



Alınış tarihi (Received): 18.02.2019
Kabul tarihi (Accepted): 07.05.2019

Bezelye (*Pisum sativum* L.) Nişastasının Bazı Özellikleri ve Gıda Sanayinde Kullanımı

Osman KILINÇÇEKER¹

¹Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Kampüs-Adıyaman
okilincceker@adiyaman.edu.tr

ÖZET: Nişasta; bitkisel dokulardaki önemli bir polisakkarit olup depo karbonhidratıdır. Başta gıda sektörü olmak üzere; ilaç, kozmetik ve tekstil gibi farklı sektörlerde de kullanılmaktadır. Özellikle gıda sektöründe farklı bitkisel kaynaklardan elde edilen nişastalar elde edilen ürünün viskozitesini, tekstürünü ve raf ömrünü geliştirmek için kullanılmaktadır. Gıda endüstrisinde çoğunlukla buğday, mısır, pirinç ve patates nişastası kullanımı yaygın iken, her birinin üründe kullanım şartları ve sağladığı etkiler değişebilmektedir. Dolayısı ile gıda üreticileri ürünlerinde istedikleri özelliklere göre nişastaları ya modifiye ederek ya da farklı nişastaları birarada kullanarak en iyi etkiyi elde etmeye çalışmaktadırlar. Bunlardan bir tanesi de bezelye nişastasıdır. Bezelye nişastası yüksek amilozlu nişastalar grubuna girer. Sindirimi yavaş olan nişastalardan biri olduğu için diyet gıda üretimi için uygun bir alternatiftir. Ancak uygulamalara bakıldığında bezelye nişastası ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu gözlenmiştir. Bu derlemede bu nişastanın genel özellikleri ve gıda sektöründe kullanım olanakları hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar kelimeler- Nişasta, bezelye nişastası, gıda üretimi, hidrokolloid

Some Properties of Pea Starch (*Pisum sativum* L.) and Its Usage in Food Industry

ABSTRACT: Starch is an important polysaccharide in plant tissues and is the storage carbohydrate. It is also used in different sectors such as pharmaceuticals, cosmetics and textiles, especially in the food sector. In particular, starches obtained from different vegetable sources and they are used to improve products viscosity, texture and shelf life in food industry. While the use of wheat, corn, rice, and potato starch is common, the conditions of use and the effects on each product may change. Therefore, food producers try to obtain the best effect either by modifying starches or using together different starches according to the properties of their products. One of them is pea starch. Pea starch is in the high amylose starches group. Since it is one of the starches that are slow to digest, it is a suitable alternative for diet food production. However, it was observed that the studies related on pea starch were quite limited, and in this review was given information about the general characteristics of this starch and the possibilities of use in the food sector.

Keywords- Starch, pea starch, food production, hydrocolloid

1. Giriş

Nişasta; bitkilerde fotosentezle oluşan kompleks bir karbonhidrat olup dokuda depolanabilen bir materyaldir. Temel kaynağı tahıllar iken, patates gibi yumrularından da üretilerek ilave edildiği gıda maddelerinin doğrudan ve dolaylı bazı kalite özelliklerini iyileştirmek için kullanılan, suda çözünmeyen ve jelleşme özelliği olan bir kıvam artırıcıdır (Ölçer ve Akın, 2008; Alcazar-Alay ve Meireles, 2015). Nişasta ve türevleri gıda

sektöründe, birçok ürünün hazırlanmasında özellikle viskoziteyi ve tekstürü ayarlama için kullanılan, gamlar gibi diğer bazı hidrokolloidlere göre elde edilmesi daha kolay ve ucuz olan maddelerdir. Farklı bitkisel kaynaklardan elde edilen nişastaların gıda sektöründe kullanımının yanı sıra, diğer birçok endüstriyel alanlarda da uygulamaları bulunmaktadır (Ölçer ve Akın, 2008; Singh ve ark., 2010). Bu uygulamalara, eczacılık, tekstil ve kâğıt sanayi örnek olarak verilebilirken, Çizelge 1’de nişastanın farklı sektörlerdeki bazı kullanım alanları gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi nişasta birçok sanayi üretiminde farklı amaçlar için kullanılabilen, dolayısı ile ekonomide önemli katkıları olan bir maddelerdir denilebilir.

Çizelge 1. Nişastanın Farklı Sektörlerde Bazı Kullanım Alanları (Ölçer ve Akın, 2008; Singh ve ark., 2010; Santelia ve ark., 2011)

Table 1. Some Using Areas of Starch in Different Sectors

Gıda	Plastik	Eczacılık-kozmetik	İnşaat	Tekstil	Kâğıt	Petrol
Dondurulmuş Ürünler	Düşük yoğunluklu, biyolojik olarak parçalanabilir plastikler	Tabletler	Beton	Kumaş	Oluklu mukavva	Sondaj işleminde viskozite ayarlama
Mayonezler ve soslar		Toz pudra	Yanmaya dayanıklı duvar kâğıdı	İplik	Karton	Sürtünmeyi azaltma
Bebek mamaları Unlu mamuller Alkolsüz içecekler Süt Ürünleri Konserveler		Kremler		Dokuma Baskı	Yapıştırıcı Çocuk bezi	

Nişastalar gıda sektöründe; ürünün viskozitesini, dokusunu ve besin içeriğini ayarlama amacıyla kullanılabilir. Eczacılıkta; kaplama materyali olarak, çözünme yeteneği olan kapsül ve tablet ilaçların üretiminde, kâğıt sanayinde kâğıdın dayanıklılığını ve esnekliğini ayarlama, inşaat sektöründe boyalarda ve duvar kâğıdı yapımında kullanılabilir. Son zamanlarda ise çevre sorunlarını azaltmak için kaplama ve ambalajlama malzemelerinde, yenilebilir ve kolay parçalanabilir materyallerin yapımında kullanımları artmaktadır (Ölçer ve Akın, 2008).

Nişastaların yapısal özellikleri elde edildikleri kaynağa göre değişmektedir. Dolayısı ile farklı kaynaklardan elde edilen nişastalar ile üretilen ürünlerde ortaya çıkan sonuçlarda değişebilmektedir. Nişastanın yapısındaki amiloz ve amilopektin oranı, moleküler yapı, protein, lipit ve fosfat gibi unsurlar kullanım alanını etkileyen önemli faktörlerdir. Nişasta granülleri temel olarak çok sayıda glikozdan oluşan amiloz ve amilopektinden ibarettir. Ancak yapılarında az miktarda fosfat ve lipit de içerirler. Amiloz 600-3000 glikozil aralığında, 1-4 α -glikozil grubuna sahip lineer yapıda olup, 1000-glikozilde bir 1-6 α -glikozil yan gruplarına sahiptir. Amilopektin ise; daha büyük bir yapıya sahip olup daha

fazla dallanma gösterir. Yaklaşık 6000-60000 glikozil gruba sahip ve her 20-26 ünite de bir 1-6 α -glikozil yan grubu taşır (Preis, 2015).

Bahsedilen bu yapıların miktarı ve dizaynı farklı kaynaklardan elde edilen nişastaların jelleşme ve jelatinize olma gibi fonksiyonel özelliklerini etkilediğinden, bu nişastaların kullanım alanları da değişebilmektedir. Bu nedenle bu derlemede son zamanlarda kullanımı oldukça yaygınlaşan ve gıda sektöründe uygulamaları henüz yeni olan bezelye nişastasının bazı yapısal özellikleri ile bazı gıdalarda ortaya çıkardığı sonuçlara dikkat çekilmek istenmiştir.

2. Bezelye Nişastası ve Gıdalardaki Bazı Uygulamaları

Bezelye (*Pisum sativum* L.) dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak üretilen önemli bir baklagil türüdür. Bezelyenin en büyük üreticisi dünya üretiminin yaklaşık %25'ini tekbaşına elinde tutan Kanada'dır. İnsan gıdası olarak en yüksek tüketim oranı ise Asya ve Kuzey Amerika'dadır. Türkiye'de de yaygın olarak bezelye üretimi yapılmakta olup; yaklaşık olarak yıllık üretimin 115 bin tonu insan gıdasına yönelik, 121 bin tonu hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Anon, 2016). Genel olarak bezelye tanesi pürüzsüz ve buruşuk olarak iki farklı tohum fenotipine sahiptir. Bu iki tip genetik olarak birbirinden farklıdır ve farklı yapıda nişastalara sahiptirler. Tohum renkleri; olgunluk, depolama şartları ve düzensiz pigmentasyona bağlı olarak sarı, sarı-yeşil ve yeşil olarak değişebilir. Farklı çalışmalarda verilen sonuçlar düşük miktarda değişebilse de yapılan bir çalışmada kuru bezelye tohumlarının %23-33 protein, %58.5 karbonhidrat, % 1 yağ, % 4.4 selüloz ve %3.3 kül içerdiği belirtilmiş, ayrıca içerik olarak %18-40 arasında nişasta bulundurabildiği vurgulanmıştır (Özdemir, 2002; Ratnayake ve ark., 2002). Çizelge 2'de bazı bitkisel kaynakların nişasta içeriği verilirken, yapılan araştırmalarda tahıllar (buğday, mısır ve pirinç), baklagiller ve yumru bitkiler içerisindeki nişasta oranlarının kuru maddenin sırasıyla %60-80'ini, %25-50'sini ve %60-90'ını oluşturduğu belirtilmiştir (Souci ve ark., 2008; Anon., 2012; Santana ve ark., 2014; Erbersdobler ve ark., 2017; Karagöl, 2018).

Çizelge 2. Bazı Kaynakların Nişasta İçerikleri (Santana ve ark., 2014)

Table 2. Starch Content of Some Sources

Kaynak	Türü	Nişasta içeriği (% kuru ağırlık)
Buğday	<i>Triticum aestivum</i> L.	25.03
Mısır	<i>Zea mays</i>	31.3
Pirinç	<i>Oryza sativa</i>	87.7
Patates	<i>Solanum tuberosum</i>	23.65
Bezelye	<i>Pisum sativum</i> L.	40

Nişastanın gıda sektöründeki uygulamalarına bakıldığında; özellikle sulu ortamda ısıtıldığında jelleşme ve yüksek ısıda jelatinize olma özelliklerinden dolayı, yapı-tekstür düzenleyici ve dolaylı olarak raf ömrünü artırıcı şekilde kullanılan bir malzemedir denilebilir. Özellikle unlu mamullerde ve et ürünlerinde yaygın kullanımı ile hem hazırlık aşamasında hem de son ürün üzerinde çeşitli etkiler oluşturulabilmektedir (Alcazar-Alay ve Meireles, 2015).

Buğday ve pirinç nişastası gibi ana kaynaklarda içerik olarak yaklaşık %25 amiloz ve %75 amilopektin mevcut iken, bezelyede düz ve buruşuk türlere göre oransal olarak değişik miktarlarda bulunabilen nişasta daha yüksek miktarda amiloz içeriğine sahiptir (~%24-65). Buna bağlı olarak; birçok çalışmada özellikle yenilebilir kaplama uygulamalarında kuvvetli

viskozite oluşturmaları ve kaplama içerisindeki kopmaları azaltmasına bağlı olarak esnekliği artırmada kullanılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca bezelye nişastası gibi yüksek amilozlu nişastaların jelleşme gücünün yüksek olduğu ve düşük sıcaklıkta (<90 °C) jelatinize olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle tatlı ve kızartmalarda kullanımının arzu edilen dokunun elde edilmesine katkı sağlayacağı söylenmiştir. Hatta, jelatinizasyonla oluşturduğu yapının, kızartma esnasında emilen yağ karşı bir bariyer görevi yaparak, ürün içerisine yağın geçişini azaltabileceği, dolayısı ile ürünün kalori değerini azaltabileceği de vurgulanmıştır (Slattery ve ark., 2000; Jobling 2004; Mehyar ve Han, 2004; Sun ve Xiong, 2014).

Çizelge 3'e bakıldığı zaman dirençli nişastaların sağlık üzerine etkileri görülebilirken, bezelye nişastası gibi kaynakların önemi daha net anlaşılabilir.

Çizelge 3. Dirençli Nişastaların İnsan Sağlığı Üzerine Bazı Olumlu Etkileri

Table 3. Some Positive Effects of Resistant Starches on Human Health

Sağlık üzerine etki	Mekanizma	Kaynak
Diyabet riskini azaltma	Tüketim sonrası daha düşük insülin tepkisi, yemek sonrası kandaki glikozun kontrolünü sağlama, insülin direncinin geç başlamasına sebep olma	(Garg ve ark., 2017)
Karaciğer kolesterolü oranını düşürme	Kolesterol ve safra asitleri salgısını artırma	(Sharma ve ark., 2008)
Kolon kanserini önleme	Anaerobik bakteriler tarafından fermente edilmesi ile kısa zincirli yağ asitlerinin oluşması, ortamı kanserli tümör oluşumuna karşı baskılama, bağırsak içeriğinin atımını kolaylaştırmak, toksik bileşiklerinin oluşumunu azaltmak	(Kotancılar ve ark., 2009)
Mineral emilimi	Özellikle kalsiyum ve magnezyum emiliminde artış sağlamak	(Türker ve Savlak, 2015)
İshali engelleme	Dirençli nişastanın desteği ile bazı probiyotiklerin rota virüs kaynaklı ishal süresinin kısaltılması	(Türker ve Savlak, 2015)
Prebiyotik etki	Bazı bifidobakteriler tarafından kullanılma; laktobasillerin ve bifidobakterilerin büyümesini destekleme; mikroenkapsülasyon uygulamasında probiyotiklerin canlılığını destekleme	(Fuentes-Zaragoza ve ark., 2011)

Yapılan başka bir derlemede bezelye nişastasının farklı fizikokimyasal ve fonksiyonel özelliklere sahip olduğu, hatta diğer birçok nişastaya kıyasla dirençli nişasta oranının yüksek olduğu belirtilmiştir (Ratnayake ve ark., 2002). Dirençli nişasta ince bağırsakta sindirilemeyen, kalın bağırsakta fermente olabilen nişastadır. Diyet özellikteki liflerin bir türü olarak da belirtilebilir. DN1, DN2, DN3 ve DN4 olarak dört türü vardır. DN1 sindirilemeyen bir yapı içerisinde tutuklu olarak bulunan nişasta grubudur. DN2 kristal özellikli granül yapıdaki jelatinize olmamış nişastalar, DN3 nişastalı gıdaların ısıtılıp soğutulması ile oluşan retrograde nişastalar, DN4 ise kimyasal olarak modifiye edilmiş nişasta türleridir (Türker ve Savlak, 2015). Pişirilerek tüketilen bezelye ısıtma-soğutma nedeniyle oluşan ve doğal olarak sindirimi çok düşük olan DN3 bakımından zengindir. Bu nedenle gıda sektöründe özellikle diyet gıda uygulamalarında bu nişasta türü ile ilgili çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Ratnayake ve ark., 2002).

Yapılan araştırmalara bakıldığında gıda sektöründe buğday nişastası, mısır nişastası veya patates nişastası ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça fazla iken (Etudaiye ve ark., 2015; Mancebo ve ark., 2015; Radha Krishnan ve ark., 2015), bezelye nişastası ile yapılan çalışmaların oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Ancak yukarıda bahsettiğimiz bazı özelliklerinden dolayı, bu nişastanın direk kendisinin yada modifiye halinin kullanımının faydalı olabileceği anlaşılırken, diğer nişastalar ile karışım olarak kullanımının da yararlı olabileceği düşünülmektedir (Ratnayake ve ark., 2002; Pietrasik ve Janz, 2010). Hatta protein gibi diğer besin unsurları ile etkileşimlerinin olumlu sonuçlar ortaya çıkarabileceği belirtilmiştir. Konu ile ilgili uygulamalara aşağıdaki çalışmalar örnek olarak verilmiştir; Mehvar ve Han (2004) tarafından yüksek amilozlu pirinç ve bezelye nişastaları ile ayrı ayrı hazırlanan yenilebilir filmlerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada; her iki nişastadan da üretilen filmlerin kontrol örneğine kıyasla yüksek esneme yeteneğine sahip oldukları, ayrıca mükemmel birer oksijen bariyeri oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Mehvar ve arkadaşları (2007) bezelye nişastası ve trisodyum fosfat ile hazırladıkları kaplama çözeltisi beraberinde başka bir muamele olarak kalsiyum aljinat ve sodyum klorit ile hazırladıkları kaplama çözeltisini tavuk derisi üzerine ayrı ayrı uyguladıklarında, bezelye nişastasının yapışma oranını önemli düzeyde artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca bezelye nişastasının ve kalsiyum aljinatın trisodyum fosfat ile sodyum kloritin antimikrobiyal etkisini desteklediklerini de gözlemişlerdir.

Pietrasik ve Janz (2010) tarafından yapılan diğer bir çalışmada düşük oranda yağ içeren sosis üretiminde bezelye unu, bezelye nişastası ve bezelye lifi kullanıldığında; bezelye nişastası ve lifinin buğday unu kadar iyi sonuç verdiği ve tüketici tercihlerini olumsuz etkilemedikleri belirlenmiştir.

Vang ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada bezelye nişastası ve mercimek nişastası ile hazırlanan eriştelere geleneksel yöntemle hazırlananlara göre pişme sonrası daha üstün tekstürel özelliklere sahip oldukları saptanmıştır. Bahsedilen çalışmada bu sonucun sebebi olarak kullanılan nişastaların fizikokimyasal özellikleri gösterilirken, özellikle bezelye nişastasının çözünme yeteneğinin yüksek olması, pişirme kayıplarının düşük olması ve sıkı bir yapı oluşturması vurgulanmıştır.

Sun ve Xiong (2014) tarafından yapılan bir çalışmada; bezelye nişastası ve yer fıstığı protein izolatlarının farklı oranları ile hazırlanan yenilebilir kaplamalardan bazılarının kontrol örneğine göre daha iyi su tutma kapasitesi, kabarma yeteneği ve sertlik değerlerine sahip oldukları bulunmuştur.

Son olarak, Kılınççeker (2018)'in et köftelere %1, %3 ve %5 oranında patates, mısır ve bezelye nişastası katarak yaptığı çalışmada %5 oranında patates ve bezelye nişastası ilavesinin kızarmamış ve kızarmış örneklerde fiziksel, kimyasal ve duyuşsal birçok özelliği olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada özellikle %5 bezelye nişastası kullanımının daha avantajlı olacağı vurgulanmıştır.

3. Sonuç

Gıda sektöründe ürün hazırlamada kullanılan malzemeler arasında nişasta önemli bir yer tutar. Özellikle unlu mamuller, şekerlemeler ve bazı et ürünlerinde son ürün kalitesinin artırılmasında sıkça kullanılan bir bileşendir. Ancak, farklı bitkisel kaynaklardan elde edilen nişastalar farklı fizikokimyasal özelliklere sahip oldukları için, üretimde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Bezelye nişastası yüksek amiloz içeriğine sahip olan, düşük sıcaklıkta (<90 °C) jelatinize olabilen ve kısmen diyetetik özellik gösteren bir nişastadır. Gıda sektöründe dokuyu geliştirmede ve diyet özelliğinde ürün hazırlamada diğer nişastalara bir alternatif olarak düşünölebileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca, kızartma veya depolama gibi işlemlerde yağ geçişi veya oksidasyona karşı bir bariyer olarak kullanılabilirken, özellikle yüksek sıcaklık uygulamalarının sorun olduğu üretimlerde bezelye nişastası veya bir türevinin kullanımının avantajlı olabileceği düşünölmektedir. Bu nedenle, bu derlemede gıda üretim uygulamalarında diğerlerine alternatif olarak bu nişastanın kullanımının da göz önünde bulundurulmasının gerekliliği ortaya koyulmuştur.

4. Kaynaklar

- Alcazar-Alay, S.C., Meireles, M.A.A., 2015. Physicochemical Properties, Modifications and Applications of Starches from Different Botanical Sources. *Food Sciences and Technology*, Campinas, 35(2), 215-236.
- Anonim, 2012. Food and Agriculture Organization of United Nations. FAOSTAT databases. <http://faostat.fao.org>.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr.
- Erbersdobler, H.F., Barth, C.A., Jahreis, G., 2017. Legumes in Human Nutrition. *Ernahrungs umschau*, 64(9), 140-144.
- Etudaiye, H.A., Oti, E., Aniedu, C., Omodamiro, M.R., 2015. Utilization of Sweet Potato Starches and Flours as Composites with Wheat Flours in the Preparation of Confectioneries. *African Journal of Biotechnology*, 14(1), 17-22.
- Fuentes-Zaragoza, E., Sanchez-Zapata, E., Sendra, E., Sayas, E., Navarro, C., Fernandez-Lopez J., Perez-Alvarez, J.A., 2011. Resistant Starch as Prebiotic: A review. *Starch/Starke*, 63(7), 406-415.
- Garg, N.K., Singh, A., Chaudhary, D.P., 2017. Resistant Starch: A Potential Impact on Human Health. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(5), 2046-2057.
- Jobling, S., 2004. Improving Starch for Food and Industrial Applications. *Current Opinion in Plant Biology*, 7(2), 210-218.
- Karagöl, E.T., 2018. Türkiye Bakla, Bezelye ve Börölce Tarımına Bir Bakış. *Yemeklik Tane Baklagil Çalıştayı*. 2018 Adana. Çalıştayı Kitabı, Sayfa: 166-180.
- Kılınççeker, O., 2018. Effects of Different Starches on Some of the Frying and Storage Properties of Meat Patties. *Advances in Food Sciences*, 40(1), 35-41.
- Kotancılar, H.G., Gerçekaslan, K.E., Karaođlu, M.M., 2009. Besinsel Lif Kaynağı Olarak Enzime Dirençli Nişasta. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 103-107.
- Mancebo, C.M., Merino, C., Martinez, M.M., Gomez, M., 2015. Mixture Design of Rice Flour, Maize Starch and Wheat Starch for Optimization of Gluten Free Bread Quality. *Journal of Food Science Technology*, 52(10), 6323-6333.

- Mehyar, G.F., Han, J.H., 2004. Physical and Mechanical Properties of High-Amylose Rice and Pea Starch Films as Affected by Relative Humidity and Plasticizer, *Journal of Food Sciences*, 69(9), 449-454.
- Mehyar, G.F., Han, J.H., Holley, R.A. Blank, G., Hydamaka, A., 2007. Suitability of Pea Starch and Calcium Alginate as Antimicrobial Coatings on Chicken Skin. *Poultry Sciences*, 86(2), 386-393.
- Ölçer, H., Akın, B., 2008. Nişasta: Biyosentezi, Granül Yapısı ve Genetik Modifikasyonlar. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16, 1-12.
- Özdemir, S., 2002. Yemeklik Baklagiller. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.
- Pietrasik, Z., Janz, J.A.M., 2010. Utilization of Pea Flour, Starch-rich and Fiber-rich Fractions in Low Fat Bologna. *Food Research International*, 43(2), 602-608.
- Preis, J., 1998. Modulation of Starch synthesis. *In a molecular approach to primary metabolism in higher plants*, eds Christine H. Foyer and W. Paul Quick. Taylor & Francis.
- Radha Krishnan, K., Babuskin, S., Rakhavan, K.R., Tharavin, R., Azhagu Saravana Babu, P., Sivarajan, M., Sukuma, M., 2015. Potential Application of Corn Starch Edible Films with Spiceessential Oils for the Shelf Life Extension of Red Meat. *Journal of Applied Microbiology*, 119(6), 1613-1623.
- Ratnayake, W.S., Hoover, R., Warkentin, T., 2002. Pea Starch: Composition, Structure and Properties-A review. *Starch/Starke*, 54(6), 217-234.
- Santelia, D., Zeeman, S. C., 2011. Progress in Arabidopsis Starch Research and Potential Biotechnological Applications", *Current Opinion in Biotechnology*, 22(2), 271-280.
- Santana, A.L., Angela, M., Meireles, A., 2014. New Starches are the Trend for Industry Applications: A Review. *Food and Public Health*, 4(5), 229-241.
- Sharma, A., Yadav, B.S., Ritika, A., 2008. Resistant Starch: Physiological Roles and Food Applications. *Food Reviews International*, 24(2), 193-234.
- Singh, A.V., Nath, L.K., Singh, A., 2010. Pharmaceutical, Food, an Non-Food Applications of Modified Starches: A Critical Review. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 9(7), 1214-1221.
- Slattery, J.C., Kavakli, H., Okita, T.W., 2000. Engineering Starch for Increased Quantity and Quality. *Trends in Plant Sciences*, 5(7), 291-298.
- Souci, S.W Fachmann, W., Kraut, H., 2008. In: *Deutsche Forschungsanstalt Für Lebensmittelchemie (ed) Food Composition and Nutrition Tables*. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie. MedPharm Scientific Publishers, Stuttgart.
- Sun, Q., Xiong, C.S.L., 2014. Functional and Pasting Properties of Pea Starch and Peanut Protein Isolate Blends. *Carbohydrate Polymers*, 101, 1134-1139.
- Türker, B., Savlak, N.Y., 2015. Dirençli Nişasta: Tipleri, Kaynakları, Fizyolojik Etkileri ve Fonksiyonel Özellikleri. *Akademik Gıda*, 13(4), 354-359.
- Vang, N., Warkentin, T.D. Vandenberg, B., Bing D.J., 2014. Physicochemical Properties of Starches from Various Pea and Lentil Varieties, and Characteristics of Their Noodles Prepared by High Temperature Extrusion. *Food Research International*, 55(1), 119-127.