



Akdeniz ve Ege Bölgelerine ait bazı arpa (*Hordeum vulgare l.*) köy çeşitlerinin bitki besin elementi içeriklerinin karşılaştırılması

Comparison of plant nutrient content of some barley landraces (*Hordeum vulgare l.*) of Mediterranean and Aegean Regions

Erbil DEMİR^{id}, Sahriye SÖNMEZ^{id}

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 07070, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): E. Demir, e-posta (e-mail): erbil.demir07@gmail.com

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): ssönmez@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 12 Mart 2019
Düzeltilme tarihi 19 Nisan 2019
Kabul tarihi 26 Nisan 2019

Anahtar Kelimeler:

Arpa
Çeşit
Element
Makro
Mikro

ÖZ

Bu çalışma; Akdeniz ve Ege Bölgelerine ait 26 adet yerel arpa çeşidi ile Türkiye'de yetiştirilen 2 adet tescilli arpa çeşidinin makro-mikro bitki besin elementi içerikleri ile protein oranlarının belirlenmesi ve arpa çeşitleri arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Her bir çeşitten alınan yaprak ve dane örneklerinde makro - mikro element içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca dane örneklerinin ham protein içeriği de belirlenmiştir. Yapılan istatistikî analizler sonucunda yerel arpa çeşitlerinin yaprak ve dane örneklerinin makro - mikro element içerikleri ile dane örneklerinin protein içeriklerinin istatistikî anlamda önemli farklılıklar içerdiği belirlenmiştir. Yerel arpa çeşitlerinin yaprak örneklerinin toplam azot (N) içeriklerinin %2.02-3.78, fosfor (P) içeriklerinin %0.19-0.35, potasyum (K) içeriklerinin %0.81-2.40, kalsiyum (Ca) içeriklerinin %0.9-1.7, magnezyum (Mg) içeriklerinin %0.17-0.36 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Yerel arpa çeşitlerinin yaprak örneklerinin demir (Fe) içeriklerinin 70.5-192.9 ppm, mangan (Mn) içeriklerinin 35.5-169.5 ppm, bakır (Cu) içeriklerinin 4.3-26.9 ppm ve çinko (Zn) içeriklerinin 6.0-21.8 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan dane analizleri sonucunda çeşitlerin toplam N içerikleri %1.65-2.54, protein içerikleri %9.6-14.8, P içerikleri 3476-5993 ppm, K içerikleri 1156-6319 ppm, Ca içerikleri 725-1616 ppm ve Mg içerikleri bakımından ise 1368-2261 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Mikro element içerikleri bakımından ise çeşitlerin Fe içerikleri 22.7-75.1 ppm, Mn içerikleri 12.0-22.1 ppm, Zn içerikleri 16.9-43.3 ppm ve Cu içerikleri bakımından ise 2.2-4.4 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 12 March 2019
Received in revised form 19 April 2019
Accepted 26 April 2019

Keywords:

Barley
Variety
Element
Macro
Micro

ABSTRACT

This study was conducted to demonstrate the differences between the macro-micro plant nutrient content with the determination of protein content and barley varieties have 2 registered barley varieties grown in Turkey with 26 pieces of local barley varieties belonging to the Mediterranean and Aegean. Macro-micro element contents were determined in each leaf and grain samples. The crude protein content of the grain samples was also determined. As a result of the statistical analysis, it was determined that the macro-micro element contents of the leaf and grain samples of the local barley varieties and the protein contents of the grain samples contained statistically significant differences. It was determined that the total N content of the leaf samples of local barley varieties varied between 2.02-3.78%, the P contents of 0.19-0.35%, the K contents of 0.81-2.40%, the Ca content of 0.9-1.7%, the Mg contents of 0.17-0.36%. It was determined that the Fe content of the leaf samples of the local barley varieties ranged from 70.5-192.9 ppm, the Mn contents ranged from 35.5-169.5 ppm, the Cu contents ranged from 4.3-26.9 ppm and the zinc contents ranged from 6.0-21.8 ppm. As a result of grain analysis, it has been identified that the total N content of the varieties ranged from 1.65-2.54%, protein content was 9.6-14.8%, the P content was 3476-5993 ppm, the P content was 1156-6319 ppm, the Ca content was 725-1616 ppm and Mg contents was 1368-2261 ppm. In terms of micro element contents, the Fe content of the varieties ranged from 22.7-75.1 ppm, Mn content ranged from 12.0-22.1 ppm, Zn contents ranged from 16.9-43.3 ppm and Cu contents ranged from 2.2-4.4 ppm.

1. Giriş

İnsan sağlığının ve hayvan beslenmesinin daha da ön plana çıktığı günümüz koşullarında, besin değeri yüksek ürünlere olan ilgi giderek artış göstermektedir. Özellikle son yıllarda yem bitkilerine olan ihtiyacın giderek artması ve hayvancılık faaliyetlerinin giderek azalması önemli bir yem ve aynı zamanda önemli bir tahıl olan arpa bitkisine olan çalışmalara ihtiyacı da artırmaktadır. Arpa, içermiş olduğu bitki besin elementleri ve vitaminlerin yanı sıra özellikle protein içeriği yönünden oldukça önemli bir yem bitkisidir.

Hayvan beslemede çok büyük bir öneme sahip olmasına rağmen, ülkemizde yem bitkileri yetiştiriciliğine gereken önem verilmemiştir. Tarımı ilerlemiş ülkelerde tarımsal alanlar içinde yem bitkileri ekim alanlarının oranı yaklaşık olarak %25 iken ülkemizde bu oran %3.1'i geçmemektedir (Açıkgöz ve ark. 2005; Elçi 2005).

Türkiye arpa çeşitliliği bakımından önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Literatür taramaları incelendiğinde, önemli bir yem bitkisi olan ve aynı zamanda insan beslenmesinde değişik şekillerde yararlanılan arpa bitkisi ile ilgili çalışmaların daha çok kalite kriterleri açısından değerlendirildiği, arpanın mineral bileşimleri ile ilgili yapılan çalışmaların ise daha az olduğu dikkat çekmektedir. Yürütülen bu çalışma ile ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)'dan temin edilen Türkiye'nin Akdeniz ve Ege Bölgelerine ait 26 adet yerel arpa çeşitleri ile Türkiye'de yetiştirilen 2 adet tescilli arpa çeşidinin (Bülbül 89 ve Akhisar 98) makro ve mikro bitki besin elementlerinin düzeylerinin belirlenmesi, bu arpa çeşitlerinin protein oranlarının miktarlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Arpa köy çeşitlerinin bitki besin elementi içerikleri karşılaştırılarak,

mineral beslenme bakımından incelenmiş ve aralarında kalite ıslahında kullanılabilecek önemli farklılıkların olup olmadığı araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2015-2016 vejetasyon döneminde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliği arazisinde tarla denemesi şeklinde yağışa bağlı koşullar altında kışlık olarak yürütülmüştür. Deneme materyali olarak ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)'dan temin edilen Türkiye'nin Akdeniz ve Ege Bölgelerine ait 26 adet yerel arpa çeşidi ile Türkiye'de yaygın bir şekilde yetiştirilen Akhisar 98 ve Bülbül 89 olan tescilli çeşitler kontrol amacıyla kullanılmıştır (Çizelge 1).

Deneme kurulmadan önce deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek amacıyla toprak örnekleri, Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak alınmıştır. Toprak örnekleri Chapman ve ark. (1961) bildirdiği esaslara uygun olarak analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinin bünyesi Bouyoucos (1955) tarafından bildirilen esaslara göre hidrometre yöntemiyle, toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) 1:2.5 toprak-su karışımında (Jackson 1967), kireç (CaCO₃) Scheibler Kalsimetresi ile (Çağlar 1949), organik madde (%) Modifiye Walkley-Black metoduna göre (Black 1965), toplam N Modifiye Kjeldahl metoduna göre (Kacar ve İnal 2008), alınabilir P Olsen metoduna göre (Olsen ve Sommers 1982), değişebilir K, Ca, Mg, Na1N Amonyum Asetat (pH: 7) metoduna göre; alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu DTPA ekstraksiyonu (Lindsay ve Norvell 1978) yolu ile belirlenmiş ve analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yerel arpa çeşitleri.

Table 1. Local barley varieties used in research.

Sıra No	Yerel Çeşitler	İl	Bölge
1	IG 18801	Denizli	Ege
2	IG 18842	Aydın	Ege
3	IG 19097	Manisa	Ege
4	IG 19110	Muğla	Ege
5	IG 28579	Muğla	Ege
6	IG 28582	Muğla	Ege
7	IG 28588	Manisa	Ege
8	IG 28596	Manisa	Ege
9	IG 28715	Denizli	Ege
10	IG 128075	Kahramanmaraş	Akdeniz
11	IG 128078	Uşak	Ege
12	G 128079	Afyonkarahisar	Ege
13	IG 128080	Kütahya	Ege
14	IG 128081	Kütahya	Ege
15	IG 128083	Kütahya	Ege
16	IG 128111	Adana	Akdeniz
17	IG 128113	Gaziantep	Akdeniz
18	IG 128116	Isparta	Akdeniz
19	IG 128120	Burdur	Akdeniz
20	IG 128134	Hatay	Akdeniz
21	IG 128135	Mersin	Akdeniz
22	IG 128136	Antalya	Akdeniz
23	IG 128166	İzmir	Ege
24	IG 128180	İzmir	Ege
25	IG 128190	Mersin	Akdeniz
26	IG 128192	İzmir	Ege

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 2. Physical and chemical properties of the trial area.

Toprak Özelliği	Sınıf
Bünye	Killi Tın
pH	Nötr
EC (ds/m)	Tuzsuz
Organik Madde (%)	Orta
Kireç (% CaCO ₃)	Çok Yüksek
Toplam N (%)	Düşük
Alınabilir P (ppm)	Orta
Değişebilir K (ppm)	Düşük
Değişebilir Mg (ppm)	Orta
Değişebilir Ca (ppm)	Yüksek
Değişebilir Na (ppm)	Düşük
Alınabilir Fe(ppm)	Yeterli
Alınabilir Zn(ppm)	Yeterli
Alınabilir Cu (ppm)	Yeterli
Alınabilir Mn (ppm)	Yeterli

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliği deneme alanında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitkiler 20 cm sıra aralığı, 3 m sıra boyu, 5 sıra halinde ekilmiş ve ekim miktarı 20 kg da⁻¹ olarak ayarlanmıştır. Ekim 28 Kasım 2015 tarihinde yapılmıştır. Parsellere çiftçi koşulları esas alınarak triplesüperfosfat ve amonyum nitrat halinde dekara 7.5 kg P₂O₅ ve 8 kg N hesabıyla gübre uygulaması yapılmıştır (Kandemir 2004). Fosforlu gübrenin tamamı ve azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı sapa kalkma dönemi öncesi verilmiştir. Bitkilerin hasadı danedeki nem oranı %12-13'ün altına düşüğünde elle yapılmıştır.

Yaprak örnekleme, genotiplerin başaklanma döneminde 26-30 Nisan 2016 tarihleri arasında; dane örnekleme ise 30-31 Mayıs 2016 tarihleri arasında, danedeki nem oranı %12-13'ün altına indiğinde yapılmıştır. Her bitkiden alınan yaprak ve dane örnekleri delikli torbalara konulmuş ve en kısa sürede laboratuvara getirilmiştir. Çalışma kapsamında yetiştirilen her çeşit için alınan yaprak örnekleri kontaminasyona karşı önce musluk suyundan daha sonra ise 2 defa saf sudan geçirilmiştir. Yaprak ve dane örnekleri 65°C'ye ayarlı kurutma dolabında son tartım sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal 2008).

Yaprak ve dane örneklerinde toplam N; Modifiye Kjeldahl metoduna göre (Kacar ve İnal 2008), P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, ve Cu içerikleri Kacar ve İnal (2008)'ın bildirdiği şekilde yay yakılması metodu ile elde edilen süzükte ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir. Arpa dane örneklerinin ham protein içeriği ise; danelerin toplam N içeriği ile arpanın protein katsayı değeri olan 5.83 ile çarpılması sonucu hesaplanmıştır (Kacar ve İnal 2008).

Elde edilen sonuçlar varyans analizlerine tabi tutulup, sonuçlar MINITAB 17 istatistiksel analiz programı kullanılarak Tukey testine göre karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından verilen optimum sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve tartışma

3.1. Yaprak örneklerinin makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro (Fe, Mn, Zn ve Cu) element analiz sonuçları

Toplam N içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek toplam N içeriği %3.78 ile IG 128078 numaralı çeşitte belirlenirken, en

düşük toplam N içeriği %2.02 ile IG 128192 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 referans çeşidi %3.12 toplam N içeriği ile yerel arpa çeşitlerinin bazılarında yüksek, bazılarında ise düşük toplam N içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Akhisar-98 referans çeşidi ise %2.58 toplam N içeriği ile IG 128081, IG 128190 ve IG 128192 çeşitleri hariç diğer yerel çeşitlerin hepsinden daha düşük toplam N içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen %1.75-3.00 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %71.4'ünün yeterli ve %28.6'sının ise yüksek düzeyde toplam N içerdiği belirlenmiştir.

Fosfor içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde; en yüksek P içeriği %0.35 ile IG 128136 numaralı çeşitte saptanırken, en düşük P içeriği IG 18842 numaralı çeşitte %0.19 olarak belirlenmiştir. Bülbül-89 (%0.19) ve Akhisar-98 (%0.13) referans çeşitlerinin ise yerel arpa çeşitlerine göre daha düşük P içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Yaprak örneklerinin P analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen %0.20-0.50 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %10.7'sinin noksan ve %89.3'ünün ise yeterli düzeyde P içerdiği belirlenmiştir.

Potasyum içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde; en yüksek K içeriği %2.40 ile IG 128083 numaralı çeşitte; en düşük K içeriği ise %0.81 ile IG 18801 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 (%0.91) ve Akhisar-98 (%0.45) referans çeşitlerinin; yerel arpa çeşitlerinden daha düşük K içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Yaprak örneklerinin K analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen %1.50-3.00 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %46.4'ünün noksan ve %53.6'sının ise yeterli düzeyde K içerdiği belirlenmiştir.

Kalsiyum içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek Ca içeriği %1.78 ile IG 128120 ve IG 128192 numaralı çeşitlerde, en düşük Ca içeriği %0.9 ile IG 128083 ve IG 128116 numaralı çeşitlerde belirlenmiştir. Referans çeşitleri Bülbül-89 (%1.0) yerel çeşitlere göre daha düşük Ca içerirken, Akhisar-98 (%1.6) çeşidi ise yerel arpa çeşitlerine göre daha yüksek Ca içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 3). Yaprak örneklerinin Ca analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen %0.30-1.20 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %53.6'ünün yeterli ve %46.4'ünün yüksek düzeyde Ca içerdiği belirlenmiştir.

Magnezyum içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek Mg içeriği %0.36 ile IG 128078 numaralı çeşitte, en düşük Mg içeriği %0.17 ile IG 128180 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Referans çeşitleri %0.25 Mg içerikleri ile yerel arpa çeşitlerinin çoğuna göre daha düşük Mg içeriğine sahip olmuşlardır (Çizelge 3). Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen %0.15-0.50 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %100'ünün yeterli düzeyde Mg içerdiği belirlenmiştir.

Demir içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek Fe içeriği 192.9 ppm ile IG 128136 numaralı çeşitte, en düşük Fe içeriği ise 70.5 ppm ile IG 128120 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 (89.5 ppm) ve Akhisar-98 (97.8 ppm) çeşitleri yerel arpa çeşitlerine yakın Fe içeriğine sahip olmuşlardır (Çizelge 4). Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Plank ve Donohue (2000) tarafından yeterli olarak belirlenen 30-200 ppm sınır değerleri

Çizelge 3. Yaprak örneklerinin makro besin elementi içerikleri.**Table 3.** Macro nutrient content of leaf samples.

Sıra No	Çeşitler	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
1	Bülbül 89	3.12 A-F	0.19 O	0.91 I	1.0 L-M	0.25 G-K
2	Akhisar98	2.58 E-G	0.13 P	0.45 J	1.6 A-C	0.25 H-K
3	IG 128075	2.87 D-F	0.29 D-G	1.64 E	1.4 E-H	0.23 J-K
4	IG 128111	2.86 D-F	0.26 F-L	2.04 B-C	1.6 A-D	0.33 A-D
5	IG 128113	2.97 C-F	0.26 G-L	1.65 E	1.0 J-M	0.29 D-I
6	IG 128116	3.61A-E	0.33 A-B	2.03 B-C	0.9 M	0.26 G-K
7	IG 128120	3.68 A-C	0.26 H-L	1.55 E-F	1.78 A	0.34 A-C
8	IG 128134	3.70 A-B	0.29 D-F	1.88 D	1.3 G-I	0.23 J-K
9	IG 128135	2.59 E-G	0.28 D-H	1.58 E-F	1.3 G-I	0.32 A-F
10	IG 128136	3.68 A-C	0.35 A	1.84 D	1.3 F-I	0.32 A-F
11	IG 128190	2.53 F-G	0.27 E-K	1.88 D	1.4 D-G	0.25 I-K
12	IG 18801	2.92 D-F	0.25 I-L	0.81 I	1.0 L-M	0.24 I-K
13	IG 18842	2.85 D-F	0.19 N-O	0.85 I	1.1 E-H	0.21 K-L
14	IG 19097	2.79 D-F	0.25 J-L	1.10 H	1.0 J-M	0.21 K-L
15	IG 19110	2.91 D-F	0.24 K-M	0.82 I	1.2 H-J	0.23 J-K
16	IG 28579	2.93 D-F	0.22 M-N	0.92 I	1.3 G-I	0.24 I-K
17	IG 28582	2.89 D-F	0.26 F-L	1.50 F	1.5 B-E	0.32 A-F
18	IG 28588	2.83 D-F	0.24 K-M	1.16 H	1.5 C-F	0.30 B-H
19	IG 28596	3.46 A-D	0.27 E-J	1.12 H	1.1 I-L	0.30 B-G
20	IG 28715	3.68 A-C	0.27 E-J	1.31 G	1.2 H-J	0.32 A-E
21	IG 128078	3.78 A	0.31 B-D	1.95 C-D	1.0 J-M	0.36 A
22	IG 128079	2.81 D-F	0.31 B-D	1.33 G	1.2 H-K	0.35 A-B
23	IG 128080	2.74 E-F	0.28 E-J	2.12 B	1.1 J-M	0.34 A-C
24	IG 128081	2.54 F-G	0.28 E-J	2.11 B	1.0 J-M	0.29 C-I
25	IG 128083	2.63 E-G	0.32 A-C	2.40 A	0.9 M	0.27 F-J
26	IG 128166	2.80 D-F	0.30 C-E	1.55 E-F	1.3 G-I	0.28 E-J
27	IG 128180	3.00 B-F	0.28 D-I	1.11 H	1.0 K-M	0.17 L
28	IG 128192	2.02 G	0.24 L-M	1.17 H	1.7 A-B	0.23 J-K

Değerler 3 tekrür ortalamasıdır. Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir. 1-2 Sıra numaralı çeşitler tescilli çeşitleri göstermektedir. 3-11 Sıra numaralı çeşitler Akdeniz Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir. 12-28 Sıra numaralı çeşitler Ege Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir.

Çizelge 4. Yaprak örneklerinin mikro besin element içerikleri.**Table 4.** Micronutrient element contents of leaf samples.

Sıra No	Çeşitler	Demir (ppm)	Mangan (ppm)	Çinko (ppm)	Bakır (ppm)
1	Bülbül 89	89.5 F-K	43.0 L-N	5.3 N	13.3 B
2	Akhisar98	97.8 E-K	84.2 B	6.4 M-N	5.5 F-I
3	IG 128075	127.6 C-D	51.1 I-L	20.5 A-B	26.9 A
4	IG 128111	81.8 I-K	169.5 A	21.4 A	4.8 H-I
5	IG 128113	157.0 B	54.0 G-J	10.0 H-K	5.8 E-I
6	IG 128116	75.8 J-K	35.5 N	8.7 I-L	5.1 G-I
7	IG 128120	70.5 K	79.9 B-C	16.8 C-D	5.7 E-I
8	IG 128134	111.7 C-G	63.2 E-F	11.1 G-H	5.3 F-I
9	IG 128135	99.4 E-J	63.3 E-F	8.1 J-M	5.7 E-I
10	IG 128136	192.9 A	51.4 I-L	10.5 H-I	6.5 C-H
11	IG 128190	118.4 C-E	69.3 D-E	8.0 K-M	5.7 E-I
12	IG 18801	88.0 G-K	37.2 M-N	11.4 G-H	8.7 C
13	IG 18842	104.0 D-I	53.9 G-J	7.2 L-N	6.3 D-I
14	IG 19097	85.2 G-K	36.7 N	17.4 C-D	7.7 C-E
15	IG 19110	91.8 E-K	35.7 N	11.5 G-H	6.9 C-H
16	IG 28579	91.5 E-K	50.7 I-L	10.8 G-I	5.6 E-I
17	IG 28582	108.8 C-I	57.7 F-I	12.1 F-H	6.2 D-I
18	IG 28588	95.8 E-K	62.0 E-G	13.8 E-F	7.2 C-G
19	IG 28596	117.3 C-F	45.4 J-M	6.4 M-N	12.8 B
20	IG 28715	82.3 H-K	43.7 K-N	10.2 H-J	7.4 C-F
21	IG 128078	112.3 C-G	62.7 E-F	17.3 C-D	8.2 C-D
22	IG 128079	133.5 B-C	69.4 D-E	21.8 A	6.6 C-H
23	IG 128080	117.8 C-E	60.2 F-H	18.7 B-C	5.7 E-I
24	IG 128081	88.0 G-K	52.1 H-K	21.3 A	5.2 G-I
25	IG 128083	82.0 H-K	72.6 C-D	17.8 C	6.0 D-I
26	IG 128166	98.1 E-K	53.8 G-J	15.6 D-E	4.3 I
27	IG 128180	75.6 J-K	41.9 M-N	12.9 F-G	4.9 H-I
28	IG 128192	109.9 C-H	69.2 D-E	6.0 M-N	7.5 C-F

Değerler 3 tekrür ortalamasıdır. Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir. 1-2 Sıra numaralı çeşitler tescilli çeşitleri göstermektedir. 3-11 Sıra numaralı çeşitler Akdeniz Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir. 12-28 Sıra numaralı çeşitler Ege Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir.

ile karşılaştırıldığında %100'ünün yeterli düzeyde Fe içerdiği belirlenmiştir.

Mangan içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek Mn konsantrasyonu 169.5 ppm ile IG 128111 numaralı çeşitte, en düşük Mn konsantrasyonu 35.5 ppm ile IG 128116 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 referans çeşidi 43.0 ppm Mn içeriği ile yerel arpa çeşitlerine göre daha düşük, Akhisar-98 çeşidi ise 84.2 ppm Mn içeriği ile yerel arpa çeşitlerine yakın Mn içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4). Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen 25-100 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %96.4'ünün yeterli, %3.6'sının ise yüksek düzeyde Mn içerdiği belirlenmiştir.

Çinko içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek Zn konsantrasyonu 21.8 ppm ile IG 128079 numaralı çeşitte, en düşük Zn konsantrasyonu 6.0 ppm ile IG 128192 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 (5.3ppm) ve Akhisar-98 (6.4 ppm) çeşitleri yerel arpa çeşitlerine göre daha düşük Zn içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4). Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen 15-70 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %64.3'ünün noksan ve %35.7'sinin yeterli düzeyde Zn içerdiği belirlenmiştir.

Bakır içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin yaprak örnekleri değerlendirildiğinde en yüksek Cu konsantrasyonu 26.9 ppm ile IG 128075 numaralı çeşitte, en düşük Cu konsantrasyonu 4.3 ppm ile IG 128166 numaralı çeşitte

belirlenmiştir. Referans çeşitlerinden Bülbül-89 (13.0 ppm) yerel çeşitlere göre daha yüksek, Akhisar-98 (5.5 ppm) çeşidi ise yerel arpa çeşitlerine yakın Cu içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4). Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirlenen 5-25 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %10.7'sinin noksan, %85.7'sinin yeterli ve %3.6'sının ise yüksek düzeyde Cu içerdiği belirlenmiştir.

3.2. Dane örneklerinin makro (N, P, K, Cave Mg) ve mikro (Fe, Mn, Zn ve Cu) element analiz sonuçları

Yerel arpa çeşitlerinin dane örnekleri toplam N içerikleri bakımından incelendiğinde; en yüksek toplam N içeriği %2.54 ile IG 128180 numaralı çeşitte, en düşük toplam N içeriği %1.65 ile IG 128081 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 (%2.44) ve Akhisar-98 (%2.15) çeşitleri ise yerel arpa çeşitlerine yakın toplam N içeriklerine sahip olmuştur (Çizelge 5).

Yerel arpa çeşitlerinin dane örnekleri P içerikleri bakımından incelendiğinde; en yüksek P içeriği 5993 ppm ile IG 128078 numaralı çeşitte, en düşük P içeriği 3476 ppm ile IG 28582 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Kontrol çeşitlerinden Bülbül-89 (4317 ppm) ve Akhisar-98'in ise (3883 ppm) yerel arpa çeşitlerinin çoğuna göre daha düşük P içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 5). Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının P içeriklerinin 3011.2-3679.3 ppm arasında değiştiğini, Alkan ve Kandemir (2015) Türkiye'de yaygın bir şekilde yetiştirilen Tokak 157/37 arpa çeşidinin P içeriğinin 3898.6 ppm olduğunu, dünya da çok

Çizelge 5. Dane örneklerinin makro besin element içerikleri.

Table 5. Macro nutrient content of grain samples.

Sıra No	Çeşitler	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
1	Bülbül 89	2.44 A-C	4317 F-J	1065 N-O	796 I-J	1618 F-G
2	Akhisar98	2.15 F-I	3883 J-L	962 O	1610 A	1708 D-G
3	IG 128075	2.11 G-J	4096 H-K	2613 H-J	1384 A-C	1600 F-H
4	IG 128111	2.11 G-J	4351 E-J	3896 C-E	1400 A-C	1670 F-G
5	IG 128113	2.04 I-L	4669 C-F	3787 C-E	1220 B-F	1789 C-G
6	IG 128116	2.36 B-E	4593 C-H	4911 B	1153 B-G	1684 E-G
7	IG 128120	1.81 N	5210 B	3738 C-E	1616 A	2131 A-B
8	IG 128134	2.29 C-F	4652 C-F	2925 H-I	1157 B-G	1835 C-F
9	IG 128135	1.82 M-N	3958 I-L	3994 C-E	1117 C-G	1766 C-G
10	IG 128136	2.41 A-D	4909 B-D	6319 A	995 E-J	2142 A-B
11	IG 128190	2.11 G-J	4613 C-G	4102 C-D	1262 B-E	1974 B-C
12	IG 18801	2.23 E-G	4357 E-J	1284 N-O	1072 E-I	1661 F-G
13	IG 18842	2.06 H-K	4313 F-J	1156 N-O	1098 D-H	1704 D-G
14	IG 19097	2.11 G-J	3520 L	1386 M-O	926 G-J	1368 H
15	IG 19110	2.49 A-B	4746 B-F	1500 M-N	1059 E-I	1751 C-G
16	IG 28579	1.97 J-M	4121 G-K	2063 K-L	1400 A-C	1548 G-H
17	IG 28582	1.93 K-N	3476 L	2101 J-L	1361 A-D	1707 D-G
18	IG 28588	1.90 L-N	3693 K-L	1844 L-M	968 F-J	1604 F-H
19	IG 28596	2.05 H-K	3949 I-L	3525 E-G	802 I-J	1570 G-H
20	IG 28715	2.20 E-H	4788 B-F	2738 H-I	725 J	1731 C-G
21	IG 128078	2.41 A-D	5993 A	2886 H-I	831 H-J	2151 A-B
22	IG 128079	2.15 F-I	5892 A	3065 F-H	1268 B-E	2261 A
23	IG 128080	1.92 K-N	4847 B-E	2408 I-K	1128 C-G	1955 B-D
24	IG 128081	1.65 O	4699 C-F	3014 G-H	1428 A-B	1940 B-D
25	IG 128083	2.28 D-F	5025 B-C	3578 D-F	968 F-J	1977 B-C
26	IG 128166	1.80 N-O	4447 D-I	3678 C-E	1024 E-I	1734 C-G
27	IG 128180	2.54 A	4779 B-F	3843 C-E	1187 B-G	1778 C-G
28	IG 128192	2.01 I-L	4595 C-H	4130 C	1274 B-E	1929 B-E

Değerler 3 tekrür ortalamasıdır. Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir. 1-2 Sıra numaralı çeşitler tescilli çeşitleri göstermektedir. 3-11 Sıra numaralı çeşitler Akdeniz Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir. 12-28 Sıra numaralı çeşitler Ege Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir.

iyi bir maltlık arpa çeşidi olan Harrington arpa çeşidinin P içeriğinin ise 2690.8 ppm olduğunu, Villacres ve Rivadeneira (2005) arpada P içeriğinin 2400-4700 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar ile yerel arpa çeşitlerinin dane bileşimi değerlendirildiğinde yerel arpa çeşitlerinin P içeriği bakımından zengin olduğu düşünülmektedir.

İncelenen yerel arpa çeşitleri dane K içeriği bakımından değerlendirildiğinde; en yüksek K içeriği 6319 ppm ile IG 128136 numaralı çeşitte, en düşük K içeriği 1156 ppm ile IG 18842 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Referans çeşitlerinden Bülbül-89 (1065 ppm) yerel çeşitlere göre nispeten daha düşük K içeriğine sahip olurken, Akhisar-98 (962 ppm) en düşük K içeriğine sahip olmuştur. Sonuçlar incelendiğinde yerel arpa çeşitlerinin referans çeşitlerine göre K bakımından zengin olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 5). Alkan ve Kandemir (2015) Tokak 157/37 arpa çeşidinin K içeriğinin 4526.6ppm ve Harrington arpa çeşidinin K içeriğinin ise 3720.7 ppm olduğunu, Villacres ve Rivadeneira (2005) arpanın K içeriğinin 2200-4800 ppm arasında değiştiğini, Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının K içeriğinin 3886.4-4742.7 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarla yerel arpa çeşitleri K içerikleri bakımından değerlendirildiğinde; IG 18801, IG 18842, IG 19097, IG 19110, IG 28579, IG 28582 ve IG 28588 numaralı yerel arpa çeşitlerinin daha düşük K içeriğine sahip olduğu, geriye kalan yerel arpa çeşitlerinin ise çalışmalarla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

İncelenen yerel arpa çeşitleri dane Ca içeriği bakımından incelendiğinde en yüksek Ca içeriği 1616 ppm ile IG 128120 numaralı çeşitte, en düşük Ca içeriği ise 725 ppm ile IG 28715 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Referans çeşitlerinden Bülbül-89 çeşidi 796 ppm Ca içeriğine, Akhisar-98 çeşidi ise 1610 ppm Ca içeriğine sahip olmuştur. Yerel arpa çeşitleri Akhisar-98 çeşidine göre daha düşük Ca içeriğine sahip olurken, Bülbül-89 çeşidine göre daha yüksek Ca içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 5). Alkan ve Kandemir (2015) Tokak 157/37 arpa çeşidinin Ca içeriğinin 325.5 ppm ve Harrington arpa çeşidinin Ca içeriğinin ise 422.7 ppm olduğunu, Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının Ca içeriğinin 306.7-428.7 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Carr ve ark. (2004) iki sıralı üç arpa çeşidinin tanelerinin Ca miktarlarını incelemişler ve tanelerin 295 ppm ile 365 ppm arasında değişen miktarlarda Ca içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yerel arpa çeşitlerinde yapılan bu çalışma ile benzer şekilde yapılan çalışmaların Ca miktarlarının örtüşmemesinin nedenini çalışmanın yapıldığı deneme alanı toprağının yüksek Ca içeriğinin yüksekliğine dayandırılmıştır.

İncelenen yerel arpa çeşitleri dane Mg içeriği bakımından incelendiğinde en yüksek Mg içeriği 2261 ppm ile IG 128079 numaralı çeşitte, en düşük Mg içeriği ise 1368 ppm ile IG 19097 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Referans çeşitlerinden Bülbül-89 çeşidinin Mg içeriği 1618 ppm, Akhisar-98 çeşidinin Mg içeriği ise 1708 ppm olarak belirlenmiştir. Yerel arpa çeşitlerinin referans çeşitlerine göre yüksek Mg içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 5). Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının Mg içeriğinin 1214.1-1439.1 ppm arasında değiştiğini, Alkan ve Kandemir (2015) Tokak 157/37 arpa çeşidinin Mg içeriğinin 1373.4 ppm ve Harrington arpa çeşidinin Mg içeriğinin ise 1161.5 ppm olduğunu bildirmişlerdir. Daha önceki çalışmalarda, araştırmacılar arpa tanesinin Mg içeriğinin 1200 ppm ile 1600 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Byrne ve Rasmusson 1974). Bu sonuçlar ile yerel arpa çeşitleri kıyaslandığında yerel arpa

çeşitlerinin Mg içeriği bakımından zengin oldukları sonucuna varılmıştır.

Yerel arpa çeşitlerinin dane örnekleri Fe içerikleri bakımından değerlendirildiğinde en yüksek Fe içeriği 75.1 ppm ile IG 28715 numaralı çeşitte, en düşük Fe içeriği 22.7 ppm ile IG 128180 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Referans çeşitlerinden Bülbül-89 (26.4ppm) yerel arpa çeşitlerine göre nispeten daha düşük Fe içeriğine sahip olurken, Akhisar-98 (59.3 ppm) çeşidi ise yerel arpa çeşitlerinin çoğuna göre daha yüksek Fe içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 6). Kandemir ve ark. (2005) beş arpa çeşidini mineral madde yönleriyle incelemiş ve bunlar içerisinde Harrington'un Fe içeriğinin 44.8 ppm olduğunu, Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının Fe içeriklerinin 24.8-44.5 ppm arasında değiştiğini, Alkan ve Kandemir (2015), Tokak 157/37 arpa çeşidinin Fe içeriğinin 32.7 ppm ve Harrington arpa çeşidinin Fe içeriğinin ise 36.0 ppm olduğunu, Villacres ve Rivadeneira (2005), yaptıkları çalışmada arpa tanesinde Fe içeriğinin 26-72 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar ile yerel arpa çeşitlerinden elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Mangan içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin dane örnekleri değerlendirildiğinde; en yüksek Mn içeriği 22.1 ppm ile IG 128120 numaralı çeşitte, en düşük Mn içeriği 12.0 ppm ile IG 18842 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Referans çeşitleri Bülbül-89 (14.0 ppm) ve Akhisar-98 (17.4 ppm) çeşitleri yerel arpa çeşitlerine yakın Mn içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 6). Alkan ve Kandemir (2015) Tokak 157/37 arpa çeşidinin Mn içeriğinin 15.8 ppm ve Harrington arpa çeşidinin Mn içeriğinin ise 15.8 ppm olduğunu, Kandemir ve ark. (2005) arpa çeşitlerinde Mn içeriğinin 8-11.4 ppm arasında değiştiğini, Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının Mn içeriğinin 15.4-21.2 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmaların sonuçları ile yerel arpa çeşitlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında paralellik göstermektedir.

Çinko içerikleri bakımından yerel arpa çeşitlerinin dane örnekleri değerlendirildiğinde; en yüksek Zn içeriği 43.3 ppm ile IG 128078 numaralı çeşitte, en düşük Zn içeriği 16.9 ppm ile IG 128135 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 referans çeşidi 33.5 ppm Zn içeriği ile yerel çeşitlerin çoğundan yüksek, Akhisar-98 çeşidi ise 26.3 ppm Zn içeriği ile yerel çeşitlere yakın Zn içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 6). Alkan ve Kandemir (2015) Tokak 157/37 arpa çeşidinin Zn içeriğinin 47.8 ppm olduğunu ve Harrington arpa çeşidinin Zn içeriğinin ise 28.8 ppm olduğunu, Villacres ve Rivadeneira (2005) arpa Zn içeriklerinin 30-50 ppm arasında değiştiğini, Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının Zn içeriğinin 28.4-39.6 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile yerel arpa çeşitlerinden elde edilen sonuçlar paralellik göstermektedir.

Bakır içerikleri yönüyle yerel çeşitlerin dane örnekleri incelendiğinde en yüksek Cu içeriği 4.4 ppm ile IG 128079 ve IG 128111 numaralı çeşitlerde, en düşük Cu içeriği ise 2.2 ppm ile IG 19097 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Bülbül-89 referans çeşidi 3.7 ppm Cu içeriği ile yerel çeşitlerin çoğundan yüksek, Akhisar-98 çeşidi ise 4.0 ppm Cu içeriği ile yerel çeşitlerin çoğundan yüksek Cu içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 6). Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen arpa hatlarının Cu içeriğinin 5.4 ppm ile 8.5 ppm arasında değiştiğini, Alkan ve Kandemir (2015) Tokak 157/37 arpa çeşidinin Cu içeriğinin 6.25 ppm olduğunu ve Harrington arpa çeşidinin Cu içeriğinin ise 5.57 ppm olduğunu, Kandemir ve

ark. (2005) beş çeşit arpanın Cu içeriklerinin 3.0-6.4 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile yapılan çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir.

3.3. Dane örneklerinin protein analiz sonuçları

Proteinler; dokuların büyümesi, gelişmesi ve onarımı için hayat boyunca devamlı olarak hayvana sağlanması gerekmektedir. Organizmanın yaşamsal faaliyetlerinin devamı için gerekli olduğu kadar et, süt, yumurta, tüy veya yapağı oluşumu için de gereklidir. Proteinlerin hayvan beslemede önemi, onun hayvan organizmasındaki fonksiyonları ile yakından ilgilidir.

Protein içerikleri yönüyle yerel çeşitler incelendiğinde; en yüksek protein içeriği %14.8 ile IG 128180 numaralı çeşitte, en düşük protein içeriği %9.6 ile IG 128081 numaralı çeşitte belirlenmiştir. Akhisar-98 (%12.5) protein içeriği ile yerel arpa çeşitlerine yakın protein içeriğine sahip olurken, Bülbül-89 çeşidi ise (%14.2) yerel arpa çeşitlerinin çoğuna göre daha yüksek düzeyde protein içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 7). Altuntaş (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen saf hatların protein içeriklerinin %12.00-14.47 arasında, Koçak ve

ark. (1992) bazı arpa çeşitlerinin matlık kalitesi üzerine yürüttükleri çalışmada çeşitlerin protein oranının %11.6-13.8 arasında, Öztürk ve ark. (2001) iki sıralı arpalarda ham protein oranının %11.4-13.2 arasında, Çölkesen ve ark. (2002) 25 adet arpa çeşidinin protein oranının %10.32-11.95 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Kün ve Akbay (1983) protein oranının yemlik arpalarda %12-16, biralık arpada ise %8-12 değerleri arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Yerel arpa çeşitleri bu açıdan değerlendirildiğinde IG 18842, IG 28579, IG 28582, IG 28588, IG 28596, IG 128080, IG 128081, IG 128113, IG 128120, IG 128135, IG 128166 ve IG 128192 numaralı çeşitlerin protein içeriğinin %12'den az olduğu ve bu çeşitlerin matlık kalitede protein içerdiği gözlemlenmiştir. Hayvan yemi olarak kullanılan arparların protein oranının %12-16 arasında olması istenmektedir. Yerel arpa çeşitleri bu açıdan değerlendirildiğinde IG 18801, IG 19110, IG 128078, IG 128083, IG 128116, IG 128136 ve IG 128180 numaralı çeşitlerin protein içeriğinin yüksek olduğu ve hayvan beslemede kullanılabileceği düşünülmüştür.

Çizelge 6. Dane örneklerinin mikro besin element içerikleri.

Table 6. Micronutrient element contents of grain samples.

Sıra No	Çeşitler	Demir (ppm)	Mangan (ppm)	Çinko (ppm)	Bakır (ppm)
1	Bülbül 89	26.4 I-J	14.0 B-C	33.5 C	3.7 A-E
2	Akhisar98	59.3 A-E	17.4 A-C	26.3 E-I	4.0 A-D
3	IG 128075	43.6 C-J	17.0 A-C	23.5 H-M	3.3 A-F
4	IG 128111	63.8 A-C	20.4 A-B	27.3 D-H	4.4 A
5	IG 128113	50.4 B-H	14.7 B-C	24.4 F-K	3.6 A-E
6	IG 128116	50.3 B-H	13.0 C	26.1 E-I	2.8 C-F
7	IG 128120	65.7 A-B	22.1 A	29.3 D-E	3.4 A-F
8	IG 128134	31.9 H-J	17.5 A-C	27.8 D-G	3.8 A-E
9	IG 128135	48.9 B-H	15.9 A-C	16.9 O	3.7 A-E
10	IG 128136	27.4 I-J	16.7 A-C	24.0 G-L	4.2 A-B
11	IG 128190	37.2 F-J	16.5 A-C	20.0 M-O	3.8 A-E
12	IG 18801	41,1 D-J	16.2 A-C	26.3 E-I	3.6 A-E
13	IG 18842	53.7 A-G	12.0 C	31.1 C-D	2.7 C-F
14	IG 19097	26.3 I-J	13.3 B-C	25.8 E-J	2.2 F
15	IG 19110	56.3 A-F	13.3 B-C	37.5 B	3.2 A-F
16	IG 28579	40.0 E-J	14.8 B-C	28.6 D-E	3.1 A-F
17	IG 28582	62.5 A-D	14.8 B-C	22.0 J-M	3.0 B-F
18	IG 28588	50.4 B-H	12.7 C	23.0 I-M	3.2 A-F
19	IG 28596	42.0 D-J	14.8 B-C	20.4 L-O	3.4 A-F
20	IG 28715	75.1 A	13.5 B-C	31.2 C-D	3.2 A-F
21	IG 128078	41.2 D-J	16.1 A-C	43.3 A	4.0 A-D
22	IG 128079	68.1 A-B	18.7 A-C	38.7 B	4.4 A
23	IG 128080	39.6 E-J	14.6 B-C	28.1 D-F	3.3 A-F
24	IG 128081	52.2 B-H	17.1 A-C	28.2 D-F	4.0 A-C
25	IG 128083	34.8 G-J	13.3 B-C	29.0 D-E	3.6 A-E
26	IG 128166	46.8 B-I	14.2 B-C	17.6 N-O	2.7 E-F
27	IG 128180	22.7 J	15.9 A-C	21.9 J-M	2.7 D-F
28	IG 128192	36.9 F-J	16.0 A-C	21.2 K-N	3.7 A-E

Değerler 3 tekrerrör ortalamasıdır. Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir. 1-2 Sıra numaralı çeşitler tescilli çeşitleri göstermektedir. 3-11 Sıra numaralı çeşitler Akdeniz Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir. 12-28 Sıra numaralı çeşitler Ege Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir.

Çizelge 7. Dane örneklerinin protein içerikleri (%).

Table 7. Protein contents of grain samples (%).

Sıra No	Çeşitler	Protein %	Sıra No	Çeşitler	Protein %
1	Bülbül 89	14.2 A-C	15	IG 19110	14.5 A-B
2	Akhisar98	12.5 F-I	16	IG 28579	11.5 J-M
3	IG 128075	12.3 G-J	17	IG 28582	11.3 K-N
4	IG 128111	12.3 G-J	18	IG 28588	11.1 L-N
5	IG 128113	11.9 I-L	19	IG 28596	12.0 H-L
6	IG 128116	13.7 B-E	20	IG 28715	12.8 E-H
7	IG 128120	10.6 N	21	IG 128078	14.1 A-D
8	IG 128134	13.3 C-F	22	IG 128079	12.5 F-I
9	IG 128135	10.6 M-N	23	IG 128080	11.2 K-N
10	IG 128136	14.1 A-D	24	IG 128081	9.6 O
11	IG 128190	12.3 G-J	25	IG 128083	13.3 D-F
12	IG 18801	13.0 E-G	26	IG 128166	10.5 N
13	IG 18842	12.0 H-K	27	IG 128180	14.8 A
14	IG 19097	12.3 G-J	28	IG 128192	11.7 I-L

Değerler 3 tekrür ortalamasıdır. Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.1-2 Sıra numaralı çeşitler tescilli çeşitleri göstermektedir. 3-11 Sıra numaralı çeşitler Akdeniz Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir. 12-28 Sıra numaralı çeşitler Ege Bölgesi'ne ait yerel arpa çeşitlerini göstermektedir.

4. Sonuç

Akdeniz ve Ege Bölgelerine ait 26 adet yerel arpa çeşidi ile 2 adet tescilli arpa çeşidinin; makro-mikro bitki besin elementleri içerikleri ile protein oranlarının belirlenmesi ve arpa çeşitleri arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla çiftçi uygulamaları dikkate alınarak yürütülen bir yıllık çalışma sonucunda;

1. Çeşitlerin toplam N içeriklerinin ve dolayısıyla protein içeriklerinin iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir.

2. Denemenin yürütüldüğü alanın yüksek Ca içeriğine sahip olmasından dolayı çeşitlerin hem yaprak hem de dane örneklerinin kalsiyumca yüksek grupta yer almasına neden olduğu düşünülmektedir.

3. Türkiye topraklarının Zn içeriğinin genel itibarıyla düşük olması ve ayrıca çinkolu gübreleme yapılmaması çeşitlerin hem yaprak hem de dane örneklerinin çinko içeriğinin düşük olmasına neden olmuş olabilir.

4. Türkiye'ye özgü yerel arpa çeşitlerinin yaprak ve danelerinin incelenen parametreler bakımından genel itibarıyla zengin olduğu buna karşılık daha sağlıklı sonuçların elde edilmesi için gübre dozlarının da ayarlandığı detaylı bir çalışmanın yeniden yürütülmesinin daha net sonuçlar doğuracağı kanaati uyanmıştır.

5. Özellikle Türkiye orijinli olan arpa köy çeşitlerinin çalışmalara konu olması yerli çeşitlerin üzerinde çalışmalar yapılmasını ve yerli kaynakların değerlendirilmesini bir kez daha dikkat çekmektedir.

Kaynaklar

- Açıkgöz E, Hatipoğlu R, Altınok S, Sancak C, Tan A, Uraz D (2005) Yem bitkileri üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Ankara, s. 503-518.
- Alkan FR, Kandemir N (2015) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen safhatların bazı gıda, yem ve tarımsal özellikler bakımından varyasyonları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 24: 124-139.
- Altuntaş FR (2012) Tokak yerel arpa çeşidi içinden seçilen safhatların bazı gıda, yem ve tarımsal özellikler bakımından varyasyonları.

Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Black CA (1965) Methods of soil analysis Part 2, American Society of Agronomy Inc Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A. 1372-1376.

Bouyoucos GJ (1955) A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal, 43: 434-438.

Byrne I, Rasmusson DC(1974) Recurrent selection for mineral content in wheat and barley. Euphytica 23: 241-249.

Carr PM, Horsley RD, Poland WW (2004) Barley, Oat, and Cereal-Pea Mixtures as Dry Land Forages in the Northern Great Plains. Agronomy Journal 96: 677-684.

Chapmann ND, Pratt PF, Parker F (1961) Methods of analysis for soils, plant and waters. University of California Division of Agricultural Sciences, Riverside.

Çağlar KÖ (1949) Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Sayı: 10.

Çölkesen M, Öktem A, Engin A, Öktem AG (2002) Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 5: 76-87.

Elçi Ş (2005) Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları. ISBN 975-407-189-6, Ankara, s. 486.

Jackson ML (1967) Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.

Jones JR JB, Wolf B, Mills HA (1991) Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide. Micro-Macro Publishing Inc. Athens, Georgia, USA.

Kacar B, İnal A (2008) Bitki analizleri. Nobel Yayınları. Yayın no: 1241(63).

Kandemir N, Tüzen M, Sarı H, Mendil D (2005) An increase of the mineral content of barley grain by genotype, planting time and seed size. Asian Journal of Chemistry 17: 481-489.

Kandemir N (2004) Tokat-Kazova şartlarına uygun maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21: 94-100.

Koçak N, Karababa E, Özkara R (1992) Bazı arpa çeşitlerinin maltlık kalitesi üzerine araştırmalar. Arpa-malt semineri, Konya.

- Kün E, Akbay G (1983) Altı sıralı arpaların malıık kriterleri yönünden incelenmesi. TÜBİTAK 7. Bilim Kong. Bildirileri, Ankara.
- Lindsay WL, Norvell WA (1978) Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Science Society of America Journal* 42: 421-428.
- Olsen SR, Sommers EL (1982) Phosphorus soluble in sodium bicarbonate, *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties*. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, pp. 404-430.
- Öztürk A, Çağlar Ö, Tufan A (2001) Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 32: 109-115.
- Plank CO, Donohue SJ (2000) Reference sufficiency ranges for plantanalysis in the Southern Region of United States. Raleigh, US.
- Villacres E, Rivadeneira M (2005) Barley in Ecuador: production, grain quality for consumption and perspectives for improvement. Pages 127–137 in: *FoodBarley—Importance Uses and Local Knowledge: Proc. International Workshop on Food Barley Improvement*, Jan. 2002. S. Grandoand H. G. Macpherson, eds. ICARDA, Aleppo, Syria.