

Fonksiyonel Bir Gıda: Lüpen (Termiye)

Mustafa YORGANCILAR Duygu BAŞARI Emine ATALAY
Münüre TANUR ERKOYUNCU

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
myorg@selcuk.edu.tr

Öz

Lüpen tohumları birkaç bin yıldır insan ve hayvan beslenmesinde, tedavisinde, son zamanlarda biyolojik pestisit, bitki gelişim teşvik edicisi ve peyzajda süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Gün geçtikçe fonksiyonel gıda özelliği artan lüpen, yüksek ve benzersiz protein özelliği ve içeriği, zengin mineral ve vitamin kapsamı, zengin oleik asit miktarı, antioksidan kapasitesi, lif ve diğer özellikli bileşenleri bakımından dikkat çekmektedir.

Ülkemizde özellikle kısıtlı alanda üretimi yapılan lüpen, çoğunlukla çerezlik olarak tüketilmektedir. Ancak marjinal alanlarda yetiştirilmesi, yüksek protein düşük nişasta içeriği sayesinde son yıllarda alternatif ürün olarak kullanım imkanları oluşmuştur. Bu çalışmamızda, lüpen bitkisinin dünyadaki ve ülkemizdeki öneminden, alternatif kullanım alanlarından bahsedilmiştir. Gıda, yem, sağlık, organik tarım ve süs bitkileri başlıkları altında lüpenin farklı kullanımla imkânlarına değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel gıda, lüpen, yem, sağlık, süs bitkisi

A Functional Food: Lupin

Abstract

Lupin seeds have been used as human and animal nutrition, treatment, biological pesticide, plant growth promoter and ornamental plant in landscape for several thousand years. The functional food properties of lupin increases day by day, high and unique protein property and content, rich mineral and vitamin content, rich oleic acid content, antioxidant capacity, fiber and other specific components are remarkable.

In our country, especially produced in a limited area, lupine is mostly consumed as snack. However, due to its ability to grow in marginal areas, high protein and low starch content, it has been possible to use as an alternative product in recent years. In this study, the importance of lupen plant in the world and in our country and alternative usage areas are mentioned. Under the topics of food, feed, health, organic agriculture and ornamental plants, the possibilities of different usage of lupin are mentioned.

Keywords: Functional food, lupin feeding, health ornamental plant

1. Giriş

Lüpen (*Lupinus albus* L.) tohumları birkaç bin yıldır insan beslenmesinde ve tedavisinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, son 20 yılda, lüpenin oldukça yeni özellikleri keşfedilmiş ve fonksiyonel gıda olarak çeşitli kullanım alanları oluşmaya başlamıştır. Benzersiz özellikler taşıyan proteinleri, istenen oranlarda omega-6 / omega-3'e sahip yağ asitleri, oligosakkaritler, antioksidanlar ve karbonhidratlar gibi lif ve bu bitkiye has diğer bileşenler lüpeni değerli kılmaktadır. Lüpen bileşenlerinin etkileri, diyabet, hipertansiyon, obezite, kardiyovasküler hastalıklar, lipid konsantrasyonu, glisemi, iştah, insülin direnci ve kolorektal kanser dahil olmak üzere insan vücudunun fizyolojik durumu ile ilgilidir. Tohumlar, et, yumurta proteini ve sosis yerine glutensiz un, bakteri ve mantar fermente ürünler, erişte ve makarna ürünleri üretimi için kullanılır, ayrıca pişirilir, kavrulur ve öğütülür ve üretimde tahıl unu ile karıştırılır (Prusinski, 2017).

Ülkemizde lüpen; acı bakla, delice bakla, gavur baklası, kurt baklası, mısır baklası, yahudi baklası, yaygın olarak da termiye gibi değişik isimlerle bilinmektedir (Yorgancılar, 1996; Hakkı ve ark., 2007). Yüksek protein oranı ve diğer baklagillerin yetişmediği marjinal alanlarda yetişebilme kabiliyetine sahip lüpen (*Lupinus* sp.), Leguminosae familyasının önemli cinslerinden birini oluşturan bir baklagil bitkisidir (Baytop, 1994; Orak, 1994; Tanur Erkoyuncu ve ark., 2015). Lüpen tohumunun protein içeriği (%33-47) diğer baklagillerden daha yüksektir ve soya proteini içeriğine yakındır (Dervas ve ark., 1999). Diğer baklagiller %50'ye kadar nişasta içerirken lüpenin nişasta içeriği (%0-5) oldukça düşüktür (Schuster-Gajzágó, 2004). Lüpen genel olarak %5-20 yağ, %30-40 lif ve başta antioksidanlar olmak üzere sağlığa yararlı diğer önemli kaynakların büyük bir kısmını içerir (Gorecka ve ark., 2000).

Lüpen Türkiye'de toplam 6.348 da alanda ekilmekte olup, üretimi 663 tondur. Bu üretimin yaklaşık %45'lik kısmı Konya İli Doğanhisar İlçesi ve köylerinde yapılmaktadır. Doğanhisar ve bağlı köylerde lüpen tarımı toplam 3.440 da alanda yapılmakta olup dane verimi 108 kg /da, üretimi ise 372 tondur (TÜİK, 2018). Lüpenin her ne kadar farklı türleri olsa da ülkemizde yetiştiriciliği yapılan *L. albus* türüdür. Dünyada ise en çok yetiştirilen türü *L. angustifolius* olup bunu *L. albus* türü takip etmektedir.

Dünya lüpen üretimi 2017 verilerine göre yaklaşık toplam 1 610 969 ton olup bu miktar 930 717 ha alanda üretilmektedir. Bu alanda en büyük pay 450 200 ha'lık alan ile Avusturalya'ya aittir. Bu rakam Dünya'da toplam baklagil üretiminin yaklaşık %0.8'ine karşılık gelmektedir (FAO, 2017). Lüpenler; Almanya, Polonya, Portekiz, Macaristan, Danimarka, Hollanda, Fransa, İtalya, İspanya, Güney Afrika, Yeni Zelanda, Güney Amerika ve Amerika Birleşik Devletleri'nin güney eyaletlerinde geniş çapta üretilmekte ve farklı şekillerde kullanılmaktadır. Genellikle soya, bakla, nohut, mercimek ve diğer baklagil tohumlarının yetişmediği alanlarda lüpenler iyi adaptasyon göstermişlerdir (Blanco, 1990). Yüksek protein oranına sahip olması nedeniyle gıda sektöründe soya yerine tercih edilmeye başlanmıştır.

Lüpen dünyada ekmek, bisküvi, kek, makarna, şekerleme, soya sosu gibi ürünlerde hammadde olarak soya alternatif, antioksidan içeriği yüksek kaliteli bitkisel yağ, glutensiz un, emilsüfiyer madde ve süte alternatif ürünler olarak kullanılmaktadır. Bünyesinde bulunan lupanin, spartein ve anagryine gibi alkaloidler aynı zamanda ilaç sanayinde de önemli bir yere sahiptir (Bilgiçli ve ark., 2012; Yorgancılar ve Bilgiçli, 2014).

Günümüzde üretilen lüpen çeşitleri daha önceki yıllarda üretilen lüpen çeşitlerine göre genetik olarak çok daha üstün kompozisyonda ve alkaloid içeriği de azaltılmıştır. Bu yeni lüpen çeşitlerinin alkaloid içeriği %0.01'in altında olacak şekilde ıslah edilerek azaltılmış ve tatlı lüpen olarak adlandırılmıştır (Leeson ve Summer, 1997). Lüpen tohumu (*L. angustifolius*)'nun yaklaşık %38'i nişasta olmayan polisakkaritlerden (NSP), bunun da yaklaşık %89'u suda çözünemeyen moleküllerden oluşur (Smits ve Annison, 1996). Lüpen tohumları çok az miktarda da nişasta (%0.4) içermektedir (Steenfeldt ve ark., 2003).

Ülkemizde lüpen genellikle Konya, Isparta Burdur ve Antalya civarlarında geleneksel yöntemlerle acılığı giderilerek çerezlik olarak tüketilir. Tek yıllık otsu gövdesinden yeşil gübre ve yem bitkisi, tohumlarından da insan ve hayvan beslenmesinde yararlanılmaktadır (Baytop, 2007).

Bu derlemede son zamanlarda fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilen lüpenin kullanım olanaklarına değinilmiş, dünyada ve ülkemizdeki alternatif ürünlere katkı olarak kullanılmasından bahsedilmiştir. Gıda, yem, sağlık, organik tarımda ve süs bitkisi olarak lüpenin kullanımını alt başlıklar altında incelenmiştir.

2. Gıda Sektöründe Kullanımı

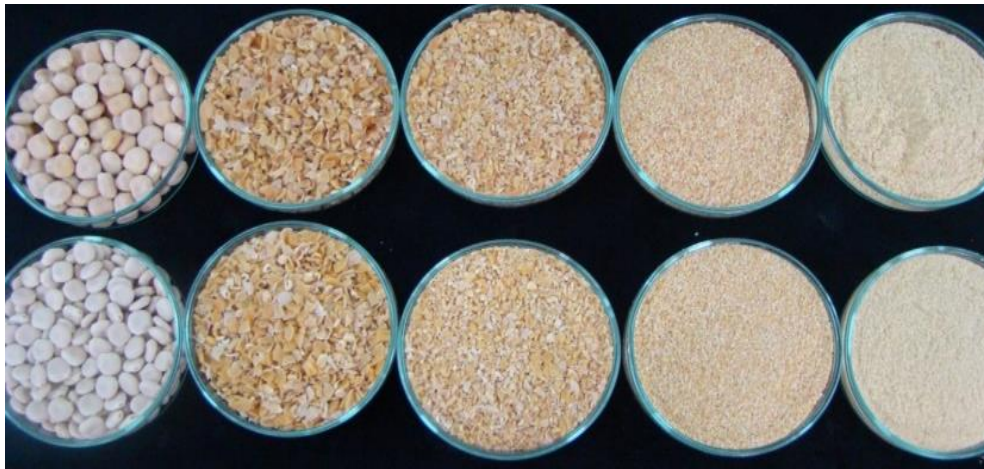
Son zamanlarda, lüpen tohumu (*L. albus* L.) ürünleri, beslenme ve sağlık yararları nedeniyle fonksiyonel bir gıda olarak ortaya çıkmıştır (Sandoval-Muniz ve ark., 2018). Lüpen yüksek besinsel içeriği ve sağlık üzerindeki potansiyel faydaları ile önemli bir baklagildir. Yeni lüpen çeşitlerinde alkaloit içeriği %0.01'in altında olacak şekilde ıslah edilerek azaltılmış ve tatlı lüpen olarak adlandırılmıştır. Tatlı lüpen çeşitlerinin tohumları kuru maddede yaklaşık %28-45 ham protein ile %5-11 arasında ham yağ içermektedir. Amino asit profile ise nispeten dengelidir. Ancak lisin (%3.73-6.41) ve metiyonin (0.39-1.43) amino asit bakımından diğer baklagil tohumlarında olduğu gibi fakirdir. Lüpen tohumlarında depolanan ana karbonhidrat selüloz, hemiselüloz ve β -galaktanlardır. Lüpen tohumları yaklaşık olarak %40 nişasta olmayan polisakkaritler (NSP) ve az miktarda da nişasta içermektedir (Tüzün, 2013).

Dünyada ekmek, bisküvi, kek, makarna, şekerleme, soya sosu gibi ürünlerde soya alternatifi hammadde olarak, antioksidan içeriği yüksek kaliteli bitkisel yağ, glutensiz un, süte alternatif ürünlerin yapımında kullanılmasına rağmen Türkiye'de genellikle çerezlik olarak faydalanılmaktadır (Kayserilioğlu, 1990; Mülayim ve Acar, 2008). Lüpen tohumu bünyesinde %5-20 oranında yağ içermekte olup, bu yağ oleik ve linoleik asitlerce zengindir (Yorgancılar ve Bilgiçli, 2014).

Bunun yanı sıra gıda sektöründe yeni ürünlerde alternatif kullanım imkânlarının bulunduğu ifade edilebilir. Lüpen ve lüpenden elde edilecek yan ürünlerin gıda sanayinde kullanılması ile pek çok gıda maddesinin besinsel ve fonksiyonel özelliklerinin geliştirilmesinde önemli katkı sağlanacaktır.

Lüpen bitkisinin tatlı formlarına ait, bulgur üretimi üzerine yapılan çalışmada, tatlı lüpenin bulgur (Şekil 1) üretimi açısından daha üstün teknolojik ve duyuşal özellikler sergilediği belirlenmiştir (Yorgancılar ve Bilgiçli, 2010). Bu bulgurun çölyak hastalarının tüketimine sunulması sağlık açısından önemli bir konudur (Yorgancılar ve Bilgiçli, 2013).

Glutensiz kek üretiminde lüpen ununun kullanılması, kekin toplam protein, yağ, Ca, Fe, Mn, P ve Zn içeriğini önemli miktarda arttırdığını belirlemiştir (Bilgiçli ve Levent, 2014). Glutensiz ekmek üretimi üzerine yaptığı araştırmasında farklı oranlarda lüpen unu (%0, 10, 20 ve 30) kullanmıştır. Glutensiz ekmek formülasyonunda lüpen unu oranının artması ile ekmeklerin ağırlık, hacim, ekmek içi ve kabuk rengi sarılık değerleriyle birlikte su, protein, selüloz, yağ, mineral madde (Ca, Cu, Mn, P, Fe ve Zn) ve esansiyel amino asit miktarlarının arttığını belirlemiştir (Yarpuz, 2011).



Şekil 1. *Lupinus albus* türlerine ait tatlı ve tatlandırılmış form lüpenlerden yapılan bulgur, düğü ve un

Glutensiz bisküvi formülasyonunda, farklı oranlarda karabuğday ve lüpen unları ile farklı emülgatör çeşidi kullanımının, bisküvinin bazı özelliklerine etkisi araştırılmış, lüpen ununun sarı renginin son ürün üzerinde de baskın etki gösterdiği ve ürünün özellikle protein, yağ, selüloz, Ca, Mn ve P miktarlarını arttırdığı belirlenmiştir (Yıldız, 2012).

Özcan ve Çoban (2018) tarafından glisemik indeks değeri düşük cips üretimi çalışması yapılmıştır. Lüpenin cips üretimine fiziksel özellik açısından uygun olduğu görülmüştür. Lüpen katkıları cipsin farklı baharatlarla sıcak yağda ve kuru ısıda işlenmesi sonucu glisemik indeksi düşük bir gıda üretimine ve cips endüstrisinde ürün yelpazesinin genişlemesine öncülük yapacağı ifade edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Glisemik indeks değeri düşük lüpen cipsi

Geleneksel bir gıda olan tarhanada lüpen unu bileşenlerden biri olarak kullanılmıştır. Ayrıca lüpen fermente edilen yoğurt tarhana yapımında kullanılmıştır (Ertaş ve ark., 2014; Cevik ve Ertaş, 2019). Tavuk göğüs etlerinden üretilen sosislere lüpen katkısı yapılarak lüpenin sosis kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Lüpen katkısının sosislere rengin korunması ve stabilitesi üzerine olumlu etkileri olduğu belirlenmiş ve lüpenin sosis üretiminde kullanılabileceği ifade edilmiştir (Tiske İnan, 2014).

Lüpenin farklı tüketim şekillerinden biri de tohumlarının kavrulup öğütülmesi ile kahve yapılmasıdır (Yorgancılar ve Bilgiçli, 2019). Ancak bu durum, yaygın bir tüketim şekli olmayıp üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Doğrudan tüketiminin yerine kahvelere katkı olarak katılmasının damak tadı bakımından daha uygun olacağı düşünülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. Lüpenin kahve olarak kullanımı

Sporcunun yağsız kas kitlesini arttırmak istediği zamanlarda, düşük karbonhidrat yüksek protein diyet tercih etmesi gerektiği bilinmektedir (İlhan ve Şekir, 2016). Yüksek protein ve düşük karbonhidrat içeriğine sahip olan lüpenin, bu bağlamda sporcu diyetlerinde proteinli bar olarak kullanım potansiyeli bulunmaktadır (Adıgüzel, 2018).

Genel olarak, yüksek protein içeriğine sahip lüpen bitkisi, alternatif ürünlere katkı olarak veya farklı şekilde kullanım imkanlarının geliştirilmesi ön plana çıkmaktadır. Lüpenin teknolojisinin geliştirilmesi sayesinde kullanım şekilleri gün geçtikçe daha da artacaktır.

3. Yem Sektöründe Kullanımı

Kaliteli kaba yem, çayır ve meralar ile yem bitkileri tarımı olmak üzere iki önemli kaynaktan üretilmektedir. Bu kaynaklardan doğal çayır ve meralarımız, erken ve aşırı otlatmalar nedeni ile verim güçlerini kaybetmişlerdir (Ekici, 2010). Tarımsal üretim içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı ise, hayvansal üretimin sigortası konumunda olup sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur (Açıkgöz ve ark., 2005). Ülkemizde yem bitkisi olarak genelde yonca, fiğ, korunga, üçgül, mısır, sorgum, sudan otu ve yemlik pancar'ın tarımı yapılmakta olup, bakla, yem bezelyesi ve buna ilave olarak lüpen bu amaçla ilgi duyulan bitkiler gurubunu oluşturmaktadır (Okuyucu ve Okuyucu, 2008).

Lüpenin tek yıllık otsu gövdesi; çiçeklenme öncesi yeşil yem veya hasat olgunluğundan 3–4 hafta önce hasat ederek silaj olarak aynı zamanda tohumları da hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Tahıllardan 2-3 kat daha fazla proteine sahip olan lüpen aynı zamanda zengin bir vitamin, mineral, kalsiyum ve demir deposudur (Baytop, 1994). Lüpen tohumlarının ham protein içeriği genellikle (kuru maddede) %28-45 arasında değişmektedir (Tüzün, 2013).

Lüpenlerin hayvan beslenmesinde kullanılmalarında; alkaloit oranları düşük, tatlı olarak adlandırılan, ak lüpen (*L. albus* L.), sarı lüpen (*L. luteus* L.) ve mavi lüpen (*L. angustifolius* L.) gibi orijinini Akdeniz ülkelerinden alan türler önemli rol oynamaktadır (Şekil 4) (Okuyucu ve Okuyucu, 2008).



Şekil 4. Yem bitkisi olarak kullanılan *L. angustifolius* ve *L. luteus* (Anonim, 2019a)

Lüpenin hayvan beslemede kullanımını sınırlayan en önemli etken ihtiva etmiş olduğu quinolizidin grubu alkaloit ve glikozitlerdir. Acı lüpen daneleri alkaloit olarak lupinin, lupanin, spartein, hidroksilupanin ile angustifolin ve glikozit olarak da lupinil ve vernin içerirler. Söz konusu alkaloitler hayvanlar tarafından yüksek seviyede tüketildiklerinde “lupinose” denilen bir hastalığa sebep olurlar. Lüpen türleri arasında, alkaloit muhtevaları açısından büyük varyasyonlar söz konusudur. Ak lüpenin toplam alkaloit miktarının %1.7 olduğu bildirilmişse de (Erkek ve Kırkpınar, 1988), *L. luteus* ve *L. albus* varyetelerinin toplam alkaloit muhtevaları çok daha düşük olup, sırasıyla %0.11 ve %0.09 olarak belirlenmiştir (Szelenyi- Galantai ve ark., 1988). Lüpen tohumlarında ve diğer baklagil tohumlarının büyük çoğunluğunda yüksek seviyede oligosakkaritler bulunmaktadır ve bu bileşikler hem insanlarda hem de hayvanlarda sindirim sisteminde gaz oluşumuna sebep olmaktadır (Cazes ve ark., 1982; Gross, 1988). Steinfeldt ve ark. (2003), mavi lüpen (*L. angustifolius*) içeren broyler rasyonlarına eksojen enzim ilavesinin sindirilebilirlik ve performans üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, kontrol rasyonundaki soya küspesi yerine 200 g/kg mavi lüpen ilavesiyle ağırlık artışının ve yemden yararlanma katsayısının olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Protein bakımından zengin olan lüpenin etlik piliç beslenmesinde piliç yemlerinde alternatif olarak kullanılabileceğini belirtmiştir (Tüzün, 2013). Brenes ve ark. (2002), buğday-soya küspesi ağırlıklı etlik piliç rasyonlarına lüpeni artan seviyelerde (%15, 35 ve 45) ilave ederek bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak; buğday-soya küspesi ağırlıklı rasyonu tüketen hayvanların performansları, %35 ve %45 seviyelerinde lüpen içeren rasyonları tüketen hayvanların performanslarına göre daha iyi olmuştur. Bunun aksine %15 lüpen içeren rasyonu tüketenlerin canlı ağırlık artışı lüpen içermeyen gruba göre daha iyi olmuştur.

Balık yemlerinde lüpen alternatif ürün niteliği taşıdığı belirtilmiştir (Yiğit ve Koca, 2011). Farklı seviyelerde haşlanmış ak lüpen (*L. albus*) içeren besi rasyonlarının Japon bildircinlerinde besi performansı ve karkas karakterleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır (Yıldız ve Yazgan, 2000). Farklı muamelelere tabi tutulan ak lüpenlerin (*L. albus*) bildircinlerde büyüme performansı üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir deneme yapmıştır (Arslan ve Şeker, 2001). Yapılan başka bir çalışmada lüpen içeren broyler yemlerinde ksilanaz, pentozanaz ve hemiselülaz aktivitesi içeren enzim karışımının metabolik enerji değerini arttırdığını bildirmişlerdir (Annison ve ark., 1996).

4. Sağlık Sektöründe Kullanımı

Lüpen tohumları, önemli miktarda polifenoller, karotenoidler, fitosteroller, tokoferoller, alkaloidler ve antioksidan, antimikrobiyal, anti-kanserojen ve antiinflamatuvar aktivitelere sahip peptitler içerir. Polifenoller arasında genistein ve türevleri (izoflavonlar) steroidal olmayan fitoöstrojenik potansiyelleri nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Khan ve ark., 2015). Lüpen tohumları alkaloit olarak lupinin, lupanin, spartein, hidroksilupanin ile angustifolin ve glikozit olarak da lupinil ve vernin ihtiva ederler (Tüzün, 2013). İçerdiği bu fonksiyonel bileşikler sayesinde lüpen, hem sağlık açısından hem de farmakolojik olarak değer taşımaktadır.

Lüpen öğütülmüş tahıllara oranla dört kat daha fazla protein içermektedir. Bu yüksek orandaki protein içeriği ve amino asit kompozisyonu, yaralanmış dokuların iyileşmesine yardımcı olması yönüyle önem taşımaktadır. Proteinlerin yapı taşı olan amino asitler vücuttaki hücrelerin, kasların ve kemiklerin oluşumunda rol oynamaktadır (Kayserilioğlu, 1990). Lüpen tohumundan elde edilen ekstraktın; kolajen, jelatin, fibronektin, laminin ve proteoglikan gibi hücre dışı matris bileşenlerinin bozulmasına neden olan enzimleri inhibe ederek aktivitesini önlediği, kollajen ve elastinin parçalanmasını azaltmasının yanı sıra üretimini de teşvik ettiği bildirilmiştir (Anonim, 2019b). Ayrıca, yüksek oranda içerdiği arginin amino asidi sayesinde kandaki şeker ve kolesterol seviyelerinin düşürülmesine yardımcı olmaktadır (Yorgancılar, 2012).

Lüpen güçlü bir protein kaynağı olduğu kadar, iyi bir antioksidan olma özelliği de taşımaktadır. Antioksidanlarca zengin lüpenin gıda maddesi olarak tüketimi kanser, diyabet, kalp-damar hastalıkları gibi çeşitli rahatsızlıkların oluşma riskini azaltmaya yardımcı olmaktadır (Okuyucu ve ark., 2004; Yorgancılar, 2012; Halliwell ve Gutteridge, 2015; Kirecci ve ark., 2018).

Lüpen tohumları oldukça güçlü lif kaynağı olarak kabul edilmektedir. 100 gram lüpen yaklaşık olarak 19 gram kadar lif içermektedir. Yüksek protein ve lif içeriği nedeniyle lüpenin diyetlerde kullanımı iştahı azaltarak tokluk hissinin uzun sürmesini sağlayıcı etkisi olacağı ifade edilmiştir (Hodgson ve Lee, 2008). Kilo almaya neden olan sağlıksız atıştırma yerine tüketildiğinde iştahı bastırmaya destek olmaktadır (Kayserilioğlu, 1990). Obesiteyi kontrol etmedeki rolünün yanı sıra lif ve protein içeriğinin yüksek oluşu aynı zamanda vücut kitle indeksindeki artışla ilişkili olan diyabeti de kontrol etmeye yardımcı olduğu belirtilmektedir (Khan ve ark., 2015). Lüpen, kan glikoz seviyesini kontrol etmek ve

böylece tip II diyabet gelişme riskini azaltmak için bir nutrasötik olarak vaat eden eşsiz protein gamma-konglutin nedeniyle dikkat çekmektedir (Mane ve ark., 2018). Tapadia ve ark. (2019), lüpende bulunan hidrolizatlar ile uyarılan insülin sekresyonu için yeni bir mekanizma ortaya koymuşlardır. Bu nedenle, lupin hidrolizatların tip 2 diyabette nutrasötik tedavi potansiyeli olabileceğini belirtmişlerdir.

Lüpenin yüksek tansiyon, insülin direnci ve yüksek kan kolesterolü gibi metabolik sorunların aşılmasında olumlu etkileri gözlenmiştir (Arnoldi, 2005). Lif sadece sindirim sistemine destek olmakla kalmamakta, aynı zamanda kandaki kötü kolesterol yağlarının oluşumunu engellemekte ve böylece de kolesterol seviyesinin düşmesine yardımcı olmaktadır (Yorgancılar, 2012). Bu durum, kalp krizi ve felç riskini azaltmak için etkili bir durumdur (Akalin ve ark., 2009).

Mineral açısından zengin bir içeriğe sahiptir. Haşlanmış 100 g kabuksuz lüpen tohumlarının kuru ağırlıkça; 561 mg fosfor, 23 mg potasyum, 379 mg kalsiyum, 82 mg magnezyum, 67 mg sodyum, 3.7 mg bor, 0.8 mg bakır, 4.5 mg demir, 111 mg mangan ve 6 mg çinko içerdiği belirlenmiştir (Yorgancılar ve ark., 2009). Magnezyum ve potasyum içeriği sayesinde kalp damar sağlığını teşvik etmektedir. Magnezyum vücuttaki oksijenin taşınmasına yardımcı olur ve kan damarlarını kan akışı için genişletir. Potasyum ise kan basıncının düzenlenmesine destek olarak, kalp atışını kontrol altında tutmaktadır. Tüm bunlar bir araya gelince, lüpenin kalp-damar sağlığı korumak için yarar sağlamaktadır (Akalin ve ark., 2009). Lüpen çinko açısından zengin bir baklagil olarak kabul edilmektedir. Çinko ise bilindiği gibi güçlü bir bağışıklık sistemi için olmazsa olmazdır. Bu durumda, vücut enfeksiyonlarla rahatlıkla savaşabilmekte ve hastalıklara karşı koyabilmektedir. Çinkonun bilinen bir diğer faydası ise tırnaklarda meydana gelen beyaz lekeleri önleyebilme yeteneğidir (Kayserilioğlu, 1990).

İrritabl bağırsak sendromu ve kabızlık gibi bağırsak komplikasyonlarına yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra lüpen bağırsak hareketliliğine destek olabilmektedir. Lüpen probiyotik olduğundan çoğu zaman, bağırsak sağlığını geliştirmek için faydalı olarak bilinmektedir. Böylece, bağırsak problemlerini azaltmak için etkili hale gelmektedir (Akalin ve ark., 2009).

Bununla birlikte; lüpen, fıstık alerjisi olan kişilerde çapraz reaktivite ile ortaya çıkabilecek veya daha önce gıda alerjisi olmayan kişilerde de novo ortaya çıkabilen anafilaksiye neden olma potansiyeline sahip olabileceği ifade edilmiştir. Bu nedenle etiketleme sırasında ürün içeriğinde belirtilmesinin ve etiketlenmeyen ekmek gibi bazı ürünlerde de uyarı yapılmasının yararlı olabileceği önerilmiştir (Smith ve ark., 2004; Rojas-Hijazo ve ark., 2006).

Lüpen tohumları lupinin, lupanın, spartein, hidroksilupanın ile angustifolin ve glikozit olarak da lupinil ve vernin ihtiva ederler (Tüzün, 2013). Söz konusu bu maddelerin meme, prostat, deri, karaciğer ve kolon kanseri gibi birçok kanser hücrelerinde sitotoksikite gösterdiği, bu etkiden dolayı antikarsinogenik olarak potansiyel taşıdığı ifade edilmiştir (Khan ve ark., 2015). Bununla birlikte alkaloidlerin hayvanlarda fazla tüketildiklerinde lupinose denilen bir hastalığa sebep olduğu da tespit edilmiştir (Tüzün, 2013). Lüpenin içeriğinde bulunan fitokimyasallar ve bunların sağlıkla ilişkisi hakkında önemli düzeyde literatür bilgisi olsa da, bu fitokimyasalların biyoyararlılığı, metabolizma içindeki değişimleri ve ekstrakt standardizasyonu gibi konularla ilgili hala yoğun klinik çalışmalar gerekmektedir.

5. Organik Tarımda Kullanımı

Dünya genelinde artan nüfusa karşı yeterli besin kaynaklarının artırılması çalışmalarında farklı yöntemler uygulanmaktadır. Buna karşılık doğal ve sağlıklı beslenme amacıyla kimyasal içeriklerden uzak durulmaktadır. Bu amaçla yapılan, organik tarım uygulamalarında biyo-insektisit (biyolojik kökenli böcek öldürücü) olarak kullanılacak lüpen (*Lupinus* sp.) tohumlarından elde edilen ekstraktın toprak nematodlarına (Yıldız, 2011) ve böceklere uygulanması öldürücü etki yapmaktadır. Çalışmalar sonucunda doğal bir kaynaktan elde edilen etkili biyo-insektisit sayesinde organik tarım yapan çiftçilerin doğaya zarar vermeden, ürün üzerinde zirai ilaç kalıntı riski olmadan ürünlere zarar veren zararlılardan kurtulması mümkün olmaktadır (Yorgancılar, 2013).

Rotary evaporatör yardımıyla 42 °C'de düşük basınçta metanolün uçurulması ve saf suyla seyreltilip farklı konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlanmasıyla oluşan biyo-insektisit niteliğindeki lüpen tohumu ekstraktı, çeşitli dozlarda Brukus (*Callosobruchus maculatus* F.) ergini bulunan tohumlara uygulanmış ve kontak etki sonucu belirli bir zaman sonunda böceklerin hemen hemen tamamını öldürdüğü görülmüştür (Elmalı ve Cetin, 2018).

Tatlandırma işlemleri sırasında haşlama işlemi sonrası süzülen acı suyun biyolojik mücadele kapsamında böcek öldürmede ilaç olarak da kullanılması gibi özelliğinden dolayı lüpenin organik tarımda da kullanılma potansiyelinin olduğunu göstermektedir (Erarslan, 2011).

L. luteus ekstraktının bakteri hücrelerinin canlılığı üzerindeki etkisini görmek için kullanılmıştır. Anti-bakteriyel konsantrasyonlarda test edilen ekstraktın sitotoksisite göstermediği belirlenmiştir (Buszewski ve ark., 2019). Fasulye bitkisinin 3 cm boyundaki fidelerindeki kırmızı örümcek larvalarında karşı biyo-insektisit olarak lüpen bitkisi suyunun kullanımda etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Lüpen tohum ekstraktı marul, havuç, pancar ve lahanada yapraklara püskürtülmüş, lahanada dışında diğer bitkilerde büyümede olumlu etki yapmıştır (Van der Watt ve Pretorius, 2011). Bu da organik tarımda büyümeyi teşvik edici madde (biyo-stimilatör) olarak kullanımına olanak tanımaktadır.

6. Süs Bitkisi Olarak Kullanımı

Lüpen bitkisi çok farklı çiçek renklerine sahip olması sebebiyle çiçekçilikte, bahçe süslemede ve peyzaj alanlarında kullanılmaktadır. Özellikle süs bitkisi olarak kullanılan lüpen türleri (*L. hartwegii*, *L. perennis* ve *L. polyphyllus*) vardır (Şekil 5). Didur ve ark. (2019), bahçe kompozisyonlarında en yüksek çiçeklenme süresinin çok yıllık lüpen bitkilerinde gözlemlendiği ve farklı nesneleri yeşillendirmek için en umut verici olan lüpen türlerinin *L. perennis* L. ve *L. polyphyllus* Lindl olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 5. *L. herbeceous* (Anonim, 2019c), *L. polyphyllus* (Anonim, 2019d).

Bitki genetik kaynaklarından önemli bir grubu oluşturan *L. varius* üzerinde yapılan çalışmalarla bu türün kısa ömürlü mevsimlik çiçek olarak kullanılmaya uygun olduğunu ve seralarda kesme çiçek olarak yetiştirilmek için ise potansiyel ürün niteliği taşıdığı saptanmıştır (Karagüzel ve ark., 2001). *L. pilosus* morfolojik ve coğrafi kökenini Clements ve ark. (1996) tarafından incelenmiştir. Avrupa ve Avustralya'dan süs türleri (pembe, mor veya beyaz çiçekli) kuvvetli erken büyüme ve çiçeklenme gösterenler aynı grupta yer almıştır. Suriye'den bir grup kısa, geç çiçek açan ve kaba tohumu türünde düzgün tohumlanmış bir *L. pilosus* türü keşfedilmiştir. Lüpen türü olan *L. texensis* Teksas'ta eyalet çiçeği kraliyet bahçelerinde ve yol kenarlarında mavi-menekşe, pembe-beyaz renkleri ile süs bitkisi olarak kullanılmıştır (Parsons ve Davis, 1993; Parsons ve ark., 1994).

7. Sonuç ve Öneriler

Yerel bir lezzet olan lüpenin mineral içeriği ve bu zengin içeriğe ilave olarak yüksek proteini oranı ile de soyaya rakip günlük alınması gereken mineral maddelerin önemli bir kısmını tek başına karşılama potansiyelinde olduğu görülmüştür. Bu durum lüpenin Türkiye ve bölgede ıslah yoluyla geliştirilmesi ve ekiminin yaygınlaştırılması çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır.

- Meyveleri çerezlik olarak tüketilmektedir.
- Bol yapraklı, fazla miktarda ve nitelikli proteini ile önemli bir hayvan yemidir.
- Birkaç türün tohumları kahve olarak kullanılmaktadır.
- Bazı türler süs, ilaç veya kozmetik bitkisi olarak yetiştirilmektedir.
- Bulgur olarak değerlendirilebilir.
- Gıdalara katkı amaçlı girebilme potansiyeli vardır.
- Tohumlarının diyet ürünlerinde kullanılabilme potansiyeli vardır.
- Tohumlarının tatlandırılması aşamasında süzülen acı suyun biyolojik mücadele kapsamında böcek öldürmede ilaç olarak da kullanılma potansiyeli vardır.

Lüpen fakir ve kumlu topraklarda yetişebilmektedir ve yeşil gübre amacıyla toprakların ıslahında kullanılabilir. Köklerinde bulunan nodozite bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu bitkiye ve toprağa yarayışlı hale dönüştürürler. Yüksek orandaki protein içeriği ve özel amino asit kompozisyonu, yaralanmış dokuların iyileşmesine yardımcı olması yönüyle de sağlıkta önemli bir yere sahiptir. İçerdiği arginin sayesinde kandaki şeker ve kolesterol seviyelerinin düşürülmesine yardımcı olmaktadır. Antioksidanlarca zengin gıda maddesi olarak tüketimi kanser, diyabet, kalp-damar hastalıkları gibi çeşitli rahatsızlıkların oluşma riskini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Yüksek protein ve lif içeriği nedeniyle diyetlerde iştah azaltıcı ve tokluk hissi sağlayıcı etkisi olacağı ifade edilmiştir. Vücut kitle indeksindeki artışla ilişkili olan diyabeti de kontrol etmeye yardımcı olduğu belirtilmektedir. Yüksek tansiyon, insülin direnci ve yüksek kan kolesterolü gibi metabolik sorunların aşılmasında olumlu etkileri gözlenmiştir. Kabızlık gibi bağırsak komplikasyonlarına yardımcı olmaktadır. Tohumlarında bulunan alkaloid ve glikozitlerin meme, prostat, deri, karaciğer ve kolon kanseri gibi birçok kanser hücrelerinde sitotoksikite gösterdiği, bu etkiden dolayı antikarsinogenik olarak potansiyel taşıdığı ifade edilmiştir.

Sonuç olarak lüpenin alternatif kullanım alanlarının geliştirilmesi açısından ilgi çalışmalar genişletilerek devam etmelidir. Lüpenin içeriğinde bulunan fitokimyasallar ve bunların sağlıkla ilişkisi hakkında önemli düzeyde literatür bilgisi olsa da, bu fitokimyasalların biyo yarayışlılığı, metabolizma içindeki değişimleri ve ekstrakt standardizasyonu gibi konularla ilgili hala yoğun klinik çalışmalar gerekmektedir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D. (2005) . Yem bitkileri üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara, s. 503-518.
- Adıgüzel, Y. T. (2018). Organik kökenli yüksek proteinli sporcu takviye gıdasının hazırlanması (Bar). BİGGATA Projesi. Teknopark Girişimci Destek Programı, Erzurum.
- Akalın, H. Ş., Toparlı, R., Gözaydın, N., Zülfikar, H., Argunşah, M., Demir, N., Aksu, B. T., Gültekin, B. (2009). Türkçe Sözlük (10. Baskı). Türk Dil Kurumu Yayınları Ankara, s. 1960.
- Annison, G., Hughes, R. J., Choct, M. (1996). Effects of enzyme supplementation on the nutritive value of dehulled lupins. *British Poultry Science*, 37:157.
- Anonim, (2019a). <https://www.tarbigem.com.tr/urunler/yem-bitkileri>, Erişim tarihi: 27.12.2019.
- Anonim, (2019b). <https://www.ceramiracle.com/blogs/lupin-seed-extract/lupin-seed-extract>. Erişim tarihi: 22.12.2019.
- Anonim, (2019c). www.amazon.in/Creative-Farmer-Flower-Seeds-Herbaceous/dp/B078RJ31NM, Erişim tarihi: 27.12.2019.
- Anonim, (2019d). <https://www.amusingplanet.com/2013/03/flowering-of-lupins-in-lake-tekapo-new.html>, Erişim tarihi: 27.12.2019.
- Arnoldi, A. (2005). Optimized processes for preparing healthy and added value food ingredients from lupin kernels, the European Protein-rich Grain Legume, Aracne, Rome.
- Arslan, C., Şeker, E. (2001). Farklı muamelelere tabi tutulan beyaz lüpenlerin bıldırcınlarda besi performansı üzerine etkisi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Baytop, T. (1994). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları No: 578, Ankara.
- Baytop, T. (2007). Türkiye Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları Ankara, s. 93, 265.
- Bilgiçli, N., Levent, H. (2014). Utilization of lupin (*Lupinus albus* L.) flour and bran with Xylanase enzyme in cookie production. *Agricultural Research Cominication Centre, Legume Res.* 37(3): 264-271.
- Bilgiçli, N., Yorgancılar, M., Acar, R., Atalay, E., Tanur, M. (2012). Lüpen'in (Lüpen=*Lupinus albus* L.) Sağlık ve Beslenme Açısından Önemi ve Gıda Sektöründe Kullanımı. III. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Bildiri Kitabı: 454- 457, 10-12 Mayıs Konya.
- Blanco, G. O. (1990). Genetic variability of tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet) agricultural and nutritional aspects of lupines. Lima, Cuzco, 34-49.
- Brenes, A., Marguardt, R. R., Guenter, W., Viveros, A. (2002). Effect of enzyme additional on the performance and gastrointestinal tract size of chickens fed lupin seed and their fraction. *Poultry Science* 81:670-678.
- Buszewski, B., Rafinska, K., Cvetanovic, A., Walczak, J., Krakowska, A., Rudnicka, J., Zekovic, Z. (2019). Phytochemical analysis and biological activity of lupinus luteus seeds extracts obtained by supercritical fluid extraction. *Phytochemistry Letters*, 30, 338-348.
- Cazes, J. P., Levillet, M., Seroux, M. (1982). The Use of the Lupin in Feedstuffs for Lambs, Rabbits, Fattenings Pigs and Piglets. *Proceeding IIRD International Lupin Conferance*. Torremolinos, 281-285.
- Cevik, A., Ertas, N. (2019). Effect of quinoa, buckwheat and lupine on nutritional properties and consumer preferences of tarhana. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 11 (2), 145-155.
- Clements, J. C., Buirchell, B. J., Cowling, W. A. (1996). Relationship between morphological variation and geographical origin or selection history in *Lupinus pilosus*. *Plant Breeding*, 115 (1), 16-22.
- Dervas, G., Doxastakisk, G., Hadjisavva-Zinoviadi, S., Triantafillakos, N. (1999). Lupin flour addition to wheat flour doughs and effect on rheological properties. *Food Chemistry*, 66 (1), 67-73.
- Didur, I. M., Prokopchuk, V. M., Pantsyeva, H. V. (2019). Investigation of biomorphological and decorative characteristics of ornamental species of the Genus *Lupinus* L. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (3), 287-290.
- Ekici, H. (2010). Tekirdağ ili kaba yem üretimi, kapasitesi ve hayvan beslemedeki önemi. Yüksek lisans tezi, Zootekni Anabilim Dalı, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 44 s.
- Elmalı, F. N., Çetin, H. (2018). Determination of acaricidal and insecticidal effects of lupin (*Lupinus albus* L.) seed extract on tetranychus cinnabarinus, callosobruchus maculatus and plodia interpunctella. 4th International Conference on Environmental Science and Technology (ICOEST), Abstract Book of the

- International Conference on Environmental Science and Technology. September 19-23, 2018, Kiev-Ukraine, 24p. ISBN 978-605-67955-4-1.
- Erarlan, N. (2011). Lüpenin fiziksel-kimyasal özellikleri ve hububat ürünlerinde kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1-44.
- Erkek, R., Kırkpınar, F. (1988). Kasaplık piliçlerin beslenmesinde protein kaynağı olarak lüpenden faydalanma olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı:25, Cilt:3.
- Ertas, N., Bilgili, N., Özcan, S., Sari, S. (2014). Influence of lupin (*Lupinus albus* L.) yoghurt on mineral content and functional properties of tarhana. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 6 (4), 395-401.
- FAO, (2017). Food Agriculture Organization Statistics.
- Gorecka, D., Lampart-Szczapa, E., Jazitz, W., Sokolowska, B. (2000) Composition of fractional and functional properties of dietary fiber of lupines (*L. luteus* and *L. albus*). Molecular Nutrition & Food Research, 44 (4), 229-232.
- Gross, R. 1988. Lupins in human nutrition. In Proc Vth Int. Lupin Conf., Poznan, Poland pp. 51-63.
- Hakkı, E. E., Yorgancılar, M., Atalay, E., Uyar, S., Babaoğlu, M. (2007). Basit Tekrarlı Diziler Arası Polimorfizm (BTDAP=ISSR) tekniği ile yerli lüpen genotiplerinde (*Lupinus albus* L.) genetik varyasyonun belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2, 1-5.
- Halliwell, B. ve Gutteridge, J. M. (2015). Free radicals in biology and medicine. Oxford University Press, USA.
- Hodgson, J., Lee, Y. (2008). Potential for benefit of lupin on obesity and cardiovascular disease risk in humans. International Lupin Association. IN J. A. Palta and J. B. Berger (eds). 2008 'Lupins for Health and Wealth' Proceedings of the 12th International Lupin Conference, 14-18 Sept. 2008, Fremantle, Western Australia. International Lupin Association, Canterbury, New Zealand. ISBN 0-86476-153-8.
- İlhan, O., Şekir, U. (2016). Sporcuların protein tüketimi nasıl olmalı? Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics. 2016;2(3):8-15.
- Karagüzel, O., Baktır, I., Çakmakçı, S., Ortaçşme, V., Aydınoglu, B., Atik, M. (2001). Gün uzunluğu ekim tarihleri ve paclobutrazolun gazipaşa yöresi doğal acıbaklalarının (*Lupinus varius* L.) büyüme ve çiçeklenmelerine etkileri üzerinde araştırmalar. (Sonuç Raporu) TÜBİTAK Proje No. TARP -1814, 65 s.
- Kayserilioğlu, R. (1990). Konya yöresinde lüpen (Acıbakla-Termiye) üretimi. TC Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, IV. Bölge Müdürlüğü, Etüd ve Plan şubesi Notları, Konya, 1-13.
- Khan, M. K., Kampanit, W., Nasar-Abbas, S. M., Huma, Z. e., Jayasena, V. (2015). Phytochemical composition and bioactivities of lupin: a Review. Int J Food Sci Technol, 50: 2004-2012.
- Kirecci, O. A., Erman, F., Ozsahin, A. D., Erman, O., Kaya, T., Yılmaz, O. (2018). Influences of *Physalis peruviana* L. and *Lupinus albus* L. fruits extracts on the levels of some biochemical parameters in brain and muscle tissues of Type II diabetic rats. Progress in Nutrition, 20 (2), 279-289.
- Leeson, S., Summers, J. D. (1997). Ingredient evaluation and diet formulation. In: Commercial Poultry Nutrition (2nd ed.). Eds. Leeson, S. and Summers, J. D. University Books, Guelph, Canada. pp. 40.
- Mane, S. P., Johnson, S. K., Duranti, M., Pareek, V. K., Utikar, R. P. (2018). Lupin seed gamma-conglutin: Extraction and purification methods - A Review. Trends in Food Science & Technology, 73, 1-11.
- Mülayim, M., Acar, R. (2008). Konya'nın yöresel değeri ak acıbakla (Lüpen=*L. albus*) bitkisi ve kullanımı. Konya Ticaret Borsası Dergisi, 11(30): 44-49.
- Okuyucu, B. R., Okuyucu, F. (2008). Kimi lüpen türlerinin (*Lupinus* L. species) içerik maddeleri, yem değeri ve hayvan beslemede kullanılmaları. Hayvansal Üretim 49(2): 60-67.
- Okuyucu, F., Kır, B., Akdemir, H., Baygın, M. Okuyucu, B. R. (2004). Ödemiş koşullarında bazı ak acı (*Lupinus albus* L.), sarı tatlı (*Lupinus luteus* L.) ve mavi tatlı (*Lupinus angustifolius* L.) lüpen çeşitlerinin verim ve yem içerikleri üzerine bir araştırma. Ege Üniv., Ziraat Fak. Dergisi, 41 (3):89-98.
- Orak, A. T. (1994). Farklı sıra arası mesafelerinin acıbakla (*Lupinus* sp.) ekotiplerinin bazı verim ve verim unsurlarına etkisi. Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 216, Araştırma Yayın No: 83, Tekirdağ.
- Özcan, M. M., Çoban, D. İ. (2018). Production of Lupine (*Lupinus albus* L.) added chips production and determination of quality of final product. International Conference on Raw Materials To Processed Foods, Antalya, Turkey, 194.

- Parsons, J. M., Davis, T. D. (1993). Abbott pink bluebonnet (*Lupinus texensis* Hook). Hortscience, 28 (1), 65-66.
- Parsons, J. M., Davis, T. D., George, S. W., Mackay, W. A. (1994). Barbara bush bluebonnet (*Lupinus texensis* Hook). Hortscience, 29 (10), 1202-1202.
- Prusinski, J. (2017). White lupin (*Lupinus albus* L.) nutritional and health values in human nutrition a Review. Czech Journal of Food Sciences, 35 (2), 95-105.
- Rojas-Hijazo, B., Garcés, M. M., Caballero, M. L., Alloza, P., Moneo, I. (2006). Unsuspected lupin allergens hidden in food. International Archives of Allergy and Immunology, 141(1), 47-50.
- Sandoval-Muniz, R. D., Vargas-Guerrero, B., Guzman, T. J., Garcia-Lopez, P. M., Martinez-Ayala, A. L., Dominguez-Rosales, J. A., Gurrola-Diaz, C. M. (2018). Lupin gamma conglutinin protein: Effect on Slc2a2, Gck and Pdx-1 gene expression and GLUT2 levels in diabetic rats. Revista Brasileira De Farmacognosia-Brazilian Journal of Pharmacognosy, 28 (6), 716-723.
- Schuster-Gajzágó, I. (2004). Lupin and chickpea, encyclopedia of food and agricultural sciences, engineering and technology resources (cultivated plants, primarily as food sources, 1. Grains and Cereals. Encyclopedia of Life Support System (EOLSS). Developed Under the Auspices Of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, Vol. 1.
- Smith, W. B., Gillis, D., Kette, F. E. (2004). Lupin: A new hidden food allergen. Medical Journal of Australia, 181(4):219-220.
- Smits, C. H. M., Annison, G. (1996). Non-starch polysaccharides in broiler nutrition towards a physiologically valid approach to their determination. World's Poult. Sci. J. 52: 203-221.
- Steenfeldt, S., Gonzalez, E., Bach Knudsen, K. E. (2003). Effects of Inclusion with blue lupins in broiler diets and enzyme supplementation on production performance, Digestibility and dietary AME content. Animal Feed Science and Technology. 110:185-200.
- Szelenyi- Galantai, M., Jecsei, J., Juhasz, B. (1988). Replacement of extracted soya protein by various sweet lupin species in pig feed. Acta Agronomica Hungarica. 37: 101- 109.
- Tanur Erkoyuncu, M., Yorgancılar, M., Atalay, E., 2015. Farklı demir dozlarının lüpen bitkisinde fide döneminde fotosentetik verime etkisi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 1, s: 434-437 7-10 Eylül 2015 Çanakkale.
- Tapadia, M., Carlessi, R., Johnson, S., Utikar, R., Newsholme, P. (2019). Lupin seed hydrolysate promotes G-protein-Coupled receptor, intracellular Ca²⁺ and enhanced Glycolytic Metabolism-Mediated Insulin Secretion from BRIN-BD11 pancreatic beta cells. Molecular and Cellular Endocrinology, 480, 83-96.
- Tiske İnan, S. S. (2014). Farklı oranlarda lüpen, ruşeym ve tofu ilavesinin tavuk sosislerinin depolanma sürecinde bazı fizikokimyasal, duyuşsal ve tekstürel özelliklerinin belirlenmesi. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.
- TÜİK, (2018). Türkiye İstatistik Kurumu.
- Tüzün, A. E. (2013). Alternatif bir protein kaynağı lüpenin (*Lupinus* L.) etlik piliçlerin beslenmesinde kullanımı. Hayvansal Üretim 54(1): 50-54.
- Van der Watt, E., Pretorius, J. (2011). *In vitro* and *In vivo* bio-stimulatory properties of a *Lupinus albus* L. seed suspension. Crop and Pasture Science, 62 (3), 189-197.
- Yarpuz, D. (2011). Glutensiz ekmek üretimi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yigit, N. O., Koca, S. B. (2011). The use of enzyme in fish feeds (Balık yemlerinde enzim kullanımı). Turkish. J. Fish. Sci., 5: 205-212.
- Yıldız, A. Ö., Yazgan, O. (2000). Farklı seviyelerde ak lüpen (*Lupinus albus* L.) ihtiva eden besi rasyonlarının japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) besi performansı ve karkas karakterlerine etkisi. International Animal Nutrition Congress, 4-6 Eylül, Syf. 443-448, Isparta.
- Yıldız, M. (2012). Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) ve lüpen (*Lupinus albus* L) unlarının glutensiz bisküvi üretiminde kullanımı üzerine araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1-113
- Yıldız, S. (2011). Rotational and nematicidal effect of lupine (*Lupinus albus* L.: Leguminosae). African Journal of Biotechnology, 10 (61), 13252-13255.
- Yorgancılar M., Bilgiçli N. (2014). Chemical and nutritional changes in bitter and sweet lupin seeds (*Lupinus albus* L.) during bulgur production. Journal Food Science Technology, 51(7): 1384-1389.

- Yorgancılar, M. (1996). Doğanhisar'da lüpen ziraati. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Lisans Semineri, Konya.
- Yorgancılar, M. (2012). Doğanhisar tarımında acı baklanın yeri. (Kara, Z., Dağ, B., Yorgancılar, M.) Başta acıbakla olmak üzere doğanhisar ilçesinde üretilen tarımsal ürünlerin potansiyellerinin tespiti. Mevlana Kalkınma Ajansı, TR52-11- TD01/112 Nolu Proje.
- Yorgancılar, M. (2013). Lüpen (*Lupinus albus*) tohum ekstraktının bio-insectisit (biyolojik kökenli böcek ilacı) olarak kullanılması. Patent Belge No:TR201305777B
- Yorgancılar, M., Atalay, E., Babaoğlu, M. (2009). Acılığı giderilmiş lüpen tohumlarının (Lüpen= *Lupinus albus* L.) mineral içeriği. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23 (50), 10-15.
- Yorgancılar, M., Bilgiçli, N. (2010). Alternative usage of lupin (*Lupinus albus* L.) seeds. Journal of Food Agriculture & Environment, 8 (3-4), 167-169.
- Yorgancılar, M., Bilgiçli, N. (2013). Çölyak hastaları için lüpen bulguru ve üretim yöntemi. Patent Belge No: TR201306436B.
- Yorgancılar, M., Bilgiçli, N., 2019. Lüpen (*Lupinus albus* L.) tohumlarından kahve yapımı. Yayınlanmamış araştırma.