



Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Tarım Bilimleri Dergisi
(YYU Journal of Agricultural Sciences)



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyutbd>

Araştırma Makalesi (Research Article)

Yerel Pazı (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) Genotiplerinin Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi**

Emre DEMİREL¹, M. Kadri BOZOKALFA^{*2}

^{1,2}Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, İzmir, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0001-6762-1483> ²<https://orcid.org/0000-0002-5607-2308>

*Sorumlu yazar e-posta: mehmet.kadri.bozokalfa@ege.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 15.04.2021
Kabul: 18.11.2021
Online Yayınlanma: 15.12.2021
DOI: 10.29133/yyutbd.916691

Anahtar Kelimeler

Bitki genetik kaynakları,
Ön ıslah çalışmaları,
Seleksiyon,
Varyabilite.

Öz: Pazı (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) yetiştiriciliği kolay, zengin besin içeriğine sahip, yaprakları sebze olarak değerlendirilen bir türdür. İklim ve toprak isteği yönünden fazla seçici olmaması, hastalık ve zararlılara dirençli genlere sahip olması ve içerdiği önemli besin bileşikleri nedeniyle ıslah programları açısından değerli bir bitkidir. Ülkemizde çok geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılmamasına karşın üretimde farklı bölgelere yayılmış yerel populasyonlar yoğun olarak kullanılmaktadır. Çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 3 yerli ve 1 yabancı orijinli çeşit olmak üzere toplam 53 pazı genotipi agronomik özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar bitkisel materyali oluşturan gen havuzundaki genotipler arasında yaprağın agronomik özellikleri yanında; bitki başına yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, yaprak alanı gibi verim komponentleri yönünden de yüksek düzeyde varyasyonun varlığını ortaya koymaktadır. İncelenen yerel genotipler arasında özellikle üretici ve tüketici tercihlerinin odak noktasında yer alan, yüksek yaprak alanı, kısa yaprak sapı, koyu yeşil yaprak rengi ve verim komponentleri yönünden mevcut ticari çeşitlerden çok daha üstün genotipler belirlenmiştir. Pazı koleksiyonunda agronomik özellikler yönünden yüksek çeşitliliğin görülmesi, bu materyalin ıslahta kullanılarak yeni pazı çeşitlerinin geliştirilebilme potansiyeline katkı sağlamakta ve gen kaynaklarının korunmasının önemine vurgu yapmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlar, istenilen agronomik özelliklere sahip ve yüksek verimli pazı çeşitlerinin geliştirilmesi için ıslah programlarına önemli bilgiler sunmaktadır.

**Determination of Agronomic Properties of Local Swiss Chard
(*Beta vulgaris* L. var. *cicla*.) Genotypes**

Article Info

Received: 15.04.2021
Accepted: 18.11.2021
Online Published: 15.12.2021
DOI: 10.29133/yyutbd.916691

Keywords

Plant genetic resources,
Pre-breeding studies,
Selection,
Variability.

Abstract: Swiss chard (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) is a vegetable that is easy to grow, has rich nutritional values, and its leaves are used. It is a valuable plant for breeding programs due to its low selectivity in terms of climate and soil properties, resistance genes to diseases and pests contains the important nutrient compounds. Although it is not cultivated in very large areas in Turkey, local populations spread over different regions are used intensively for production. In this study, 53 Swiss chard genotypes including three local cultivars and one foreign genotype were examined for agronomic properties. The research revealed a high level of agronomic diversity in terms of evaluated agronomic leaf traits particularly yield components such as the number of leaves per plant, leaf weight, and leaf area among the genotypes. In addition, compared to the commercial cultivars, there are superior genotypes were determined among the population for consumer and farmer preferred traits for large leaf area, short petiole, dark green leaf color, and yield. Identification of the agronomic diversity among the present Swiss chard collection may contribute to knowledge on valuable scientific information in terms of breeding new Swiss chard varieties and the importance of conservation of

genetic material. In addition, the obtained results contribute to the use of this collection in breeding programs aiming to develop high-yielding Swiss chard varieties with desired agronomic characteristics.

** Bu makale Emre DEMİREL'in yüksek lisans tez çalışmasının sonuçlarından düzenlenmiştir.

1. Giriş

M.Ö. 300'den günümüze yabancı pazı köklerinin halk tarafından ilaç olarak kullanıldığı ve pazı yetiştiriciliği yapıldığı bilinmektedir. Linne tarafından 1753 yılında ilk defa bir sebze türü olarak sınıflandırılan (Lange ve ark., 1999) pazının anavatanı; genel olarak Akdeniz ülkeleri olarak belirtilmesine karşın, Kafkas ülkeleri, Anadolu ve Yakınoğu ülkelerinin batı kesimleri de orijini içinde bulunmaktadır. Frese ve ark. (2001) Kuzey Avrupa'da yetiştirilen pancarın Fırat-Dicle havzasında ilk kültüre alındığını bildirmiştir. Fakat Cheng ve ark. (2011) ilk kültüre alınma merkezi olarak Avrupa ve Akdeniz bölgesi olduğunu belirtmiştir. Oyen (2004) yabancı pancarın 9. yüzyılda Mezopotamya'da yaprakları için yetiştirildiği görüşünü desteklemiştir. Sun (1994), kültüre alınan pazının Çin'de 5. yüzyıldan beri var olduğunu ve Avrupa'da antik zamanlardan beri yetiştirilmekte olduğunu bildirmiştir. Pazının (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*) yer aldığı "*Chenopodiaceae*" familyası dünya üzerinde tanımlanmış 103 cins ve 1400 kadar tür içerirken, Türkiye'de 33 cinse ait 129 tür bulunmaktadır (Gürsul, 2015; Yıldırım, 2003). *Beta* cinsi hem yabancı hem de kültüre alınmış formları içeren dört bölümden oluşur (Letschert ve ark., 1994). Bunlar: *beta*, *corollinae*, *nanae* ve *procumbentes*'dir (Shen ve ark., 1998). Dünyada yetiştiriciliği yapılan formları; şeker pancarı, yem pancarı ve pazıyı kapsayan *Beta vulgaris*'i içerir (Shen ve ark., 1998). *Beta* cinsinin yerel dağılımı esas olarak Avrupa'da iken, *nanae* kategorisi Yunanistan'da yayılım gösterir ve *procumbentes* Kanarya Adaları'nda bulunmaktadır. Türkiye'de *beta* ve *corollinae* daha geniş coğrafi dağılıma sahiptir (Frese ve ark., 2001).

Günümüzde pazı küresel olarak, Kuzey Hindistan, Güney Amerika, Amerika Birleşik Devletleri ve Akdeniz Ülkeleri'nde yetiştirilmektedir (Bozokalfa ve ark., 2011). Almanya'da 19. yüzyılda pancar bitkisinde yürütülen ıslah çalışmalarının ardından pazı bitkisinin ticari önemi artmıştır (Ninfali ve Angelino, 2013).

Pazı, yabancı ve kültüre alınmış *Beta* türleri arasında nispeten değerli bir türdür. Çünkü genetik yapısı itibarıyla hastalık ve zararlılara karşı direnç gösteren genleri sayesinde ıslah için değerli bir kaynaktır (Goldman ve Navazio, 2003). Pazının (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) *B. procumbens* ve *B. webbiana* ile ayrı ayrı çaprazlanmasıyla elde edilen melezleri, şeker pancarında verimli hibritler üretilmesinde köprü görevi görmektedir (Gaskill, 1954; Goldman ve Navazio, 2003; Bozokalfa ve ark., 2016).

Arazi açmaları, yerli çeşitlerin yerine ıslah edilmiş ticari çeşitlerin kullanılması, doğal afetler, şehirleşme ve endüstrileşme, üretmeden doğadan sökerek tüketme gibi nedenlerle mevcut bitkisel çeşitlilik hızla azalmakta ve hatta kaybolmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, XIX. yüzyılın başlarında mevcut tehlikenin bilincine varan pek çok ülkede bitki genetik kaynaklarının çeşitlilik düzeyleri tespit edilmeye ve muhafaza altına alınmaya başlanmıştır (Balkaya ve Yanmaz, 2001). Pazı gen kaynaklarının tanımlanması, sağlık açısından önemli bileşiklerin geliştirilmesi ve hedeflenen agronomik özelliklere ulaşılması için yürütülecek yeni ıslah programlarına temel oluşturacak bilimsel bilgiye katkı sağlayabilir. Ayrıca istenen karakterlerin eldesi için şeker pancarı ıslah programlarında değerli bir gen kaynağı olarak kabul edilebilir (Baranski ve ark., 2001). Gen kaynaklarının tanımlanması, genotipler arasındaki taksonomik ilişkilerinin belirlenmesi, bitki genetik kaynaklarının değerlendirilmesi, ıslahçılara genetik materyal sağlamak yönünden önemlidir.

Uzun yıllardan beri yetiştirilen yerel populasyonların en büyük avantajı, yetiştirildiği bölgenin koşullarını adapte olması ve bu özelliğini koruyabilmesidir. Bu bağlamda farklı bölgelere ve ekolojilere adapte olmuş yerel populasyonların ıslah programlarındaki önemi artmaktadır. Dünya'da kültürü yapılan birçok türde yerel populasyonlar toplanarak ıslah materyali olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda pazı ıslahında farklı sap rengine sahip (turuncu, mor, kırmızı), erken hasat olgunluğuna gelen, dik yaprak geliştiren ve gevrek yapılı çeşitler geliştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Diğer yandan biotik ve abiotik stress koşullarına dayanıklılık kazandırılması için *Beta* cinsine giren türler arasında yapılan melezlemelerde başarı oranının yüksek olması, bu yönüyle pazı genotiplerinin gen kaynağı olarak değerini artırmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı lokasyonlarından toplanmış yerel populasyonlardan elde edilen pazı genotiplerinin agronomik özelliklerinin belirlenmesi ve ıslah programlarında doğrudan veya genitör olarak değerlendirilebilecek umutvar genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 49 yerel pazı genotipi ile birlikte karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla 1 yabancı ve 3 yerli çeşit olmak üzere toplam 53 pazı genotipi kullanılmıştır (Çizelge 1). Çalışmada kullanılan yerel pazı genotiplerine ait tohumlar Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalından temin edilmiştir.

Çizelge 1. Genotiplerin aksesyon numarası/isimleri, toplandığı yer ve ülke

Genotip	Toplandığı yer	Ülke	Genotip	Toplandığı yer	Ülke
TR 30741	Gaziantep	Türkiye	TR 55689	Trabzon	Türkiye
TR 35012	Çanakkale	Türkiye	TR 55756	Rize	Türkiye
TR 35065	Bursa	Türkiye	TR 55767	Rize	Türkiye
TR 35137	Tokat	Türkiye	TR 55778	Rize	Türkiye
TR 35164	Kayseri	Türkiye	TR 55787	Rize	Türkiye
TR 35180	Sivas	Türkiye	TR 55800	Rize	Türkiye
TR 35278	Şanlıurfa	Türkiye	TR 55821	Rize	Türkiye
TR 35821	Mardin	Türkiye	TR 55832	Artvin	Türkiye
TR 35289	Mardin	Türkiye	TR 55848	Artvin	Türkiye
TR 35316	Hakkari	Türkiye	TR 55866	Artvin	Türkiye
TR 35354	Muğla	Türkiye	TR 55879	Artvin	Türkiye
TR 35355	Muğla	Türkiye	TR 55889	Artvin	Türkiye
TR 35393	Hatay	Türkiye	TR 55931	Rize	Türkiye
TR 40459	Siirt	Türkiye	TR 55983	Trabzon	Türkiye
TR 43621	Sakarya	Türkiye	TR 55993	Trabzon	Türkiye
TR 46354	Kayseri	Türkiye	TR 55999	Trabzon	Türkiye
TR 51154	Hatay	Türkiye	TR 56010	Trabzon	Türkiye
TR 51160	Adana	Türkiye	TR 56017	Giresun	Türkiye
TR 51169	Mersin	Türkiye	TR 56046	Ordu	Türkiye
TR 51170	Mersin	Türkiye	TR 71077	Kayseri	Türkiye
TR 51194	Muğla	Türkiye	TR 73437	Türkiye	Türkiye
TR 51199	İzmir	Türkiye	TR 73438	Türkiye	Türkiye
TR 52424	Erzurum	Türkiye	Yerli Çeşit	Pinaper seed	Türkiye
TR 52488	Artvin	Türkiye	Yabancı çeşit	Freya	Almanya
TR 55632	Giresun	Türkiye	Zümrüt	İstanbul Tohum	Türkiye
TR 55633	Giresun	Türkiye	Tuna	Balıkesir Tohum	Türkiye
TR 55664	Giresun	Türkiye			

2.2. Yöntem

Araştırma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma alanları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Ege Bölgesi ova koşullarında pazı yetiştiriciliğine uygun olarak 20 Eylül 2017 tarihinde doğrudan toprağa elle tohum ekimleri yapılmış ve deneme sıralarına damla sulama boruları çekilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine uygun olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak dizayn edilmiş, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 30 cm ekim mesafeleri uygulanmıştır. Tohumlar çimlenip toprak yüzeyine çıktıktan sonra seyreltilerek her ocakta tek bitki kalması sağlanmış ve her parselde 10 bitki olacak şekilde deneme yürütülmüştür.

Bitki gelişme dönemi içerisinde yabancı otlar ile mücadele ve toprağın havalandırılması için 15 Ekim ve 10 Kasım 2017 tarihlerinde elle çapa işlemi yapılmıştır. Tohum ekiminden vejetasyon süresi sonuna kadar tüm kültürel işlemler düzenli olarak yürütülmüştür (Vural ve ark., 2000). Bitki besleme

amacıyla toprak analiz sonuçlarına uygun olarak 14 kg/da Mono Amonyum Fosfat ve 12 kg/da Mono Potasyum Fosfat damla sulama yöntemiyle uygulanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile makro ve mikro element içerikleri

İncelenen Özellikler	Birimi	Miktarları	
pH		7.3	
Elektriksel İletkenlik (EC)	mS cm ⁻¹	0.5	
Kireç (CaCO ₃)	%	2.86	
Kum	%	61.5	
Kil	%	19.6	
Mil	%	18.9	
Bünye		Kumlu-Tım	
Organik Madde	%	1.06	
Toplam Azot (N)	%	0.081	
Yarayışlı	Fosfor (P)	mg kg ⁻¹	1.6
	Potasyum (K)	mg kg ⁻¹	398
	Kalsiyum (Ca)	mg kg ⁻¹	377
	Magnezyum (Mg)	mg kg ⁻¹	450
	Sodyum (Na)	mg kg ⁻¹	19
	Demir (Fe)	mg kg ⁻¹	14
	Bakır (Cu)	mg kg ⁻¹	9
	Çinko (Zn)	mg kg ⁻¹	5
	Mangan (Mn)	mg kg ⁻¹	59

2.3. İncelenen agronomik özellikler ve verim parametreleri

Agronomik özelliklerin belirlenmesi için her parselde hasat olgunluğuna ulaşmış 10 farklı bitkiden yapraklar elle hasat edilmiş ve bunlar arasında tesadüfen seçilen 10 adet yaprak örneğinde aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir. Lamina uzunluğu (cm): sapın bitişinden laminanın ucuna kadar cetvel ile ölçüm yapılmıştır. Lamina genişliği (cm): laminanın en geniş kısmından cetvel ile ölçüm yapılmıştır. Ortalama yaprak ağırlığı (g): bir parselden hasat edilen yaprakların toplam ağırlığı tartılmış hasat edilen yaprak sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Yaprak rengi (L*, Hue, Kroma): Her bir genotipin yapraklarının rengi Minolta-CR 300 renk ölçer ile belirlenmiş, buradan elde edilen a ve b değerleri kullanılarak: kroma (renk doygunluğu) = $\sqrt{a^2 + b^2}$ ve hue (renk niteliği) = $\tan^{-1}[b/a]$ değerleri hesaplanmıştır. Yaprak alanı (cm²): her parselde hasat olgunluğuna ulaşmış beş farklı bitkiden 1'er adet yaprak örneği hasat edildikten hemen sonra tarayıcıda "Leaf Scan" bilgisayar programı ile taranarak yaprak alanı hesaplanmıştır. Yaprak sapı çapı (cm), yaprak sapının en geniş kısımdan dijital kumpas ile ölçülmüştür. Yaprak sapı kalınlığı (mm), yaprak sapının en kalın kısmından dijital kumpas ile ölçülmüştür. Bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki), bir parselden elde edilen toplam yaprak sayısının hasat yapılan bitki sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Verim (kg/da), bitki başına elde edilen verimin bir dekar alanda yer alan bitki sayısı ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

2.4. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Tarla ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen agronomik özelliklere ait veri seti kullanılarak varyans analizi yapılmış ve genotipler arasındaki farklar SPSS (v22.0) istatistik programında Tukey's-b testi ile belirlenmiştir.

3. Bulgular

3.1. Yaprakların agronomik özellikleri

Taze yaprakları sebze olarak tüketilen pazı genotiplerine ait ölçülen ve hesaplanan agronomik özellikler ele alındığında, incelenen genotipler arasında tüm özellikler yönünden istatistiksel önem düzeyinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Pazı genotiplerinin yaprakların agronomik ve renk özellikleri

Genotip	Yaprak sap uzunluğu (cm)	Yaprak sap kalınlığı (mm)	Yaprak sapı çapı (cm)	L*	Kroma	Hue
TR 30741	19.99 b-g	14.27 c-l	2.08 a-g	33.04 s-v	20.68 c-n	122.12 mn
TR 35012	19.61 b-h	12.72 e-n	1.98 a-h	32.53 t-v	21.34 c-i	126.10 a-j
TR 35065	16.89 c-h	11.79 j-o	1.69 c-h	34.10 m-u	18.05 p-t	126.72 a-h
TR 35137	21.11 b-g	17.20 a-c	2.27 a-e	36.92 c-k	20.45 d-p	126.67 a-h
TR 35164	19.66 b-h	15.52 b-g	2.31 a-e	37.89 b-g	19.12 h-s	127.48 a-f
TR 35180	18.53 b-h	16.84 a-d	2.15 a-f	33.49 p-v	20.91 c-l	125.24 d-l
TR 35278	15.89 c-h	13.20 e-n	1.96 a-h	35.37 g-s	18.00 r-t	128.73 a
TR 35821	19.56 b-h	12.20 f-o	1.95 a-h	36.44 d-m	18.87 j-s	127.50 a-f
TR 35289	18.73 b-h	13.15 e-n	1.66 c-h	36.04 e-o	18.78 j-t	126.70 a-h
TR 35316	15.55 c-h	11.87 h-o	1.90 a-h	36.07 e-o	20.28 d-r	125.04 d-l
TR 35354	21.19 b-g	13.71 c-m	1.94 a-h	37.78 b-h	21.02 c-k	125.42 c-k
TR 35355	15.14 c-h	13.19 e-n	1.65 c-h	36.46 d-m	21.63 c-g	122.99 k-n
TR 35393	15.49 c-h	13.37 d-n	1.76 b-h	32.29 uv	17.32 st	124.91 e-l
TR 40459	14.79 e-h	15.42 b-h	2.25 a-f	35.29 h-s	18.42 m-t	126.18 a-j
TR 43621	22.55 a-e	12.90 e-n	1.94 a-h	36.22 d-n	18.46 l-t	128.20 a-c
TR 46354	15.44 c-h	8.97 o	1.19 h	37.42 b-j	21.06 c-j	124.47 g-m
TR 51154	11.83 h	17.84 ab	2.60 a	39.14 bc	24.25 b	122.43 l-n
TR 51160	13.26 gh	14.31 c-l	1.96 a-h	37.10 b-k	21.03 c-k	126.16 a-j
TR 51169	14.73 e-h	14.91 b-k	2.33 a-e	36.75 c-l	21.45 c-h	125.72 b-k
TR 51170	13.92 f-h	14.41 b-l	2.47 a-c	37.51 b-j	22.10 c-e	124.47 g-m
TR 51194	20.80 b-g	10.52 m-o	1.44 f-h	38.62 b-d	24.41 b	121.50 n
TR 51199	19.14 b-h	11.95 g-o	1.87 a-h	38.25 b-e	21.35 c-i	125.25 d-l
TR 52424	15.54 c-h	13.50 d-n	2.11 a-f	37.58 b-i	21.06 c-j	124.10 h-m
TR 52488	19.80 b-g	13.76 c-m	2.03 a-g	35.95 e-p	20.72 c-m	124.50 g-m
TR 55632	18.85 b-h	13.47 d-n	2.44 a-d	35.57 f-r	19.75 e-s	128.18 a-c
TR 55633	16.58 c-h	11.47 k-o	1.60 e-h	33.35 r-v	21.60 c-g	124.24 h-m
TR 55664	17.76 b-h	14.23 c-l	2.12 a-f	37.64 b-i	23.04 bc	123.51 i-n
TR 55689	21.49 b-f	13.76 c-m	2.01 a-g	36.43 d-m	19.40 g-s	124.52 g-m
TR 55756	21.67 b-f	14.73 b-k	2.19 a-f	36.86 c-l	19.21 g-s	127.18 a-g
TR 55767	20.46 b-g	15.85 b-e	2.02 a-g	34.66 k-u	19.36 g-s	123.35 j-n
TR 55778	18.75 b-h	13.46 d-n	1.96 a-h	31.61 v	16.43 t	128.52 ab
TR 55787	24.96 ab	14.36 c-l	2.04 a-g	35.26 h-s	19.61 f-s	125.73 b-k
TR 55800	16.30 c-h	9.99 no	1.27 gh	36.15 d-o	17.40 st	127.81 a-d
TR 55821	29.26 a	14.23 c-l	2.00 a-g	36.18 d-o	21.09 c-j	125.11 d-l
TR 55832	23.12 a-c	11.74 j-o	1.74 b-h	35.19 i-s	18.27 n-t	126.12 a-j
TR 55848	20.07 b-g	16.18 b-e	2.01 a-g	36.50 d-m	18.88 j-s	126.83 a-h
TR 55866	13.97 f-h	13.08 e-n	1.96 a-h	39.21 bc	20.82 c-m	126.17 a-j
TR 55879	19.67 b-h	10.87 l-o	1.60 e-h	35.41 g-s	22.40 b-d	124.26 h-m
TR 55889	22.92 a-d	14.27 c-l	1.85 a-h	35.39 g-s	18.59 k-t	127.20 a-g
TR 55931	19.33 b-h	14.92 b-k	2.24 a-f	34.32 l-u	18.66 j-t	125.17 d-l
TR 55983	20.84 b-g	14.11 c-l	1.98 a-g	33.66 o-v	19.00 i-s	124.79 f-m
TR 55993	17.81 b-h	13.97 c-m	1.81 a-h	38.13 b-f	21.99 c-f	125.67 b-k
TR 55999	17.13 b-h	12.27 f-o	1.65 c-h	39.56 b	21.64 c-g	124.91 e-l
TR 56010	18.19 b-h	11.98 g-o	1.62 d-h	36.24 d-n	20.49 d-o	126.12 a-j
TR 56017	20.54 b-g	14.42 b-l	1.83 a-h	35.00 j-s	18.68 j-t	127.73 a-e
TR 56046	21.75 b-f	15.39 b-i	1.96 a-h	36.55 d-m	20.72 c-m	126.70 a-h
TR 71077	17.56 b-h	13.85 c-m	1.71 c-h	34.12 m-u	17.49 st	127.17 a-g
TR 73437	20.25 b-g	14.98 b-k	1.91 a-h	35.09 i-s	20.05 d-r	126.28 a-i
TR 73438	14.94 d-h	11.84 i-o	1.58 e-h	33.81 n-v	17.41 st	128.86 a
Pinaper seed	15.75 c-h	15.57 b-f	2.29 a-e	35.99 e-p	20.80 c-m	126.18 a-j
Yabancı çeşit	14.38 f-h	15.06 b-j	1.94 a-h	43.91 a	32.55 a	116.97 o
Zümrüt	14.25 f-h	11.75 j-o	2.55 ab	34.78 k-t	18.18 o-t	127.28 a-g
Tuna	17.88 b-h	19.44 a	2.34 a-e	36.17 d-o	20.36 d-r	127.93 a-d
Ortalama	18.41	13.75	1.96	36.06	20.28	125.64

^{a-z} Genotipler arasındaki farkın istatistikî düzeyde ($P < 0.05$) önemli olduğunu ifade eder.

Genotiplerin yaprak sapı uzunluk değerleri incelendiğinde en uzun yaprak sapı değeri 29.26 cm ile TR 55821 genotipinde bulunurken en kısa yaprak sapı değeri 11.83 cm ile TR 51154 genotipinde ölçülmüştür (Çizelge 3). Yaprak sap kalınlıkları incelendiğinde en kalın yaprak sapı 19.44 mm ile Tuna genotipinde ölçülmüş en ince yaprak sapı ise 8.97 mm ile TR 46354 genotipinde ölçülmüştür. Yaprak sapı çapı incelendiğinde ise genotipler arasında en yüksek değer 2.60 cm ile TR 51154 genotipinde ölçülürken en düşük değer 1.19 cm ile TR 46354 genotipinde bulunmuştur.

Yaprağı tüketilen sebze türlerinde tüketiciyi etkileyen kalite parametreleri arasında yaprağın canlı ve türe ait koyu yeşil rengi göstermesi kalite ile ilişkilendirilmektedir. Bu kapsamda incelenen yaprak renk özellikleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar görülmüş, yaprak parlaklığını ifade eden L* değerleri en yüksek (43.91) yabancı çeşitte ölçülmüş, yerel genotiplerin parlaklık değerleri genel olarak daha düşük seviyede yer almış ve en düşük yaprak L* değeri ise 31.61 ile TR 55778 genotipinde ölçülmüştür. Yaprak renk doygunluğunu ifade eden kroma renk değerleri incelendiğinde hesaplanan kroma değeri geniş bir değer (16.43-32.55) aralığında yer alırken yaprakların soluk yeşilden canlı yeşil renge kadar geniş renk skalasında dağılım gösterdiği hesaplanmıştır. En düşük kroma değeri TR 55778 genotipinden en yüksek kroma ise yabancı çeşitte hesaplanmıştır. İncelenen bir diğer renk parametresi olan yaprak hue değeri yeşil rengin koyuluğunu ifade ederken yüksek hue değerine sahip genotiplerin yapraklarının daha koyu yeşil renge sahip olduğunu göstermektedir. Genotiplerin hue renk değerleri göz önünde bulundurulduğunda en yüksek yaprak hue renk değeri 128.86 ile TR 73438 genotipinde hesaplanmış, en düşük yaprak hue renk değeri ise 116.97 ile yabancı çeşitte belirlenmiştir.

Yaprak alanını oluşturan lamina uzunluğu ve genişliği bakımından yapılan değerlendirmede genotiplerin lamina uzunluğu 22.30-38.30 cm arasında değişkenlik göstermiş en uzun lamina TR 51154 genotipinde, en kısa lamina ise TR 35355 genotipinde ölçülmüştür. Lamina genişliğine bakıldığında ise en yüksek lamina genişliği 21.72 cm ile TR 55993 genotipinde, en düşük lamina genişliğinin 13.64 cm ile TR 46354 genotipinde ölçüldüğü belirlenmiştir. Pazıda sebze olarak değerlendirilen kısım büyük oranda laminadır, bu nedenle lamina alanı olarak kabul edilebilecek yaprak alanı değeri önemli bir seleksiyon kriteri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaprak alanı yönünden yüksek düzeyde varyabilite görülürken en geniş yaprak alanı 736.33 cm² ile TR 35354 genotipinde, en düşük yaprak alanı ise 208.81 cm² ile TR 46354 genotipinde hesaplanmıştır.

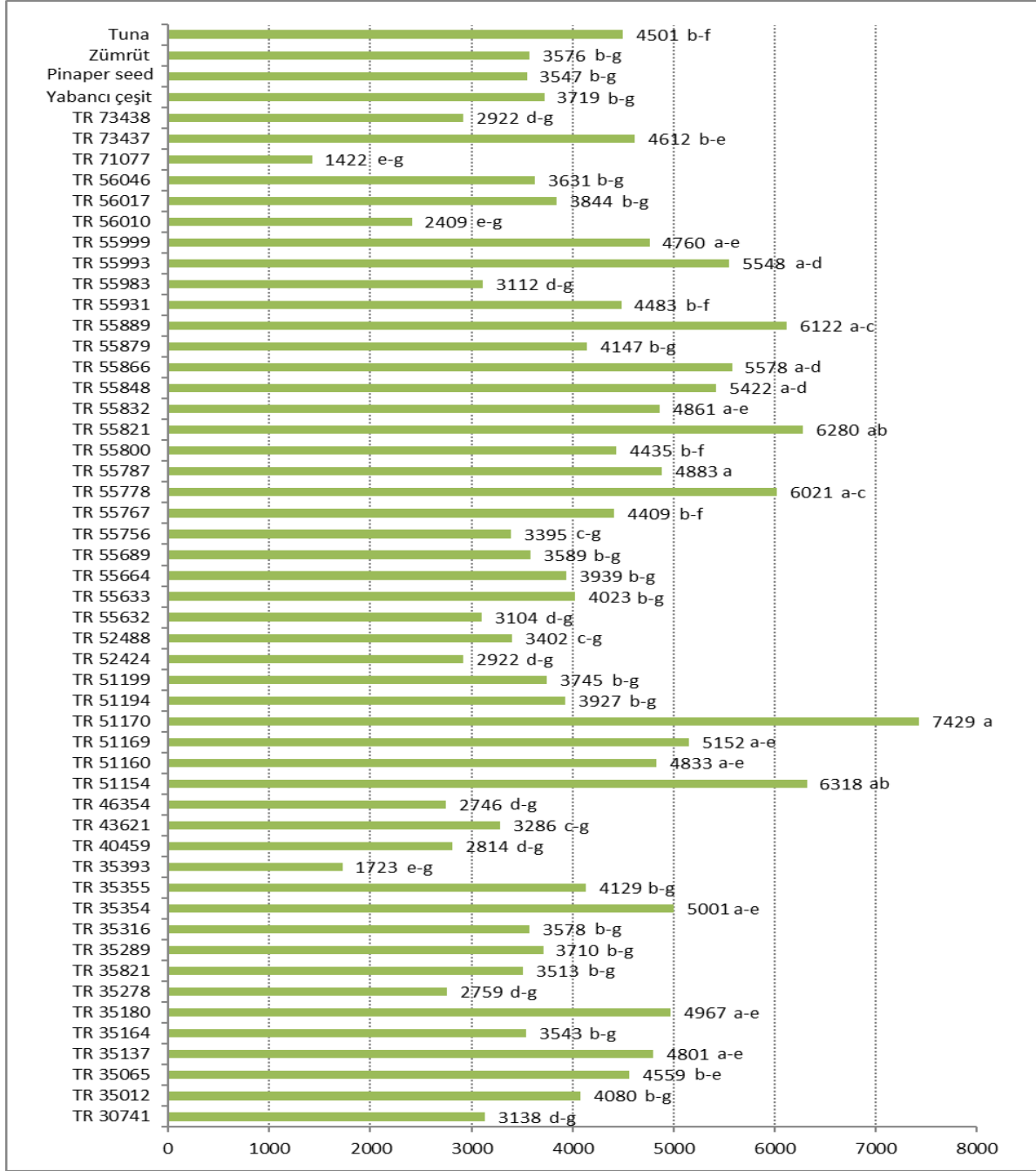
3.2. Verim ve verim komponentleri

Pazı ıslahında verim komponentleri arasında ortalama yaprak ağırlığı ve bitki başına yaprak sayısı ilk sırada gelmektedir. Bu yönüyle genotipler incelendiğinde bitki başına en yüksek yaprak sayısının 25.04 adet ile TR 55866 genotipinde olduğu saptanmıştır, bitki başına en düşük yaprak sayısı ise 6.06 adet ile TR 71077 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4). Bitki başına yaprak sayısı bakımından genotipler arasında yüksek varyabilite görülürken benzer durum yaprak ağırlığı değerlerinde de görülmektedir. Yaprak ağırlığı yönünden yapılan değerlendirmede en yüksek yaprak ağırlığının 100.78 g ile TR 35354 genotipinden, en düşük yaprak ağırlığının ise 26.62 g ile TR 46354 genotipinden elde edildiği görülmektedir. Pazı ıslahında yaprağın agronomik özellikleri yanında verim önemli bir unsurdur, incelenen genotiplerin verim değerleri oldukça geniş bir aralıkta dağılım göstermiş ve istatistiksel düzeyde farklılık belirlenmiştir. En yüksek dekar verimi 7429 kg/da ile TR 51170 genotipinden, en düşük verim ise 1422 kg/da ile TR 71077 genotipinden sağlandığı tespit edilmiştir (Şekil 1). İncelenen bitkisel materyal arasında en verimli ticari çeşidin Tuna (4501 kg/da) olduğu görülmüş yerel genotipler arasında ise çok daha yüksek verim değerine sahip genotiplerin varlığı göze çarpmaktadır. Tarafımızdan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde agronomik özelliklere ait verilerin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği belirlenmiş, bu varyasyonun temelinde ise genotipler arasında genetik farklılığın yer aldığı, ayrıca ekolojik koşulların yaprağın agronomik özellikleri ve buna bağlı verim komponentlerinde farklılıklara neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. Pazı genotiplerinin bazı agronomik özellikleri ve verim komponentleri

Genotip	Lamina uzunluğu (cm)		Lamina genişliği (cm)		Yaprak alanı (cm ²)	Bitki başına yaprak sayısı (adet)		Ortalama yaprak ağırlığı (g)		
TR 30741	29.28	b-e	18.43	b-j	281.88	f-m	15.22	b-h	43.80	d-f
TR 35012	27.53	c-e	20.37	a-e	310.13	d-m	17.70	a-h	48.93	b-f
TR 35065	24.95	de	17.60	d-m	361.52	b-j	17.84	a-h	51.37	b-f
TR 35137	30.10	a-e	19.97	a-g	332.6	b-l	19.08	a-h	53.69	b-f
TR 35164	25.99	c-e	21.23	ab	292.03	e-m	12.58	g-i	64.17	b-e
TR 35180	30.62	a-e	19.13	a-i	389.89	b-g	18.70	a-h	57.55	b-f
TR 35278	27.31	c-e	17.68	c-m	350.29	b-k	10.28	h-i	71.04	a-d
TR 35821	29.07	b-e	14.67	m-o	265.34	h-m	13.41	d-i	60.66	b-f
TR 35289	26.53	c-e	17.71	c-m	266.28	h-m	17.32	a-h	65.97	b-e
TR 35316	28.31	c-e	16.68	h-n	327.69	b-m	16.15	b-h	70.38	a-d
TR 35354	26.40	c-e	18.71	a-j	736.33	a	12.67	g-i	100.78	a
TR 35355	22.30	e	17.47	e-m	329.06	b-l	17.44	a-h	65.36	b-e
TR 35393	25.83	c-e	15.75	k-o	308.95	d-m	12.52	g-i	37.92	d-f
TR 40459	29.31	b-e	20.06	a-d	248.3	i-m	13.27	e-i	44.33	d-f
TR 43621	30.10	a-e	17.87	c-l	366.84	b-i	13.08	e-i	53.92	b-f
TR 46354	22.67	e	13.64	o	208.81	m	21.33	a-g	26.62	f
TR 51154	38.30	a	20.77	a-d	370.9	b-h	19.93	a-g	81.94	a-c
TR 51160	31.27	a-e	16.70	g-n	308.55	d-m	18.02	a-h	56.71	b-f
TR 51169	31.37	a-e	19.78	a-h	312.55	d-m	16.65	a-h	68.63	a-d
TR 51170	29.09	b-e	18.24	b-k	421	b-d	21.89	a-f	84.63	ab
TR 51194	22.97	e	17.81	c-m	254.04	h-m	16.26	a-h	51.94	b-f
TR 51199	29.14	b-e	16.07	i-n	282.91	f-m	21.02	a-g	37.84	d-f
TR 52424	30.77	a-e	18.68	a-j	308.2	d-m	12.48	g-i	50.74	b-f
TR 52488	30.18	a-e	19.49	a-h	292.35	e-m	12.96	f-i	56.54	b-f
TR 55632	29.94	a-e	19.10	a-i	245.87	i-m	14.06	c-i	46.17	c-f
TR 55633	27.84	c-e	15.92	j-n	296.93	e-m	16.31	a-h	51.27	b-f
TR 55664	28.91	b-e	19.52	a-h	336.92	b-l	14.94	b-h	56.06	b-f
TR 55689	25.77	c-e	16.84	f-m	265.22	h-m	14.28	c-i	55.88	b-f
TR 55756	29.45	b-e	18.56	a-j	253.75	h-m	16.04	b-h	51.76	b-f
TR 55767	30.14	a-e	16.61	h-n	344.66	b-l	17.02	a-h	54.99	b-f
TR 55778	32.51	a-d	19.03	a-j	405.86	b-e	18.30	a-h	69.50	a-d
TR 55787	29.32	b-e	19.17	a-i	362.11	b-j	19.41	a-g	54.66	b-f
TR 55800	23.88	de	14.46	no	225.09	lm	22.65	a-c	45.22	d-f
TR 55821	24.11	de	19.68	a-h	393.53	b-f	23.24	ab	56.61	b-f
TR 55832	27.70	c-e	17.13	f-m	368.05	b-i	23.48	ab	45.44	d-f
TR 55848	30.39	a-e	16.82	g-n	264.06	h-m	22.29	a-d	61.31	b-f
TR 55866	28.80	b-e	16.03	i-n	316.2	c-m	25.04	a	46.14	c-f
TR 55879	28.07	c-e	16.52	i-n	341.32	b-l	17.09	a-h	51.40	b-f
TR 55889	30.66	a-e	20.95	a-c	349.53	b-k	21.99	a-e	58.66	b-f
TR 55931	29.44	b-e	18.56	a-j	346.11	b-k	18.17	a-h	52.75	b-f
TR 55983	29.36	b-e	18.91	a-j	342.12	b-l	12.86	g-i	51.12	b-f
TR 55993	31.06	a-e	21.72	a	432.36	bc	16.71	a-h	71.89	a-d
TR 55999	26.88	c-e	17.66	d-m	239.71	k-m	20.67	a-g	45.91	d-f
TR 56010	26.63	c-e	17.94	c-l	272.09	g-m	13.60	d-i	37.63	d-f
TR 56017	30.25	a-e	17.27	e-m	351.32	b-k	16.17	b-h	50.70	b-f
TR 56046	29.19	b-e	20.62	a-d	339.68	b-l	16.15	b-h	51.02	b-f
TR 71077	29.19	b-e	17.69	c-m	334.64	b-l	6.06	i	47.98	c-f
TR 73437	32.81	a-d	19.00	a-j	314.13	c-m	15.62	b-h	62.72	b-e
TR 73438	25.06	de	14.75	l-o	317.58	c-m	19.49	a-g	31.52	ef
Pinaper seed	34.44	a-c	18.03	b-l	317.58	c-m	15.31	b-h	51.33	b-f
Yabancı çeşit	34.50	a-c	20.69	a-d	439.87	b	12.56	g-i	61.77	b-f
Zümrüt	26.85	c-e	18.53	b-j	289.81	e-m	13.12	e-i	60.01	b-f
Tuna	37.38	ab	19.68	a-h	308.84	d-m	15.75	b-h	60.71	b-f
Ortalama	28.87		18.15		327.2		16.72		55.61	

^{a-z} Genotipler arasındaki farkın istatistiki düzeyde ($P < 0.05$) önemli olduğunu ifade eder.



Şekil 1. Pazı genotiplerinin verim değerleri (kg/da) ve çoklu karşılaştırma testinde yer aldıkları istatistik gruplar.

4. Tartışma ve Sonuç

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde incelenen bitki özelliklerinde yaprak ağırlığı, yaprak sapı genişliği, yaprak sapı kalınlığı, yaprak sapı uzunluğu, lamina uzunluğu ve lamina genişliği varyasyon gösteren karakterler arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Yüksek düzeydeki bu varyasyon ıslah açısından farklı karakterlere sahip çeşitlerin geliştirilmesinde doğrudan veya genitör olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Nitekim uzun yıllar süresince üreticiler tarafından tüketim talepleri ve yetiştirildiği bölgenin ekolojik koşullarına uygunluğu göz önünde bulundurularak yapılan seleksiyonlar kültürü yapılan bitki türlerinin çeşitliliğine katkı sağlamaktadır. Bozokalfa ve ark. (2011) pazı gen kaynaklarının çeşitliliği üzerine yaptıkları çalışmada farklı coğrafi konumlardan toplanan pazı örnekleri arasında agromorfolojik özellikler bakımından geniş bir varyabilite olduğunu bildirmektedir.

Tarafımızdan yapılan çalışmadan elde edilen bulgular yaprak sapı genişliği (0.89-1.94 cm) ve yaprak sapı kalınlığı (0.64-2.22 cm) değerleri, Pokluda ve Koben (2002) tarafından bildirilen petiol genişliği (1.19-2.60 cm) ve yaprak sapı kalınlığı (1.36-3.55 cm) değerleri ile uyum içerisinde yer almıştır. Aynı araştırmacılar bitki ağırlığı, bitki yüksekliği, yaprak sayısı ve verimin çeşitlere göre değiştiğini vurgulamış, pazı genotipleri arasında bitki başına yaprak sayısının 6.7-15.8 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir, tarafımızdan elde edilen bitki başına yaprak sayısı 6.06-25.4 ise bu değerler ile uyum içerisinde. Genotiplerin yaprak sapı uzunlukları 11.83-29.26 cm arasında değiştiği belirlenmiş ve Eşiyok ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmadan elde ettiği 5.46-18.28 cm yaprak sap uzunluk değerleri ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

Pazı ıslahında yaprağın agronomik karakterleri yanında verim özellikleri çeşidin pazar şansını artıran önemli bir unsurdur. Genotiplerin verim değerleri incelendiğinde verim değerinin en yüksek 7429 kg/da ile TR 51170 genotipinden, en düşük verimin 1422 kg/da ile TR 71077 genotipinden sağlandığı tespit edilmiştir. Pokluda ve Kuben (2002) yaptığı çalışmada pazı genotipleri arasında bitki başına verim değerlerini 161-519 g aralığında olduğunu bildirmiş en düşük verim değerinin 1.6 t/da en yüksek verim değerinin 5.2 t/da ve olduğunu belirtmiştir. Ayrıca genotipler arasında verim farklılığına dikkat çekmişlerdir. Tarafımızdan elde edilen verim değerleri geniş bir aralıkta yer alırken incelenen birçok yerel genotipin verim değerlerinin yetiştiricilikte kullanılan çeşitlerden çok daha yüksek verim değerine sahip olması bu genotiplerin çeşit ıslahında doğrudan veya genitör olarak kullanılabilme potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Pazı populasyonlarının agromorfolojik özellikler yönünden değerlendirilmesine yönelik çalışma sayısı oldukça sınırlı iken yapılan çalışmalarda; genetik çeşitliliğin sadece agromorfolojik özellikler yönünden değil aynı zamanda mineral madde konsantrasyonu ve besin içeriği yönünden de yüksek olduğu vurgulanmaktadır. Genellikle populasyonların genetik özelliklerinin farklı olmasıyla açıklanabilen genetik çeşitlilik, kültürü yapılan türlerin uzun yıllar süresince yetiştirildiği bölgenin ekolojik ve edafik koşullarına adaptasyonu ile de oluşmaktadır. Çeşitler arasında besin kompozisyonu için gözlenen varyabilite özellikle hibrit ve yabani çeşitleri arasında yüksek iken ayrıca, beyaz ve kırmızı kök pazı çeşitleri içindeki C vitamini konsantrasyonu ve fenolik bileşikler arasında çeşitler yönünden farklılıklar bildirilmektedir (Rozycki ve ark., 1997; Gil ve ark., 1998; Pyo ve ark., 2004). Bozokalfa ve ark. (2016) uzun süreli ekim denemelerinde bile pazının genetik çeşitliliğinin dağılımı veya bu dağılımın agromorfolojik çeşitlilikle ilişkisi hakkında somut bir karara varmanın güç olduğunu belirtmiş ve pazı genotipleri arasında yüksek varyabiliteyi vurgulamıştır.

Bu çalışmada incelenen farklı coğrafi lokasyonlara ait genotiplerin agronomik özelliklerinde geniş varyasyon gözlemlenmiştir. Yaprak ağırlığı, yaprak sapı genişliği, yaprak sapı kalınlığı, yaprak uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak genişliği incelenen bitki özellikleri arasında en ayırt edici karakterler olduğu belirlenmiştir. Frese (1991) *Beta* grubunda yer alan yaprağı tüketilen populasyonları incelemiş temel bileşen analizi sonucunda yaprak rengi yönünden aksesyonlar arasında farklılıklar bulunduğunu bildirmiş ayrıca yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, petiol uzunluğu ve genişliği gibi özelliklerin aksesyonların gruplandırılmasında kullanılabileceğini bildirmektedir.

Araştırmaya konu olan pazı aksesyonları ile yürütülen bir diğer çalışmada aksesyonlar besin içerikleri yönünden incelenmiş ve incelenen besin elementleri miktarları bakımından aksesyonlar arasında büyük farklılıklar belirlenmiştir (Bozokalfa ve ark., 2011). Ayrıca pazı çeşitleri arasında C vitamini yönünden (Gil ve ark., 1998), Pyo ve ark. (2004) ise antioksidan ve toplam fenol içeriği yönünden kırmızı ve beyaz gövde rengine sahip genotipler arasında varyabilite görüldüğünü bildirmektedir.

Pazı ülkemizde uzun yıllardır tüketilen, günümüzde ise sağlığa yararlı bileşikler bulundurması, yüksek vitamin ve mineral içeriği ve düşük kalorili bir besin olması nedeniyle dünyada popülerliği her geçen gün artan olan bir sebzedir. Türkiye'de de pazı üretimi son yıllarda artış göstermektedir. İklim ve toprak isteği yönünden fazla seçici olmaması, uygun ekolojilerde uzun vejetasyon süresince hasat edilebilmesi nedeniyle yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Diğer yandan hastalık ve zararlılara dirençli genlere sahip olması, türler arası melezlemeye imkan vermesi ve içerdiği önemli besin bileşikleri nedeniyle ıslah programları için değerli bir bitkidir. Uzun yıllardan beri yetiştirilen yerel populasyonların en büyük avantajı yetiştirildiği bölgenin koşullarına adapte olması ve bu özelliğini koruyabilmesidir. Bu bağlamda farklı bölgelere ve ekolojilere adapte olmuş yerel populasyonların ıslah programlarındaki önemi her geçen gün artmaktadır (Binici ve Bozokalfa, 2020). Dünya'da kültürü yapılan birçok türde yerel populasyonlar toplanarak ıslah materyali olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan yerel pazı genotiplerinin belirlenen agronomik özellikleri incelendiğinde bazı parametrelerde ticari çeşitlerden üstün nitelikler gösterdiği veya farklı karakterlere sahip oldukları görülmüştür. Pazıda verimi oluşturan başlıca iki agronomik parametre yaprak ağırlığı ve bitki başına yaprak sayısı incelendiğinde genotipler arasında istatistiksel düzeyde ciddi farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek verim komponentleri göz önünde bulundurulduğunda; yaprak ağırlığı yönünden TR 35354 ve TR 51170 genotipleri, bitki başına yaprak sayısı olarak incelendiğinde ise TR 55866, TR 55821 ve TR 55832 genotipleri umutvar olarak değerlendirilebilir. Ayrıca verim bazında ciddi farklar olduğu gözlemlenmiş özellikle TR 51170, TR 51154 ve TR 55821 genotiplerinin yüksek verim değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Kaynakça

- Baranski, R., Grzebelus, D., & Frese, L. (2001). Estimation of genetic diversity in a collection of the Garden Beet Group. *Euphytica*, 122, 19-29.
- Binici, A. B., & Bozokalfa M. K. (2020). Yerel Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Populasyonlarının Bakla ve Danelerinin Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, 51-60.
- Bozokalfa, M. K., Yağmur, B., Aşçıoğlu, T. K., & Eşiyok, D. (2011). Diversity in nutritional composition of Swiss chard (*Beta vulgaris* subsp. L. var. *cicla*) accessions revealed by multivariate analysis. *Plant Genetic Resources*, 9(4), 557-566.
- Bozokalfa, M. K., Eşiyok, D., & Aşçıoğlu, T. K. (2016). Diversity pattern among agromorphological traits of the Swiss chard (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) genetic resources of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(5), 684-695.
- Cheng, D., Yoshida, Y., Kitazaki, K., Negoro, S., Takahashi, H., Xu, D., & Kubo, T. (2011). Mitochondrial genome diversity in *Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* (Leaf and Garden Beet Groups) and its implications concerning the dissemination of the crop. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(4), 553-560.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, K. M., & Kaygisiz-Aşçıoğlu, T. (2011). Variability, heritability and association analysis in plant traits of swiss chard (*Beta vulgaris* subsp. *cicla*). *Genetika*, 43(2), 239-252.
- Frese L., Desprez B., & Ziegler D. (2001). Potential of genetic resources and breeding strategies for base-broadening Beta. In: Broadening the Genetic Base of Crop Production. Wallingford (Eds: H.D. Cooper, C. Spillane and C. Hodgkin), UK, CABI Pub. pp. 295-309.
- Gaskill, J. O. (1954). Viable hybrids from matings of chard with *Beta procumbens* and *B. webbiana*. *American Society of Sugar Beet Technologist*, 8, 5.
- Gil M. I., & Tomas-Barberan F. A. (1998). Effect of modified atmosphere packaging on the flavonoids and vitamin C content of minimally processed Swiss chard (*Beta vulgaris* ssp. *cicla* L.). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46, 2007-2012.
- Goldman I. L., & Navazio J. P. (2003). History and breeding of table beet in the United States. *Plant Breeding Review*, 22, 357-388.
- Gürsul, H. (2015). *Yabani pancar (Beta maritima L. var. pilosa Del.) bitkisinin sekonder metaboliklerinin yapı tayini ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi* (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Lange, W., Brandenburg, W. A., & De Bock, T. S. (1999). Taxonomy and cultonomy of beet (*Beta vulgaris* L.). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 130(1), 81-96.
- Letschert, J. W., Lange, W., Frese, L., & Van Den Berg, R. G. (1994). Taxonomy of Beta section Beta. *Journal of Sugar Beet Research*, 31(1-2), 69-85.
- Oyen, L. P. A. (2004). Vegetables *Beta vulgaris* L. In: Plant Resources of Tropical Africa 2. Vegetables, PROTA Foundation, In Grubben G. J. H. and O. A. Denton (Eds.), *Backhuys Publishers, Lieden, Netherlands CTA* (pp 110-113), Wageningen, Netherlands.
- Pokluda, R., & Kuben J. (2002). Comparison of selected Swiss chard (*Beta vulgaris* ssp. L *cicla*) varieties. *Horticultural Science*, 29, 114-118.
- Pyo, Y. H., Lee, T. C., Logendra, L., & Rosen, R. T. (2004). Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies *cycla*) extracts. *Food Chemistry*, 85(1), 19-26.

- Rozycki, V. R., Baigorria, C. M., Freyre, M. R., Bernard, C. M., Zannier, M. S., & Charpentier, M. (1997). Nutrient content in vegetable species from the Argentine Chaco. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 47(3), 265-270.
- Shen, Y., Ford-Lloyd, B. V., & Newbury, H. J. (1998). Genetic relationships within the genus *Beta* determined using both PCR-based marker and DNA sequencing techniques. *Heredity*, 80(5), 624-632.
- Sun, Y. C. (1994). *Beta* germplasm collection and its application status in China, In: International Beta Genetic Resources Network. A Report on the 3rd International Beta Genetic Resources Workshop and World Beta Network Conference, In Frese L. and D.L. Doney (Eds.), North Dakota State University, Fargo, USA, 4-6 August 1994. International Crop Network Series 11. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, pp 27-29.
- Vural, H., Eşiyok, D., & Duman İ. (2000). *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Yıldırım, Ş. (2003). The chorology of the Turkish species of *Chenopodiaceae*, *Cistaceae*, *Convolvulaceae*, *Cornaceae* and *Corylaceae* families. *The Herb Journal Systematic Botanic*, 10, 203-15.