



## Effects of Soil Properties on Yield and Quality of Roasted Pumpkin

Ayfer Davutoğlu<sup>1,a</sup>, Gafur Gözükara<sup>2,b</sup>, Nurdilek Gülmezoğlu<sup>2,c,\*</sup>

<sup>1</sup>DSI 3. Regional Directorate, 26100 Eskişehir, Turkey

<sup>2</sup>Department of Soil Science and Plant Nutrition, Eskişehir Osmangazi University, 26160 Eskişehir, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 19/03/2021 Accepted : 01/05/2021</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Cucurbita pepo</i> L. Cookie zucchini Nutrient's elements Kütahya Soil properties</p>	<p>In this research, the effects of the soil properties of the producer lands that have just started the production of roasted pumpkin seeds on the properties of the harvested seeds were investigated in the provinces and districts of Kütahya. For this purpose, soil samples (44 pieces) were taken from the fields of farmers who obtained pumpkin seeds from Kütahya Food and Forest Provincial Directorate. Soil analyzes were performed and according to the results, 100 kg of nitrogen (N), 300 kg of phosphorus (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 110 kg of potassium (K<sub>2</sub>O) per hectare, and the amount of fertilizers in which insufficient amount of microelements were determined. With this study, the yield, morphological characteristics, nutrient contents and oil contents of the harvested pumpkin seeds were determined. The soils of research area were mostly clayey loamy, calcareous, medium in organic matter content, sufficient in N content, insufficient in P content. The microelement contents of the soils were sufficient for Fe, Cu, and B but Mn and Zn were very few. The protein content of the pumpkin seeds varied from 22.6 to 45.8% and the oil content from 41.48 to 54.13%. It has been determined that the 100 seed weights of the roasted pumpkin seeds produced by some growers fall into the coarse quality class. Research data concluded that soil properties and climatic conditions, which are the growth medium, have a direct effect on the protein and fat content of pumpkin seeds.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(5): 909-918, 2021

## Toprak Özelliklerinin Çerezlik Kabakın Verim ve Kalitesine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 19/03/2021 Kabul : 01/05/2021</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> <i>Cucurbita pepo</i> L. Çerezlik kabak Besin elementi Kütahya Toprak özellikleri</p>	<p>Bu çalışmada, Kütahya il ve ilçelerinde çerezlik kabak çekirdeği üretimine başlayan üretici arazilerinin toprak özelliklerinin, hasat edilen tohumların özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, Kütahya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nün çiftçilere çerezlik kabak tohumluğu dağıttığı tarlalardan (44 adet) ekim öncesi toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre dekara 10 kg azot (N), 30 kg fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 11 kg potasyum (K<sub>2</sub>O) ve eksikliği belirlenen mikro elementleri yeterli seviyeye getirecek miktarda gübre önerilmiştir. Bu araştırma ile hasat edilen kabak tohumlarının verimi, morfolojik özellikleri, yağ ve protein içeriği belirlenmiştir. Araştırma alanındaki toprakların çoğunlukla killi tınlı, kireçli, organik madde içeriğinin orta, N içeriğinin yeterli, P içeriği yetersiz olarak belirlenmiştir. Toprakların mikro element içerikleri ise Fe ve Cu yeterli, Mn ve Zn çok az, B ise yeterli olduğu bulunmuştur. Kabak tohumlarının iç kısmının protein içeriği %22,6 ile 45,8 ve yağ oranı %41,48 ile 54,13 değerleri arasında değişmiştir. Bazı yetiştiricilerin ürettiği çerezlik kabak tanelerinin 100 tohum ağırlıklarının iri kalite sınıfına girdiği belirlenmiştir. Araştırma verileri, büyüme ortamı olan toprak özelliklerinin ve iklim koşullarının kabak çekirdeğinin protein ve yağ içeriğine doğrudan etkisinin çok fazla olduğu sonucuna varılmıştır.</p>

<sup>a</sup> [kamerfer@hotmail.com](mailto:kamerfer@hotmail.com)  
<sup>c</sup> [dgulmez@ogu.edu.tr](mailto:dgulmez@ogu.edu.tr)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4046-5075> | [ggozukara@ogu.edu.tr](mailto:ggozukara@ogu.edu.tr)  
<sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5756-526X>

<sup>e</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0940-5218>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Giriş

Kabak, insan beslenmesinde meyvesi, tohumları ve çiçekleri yenilebilen *Cucurbitaceae* familyasına ait, 130 cins ve 800 tür içeren tek yıllık bir bitkidir (Jeffrey, 2005). Çerezlik kabaklar, çoğunlukla sakız kabağı (*Cucurbita pepo* L.), bal kabağı (*C. moschata* Duch.) ve helvacı kabağı (*C. maxima* Duch.)'dır. *Cucurbita pepo*, M.Ö. 7000 yılına ait Meksika arkeolojik kalıntılarında bulunan en eski yetiştirilen kabak türlerinden biridir. Bu nedenle, bitkinin orijininin kuzey Meksika ve güneybatı ile doğu Amerika Birleşik Devletleri olduğu belirtilmektedir (Robinson ve Decker-Walters, 1997). Türkiye'de bu bitkinin çiçekleri ve meyveleri gıda olarak tüketilmesinin yanı sıra tohumları ise çerez olarak da tüketilmektedir.

Kabak çekirdeği yetiştiriciliği son yirmi yılda önemli bir sektör haline gelmiştir. Kabak çoğunlukla sıcak bölgelerde yetiştirilmektedir. Değişik amaçlar için yetiştirilen kabağın üretimi, 2019 yılı ülke verilerine göre Çin 837615 ton yetiştirerek, dünyada %45'lik üretim payı ile ilk sırada yer almakta, Rusya ve Meksika izlemektedir (Anonim, 2019a). Türkiye'de son yıllarda kabak çekirdeğine yönelik talep giderek artmış ve yetiştiriciliği 2019 yılı verilerine göre Kayseri (16706 ton), Nevşehir (16673 ton), Aksaray (4849 ton), Konya (4468 ton), Eskişehir (2598 ton), Ankara (1160 ton), Niğde (867 ton), Karaman (858 ton), Afyonkarahisar (538 ton) ve Sivas (508 ton) gibi illerde yoğunlaşmıştır ve çerezlik kabak üretimi her yıl bir önceki yıla göre artış göstermiştir. 2019 yılında sakız kabağı üretimi 447830 ton, bal kabağı 92319 ton ve çerezlik kabak üretimi ise 92319 ton olarak gerçekleşmiş (Anonim, 2019b) ancak Türkiye'de çerezlik kabak üretimi, tüketimini karşılayamamakta ve ithal edilmektedir.

Çerezlik kabak yetiştiriciliğinde en önemli girdi tohumdur. Ülkemizde çekirdeklik kabak yetiştiriciliğinde, tohumluk olarak genellikle sakız kabakları veya bal kabağı tohumları kullanılmaktadır (Abak ve ark., 1996; Yanmaz ve Düzeltir, 2003). Kabak yetiştiriciliği yapmak isteyen üreticiler Nevşehir, Kayseri ve Sakarya illerinden tohum temin etme yoluna gitmektedirler. Dolayısıyla ülkemizin tümüne aynı merkezlerden tohum kaynağı dağılmaktadır. Temin edilen tohumluklar uzun yıllardır aynı bölgede yetiştirilmesine rağmen ıslah edilmiş çeşitler değildir.

Kabak çekirdeği protein, demir (Fe), mangan (Mn), magnezyum (Mg), çinko (Zn), potasyum (K), bakır (Cu), fosfor (P), PUFA (çoklu doymamış yağ asidi), c-tokoferol ve karotenoidlerce zengindir. Kabak tohumları çerez olarak kullanılmasının yanı sıra bitkisel yağ kaynağı olma özelliğine yönelik yoğun talep vardır ve kabak çekirdeği yağı bu konuda umut verici bir adaydır (Syed ve ark., 2019). Avustralya, Sırbistan, Macaristan ve Slovenya *Cucurbita maxima* çekirdeğinden yağ üretmektedir ve kabak çekirdeği yağının ünü dünyanın birçok ülkesinde gün geçtikçe artmaktadır (Patel, 2013).

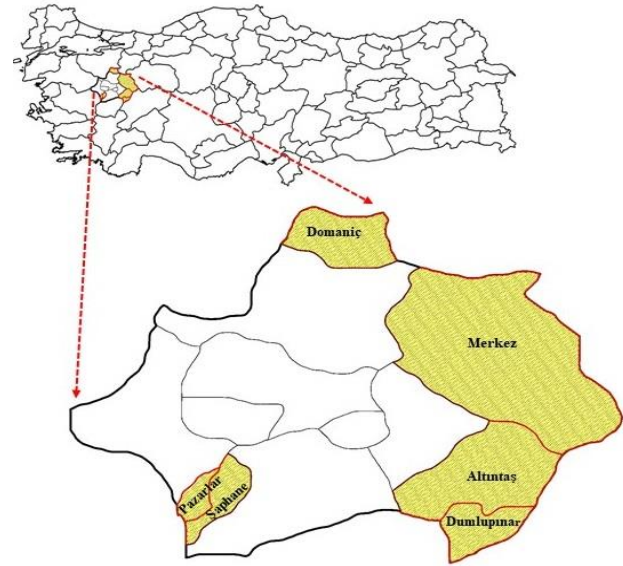
Türkiye'de yetiştirilen kabak çekirdeği tohumlarındaki morfolojik özelliklerin, yağ içeriğinin ve protein içeriğinin farklı ekosistemlerde nelere bağlı olarak değiştiği hakkında yeterli araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde oldukça fazla tüketilen çerezlik kabak çekirdeğinin verim ve kalitesinin artırılmasına, ana büyüme ve gelişme ortamı olan toprak özelliklerinin etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Çerezlik Kabak Tohumu, Araştırma Alanının Konumu ve İklim Özellikleri

Çalışmada "Ürgüp Sivrisi" çerezlik kabak çeşidi kullanılmıştır. Türkiye genelinde Nevşehir ve çevresinde yetiştirilmekte olan "Ürgüp Sivrisi" veya "Kadın Tırnağı" denilen kabak çeşidi uzun, iğ şeklindeki, dolgun çekirdeklere sahiptir. "Ürgüp Sivrisi" uzun, dar, kenarları kalın, kökçüğü çıktığı yer sivri, beyaz ve kabukludur (Anonim, 2014).

Araştırma, Kütahya İlinin Altıntaş, Domaniç, Dumlupınar, Merkez, Pazarlar, Şaphane ilçelerinde çerezlik kabak yetiştiriciliği yapan 44 farklı üretici tarlasından örnekleme yapılmıştır (Şekil 1). Kütahya İl Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan araştırma alanının iklim özellikleri Şekil 2'de verilmiştir. İl genelinde aylık ortalama en yüksek sıcaklık Nisan– Haziran ayları arasında Kütahya il merkezinde, Temmuz- Eylül arasında Pazarlar ilçesinde belirlenmiştir. Toplam yağış 68,8-220,9 mm arasında değişim göstermiştir, Temmuz ve Ekim aylarında yağış araştırma alanına fazla düşmemiştir. Aylık ortalama nem %59,6 ile 66,2 arasında olmuş ve yağışın düşük ancak sıcaklığın yüksek olduğu Şaphane ilçesinde en yüksek nem belirlenmiştir.



Şekil 1. Kütahya ili ve araştırma yapılan ilçelerin (Domaniç, Merkez, Altıntaş, Dumlupınar, Pazarlar ve Şaphane) coğrafi konumu

Figure 1. Geographical location of the province of Kütahya and the districts surveyed (Domaniç, Merkez, Altıntaş, Dumlupınar, Pazarlar and Şaphane)

### Toprak Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri

Toprak örnekleri, Merkez, Altıntaş, Domaniç, Dumlupınar, Pazarlar, Şaphane ilçelerinde 44 farklı üretici tarlasından, ekimden yaklaşık bir ay önce her bir tarlayı temsil edecek şekilde bir dekardan 8-10 farklı noktadan 0-30 cm derinlikten Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak alınmıştır. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Toprak örneklerinin organik madde içeriği modifiye Walkley-Black metoduna göre (Black, 1965), pH (Jackson 1967) ve EC (Richards, 1954) değerleri 1:2,5 toprak-su

karışımında belirlenmiştir. Alınabilir K, 1N Amonyum Asetat (pH:7) ile ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyondaki K konsantrasyonu flame fotometre cihazı kullanılarak (Kacar, 2009), alınabilir P, Olsen yöntemine göre toprak 0,5 M NaHCO<sub>3</sub> (pH:8,5) ile ekstrakte edilip kolorimetrik olarak belirlenmiştir (Olsen ve Sommers, 1982). Toprak örneklerinin bünyesi, Bouyoucos (1952) hidrometre yöntemiyle yapılmıştır (Black, 1957). Kireç (CaCO<sub>3</sub>) içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülmüştür (Çağlar, 1949). Toplam azot (N), modifiye Kjeldahl metoduna göre tayin edilmiştir (Bremner, 1965). DTPA ile ekstrakte edilen (Lindsay ve Norvell, 1978) toprak örneklerinin alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları atomik absorpsiyon spektrofotometre (Analytikjena novAA) cihazı kullanılarak belirlenmiş. Bor (B) analizi için örnekler sıcak suyla ekstrakte edildikten sonra, azometin H yöntemine göre spektrofotometrede belirlenmiştir (Wolf, 1971).

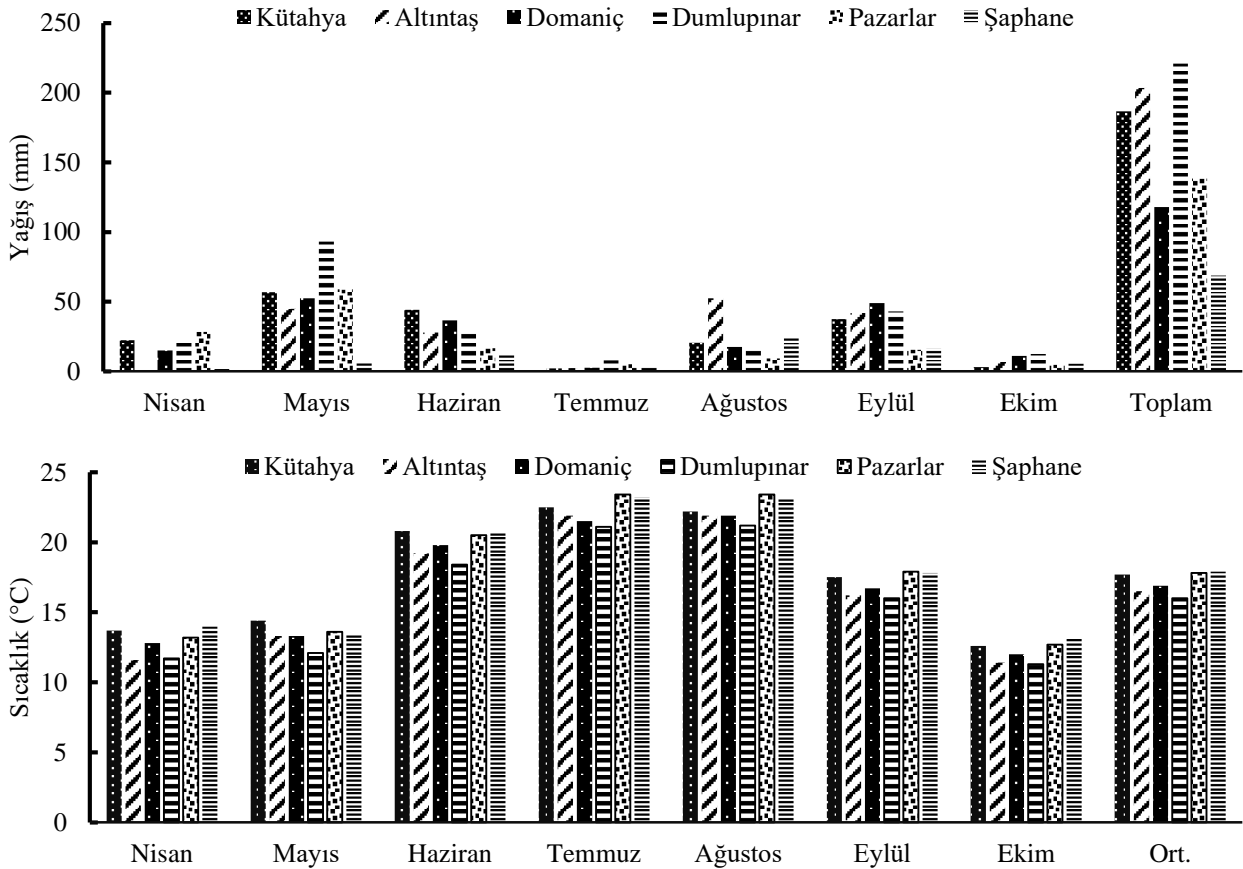
Toprak örneklerinin yorumlanmasında, Organik madde miktarı Ülgen ve Yurtsever (1995), pH içeriği Richards (1954) ve Grewelling ve Peech (1960), EC içeriği Richards (1954), alınabilir K konsantrasyonu Ülgen ve Yurtsever (1995), alınabilir P konsantrasyonu Eyüpoğlu (1999), kireç (CaCO<sub>3</sub>) miktarı Ülgen ve Yurtsever (1995), toplam N miktarı Sillanpaa (1990), alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları Lindsay ve Norvell (1978), alınabilir B konsantrasyonu Berger ve Troug (1940) tarafından belirtilen sınır değerleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

### Kabak Tohumlarının Ekim ve Bakım İşlemleri

Ekim yapılacak araziler, üreticiler tarafından önce pullukla derin olarak sürüldükten sonra iki defa freze ile üst toprak işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Çerezlik kabak çekirdeklerinin tohumu Nisan ayı içinde ekilip, hasatı Ekim ayı ortalarında yapılmıştır. Her bir çiftçiye, yetiştirilecek bir dekar arazi için dekara toplam 10 kg N (2/3'ü ekimle, kalanı boğaz doldurmada), 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 11 kg K<sub>2</sub>O (Vural ve ark., 2000; Günay, 2005) toprakta sağlayacak şekilde, toprak analiz sonuçlarına göre üreticilerin temin ettikleri N'lu, P'lu ve K'lu gübrelerin ekimle uygulanması önerilmiştir.

### Tohumlarda İncelenen Morfolojik Ölçüm ve Gözlemler

Üreticilerin arazisinden hasat zamanı alınan kabak tohumları, ayrı ayrı düzgün bir yüzey üzerine, yığın yüksekliği 2 cm'yi geçmeyecek şekilde dikkatli bir biçimde serilmiştir. Tohumlar kuruma işleminin bir örnek olabilmesi için belli aralıklarla dikkatli bir şekilde karıştırılmış yaklaşık 10 gün kurutulduktan sonra morfolojik özellik ölçümleri ve kimyasal analizler için bez torbalara konularak +4°C'de saklanmıştır. Üreticiler tarafından bütün kabaklar hasat edildikten sonra tohumları çıkarılarak kurutulup dekara verime (kg da<sup>-1</sup>) dönüştürülmüştür. Kabak tohumlarında boy, en, boy/en oranları belirlenmiştir.



Şekil 2. Araştırma alanı yağış (mm) ve sıcaklık (°C) dağılımı  
Figure 2. Research area precipitation (mm) and temperature (°C) distribution

Her bir tarlaya ait tohumları dış kabuk ve içi ile 10 g, içleri çıkartılarak iç tohumlar tekrar hassas terazide tartılmıştır. İç tohum ağırlığı / son ağırlık değerlerinin birbirine oranı, tohum iç oranı (%) hesaplanmıştır. Kabukları ayrılan tohumlarda kabuk kalınlığı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir. Ayrıca kumpasla mm olarak tohum dış kabuk boy ve en, tohum içi boy ve en ölçülmüştür. Her deneme arazisindeki tohumlardan 4 tekrarı 100 adet tohum tartılıp, ortalaması ile 100 tohum ağırlığı (g) belirlenmiştir. Kurutulup, öğütülen kabak tohumlarının toplam yağ içerikleri Gerhard 2000 marka sokslet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile saptanmıştır. Öğütülen tohumların Kjeldahl yöntemi ile belirlenen % N içeriği, 5,7 katsayısı ile çarpılarak, toplam protein oranları bulunmuştur. Tüm istatistiksel analizler SPSS 20 (IBM, Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Kütahya ilinin ilçelerinde çerezlik kabak yetiştirilen çiftçi topraklardan 0-30 cm derinlikten, ekim öncesi alınan örneklerde incelenen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler ile çerezlik kabakların kalite kriterlerinin tanımlayıcı istatistik analizleri Çizelge 1’de verilmiştir.

#### Çerezlik Kabak Yetiştirilen Alanlardaki Toprak Özellikleri

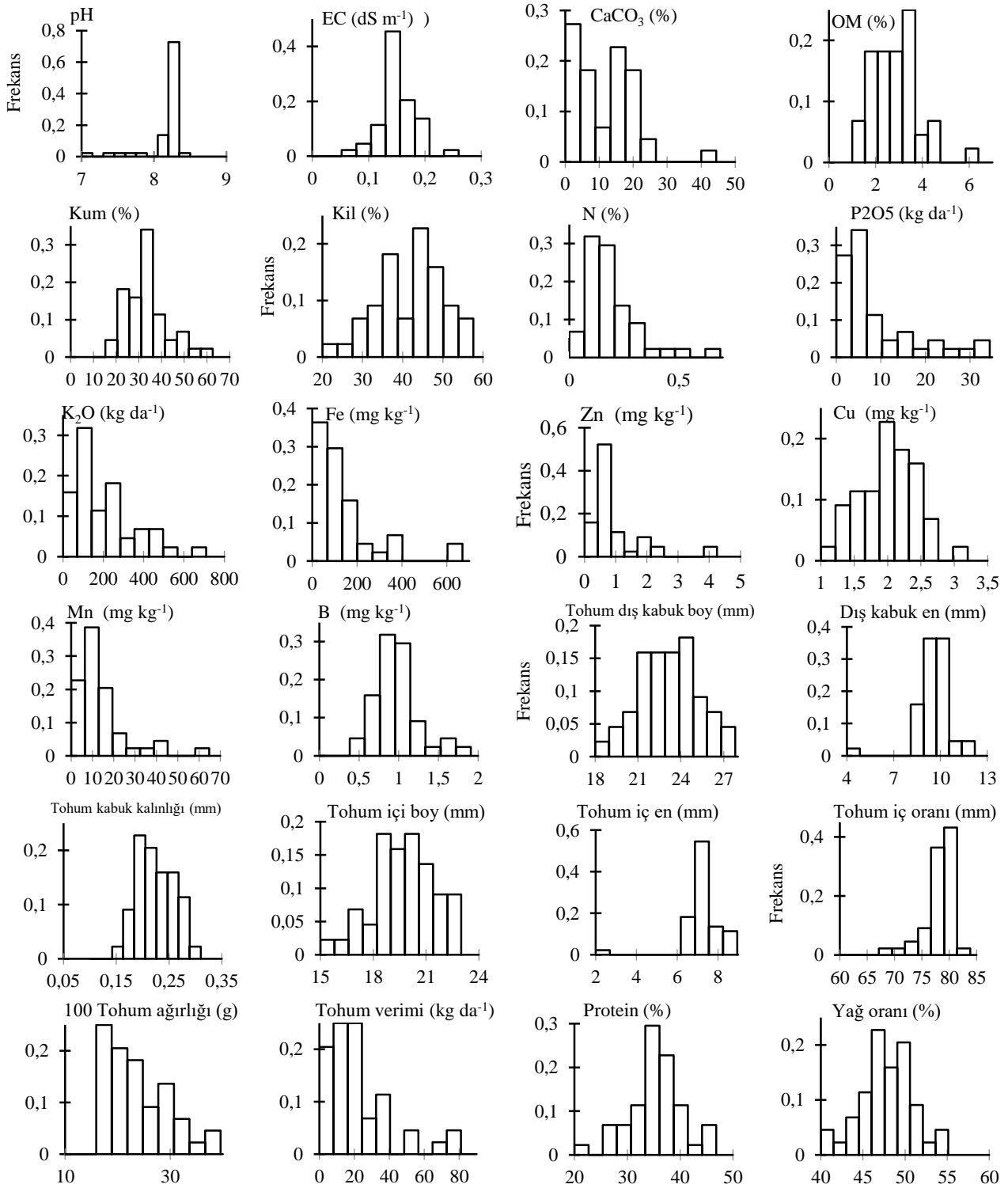
Araştırma kapsamında incelenen toprakların sınır değerlerine göre değerlendirilmesi ve oransal dağılımları Çizelge 2’de verilmiştir. Toprak örneklerinde kum miktarı %18,20-61,60 arasında, silt miktarı %6,60-39,30 arasında ve kil miktarı ise %22,60-56,60 arasında değişmektedir. Toprak örneklerindeki bünye sınıflarının oransal dağılımları, %52,3’ünün killi tınlı, %18,2’sinin kumlu killi tın, %15,9’unun killi, %11,4’ünün tınlı ve %2,3’ünün ise kumlu tın bünye sınıfında yer aldığı belirlenmiştir.

Bünye toprağın tutabileceği su miktarı, suyun topraktaki hareket oranını etkiler ve toprak ne kadar işlenebilir ve verimli olduğunu belirttiği için önemlidir. Örneğin, kum iyi havalandırır, ancak fazla su tutmaz ve besin maddesi bakımından düşüktür. Killi topraklar genellikle daha fazla su tutar ve besin sağlamada daha iyidir (Upadhyay ve Raghubanshi, 2020). Kabak yetiştirilen arazilerin çoğunluğunun ağır bünyeli (killi-tın) olduğu görülmüştür. Killi tın topraklar, diğer kaya türlerinden veya minerallerden daha fazla kil içeren bir toprak karışımıdır. Kil parçacıkları çok küçüktür ve bu da en önemli özelliklerinden biridir. Killi topraklar bazı olumsuz fiziksel özelliklerine rağmen verimlilik açısından büyük bir potansiyele sahiptirler. Killi topraklar negatif yüklü koloidal yüzeylerinin fazla olmasına bağlı olarak ve dipolar (çift kutuplu) özellikteki su moleküllerinin de yüzeyde tutulmasını sağlayarak çok yüksek katyon değişim kapasitesine ve böylelikle besin elementlerini bağlaması ile yüksek bir besin elementi potansiyeline sahiptir. Böylece çok sayıda kil tanesi kümeleşir ve toprağın strüktürel yapısı ortaya çıkar. Daha açık bir ifadeyle, kil doğrudan doğruya stabil agregat oluşumunda aktif etkisi olan en önemli kaynaklardan biri olduğundan, killi topraklar oldukça sağlam yapılıdır (Weil ve Brady, 2017).

Toprak örneklerinde pH değerleri 7,1-8,4 arasında değiştiği ve örnekleme yapılan %93,2 oranın arazinin hafif alkali reaksiyonda olduğu belirlenmiştir. Genellikle, bitkiler için toprak pH’sının 6,0-7,5 aralığında bulunması birçok besin maddesinin yararıyla olduğunu gösterebilir. Toprak pH’sının 7,8-8,2 olarak belirlenmesi ortamda CaCO<sub>3</sub>’ün fazla bulunmasına işaret eder (Kacar, 2009). Örneklerin kireç içeriklerinin %0,82-43,44 arasında değiştiği ve araştırma alanının %97’inin kireçli olduğu tespit edilmiştir. Kütahya ili tarım topraklarının büyük bir bölümü Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu’nda yer almaktadır (Anonim, 1993). Bu toprak grubu, kireç bakımından zengin ana materyal üzerinde oluşmaktadır. Bu nedenle ilde oldukça yüksek kireç içeren tarım arazileri bulunmaktadır. Araştırılan toprakların yüksek kireç içeriği, alkali reaksiyonlu topraklara neden olabilecektir (Kaya ve Uygur 2019). Tarım arazilerinde 8,5 pH’ya kadar olan topraklarda, sorunların kalsiyum (Ca<sup>2+</sup>) ve sodyum (Na<sup>+</sup>) tuzlarından kaynaklanabilmektedir (Brady and Weil, 2002). Ayrıca toprakların kireç içeriği yüksek sulama suları ile sulanması da toprak pH’sını artırmaktadır. Bu nedenle yüksek toprak reaksiyonuna sahip toprakların özellikle sülfat (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>) ve amonyum (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) içeren gübreler uygulanması pH’nın düşmesine katkı sağlayacaktır (IPNI, 2017).

Örneklerin tamamının tuz içeriklerinin oldukça düşük olduğu, 0,07-0,25 dS m<sup>-1</sup> aralığında ve tuzluluk sorununun olmadığı belirlenmiştir. Tuzluluk; kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yikanarak yeraltı suyuna karışan çözünebilir tuzların yüksek taban suyuna birlikte kapillarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve buharlaşma sonucu suyun topraktan ayrılarak tuzun toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölümünde birikmesi olayıdır (Tanji, 2002). Toprak tuzluluğu inorganik tuzların fazlalığı ile karakterize edilmektedir ve yağışla ilgisi oldukça fazladır. Özellikle kurak, yarı kurak iklim koşullarında, düz, düze yakın bölgelerde, drenaj koşullarının yetersiz olduğu koşullarda, aşırı sıcaklık koşullarında tuzların kapillarite ile toprak yüzeyine doğru hareketi ve buharlaşması sonucunda, tuzun toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölümünde birikmesi olayıdır (Kara, 2002). Kütahya ili Ege ve Orta Anadolu Bölgesi arasında olup kısmen iklim geçişlerinin yaşandığı bir bölgededir ve yarı kurak – nemli arası (yıllık toplam yağışı 565 mm) bir iklime sahip (MGM, 2021) olması nedeniyle araştırılan arazilerde tuz sorunu olmamıştır.

Organik madde miktarı %1,07-6,29 arasında değişmekle birlikte %75’inde yeterli olduğu belirlenirken %25’inde az sınıfta dağılım göstermiştir. Araştırmada alınan toprak örneklerinin Merkez ilçeye ait olanların organik madde içeriği diğer alanlardan daha iyi olduğu görülmüştür. Organik madde toprağın başta N olmak üzere birçok bitki besin elementinin kaynağını oluşturmaktadır. Toprak örneklerinde toplam N miktarları ise %0,01-0,67 arasında değişmektedir. Toprak örneklerinin %86,3’ünde toplam N içeriği yeterli sınıfta olduğu belirlenmiştir. Noksan olan arazilere N uygulamaları yapılmıştır. Genelde, tarım topraklarında, total N miktarı üst topraklarda %0,06-0,5 arasında, alt topraklarda %0,02’den azdır (Kacar, 2009). Araştırma topraklarının N içeriği ile organik madde içeriği benzer biçimde yeterli oranlarda olduğu belirlenmiştir. Bu kabak çekirdeği yetiştiren üreticilerin tarlalarında önceki ekimlerinden kalan bitki artıklarıyla veya çiftlik gübresi kullanmış oldukları sonucunu göstermiştir.



Şekil 3. Fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri ve çerezlik kabak çekirdeğinin kalite ve verim özelliklerinin histogram dağılımları

Figure 3. Physical and chemical soil properties and histogram distributions of quality and yield characteristics of roasted pumpkin seeds.

Toprak örneklerinin P içeriği 0,61-33,43 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> aralığında değiştiği görülmüştür. Araştırma topraklarının P içerikleri oldukça farklılık göstermiş, toprakların %54,6'sında yarıyıslı fosfor içeriğinin noksan olduğu belirlenmiştir. Kabak yetiştirilecek alanlara önerilen 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> miktarları, P noksanlığı olan üreticilerin arazilerinde eksik miktarların uygulanmaları sağlanmıştır. Toprakta P, organik ve inorganik formlarda bulunmaktadır. Topraktaki toplam P'un %20-80'i organik P'dan oluşmakta

(Ron Vaz ve ark., 1993) ve topraklara uzun süreli uygulanan P özellikle toprakların yüzey tabakasında birikmektedir (Zhang ve ark., 2010). Toprak organik madde içeriği ve mikrobiyel aktivitedeki artış, toprak çözeltisindeki fosfat konsantrasyonunu ve hareketliliğini artırmaktadır (Seeling ve Zososki, 1993). P bitkisel üretimde verimi sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. Özellikle pH 7'den sonra topraklarda P, toprakta Ca<sup>+2</sup> gibi katyonlarla birleşerek çözünmez tuzları oluşturur (Zhou ve ark., 2005).

Çizelge 1. Toprak özelliklerinin ve çerezlik kabak çekirdeğinin kalite ve verim özelliklerinin tanımlayıcı istatistik analizleri  
Table 1. Descriptive statistical analysis of soil properties and quality and yield characteristics roasted pumpkin seeds

Özellikler	Min,	Q1	Median	Ort,	Q3	Çarpıklık	Basıklık	Mak,	CV
pH	7,10	8,13	8,20	8,14	8,30	-2,67	7,35	8,40	3,15
EC (dS m <sup>-1</sup> )	0,07	0,14	0,15	0,15	0,17	0,16	1,35	0,25	21,93
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,82	3,67	12,16	12,00	17,99	0,92	2,14	43,44	73,04
OM (%)	1,07	1,96	2,73	2,83	3,31	0,90	1,81	6,29	35,98
Kum (%)	18,20	27,90	32,45	33,35	37,22	0,99	1,38	61,60	27,90
Silt (%)	6,60	20,60	23,90	24,91	29,30	-0,26	0,32	39,30	27,46
Kil (%)	22,60	36,00	42,60	41,75	48,00	-0,28	-0,58	56,60	19,92
N (%)	0,04	0,12	0,15	0,20	0,24	1,87	0,68	0,67	63,63
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg da <sup>-1</sup> )	0,61	2,54	4,87	8,77	11,24	1,53	1,55	33,43	99,90
K <sub>2</sub> O (kg da <sup>-1</sup> )	34,0	86,4	170,20	209,10	247,8	1,25	1,34	701,4	73,18
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	4,30	47,3	91,0	141,7	173,9	2,16	4,98	666,3	105,85
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	0,07	0,50	0,56	0,96	1,14	2,20	5,12	4,15	95,20
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	1,14	1,70	2,04	2,01	2,32	0,09	-0,10	3,10	21,11
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	2,53	6,58	10,59	14,17	15,53	2,34	6,42	63,72	84,97
B (mg kg <sup>-1</sup> )	0,48	0,78	0,93	0,98	1,10	0,91	1,06	1,81	29,92
TDKB (mm)	18,37	21,61	23,45	23,17	24,66	-0,03	-0,38	27,71	9,39
TDKE (mm)	4,73	9,09	9,51	9,60	10,15	-1,72	9,63	12,13	11,16
TKK (mm)	0,16	0,20	0,22	0,22	0,25	0,17	-0,83	0,30	16,26
TİB (mm)	15,01	18,58	19,79	19,71	21,14	-0,38	-0,03	22,99	9,19
TİE (mm)	2,24	6,89	7,24	7,24	7,58	-3,01	16,18	8,85	13,41
TİO (mm)	69,13	77,48	78,84	78,29	79,97	-1,63	3,31	82,82	3,32
100 TA (g)	15,94	18,64	23,10	23,76	28,52	0,72	-0,16	38,57	24,81
TV (kg da <sup>-1</sup> )	3,00	10,25	18,50	22,45	26,50	1,51	2,08	80,00	84,19
Protein (%)	22,60	32,85	35,80	35,51	37,88	-0,13	0,56	45,80	13,73
Yağ Oranı (%)	41,48	45,56	47,84	47,74	49,72	-0,14	0,11	54,13	6,07

Kısıltmalar: TDKB; Tohum dış kabuk boy, TDKE; Dış kabuk en, TKK; Tohum kabuk kalınlığı, TİB; Tohum içi boy, TİE; Tohum içi en, TİO; Tohum iç oranı, 100 TA; 100 Tohum ağırlığı, TV; Tohum verimi, OM; Organik madde

Yukarıda araştırma topraklarının kireç içeriğinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Topraklarda Ca<sup>2+</sup> ile P bileşik oluşturması nedeniyle yararlanılabilir P içeriğinin de yetersiz olduğu toprak örneklerinde belirlenmiştir. Fosfor eksikliği, özellikle kireçli alkalın topraklarda bitkisel üretimde verimi sınırlayan en önemli faktörlerden biridir.

Toprak örneklerinin K<sub>2</sub>O kapsamı 34-701,71 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve K<sub>2</sub>O kapsamının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Topraktaki K rezervlerinin çoğu, organik madde ve kil minerallerindeki negatif yüklerle tutulur. Kumlu topraklar çok sınırlı miktarda değiştirilebilir K rezervlerine sahiptir (Meena ve ark., 2016). Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin birçoğunda K yeterli olarak sınıflandırılmış ve toprakların bünyesinin kil ve organik madde içeriğinin çoğunlukla yüksek olması da kabak bitkilerinin ihtiyacı olan K'ü büyük oranda karşılamıştır.

Toprak örneklerinin Mn içerikleri incelendiğinde 2,53-63,72 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş %65,9'sında Mn eksikliği olduğu, Zn konsantrasyonları 0,07-4,15 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş ve %52,3'sinde noksan, Fe konsantrasyonu 4,3-666,3 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş %97,7'sinde fazla olarak tespit edilmiştir. Toprak özellikleri arasında en fazla değişim aralığı (CV) 105,85 değeri ile Fe miktarında olduğu belirlenmiştir. Cu konsantrasyonu topraklarda 1,14-3,10 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmiş ve tamamında yeterli olduğu belirlenmiştir. Araştırma topraklarının mikro element içerikleri incelendiğinde, Fe ve Cu konsantrasyonlarının yeterli olduğu belirlenmiştir. Genellikle Türkiye topraklarının Cu konsantrasyonları toprakta kritik değer olan 0,2 mg kg<sup>-1</sup> değerinin üzerinde belirlenmektedir (Taşova ve Akın, 2013). Toprak

örneklerinin Fe konsantrasyonu açısından zengin olmasına karşılık ortamda Ca'un fazla olması nedeniyle ve havalanması uygun olmayan toprak şartlarında bitkiler Fe'den faydalanamayabilirler. Araştırma topraklarının büyük bir kısmı (%59,1) Zn kapsamı yönünden noksan sınıftandır. Bu nedenle Zn'lu ve Zn katkılı gübreleme önerilmiştir. Toprak örneklerinin Mn kapsamı ise %65,9'u noksan düzeyinde, %31,8'i ise yeterli düzeydedir. Toprak analiz sonuçlarına Mn düzeyi az ve çok az olan bölgelere Mn içerikli gübreler verilmesi önerilmiştir.

Toprak örneklerinin B içerikleri, 0,48-1,81 mg kg<sup>-1</sup> arasında bulunmuş ve çalışma alanı topraklarının %56,8'inde B noksanlığı olduğu görülmüştür. Kütahya civarının B yataklarınca zengin olduğu bilinmektedir. Bor yataklarının belirli alanda depolanması nedeniyle bazı tarım alanlarında B noksanlığı görülmektedir (Gülmezoğlu ve ark., 2017)

#### **Kabak Çekirdeği Tohumlarının Morfolojik Ölçümleri ve Verim Değerleri**

İncelenen morfolojik özellikler ekilen tohumluk kabak çekirdeğinin özelliklerine göre sınıflandırılmış ve oransal dağılımları Çizelge 3'de verilmiştir.

Tohum boy değeri 18,37-27,71 mm arasında değişirken en yüksek tohum boyu Merkez ilçede, en düşük tohum boyu ise Şaphane ilçesinde belirlenmiştir. Ekilen tohumun boyundan (23,47 mm), 21 üretici tarlasında (%47,7) daha büyük, 23 üretici tarlasında ise daha düşük tohum boyu elde edilmiştir (Çizelge 3). Ekilen tohumun eni 9,95 mm olurken yetiştirilen tohumların en ölçümleri, en düşük (4,73 mm) ve en yüksek (12,13 mm) değerler Merkez ilçede belirlenmiştir.

Çizelge 2. Analiz edilen toprak özelliklerinin sınır değerlerine göre dağılımı  
 Table 2. Distribution of analyzed soil properties according to boundary values

Toprak Özellikleri	Sınıflandırma	Sınır Değerleri	Örnek Sayısı	Oran (%)
Bünye	Killi		7	15,9
	Killi Tın		23	52,3
	Kumlu Killi Tın		8	18,2
	Kumlu Tın		1	2,3
	Tın		5	11,4
pH	Kuvvetli Asit	<4,5	-	-
	Orta Asit	4,5-5,5	-	-
	Hafif Asit	5,5-6,5	-	-
	Nötr	6,5-7,5	3	6,8
	Hafif Alkali	7,5-8,5	41	93,2
	Kuvvetli Alkali	>8,5	-	-
EC (dS m <sup>-1</sup> )	Tuzsuz	0-4	44	100
	Hafif Tuzlu	4-8	-	-
	Orta Tuzlu	8-15	-	-
	Çok tuzlu	>15	-	-
CaCO <sub>3</sub> (%)	Az Kireçli	0-1	1	2,3
	Kireçli	1,0-5,0	11	25
	Orta Kireçli	5,0-15,0	13	29,6
	Fazla Kireçli	15,0-25,0	18	40,8
	Çok Fazla Kireçli	>25,0	1	2,3
OM (%)	Çok Az	<1	-	-
	Az	1,0-2,0	11	25
	Orta	2,0-3,0	14	31,8
	İyi	3,0-4,0	14	31,8
	Yüksek	>4	5	11,4
N (%)	Çok Az	< 0,045	1	2,3
	Az	0,045-0,09	5	11,4
	Yeterli	0,09-0,17	18	40,9
	Fazla	0,17-0,32	14	31,8
	Çok Fazla	0,32<	6	13,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg da <sup>-1</sup> )	Çok Az	< 3	11	25
	Az	3-6	12	27,2
	Orta	6-9	5	11,4
	Yüksek	9-12	5	11,4
	Çok Yüksek	> 12	11	25
K <sub>2</sub> O (kg da <sup>-1</sup> )	Az	< 20	-	-
	Orta	110-290	-	-
	Yeterli	290-1000	43	97,7
	Fazla	> 1000	1	2,3
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	Az	< 0,2	-	-
	Orta	0,2-4,5	-	-
	Fazla	> 4,5	44	100
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	Yetersiz	< 0,2	-	-
	Yeterli	> 0,2	44	100
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	Çok Az	< 4	1	2,3
	Az	4,0-14	28	63,6
	Yeterli	14-50	14	31,8
	Fazla	50-170	1	2,3
	Çok Fazla	> 170	-	-
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	Çok Az	< 0,2	-	-
	Az	0,2-0,7	23	52,3
	Yeterli	0,7-2,4	15	34,1
	Fazla	2,4-8,0	3	6,8
	Çok Fazla	>8	3	6,8
B (mg kg <sup>-1</sup> )	Yetersiz	< 1,0	25	56,8
	Yeterli	1,0-2,0	19	43,2
	Yüksek	2,0-5,0	-	-
	Çok Yüksek	> 5,0	-	-

Çizelge 3. Çerezlik kabak çekirdeğin kalite ve verim özelliklerinin değerlendirme aralığına göre dağılımı  
Table 3. Distribution of quality and yield characteristics roasted pumpkin seeds according to the evaluation range

Bitkisel Özellikler	Değerlendirme Aralığı	Örnek Sayısı	Oran (%)
TDKB (mm)	> 23,47	21	47,7
	= 23,47	0	0
	< 23,47	23	52,3
DKE (mm)	> 9,95	13	29,6
	= 9,95	0	0
	< 9,95	31	70,4
TKK (mm)	> 0,28	2	4,6
	= 0,28	0	0
	< 0,28	42	95,44
TİB (mm)	> 20,77	11	25,0
	= 20,77	0	0
	< 20,77	33	75,0
TİE (mm)	> 7,48	16	36,4
	= 7,48	0	0
	< 7,48	28	63,6
TİO (%)	> 80,81	4	9,1
	= 80,81	0	0
	< 80,81	40	90,9
100 TA (g)	> 28,07	10	22,7
	= 28,07	0	0
	< 28,07	34	77,3
Protein (%)	> 35,40	24	54,6
	= 35,40	1	2,3
	< 35,40	19	43,1
Yağ Oranı (%)	> 49,25	13	29,6
	= 49,25	0	0
	< 49,25	31	70,4
TV (kg da <sup>-1</sup> )	I	II	III
	48,1	20	31
	IV	V	VI
	21	4	15

Kısaltmalar: TDKB; Tohum dış kabuk boy, DKE; Dış kabuk en, TKK; Tohum kabuk kalınlığı, TİB; tohum içi boy, TİE; Tohum içi en, TİO; Tohum iç oranı, 100 TA; 100 tohum ağırlığı, TV; Tohum verimi. I: Altıntaş, II: Domaniç, III: Dumlupınar, IV: Merkez, V: Pazarlar, VI: Şaphane. =; Ekilen tohumun ölçütleri.

Farklı araştırmacılar, yerel türler ve kabak populasyonları içindeki genetik çeşitliliğin yüksek olduğunu tohum boyu için 13,8–24,3 mm ve tohum eni için 7,05–15,3 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir (Nerson ve ark., 2000; Montes-Hernandez ve ark., 2005; Turgut 2015).

Kabak tohumlarının kabuk kalınlığı 0,16 -0,30 mm arasında değişmiştir. Ekilen tohumun kabuk kalınlığına (0,28 mm) göre, 42 üretici tarlasında 0,22 mm'den küçük, 2 üretici tarlasında (%4,6) 0,22 mm'den büyük tohum kabuk kalınlığı gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Altıntaş ve Pazarlar ilçesinde yetiştirilen kabakların tohumlarının kabuk kalınlığı ortalama değerlerin altında bulunmuştur. Kabuk kalınlığı tüketiciler için oldukça önemli bir özelliktir. Çünkü kabuk kalınlığı çerezlik yenen tohumun çitlatmasını kolaylığı ve iç dolgunluğu ile ilgili bilgi vermektedir (Seymen, 2010) ve çerezlik kabak çekirdeklerinin iç kısmının kabuğu doldurması istenen bir özelliktir (Ermış 2010). Kabuk kalınlığı bu yüzden, tohum iç oranı ile de yakından ilgilidir. Kabak tohumlarının yenilen iç kısımlarının boy ve en oranları sırasıyla 15,01-22,99 mm ve 2,24-8,85 mm arasında değişmiş, ekilen tohumda bu değerler sırasıyla 20,77-7,48 mm arasında belirlenmiştir (Çizelge 3). Tohum iç miktarının kabuğa oranı olan iç oranı ortalama %78,34 olarak belirlenmiştir.

Çerezlik kabakların hem kabuk kalınlığını hem de tohum iç oranını çevresel ve genetik faktörler etkilemektedir (Ermış 2010). Ancak bu özelliklerin tüketici memnuniyeti ve tohum kalitesine etkileri hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır.

Çerezlik kabak tohumlarının 100 adet ağırlık değerleri 15,94-38,57 g (Şaphane ve Merkez ilçelerde) arasında belirlenmiştir. Ekilen tohumda 28,07 g değeri dikkate alındığında, 34 üretici tarlasında (%77,3) 28,07 g'dan küçük değerler gözlemlenirken, 10 üretici tarlasında (%22,7) 28,07 g'dan büyük değerler gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Bazı araştırmalarda, 100 tane ağırlığı ise 16,0-20,3 g olarak, çekirdek iç değerlerinin ise uzunluk 14,62 mm, genişlik 6,89 mm ve kalınlık 2,50 mm bulunmuştur (Joshi ve ark., 1993).

Tohum verimi oldukça farklılık göstermiş ve 3 ile 80 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Çizelge 3). Pazarlar ilçesi kabak çekirdeğinde en düşük, Altıntaş yetiştiricileri ise en fazla tohum verimi değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle ekim sonrası ilçelerde düzensiz yağış düşmesi verim üzerinde önemli etkilere yol açmıştır. Ülkemizde kabak tohum hasadı, Ağustos sonu ve Eylül aylarında gerçekleşmektedir (Yanmaz ve Düzeltir 2003). Yazlık kabak çeşitlerinden ortalama 40-50 kg da<sup>-1</sup> verim alınabilmektedir. Kurtar ve ark. (2018), kabak tohum verimi



101,99 kg da<sup>-1</sup> - 165,01 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiştir. Tek bitkideki bir meyveden ortalama tohum miktarı 30-100 g arasında değişmektedir (Abak ve ark., 1990). Türkiye’de kabak ekilen toplam alanın yarısı kadar miktarının (10000 ha) çerezlik amaçla ekildiği, üretimin ortalama 60-80 kg da<sup>-1</sup> verim üzerinden 6-8 bin ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Üretimin en yoğun olduğu il Kayseri’de, 2019 yılında 16706 ton üretim yapılmıştır (Anonim, 2019a). Yegül (2007), kabak genotiplerinin tohum verimini 57,60 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlemiştir. Raymond (1999) kabuk kabak tohumlu çeşitlerde 50-100 kg da<sup>-1</sup> tohum veriminin uygun olduğunu bildirmiştir.

### **Kabak Çekirdeklerinin Kalite Özellikleri**

Tohumların protein içeriği %22,60-45,80 arasında değişmiştir (Çizelge 3). Protein içeriği en düşük Şaphane ilçesinde (%22,6) en yüksek ise Merkez ilçede (%45,8) yetiştirilen tohumlarda belirlenmiştir. Ekilen çeşidin protein içeriğine göre (%35,4), 24 üretici tarlasında (%54,6) protein içeriği %35,4 den büyük değerler gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Idouraine ve ark. (1996) kabuksuz tohumlu kabak tohumlarının %37,1-44,4 protein içerdiğini belirtmişlerdir. Ardabili ve ark., (2011), kabak tohumlarının protein içeriğini %25,4 olarak belirlemiştir. Bu araştırmanın protein içeriği Idouraine ve ark., (1996) tarafından bildirilen sonuçlara yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Kabak tanelerinin önemli kalite öğesi olan yağ içeriği %41,48-54,13 arasında değişmektedir (Çizelge 3).

En yüksek yağ içeriğine Merkez ilçede, en düşük yağ içeriğine ise Altıntaş ilçesinden elde edilmiştir. Ekilen çeşidin yağ içeriğine göre (%49,25), 13 üretici tarlasında (%29,6) yağ içeriği %49,25 den büyük değerler gözlemlenirken, 31 üretici tarlasında ise (%70,4) %49,25 dan küçük değerler gözlemlenmiştir (Çizelge 3). Yapılan başka bir çalışmada kabak çekirdeğinin %37,8-45,4 oranında yağ içerdiği tespit edilmiştir (Sacilik, 2006; El-Adawy ve Taha, 2001). Şeker (2012) kabak çekirdeğinin yağ oranının genotipler arasında %36,94-40,63 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yapılan sınırlı çalışmalarda kabak çekirdeği yağının yüksek miktarda doymamış ve yarı-kuru bir yağ olduğu gösterilmiştir. Kabuksuz kabak tohumlarından çıkarılan yağ ise salata yağı olarak kullanılmaktadır (Sacilik, 2006). Kabak çekirdeği yağı doğal yapısı itibarıyla zengin bir doymamış yağ asidi bileşimine sahiptir. Bu özelliği ile diğer yemeklik yağlara alternatif olarak kullanımı ümit vaat etmektedir. Ayrıca çerezlik kabakların çekirdekleri çıkartıldıktan sonraki meyve, sebze ve çekirdeklerinin yağı alındıktan sonra kalan kabuk atıkları protein ve yağ asitlerini içermesi nedeniyle hayvansal yem olarak da kullanılabilir (Pirinç ve ark., 2020).

### **Sonuçlar ve Öneriler**

Bu çalışma ile Kütahya ili ve ilçelerindeki çiftçilerin tahıl ve pancara alternatif ürün olarak yetiştirdikleri “Ürgüp Sivrisi” çeşidinin farklı toprak, iklim ve üretici çeşitliliğinin, çerezlik kabağın morfolojik özellikleri, mineral ve yağ içeriklerine etkilerinin değişim aralığı gösterilmiştir. Araştırma sonucunda, morfolojik kriterler, yağ ve protein bakımından bu kadar zengin ve ülkemizde oldukça fazla tüketilen çerezlik kabak çekirdeğinin verim

ve kalitesinin artırılması için ana büyüme ve gelişme ortamı olan toprak özelliklerinin kabak çekirdeğinin ürün kalitesini doğrudan etkisinin çok fazla olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları göz önüne alındığında, üretimin tüketime yetmediği çerezlik kabakların ekiminin yaygınlaştırılması, toprakların analizi yapılarak uygun miktarda gübre önerilmesi ile yüksek verimli, yağ ve mineral element içeriği yüksek, çerezlik kabak yetiştirilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabileceği belirlenmiştir.

### **Teşekkür**

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 201623D47 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Yazarlar Dr. Hatice Dağhan'a katkıları için teşekkür eder.

### **Kaynaklar**

- Abak K, Sakin M, Karakullukçu S. 1990. Improvement of pumpkin for naked seeds. XXIII. International Horticultural Congress, Italy, Abstracts Book 2: 3074.
- Abak K, Sarı N, Pakyürek AY, Dağhan Y, Şensoy S. 1996. GAP yöresinde sebze türlerinin çeşitlendirilmesi. Kesin Sonuç Raporu, GAP Yayınları, 106: 65-74.
- Anonim 1993. Kütahya İli Arazi Varlığı. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Raporu no: 43.
- Anonim 2014. Çerezlik Kabak Çalıştayı. T.C. Kayseri Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü, Kayseri, <https://kayseri.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SOL%20MEN%C3%9C%20BELGELER%C4%B0/%C3%87EREZL%C4%B0K%20KABAK%20%C3%87ALI%C5%9ETAYI%20B%C4%B0LD%C4%B0R%C4%B0LER%C4%B0.pdf>.
- Anonim 2019a. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Anonim 2019b. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>
- Berger KC, Truog E. 1940. Boron deficiencies as revealed by plant and soil tests. J. Am. Soc. Agron, 32:297-301. In: Soil Analysis Handbook of Reference Methods.
- Black CA. 1957. Soil-plant relationships, John Wiley and Sons, Inc, Newyork.
- Black CA. 1965. Methods of soil analysis Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc, Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1372-1376.
- Bouyoucos GJ. 1952. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. Agron, J. 43: 434-438.
- Brady NC, Weil RR. 2002. Soil organic matter. In: The Nature and Properties of Soils. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Bremner JM. 1965. Total nitrogen. In. Methods of Soil Analysis. Black CA, Evans DD, White JL, Ensminger LE, Clark FE, (Eds.) Agronomy No. 9, Part 2, Amer. Soc. Agron, Madison, Wis, pp: 1236-86.
- Çağlar KÖ. 1949. Toprak Bilgisi, AÜZF Yayınları, No:10.
- El-Adawy TA, Taha KM. 2001. Characteristics and composition of different seed oil a flour, Food Chemistry 74: 47-54 s.
- Ermiş S. 2010. Ekolojinin Kabuklu ve Kabuksuz Çekirdek Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarında Tohum Verimi ve Çerezlik Kalitesine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 153 sayfa.

- Eyüpoğlu F. 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No:220, Teknik Yayın No: T-67, Ankara.
- Grewelling T, Peech M. 1960. Chemical Soil Test, Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull. NO 960
- Gülmezoğlu N, Aytac Z, Kutlu I, Kulan EG, Gozukara G. 2017. Mapping boron and beneficial heavy metal ions for wheat-cultivating soils in turkey's boron-mining zone. Applied Ecology and Environmental Research, 15(3): 1119-1130.
- Günay A. 2005. Genel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt II, s: 194, İzmir.
- Montes-Hernandez, S, Merrick, LC, Eguiarte LE. 2005. Maintenance of squash (*Cucurbita* spp.) landrace diversity by farmers' activities in Mexico. Genetic Resources and Crop Evolution, 52(6): 697-707.
- Jeffrey 2005. A new system of Cucurbitaceae. Botaniske Zhurnal, 90: 332-335.
- Jackson MC. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood. Cliffs. New Jersey, USA, p. 183-187.
- Jackson MC. 1967. Soil chemical analysis, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Joshi DC, Das SK, Mukherjee RK. 1993. Physical properties of pumpkin seeds, Journal of Agricultural Engineering Research, 54(3): 219-229.
- Idouraine AEA, Kohlhepp CW, Weber WA, Warid and JJ Martinez-Tellez. 1996. Nutrient constituents from eight lines of naked seed squash (*Cucurbita pepo* L.) J. Agr. Food Chem. 44:721-724.
- IPNI, 2017. 4D Bitki Besleme Kılavuzu: Bitki Besleme Yönetiminin Geliştirilmesi için Kılavuz. 1. Revizyon. Ed., (T.W. Bruulsema, P.E. Fixen, G.D. Sulewski, E.B Erenoğlu, eds.), Uluslararası Bitki Besleme Enstitüsü, Peachtree Corners, GA, ABD. [http://www.ipni.net/ipniweb/portal.nsf/0/AE393C91171C13DF852581A1007020E6/\\$FILE/4D%20Bitki%20Besleme.pdf](http://www.ipni.net/ipniweb/portal.nsf/0/AE393C91171C13DF852581A1007020E6/$FILE/4D%20Bitki%20Besleme.pdf).
- Kaçar B. 2009. Toprak Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., sayfa: 103, Ankara.
- Kaya B, Uygur V. 2019. Kireçli ana materyal üzerinde oluşan topraklarda çinko adsorpsiyonu ve toprak özellikleriyle ilişkileri. Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2): 156-165.
- Kara T. 2002. Irrigation Scheduling to Present Soil Salinization from a Shallow Water Table, Acta Horticulture, Number 573: 139-151.
- Kurtar ES, Seymen M, Türkmen Ö, Paksoy M. 2018. Bazı Çekirdek Kabağı (*Cucurbita pepo* L.) Islah Hatlarının Bafra Koşullarındaki Performansları. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences, 8(2): 1-9.
- Lindsay WL, Norvell WA. 1978. Development of a DTPA Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper, Soil Science Society of America Journal, 42: 421-428.
- Meena VS, Bahadur I, Maurya BR, Kumar A, Meena RK, Meena SK, Verma JP. 2016. Potassium-Solubilizing Microorganism in Evergreen Agriculture: An Overview. Potassium Solubilizing Microorganisms for Sustainable Agriculture. S. 7, Springer, New Delhi.
- MGM, 2021. İklim Sınıflandırması Kütahya. <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=KUTAHYA> (Erişim: 1.03.2021).
- Nerson H, Paris HS, Paris EP. 2000. Fruit shape, size and seed yield in *Cucurbita pepo*. In VII Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding 510 pp: 227-230.
- Olsen SR, Sommers LE. 1982. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate. Methods of Soil Analysis Part II. Editor: Page AL, Miller RH, Keeney DR, Madison WI: America Society of Agronomy.
- Patel S. 2013. Pumpkin (*Cucurbita* sp) seeds as nutraceutic: a review on status quo and Scopes. Mediterranean Journal of Nutrition Metabolism, 6(3): 183-189.
- Pirinç A, Özbilgin A, Kahraman O, Polat ES. 2020. Determination of nutritional values of seedling pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) residues silage. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8(3): 768-772.
- Raymond G. 1999. Vegetable seed production, 181-187.
- Richards LA. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, US Salinity Lab, United States Department of Agriculture Handbook 60:94. California, USA.
- Robinson RW, Decker-Walters DS. 1997. Cucurbits. Cab International, Wallingford, Oxon, New York.
- Ron Vaz MD, Edwards AC, Shand CA, Cresser MS. 1993. Phosphorus fractions in soil solution: Influence of soil acidity and fertiliser additions. Plant and Soil, 148: 175-183.
- Sacilik K. 2006. Effect of drying methods on thin-layer drying characteristics of hull-less seed pumpkin (*Cucurbita pepo* L.), Journal of Food Engineering, 74: 1-8.
- Seeling B. Zasoski RJ. 1993. Microbial effects in maintaining organic and inorganic solution phosphorus concentrations in a grassland topsoil. Plant Soil, 148: 277-284.
- Seymen M. 2010. Çerezlik Kabaklarda (*Cucurbita pepo* L.) Tüketici İsteklerine Uygun Genotiplerin Seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sillanpaa M. 1990. Micronutrient assessment at the country level: An international study. The Government of Finland (FINNDA), Food and Agriculture Organizations of the United Nations, Rome, Italy.
- Syed QA, Akram M, Shukat R. 2019. Nutritional and therapeutic importance of the pumpkin seeds. Seed, 21(2): 15798-15803.
- Şeker S. 2012. Ülkemizde yetiştirilen farklı çekirdeklik kabak populasyonlarının bazı tane özelliklerinin saptanması ve RAPD yöntemi ile genetik ilişkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 75 s.
- Tanji KK. 2002. Salinity in the soil environment. In Salinity: Environment-plants-molecules pp: 21-51. Springer, Dordrecht.
- Taşova H, Akın A. 2013. Marmara bölgesi topraklarının bitki besin maddesi kapsamının belirlenmesi, veri tabanının oluşturulması ve haritalanması, Toprak Su Dergisi, 2(2): 83-95.
- Turgut G. 2015. Çerezlik kabak genotiplerinin Erzurum Şartlarında adaptasyonu, verim ve kalitelerinin belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Sebze Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı, sayfa, 93.
- Upadhyay S, Raghubanshi AS. 2020. Determinants of soil carbon dynamics in urban ecosystems. In Urban Ecology pp: 299-314. Elsevier.
- Ülgen N, Yurtsever N. 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara.
- Weil RR, Brady NC. 2017. The Nature and Properties of Soils, Fifteenth Edition. Pearson Education, Inc.
- Wolf B. 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, compost, manure, water, and nutrient solutions. – Communication on Soil Science and Plant Analysis, 2: 363-374.
- Vural H, Eşiyok D, Duman İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, s: 350, Bornova-İzmir.
- Yanmaz R, Düzeltir B. 2003. Çekirdek kabağı yetiştiriciliği, Ekin Dergisi, Yayın No: 6: 22-24.
- Yegül M. 2007. Kabuksuz Çekirdek Kabağı Hatlarında Tohum Verimi ve Kalitesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Zhang T, Bowers KE, Harrison JH, Chen S. 2010. Releasing phosphorus from calcium for struvite fertilizer production from anaerobically digested dairy effluent. Water Environment Research, 82(1): 34-42.
- Zhou AM, Wang DS, Tang HX. 2005. Phosphorus fractionation and bio-availability in Taihu Lake (China) sediments. Journal of Environ Science (China), 17(3): 384-388.