

1. GİRİŞ

Kenevir bitkisi *Cannabaceae* familyasına ait, *Cannabis* cinsinden *Cannabis sativa* L. türündendir. Anavatanı Orta Asya olan kenevir bitkisi, dünyanın çeşitli bölgelerinde çok eski dönemlerden beri lifi ve tohumu için yetiştirilmektedir. Kenevir bitkisi Çin'de yaklaşık 4500 yıl önce yetiştirilmeye başlanmış olup, liflerinin kullanıldığını gösteren kayıtlar, Neolitik (Cilalı taş) devirlere kadar ulaşmaktadır. Tarihsel kayıtlar kenevirin Batı Asya ve Mısır'a M.Ö. 1000–2000 yıllarında, Avrupa'ya ise M.Ö. 1500'lü yıllarda İskitler tarafından götürüldüğünü, daha sonra da Akdeniz kıyılarına yerleştiğini göstermektedir. M.Ö. 700-800'lü yıllara ait kenevir liflerinin Anadolu'da bulunduğunu gösteren kayıtlar da mevcuttur (**İncekara, 1971; Atakişi, 1999**).

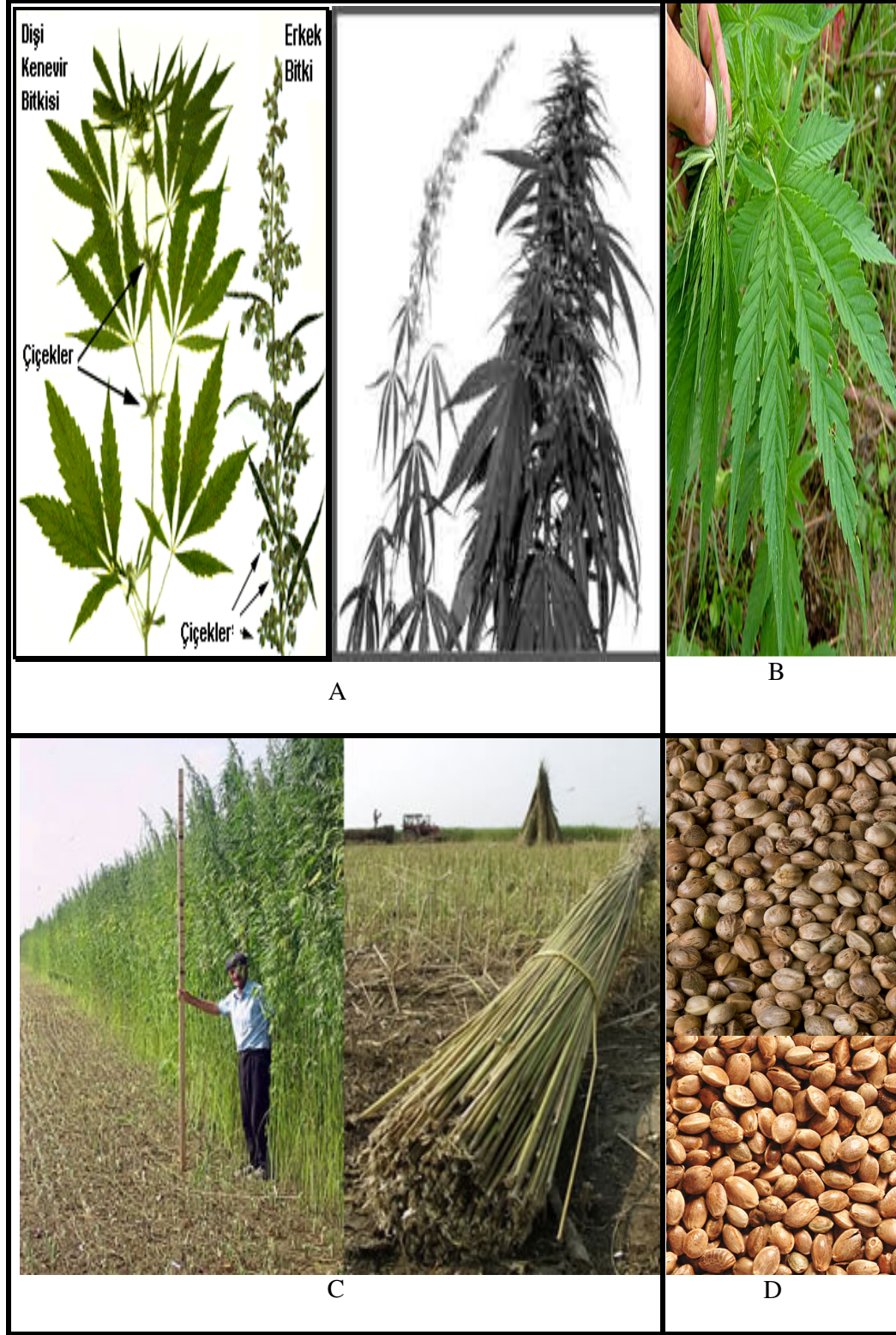
Kenevir, dünyaca tanınmış lif ve yağ bitkisidir. Ülkemizde kendir ve çetene olarak adlandırılmaktadır. Kenevir lifi bitkilerin saplarından, yağı da tohumlarından elde edilmektedir. Kenevir bitkisinin lifi ve tohumu çok çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Kenevir lifinden kınnap, sicim, ip, urgan, halat ve balık ağları yapılmaktadır. Dokumalarından hortumlar, araba, vagon, vapur, top örtüleri, yelken ve çadır bezleri, sağlam çuvallar ve benzerleri imal edilmektedir. İnce lifinden iç çamaşırları ve yazlık elbiseler dokunur (**Gürel ve ark., 2000**). Lifi çıkarıldıktan sonra geriye kalan sapları yakacak maddesi olarak kullanılır. Özellikle yakıt sorunu olan bölgeler için önemli bir yakacak maddesidir. Bir dekardan ortalama 600–700 kg sap elde edilmekte, bu ise 1 dekar çam ormanının verdiği mahsulün iki katına denk gelmektedir. Kenevir saplarının ısıtma kalorisi yaklaşık olarak taş kömürün yarısı kadardır (**Tarıman, 1945**). Kenevir sapları kâğıt ve selüloz sanayinin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Selülozik lifli materyalin (keten, kenevir, şeker kamışı) uygun bir yapıstırıcı yardımı ile ısı ve basınç etkisi altında şekillendirilmesi ile oluşan levhalar mobilya sanayisinde kullanılan önemli materyalleri oluşturur (**Güller, 2001**). Aynı zamanda doğal liflerin üretiminin kolay olması, yüksek özgül mukavemet sağlaması (çarpma etkisini en aza indirir), iyi ısı ve ses yalıtım özellikleri olması nedeniyle, günümüzde polimerlerle birlikte kompozit malzeme olarak otomotiv sanayinde kullanılmaktadır (**Altınışık ve Yılmaz, 2007**).

Kenevir tohumunun kimyasal içeriği yaklaşık olarak % 30–32 yağ, % 22–23 protein ve % 21 karbonhidrattan oluşmaktadır. Bitkinin tohumundan elde edilen sıvı

yağ yemeklik olarak kullanılmaz. Daha ziyade arap sabunu, kozmetik, bezir, vernik ve yağlı boya sanayinde kullanılır. Kenevir tohumu, üretim yapılan bölgelerde kavru olarak çerez olarak tüketilmektedir. Bitkinin tohumları iyi ötmesi için ötücü kuşlara besleyici yem olarak yedirilir. Özellikle günde 1–2 tane kenevir tohumu yedirilen kanaryaların çok iyi öttükleri ileri sürülmektedir. Kenevir tohumlarından yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi hem ihtiva ettiği yağ, protein hem de içindeki büyüme ve gelişmeyi teşvik eden besin maddeleri bakımından büyük ve küçükbaş hayvanların beslenmesinde son derece uygun bir yemdir (**Özdemir, 1993**).

Dünyada nüfus ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacı ve yakıt tüketimi giderek artmaktadır. Bu artışla birlikte dünyada petrol rezervlerinin azalması ve fiyatlardaki hızlı artış gibi sebeplerden dolayı alternatif enerji ve yakıt kaynakları geliştirilmeye başlanmıştır. Petrolün yerini tutabilecek ve çevre dostu olarak endüstri bitkilerinin tohumlarından elde edilen yağlar kullanılarak, biyodizel olarak bilinen yakıt üretilmeye başlanmış olup, kenevir tohumundan elde edilen yağlar da biyodizel üretiminde kullanılmaktadır (**Altun ve Gür, 2005**). Kenevir tohumundan elde edilen kenevir yağında % 3- 6 oranında bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinden γ -Linolenik asit (GLA) ve onun metabolitlerinin biyomedikal, beslenme ve kozmetik alanlarındaki önemi ve kullanımları giderek artmaktadır. GLA (γ -Linolenik) içeren yağların alkolizm, atopik egzama, diyabet, hiperaktivite, kardiyovasküler, gastro intestinal, jinekolojik, nörolojik ve immünolojik pek çok hastalığın tedavisinde etkili olduğu bilinmektedir. Çalışmalar GLA'in normal hücrelere zarar vermeden seçimli olarak tümör hücrelerini öldürebildiğini de göstermiştir (**Özgül ve ark., 2005**). Kenevir tohumunda içerik olarak temel yağ asitleri, linoleic asit (omega 6) ve alpha linolenic asit (omega 3) bulunmaktadır. Temel yağ asitleri insan vücudu için çok önemli bir yağ asidi olup, vücut tarafından sentezlenemediğinden besin yoluyla alınması gerekmektedir. Bu asitler özellikle diyabet, kalp damar hastalıkları, iltihaplara karşı, geceleri görme ve okuma güçlüğü, gebelik esnasında embriyonun beyin ve göz gelişiminde büyük oranda fayda sağlamaktadır (**Smith, 2000**).

Kenevir bitkisi tarla tarım sisteminde çok çeşitli yönlerden fayda sağlamaktadır. Bilhassa otluların temizlenmesinde kenevir bitkisinin özel bir yeri vardır. ve münavebe sisteminde iyi bir ön bitki özelliğine sahiptir. Kendisinden sonra gelen kültür bitkisine otsuz, tavı yerinde ve temizlenmiş bir tarla bırakır (**Atakışi, 1999**).



Şekil 1.1. A: Erkek ve dişi kenevir bitkisinin görünümü B: Kenevir yaprağı C: Kenevir sapının görünümü D:Kenevir tohumunun görünümü

Kenevir bitkisi kazık köklü bir yapıya sahip olduğu için kökü toprağın 4 metre derinliğine kadar inmektedir. Kenevir bitkisi yetiştiği çevreye ve bitkinin cinsine bağlı olarak 1–6 metreye kadar boylanabilen, sert ve otsu bir bitki sapına sahiptir. Kenevir sapı erkek bitkilerde dişilere göre daha uzundur. Kenevir yaprakları parçalı ve el ayası şeklinde olup, kenarları kabaca dişlidir. Bir yaprak da 3–11 arasında yaprakçık bulunmaktadır. Kenevir bitkisi çift evcikli bir bitkidir. Erkek ve dişi organlar farklı bitkilerde bulunur. Erkek bitkilerde çiçek salkımları seyrek, sarımsı ve yeşil görünümlü, dişi bitkilerde sık, demetler halinde ve yeşil görünümlü çiçeklerden oluşmaktadır. Çiçek salkımları yaprak koltuklarında bulunmaktadır. Kenevir tohumu uzunluk ve genişlik olarak sırasıyla 4–6 mm, 3–3,5 mm ölçülere sahip olup, renk yönünden yeşilimsi ve kahverengi bir cevziciktir. Ortalama bin dane ağırlığı 12–30 gr arasında değişmektedir (**İncekara, 1971**).

Çizelge 1.1'de 2004 yılı dünya kenevir ekim ve üretiminin ülkelere göre dağılımına baktığımızda, kenevir ekim alanlarının 30–10000 ha aralığında olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.1. 2004 yılına ait dünya kenevir ekim alanı ve üretiminin ülkelere göre dağılımı

Ülkeler	Ekim Alanı (ha)	Tohum üretimi (ton)	Tohum Verimi (kg/ha)
<i>Çin</i>	10000	2400	240
<i>Fransa</i>	6300	430	68
<i>Rusya</i>	2500	300	120
<i>Romanya</i>	1000	100	100
<i>Macaristan</i>	950	425	447
<i>Türkiye</i>	375	30	80
<i>Yugoslavya</i>	50	400	800
<i>Polonya</i>	30	15	500
Dünya	24063	31100	1292

Çin kenevir ekim alanı bakımından 10000 ha ile ilk sırada yer alırken, Polonya 30 ha'lık ekim alanı ile son sırada yer almaktadır. Yine kenevir tohumu üretimi bakımından, 24000 ton ile Çin ilk sırada yer alırken, 15 tonluk tohum üretimi ile

İspanya son sırada yer almaktadır. Türkiye ise dünya kenevir ekimi ve üretimi bakımından, 375 ha kenevir ekim alanı ve 30 ton tohum üretim ile alt sıralarda yer almaktadır (**Anonim, 2004**).

Çizelge 1.2'de 1990–2005 yılları arasında Türkiye'deki kenevir ekim alanı ve tohum üretiminin yıllara göre değişimi görülmektedir. Ülkemizde kenevir ekim alanlarının 65–3370 ha, kenevir tohum üretiminin ise 13–850 ton aralığında değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir (**Anonim, 2005**). Yine **Çizelge 1.2**'de görüldüğü gibi geçmişten günümüze ekim alanı ve tohum üretiminde çok önemli azalış meydana gelmiş ve kenevir üretimi günümüzde yok olma seviyesine kadar gerilemiştir.

Çizelge 1.2. Ülkemizde 1990 ve 2005 yıllarına göre toplam kenevir ekim alanı, tohum üretimi ve tohum verimi

Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Tohum Üretim (ton)	Tohum Verimi (kg/ha)
1990	2 500	850	340
1991	3 096	641	207
1992	3 370	800	237
1993	3 025	570	188
1994	2 500	400	160
1995	1 600	360	225
1996	2 450	400	163
1997	1 600	230	144
1998	800	99	124
1999	536	55	103
2000	883	140	159
2001	700	160	229
2002	660	50	76
2003	650	80	123
2004	375	30	80
2005	65	13	200

Kenevir bitkisinin lif ve tohum üretimindeki azalmanın başlıca nedenlerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz;

- Yeterli araştırmaların yapılmaması.
- Kullanım alanlarının kısıtlı olması.
- Kenevir lifine alternatif olarak sentetik liflerin üretilmeye başlanması.
- Bunun yanı sıra dişi kenevir bitkisinde etken maddesi ‘*Cannabinol*’ olan ve uyuşturucu etkisi bulunan esrar maddesinin üretilmesi.

Ülkemizin coğrafi konumu göz önüne alındığında, üretim ve tüketim bölgelerine olan yakınlığı uyuşturucu madde kaçakçılığında ülkemizi cazip hale getirmektedir. Bütün dünyada uyuşturucu kullanımını azaltmak ve engel olmak için çok çeşitli ve caydırıcı tedbirler alınmaktadır. Bu kapsamda birçok uluslar arası sözleşmeler, kanun ve yönetmelikler çıkarılmıştır. Ülkemizde 2313 sayılı uyuşturucu maddelerinin murakabesi hakkındaki kanunun 3.maddesinde esrar elde etmek amacıyla kenevir ekimi kesinlikle yasaklanmış olup aynı kanunun 23. maddesinde her ne amaçla olursa olsun kenevir ekiminin Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın iznine tabi olduğu belirtilmiştir (**Ekiz ve ark., 1989**).

Dünya’da kenevir lifi ve tohumu ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Son yıllarda kenevir bitkisi üretimini artırmak için çiftçilere, dünya bankası tarafından desteklemeler yapılmaktadır. (**Hekimoğlu ve Altındeğer, 2006**). Çiftçilerimize verilecek tarımsal destekler konusunda gerekli bilgilendirmeler sağlıklı bir şekilde yapılarak kenevir yetiştiriciliğinin artırılması hedeflenmektedir (**Yücer ve ark., 2006**).

Kenevir daha çok ülkemizde Karadeniz kıyı kuşağı gibi nispeten önemli bölgelerde yetiştirilir. Başlıca kenevir bölgelerimizi 5 ana grupta değerlendirebiliriz.

- a) **Kastamonu (Taşköprü), Zonguldak Yöresi:** Ülkemizin en yoğun kenevir tarımı yapılan bölgesidir. Bu bölgemizde lif için tarımı yapılmaktadır.
- b) **İzmir (Tire-Ödemiş), Burdur Yöresi:** Bu bölgemizin İzmir yöresinde tohum üretimi için kenevir yetiştiriciliği yapılmaktadır. Burdur yöresinde ise hem tohum hem de lif üretimi için tarım yapılmaktadır.
- c) **Samsun-Ordu (Fatsa-Ünye) Yöresi:** Bu bölgemizde hem lif hem de tohum üretimi için kenevir yetiştiriciliği yapılmaktadır.

- d) Şanlıurfa (Suruç-Birecik), Malatya Yöresi:** Şanlıurfa yöresinde Kastamonu yöresi gibi lif için, Malatya yöresinde ise İzmir bölgesi gibi tohum için üretimi yapılmaktadır.
- e) Amasya (Gümüşhacıköy-Merzifon), Çorum, Yozgat Yöresi:** Bu bölgemizde sadece tohum için üretim yapılmaktadır. En kaliteli kenevir tohumculuğu bu bölgede özellikle Gümüşhacıköy’de yapılmaktadır (**Anonim, 1999**).

Ülkemiz kenevir yetiştiriciliği bakımından uygun iklim ve toprak yapısına sahip olup özellikle iklim ve toprak isteği bakımından en uygun yetiştiricilik alanı Karadeniz Bölgesi’dir. Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi üretim alanı içindeki 7 ayrı ilden toplanan 21 adet kenevir (*Cannabis sativa* L.) tohum örneğinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

İncekara (1971), kenevirde yapmış olduğu çalışmasında tohum verimini lif kenevirinde 25–50 kg/da, tohum tipi kenevirde ise 80–100 kg/da olarak tespit etmiştir. Yine kenevir tohumunun uzunluğunu 4–6 mm, genişliğini 3–3.5 mm, 1000 tane ağırlığını 12–30 gr, tohum bünyesindeki yağ oranını % 30- 35, protein oranını % 22- 23 ve karbonhidrat oranını % 21 olarak tespit etmiştir.

Duke ve Atchley (1984)'nin Amerika ve Asya'da üretilen kenevir çeşitleri üzerine yapmış olduğu araştırmalar neticesinde, Amerika'da protein oranı % 21.5, yağ oranı % 30.4, karbonhidrat oranı % 34.7 ve kül oranı % 4.7 iken, Asya'da protein oranı % 27.1, yağ oranı % 25.6, karbonhidrat oranı % 27.6 ve kül oranı % 6.1 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca kenevir tohumu yağ asitlerinden oleic asit oranı % 15, linoleic asit oranı % 70, linolenic asit oranı % 15, fosfor 970 mg/100g, kalsiyum 120 mg/100g, demir 12 mg/100g ve azot 406 mg /100g olarak bulunmuştur.

Özdemir (1993), azot ve bitki sıklığının kenevir (*Cannabis sativa* L.)'in verimi ve bazı özelliklerine etkisini incelemek amacıyla Vezirköprü ve Çarşamba ekolojik şartlarında farklı azotlu gübre (5, 10, 15, 20 kg/da) ve farklı ekim şekilleri denemiştir. Araştırmada hasat sonu elde edilen kenevir tohum örneklerinin ortalama bin tane ağırlığı 1989 yılında 19.96 g, 1990 yılında ise 18.64 g olarak tespit edilmiştir. Elde edilen tohumların 1989 yılına ait çimlenme oranlarının her iki deneme yerinde % 90 ile % 100 arasında iken, 1990 yılında Vezirköprü ve Çarşamba'da elde edilen tohumların çimlenme oranları % 100 olarak tespit edilmiştir. Vezirköprü ve Çarşamba da elde edilen tohumların 1989 yılına ait yağ oranları sırasıyla % 35.27 ve % 36.88, 1990 yılındaki verilerde ise % 7.19 ve % 36.15 olarak tespit edilmiştir. Protein oranı Vezirköprü'de Çarşamba'ya oranla daha yüksek tespit edilmiş olup, Vezirköprü ve Çarşamba da elde edilen tohumların 1989 yılına ait protein oranları sırasıyla % 27.52 ve % 25.55, 1990 yılına ait verilerde ise % 26.10 ve % 25.45 olarak tespit edilmiştir.

Sitnik (1995)'in USO-14 kenevir tohum çeşidiyle yapmış olduğu nem tahlili sonucu, ortalama nem oranını % 13 olarak tespit etmiştir.

Lisson ve Mendham (1995), Tazmanya'dan elde etmiş oldukları tohum örneklerini 1994-1995 yıllarında Cambridge üniversitesinde yeni bir çeşit belirlemek

için kullanmışlardır. Kurulan denemede Unico B, Fedrina74, USO11, ve Kompolti çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlerin çimlenme oranları Unico B % 49, Fedrina74 % 63, USO11 % 77 ve Kompolti % 71 olarak tespit edilirken, tohum verimini Unico B 135g/m², Fedrina74 43g/m², USO11 84g/m² ve Kompolti 100g/m² olarak tespit etmişlerdir.

Ditchfield ve ark., (1999), Tropik ve subtropik iklimde kenevir çeşitlerinin özelliklerini araştırmak için Vavi, Scon ve Fin kenevir çeşitlerini kullanmışlardır. Çalışmada çimlenme oranını belirlemek için yapılan çimlenme testinde, teste tabi tutulan 181 adet Vavi kenevir tohumu çeşidinde çimlenme oranını % 4, 80 adet Scon kenevir tohumu çeşidinde çimlenme oranını % 56, 314 adet Fin kenevir tohumu çeşidinde ise çimlenme oranını % 92.2 olarak tespit etmişlerdir.

Crew (2000), kenevire ait gıda üretimi ve üretim metotlarını geliştirme üzerine yapılan çalışmada, Kanada'nın Manitoba eyaletinde yetiştirilen endüstriyel kenevir tohumlarından altı çeşit (Fedora19, USO14, Felina34, Fin314, Fasamo ve Ferimon12) üzerinde analizler yapmıştır. Çalışma sonucunda nem oranlarını sırasıyla Fedora19 % 8.1, USO14 % 7.2, Felina34 % 7.4, Fin314 % 11.8, Fasamo % 9.3 ve Ferimon12 % 12.5 olarak tespit etmiştir.

Dalotto (2000), kenevir tohumunda yapmış olduğu çalışmada protein oranını % 22.5, yağ oranını % 30, karbonhidrat oranını % 35.8, kül oranını % 5.9, nem oranını % 5.7 ve toplam şeker oranını % 1.99 olarak tespit etmiştir. Ayrıca başlıca yağ asitleri omega-3(GLA) % 19-21, omega-6 (LA) % 57-58, omega-6 (GLA) % 2, oleic asit % 12, stearic asit % 2 ve palmitic asit % 6 olarak tespit edilmiştir. Mineral maddelerden alüminyum, kalsiyum, demir, magnezyum, mangan, sodyum, toryum, çinko, fosfor, bakır, nikel, iyot, kurşun, bor ve kalay sırasıyla; 54, 1.68, 179, 6.059, 95.43, 22, 8.12, 82, 8.3, 12, 5, 0.84, 0.03, 9.5 ve 2.60 ppm olarak tespit edilmiştir.

Bağcı ve ark., (2002), kenevir (*Cannabis sativa* L.) tohum yağının yağ asitleri ve tokokromanol (tokoferol ve tokotrienol) içeriğinin kemotaksonomik önemini belirlemek için GLC ve HPLC teknikleri kullanılarak yapılan analizlerde, kenevir tohumu çeşitlerinde toplam yağ içeriğini % 31.79 olarak tespit etmişlerdir.

Grotenhermen ve Russo (2002), kenevir tohumunda yapmış oldukları çalışmada, kenevir tohumunun yağ oranını % 31, doymuş yağ oranını % 3, doymamış

yağ oranını % 28, protein oranını % 23, karbonhidrat oranını % 34, kül oranını % 6 ve nem oranını % 6 olarak tespit etmişlerdir. Yine kenevir tohumunda kalsiyum, demir ve sodyum oranını sırasıyla 70-180 mg/100g, 5-20 mg/100g ve 2-10 mg/100g olarak tespit etmişlerdir.

Sacilik ve ark., (2002)'nin kenevir tohumunun bazı fiziksel özelliklerini saptamak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, büyük, orta ve küçük tohumlu çeşitlerin ebatları sırasıyla 3.79-4.11 mm, 2.92-3.11 mm ve 2.47-2.87 mm aralıklarında olduğunu tespit etmişlerdir.

Mustafa (2000), Kanada'nın batısında geleneksel olmayan yemeklerden faydalanma ve ruminal fermantasyonu ile ilgili yaptığı çalışmasında, kenevir tohumundan elde edilen yağ oranını % 30-35, kül oranını % 8 ve ham protein oranını % 32 olarak belirtmiştir.

Lebel (2003), ABD'de gıda maddesi olarak kullanılan Nutiva markalı kenevir tohum örnekleri üzerinde yapmış olduğu analizler sonucunda protein oranını % 33 olarak tespit etmiştir.

Leson (2003), kenevir tohumunun besin profili ve faydaları hakkında yapmış olduğu çalışmasında, kenevir tohumunun bileşiminde oransal yağ oranını % 44 (doymuş yağ oranı % 5, doymamış yağ oranı % 39), protein oranını % 33, karbonhidrat oranını % 12 (besleyici lif oranı % 7, şeker oranı % 3), nem oranını % 5 ve kül oranını % 6 olarak bildirmiştir.

Callaway (2004), finola kenevir tohum çeşidinde soğuk sıkma metodunu kullanarak, kenevir tohum yağ oranını % 35.5 olarak tespit etmiştir. Finlandiya'nın Kuopio Bölge'sinde bulunan laboratuardan elde edilen kimyasal analiz sonuçlarına göre; protein oranını % 24.8, karbonhidrat oranını % 27.6, nem oranını % 6.5 ve kül oranını % 5.6 olarak tespit etmiştir. Ayrıca yağ asitlerinden palmitic asit oranını % 5, stearic asit oranını % 2, oleic asit oranını % 9, linoleic asit oranını % 56, omega-6 (GLA) oranını % 4, SDA oranını % 2 olarak tespit ederken, mineral maddelerden fosfor 1160 mg/100g, potasyum 859 mg/100g, magnezyum 483 mg/100g, kalsiyum 145 mg/100g, demir 14 mg/100g, sodyum 12 mg/100g, mangan 7 mg/100g, çinko 7 mg/100g ve bakır 2 mg/100g olarak tespit etmiştir.

Kocjanacko ve Baricevic (2004), kenevir tohumunun çimlenme yeteneği üzerine depolama koşulları ve tohum yaşının etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, Novosadska Konoplja, Unico-B, Juso 11, Bialobrzskie ve Beniko kenevir tohum çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırmada farklı ortamlarda (depolama koşulları oda sıcaklığında 20-25 C⁰ ve soğutucuda 4-7C⁰) ve farklı zamanlarda depolanan tohum örneklerinin laboratuvar ortamında çimlenme hızı ve ortalama çimlenme yüzdesi tespit edilmiştir. Sonuç olarak belirlenen beş çeşit için ortalama çimlenme yüzdesi % 96.1 olarak tespit edilirken, dolapta ve oda sıcaklığında üç yıl için depolanan tohumların çimlenme yüzdesi sırasıyla % 65.0 ve % 46.4 olarak bildirilmiştir.

Anwar ve ark., (2005), Pakistan'ın üç farklı ekolojik bölgesinden elde edilen kenevir tohum örnekleri üzerinde kimyasal analizler yapmışlardır. Araştırmada soğuk sıkma metodu kullanılmış ve kenevir tohum yağ oranını % 26.90-31.50 aralığında tespit etmişlerdir. Ayrıca protein, lif, kül, ve nem oranları sırasıyla % 23.00-26.50, % 17.00-20.52, % 5.00-7.60 ve % 5.60-8.50 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bocsa ve ark., (2005), kenevir tohum örnekleri üzerinde yapmış oldukları araştırmada, 1997 ve 2002 yıllarında yetiştiriciliği yapılan Kolaj' ve 'Fibrolaj' çeşitlerinin tohum örnekleri üzerinde yapılan analizler neticesinde, Kolaj çeşidinin yağ oranını sırasıyla % 29.8 ve % 35.4, Fibrolaj çeşidinin yağ oranını ise sırasıyla % 29.7 ve % 35.9 olarak tespit etmişlerdir.

Callaway ve ark., (2005), Finlandiya'da, 2001 yılında yetiştirilen kenevir bitkilerinden elde edilen tohum örneklerinde soğuk sıkma metodunu kullanılmışlardır. Çalışma neticesinde kenevir tohumunun yağ oranını % 37.4, doymuş yağ asitleri oranını % 9.6, linoleic asit oranını % 10.7, alpha-linoleic asit oranını % 3.3, karbonhidrat oranını % 45 ve protein oranını % 15.6 olarak tespit etmişlerdir.

Matthaus ve ark., (2005)'nin Macaristan ekolojik şartlarında yetiştirilmiş olan kenevir tohum örnekleri üzerine yapmış oldukları çalışmada, kenevir yağı üzerine farklı örnekler ve farklı çeşitlerin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, kenevir yağ oranını 2000 yılında % 33.2, 2001 yılında ise % 31.2 olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada deneme materyali olarak kullanılan kenevir bitkisi tohum örnekleri 2007 yılı Eylül-Ekim aylarında, Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan Samsun (Merkez ve Vezirköprü), Ordu (Merkez), Kastamonu (Taşköprü), Amasya (Gümüşhacıköy), Zonguldak (Ereğli) ve Çorum (Merkez) illerindeki aktarlardan ve tohum satıcılarından temin edilmiştir.

Tohum örnekleri her il ve ilçeden 3 farklı tohum satıcısı veya aktardan, yarım kiloluk numuneler şeklinde temin edilmiştir. Toplanan 21 adet tohum örneği bu şekilde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi laboratuvarlarında fiziksel ve kimyasal özellikleri yönünden incelenmiştir. Kenevir Tohum örnekleri çizelgelerde rakamlar ile ifade edilmiştir. Her rakam bir tohum örneğini temsil etmektedir. **Çizelge 3.1**'de tohum örneklerinin alındığı yerler, numaralandırılarak kodlanmıştır.

Çizelge 3.1. Tohum örneklerinin alındığı yer, kod ve temsil ettiği rakamlar

No	Kod	Yer	No	Kod	Yer
1	E1	Ereğli (Zonguldak)	12	Ç3	Çorum (Merkez)
2	E2	Ereğli (Zonguldak)	13	S1	Samsun (Merkez)
3	E3	Ereğli (Zonguldak)	14	S2	Samsun (Merkez)
4	G1	Gümüşhacıköy (Amasya)	15	S3	Samsun (Merkez)
5	G2	Gümüşhacıköy (Amasya)	16	T1	Taşköprü (Kastamonu)
6	G3	Gümüşhacıköy (Amasya)	17	T2	Taşköprü (Kastamonu)
7	O1	Ordu (Merkez)	18	T3	Taşköprü (Kastamonu)
8	O2	Ordu (Merkez)	19	V1	Vezirköprü (Samsun)
9	O3	Ordu (Merkez)	20	V2	Vezirköprü (Samsun)
10	Ç1	Çorum (Merkez)	21	V3	Vezirköprü (Samsun)
11	Ç2	Çorum (Merkez)			

3.2. Metot

Çalışmada incelenen özellikleri belirlemek amacıyla yapılan fiziksel ve kimyasal analizler tohum örneğinin miktarına göre üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Araştırma iki aşamalı yürütülmüş olup, birinci aşamada tohum örneklerinin fiziksel analizi, ikinci aşamada ise kimyasal özellikleri incelenmiştir.

3.2.1. Fiziksel Analizler

Bu analizler tohum örneklerinin fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla, mevcut deneme materyallerinin her birinden belirli miktarda alınan üç çalışma örneği üzerinde üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Fiziksel analiz işlemleri **Şehirli (1989)**'nin belirttiği metotlara göre yapılmıştır.

Fiziksel analiz işlemlerinde tohum örneklerinin saf tohumluk, cansız yabancı madde, bin dane ağırlığı, nem oranı ve çimlenme yeteneği incelenmiştir. Araştırmada fiziksel analiz yapılacak tohum örneklerinden her bir tekerrür için 25 g çalışma örneği alınmış, fiziksel analizler bu örnekler üzerinde yapılmıştır.

3.2.1.1. Saf Tohumluğun Saptanması (%)

Saf tohumluğun saptanmasında, botanik olarak türün sağlam tohumlarının yanı sıra türün olgunlaşmamış, küçük, buruşmuş, hastalıklı ya da çimlenen ve kesinlikle türe ait olduğu bilinen daneler saf tohumluk olarak ayrılmıştır.

3.2.1.2. Cansız Yabancı Maddelerin Tespiti (%)

Çalışma örneği içinde bulunan taş, toprak, sap ve saman gibi maddeler saf tohumluktan ayrılarak tartılmıştır.

Fiziksel analiz sonucunda, belirli miktardaki tohum örneklerinden ayıklanarak elde edilen ‘‘Saf Tohumluk’’ ve ‘‘Cansız Yabancı Maddelerin’’ tartımları hassas terazide yapılmıştır. Tartımları yapılan saf tohumluk ve cansız yabancı maddeler ayrı ayrı toplam tohum örneği ile oranlanarak yüzdeleri (%) hesaplanmıştır.

3.2.1.3. Bin Dane Ağırlığı (g)

Çalışma örneğinin saf tohumluk olarak ayrılan kısmından 4x100 adet tohum sayılmış ve sayılan bu tohumlar hassas terazide ayrı ayrı tartılmıştır. Daha sonra bu dört tartımın ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak bin dane ağırlığı bulunmuştur.

3.2.1.4. Nem Oranı (%)

Tohum örneklerindeki nem miktarı, kurutma ile ağırlık kaybı esasına göre hesaplanmıştır. Analiz işleminde kurutma dolabı, kurutma kapları, desikatör ve hassas terazi kullanılmıştır.

Çalışmada önce yıkanarak temizlenmiş olan kurutma kapları, kapakları açık olarak 130- 133⁰C'ye ayarlı bulunan kurutma dolabında 1 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan kaplar maşa yardımıyla desikatöre alınarak burada 1 saat soğumaya bırakılmış ve ardından soğuyan kapların hassas terazide daraları alınmıştır.

Daraları alınan kurutma kaplarına örneklerden 5 g tartılarak konmuş ve ardından kaplar 130 – 133 ⁰C'ye ayarlı kurutma dolabına konularak, kurutma dolabında yaklaşık 1 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda kurutma kapları, kapakları kapatılarak yine desikatöre alınmış ve burada oda sıcaklığına kadar yaklaşık 30-40 dakika soğutma işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlem sonunda soğuyan kurutma kapları, tekrar tartılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki formülde yerine konarak örneğin % kuru madde oranı bulunmuştur.

$$\% \text{ Kuru Madde} = \frac{(c-a) \times 100}{b-a}$$

a= Dara (g)

b= Dara + Örnek (g)

c= Dara + Kuru Örnek (g)

% kuru madde oranından geriye kalan % miktarı, kurutma esnasında örnekten kaybolan nem miktarını yani diğer bir deyimle örneğin % nem oranını vermiştir.

3.2.1.5. Çimlenme Yeteneği (%)

Tohumun çimlenme yeteneği, tohum örneklerinin canlılık değeri hakkında bilgi edinmek ve farklı tohum örneklerinin değerlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan, çimlendirme testleri ile saptanmıştır.

Bu araştırmada tohumların çimlendirilmesinde kâğıt altlık kullanılmış olup, çimlendirme işlemi petri kutularında yapılmıştır. Sayım günü ise ekim işlemi yapıldıktan sonraki 7. gün olarak belirlenmiştir (Şehirli, 1989).

Çimlendirme testlerinde kullanılan tohumlar fiziksel analiz işlemi sırasında saf tohumluk olarak ayrılan tohumlardan alınmıştır. Teste tabi tutulacak tohumlar iyice karıştırıldıktan sonra içinden üç tekrarlmalı olarak sayılan 50 tohumdan oluşan gruplar halinde 150'şer adet tohum sayılmıştır. Daha sonra kurutma kağıdı yerleştirilen petri kutusuna 5 ml saf su ilave edilerek kağıt ortamı nemlendirilmiş ve sayılan tohumlar birbirine değmeyecek şekilde eşit aralıklarla nemli kağıt ortamı üzerine yerleştirilmiştir.

Çimlenmeye bırakılan tohumların sayımı 7. günde yapılmıştır. Sayım sırasında normal olarak çimlenmiş olanlar çıkarılmış ve sayılmıştır. Sayımda karışıklığın önlenmesi amacıyla çürümüş ve parçalanmış tohumlar sayılarak ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Böylece sayımdan (7. günde) elde edilen verilerle saf tohumluğun 'Çimlenme Yeteneği' saptanmıştır.

3.2.2. Kimyasal Özellikler

3.2.2.1. Azot Oranı (%)

Tohum örneklerinde N analizi Kejldahl destilasyon yöntemiyle yapılmıştır (Bremner, 1965). Bu yöntemin esası H_2SO_4 ile yaş yakılan bitki ve tohum örneğindeki organik N'i NH_4-N şekline dönüştürmek ve alkali ortamda yapılan destilasyon sonucu açığa çıkan ve borik asitte yakalanan NH_3 miktarından toplam N kapsamını belirlemektir.

Gerekli kimyasallar;

- Konsantre sülfürik asit (H_2SO_4)
- % 33'lük NaOH
- % 4'lük Borik asit-indikatör karışım çözeltisi

- Kejldahl tableti [(potasyum sülfat (K_2SO_4), bakır sülfat ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) ve selenyum karışımlarını içeren tablet)]

Analiz:

Kurutulup, öğütülmüş 0.2 g tohum örneği Kjeldahl yakma tüpüne konularak Kejldahl tüpleri yakma setine yerleştirilmiş ve örneğin üzerine yarım Kejldahl tableti ve 5 ml konsantre H_2SO_4 eklenmiştir. Daha sonra $385\text{ }^\circ\text{C}$ de yakma işlemine başlanmıştır. Yakma işlemi, örnek tüpünde yaklaşık 1-2 ml berrak bir sıvı kalıncaya kadar devam etmiştir. Yakma aşamasından sonra, 15 ml borik asit-indikatör çözeltisi ile destilasyon işlemine devam edilmiştir. Destilasyon, pembe renkteki borik asit, yeşil renge dönüşüncüye kadar devam etmiştir. Son aşamada ise yeşil renkteki borik asit indikatör çözeltisi 0.1 N sülfürik asit (H_2SO_4) çözeltisi ile titre edilerek tekrar pembe renge dönüştürülmüştür. Rengin pembe olduğu andaki sülfürik asit (H_2SO_4) tüketimi aşağıdaki formülde yerine konularak tohumdaki % toplam N hesaplanmıştır (Akyıldız, 1984).

Bitkide toplam Azot (N) % = $(T-B) \times N \times 1.4 / S$

Formülde:

T: Titrasyon da kullanılan asit (ml)

B: Tanık titrasyonunda kullanılan asit (ml)

N: Asit normalitesi

S: Alınan örnek miktarı (g)'dir.

3.2.2.2. Protein Oranı (%)

Tohum örneklerinin protein oranları daha önce bulunan azot oranlarının 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (Akyıldız, 1984).

3.2.2.3. Kül Oranı (%)

Kül oranı, tohum örneklerinin $550\text{ }^\circ\text{C}$ 'de yakılarak organik maddeleri uçurulduktan sonra arta kalan ve inorganik maddelerden ibaret bulunan kül miktarının % olarak ifadesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu işlemde önce temizlenmiş ve yıkanmış olan yakma kapları $550\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye ayarlanmış bulunan yakma fırınında 1 saat kadar bırakılmıştır. Son fırın sıcaklığı $100\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye düşüncüye kadar beklenmiş ve sıcaklık

100°C'ye düşünce yakma kapları bir maşa yardımıyla alınarak oda sıcaklığına kadar 1 saat soğuması beklenmiştir. Soğuyan yakma kapları tartılarak daraları alınmıştır.

Daraları alınan yakma kaplarına, 1 mm'lik elekten geçecek şekilde ince öğütülmüş olan materyallerden 2 g tartılarak konmuştur. Daha sonra yakma kapları 550 °C'ye ayarlı bulunan yakma fırınına bir maşa yardımıyla yerleştirilmiştir. Materyal yakma fırınında, kömürleşme olmayacak şekilde açık griden beyaza giden renkte kül elde edilinceye kadar 6 saat yakılmıştır. Yakma süresi sonunda yakma fırını kapatılarak soğumaya bırakılmıştır. Fırın sıcaklığı yaklaşık 100°C'ye düşünce yakma kapları bir maşa yardımıyla desikatöre alınıp desikatörde oda sıcaklığında 30-40 dakika soğutulmuş ve soğuyan yakma kapları tekrar tartılmıştır. Bu işlem sonunda ham kül oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (**Kaçar, 1972**).

$$\% \text{ Ham Kül} = \frac{(c-a)}{b-a} \times 100$$

b-a

a= Dara (g)

b= Dara + Örnek (g)

c= Dara + Ham Kül (g)

3.2.2.4. Makro Besin Elementleri Analizi

Elde edilen kenevir tohumu örnekleri, 70 °C'de etüvde 48 saat kurutulup, ağırlıkları alındıktan sonra değirmende öğütülmüştür. Örneklerden yaklaşık 0.25-0.35 g alınarak 2 ml saf su, 2 ml H₂O₂ (%30'luk) ve 4ml HNO₃ (% 65'lik) içeren bir karışım içinde mikro dalgada yakılmıştır. Yakılan örnekler oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra saf su ile 25 ml'ye tamamlanarak mavi bant filtre kâğıdı ile süzölmüştür. Bu şekilde hazırlanan örneklerin P, K, Ca, Mg ve S konsantrasyonları VARIAN ICP-OES pro (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emmission Spectrometer) ile belirlenmiştir (**Zhao ve ark., 1994; Özkutlu, 2004**). Yapılan analizlerin doğruluğu, National Institute of Standards and Technology (ABD)'den sağlanan standart referans RM8436-Durum Wheat Flour (Buğdayını) ve 1547-Peace Leaves (Şeftali yaprağı) örnekleriyle (yaprak ve tane örnekleriyle) kontrol edilmiştir.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma iki aşamalı yürütülmüş olup, birinci aşamada tohum rneklelerinin fiziksel analizi (saf tohumluk, cansız yabancı madde oranı, bin dane ağırlığı, nem oranı, çimlenme yeteneği), ikinci aşamada ise kimyasal özellikleri (azot oranı, protein oranı, kül oranı ve makro besin elementleri) incelenmiştir. Araştırma sonucu elde edilen sayıma dayalı, aralarında sıfır içeren ve yüzde olarak ifade edilen verilere varyans analizinden önce karekök dönüştürme yöntemi ($\sqrt{x + 1}$) uygulanmış (**Yurtsever, 1984**), ve bütün veriler **TARİST** istatistik analiz paket programında Tesadüf Parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolleri Duncan oklu Karşılaştırma yöntemine göre gerçek veriler kullanılarak test edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Fiziksel Analizler

4.1.1. Saf Tohumluk (%)

Saf tohumluğun saptanmasına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.1**'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Saf tohumluğa ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.286	0.014	42.450*
Hata	42	0.014	0.000	
Genel	62	0.300	0.005	

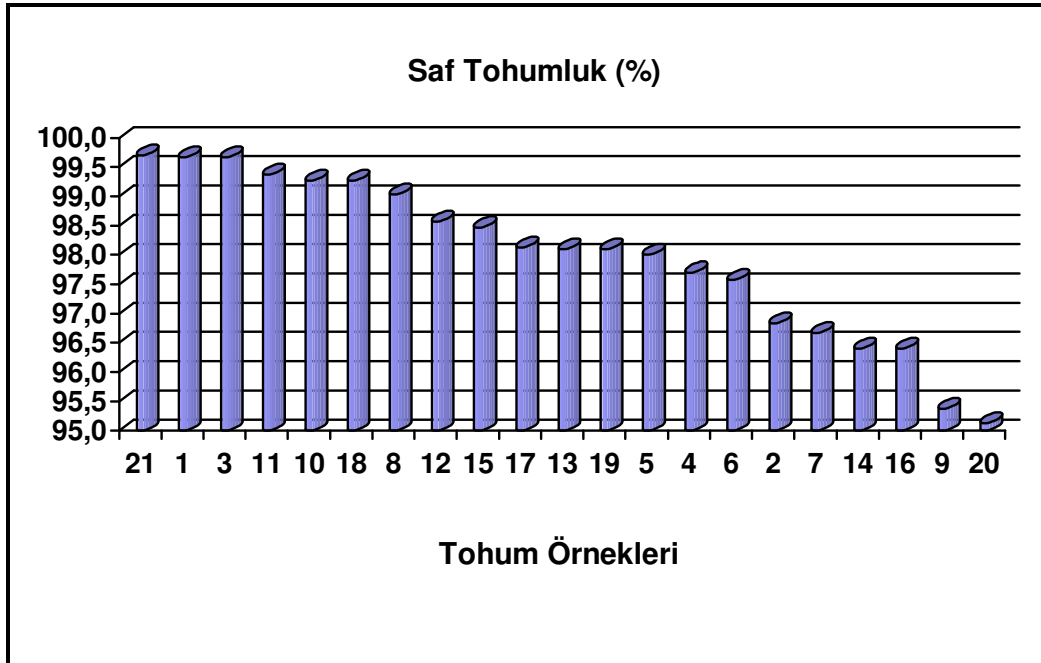
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi saf tohumluğun saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Saf tohumluk bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.2**'de, elde edilen ortalama değerlere ilişkin verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.1**'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi, saf tohumluk bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler % 95.13 ile % 99.70 aralığında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama saf tohumluk değeri (% 99.70), 21 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama saf tohumluk değeri (% 95.13), 20 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Saf tohumluğa ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	21	99.70 a	12	19	98.10 de
2	1	99.67 a	13	5	98.00 de
3	3	99.67 a	14	4	97.70 e
4	11	99.37 a	15	6	97.57 ef
5	10	99.27 ab	16	2	96.83 fg
6	18	99.27 ab	17	7	96.67 g
7	8	99.03 ac	18	14	96.40 g
8	12	98.57 bd	19	16	96.40 g
9	15	98.47 ce	20	9	95.37 h
10	17	98.13 de	21	20	95.13 h
11	13	98.10 de			



Şekil 4.1. Kenevir tohum örneklerinde saf tohumluk oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.1.2. Cansız Yabancı Maddeler (%)

Cansız yabancı maddelerin saptanmasına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.3**'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi varyans analiz sonuçlarına göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Cansız yabancı maddelere ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	5.042	0.252	40.726*
Hata	42	0.260	0.006	
Genel	62	5.302	0.086	

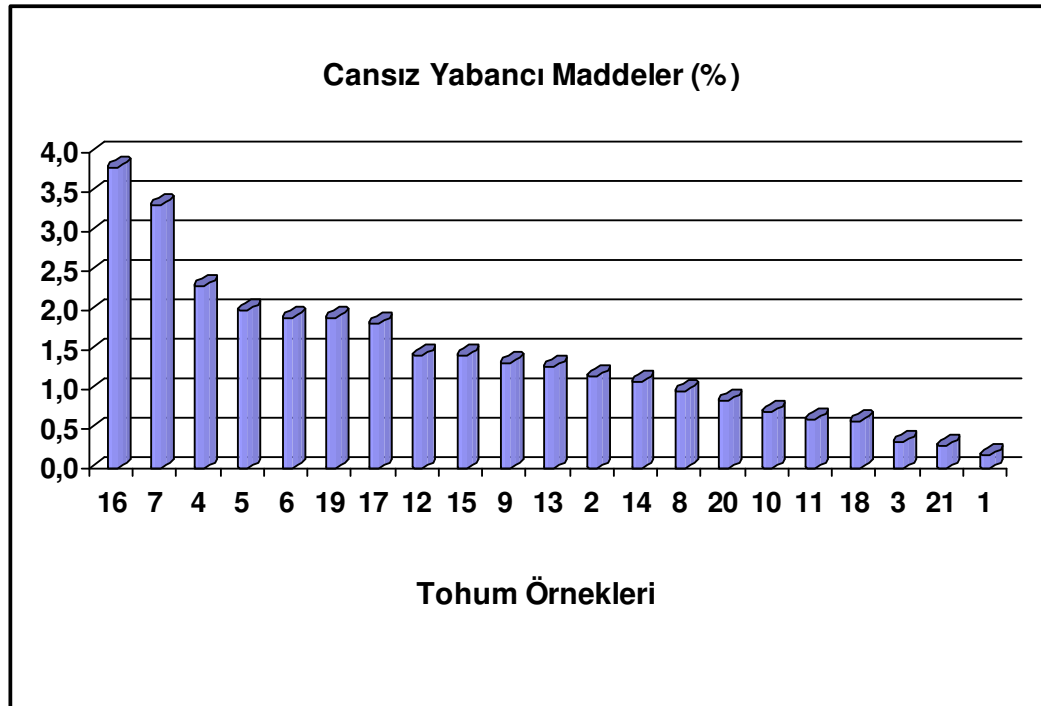
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Cansız yabancı maddeler bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.4**'de gösterilmiştir. Cansız yabancı maddeleri belirlemek için yapılan analizde kenevir tohum örneklerinden elde edilen ortalama değerler % 0.17– % 3.80 arasında değişim göstermektedir. Bu sonuca göre en yüksek ortalama cansız yabancı madde oranı (% 3.80) 16 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük cansız yabancı madde oranı ise (% 0.17) 1 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir (**Çizelge 4.4**).

Cansız yabancı maddeler bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler grafiksel olarak **Şekil 4.2**'de gösterilmiştir

Çizelge 4.4. Cansız yabancı maddelere ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	16	3.80 a	12	2	1.17 dg
2	7	3.33 a	13	14	1.10 dg
3	4	2.30 b	14	8	0.97 eh
4	5	2.00 b	15	20	0.87 fh
5	6	1.90 b	16	10	0.73 gı
6	19	1.90 b	17	11	0.63 hı
7	17	1.83 bc	18	18	0.60 hk
8	12	1.43 cd	19	3	0.33 ik
9	15	1.43 cd	20	21	0.30 ik
10	9	1.33 de	21	1	0.17 k
11	13	1.30 df			



Şekil 4.2. Kenevir tohum örneklerinde cansız maddelerin oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.1.3. Bin Dane Ağırlığı (g)

Bin dane ağırlığının saptanmasına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.5**'de, bin dane ağırlığı bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.6**'da, verilmiştir. **Çizelge 4.5**'de görüldüğü gibi bin dane ağırlığının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Bin dane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	714.180	35.709	62.380*
Hata	42	24.042	0.572	
Genel	62	738.223	11.907	

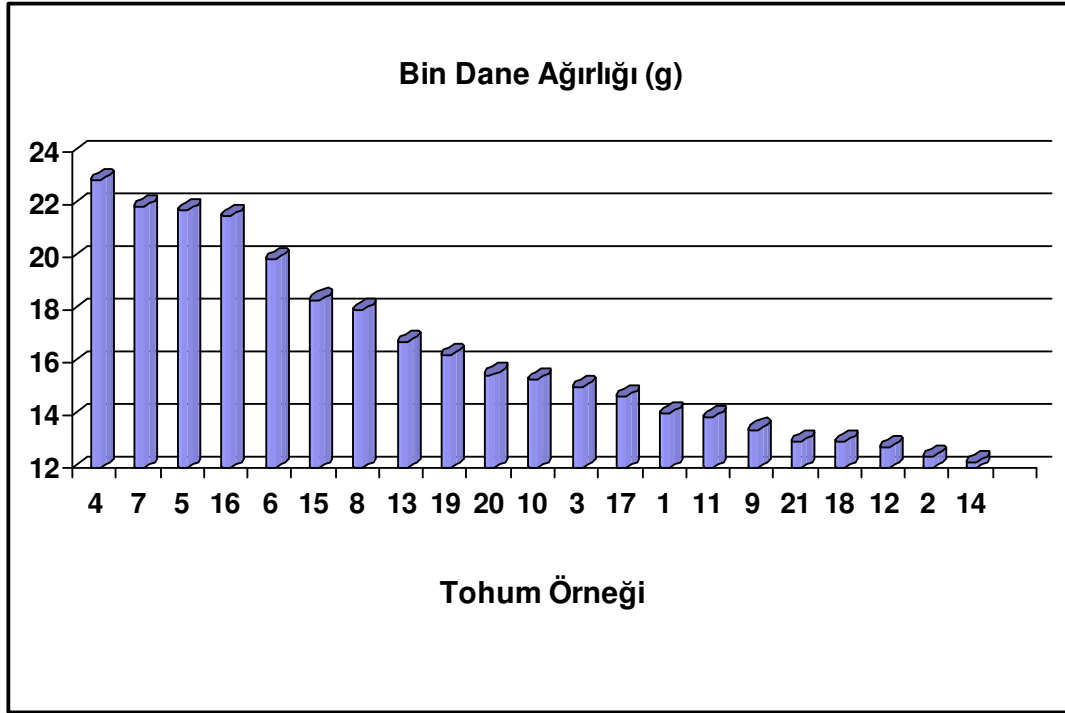
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Bin dane ağırlığı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler 12.23 g –22.89 g arasında değişim göstermektedir. 4, 5 ve 7 nolu kenevir tohum örnekleri arasında istatistiksel bakımdan herhangi bir farklılık görülmemesine rağmen, en yüksek ortalama bin dane ağırlığı değeri (22.89 g), 4 nolu tohum örneğinden elde edilmiştir. En düşük ortalama bin dane ağırlığı değeri ise (12.23 g) 14 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir (**Çizelge 4.6**).

Kenevir tohum örneklerinden elde edilen ortalama bin dane ağırlığına ait değerlerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.3**'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Bin dane ağırlığına ait ortalamalar (g) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (g)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (g)
1	4	22.89 a	12	3	15.10 gı
2	7	21.94 a	13	17	14.73 hj
3	5	21.78 a	14	1	14.06 hj
4	16	21.53 ab	15	11	13.95 ık
5	6	19.89 bc	16	9	13.49 il
6	15	18.39 cd	17	21	13.05 jl
7	8	17.97 de	18	18	13.05 jl
8	13	16.78 ef	19	12	12.81 jl
9	19	16.28 fg	20	2	12.48 kl
10	20	15.55 fh	21	14	12.23 l
11	10	15.34 fı			



Şekil 4.3. Kenevir tohum örneklerinin bin dane ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g)

4.1.4. Nem Oranı (%)

Kenevir tohum örneklerindeki nem oranının saptanmasına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.7**'de, ortalama nem oranı değerleri ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü ise **Çizelge 4.8**'da verilmiştir. **Çizelge 4.7**'de görüldüğü gibi nem oranının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Nem oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	1.079	0.054	4.610*
Hata	42	0.492	0.012	
Genel	62	1.571	0.025	

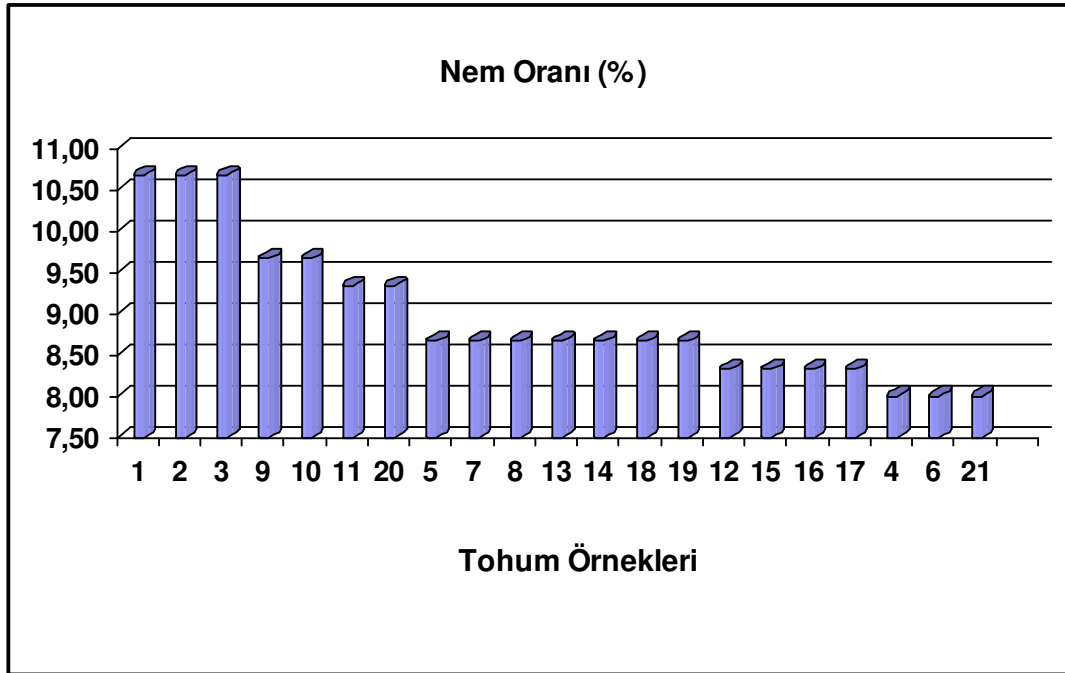
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.8'in incelenmesinde görüleceği üzere, nem oranı bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler % 8.00– % 10.67 arasında değişim göstermektedir. Çizelgeye göre 1, 2 ve 3 nolu kenevir tohum örneklerinden en yüksek ortalama nem oranı (% 10.67) elde edilirken, 4, 6 ve 21 nolu kenevir tohum örneklerinden en düşük ortalama nem oranı (% 8.00) elde edilmiştir.

Nem oranı bakımından incelenen kenevir tohum örneklerinden elde edilen verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.4**'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Nem oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	1	10.67 a	12	14	8.67 bc
2	2	10.67 a	13	18	8.67 bc
3	3	10.67 a	14	19	8.67 bc
4	9	9.67 ab	15	12	8.33 bc
5	10	9.67 ab	16	15	8.33 bc
6	11	9.33 ac	17	16	8.33 bc
7	20	9.33 ac	18	17	8.33 bc
8	5	8.67 bc	19	4	8.00 c
9	7	8.67 bc	20	6	8.00 c
10	8	8.67 bc	21	21	8.00 c
11	13	8.67 bc			



Şekil 4.4. Kenevir tohum örneklerinde nem oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.1.5. Çimlenme Yeteneği (%)

Çimlenme yeteneğine ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.9'**de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Çimlenme yeteneğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	434.063	21.703	62.937*
Hata	42	14.483	0.345	
Genel	62	448.546	7.235	

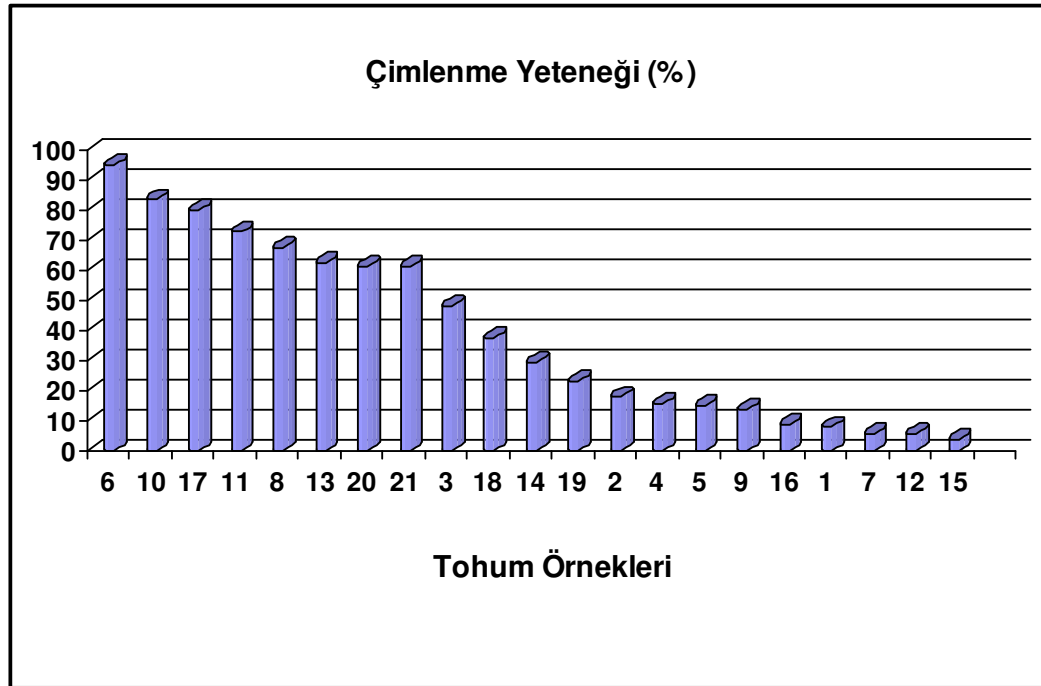
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi çimlenme yeteneğinin saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Çimlenme yeteneği bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.10'**da, elde edilen verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.5'**de verilmiştir.

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi çimlenme yeteneği bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama çimlenme değerleri % 4.00–% 94.67 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama çimlenme değeri (% 94.67) 6 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama çimlenme değerleri ise (% 4.00) 15 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Çimlenme yeteneğine ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	6	94.67 a	12	19	23.33 gı
2	10	83.33 ab	13	2	18.00 hi
3	17	80.00 ac	14	4	16.00 hi
4	11	72.67 bd	15	5	15.33 hi
5	8	67.33 cd	16	9	14.00 ii
6	13	62.67 d	17	16	8.67 i
7	20	61.33 de	18	1	8.00 i
8	21	61.33 de	19	7	6.00 i
9	3	48.00 ef	20	12	6.00 i
10	18	37.33 fg	21	15	4.00 i
11	14	29.33 gh			



Şekil 4.5. Kenevir tohum örneklerinde çimlenme yeteneğine ilişkin ortalama değerler (%)

4.2. Kimyasal Analizler

4.2.1. Azot (N) Oranı (%)

Çizelge 4.11'de azot oranına ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonucunda, azot oranı bakımından incelenen tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Azot oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.302	0.015	7.814 *
Hata	42	0.081	0.002	
Genel	62	0.383	0.006	

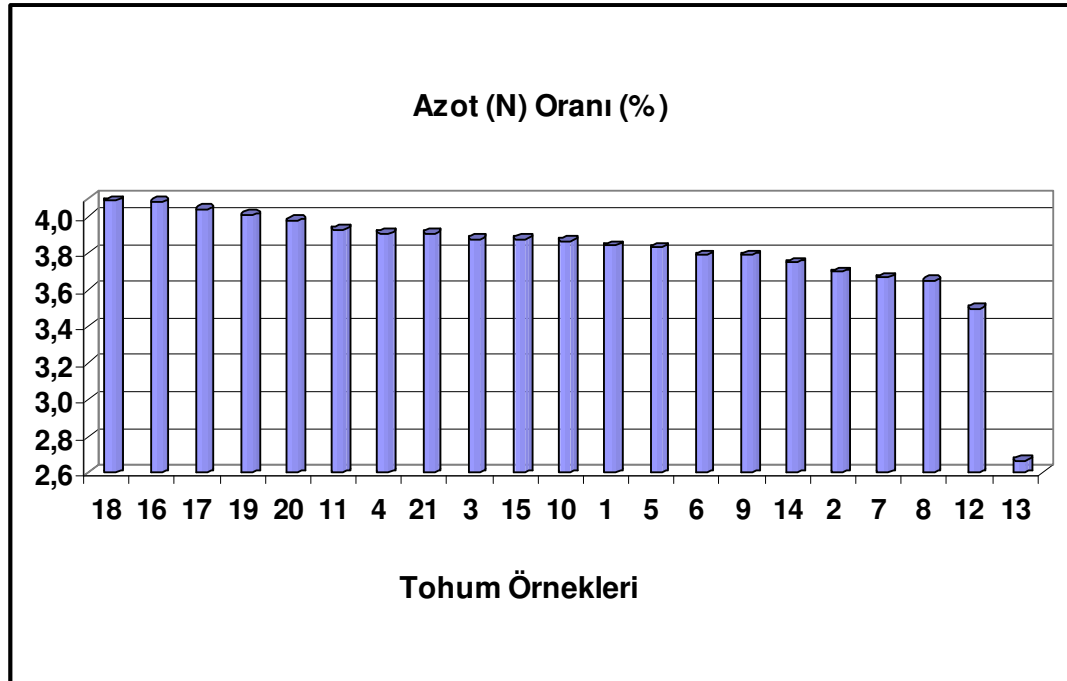
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Azot oranı bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.12'**de, elde edilen verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.6'**da verilmiştir.

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi azot oranını belirlemek için yapılan analizde kenevir tohum örneklerinden elde edilen ortalama değerler % 2.67 – % 4.09 arasında değişim göstermektedir. Bu sonuca göre en yüksek ortalama azot oranı (% 4.09) 18 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama azot oranı ise (% 2.67) 13 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Azot oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	18	4.09 a	12	1	3.84 ac
2	16	4.08 a	13	5	3.83 ac
3	17	4.04 ab	14	6	3.79 ac
4	19	4.01 ab	15	9	3.79 ac
5	20	3.97 ab	16	14	3.75 ac
6	11	3.93 ab	17	2	3.70 ac
7	4	3.91 ac	18	7	3.67 ac
8	21	3.91 ac	19	8	3.65 bc
9	3	3.88 ac	20	12	3.50 c
10	15	3.88 ac	21	13	2.67 d
11	10	3.87 ac			



Şekil 4.6. Kenevir tohum örneklerinde azot oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.2.2. Protein Oranı (%)

Protein oranına ilişkin elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.13**'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi protein oranının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	2.351	0.118	6.507*
Hata	42	0.759	0.018	
Genel	62	3.310	0.050	

*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

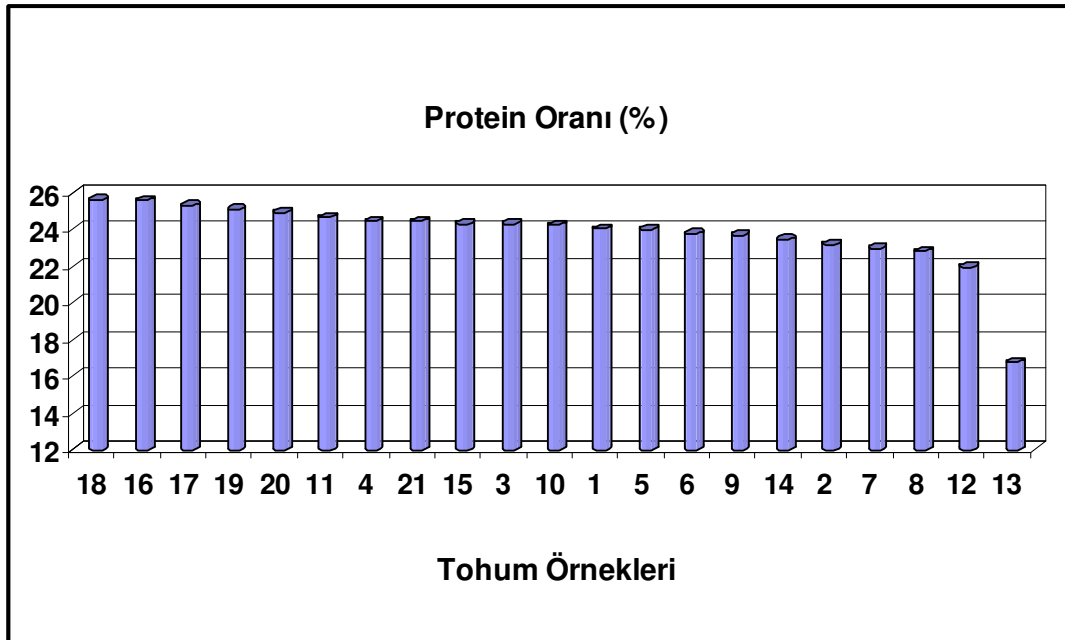
Protein oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.14**'de verilmiştir.

Protein oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler % 16.73 - % 25.60 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama protein oranı (% 25.60) 18 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama protein oranı ise (% 16.73) 13 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir (**Çizelge 4.14**).

Protein oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerinden elde edilen verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.7**'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Protein oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	18	25.60 a	12	1	24.01 ac
2	16	25.55 a	13	5	23.97 ac
3	17	25.28 ab	14	6	23.74 ac
4	19	25.06 ab	15	9	23.68 ac
5	20	24.89 ab	16	14	23.44 ac
6	11	24.62 ab	17	2	23.16 ac
7	4	24.45 ac	18	7	22.95 ac
8	21	24.43 ac	19	8	22.81 bc
9	15	24.29 ac	20	12	21.93 c
10	3	24.28 ac	21	13	16.73 d
11	10	24.22 ac			



Şekil 4.7. Kenevir tohum örneklerinde Protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.2.3. Kül Oranı (%)

Araştırmada incelenen 21 kenevir tohum örneğinde kül oranına ilişkin olarak elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.15**'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesi neticesinde kül oranının saptanması için yapılan varyans analizine göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Kül oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	1.075	0.054	16.173 *
Hata	42	0.140	0.003	
Genel	62	1.214	0.020	

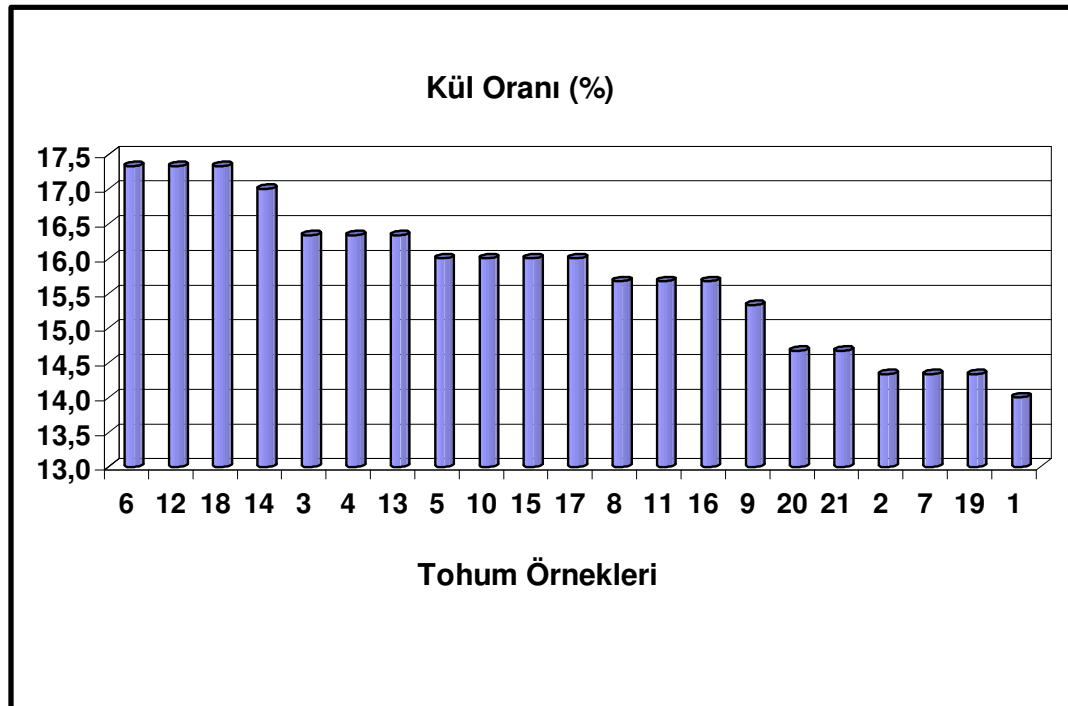
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.16'da kül oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü verilmiştir. Bu verilere göre kül oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler % 14.00 – % 17.33 arasında değişim göstermektedir.

En yüksek ortalama kül oranı (% 17.33) 6, 12 ve 18 nolu kenevir tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük ortalama kül oranı ise (% 14.00) 1 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir. Kül oranı bakımından elde edilen ortalama değerlere ilişkin verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.8**'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Kül oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örnekleri	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örnekleri	Ortalama (%)
1	6	17.33 a	12	8	15.67 cd
2	12	17.33 a	13	11	15.67 cd
3	18	17.33 a	14	16	15.67 cd
4	14	17.00 ab	15	9	15.33 ce
5	3	16.33 ac	16	20	14.67 df
6	4	16.33 ac	17	21	14.67 df
7	13	16.33 ac	18	2	14.33 ef
8	5	16.00 bc	19	7	14.33 ef
9	10	16.00 bc	20	19	14.33 ef
10	15	16.00 bc	21	1	14.00 f
11	17	16.00 bc			



Şekil 4.8. Kenevir tohum örneklerinde kül oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.3. Makro Besin Elementleri

4.3.1. Kalsiyum (Ca) Oranı (%)

Kalsiyum oranına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.17'**de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Kalsiyum oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.004	0.000	2.917*
Hata	42	0.003	0.000	
Genel	62	0.006	0.000	

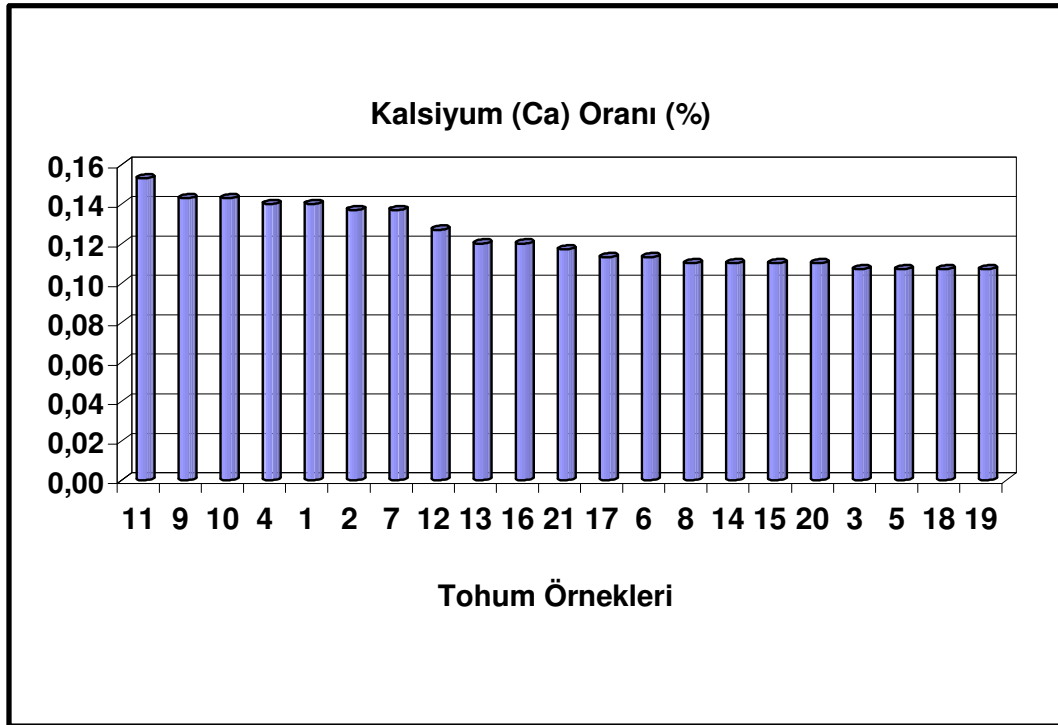
*: $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi kalsiyum oranının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklılıklar elde edilmiştir. Kalsiyum oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü **Çizelge 4.18'**de, elde edilen verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.9'**da verilmiştir.

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi, kalsiyum oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler % 0.107 – % 0.153 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama kalsiyum oranı (% 0.153) 11 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük kalsiyum oranı ise (% 0.107) 3, 5, 18, 19 nolu kenevir tohum örneklerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.18. Kalsiyum oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	11	0.153 a	12	17	0.113 bd
2	9	0.143 a	13	6	0.113 bd
3	10	0.143 ab	14	8	0.110 cd
4	4	0.140 ac	15	14	0.110 cd
5	1	0.140 ac	16	15	0.110 cd
6	2	0.137 ad	17	20	0.110 cd
7	7	0.137 ad	18	3	0.107 d
8	12	0.127 ad	19	5	0.107 d
9	13	0.120 bd	20	18	0.107 d
10	16	0.120 bd	21	19	0.107 d
11	21	0.117 bd			



Şekil 4.9. Kenevir tohum örneklerinde kalsiyum ilişkin ortalama değerler (%)

4.3.2. Kükürt (S) Oranı (%)

Kükürt oranına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.19**'da, kükürt oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler ise **Çizelge 4.20**'de verilmiştir. **Çizelge 4.19**'da görüldüğü gibi kükürt oranının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir.

Çizelge 4.19. Kükürt oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

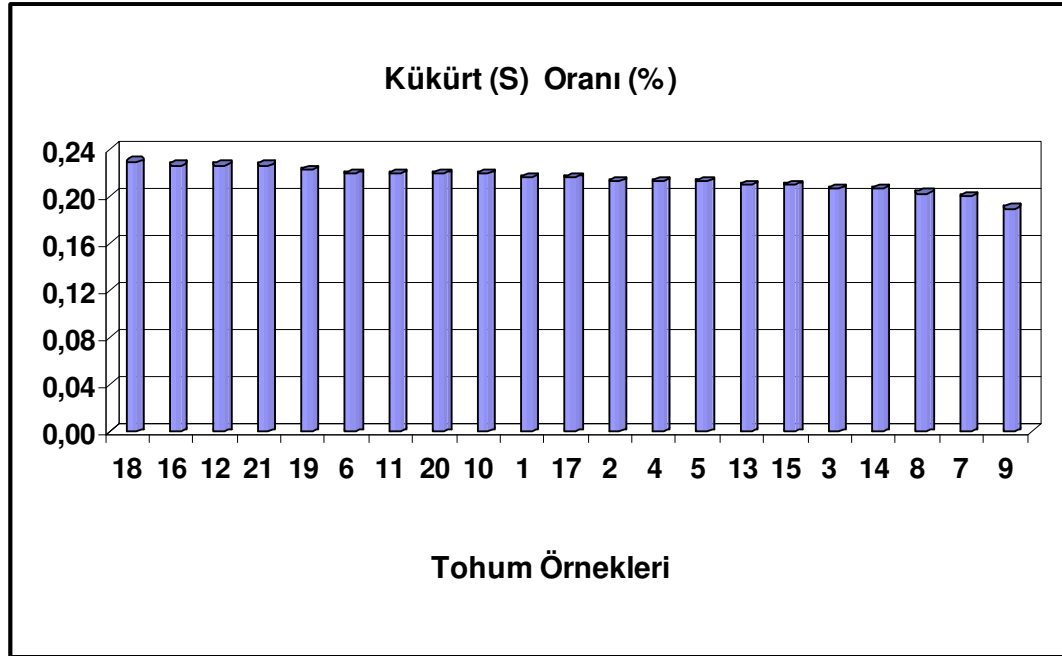
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.001	0.000	1.708
Hata	42	0.001	0.000	
Genel	62	0.002	0.000	

Kükürt oranı bakımından tohum örnekleri arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemesine rağmen, incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama kükürt oranı % 0.190–% 0.230 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama kükürt oranı (% 0.230) 18 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama kükürt oranı ise (% 0.190) 9 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir (**Çizelge 4.20**).

Kükürt oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerinden elde edilen ortalama değerlerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.10**'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Kükürt oranına ait ortalamalar (%)

S.N	Tohum Örnekleri	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örnekleri	Ortalama (%)
1	18	0.230	12	2	0.213
2	16	0.227	13	4	0.213
3	12	0.227	14	5	0.213
4	21	0.227	15	13	0.210
5	19	0.223	16	15	0.210
6	6	0.220	17	3	0.207
7	11	0.220	18	14	0.207
8	20	0.220	19	8	0.203
9	10	0.220	20	7	0.200
10	1	0.217	21	9	0.190
11	17	0.217			



Şekil 4.10. Kenevir tohum örneklerinde kükürt oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.3.3. Potasyum (K) Oranı (%)

Potasyum oranının saptanmasına ilişkin olarak yapılan varyans analizinde, tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilememiştir (**Çizelge 4.21**).

Çizelge 4.21. Potasyum oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

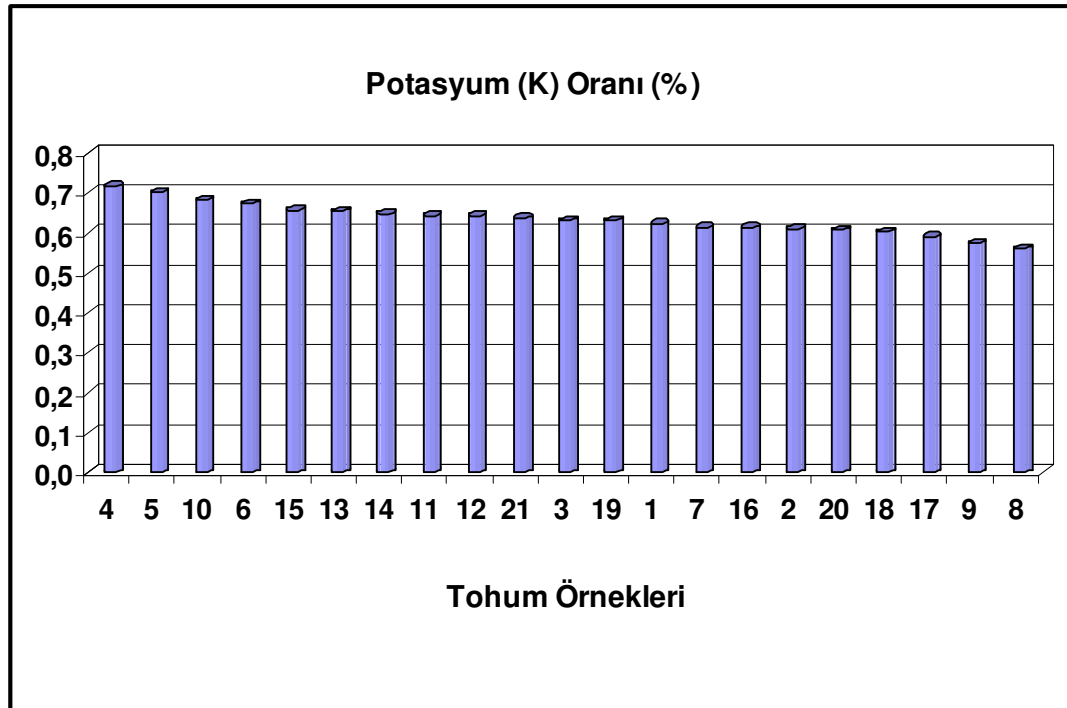
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.014	0.001	1.182
Hata	42	0.025	0.001	
Genel	62	0.040	0.001	

Çizelge 4.22' de görüldüğü gibi, kenevir tohum örnekleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemesine rağmen, potasyum oranına ait ortalama değerler % 0.560 – % 0.717 arasında değişim göstermektedir.

Elde edilen ortalamalar içerisinde en yüksek potasyum oranı (% 0.717) 4 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük potasyum oranı ise (% 0.560) 8 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir. Elde edilen ortalama potasyum oranına ilişkin değerlerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.11'**de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Potasyum oranına ait ortalamalar (%)

S.N	Tohum Örnekleri	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örnekleri	Ortalama (%)
1	4	0.717	12	19	0.630
2	5	0.700	13	1	0.623
3	10	0.683	14	7	0.613
4	6	0.673	15	16	0.613
5	15	0.657	16	2	0.610
6	13	0.653	17	20	0.607
7	14	0.647	18	18	0.603
8	11	0.643	19	17	0.590
9	12	0.643	20	9	0.573
10	21	0.637	21	8	0.560
11	3	0.630			



Şekil 4.11. Kenevir tohum örneklerinde potasyum oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.3.4. Magnezyum (Mg) Oranı (%)

Magnezyum oranına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.23**'de, magnezyum oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler **Çizelge 4.24**'de verilmiştir. **Çizelge 4.23**'de görüldüğü gibi magnezyum oranının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık elde edilmemiştir

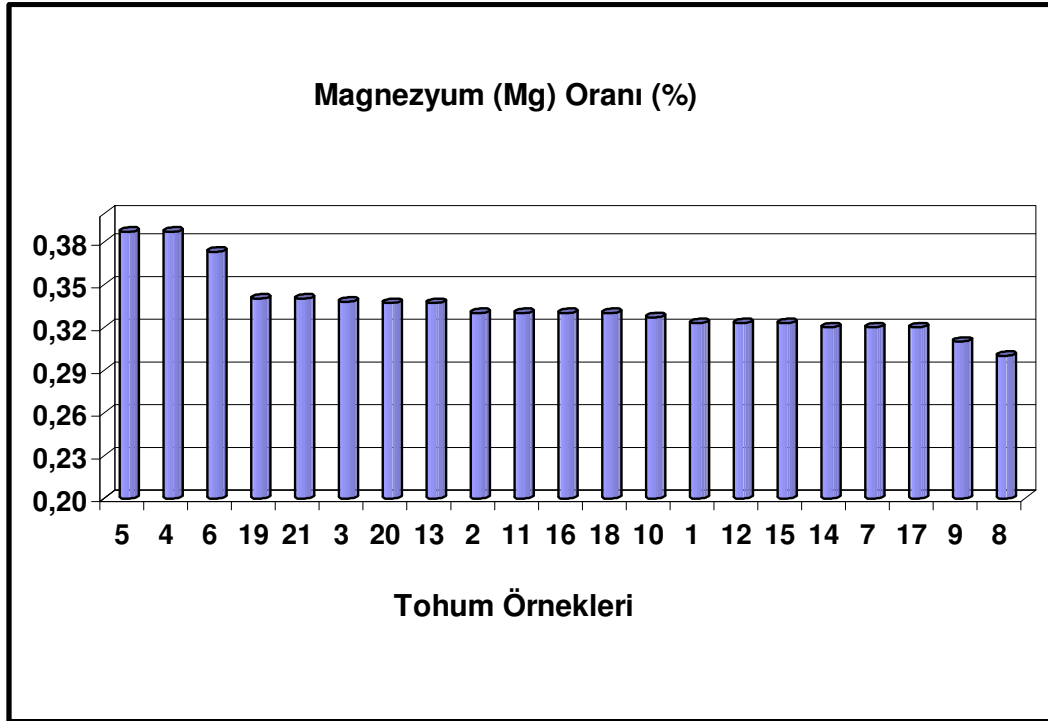
Çizelge 4.23. Magnezyum oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.010	0.001	0.911
Hata	42	0.024	0.001	
Genel	62	0.034	0.001	

Örnekler arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemesine rağmen **Çizelge 4.24**'da görüldüğü gibi magnezyum oranı bakımından incelenen kenevir tohum örneklerine ait ortalama magnezyum oranı % 0.300 – % 0.387 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama magnezyum oranı (% 0.387) 4 ve 5 nolu kenevir tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük magnezyum oranı ise (% 0.300) 8 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir. Magnezyum oranı bakımından incelenen kenevir tohum örneklerinden elde edilen ortalama değerlerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 4.12**'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Magnezyum oranına ait ortalamalar (%)

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	5	0.387	12	18	0.330
2	4	0.387	13	10	0.327
3	6	0.373	14	1	0.323
4	19	0.340	15	12	0.323
5	21	0.340	16	15	0.323
6	3	0.338	17	14	0.320
7	20	0.337	18	7	0.320
8	13	0.337	19	17	0.320
9	2	0.330	20	9	0.310
10	11	0.330	21	8	0.300
11	16	0.330			



Şekil 4.12. Kenevir tohum örneklerinde magnezyum oranına ilişkin ortalama değerler (%)

4.3.5. Fosfor (P) Oranı (%)

Fosfor oranına ilişkin varyans analiz sonuçları **Çizelge 4.25**'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Fosfor oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

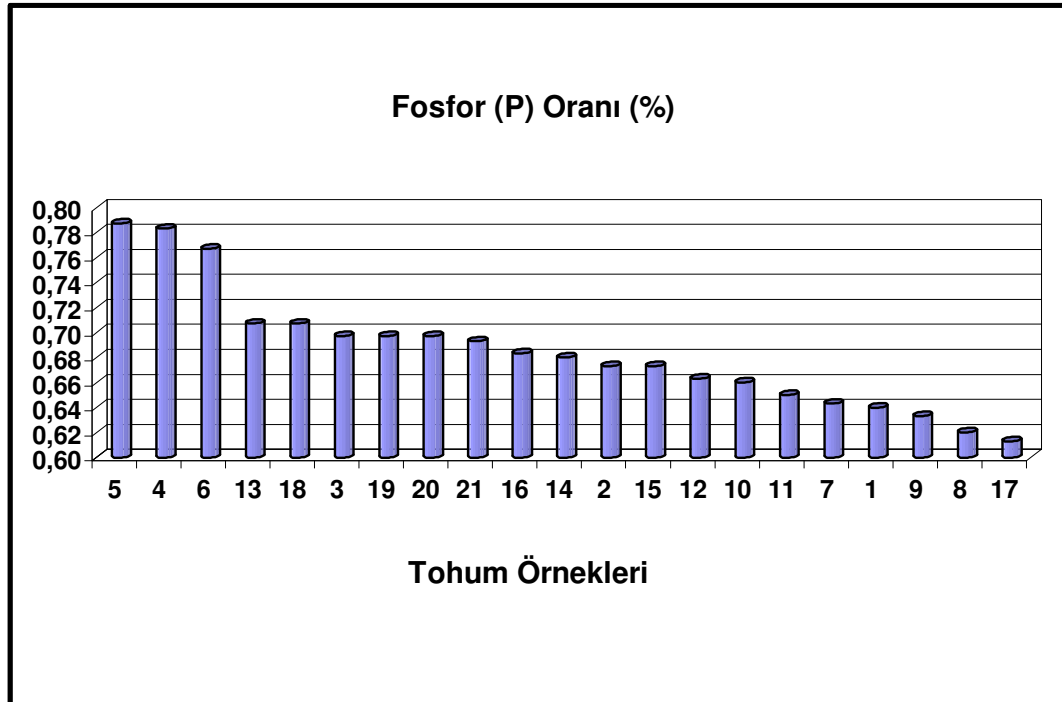
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tohum örneği	20	0.021	0.001	1.125
Hata	42	0.039	0.001	
Genel	62	0.060	0.001	

Çizelge 4.25'de görüldüğü gibi fosfor oranının saptanması ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre tohum örnekleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık elde edilmemiştir. Fosfor oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler **Çizelge 4.26**'da, elde edilen verilerin grafiksel olarak ifadesi **Şekil 13**'de verilmiştir.

Örnekler arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemesine rağmen, **Çizelge 4.26**'da görüldüğü gibi, fosfor oranı bakımından incelenen kenevir tohumu örneklerine ait ortalama değerler % 0.613 – % 0.787 arasında değişim göstermektedir. En yüksek ortalama fosfor oranı (% 0.787) 5 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilirken, en düşük fosfor oranı ise (% 0.613) 17 nolu kenevir tohum örneğinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.26. Fosfor oranına ait ortalamalar (%)

S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)	S.N	Tohum Örneği	Ortalama (%)
1	5	0.787	12	2	0.673
2	4	0.783	13	15	0.673
3	6	0.767	14	12	0.663
4	13	0.707	15	10	0.660
5	18	0.707	16	11	0.650
6	3	0.697	17	7	0.643
7	19	0.697	18	1	0.640
8	20	0.697	19	9	0.633
9	21	0.693	20	8	0.620
10	16	0.683	21	17	0.613
11	14	0.680			



Şekil 4.13. Kenevir tohum örneklerinde fosfor oranına ilişkin ortalama değerler (%)

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada 2007 yılı Eylül-Ekim aylarında, Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan Samsun (Merkez ve Vezirköprü), Ordu (Merkez), Kastamonu (Taşköprü), Zonguldak (Ereğli), Amasya (Gümüşhacıköy) ve Çorum (Merkez) illerindeki 3 farklı aktar ve tohum satıcılarından temin edilen 21 adet tohum numunesi fiziksel ve kimyasal özellikleri yönünden analize tabi tutulmuştur. Tohum örneklerinin fiziksel özellikleri olarak saf tohumluk, cansız yabancı madde, bin dane ağırlığı, nem oranı ve çimlenme yeteneği gibi özellikler incelenmiştir. Kimyasal özellikler olarak azot, protein, kül oranları ile kalsiyum, kükürt, fosfor, potasyum ve magnezyum gibi makro elementler üzerinde çalışılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin deneme desenine uygun olarak yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; fiziksel özellikler arasında istatistiksel olarak önemli farklar tespit edilmiştir. Buna karşılık, kimyasal özellikler yönünden azot, protein, kül ve kalsiyum oranında istatistiksel olarak önemli farklar bulunurken, diğer özellikler arasında farkların önemli olmadığı görülmüştür.

Tohum örneklerinde saf tohumluk oranı bakımından en yüksek değerler sırasıyla 21 (% 99.70), 1 ve 3 (% 99.67) nolu numunelerden; en düşük değerler ise sırasıyla 20 (% 95.13), 9 (% 95.37) ve 16 (% 96.40) nolu örneklerden elde edilmiştir. En yüksek saf tohumluk değerine sahip olan 21 nolu tohum örneği Samsun – Vezirköprü; 1 ve 3 nolu örnekler ise Zonguldak – Ereğli bölgesinden alınmıştır. En düşük saf tohumluk değerinin elde edildiği tohum örnekleri ise Samsun, Ordu ve Kastamonu illerinden temin edilmiştir. Cansız yabancı maddelerin oranı incelendiğinde, en yüksek değerlerin 16 (% 3.8), 7 (% 3.33) ve 4 (% 2,3); en düşük değerlerin ise 1 (% 0.17), 21 (% 0,30) ve 3 (% 0.33) nolu tohum örneklerine ait olduğu görülmektedir. Cansız yabancı madde oranı yönünden en yüksek değere sahip tohum örnekleri sırasıyla Kastamonu, Ordu ve Amasya; en düşük değeri gösteren tohum örnekleri ise Zonguldak ve Samsun – Vezirköprü bölgelerine aittir. Bu sonuçlara göre; 7 ayrı ilden alınan tohum örneklerinin saf tohumluk değeri arasında iller bazında dikkate değer farkların olmadığı, fakat Zonguldak ilinden alınan tohum örneklerinin daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Benzer şekilde, nem oranı yönünden de Zonguldak ilinden alınan 1, 2 ve 3 nolu tohum örnekleri en yüksek değeri (% 10.67) vermişlerdir. Buna karşılık, en düşük değeri

veren 21, 4 ve 6 (% 8.00) nolu örnekler sırasıyla Samsun – Vezirköprü ve Amasya – Gümüşhacıköy bölgesinden alınmıştır.

Çalışmamızda en yüksek bin dane ağırlığı değerleri 4 (22.89 g), 7 (21.94 g), ve 5 (21.78 g) nolu tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük ortalama bin dane ağırlığı 4 (12.23 g), 2 (12.48 g) ve 12 (12.81 g) nolu tohum örneklerinden elde edilmiştir. Bin dane ağırlığında en yüksek değeri gösteren 4 ve 5 nolu tohum örnekleri Amasya – Gümüşhacıköy bölgesinden alınmıştır. Elde ettiğimiz ortalama bin dane ağırlıkları arasında çıkan önemli farklılıkların, bölgesel farklılıklardan (iklim, toprak ve bitki besin elementleri) kaynaklanabileceği söylenebilir. **İncekara (1971)**, kenevir tohumlarında ortalama bin dane ağırlığının 12-30 g arasında değiştiğini, buna karşın diğer bir araştırmacıda farklı yıllarda ve farklı bölgelerde yapmış olduğu çalışmasında ortalama bin dane ağırlığının 19.96 ile 18.64 g sınırları içinde değişim gösterdiğini bulmuştur (**Özdemir, 1993**).

Tohum örneklerinin nem oranı % 10.67 ile % 8.00 arasında değişim göstermiştir. Nem oranı bakımından en yüksek ortalama değer Zonguldak-Ereğli'den almış olduğumuz 1, 2 ve 3 (% 10.67) nolu tohum örneklerinden tespit edilmiştir. En düşük nem oranı ise (% 8.00) Samsun- Vezirköprü'den elde ettiğimiz 21 nolu tohum örneğinden ve Amasya-Gümüşhacıköy'den elde ettiğimiz 4 ve 6 nolu tohum örneklerinden elde edilmiştir. Literatürde nem oranıyla ilgili yapılan çalışmalara sıklıkla rastlanılmaktadır. **Sitnik (1995)**, **Dalotto (2000)**, **Grottenhermen ve Russo (2002)**'nin yapmış oldukları çalışma neticesinde kenevir tohumundan elde ettikleri ortalama nem oranlarını sırasıyla % 13.00, % 5.70 ve % 6.00 olarak tespit etmişlerdir. Diğer araştırmacılar ise kenevir tohumundan elde ettikleri ortalama nem oranlarını sırasıyla % 5.00, % 6.50, % 5.60-8.50 olarak tespit etmişlerdir (**Leson, (2003)**, **Callaway, (2004)**, **Anwar ve ark., (2005)**). Bu çalışmalarda Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre ortalama nem oranı **Sitnik (1995)**'in ortalama nem oranına göre düşük bulunurken, diğer araştırmacıların ortalama nem oranlarına göre yüksek tespit edilmiştir.

İncelenen özellikler yönünden tohum örnekleri arasındaki en belirgin farklılık çimlenme oranında ortaya çıkmıştır; çimlenme oranı % 94.67 ile % 4.00 arasında değişmektedir. Tohum örneklerinin çimlenme oranı incelendiğinde, en yüksek değerlerin 6 (% 94.67), 10 (% 83.33) ve 17 (% 80.00); en düşük değerlerin ise 15 (% 4.00), 12 ve 7 (% 6.00) nolu tohum örneklerine ait olduğu görülmektedir. Çimlenme

oranı yönünden en yüksek değere sahip tohum örneklerinin sırasıyla Amasya - Gümüşhacıköy, Çorum ve Kastamonu.-Taşköprü; en düşük değeri gösteren tohum örneklerinin ise Samsun, Çorum ve Ordu bölgelerine ait olduğu görülmektedir.

Tohum örneklerinin kimyasal özellikleri yönünden azot, protein, kül ve kalsiyum oranında arasında istatistiki farklar bulunmuş, buna karşılık kükürt, potasyum, magnezyum ve fosfor oranı arasındaki farkların önemli olmadığı görülmüştür.

Azot ve protein oranı ile ilgili yapmış olduğumuz analizler neticesinde, en yüksek ortalama protein oranı (% 25.60) 18 nolu tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama protein oranı (% 16.73) 13 nolu tohum örneğinden tespit edilmiştir. Benzer şekilde, ortalama azot oranı bakımından en yüksek oran (% 4.09) 18 nolu tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama azot oranı (% 2.67) 13 nolu tohum örneğinden tespit edilmiştir. Azot ve protein oranında en yüksek değere sahip 18, 16 ve 17 nolu tohum örnekleri Kastamonu – Taşköprü den; en düşük değeri veren 13, 12 ve 8 nolu örnekler ise Samsun, Çorum ve Ordu illerinden alınmıştır. Buna göre, Kastamonu – Taşköprü den alınan tohum örnekleri azot ve protein oranı bakımından diğer bölgelerden alınan örneklere göre çok daha iyi durumdadır. Elde ettiğimiz azot ve protein oranlarına ilişkin verilerin bölgesel olarak önemli derecede farklılık göstermesinin sebebi; tohum örneklerinin elde edildiği yöreler arasındaki ekolojik ve tohum örnekleri arasındaki genetik farklılıklar olabilir. Ortalama azot oranını **Duke ve Atchley (1984)** % 4.06 olarak tespit etmiştir. Elde edilen ortalama azot oranı tespit ettiğimiz oranla benzerlik göstermektedir. **İncekara (1971)**, **Dalotto (2000)**, **Lebel (2003)** ve **Leson (2003)** kenevir tohumundan elde ettikleri ortalama protein oranlarını sırasıyla % 22-23, % 22,5 ve % 33 olarak tespit etmişlerdir. Kenevir tohumundaki ortalama protein oranını belirlemek için yapılan diğer çalışmalarda % 24.80 ve % 23-26.50 değerleri elde edilmiştir (**Callaway, (2004)**, **Anwar ve ark., (2005)**). Elde ettiğimiz ortalama protein oranı, araştırmacıların bildirmiş oldukları ortalama protein oranları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda ortalama kül oranı bakımından elde edilen en yüksek değer (% 17.33) 6 (Amasya), 12 (Çorum) ve 18 (Kastamonu) nolu tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük ortalama kül oranı (% 14.00) 1 (Zonguldak) nolu tohum örneğinden elde edilmiştir. Ortalama kül oranını sırasıyla **Duke ve Atchley (1984)** % 4.70, **Dalotto (2000)** % 5.90 **Grotenhermen ve Russo (2002)** ise % 6.00 olarak tespit etmişlerdir.

Ayrıca çeşitli araştırmacılar tarafından kenevir tohumunda kül oranı ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda; **Leson (2003)** % 6.00, **Callaway (2004)** % 5.60, ve **Anwar ve ark., (2005)** % 5.00-7.60 olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz ortalama kül oranı ile araştırmacıların bildirdikleri ortalama veriler arasında belirgin bir farklılık görülmektedir.

Makro besin elementlerine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, tohum örnekleri arasında ortalama kalsiyum oranı bakımından önemli farklılık gözlenirken; S, K Mg ve P değerleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Tohum örnekleri arasında Ca oranı bakımından en yüksek değerler sırasıyla 11 (% 0.153), 9 ve 10 (% 0.143) nolu tohum örneklerinden elde edilmiştir. En düşük kalsiyum oranları ise 19, 18 ve 5 (% 0.107) nolu örnekler aittir. Kalsiyum oranında en yüksek değeri veren 11 ve 10 nolu örnekler Çorum ilinden, 9 nolu örnek ise Ordu ilinden alınmıştır. Buna karşılık, en düşük değeri veren 18, 19 ve 5 nolu örnekler sırasıyla Samsun, Kastamonu ve Amasya illerinden elde edilmiştir. Ortalama kalsiyum oranını **Duke ve Atchley (1984)** % 0.12, **Dalotto (2000)** % 0.17 oranlarında tespit ederken, **Grotenhermen ve Russo (2002)** % 0.07-0.180, **Callaway (2004)** % 0.14 oranlarında tespit etmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre ortalama kalsiyum oranı **Duke ve Atchley (1984)**, **Grotenhermen ve Russo (2002)**, **Callaway (2004)**'in tespit ettikleri ortalama kalsiyum oranları (% 0.07-0.180, % 0.14, % 0,12) ile benzer bir ilişki gösterirken, **Dalotto (2000)**'nun bulduğu kalsiyum oranına göre daha düşük bulunmuştur.

Tohum örneklerinin kükürt (S) içeriği incelendiğinde, 21 adet örneğin kükürt oranı arasında belirgin farklılıkların olmadığı ve kükürt oranlarının %0.230 ile % 0.190 arasında değiştiği görülmektedir. Kükürt oranında en yüksek değere sahip 18 (% 0.230) ve 16 (% 0.227) nolu tohum örnekleri Kastamonu ilinden, en düşük ortalamayı veren 9 (% 0.190), 7 (% 0.200) ve 8 (% 0.203) nolu örnekler ise Ordu ilinden elde edilmiştir.

Potasyum (K) oranı bakımından en yüksek ortalama değerler 4 (% 0.72), 5 (% 0.70) ve 10 (% 0.68) nolu tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük ortalama potasyum oranları ise 8 (% 0.56), 9 (% 0.57) ve 17 (% 0.59) nolu örneklerden elde edilmiştir. Potasyum oranında en yüksek değeri veren 4 ve 5 nolu örnekler Amasya ilinden, buna karşılık en düşük değeri veren 8 ve 9 nolu örnekler ise Ordu ilinden alınmıştır. **Callaway (2004)**, kenevir tohumlarında yapmış olduğu makro besin

analizinde, ortalama potasyum oranını % 0.86 olarak tespit etmiştir. Elde ettiğimiz ortalama potasyum oranı ile araştırmacının bildirdiği değer arasında % 0.14 gibi çok az bir farklılık görülmektedir.

Araştırmada elde edilen ortalama magnezyum (Mg) oranı bakımından en yüksek oran (% 0.39) 5 ve 4 nolu tohum örneklerinden (Amasya - Gümüşhacıköy) elde edilirken, en düşük ortalama magnezyum oranları ise (% 0.30, % 0.31) 8 ve 9 nolu örneklerden (Ordu) tespit edilmiştir. **Dalotto (2000)** ve **Callaway (2004)** kenevir tohumundan elde ettikleri ortalama magnezyum oranlarını sırasıyla % 0.61 ve % 0.48 olarak tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz ortalama magnezyum oranı ile araştırmacıların bildirdikleri ortalama veriler arasında belirgin bir farklılık görülmektedir.

Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre ortalama fosfor (P) oranı bakımından en yüksek oranlar 5 (% 0.787), 4 (% 0.783) ve 6 (% 0.767) nolu tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük ortalama değerler 17 (% 0.613), 8 (% 0.620) ve 9 (% 0.633) nolu tohum örneklerinden elde edilmiştir. Fosfor oranında en yüksek değeri veren 5, 4 ve 6 nolu örnekler Amasya – Gümüşhacıköy bölgesinden temin edilmiş, en düşük değeri veren 17 nolu örnek Kastamonu - Taşköprü, 8 ve 9 nolu örnekler ise Ordu ilinden alınmıştır. **Duke ve Atchley (1984)**, **Dalotto (2000)** ve **Callaway (2004)** kenevir tohumundan elde ettikleri ortalama fosfor oranlarını sırasıyla % 0.97, % 0.83 ve % 1.16 ve olarak bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz ortalama fosfor oranları araştırmacıların bildirdikleri fosfor oranlarından daha düşük seviyededir. Bitki makro besin elementlerinden Mg, K ve P oranlarında bariz bir farklılık göze çarpmaktadır. Bu farklılıkların kenevir tohum örneğinin elde edildiği bölgenin toprak içeriğindeki makro besin elementlerinden kaynaklanabileceği söylenebilir. Nitekim **Özdemir (1993)**, makro bitki besin elementlerinin farklı bölgelerde farklı oranlarda bulunabileceğini bildirmiştir

Araştırmada üzerinde çalışılan ve kullanılan kenevir tohumlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri örneklerin toplandığı bölgeler itibarıyla değerlendirildiğinde, fiziksel özellikler bakımından iller arasındaki farklar çok belirgin değildir. Saf tohumluk ve cansız yabancı madde oranı bakımından Samsun – Vezirköprü ve Zonguldak - Ereğli; bin dane ağırlığı, çimlenme yeteneği ve nem oranında Amasya - Gümüşhacıköy bölgesinden toplanan tohum örneklerinin diğer bölgelerden alınan örneklere göre daha iyi durumda olduğu görülmektedir. Kimyasal özelliklerde ise; özellikle Amasya -

Gümüşhacıköy ve Kastamonu - Taşköprü bölgeleri ve ayrıca Çorum'dan alınan örneklerin ilk sıralarda yer aldığı dikkati çekmektedir. Bu sonuçlara göre, Amasya – Gümüşhacıköy bölgesinden alınan kenevir tohumlarının araştırmada incelenen tüm fiziksel ve kimyasal özellikler yönünden en iyi durumda oldukları sonucuna varılmıştır. Zaten ülkemizin üretim bölgeleri arasında sadece tohum için üretim bu bölgede söz konusudur ve en kaliteli kenevir tohumculuğu özellikle Gümüşhacıköy ilçesinde yapılmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 2007 yılı Eylül-Ekim aylarında, Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde yer alan Samsun (Merkez ve Vezirköprü), Ordu (Merkez), Kastamonu (Taşköprü), Amasya (Gümüşhacıköy), Zonguldak (Ereğli) ve Çorum (Merkez) illerindeki 3 farklı aktar ve tohum satıcılarından temin edilen kenevir tohumlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada deneme materyali olarak kullanılan 21 kenevir tohum örneğinin fiziksel özellikleri arasında istatistiki olarak önemli farklar tespit edilmiştir. Buna karşılık, kimyasal özelliklerde azot, protein, kül ve kalsiyum oranında önemli istatistiki farklar bulunurken, diğeri özellikler arasındaki farkların önemli olmadığı görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre; fiziksel özellikler bakımından en yüksek değerler saf tohumluk oranında (% 99.70) 21 nolu tohum örneğinden (Samsun), cansız yabancı madde oranında (% 3.80) 16 nolu tohum örneğinden (Kastamonu) elde edilmiştir. Bin dane ağırlığında (22.89 g) 4 nolu tohum örneği (Amasya), nem oranında (% 10.67) 1, 2 ve 3 nolu tohum örnekleri (Zonguldak) ve çimlenme oranında (% 94,67) 6 nolu tohum örneği (Amasya) en yüksek değerleri vermiştir.

Kimyasal özelliklerde ise, en yüksek ortalama değerler azot (% 4.09) ve protein oranında (% 25.60) 18 nolu tohum örneğinden (Kastamonu), kül oranında (% 17.33) 6 (Amasya), 12 (Çorum) ve 18 nolu (Kastamonu) tohum örneklerinden elde edilmiştir. Makro elementlere ilişkin sonuçlara göre; kalsiyum oranında (% 0.153) 11 nolu tohum örneği (Çorum), kükürt oranında (% 0.230) 18 nolu tohum örneği (Kastamonu), potasyum oranında (% 0.717) 4 nolu tohum örneği, magnezyum (% 0.387) ve fosfor oranında (% 0.787) ise 5 nolu tohum örneği (Amasya) en yüksek değerleri vermiştir.

Fiziksel özelliklerde üretim bölgeleri bakımından tohum örnekleri arasında çok belirgin farklılık görülmemiştir. Ancak, kimyasal özelliklerde ise; özellikle Amasya ve Kastamonu illerinden alınan tohum örnekleri ilk sıralarda yer almıştır. Fiziksel ve kimyasal özellikler birlikte değerlendirildiğinde, Amasya – Gümüşhacıköy bölgesinden alınan kenevir tohumlarının araştırmada incelenen tüm fiziksel ve kimyasal özellikler yönünden en iyi durumda oldukları görülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akyıldız, A. R., 1984.** Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu (ilaveli ikinci baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 895.
- Altınışık, F., Yılmaz, F. B., 2007.** Hasat Sonrası Muz Bitkisi Atıklarından Elde Edilen Doğal Liflerin Plastik Bazlı Kompozitlerde Takviye Elemanı Olarak Kullanılması. Mersin Üniversitesi Ulusal Çevre Sempozyumu. 18-21 Nisan 2007, Mersin.
- Altun, Ş., Gür, M. A., 2005.** Bitkisel Yağların Alternatif Yakıt Olarak Dizel Motorlarında Kullanılması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(3): 35–42.
- Anonim, 1999.** Kenevir Ekimi ve Esrar Seminerleri. T.C. İçişleri Bakanlığı Jandarma Genel Komutalığı, Kozan Ofset Mat. San. ve Tic. Ltd. Şti. Ankara
- Anonim, 2004.** FAO (<http://faostat.fao.org/site/408/default.aspx>).
- Anonim, 2005.** DİE (http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13).
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., 2005.** Analytical Characterization of Hemp (*Cannabis Sativa* L.) Seed Oil From Different Agro-Ecological Zones of Pakistan. Journal of The American Oil Chemists' Society. 83(4): 323-329.
- Atakışi, İ. K., 1999.** Lif Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 10.
- Bağcı, E., Bruehl, L., Aitzetmuller, K., Atlan, Y., 2002.** A Chemotaxonomic Approach to the Fatty Acid and Tocochromanol Content of *Cannabis sativa* L. (*Cannabaceae*). Turk J. Bot. 141- 147.
- Bremner, J. M., 1965.** Total Nitrogen. In Methods of Soil Analysis. C. A. Black et. al. (Ed.) Am. Soc. of Argon., Inc. Madison, Wisconsin. USA. 2(9): 1149-1178.
- Bócsa, I., Finta-Korpelová, Z., Máthé, P., 2005.** Preliminary Results of Selection for Seed Oil Content in Hemp (*Cannabis sativa* L.). Journal of Industrial Hemp. 10(1): 5

- Callaway, J. C., 2004.** Hempseed as a Nutritional Resource: An Overview. Kluwer Academic Publishers. Netherland. 140: 65- 72.
- Callaway, J., Schwab, U., Harvim, I., Halonen, P., Mykkanen, O., Hyvonen, P., Jarvinen, T., 2005.** Efficacy of Dietary Hempseed Oil in Patients With Atopic Dermatitis. Journal of Dermatological Treatment. 16: 87–94
- Crew, S., 2000.** Development of Hemp Food Products and Processes. Hemp Oil Canada Inc. Ste. Agathe, Mnitoba ROG 1YO (204): 771- 850.
- Dalotto, T., 2000.** The Hemp Cookbook: From Seed to Shining Seed. Inner Traditions / Bear & Company, 184 p, Canada.
- Ditchfield, C. G., Friend, T. E., Warner, P. S., 1999.** Discovering the Characteristics of Tropical/Sub-Tropical Hemp Cultivars. Australian Hemp Resource and Manufacture Brisbane.
- Duke, J. A., Atchley, A. A., 1984.** Proximate Analysis. In: Christie, B.R.(ed.), The Handbook of Plant Science in Agriculture, CRC Pres Inc Boca Raton, FL.
- Ekiz, E., Er, C., Arslan, N., Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., Sümer, H., 1989.** Kenevir Tarımı ve Mevzuatı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Grotenhermen, F., Russo, E., 2002.** *Cannabis* and *Cannabinoids*: Pharmacology, Toxicology, and Therapeutic Potential. The Haworth Integrative Healing Press, New York.
- Gürel, A., Akdemir, H., Emiroğlu, Ş. H., Kadoğlu, H., Karadayı, H. B., 2000.** Türkiye Lif Bitkileri (Pamuk Tarımı, Teknolojisine Genel Bakış ve Diğer Lif Bitkileri). Türkiye Ziraat Mühendisliği V Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara. 525- 566.
- Güller, B., 2001.** Odun Kompozitleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 2:135-160.
- Hekimoğlu, B., Altındeğer, M., 2006.** Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikaları ve D.T.Ö. Kararları- Bunların Ülke ve Bölge Tarımına Etkileri (Rapor). Samsun Tarım İl Müdürlüğü Strateji Geliştirme Birimi.

- İncekara, F., 1971.** Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 65.
- Kaçar, B., 1972.** Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No:435, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Kocjanacko, D., Baricevic, D., 2004.** Influences of Seed Age and Storage Conditions on Germination Ability of Hemp Seed (*Cannabis Sativa* L. Var. *Sativa*). Acta agriculturae Slovenica, 83(1): 85-94.
- Lebel, M., 2003.** Nutiva Offers New Bulk Hempseed as A Delicious Way to Get Omega-3 and Save Money. The Hemp Report, 207: 563-765.
- Leson, G., 2003.** Nutritional Profile and Benefits of Hemp Seed, Nut and Oil. The Veto Hemp Report, USA/Brattleboro. 1540-1580.
- Lisson, S. N., Mendham, N. J., 1995.** Tasmanian Hemp Research. Journal of the International Hemp Association, 2(2): 82-85.
- Matthaus, B., Schumann, E., Bruhl, L., 2005.** Hempseed Oil-Influence of the Genotype on the Composition in a Two-Year Study. Journal of Natural Fiber, 1(4): 59-75.
- Mustafa, A. F., 2000.** Ruminant Fermentation and Utilization of Unconventional Feeds in Western Canada. Presented at Western Nutrition Conference in Edmonton.
- Özdemir, O., 1993.** Azot ve Bitki Sıklığının Kenevir (*Cannabis Sativa* L.)'in Verimi ve Bazı Özelliklerine Etkisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Samsun Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 78. Samsun.
- Özgül-Yücel, S., Türkay, S., Üstün, G., 2005.** Türkiye'nin Gamma Linolenik Asit Kaynakları ve Potansiyeli Üzerine Bir Çalışma. 4. GAP Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, 576-580.
- Özkutlu, F., 2004.** Makarnalık Buğdayda Kadmiyum Alımı ve Birikimi Üzerine Tuzluluğun ve Çinko Beslenmesinin Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.Doktora Tezi, Adana, sayfa: 95.

- Sacilik, K., Öztürk, R., Keskin, R., 2002.** Some Physical Properties of Hempseed. Science Direct - Biosystems Engineering, 86(2): 191-198.
- Sitnik, V. P., 1995.** Changes in Yield Characteristics Among Various Seed Generations of Hemp Variety USO14. Journal of The International Hemp Association, 2 (2): 79-82.
- Smith, K., 2000.** Hempseed Oil: A Smart Start. The Hemp Report, 2 (14): 1488-3988
- Şehirali, S., 1989.** Tohumluk ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. sayfa :330.
- Tarıman, C., 1945.** Endüstri Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Ankara.
- Yurtsever, N., 1984.** Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Genel Yayınları. No: 121, sayfa: 623, Ankara.
- Yücer, A. A., Bayaner, A., Polat, S., 2006.** Ortak Piyasa Düzenleri Alt Çalışma Grup Raporları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Yayınları, Cilt 2, Ankara.
- Zhao, F. J., Evans, E. T., Bilsborrow, P. E., Seyers, J. K., 1994.** Influence of Nitrogen and Sulphur on the Glucosinolate Profile of Rapeseed (Brassica Napus L.). J. Sci. Food Agric. 64: 295-304.

8. ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Samsun'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Samsun'da tamamladım. 1998 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünü kazandım ve 2002 yılında mezun oldum. 2005 yılında İçişleri Bakanlığına bağlı Emniyet Genel Müdürlüğünün açmış olduğu sınavı kazandım ve 6 aylık eğitimimi başarı ile tamamlayarak Aralık 2005 tarihinde Ordu İl Emniyet Müdürlüğünde göreve başladım. Halen aynı ilde Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğün de polis memuru olarak görev yapmaktayım. 2006 yılı bahar yarıyılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Öğrenimine başladım. Ordu Üniversitesi kurulunca bu üniversitenin ilgili bölümüne geçiş yaptım ve halen aynı enstitüde Yüksek Lisans eğitimime devam etmekteyim.

Volkan GÜL