerləri ilə qiymətləndirilməsi

Tədqiqat zamanı mədəni pomidorun (*S. lycopersicum* L.) 6 yerli və 4 introduksiya olunmuş kombinator və onların hibridlərində, iki nəzarət sortunda genetik müxtəliflik 10 ISSR praymerindən istifadə etməklə öyrənilmişdir.

Aparılan analizlərin nəticəsində alınan fraqmentlərə görə yüksək polimorfluq müşahidə edilmişdir. Cədvəl 6.1-dən də göründüyü kimi polimorfizm dərəcəsi 63-100% arasında dəyişmiş, orta qiymət olaraq 71,7% olmuşdur.

Pomidor kombinatorları və onların kombinasiyaları üzərində apardığımız tədqiqatda, hər bir ISSR lokusu üçün Genetik Müxtəliflik (GM) indeksi 0,50-0,98 arasında tərəddüd etmişdir. 10 ISSR praymer üzrə ümumilikdə 94 bənd sintez olunmuşdur ki, bunlardan 65-i polimorf, 29-u monomorf olmuşdur. Lokus üzrə amplifikasiya olunmuş fraqmentlərin sayı 6-13 arasında dəyişmişdir.

Cədvəl 6.1.

ISSR praymerləri ilə müşahidə olunmuş polimorfluq və genetik müxtəliflik indeksi

Praymerlər	Ardıcılıq (5'-dən 3'-ə)	Sintez olunmuş zolaq	Polimorf zolaq	Polimorfizm (%)	RP	PIC	EMR	MI	MRP	GM
IS-2	(GA) ₉ C	9	9	100	5,1	0,41	6,75	2,8	0,02	0,98
IS-3	G(TG) ₉	7	4	57	7,46	0,41	4,1	1,6	0,02	0,85
IS-10	(AG) ₈ G	6	3	50	1,18	0,31	1,5	0,5	1,18	0,50
IS-811	(GA) ₈ C	9	6	66	5,7	0,33	6,8	2,2	0,02	0,96
IS-814	(CT) ₈ A	8	5	63	6,3	0,41	5,6	2,3	0,02	0,92
IS-816	(CA) ₈ T	6	4	67	1,74	0,32	2,7	0,9	0,44	0,64
IS-818	(CA) ₈ G	11	10	90	6,44	0,36	11	4,0	0,59	0,89
IS-840	(GA) ₈ CT	11	7	64	5,7	0,26	4,6	1,2	1,23	0,89
IS-855	(AC)8CTT	13	11	85	8,6	0,22	9,3	2,0	1,28	0,78
IS-848	(CA) ₈ RG	8	6	75	3,44	0,39	4,5	1,7	0,57	0,85
Ümumi	-	94	65	-	-	-	-	-	-	-
Orta qiymət	-	9,4	6,5	71,7	5,2	0,22	5,7	1,9	0,53	0,83

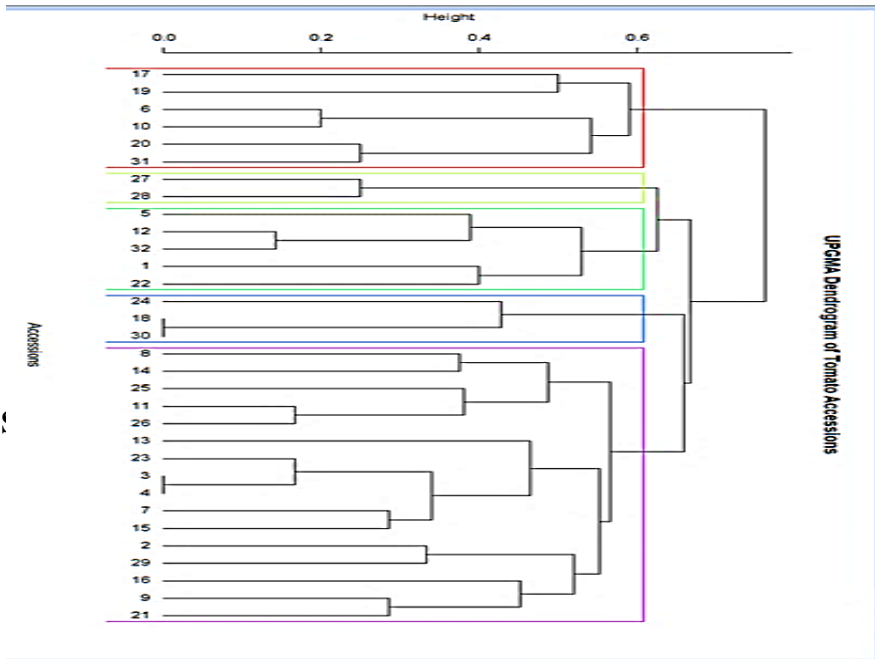
RP-görüntüləmə qabiliyyətini, PIC-polimorfizm informasiya həcmi, EMR-effektiv multipleks əmsalını, MI-marker indeksini, MRP- orta görüntüləmə qabiliyyətini, GM-genetik müxtəlifliyi ifadə edir.

Ən çox amplikon sayı ISSR-855 (13 ədəd), ISSR-811 (11 ədəd) və ISSR-840 (11 ədəd) praymerləri ilə sintez olunmuşdur. Beləliklə, pomidorun valideyn və hibrid formalarında həm polimorfizm, həm də GM göstəricilərinə görə ISSR-2, polimorf allellərin sayına görə isə ISSR-855 və ISSR-818 praymerlərinin daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir.

Beləliklə, öyrənilən nümunələrdə ISSR marker effektivliyinin

böyük olması kombinator və onların hibridlərinin genetik baxımdan çox çeşidli olmasını göstərir. ISSR markerləri ilə lokuslarda yerləşmiş allellərin müxtəlifliyinin identifikasiyası və seleksiya proqramlarında fərqli valideyn formalarının, eyni zamanda coğrafi uzaq hibrid formalarının seçilməsinə, həmçinin populyasiyaların müxtəlifliyi və genetik strukturu haqqında ətraflı informasiya toplamağa imkan verir.

6.2. Pomidor kombinatorlarının və hibridlərinin ISSR lokusları əsasında klaster analizi. Pomidor genotipləri arasında genetik məsafənin klaster analizi Ward metodu əsasında Evklid məsafə indeksi tədqiq edilmişdir. Bunlar da, öz növbəsində, qruplar və yarımqruplardan ibarət olmuşdur. Hibridlər klaster və subklasterlərdə paylanmış valideynləri ilə bu və ya digər dərəcədə uyğunluq nümayiş etdirmişlər. Dendrogramda hibridlərdən Zəfər × İlkin ilə Tamara × Utro hibridləri, valideyn formalarından Tamara (Belarusiya) və Volqaqrad-5/95 (Rusiya) sortları genetik uzaq genotiplər olaraq seçilmişdir (Şəkil 6.2).



Şəkil 6.2. Pomidorun kombinator və hibridlərinin ISSR markerləri əsasında dendrogram

6.3. Pomidor kombinatorlarının və hibridlərinin genetik müxtəlifliyinin RAPD praymerləri ilə qiymətləndirilməsi. Genetik müxtəlifliyin molekulyar səviyyədə DNT markerləri əsasında öyrənilməsi məqsədilə RAPD metodundan istifadə edilmişdir. Pomidorun yerli və introduksiya olunmuş genotipinin genetik müxtəlifliyinin analizində götürülmüş təsadüfi praymerlərin bir çoxu polimorfizmi aşkar edə bilməmiş və ya onların istifadəsi elektrofarezdə olduqca az fərqlənən zolaqların təzahürü ilə nəticələnmişdir (Cədvəl 6.3). 10 RAPD praymerlərlə sintez olunmuş allellərin sayı nəzərə alınmaqla təyin edilmiş polimorfizmin orta qiyməti 73,2% olmuşdur.

Cədvəl 6.3.

İstifadə olunmuş RAPD praymerlərinin polimorf bəndlərinin sayı və genetik müxtəliflik indeksi

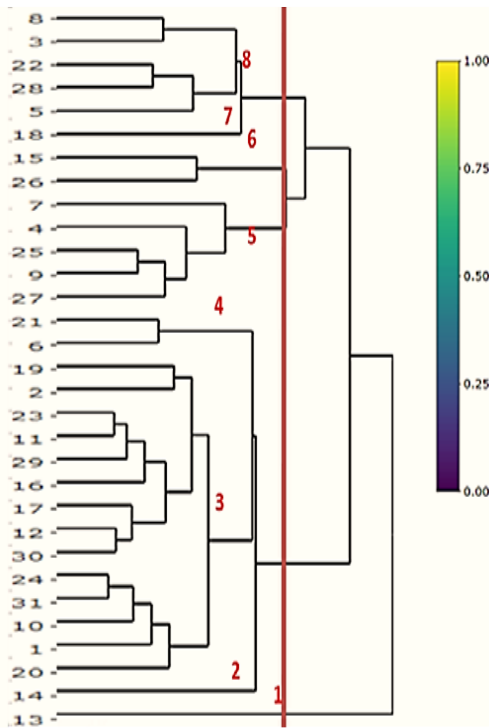
Praymer	Ardıcı lıq (5' -dən 3' -ə)	Sintez olunmuş zolaq	Polimorf zolaq	Polimorfizm (%)	Genetik Müxtəliflik
OPA-02	TGGCGAGCTG	7	6	86	0,91
OPA-03	AGTCAGCCAC	8	7	88	0,96
OPA-05	AGGGGTCTTG	6	5	83	0,94
OPA-10	GTGATCGCAG	5	4	80	0,85
OPD-02	GGACCAACC	7	4	57	0,67
OPD-05	TGAGCGGACA	9	3	33	0,68
OPC--05	GATGACCGCG	9	6	67	0,73
OPC-08	TGGACCGGTG	8	4	50	0,97
OPC-11	AAAGCTGCGG	6	6	100	0,88
OPB-10	CTGCTGGGAC	8	7	88	0,96
Cəmi		73	52		
Orta qiymət		7,3	5,2	73,2	0,86

Sintez olunmuş allellərin sayını böyükdən kiçiyə düzsək TGAGCGGACA (OPD-05) və GATGACCGCG (OPC-05) motivli praymerlərin hər ikisində 9 allel sintez edilmişdir, baxmayaraq ki,

sintez edilmiş allellərin sayı eyni olmuş, polimorf bəndlərin sayı az olduğundan fərqli polimorfluq dərəcəsi müşahidə edilmişdir, müvafiq olaraq 33 % və 67% olmuşdur.

RAPD analizi nəticəsində qurulmuş dendroqramda ən uzaq nümunələr Şahin və Masallı s/f \times Utro, valideynlərdən uzaq genetik oxşar olanlara Şahin və Masallı s/f, hibridlərdən Şahin \times Volqraqrad-5/95 və Masallı s/f \times Utro olduğu müəyyən edilmişdir.

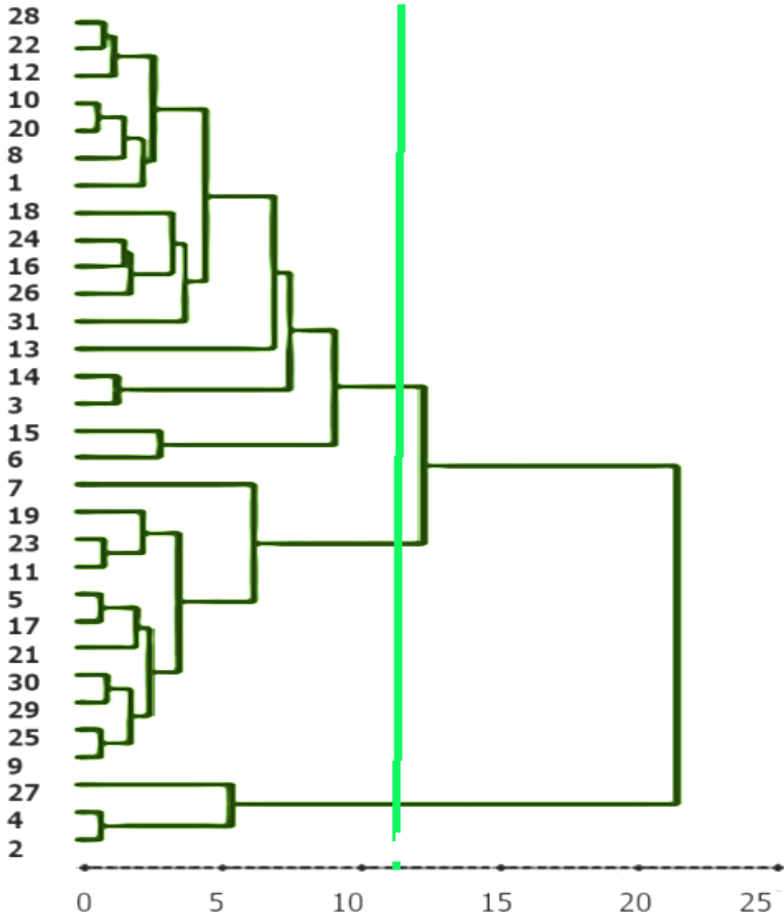
6.4. Pomidorda kombinatorlarının və hibridlərinin RAPD lokusları əsasında genetik divergentliyin analizi. Tədqiqatda istifadə edilmiş 10 RAPD praymeri ilə Azərbaycanda becərilən yerli



və introduksiya olunmuş genotipləri və onların hibridlərini bir-birindən fərqləndirməyə müvəffəq olunmuşdur. Tərtib edilmiş dendroqramda pomidor genotipləri 8 əsas klasterdə qruplaşdırmış (Şəkil 6.4), 13 (Şahin) və 8 (Masallı s/f \times Utro), valideynlər arasında ən uzaq olanlara (Şahin və Masallı s/f), ən yaxın olanlara 9 və 25 (Qarant \times Zəfər, Zəfər), hibridlərdən ən uzaq olanlara Şahin \times Volqraqrad-5/95 və Masallı s/f \times Utro, ən yaxın olanlara isə Qarant \times İlkin və Tamara \times İlkin genotipləri aid olmuşdur.

Şəkil 6.4. RAPD praymerləri əsasında pomidor nümunələrinin kombinator və hibridlərinə görə genetik qohumluğu əks etdirən dendroqram

6.5. Morfoloji kəmiyyət göstəriciləri və molekulyar markerlər əsasında genetik müxtəlifliyin müqayisəli tədqiqi. RAPD və ISSR markerləri ilə genom səviyyəsində genetik müxtəlifliyin analizindən əldə olunmuş dendroqram (Şəkil 6.5) biomorfoloji göstəricilər əsasında qurulmuş dendroqram müqayisə edilmiş və Ward metodu vasitəsilə korrelyasiya analizi aparılmışdır.



Şəkil 6.5. RAPD və ISSR markerləri pomidor kombinatör və hibridlərində genetik məsafəni əks etdirən dendroqram

Nəticədə praymerlər vasitəsilə öyrənilmiş genetik müxtəlifliyin morfoloji analizlərdən tam fərqli olduğu aşkar olunmuşdur. Morfoloji

əlamətlərlə RAPD markeri arasındakı korrelyasiya 0,072-yə ($p < 0,05^*$) morfoloji əlamətlərlə ISSR markeri arasında korrelyasiya 0,064-ə ($p < 0,05^*$) hesablanmışdır. Morfoloji əlamətlər əsasında qurulmuş dendroqramda Belarusiya və Rusiyadan introduksiya olunmuş nümunələr bir-birinə yaxın subklasterlərdə yer almışdır ki, bu molekulyar analizlərin nəticələrində də müşahidə edilmişdir. Belə ki, öyrənilən 20 əlamət içərisində çox böyük fərqlilik göstərməmiş, Şahin \times İlkin və Masallı s/f \times İlkin hibridləri hər üç dendroqramda eyni klasterdə yerləşmiş və aralarında genetik məsafə çox aşağı olmuşdur. Lakin belə uzlaşmalar azlıq təşkil edir və molekulyar analizlərin yaratdığı qruplar daha çox qarışıq mənşəli genotiplərdən təşkil olunmuşdur.

Mantel testi vasitəsilə RAPD və ISSR markerləri ilə arasındakı korrelyasiya 0,82-yə ($p < 0,05^*$) bərabər olduğu təyin edilmişdir. Eyni mənşəli və morfoloji cəhətdən oxşar olan bəzi genotiplərin molekulyar analizlər zamanı müxtəlif klasterlərdə lokallaşması onların genetik divergentliyi və eyni bir ölkənin müxtəlif regionlarında coğrafi radiasiya nəticəsində baş verən mutasiyalarla izah oluna bilər.

Belə ki, ISSR markerləri əsasında tərtib olunmuş dendroqramda Şəkər və Tamara genotipləri, RAPD markerləri əsasında tərtib olunmuş dendroqramda Masallı s/f \times Utro hibridi və Şahin sortu, hər iki növ markerlər əsasında isə isə Leyla \times Volqaqrad- 5/95, Zəfər \times Utro (yerli və introduksiya olunmuş sxemi ilə hibridləşdirilmiş) hibridləri genetik uzaq nümunələr kimi müəyyən edilmişlər.

NƏTİCƏLƏR

1. Abşeronda becərilən Masallı s/f, Leyla, Zəfər, Şəkər, Şahin, İlkin və introduksiya olunmuş Volqaqrad-5/95 sortlarının ətraf mühitin təsirlərinə qarşı adaptiv olduqları aşkar edilmişdir.

2. Genetik cəhətdən daha uzaq olan pomidor sortları arasındakı hibridləşmədən alınan Masallı s/f \times Utro, Tamara \times Utroda kombinasiyalarında ÜKQ-nin, Leyla \times Utro, Tamara \times İlkin, Tamara

× Volqraqrad-5/95 kombinasiyalarında XKQ-sinin isə yüksək olduğu aşkar edilmişdir.

3. İlk dəfə olaraq, “7 ana forma × 3 ata forma - Line × Tester” hibridoloji sxemdən istifadə etməklə, Azərbaycanda yayılmış yerli pomidor sortlardan Zəfər, Leyla Şahin Masallı s/f, introduksiya olunmuş sortlardan isə Utro və Volqraqrad-5/95 -dən alınmış hibridlərdə kombinativ dəyişkənlik dərəcəsinin uyğun olaraq (20%) (35%), (40%), (45%), (55%)(40%) təşkil etdiyi müəyyən edilmişdir.

4. Azərbaycanda yerli və introduksiya olunmuş pomidor sortlarında, ilk dəfə olaraq, XKQ-nin qiymətləndirilməsi əsasında heterozis effekti öyrənilmiş, hibridlərin məhsuladarlıq göstəriciləri valideynlərə görə 28,1-161%, üstün valideynlərə görə 6,5-105%, standartaya görə 8,9-181% arasında dəyişmişdir.

5. Leyla × Utro, Tamara × İlkin, Tamara × Volqraqrad-5/95 kombinasiyalarından alınmış hibridlər XKQ göstəriciləri və uyğun olaraq heterozis effekti yüksək genotiplər kimi qiymətləndirilmişdir.

6. Pomidor nümunələrində ümumi həllolan quru maddə miqdarının valideynlərdə 4,17-7,27%, hibridlərində 4,93-9,9-% arasında dəyişdiyi aşkarlanmışdır.

7. ISSR markerlərinin analizi nəticəsində kombinasiyalararası genetik oxşarlıq Zəfər × İlkin və Tamara × Utro hibridlərində ən uzaq genetik müxtəliflik indeksinə ($GO=0,82$) malik olmuşdur. Ən uzaq valideyn kimi seçilmiş genotiplər Tamara və Volqraqrad 5/95 (31) sortlarında müşahidə olunmuşdur. Onlar arasında genetik məsafə indeksi 0.64 vahid təşkil etmişdir. Yerli × introduksiya olunmuş sxem ilə alınmış hibridlərdən Tamara × Utro və Zəfər × İlkin hibridəri aralarındakı genetik məsafə indeksi 1 vahid olaraq qeydə alınmışdır.

8. RAPD markerlərinin analizi nəticəsində ən yüksək GO Şahin × Volqraqrad-5/95 və Masallı s/f × Utro kombinasiyaları, valideyn formalardan isə Şahin sortu və Masallı s/f-i arasında (uyğun olaraq $GO=0,78$ və $GO= 0,78$ olmaqla) müəyyən edilmiş, ən yüksək genetik müxtəliflik isə Qarant × Zəfər və Zəfər genotiplərində isə GO kiçik olmuş, onlarda genetik divergentlik kiçik təyin edilmişdir.

TÖVSIYƏLƏR

Yüksək məhsuldarlıq göstəriciləri əsasında Masallı sort-forması və Leyla, Zəfər, Şəkər, Şahin, İlkin Volqaqrad-5/95 sortlarının təsərrüfatlarda becərilməsi, eləcə də pomidor bitkisi üzrə seleksiya proqramlarında qiymətli başlanğıc material kimi istifadəsi, Leyla × İlkin, Leyla × Utro, Şahin × İlkin, Masallı s/f × Utro, Şəkər × Volqaqrad-5/95, Zəfər × Volqaqrad-5/95 kombinasiyalarının isə sabit hibrid xətlər kimi tətbiqi tövsiyə olunur.

Seleksiyaçılara heterozis effektinə malik hibridlər almaqdan ötrü ana valideyn forması kimi Masallı s/f, Leyla, Şahin, Şəkər, Zəfər sortları, ata kombinatorlar kimi İlkin, Volqaqrad-5/95 sortlarından istifadə olunması tövsiyə olunur.

Fərdi və ya fermer təsərrüfatlarında mövcud pomidor sortlarının müxtəlif əlamətlərinin yaxşılaşdırılmasına heterozis effektiv hibridlərin yaradılması ilə nail oluna bilər.

RAPD praymerlərindən OPA 02, OPA 03, OPB 10 və OPC 11 praymerləri, ISSR praymerlərindən ISSR-2, ISSR-818 və ISSR-855 pomidor hibridləri və valideynləri arasında DNT polimorfizminin qiymətləndirilməsində daha səmərəlidir.

Dissertasiyanın mövzusu üzrə dərc olunmuş əsərlər

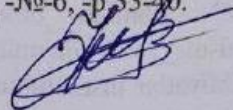
1. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidorun növdaxili hibridləşməsi zamanı, meyvə və toxuməmələgəlmənin müvəffəqiyyət dərəcəsi // BDU-nun Biologiya fakültəsinin 80-illik yubileyinə həsr olunmuş “Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika Elmi konfransının materialı, -Bakı: 19-20 Dekabr, -2014, -s.143-146.
2. Гусейнзаде Г.А., Меджидова Г.С., Гусейнова Д.И., Микаилова Р.Т. Изучение технологические показатели и устойчивости к стрессовым факторам некоторых сортов помидора // Материалы XI Международного симпозиума “Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования”, - Москва / Пушкино: 15-19 Июня, -2015, -Том 1, -с.248 – 251.

3. Гусейнзаде Г.А., Меджидова Г.С., Гусейнова Д. И. Морфологические, физиологические и технологические показатели некоторых образцов помидора // Материалы XII Международного Симпозиума “Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования”, - Москва / Ялта: 6-10 июня, -2016, - Том 7, -с.199 – 210.
4. Микаилова Р. Т., Гусейнзаде Г. А., Меджидова Г. С., Гусейнова Д. И. Оценка технологических показателей у сортов томата и определение их устойчивости к стрессовым факторам // Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России,- Москва: -2016, - Том 11, -с.282 – 285.
5. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidorun növlərarası hibridlərində tərə çürüməsi xəstəliyinə dözümlülüyün aşkarlanması // Bakı Dövlət Universiteti, Ulu öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Gənc alimlərin və tədqiqatçıların “Müasir biologiyanın innovasiya problemləri” mövzusunda VI Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları, Bakı: -26-27 aprel, - 2016, - № 6,-s.139.
6. Hüseynzadə G.A., Əkrərov Z. A., Həsənov S. R. Pomidorun F1 hibridlərində və onların valideyn formalarında inkişaf fazalarının müqayisəli tədqiqi // Journal of Qafqaz University- Chemistry and Biology, -Bakı: -2016, № 4, s. 89-91.
7. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidorda hibrid istehsalı // Azərbaycan Respublikası Bakı Mühəndislik Universiteti, Gənc tədqiqatçıların III Beynəlxalq Elmi konfransı, Bakı: 05-06 May, - 2017, №1, - s.188.
8. Hüseynzadə, G.Ə. Yerli və introduksiya olunmuş pomidor genotiplərinin kombinasiya qabiliyyəti // Azərbaycan xalqının böyük oğlu, Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş Gənc alimlərin və tədqiqatçıların “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” mövzusunda VII Beynəlxalq Elmi konfransının materialları, -Bakı: CBS polygraphic production, -27-28 aprel, -2017, - № 7, s. 98-99.
9. Hüseynzadə, G.Ə., Huseynova C.İ., Məlikova P.N. Pomidorun (*Lycopersicon esculentum* Mill) sortlararası hibridlərində

- alternarioz xəstəliyinin davamlılığın aşkarlanması // -Bakı: AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, -2017, № 15, s. 85-88.
10. Hüseynzadə G.Ə., Məcidova G. S., Mikayılova R. T., Mansurova M. D. Pomidorun (irma x yabanı forma) F1 hibridinin və valideyn formalarının quraqlıq və duzluluq stresinə davamlılığının tədqiqi // -Bakı: AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının əsərləri, -2017, №15, s. 132-135.
 11. Hüseynzadə G.Ə., Quliyev N.Ə. Azərbaycanın Abşeron şəraitində pomidor (*Lycopersicon esculentum* Mill) sortlararası hibridlərində heterozis // -Bakı: AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, -2017, - № 6, - s.56-59.
 12. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidorun yerli və introduksiya edilmiş sortlararası hibridlərinin təsərrüfat əhəmiyyətli göstəriciləri // - Bakı: ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi,-2018, -№ 29, -s.159-163.
 13. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidorun ikinci nəsil hibridlərinin irsi xüsusiyyətlərinin tədqiqi. "Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri", Beynəlxalq elmi konfrans // -Gəncə: Azərbaycan Gəncə Dövlət Universiteti, -2018, -№2,- s.196-197.
 14. Huseynzade, G.A. Evaluation of heterosis and specific combining ability for yield, quality, pest and disease incidence in tomato // Ümummillî lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95 illiyinə həsr olunmuş "XXI əsrdə Ekologiya və torpaqsünaslıq elmlərinin aktual problemləri" VII Respublika Elmi Konfransının materialları, -Bakı: Bakı Dövlət Universiteti, - 3-4 may, -2018, -№1, - s. 192.
 15. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidorun genom xəritəsinin tərtibi üçün tələb olunan molekulyar markerlər və marker əlamət assosiasiyası tədqiqatları // II İnternational Scientific Conference of Young Researchers, -Baku: Baku Engineering University: 27-28 aprel, - 2018, - № 3, - s. 225-227.
 16. Гусейнзаде, Г.А., Гусейнова Д.И., Гулиев Н. А. Изучение устойчивости альтернариозного заболевания у томатов (*Ликоперсикон эскулентум* М.) // Національна академія аграрних наук України інститут овочівництва і баштанництва дослідна станція «маяк», - Крути / Чернігівська обл.: -12-13 березня, -Том 3, -с. 54-57.

17. Hüseynzadə, G.Ə. Pomidor hibridlərində meyvə qurdu ilə zədələnmə və meyvə anomaliyasına davamlılığın genetik müxtəlifliyinin təyini // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, -Bakı: -2019, -№ 8, -s. 44-51.
18. Гусейнзаде, Г.А. Корреляционный анализ у гибридов F2 томата. Овочівництво і Баштанництво: Історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку Овочівництво і Баштанництво: Історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку // Національна Академія Аграрних Наук України Інститут Овочівництва і Баштанництва Дослідна Станція МАЯК, -Крути: 12-13 березня, -2020, -Том 3,- с.56-61.
19. Huseynzade Gulare, Akperov Zeynal, Hasanov Sabir. Combining ability and gene action of tomato hybrids (*lycopersicum esculantum* l.) genotypes in Azerbaijan // American Journal of Agricultural Research, -America: -2020, -5:80, -p.1-9.
20. Гусейнзаде, Г. А., Гулиев Н. А., Шахмурад Б. М. Хозяйственно важные показатели межсортовых местных и интродуцированных гибридов (*Lycopersicon esculentum* Mill), - Москва: Бюллетень науки и практики,- Том 6, -с. 163-167.
21. Мамедова, С.А., Гасанов С.Р., Гусейнзаде Г.А., Миргасанов Н.М. Стрессоустойчивость сортов и гибридов томата (*Lycopersicum Esculentum* L.). Teoretychny u praktychny aspekty rozvytku haluzu ovochuvnyutva v suchasnykh umovakh //Інститут овочівництва і Баштанництва, - Україна: -2021, - с. 81-82.
22. Мəммədova S.Ə., Hüseynzadə G.Ə., Həsənov S.R., Məmmədova N.N. Pomidor bitkisinin bəzi sort və hibridlərinin bioloji xüsusiyyətlərinin müqayisəli qiymətləndirilməsi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, -Bakı: -2021, -№ 2, - s. 20-26.
23. Huseynzade G., Aliyev R., Majidova G., Abdullayeva L. Diagnosis method of study of drought and salt stresses resistance of F1 hybrids and parental forms (Ilkin and Shakar) of tomato // 11th International conference: achievements and challenges in biology devoted to 120th anniversary of professor Mirali Akhundov. -Baku: -13-14 October, -2022, -p.15-16.

24. Huseynzade G. A., Şəmmədova N. Ə. Assessment of genetic diversity of tomato intervarietal hybrids for productivity and bacteriological diseases // The XXV International Scientific Symposium Civilizational Bridges Between People and Cultures. - Kiev/Ukraine: -23 April, -2022, -p. 179-180.
25. Гусейнзаде Гулара Азизага гъзы, Гусейнова Джавахир Имран гъзы, Шаммадова Нилуфар Акбар гъзы // Line x тестер анализ морфологических и фруктовых биохимические признаки в томате (*Solanum lycopersicon* L.) и спользование диких родственников в качестве тестеров // The XXXVI International Scientific Symposium "Multidisciplinary Studies of the Turkish World", -Eskishehir / Türkiye, -25 Mart,-2023, p.238-245.
26. Hüseynzadə Gülarə, Əkrərov Zeynal, Kələntərova Natavan, Həsənov Sabir. Pomidor (*Lycopersicon esculentum* Mill.) hibridlərində xüsusi kombinasiya qabiliyyəti // ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri, -Bakı: -2023, -Cild XII, -№ 1, -s. 6-16.
27. Huseynzade, G. A. The R programming language can be an useful tool in the field of tomato cultivation in Azerbaijan //Tokyo 8th international conference on innovative studies & contemporary scientific research congress, -Tokyo/Japan: -12-14 January, -2024, -p.132.
28. Gulara Huseynzade, Zeynal Akparov, Sabir Hasanov. Estimation of determinate varieties of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) in irrigating conditions of the Absheron region // Journal of Life Sciences & Biomedicine, -Baku: -2024, -№-6, -p.33-40.



Dissertasiyanın müdafiəsi 13 dekabr 2024-cü il saat 11⁰⁰-da Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.37 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1106, Bakı şəhəri, Azadlıq pr. 155.

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

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun rəsmi internet saytında (<https://www.genres.az>) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 6 noyabr 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 05.11. 2024

Kağızın formatı: A5

Həcm: 39769

Tiraj: 100