

Yenilikçi Yaklaşım Olarak Fonksiyonel Noodle Üretiminde Kullanılan Temel Bileşenler

Cihat GÜNER

Eriş Gıda, Ar-Ge Merkezi
cihat.guner@erislergida.com.tr
ORCID: 0000-0002-7935-4674

Hakan BAŞDOĞAN

Eriş Gıda, Ar-Ge Merkezi
hakan.basdogan@erislergida.com.tr
ORCID: 0000-0001-9332-4618

Geliş tarihi / Received: 05.07.2024

Kabul tarihi / Accepted: 19.11.2024

Öz

Noodle çeşitleri, özellikle instant noodle ve fonksiyonel noodle, modern gıda endüstrisinde önemli bir yer edinmiştir. Bu makalede, noodle üretiminde kullanılan temel bileşenler ve bu bileşenlerin rolü incelenmiştir. İlk olarak, noodle üretim süreci genel olarak ele alınmış, ardından instant noodle ve yeni bir yaklaşım olan fonksiyonel noodle üretiminde kullanılan spesifik bileşenler detaylandırılmıştır. Noodle üretimi, temel olarak un, su, tuz ve bazen yumurta gibi geleneksel bileşenlerin kombinasyonuyla gerçekleştirilir. Bu bileşenlerin doğru oranlarda kullanılması ve çeşitli katkı maddelerinin eklenmesi noodle'ın dokusunu, dayanıklılığını ve pişme özelliklerini belirler. Özellikle Asya mutfağında yaygın olan noodle çeşitleri, coğrafi ve kültürel farklılıklara göre çeşitlenir. Noodle üretiminde, lezzeti artırmak ve tüketicilere farklı tat profilleri sunmak için çeşitli çeşni karışımları kullanılır. Bu karışımlar genellikle toz halinde sunulur ve noodle'ın pişirilmesi sırasında veya sonrasında eklenir. Örneğin, soya sosu bazlı, baharatlı veya et suyu bazlı çeşniler, noodle'ın lezzetini belirleyen önemli faktörlerdir. Gelecekte noodle ve fonksiyonel noodle üretiminde daha fazla yenilik ve çeşitlilik beklenmektedir. İleri teknolojilerin kullanımıyla birlikte, üretim süreçlerinin daha verimli hale getirilmesi ve besleyici değerlerin artırılması hedeflenmektedir. Ayrıca, tüketicilerin sağlık bilincinin artmasıyla birlikte, daha doğal ve besleyici noodle seçenekleri talep görmektedir. Bu çalışma, noodle üretimi, üretimde kullanılan hammaddeler, çeşniler, fonksiyonel noodle ve gelecek trendleri gibi ana noktalarını kapsamaktadır.

Anahtar kelimeler: Noodle, fonksiyonel gıda, katkı maddesi.

Key Ingredients Used in Functional Noodle Production as an Innovative Approach

Abstract

Types of noodles, particularly instant noodles and functional noodles, have gained significant importance in the modern food industry. This article examines the basic components used in noodle production and their roles. Firstly, the noodle production process is generally discussed, followed by a detailed exploration of specific ingredients used in the production of instant noodles and the innovative approach of functional noodles. Noodle production is primarily carried out by combining traditional ingredients such as flour, water, salt, and sometimes eggs. The correct ratios of these ingredients and the effects of various additives determine the texture, durability, and cooking properties of the noodles. Noodles, which are especially common in Asian cuisine, vary according to geographical and cultural differences. In noodle production, various seasoning mixtures are used to enhance flavor and offer different taste profiles to consumers. These mixtures are usually presented in powder form and are added during or after the cooking of the noodles. For instance, soy sauce-based, spicy, or broth-based seasonings are significant factors that determine the taste of the noodles. In the future, more innovations and variety are expected in the production of noodles and functional noodles. With the use of advanced technologies, it is aimed to make production processes more efficient and to increase nutritional values. Additionally, with the rise in health awareness among consumers, more natural and nutritious noodle options are in demand. This study covers the main points such as noodle production, the raw materials used in production, seasonings, functional noodles, and future trends.

Keywords: *Noodle, functional food, food additives.*

Giriş

Noodle, kaynatılarak veya sıcak suya batırılarak 3-5 dakika içinde tüketilebilen popüler bir geleneksel yemektir. Instant noodle ise önceden pişirilmiş, kurutulmuş ve paketlenmiş olarak tüketiciye sunulan, sadece kaynar su eklenerek tüketime hazır hale getirilebilen bir üründür. Pratikliği, hazırlama kolaylığı, nispeten uzun raf ömrü, oda sıcaklığında stabil olması, çeşitli tat seçenekleri ve uygun maliyeti gibi avantajları nedeniyle instant noodle'in popülaritesi Asya ile sınırlı kalmayıp tüm dünyaya yayılmıştır. Günümüz yoğun çalışma şartlarında hızlı tüketim ürünlerine olan talep oldukça fazladır ve noodle bu kapsamda oldukça avantajlı bir hızlı tüketim ürünü olarak öne çıkmaktadır (Gary, 2010; Koh vd., 2022).

Noodle'in tarihi antik zamanlara kadar uzanmaktadır. Kuzeybatı Çin'deki Lajia arkeolojik alanında bulunan ve iyi korunmuş 4000 yıllık

noodle içeren bir kap, noodle'in eski zamanlardan beri tüketildiğini göstermektedir (Lu vd., 2005). Bununla birlikte, noodle'lar, Doğu Han Hanedanlığı döneminde (MS 25-220) yazılmış bir Çin kitabında da bahsedilmektedir. Shui Bing olarak bilinen ve hamur parçaları içeren çorba, bölgede 2000 yıldan fazla bir süre önce tüketilmiştir. Tang Hanedanlığı döneminde (MS 618-906), kış aylarında sıcak tüketilen Tang Bing ve yaz aylarında sıcak tüketilen Lian Mian adlı noodle çorbaları çok popülerdi (Fu, 2008; Hou ve Kruk, 1998). Uzun noodle şeritlerini tüketmek için çubukların kullanımı, 960-1279 yılları arasındaki Song Hanedanlığı döneminde başlamıştır. Yuan Hanedanlığı döneminde (MS 1279-1368), bugün üretilen noodle'ların şekli, boyutu ve tadı geliştirilmiştir (Miskelly, 1993). Çin noodle'ları zamanla Japonya'ya, oradan da diğer Asya ülkelerine ve daha uzak bölgelere yayılmış, yerel yeme alışkanlıklarıyla dönüşerek yerel mutfakların önemli bir parçası haline

gelmiştir. Hatta Marco Polo'nun, 1296 yılında Çin'den Venedik'e dönerken yanında noodle getirdiği ve İtalya'ya noodle'ı tanıttığı öne sürülmektedir (Donadio, 2009).

Küresel instant noodle pazarı, 2021 yılında 51,65 milyar USD olarak değerlendirilmiş, 2022 yılında 54,6 milyar USD'ye, 2023 yılında ise 57,4 milyar USD'ye ulaşmış ve 2023-2032 döneminde yıllık bileşik büyüme oranının %5,65 olacağı tahmin edilmektedir. Çin, instant noodle tüketiminde ilk sırada yer alırken, onu Endonezya, Japonya ve Vietnam takip etmektedir. 2023 yılı itibarıyla, Asya-Pasifik bölgesinde instant noodle tüketimi hızla artış göstermektedir. Özellikle bu bölgedeki tüketiciler, fonksiyonel gıdalara olan ilgiyi artırarak sağlıklı noodle seçeneklerine yönelmektedir (Yıldırım ve Öztürk, 2023). Bu eğilim, küresel noodle pazarının büyümesine katkı sağlamakta ve yeni ürün geliştirme çalışmalarını yönlendirmektedir. Hammade bazında değerlendirildiğinde, instant noodle tüketimi buğday bazlı noodle'lar, pirinç bazlı noodle'lar ve diğerleri (örneğin mısır nişastası noodle'ları) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu segmentler arasında, buğday bazlı noodle'lar, buğdayın dünya çapında yaygın ve popüler bir hammadde olması nedeniyle en yüksek tüketim değerine sahiptir.

Makarna ve noodle'lar görünüşte benzer olsa da, kullanılan malzemeler, üretim süreçleri ve tüketim alışkanlıkları açısından önemli farklılıklar gösterirler. Makarna, yaygın olarak durum buğdayı olarak bilinen irmik unu ve su karışımının bir metal kalıptan sıkılmasıyla üretilen kuru bir üründür. Genellikle yoğun soslarla birlikte tüketilir (Smith, 2015). Öte yandan, noodle'lar yumuşak buğday unu, tuz ve çeşitli katkı maddeleriyle yoğrularak üretilen katmanlı hamurdan ince şeritler halinde kesilirler. Noodle'lar genellikle çeşitli baharatlarla hazırlanan çorba kıvamındaki çeşnilerle veya kavrulmuş sebzelerle birlikte tüketilir. (Chen ve Li, 2018). Bu farklılıklar, hem ürünlerin yapısal özelliklerle

rinden kaynaklanmakta hem de kültürel ve coğrafi etkilerle şekillenmektedir (Jones, 2020).

Buğday bazlı noodle'ların üretiminde temel olarak buğday unu kullanılsa da, nihai ürünün karakterini belirlemek için çeşitli katkı maddeleri de kullanılmaktadır. Bu katkı maddeleri, noodle'ların duyuşal özelliklerini, tekstürünü ve üretim süreçlerini iyileştirmek için önemli rol oynamaktadır (Thompson, 2017). İstenilen özelliklere sahip kaliteli bir ürün üretmek için temel hammaddelerin, örneğin unun, uygun ve yeterli fonksiyonel ve işlenebilirlik özelliklerine sahip olması çok önemlidir, ancak tüketicinin talep ettiği tat ve doku özelliklerini sağlamak için emülgatörler ve kabartma maddeleri gibi katkı maddelerine de ihtiyaç vardır (Miskelly, 1998).

Fonksiyonel noodle'lar, geleneksel noodle'ların ötesinde sağlık ve beslenme açısından ek faydalar sunan ürünlerdir. Bu noodle'lar genellikle içerdikleri ek bileşenler sayesinde belirli sağlık yararları sağlamak üzere formüle edilirler. Örneğin, yüksek lif içeriği ile sindirim sağlığını destekleyen, probiyotikler ile sindirim sistemi sağlığını iyileştiren veya antioksidanlar ile hücrel sağlığı koruyan fonksiyonel noodle'lar bulunmaktadır (Kim ve Lee, 2019). Fonksiyonel noodle'ların formülasyonunda kullanılan bileşenler arasında çeşitli bitkisel özler, vitaminler, mineral takviyeleri ve biyoaktif peptitler bulunabilir. Bu bileşenler, noodle ürünlerinin sağlık profiline katkıda bulunarak tüketicilerin sağlık bilincini artırmakta ve bu ürünlere olan talebi desteklemektedir (Choi vd., 2020).

Bu çalışmada, instant noodle ve fonksiyonel instant noodle üretiminde kullanılan temel bileşenler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, instant noodle üretiminde kullanılan hammaddeler, sos üretiminde kullanılan hammaddeler ve fonksiyonel bileşenlerin noodle üretimindeki rolü ele alınmıştır. Bu kapsamda hem geleneksel hem de fonksiyonel noodle üretiminde ka-

liteyi ve besin değerini artıran katkı maddeleri ve süreçler hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, instant noodle ve fonksiyonel instant noodle'in besin değerleri, sağlık üzerindeki etkileri ve tüketici tercihleri üzerinde durulmuştur.

Instant Noodle Üretimi ve Üretimde Kullanılan Hammaddeler

Instant noodle'lar, günümüzde pratik beslenme tercihlerine hızlı ve etkili bir yanıt sunan önemli bir gıda ürünüdür. Bu ürünler, tüketicilere kolaylık ve çeşitlilik sağlamakla kalmaz, aynı zamanda kompleks üretim süreçleri ve teknolojik yeniliklerle desteklenmektedir (Liu, 2022; Wang vd., 2023). Üretim süreci, ham madde hazırlığı ve karıştırma aşamasından başlayarak, yoğurma, şekillendirme, pişirme, kurutma ve paketleme süreçlerine kadar çeşitli kritik adımları içerir. Bu adımların her biri, nihai ürünün kalitesini belirlemekte ve endüstri standartlarına uygunluğunu sağlamak adına dikkatle yönetilmektedir (Chen ve Zhang, 2021). Buğday unu, tuz ve yağ gibi ana bileşenler, noodle'ların yapısını belirleyen temel unsurlardır. Örneğin, tipik bir instant noodle formülasyonunda, buğday unu %70-80, tuz %1-2, ve bitkisel yağ %2-3 oranında kullanılarak hamurun uygun kıvam ve elastikiyete sahip olması sağlanmaktadır (Kumar vd., 2022). Ayrıca, stabilizatörler (%0,5-1), emülsifiyerler (%0,1-0,5) ve renklendiriciler (%0,01-0,1) gibi katkı maddeleri de ürüne eklenerek, ürünün duyu özellikleri iyileştirilmekte ve tüketicilere tutarlı bir deneyim sunulmaktadır (Nguyen, 2021).

Instant noodle üretim süreci

Instant noodle'ların üretim süreci, bir dizi kritik adımdan oluşur ve bu süreç, ürünün son kalitesini belirlemede önemli rol oynar. Literatürde yapılan çalışmalar, instant noodle üretim sürecinin birkaç temel aşamadan oluştuğunu ortaya koymaktadır. Üretim sürecindeki ilk adım, hammadde hazırlığı ve karıştırma aşamasıdır. Instant noodle'ların ana bileşenleri genellikle yumuşak buğday unu, su, alkali tuz (kansui) ve yağdır.

Buğday unu, noodle'ların yapısal özelliklerini ve hamurun kıvamını belirleyen temel bir bileşendir. Tipik bir formülasyonda buğday unu %70-80, su %10-12, alkali tuz %0,5-1 ve yağ %2-3 oranında kullanılmaktadır. Kansui, noodle'ların pişirme sırasında dayanıklılığını artırırken, yağ ise ürünün dokusunu iyileştirerek tüketiciye daha hoş bir his bırakır (Chen vd., 2020; Kim ve Chang, 2019; Lee ve Kim, 2021).

Yoğurma ve inceltme aşamasında, karıştırılan hamur genellikle 8-12 dakika boyunca 25-30°C sıcaklıkta yoğrulur. Yoğurma işleminden sonra hamur, inceltme işlemiyle açılır. Hamur, birkaç aşamalı silindirlerle inceltilerek istenilen kalınlığa getirilir. Genellikle, noodle hamuru 1-2 mm kalınlığa kadar inceltilir. Bu işlem noodle'ların dokusunu ve pişirme sonrası yapısını etkileyen kritik bir adımdır. Sonrasında, hamur kesme aşamasına geçilir. Kesme sırasında, inceltilen hamur belirlenen uzunluk ve genişlikte dilimlenir. Standart olarak, noodle genişliği 1,5-3 mm arasında değişir. Bu aşamalar, noodle'ların nihai şeklini ve boyutunu belirleyen önemli adımlardır (Chang ve Yang, 2019).

Pişirme işlemi, instant noodle üretiminde kritik bir adım olarak öne çıkar. Noodle'lar genellikle buharda 100-110°C sıcaklıkta 1-3 dakika boyunca pişirilir. Yüksek sıcaklıkta buharda pişirme, noodle'ların iç yapısının düzenlenmesine ve dayanıklılığının artmasına yardımcı olur. Alternatif olarak, noodle'lar kaynar suya atılarak 90-100°C'de 4-5 dakika kaynatılabilir. Bu yöntemde noodle'lar istenen yumuşaklığa ulaşana kadar kaynatılır. Bir diğer yöntem olan yağda pişirme ise noodle'ların 140-150°C sıcaklıktaki yağda 30-60 saniye süreyle kızartılmasıyla gerçekleştirilir. Yağda pişirme işlemi, noodle'ların çitir dış yapısını oluşturarak farklı bir lezzet profili kazandırır (Jiang ve Li, 2019; Kim ve Chang, 2019; Tan ve Lee, 2018).

Son olarak, kurutulmuş noodle'lar genellikle tek kullanımlık paketlerde veya büyük torbalar

halinde paketlenir. Paketleme işlemi, ürünü oksijen, nem ve ışık gibi dış etkenlere karşı korumak için vakumlu paketleme veya modifiye atmosfer paketleme (MAP) yöntemleriyle yapılır. Bu yöntemler, noodle'ların raf ömrünü uzatarak tüketicilere uzun süre boyunca taze ve kaliteli ürünler sunulmasını sağlar (Wu ve Liu, 2021). Literatürdeki çalışmalar, her bir üretim adımında kullanılan bileşenlerin ve süreçlerin optimize edilmesiyle instant noodle'ların kalitesinin artırılabilirliğini vurgulamaktadır (Jiang ve Li, 2019; Wu ve Liu, 2021).

Instant noodle üretiminde kullanılan temel hammaddeler

Instant noodle'ların üretimi, çeşitli temel hammaddelerin dikkatlice seçilmesi ve formüle edilmesiyle gerçekleştirilir. Bu hammaddeler, noodle'ların yapısal özelliklerini, lezzet profilini ve raf ömrünü belirleyen kritik unsurları içerir. Bu bölümde, instant noodle üretim sürecinde kullanılan temel bileşenler incelenecek ve her birinin noodle'ların kalite standartlarına uygun olarak nasıl seçildiği ve kullanıldığı açıklanmıştır. Bu bileşenler arasında buğday unu, tuz, yağ ve çeşitli katkı maddeleri bulunmaktadır. Her bir bileşenin noodle'lar üzerindeki spesifik rolü ve önemi, literatürde yapılan çalışmalardan elde edilen bilgiler ışığında tartışılmıştır.

Buğday Unu: Instant noodle üretiminde kullanılacak buğday ununun kalitesi, noodle'ların nihai lezzet, doku ve raf ömrü üzerinde belirleyici bir faktördür. Buğday ununun ideal özellikleri arasında düşük nem içeriği (%12-14), düşük kül oranı (%0.4-0.6) ve uygun protein içeriği (%10-13) bulunmalıdır (Smith vd., 2020). Düşük nem içeriği, unun depolama sırasında kalitesini korumasını sağlar ve noodle'ların yapısal bütünlüğünü korur. Düşük kül oranı ise istenmeyen mineral ve inorganik bileşenlerin noodle'larda birikmesini engeller, böylece ürünün tat ve kalite standartlarına uygun olmasını sağlar (Chen vd., 2020). Özellikle protein içeriği, noodle'ların elastikiyetini ve kıvamını belirleyen önemli

bir faktördür. Yüksek protein içeriği (%12-13), noodle'ların pişirme sırasında dayanıklılığını artırarak dağılmasını önler ve tüketiciye daha çekici bir doku sağlar (Johnson ve Brown, 2019). Yapılan bir çalışma, buğday ununun noodle'ların yapısal özellikleri üzerindeki etkilerini detaylı olarak incelemiştir. Buğday unundaki gluten miktarının (%7-9) noodle'ların çekirdek yapısını güçlendirerek ürünün pişirme sırasında şeklini korumasına yardımcı olduğu gösterilmiştir (Johnson ve Brown, 2019). Literatüre göre, ideal buğday unu özellikleri ürün kalitesini doğrudan etkiler ve tüketicinin beklentilerini karşılamak için kritik öneme sahiptir. Üreticiler, bu faktörleri dikkate alarak hammaddelerini seçmeli ve üretim sürecinde kalite kontrolünü sürekli olarak sağlamalıdır (Wang vd., 2022). Ayrıca, glutenin ve gliadin gibi protein fraksiyonları da noodle'ların elastikiyetini artırarak doku kalitesine katkıda bulunur (Liu vd., 2021). Buğday ununun seçimi ve işlenmesi, noodle'ların fiziksel ve duyuşal özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Hem protein hem de nem içeriğinin doğru seviyelerde olması, noodle'ların istenen kıvama ulaşmasını sağlar ve pişirme sırasında şeklinin korunmasına katkıda bulunur (Smith vd., 2020). Literatürde bu özelliklerin optimize edilmesiyle noodle üreticileri, ürünlerinin raf ömrünü ve duyuşal kalitesini artırma potansiyeline sahip olduklarını belirtmektedir (Wang vd., 2022).

Su: Instant noodle üretiminde kullanılan suyun kalitesi ve özellikleri, ürünün son kalitesini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. İyi kalite noodle üretimi için kullanılan suyun mineral içeriği, sertlik derecesi ve pH seviyesi dikkate alınmalıdır. Örneğin, düşük mineral içeriğine sahip yumuşak su, noodle hamurunun işlenmesinde genellikle tercih edilir çünkü yumuşak su, hamurun daha kolay yoğurulmasına ve istenen elastik özelliklere ulaşmasına yardımcı olabilir (Ghosh ve Bhattacharya, 2015). Ayrıca, suyun pH seviyesi de önemlidir çünkü hamurun kimyasal reaksiyonları ve son ürünün

lezzeti üzerinde doğrudan etkisi vardır. Optimal pH seviyeleri, noodle'ların pişirme sırasında renk stabilitesini ve dokusunu korumaya yardımcı olabilir (Shen vd., 2018). Mineral içeriği ve pH seviyesi, noodle'ların genel besin içeriği ve su emme kapasitesi gibi fiziksel özelliklerini de etkileyebilir. Bu nedenlerle, noodle üreticileri, ürünlerinin kalitesini sağlamak ve standartları karşılamak için su kalitesini dikkatlice yönetmelidirler.

Tuz: Instant noodle üretiminde kullanılan tuz, ürünün lezzeti, tekstürü ve raf ömrü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Genellikle sodyum klorür (NaCl) en yaygın kullanılan tuz türüdür, çünkü hem lezzet katkısı sağlar hem de hamurun mekanik özelliklerini iyileştirir. Tuz, hamurun glüten ağını güçlendirerek daha elastik ve dayanıklı bir yapı oluşturur, bu da noodle'ların istenen çigneme direncine ulaşmasını sağlar (Hou, 2010). Tuzun saflığı ve tane boyutu da noodle üretiminde kritik öneme sahiptir. Yüksek saflıkta tuz kullanımı, hamurun kimyasal reaksiyonlarını ve fermantasyon süreçlerini optimize ederken, uygun tane boyutu ise tuzun hamura eşit şekilde dağılmasını sağlar (Yalçın ve Toker, 2018). Ayrıca, tuzun higroskopik özellikleri, noodle'ların nem içeriğini düzenleyerek raf ömrünü uzatabilir ve mikrobiyal bozulmayı önleyebilir (Chen vd., 2016). Bu nedenlerle, noodle üretiminde kullanılan tuzun kalitesi ve özellikleri, son ürünün kalitesini ve tüketici memnuniyetini doğrudan etkileyen önemli faktörler arasında yer alır.

Alkali tuz (Kansui): Instant noodle üretiminde kullanılan alkali tuzlar (kansui), genellikle sodyum karbonat (Na_2CO_3) ve potasyum karbonat (K_2CO_3) gibi alkali bileşiklerden oluşup; noodle'ların elastikiyetini artırarak pişirme sırasında dayanıklılıklarını sağlar (Tan ve Lee, 2018). Bu tuzlar, hamurun mekanik özelliklerini iyileştirme ve pişirme sırasında istenen doku ve lezzeti sağlama konusunda kritik rol oynarlar. Özellikle, kansui hamurun pH seviyesini yükselterek hamurun elastikiye-

ti artırır ve bu da noodle'ların çigneme direncini ve doku kalitesini iyileştirir (Hsieh ve Chang, 2007). Alternatif olarak, sodyum bikarbonat (NaHCO_3) ve trikalsiyum fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) gibi bileşikler de alkali özellikleri nedeniyle noodle üretiminde kullanılabilir ve benzer iyileştirmeler sağlayabilirler (Chen vd., 2014). Bununla birlikte, literatürde genellikle sodyum bikarbonat ve potasyum karbonat karışımlarının (kansui) noodle'ların kalitesini en iyi şekilde artırdığı görülmektedir (Lee ve Lee, 2005). Ayrıca, alkali tuzlar noodle'ların pişirme sırasında renk stabilitesini korumasına ve istenen yumuşaklık seviyesini elde etmesine yardımcı olur (Lee ve Lee, 2005). Bu nedenle, kansui alkali tuzlar, instant noodle üretiminde ürünün genel kalitesini belirlemede önemli bir faktördür.

Yağ: Instant noodle üretiminde kullanılan kızartma yağları, genellikle ayçiçeği yağı, soya yağı, kanola yağı veya palm yağı gibi bitkisel yağlar arasından seçilir. Bu yağlar, yüksek sıcaklıkta stabilize gösterirler ve noodle'ların kızartma işlemi sırasında istenilen kıvama ve doku özelliklerine ulaşmasına yardımcı olurlar (Choe ve Min, 2007). Palm yağı ise sıcaklığa ve oksidasyona karşı dirençli olmasıyla bilinir ve bu özelliği sayesinde kızartma işlemlerinde tercih edilir (Mamat vd., 2015). Palm yağı ayrıca, E vitamini içeriği sayesinde antioksidan özellikler gösterir ve bu da kızartma sırasında oksidasyonun azalmasına yardımcı olur, böylece hem ürün kalitesini hem de sağlık açısından faydalı etkilerini artırır (Sambanthamurthi vd., 2000). Palm yağının bir diğer önemli fonksiyonu, yüksek sıcaklıklarda bozulmadan kalabilmesi ve bu sayede kızartma işlemi sırasında stabil bir ortam sağlamasıdır. Bu özellik, kızartma teknolojisinde önemli bir avantaj sağlar ve ürünün raf ömrünü uzatır (Sundram vd., 2003). Kızartma yağlarının seçimi, noodle'ların lezzeti, doku yapısı, besin içeriği ve tüketici tercihleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle, yağın oksidasyona karşı direnci ve sağlık açısından

etkileri, üreticilerin ve tüketicilerin tercihlerini şekillendiren faktörler arasında yer alır. Ayrıca hamura doğrudan eklenen yağlar ise noodle'ların dokusunu iyileştirir ve ürüne yumuşak bir his kazandırır (Kim ve Chang, 2019).

Bu bileşenlerin seçimi ve formülasyonu, instant noodle'ların kalite standartlarına uygun olarak üretilmesini sağlar ve tüketici beklentilerini karşılar.

Instant noodle üretiminde kullanılan katkı maddeleri ve fonksiyonları

Instant noodle üretiminde kullanılan katkı maddeleri, ürünün kalitesini artırmak ve tüketici beklentilerini karşılamak için hayati öneme sahiptir. Bu katkı maddeleri, noodle'ın istenen tekstür ve kıvamını sağlamak, pişirme stabilitesini optimize etmek ve raf ömrünü uzatmak için çeşitli fonksiyonlar sunarlar. Örneğin, emülsifiyerler ve stabilizatörler hamurun yapısını güçlendirirken, renklendiriciler ve aroma arttırıcılar ürüne görsel çekicilik katar. Ayrıca, nişastalar ve modifiye nişastalar jel oluşturarak ürünün dokusunu iyileştirirken, asit düzenleyiciler pH dengesini sağlar ve vitaminler besin değerini zenginleştirir. Bu katkı maddelerinin etkin kullanımı, endüstriyel ölçekte noodle üreticileri için ürün kalitesini standartlaştırmak ve pazarda rekabet gücünü artırmak adına kritik bir rol oynamaktadır

Koruyucular ve antioksidanlar: Hazır noodle'da kullanılan raf ömrünü uzatan katkı maddeleri, ürünün tazeliğini korumak ve bozulmayı önlemek amacıyla eklenir. Bu katkı maddeleri arasında koruyucular ve antioksidanlar önemli bir rol oynar. Örneğin, potasyum sorbat (E202) ve sodyum benzoat (E211) gibi koruyucular, mikroorganizma büyümesini inhibe ederek noodle'ın raf ömrünü uzatır (Chipley, 2005). Bu koruyucular, özellikle bakteri, maya ve küflerin büyümesini engelleyerek ürünün güvenliğini sağlar (Sofos ve Busta, 1981). Yağda kızartılmış noodle'lar için antioksidanlar kritik bir öneme sahiptir. Kızartma işlemi sırasında kullanılan

yağlar, yüksek sıcaklıklara maruz kaldıklarında oksidasyona uğrayarak zararlı bileşikler oluşturabilirler. Ancak kızartma prosesi için en uygun yağ olan palm yağı kullanıldığı takdirde bu bileşenlerin oluşumu minimumda tutulabilir. Ayrıca askorbik asit (E300) gibi antioksidanlar, serbest radikalleri nötralize ederek bu oksidatif bozulmayı geciktirir (Decker ve Xu, 1998). Bu maddeler, noodle'ın raf ömrünü uzatırken aynı zamanda ürünün besin değerini ve lezzetini de korur. Özellikle palm yağı gibi doymuş yağların oksidasyonu, noodle'ların tadında acılaşıma ve kalitesinde düşüşe yol açabilir (Rossell, 2001). Antioksidanlar, bu olumsuz etkileri azaltarak yağda kızartılmış noodle'ların taze ve lezzetli kalmasını sağlar (Shahidi ve Zhong, 2010). Ayrıca, antioksidanlar noodle'ların rengini ve dokusunu koruyarak tüketici tarafından daha fazla tercih edilmesini sağlar.

Emülgatörler: Hazır noodle üretiminde emülgatörler, ürünün dokusunu iyileştirmek ve bileşenlerin homojen bir şekilde karışmasını sağlamak amacıyla kullanılır. Emülgatörler, yağ ve su gibi karışması zor bileşenlerin stabil bir emülsiyon oluşturmasına yardımcı olur. En yaygın kullanılan emülgatörlerden biri olan mono ve digliseritler (E471), noodle hamurunun elastikiyetini artırır ve pişirme sırasında düzgün bir doku elde edilmesini sağlar (Garti, 1999). Ayrıca, lesitin (E322) de yaygın bir emülgatördür ve hamurun işlenebilirliğini artırarak üretim sürecini kolaylaştırır (Szuhaj, 1983). Poligliserol polirisi-noleat (PGPR, E476) ve sorbitan monostearat (E491) gibi emülgatörler, hamurun stabilitesini artırır ve bileşenlerin ayrılmasını engeller. Bu maddeler, noodle hamurunun her seferinde aynı kalitede olmasını sağlarken, tüketici memnuniyetini de artırır. Emülgatörlerin kullanımı, özellikle endüstriyel ölçekte üretim yapan firmalar için büyük bir avantaj sağlar, çünkü üretim sürecindeki değişkenlikleri minimize ederek tutarlı ürün elde edilmesine olanak tanır (Dickinson, 2009). Sonuç olarak, emülgatörler hazır noodle üretiminde kritik bir rol oynar ve ürünün lezzet, doku ve raf ömrünü olumlu yönde etkiler.

Stabilizatörler: Hazır noodle üretiminde kullanılan önemli katkı maddeleridir. Bu maddeler, ürünün bileşenlerinin homojen bir şekilde karışmasını sağlayarak stabil bir yapı oluştururlar. Stabilizatörler ise ürünün fiziksel özelliklerini ve yapısal bütünlüğünü koruyarak bileşenlerin ayrışmasını önlerler. Özellikle karragenan (E407) ve ksantan gam (E415) gibi hidrokolloid stabilizatörler, noodle hamurunun viskozitesini artırır ve ürünün pişirme sırasında dağılmadan tutulmasını sağlar (Dickinson, 2009). Bu stabilizatörler, ürünün depolama süresince bile istikrarlı kalmasına yardımcı olur ve tüketiciye her zaman aynı kalitede bir ürün sunulmasını sağlar. Stabilizatörlerin kullanımı, hazır noodle üretiminde ürün kalitesini artırmak ve üretim sürecini daha verimli hale getirmek için önemli bir rol oynar. Bu katkı maddeleri, endüstriyel üretimde tutarlılık sağlamak ve tüketici beklentilerini karşılamak için vazgeçilmezdir.

Renklendiriciler: Hazır noodle üretiminde kullanılan renklendiriciler, ürüne istenilen görsel özellikleri kazandırmak için çeşitli şekillerde kullanılır. Özellikle doğal ve sentetik renklendiriciler bu amaçla tercih edilir. Örneğin, doğal kaynaklı beta-karoten (E160a), noodle'ın karakteristik sarı rengini sağlamak için yaygın olarak kullanılan bir renklendiricidir (Jensen vd., 1999). Beta-karoten, havuç gibi doğal kaynaklardan elde edilir ve gıda endüstrisinde doğal renklendirici olarak değerlendirilir. Özellikle riboflavin (vitamin B2), doğal bir sarı renk verici olarak sıkça kullanılır. Bu vitamin, gıda endüstrisinde genellikle E101 kodu ile belirtilir ve doğal bir renk verici olarak kabul edilir (European Food Safety Authority, 2013). Sentetik renklendiriciler arasında ise tartrazin (E102) ve sunset yellow FCF (E110) gibi sarı renklendiriciler sıklıkla kullanılır. Bu maddeler, noodle'ın parlak ve çekici bir görünüm kazanmasını sağlarlar (Gallo-Torres vd., 2009). Sentetik renklendiriciler, ürünün renk istikrarını sağlamak ve tüketicinin görsel beklentilerini

karşılamak için önemlidir. Ancak, bu tür renklendiricilerin kullanımıyla ilgili olarak sağlık ve güvenlik konularında dikkatli olunmalı, ulusal ve uluslararası gıda güvenliği standartlarına uygunluk sağlanmalıdır. Renklendiricilerin seçimi, ürünün pazarlanabilirliğini artırırken, doğru kullanımı ve güvenliği de göz önünde bulundurulmalıdır. Uygun teknikler ile ve gerekli yatırımlar yapılarak firmalar rahatlıkla yüksek kalitede renklencisiz noodle ürünlerinin üretimini yapabilir.

Gumlar: H Hazır noodle üretiminde kullanılan gumlar, ürünün dokusunu ve yapısal özelliklerini iyileştirmek için önemli hidrokolloid katkı maddeleridir. Bu maddeler genellikle suyu emerek jel oluşturabilir veya viskoziteyi artırabilirler. Örneğin, guar gum (E412) ve ksantan gam (E415), noodle hamurunda stabilite sağlar ve ürünün pişirme sırasında dağılmadan tutulmasını sağlar (Dickinson, 2009; Kim ve Park, 2010). Guar gum, Cyamopsis tetragonoloba bitkisinin tohumlarından elde edilen doğal bir hidrokolloiddir ve glüten içermemesi sayesinde, glütenin oluşturduğu ağ yapısını taklit ederek elastikiyet sağlar (Brennan vd., 2014). Bitkisel bir hammadde olan guar gum, doğal ve sürdürülebilir bir bileşen olarak değerlendirilir ve bu nedenle sağlık bilincine sahip tüketiciler için de çekici bir seçenektir. Ayrıca, ksantan gam gibi gumlar da noodle hamurunun viskozitesini artırarak hamurun işlenebilirliğini ve son ürünün tekstürünü iyileştirir (Shogren vd., 2011). Gumların kullanımı, noodle üretiminde ürün kalitesini standartlaştırmak ve tüketici beklentilerini karşılamak için önemlidir. Endüstriyel ölçekte üretim yapan firmalar, gumların doğru ve etkin kullanımıyla ürünlerinin kalitesini artırabilir ve üretim süreçlerindeki tutarlılığı sağlayabilirler. Gıda endüstrisindeki araştırmalar, gumların farklı özelliklerini anlamak ve yeni uygulama alanları keşfetmek için sürekli olarak devam etmektedir, bu da ürünlerin yenilikçi ve gelişmiş olmasını sağlar.

Niştastalar: Hazır noodle üretiminde niştastalar, ürünün yapısal özelliklerini ve tekstürünü belirlemede kritik bir rol oynar. Niştastalar genellikle noodle hamurunda jel oluşumunu sağlayarak ürünün dayanıklılığını ve pişirme stabilitesini artırır (Chung vd., 2011). Özellikle buğday niştastası ve patates niştastası, noodle hamurunun istenilen viskozite ve elastikiyet özelliklerini kazanmasına yardımcı olur (Shin ve Woo, 2014). Bu niştastalar, aynı zamanda noodle'ın pişirme sırasında suyun emilimini ve ürünün kendini korumasını sağlar. Bu özellikleri sayesinde, niştastalar noodle üretiminde kullanılan diğer bileşenlerle uyum içinde çalışarak ürünün kalitesini yükseltir (Yao vd., 2017). Endüstriyel ölçekte noodle üretimi yapan firmalar için, doğru niştasta seçimi ve kullanımı ürünün kıvamını, pişme özelliklerini ve genel tatmin ediciliğini sağlamak açısından hayati önem taşır (Zhu ve Xu, 2015). Hazır noodle üretiminde geleneksel olarak kullanılan doğal niştastaların yanı sıra modifiye niştastalar da önemli rol oynar. Modifiye niştastalar, özel işlemlerle niştastanın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değiştirilmesiyle elde edilir ve bu sayede belirli kullanım amaçlarına daha uygun hale getirilirler. Örneğin, hidroksipropil niştasta (E1440) ve oksidize niştasta (E1404), noodle üretiminde yaygın olarak kullanılan modifiye niştasta türlerindedir. Bu niştastalar, noodle hamurunun daha iyi bir jel oluşturmasına yardımcı olur ve ürünün pişirme sırasında stabilitesini artırır (Huang vd., 2016). Niştastaların noodle üretimindeki rolü, gıda biliminde sürekli olarak araştırılmakta ve geliştirilmektedir. Bu araştırmalar, niştastaların farklı türleri ve özellikleri üzerine odaklanarak ürün kalitesini artırmayı hedefler (Yang vd., 2018).

Asitlik düzenleyiciler: Hazır noodle ve benzeri ürünlerin üretiminde kullanılan önemli katkı maddelerindedir. Bu maddeler, ürünün pH seviyesini ayarlamak ve istenilen asidik veya alkali tepkimeyi sağlamak için kullanılırlar. Özellikle sitrik asit (E330) ve laktik asit (E270), noodle üretiminde yaygın olarak tercih edilen

asit düzenleyiciler arasında yer alır (Chen ve Ho, 2017; Gómez-Estaca vd., 2007). Sitrik asit, genellikle besinlerde doğal olarak bulunan bir asit olup, noodle üretiminde asitlik düzenleyici ve antioksidan olarak kullanılır (Chen ve Ho, 2017). Ayrıca, laktik asit de noodle hamurunun asidik ortamını düzenleyerek, ürünün pişirme sırasında istenen kıvamı ve elastikiyeti kazanmasına yardımcı olur (Zhang vd., 2019). Asit düzenleyicilerin doğru kullanımı, noodle üretiminde ürün kalitesinin standartlaştırılması ve tüketici beklentilerinin karşılanması açısından kritik öneme sahiptir. Gıda endüstrisinde yapılan araştırmalar, asit düzenleyicilerin noodle ve diğer gıda ürünlerindeki etkin kullanımını ve potansiyel sağlık etkilerini değerlendirmeye devam etmektedir (Gómez-Estaca vd., 2007; Zhang vd., 2019).

Instant Noodle'larda Kullanılan Çeşniler ve Çeşni Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Instant noodle'lar, hızlı ve pratik bir yiyecek olarak dünya genelinde popülerlik kazanmıştır. Bu ürünlerin lezzetini büyük ölçüde belirleyen faktörlerden biri, kullanılan çeşnilerdir. Çeşniler, noodle'lara özgün tatlar kazandırarak tüketici memnuniyetini artırır ve ürünün pazar payını genişletir. Noodle üretiminde kullanılan çeşniler, farklı tat profilleri ve işlevleri ile çeşitlenir. En yaygın kullanılan çeşni olan tuz, gıdalara lezzet katmanın yanı sıra koruyucu özelliği ile de bilinir (Desmond, 2006). Hakkında sağlık ile ilgili pek çok olumsuz çalışma bulunan Monosodyum glutamat (MSG) ise umami tadını güçlendiren ve noodle'larda sıkça rastlanan bir katkı maddesidir. Glutamik asidin bir sodyum tuzu olan MSG, gıdalara lezzet derinliği katmaktadır (Ikeda, 2002). Monosodyum glutamatın (MSG) lezzet artırıcı etkisi tartışmalı olmakla birlikte, sağlığa olan olası olumsuz etkileri nedeniyle birçok üretici doğal alternatiflere yönelmektedir. Güncel çalışmalarda, doğal lezzet artırıcıların etkileri incelenmektedir (Zhang ve Lee, 2023). Karabiber, sarımsak tozu, soğan tozu ve kırmızı biber gibi baharatlar noodle'lara karak-

teristik tatlar kazandırır ve aynı zamanda antioksidan özellikler taşır (Parthasarath vd., 2008). Soya sosu, özellikle Asya mutfağında yaygın olarak kullanılır ve noodle'lara tuzlu ve umami bir tat verir. Fermente soya fasulyesinden elde edilen bu sos, gıdalara özgün bir aroma katar (Lim, 2015). Tavuk, sığır ve sebze ekstraktları da noodle'lara et veya sebze aroması kazandıran bileşenler arasında yer alır ve genellikle kurutulmuş ve toz halindedir (Beuchat, 1987).

Çeşnilerin noodle üretimindeki ana fonksiyonları arasında lezzet arttırma, koruyuculuk ve aromatisasyon bulunmaktadır. Çeşniler, noodle'lara çeşitli tatlar katarak lezzet profilini zenginleştirir. Örneğin, MSG umami tadını güçlendirirken, baharatlar ve ekstraktlar spesifik tatları öne çıkarır. Tuz gibi bazı çeşniler ise gıdaların raf ömrünü uzatmaya yardımcı olur ve mikrobiyal bozulmayı önleyerek ürün güvenliğini artırır (Desmond, 2006). Ayrıca, çeşniler noodle'ların aromasını zenginleştirir ve tüketicinin duyuusal deneyimini iyileştirir, bu da tüketici memnuniyetini ve tekrar satın alma olasılığını artırır (Lawless ve Heymann, 2010). Mevcut literatürde, noodle'larda kullanılan çeşniler ve bunların işlevleri hakkında geniş bir bilgi birikimi bulunmaktadır. Çeşnilerin sağlık üzerindeki etkileri, besin değerleri ve tüketici tercihleri üzerine yapılan çalışmalar, bu bileşenlerin gıda endüstrisindeki önemini ortaya koymaktadır. Çeşnilerin sağlık üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalar, özellikle MSG ve tuzun aşırı tüketiminin olumsuz sonuçlarını vurgulamaktadır (He ve MacGregor, 2009). Baharatlar ve ekstraktlar ise sadece tat değil, aynı zamanda besin değeri de katmaktadır. Örneğin, bazı baharatlar antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahiptir (Parthasarathy vd., 2008).

Bu bölümde, noodle üretiminde kullanılan çeşnilerin üretimi ve bu çeşnilerin üretiminde kullanılan hammaddeler hakkında daha detaylı bilgi verilecektir. Hammaddelerin kaynağı, üretim süreçleri ve kalite kontrol önlemleri, çeşni

üretim sürecinin önemli bileşenleri olarak ele alınacaktır.

Çeşni üretiminde kullanılan temel katkı maddeleri

Çeşni üretiminde, lezzet ve aroma profillerini belirleyen hammaddeler ile çeşitli katkı maddeleri de önemli bir rol oynamaktadır. Katkı maddeleri, çeşnilerin tat, koku, renk ve raf ömrünü iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Hammaddelerin ve katkı maddelerinin doğru seçimi ve kullanımı hem ürün kalitesini hem de tüketici sağlığını koruma açısından kritik öneme sahiptir.

Tuz: Tuz, noodle çeşnilerinde en yaygın kullanılan bileşenlerden biridir. Noodle'ların lezzetini arttırmak, tat profilini dengelemek ve raf ömrünü uzatmak amacıyla kullanılır. Sofra tuzu (sodyum klorür), noodle çeşnilerinde temel bileşen olarak yer alır. Tuz, gıdalara tuzlu bir tat kazandırmanın yanı sıra, mikrobiyal bozulmayı önleyerek raf ömrünü uzatır (Desmond, 2006). Sofra tuzuna ek olarak, deniz tuzu da yaygın olarak kullanılmaktadır. Deniz tuzu, deniz suyunun buharlaştırılması ile elde edilen doğal bir tuzdur ve sofraya tuzuna kıyasla daha yüksek mineral içeriğine sahiptir. Bu, noodle'lara daha zengin bir tat ve besin profili kazandırır (Fennema, 1996). Himalaya tuzu, Pakistan'daki tuz madenlerinden çıkarılan ve mineral açısından zengin bir tuz olup, pembe rengi içerdiği demir oksit minerallerinden kaynaklanır. Noodle çeşnilerinde kullanıldığında farklı bir aroma ve renk katkısı sağlar (Karabulut, 2010). Ayrıca, potasyum tuzu da sodyum içeriğini azaltmak ve potasyum alımını arttırmak amacıyla kullanılır. Potasyum klorür, sofraya tuzunun yerini alabilir ve yüksek tansiyon gibi sağlık sorunlarına sahip tüketiciler için daha sağlıklı bir alternatif sunar (Mancini ve Mattes, 2019). Ancak, potasyum tuzunun kendine özgü bir acılığı vardır ve bu acılığı dengelemek için diğer bileşenlerle birlikte kullanılması gerekebilir. Noodle çeşnilerinde kullanılan bu tuzlar, ürünlerin tat pro-

filine, besin değerine ve tüketici tercihine göre seçilir. Tuzların farklı özellikleri, noodle'ların lezzetini ve kalitesini doğrudan etkiler. Bu nedenle, üreticiler doğru tuz türünü seçerken dikkatli olmalıdır.

Şeker ve Tatlandırıcılar: Bazı noodle üreticileri, geleneksel şeker yerine yüksek fruktozlu mısır şurubu (YFMS) kullanmayı tercih eder. YFMS, tatlandırma özelliği yanında ürüne istenilen kıvamı verme özelliğiyle de bilinir. Ancak, sağlık uzmanları YFMS'nin aşırı tüketiminin obezite ve metabolik sendrom riskini artırabileceğine dikkat çekmektedir (Bray vd., 2004). Son yıllarda, tüketicilerin sağlık bilincinin artmasıyla birlikte doğal tatlandırıcılar da popülerlik kazanmıştır. Örneğin, stevia yapraklarından elde edilen steviol glikozidler, doğal bir tatlandırıcı olarak noodle üretiminde kullanılmaktadır. Stevia, düşük kalorili olması ve kan şekerini etkilememesi nedeniyle tercih edilen bir seçenektir (Geuns, 2003). Şeker ve tatlandırıcıların noodle üretimindeki rolü, ürünlerin tat ve sağlık profillerini belirlemede kritik öneme sahiptir. Üreticiler, tüketicilerin tercihlerini ve sağlık ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak bu bileşenleri seçerler.

Aromalar: Noodle üretiminde kullanılan aromalar, ürünlerin tat ve kokusunu belirleyen kritik bileşenlerdir. Aromalar, noodle'ların çeşitli lezzet profillerine ve tüketici tercihlerine göre özelleştirilmesini sağlar (Hansen vd., 2019). Doğal aroma vericiler genellikle bitki özlerinden veya meyve sularından elde edilir ve noodle üretiminde lezzet ve koku katkısı sağlar. Örneğin, soğan, sarımsak, biber ve mantar gibi doğal aromalar, noodle çeşnilerine karakteristik tatlar kazandırır (Pangborn ve Hansen, 1988). Aroma vericiler ise genellikle kimyasal olarak sentezlenen bileşiklerdir ve maliyet etkinlikleri ve istikrarlı tat profilleri nedeniyle büyük ölçekli noodle üretiminde tercih edilirler. Aroma vericiler, ürünlere belirli ve tekrarlanabilir lezzet özellikleri kazandırır (Santich, 1996).

Et ürünleri aromaları, et bazlı noodle çeşitlerinde özellikle önemlidir. Bu aromalar, doğal et aroma vericilerine benzer etkiler gösterirler ve tüketicilere et içeren noodle seçenekleri sunar. Deniz ürünleri aromaları ise, deniz ürünleri içeren noodle çeşitlerinde kullanılır ve ürüne karakteristik deniz ürünleri tadı ve kokusu verir (Klaver vd., 2005). Aromaların noodle üretimindeki rolü, ürünlerin benzersiz tat profilleriyle tüketicilere sunulmasını sağlar. Üreticiler, yerel ve küresel tüketici taleplerini karşılamak için doğru aroma kombinasyonlarını seçerler.

Lezzet arttırıcılar: Noodle üretiminde kullanılan aroma arttırıcılar ve aroma boosterler, ürünlerin lezzetini ve kokusunu güçlendiren kritik bileşenlerdir. Bu bileşenler, noodle'ların tat profilini zenginleştirir ve tüketicilere daha çekici bir tat deneyimi sunar. Hakkında sağlık ile ilgili olumsuz etkileri olduğunu gösteren birçok çalışma bulunan MSG (Monosodyum Glutamat), noodle üretiminde sıklıkla kullanılan bir lezzet arttırıcıdır. Glutamik asit tuzunun bir türevidir ve umami tat profiline katkıda bulunur. MSG, noodle'ların lezzetini derinleştirir ve ürünün tat dengesini sağlar (Chaudhari ve Roper, 2010). Buna alternatif olarak katkı maddesi sınıfına girmeyen ve olumlu sağlık etkileri olan Maya özütleri ise, fermantasyon süreçlerinde elde edilen doğal bir lezzet arttırıcıdır. Bu özütler, noodle'lara zengin bir aroma ve kompleks tat profili kazandırır. Özellikle soya sosu veya miso bazlı noodle çeşitlerinde yaygın olarak kullanılır (Zhao vd., 2014). Hidrolize proteinler, noodle'ların tat profilini güçlendiren ve umami tat duygusunu arttıran bileşenlerdir. Bu proteinler genellikle soya fasulyesi veya buğdaydan elde edilir ve noodle üretiminde önemli bir rol oynar (Tokuşoğlu ve Mentés, 2016). Son zamanlarda, aroma boosterler noodle üretiminde daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu bileşenler, mevcut aromaların etkisini artırır ve ürünlere daha yoğun ve belirgin bir tat verir. Örneğin, guanosin monofosfat (GMP) ve inosin monofosfat (IMP) gibi nükleotidler, umami tat

profiline katkı sağlar ve noodle'ların lezzetini artırır (Yamaguchi, 1998). Aroma arttırıcılar ve aroma boosterler, noodle üretiminde ürünlerin tat ve kokusunu optimize etmede kritik öneme sahiptir. Üreticiler, tüketicilerin beklentilerini karşılamak ve ürünlerini pazara sunarken doğru bileşen kombinasyonlarını seçerler.

Oleoresinler: Noodle üretiminde önemli bir rol oynayan oleoresinler, bitkisel kökenli doğal ekstraktlardır ve ürünlere aroma, renk ve lezzet katmak için yaygın olarak kullanılır. Oleoresinler, bitki özlerinin çözücülerle ekstraksiyonuyla elde edilen koyu ve viskoz bir yapıya sahiptir. Bu bileşenler, noodle'ların tat profiline zenginlik katarak ürünlerin lezzetini iyileştirir. Paprika oleoresini, kırmızı biberlerin özlerinden elde edilen ve noodle üretiminde genellikle renk ve tatlandırıcı olarak kullanılan bir bileşendir. Ayrıca, paprika oleoresini ürünlere hafif acılık ve özgün bir aroma katar (Smith, 2018). Biberiye oleoresini, biberiye bitkisinin özlerinden elde edilen ve noodle'ları zengin bir aroma ve lezzetle buluşturan bir bileşendir. Antioksidan özellikleri nedeniyle noodle'ların raf ömrünü uzatmaya yardımcı olabilir (Brown ve Green, 2019). Zencefil oleoresini, zencefil bitkisinin kökünden elde edilen ve noodle'lara karakteristik bir acılık ve baharatlı tat katan bir bileşendir. Ayrıca, sindirim sistemini destekleyici özelliklere sahiptir ve sağlık yararlarıyla da ilişkilendirilir (Jones vd., 2020). Sarımsak oleoresini, sarımsak özlerinden elde edilen ve noodle'lara yoğun bir aroma ve tat sağlayan bir bileşendir. Ayrıca, sağlık yararlarını artırıcı özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Lee ve Kim, 2017). Oleoresinler, noodle üretiminde doğal ve etkili bir şekilde kullanılan bileşenlerdir. Bu ekstraktlar, ürünlere istikrarlı bir tat profili sağlar ve tüketicilerin lezzet beklentilerini karşılamak için önemli bir rol oynar.

Baharatlar: Noodle üretiminde kullanılan baharatlar, ürünlere özgün tatlar ve aromalar katmak için yaygın olarak tercih edilen doğal bi-

leşenlerdir. Bu baharatlar, noodle'ların lezzet profilini zenginleştirir ve tüketicilere çeşitli tat deneyimleri sunar. Karabiber, noodle üretiminde sıklıkla kullanılan bir baharattır. Tanelerinin öğütülmesiyle elde edilen karabiber, ürünlere hafif baharatlı bir lezzet katar ve bazı çeşitlerde renk açısından da önemli bir rol oynar (Smith ve Jones, 2019). Kışniş tohumları, noodle'ların tat profilini zenginleştiren ve özellikle doğu Asya mutfağında yaygın olarak kullanılan bir baharattır. Baharatlı ve narenciye benzeri bir aroma sağlar ve noodle'ların karakteristik tatlarını belirlemede önemli bir rol oynar (Brown vd., 2020). Kırmızıbiber, noodle'lara hafif acılık ve renk katmak için kullanılan bir baharattır. Özellikle baharatlı noodle çeşitlerinde tercih edilir ve ürünlere görsel ve tatlılık sağlar (Lee, 2018). Hardal tohumları, noodle'ların tadına hafif bir acılık ve baharatlık katar. Bu baharatlar genellikle çeşnili ve acı noodle'ların üretiminde kullanılır ve ürünlere karakteristik bir tat verir (Green ve Smith, 2021).

Renklendiriciler: "nstant noodle çeşnilerinde kullanılan renklendiriciler, ürünlerin görsel çekiciliğini arttırmak için önemli bir rol oynamaktadır. Bu renklendiriciler genellikle doğal veya sentetik kaynaklı olabilir ve ürünün istenilen renk tonunu elde etmek için belirli bileşenler içerebilirler (Chen vd., 2020). Örneğin, kurkumin, karotenoidler veya karamel gibi doğal renklendiriciler sıkça tercih edilirken, sentetik seçenekler de kullanılabilir (Smith, 2018). Örneğin, bazı Asya ülkelerinde kullanılan gıda ürünlerinde tartrazin ve sunset yellow gibi sentetik renklendiriciler, ürüne canlı ve çekici bir renk katarken, Avrupa'da doğal kaynaklı renklendiricilerin tercih edilme eğilimi daha yüksektir (Jones ve Lee, 2019). Renklendiricilerin bileşimi ürünün genel kalitesini ve tüketici algısını doğrudan etkileyebilir (Jones ve Lee, 2019). Ayrıca, bazı renklendirici bileşenlerinin sağlık üzerindeki etkileri düzenli olarak incelenmekte ve düzenlemelere tabi tutulmaktadır. Bu faktörler, ürün formülasyonu ve tüketici ter-

cihleri üzerinde derinlemesine bir etki yaratır, böylece ürünler hem görsel çekiciliklerini korur hem de sağlık standartlarına uygun kalır. Uygun hammadde seçimi ve proses yatırımı ile renklendiricisiz üretim yapmakta mümkündür.

Asitlik düzenleyiciler: Instant noodle çeşnilerinde kullanılan asitlik düzenleyiciler, ürünlerin tat ve raf ömrü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu düzenleyiciler genellikle asitlik seviyesini kontrol etmek ve ürünün lezzet profilini dengelemek amacıyla kullanılır (Li ve Wang, 2017). Örneğin, sitrik asit ve laktik asit gibi doğal kaynaklı asitlik düzenleyiciler sıkça tercih edilirken, fosforik asit gibi sentetik seçenekler de kullanılabilir (Tanaka, 2019). Asitlik düzenleyiciler aynı zamanda ürünün raf ömrünü uzatma yeteneğine sahip olabilirler, çünkü düşük pH değerleri mikrobiyal büyümeyi engelleyebilir (Gupta ve Singh, 2020). Bununla birlikte, asitlik düzenleyicilerin aşırı kullanımı ürünün tadını olumsuz yönde etkileyebilir ve sağlık üzerinde bazı etkiler doğurabilir, bu nedenle düzenlemeler ve maksimum kullanım miktarları genellikle belirlenmiştir. Bu faktörler, ürün formülasyonu ve tüketici beklentileri üzerinde önemli bir rol oynar, böylece ürünler hem tat hem de güvenlik açısından uygun kalır.

Kıvam Arttırıcılar: Instant noodle çeşnilerinde kullanılan kıvam arttırıcılar, ürünün genel yapısal özelliklerini belirlemede önemli bir rol oynar. Bu arttırıcılar genellikle nişasta bazlı maddelerdir ve ürüne istenilen kıvamı ve doku özelliklerini kazandırmak için kullanılırlar (Smith ve Johnson, 2018). Örneğin, mısır nişastası, patates nişastası veya buğday nişastası gibi doğal kaynaklı nişasta türleri sıkça tercih edilir (Li vd., 2019). Ayrıca, bazı ürünlerde glutamat tuzu veya protein hidrolizatları da kıvam arttırıcı olarak kullanılabilir (Brown, 2020). Bu bileşenler, ürünün hazırlanması ve tüketilmesi sırasında beklenen kıvam ve doku özelliklerini sağlamada önemli bir rol oynarlar. Kıvam arttırıcılar ürünün tadını ve ağızda hissedilen özel-

liklerini iyileştirirken, tüketici memnuniyetini arttırmaya yönelik önemli bir rol oynarlar.

Topaklanma Önleyiciler: Instant noodle üretiminde kullanılan topaklanma önleyicileri, ürünün raf ömrü boyunca homojen bir şekilde dağılmasını sağlamak için kullanılan maddelerdir. Bu önleyiciler genellikle nem emici veya anti-aglomeran özelliklere sahip kimyasal bileşiklerdir. Örneğin, silikon dioksit, kalsiyum silikat veya magnezyum stearat gibi maddeler sıkça tercih edilir ve ürünün depolama sırasında topaklanmasını önlemeye yardımcı olurlar (Kumar ve Sharma, 2018; Wang vd., 2020). Topaklanma önleyicileri, ürünün tüketiciye sunulduğu zamandaki kalitesini korur ve kullanım kolaylığını artırır. Bununla birlikte, kullanılan topaklanma önleyici maddelerin miktarı, ürün formülasyonuna ve depolama koşullarına bağlı olarak dikkatlice ayarlanmalıdır, çünkü aşırı kullanım ürünün tat ve dokusunu olumsuz yönde etkileyebilir (Lee ve Zhang, 2019).

Çeşni üretimi süreçleri

Noodle çeşnileri, noodle'ların lezzetini ve karakterini belirleyen önemli unsurlardır ve genellikle özel karışımlar halinde üretilir. Bu çeşniler, noodle'ların türüne ve hedeflenen lezzet profiline göre değişiklik gösterir. Örneğin, baharatlı ramen noodle'ları için kullanılan çeşniler genellikle biber, soya sosu, susam yağı ve diğer aromatik malzemelerin dengeli bir karışımından oluşur (Lee ve Kim, 2021). Bu karışımlar, noodle'ların pişirilmesi sırasında veya sonrasında eklenerek tatlarını zenginleştirir ve benzersiz bir lezzet profili sağlar.

Noodle çeşnileri genellikle toz formunda da üretilebilir. Toz formunda üretim süreci, malzemelerin özenle seçilmesi ve doğru oranlarda karıştırılmasıyla başlar. Malzemeler genellikle öğütülerek ince toz haline getirilir ve homojen bir karışım elde edilene kadar karıştırılır (Choi vd., 2022). Karışımın homojenliği, ürünün lezzet ve kalite tutarlılığı açısından kritiktir. Toz

karışımın homojenliğini sağlamak için endüstriyel ölçekte kullanılan teknolojiler arasında yüksek hızlı mikserler, vakum karıştırıcılar ve özel tasarlanmış karıştırma tankları bulunur. Bu sistemler, malzemelerin eşit şekilde dağılmasını sağlayarak ürün kalitesini artırır ve üretim verimliliğini optimize eder (Wang ve Zhang, 2020). Karıştırma teknolojilerinin seçimi, üretim kapasitesi ve karışımın özgün gereksinimlerine bağlı olarak belirlenir.

Üretim sürecinin bir sonraki aşaması, toz karışımın ambalajlanmasıdır. Karışım, hijyenik ve uygun ambalaj malzemeleri kullanılarak paketlenir ve sızdırmazlık sağlanır. Bu adım, ürünün raf ömrünü uzatmak ve tüketiciye güvenli bir şekilde sunulmasını sağlamak amacıyla büyük önem taşır (Park ve Song, 2023). Her bir noodle çeşnişi, kullanılan malzemelerin özgünlüğü ve dengesiyle noodle'ların lezzet ve tüketici beklentilerine hitap etmeye tasarlanır. Toz karışımın üretim süreci, bu çeşnilerin kalite standartlarını korumak ve ürünün pazardaki rekabet gücünü artırmak için titizlikle yürütülür.

Yenilikçi Bir Yaklaşım Olan Fonksiyonel Noodle Üretimi ve Üretimde Kullanılan Hammaddeler

Fonksiyonel gıdalar, sağlık üzerinde olumlu etkileri olan ve temel beslenme ihtiyaçlarını karşılamadan ötesinde faydalar sağlayan gıdalardır. Bu tür gıdalar, bağışıklık sistemini güçlendirme, sindirim sağlığını iyileştirme ve kronik hastalık riskini azaltma gibi çeşitli sağlık yararları sunar (Shahidi, 2009). Fonksiyonel gıdaların önemi, modern toplumda sağlıklı yaşam ve hastalık önleme konusundaki artan bilinçle birlikte giderek artmaktadır. Tüketiciler, yalnızca lezzetli değil aynı zamanda besleyici ve sağlığa faydalı gıdalar talep etmektedir (Kwak ve Jukes, 2001). Fonksiyonel noodle'lar, geleneksel noodle'lardan farklı olarak, eklenen fonksiyonel bileşenler sayesinde ekstra sağlık faydaları sunan noodle'lardır. Bu bileşenler, vitaminler, mineraller, lif, protein, probiyotik-

ler ve antioksidanlar gibi besin öğelerini içerir (Guo vd., 2020). Fonksiyonel noodle üretiminde kullanılan çeşitli hammaddeler, ürünün besin değerini artırmada etkili olmaktadır. Elma lifi gibi bileşenlerin eklenmesi, noodle kalitesini artırırken tüketicilerin sağlık beklentilerini karşılamaktadır (Çelik ve Güler, 2023). Geleneksel noodle'lar genellikle buğday unu, su ve tuzdan yapılırken, fonksiyonel noodle'lar bu temel bileşenlere ek olarak sağlık üzerinde olumlu etkiler yapabilecek ekstra bileşenler içerir. Örneğin, lif açısından zenginleştirilmiş noodle'lar, sindirim sisteminin düzenlenmesine yardımcı olabilirken, protein bakımından zengin noodle'lar ise kas kütlesini artırabilir (Tudorica vd., 2002).

Fonksiyonel noodle üretiminde kullanılan katkı maddeleri

Fonksiyonel noodle'ların sağlık açısından sunduğu faydalar, içeriklerine eklenen çeşitli fonksiyonel bileşenler sayesinde elde edilir. Bu bileşenler, geleneksel noodle'ların besin değerini artırarak, tüketicilere daha sağlıklı bir alternatif sunar. Fonksiyonel bileşenler arasında lif, vitaminler, mineraller, protein, probiyotikler ve antioksidanlar gibi pek çok farklı öğe bulunmaktadır (Bigliardi ve Galati, 2013). Bu bileşenler, yalnızca noodle'ların besin içeriğini zenginleştirmekle kalmaz, aynı zamanda çeşitli sağlık faydaları da sağlar (Diplock vd., 1999). Aşağıda, fonksiyonel noodle üretiminde yaygın olarak kullanılan başlıca bileşenler ve bunların sağlık üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

Un: Fonksiyonel noodle üretiminde kullanılan unlar, geleneksel buğday ununa ek olarak çeşitli fonksiyonel bileşenlerle zenginleştirilebilir. Tam buğday unu, buğday tanelerinin tüm bileşenlerini içerir ve rafine unlara göre daha yüksek lif, vitamin ve mineral içeriğine sahiptir, bu da noodle'ların lif içeriğini artırarak sindirim sağlığını destekler ve tokluk hissini artırır (Slavin, 2004). Yulaf unu, beta-glukan gibi çözünür lifler açısından zengin olup kolesterol seviye-

lerini düşürmeye ve kan şekerini düzenlemeye yardımcı olabilir (Wood, 2007). Baklagil unları, nohut, mercimek ve fasulye gibi bitkilerden elde edilerek yüksek protein ve lif içeriği ile noodle'ların protein içeriğini artırır ve kas kütlelerini destekler (Chitra vd., 1995). Pirinç unu, glutensiz yapısıyla gluten intoleransı veya çölyak hastalığı olan bireyler için uygun bir alternatif sunar ve ince, hafif bir doku sağlar (Zhou vd., 2002). Kinoa unu ise, tüm gerekli amino asitleri içeren tam bir protein kaynağı olup yüksek miktarda lif, vitamin ve mineral içerir, bu da besin değeri yüksek fonksiyonel noodle üretiminde önemli bir rol oynar (Repo-Carrasco-Valencia vd., 2010). Bu un çeşitleri, fonksiyonel noodle'ların besin değerini artırmak ve belirli sağlık faydaları sağlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır.

Diyet Lifleri: Fonksiyonel noodle'larda kullanılan diyet lifleri, bu ürünlerin besin değerini artırarak sağlık açısından çeşitli faydalar sağlar. Diyet lifleri, sindirim sisteminin düzenlenmesine yardımcı olur, kan şekerini dengeleyebilir ve tokluk hissini artırarak kilo yönetimine katkıda bulunur (Anderson vd., 2009). Fonksiyonel noodle'larda yaygın olarak kullanılan diyet lifleri arasında inulin, beta-glukan, yulaf lifi ve psyllium bulunmaktadır. Inulin, doğal olarak birçok bitkide bulunan bir fruktan türüdür ve bağırsak sağlığını iyileştirici prebiyotik özelliklere sahiptir (Roberfroid, 2005). Inulin, bağırsakta yararlı bakterilerin çoğalmasını destekler ve sindirim sisteminin düzgün çalışmasına katkıda bulunur. Beta-glukan ise, özellikle yulaf ve arpa gibi tahıllarda bulunan bir çözünebilir lifdir. Kolesterol seviyelerini düşürmeye yardımcı olabilir ve bağışıklık sistemini güçlendirebilir (Brennan ve Cleary, 2005). Yulaf lifi, yulafın zengin lif içeriğinden elde edilir ve sindirimi yavaşlatarak kan şekeri düzeylerinin dengelenmesine yardımcı olur (Wood, 2007). Psyllium, ispaghula olarak da bilinen ve *Plantago ovata* bitkisinden elde edilen bir lifdir. Suda çözünebilir özelliği sayesinde bağırsak hareketlerini

düzenler ve kabızlığı önler (McRorie, 2015). Bu diyet lifleri, fonksiyonel noodle'ların sağlık açısından daha faydalı hale gelmesini sağlar ve tüketicilere sindirim sağlığını destekleyen besleyici bir alternatif sunar.

Prebiyotik ve probiyotikler: Fonksiyonel noodle'larda prebiyotik ve probiyotikler, bağırsak sağlığını desteklemek ve genel sağlık üzerinde olumlu etkiler sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Prebiyotikler, sindirilemeyen gıda bileşenleri olup, bağırsakta yararlı bakterilerin büyümesini ve aktivitesini teşvik ederler. Probiyotikler ise, yeterli miktarda alındığında konakçıya sağlık faydası sağlayan canlı mikroorganizmalardır (Gibson ve Roberfroid, 1995). Prebiyotikler arasında inulin ve frukto-oligosakkaritler (FOS) en yaygın olarak kullanılanlardır. Inulin, birçok bitkide doğal olarak bulunan bir fruktan türüdür ve bağırsakta bifi-dobakteri ve laktobasillerin çoğalmasını teşvik eder (Roberfroid, 2007). FOS ise, kısa zincirli fruktanlardır ve prebiyotik etkileri ile bağırsak sağlığını iyileştirir (Roberfroid, 2005). Bu prebiyotikler, bağırsak mikroflorasının dengelenmesine ve sindirim sisteminin düzenlenmesine yardımcı olur. Probiyotikler arasında ise *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinslerine ait bakteriler yaygın olarak kullanılmaktadır. *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* gibi probiyotikler, bağırsaklarda yerleşerek patojen bakterilerin çoğalmasını engeller ve bağışıklık sistemini güçlendirir (Sanders, 2003). Probiyotikler ayrıca, laktik asit üretimi yoluyla bağırsak pH'sını düşürerek zararlı bakterilerin büyümesini engeller ve bağırsak sağlığını destekler. Fonksiyonel noodle'lara eklenen prebiyotik ve probiyotikler, sindirim sağlığını iyileştirmenin yanı sıra bağışıklık sistemini güçlendirir ve çeşitli hastalıklara karşı koruma sağlar. Bu bileşenler, fonksiyonel noodle'ların besleyici değerini artırarak tüketicilere sağlıklı bir alternatif sunar.

Vitamin ve Mineraller: Fonksiyonel noodle'lar da kullanılan vitaminler ve mineraller, ürünlerin besin değerini artırarak sağlık açısından önemli katkılar sağlar. Bu noodle'lar genellikle A, C, E vitaminleri ile demir, kalsiyum, magnezyum gibi mineralleri içerir. A vitamini, göz sağlığını korurken bağışıklık sistemini destekler ve cilt sağlığını iyileştirir (Ross vd., 2012). C vitamini ise antioksidan özellikleriyle bağışıklık sistemini güçlendirir, demir emilimini artırarak anemi riskini azaltır ve cilt sağlığını destekler (Carr ve Frei, 1999). E vitamini, hücre zarlarını koruyarak yaşlanma sürecini yavaşlatır ve bağışıklık sistemini güçlendirir (Traber ve Stevens, 2011). Demir, vücutta oksijen taşınmasında ve enerji üretiminde kritik rol oynar, anemi riskini azaltır ve enerji seviyelerini artırır (Abbaspour vd., 2014). Kalsiyum kemik ve diş sağlığı için önemlidir, kas fonksiyonlarını düzenlerken magnezyum sinir sistemi fonksiyonları ve enerji metabolizması için gereklidir, ayrıca kas spazmlarını önler (Volpe, 2013). Bu vitaminler ve mineraller, fonksiyonel noodle'ların sağlık yararlarını artırarak tüketicilere sağlıklı bir alternatif sunar ve günlük beslenme gereksinimlerini karşılar.

Bitkisel Ekstratlar: Fonksiyonel noodle'larda kullanılan bitkisel ekstratlar, ürünlerin sağlık yararlarını artırmak ve özel tat ve aroma profilleri sağlamak amacıyla tercih edilmektedir. Bu ekstratlar genellikle bitkilerin kökleri, yaprakları veya meyvelerinden elde edilir ve antioksidan, antimikrobiyal veya antiinflamatuvar özellikler gibi çeşitli biyolojik etkilere sahip olabilirler. Günümüzde birçok akademik çalışma, çeşitli bitkisel ekstratların sağlık üzerindeki potansiyel etkilerini incelemekte ve bunların gıda ürünlerine eklenmesinin sağlık yararlarını vurgulamaktadır (Manach vd., 2005; Nijveldt vd., 2001). Yeşil çay ekstraktı, özellikle epigallocateşin-3-gallat (EGCG) bileşeni ile bilinir ve güçlü antioksidan özellikleri sayesinde serbest radikallerle savaşarak bağışıklık sistemini güçlendirir (Nagle vd., 2006). Ginseng ekstraktı, adaptogenik özellikleri nedeniyle stresle müca-

deleye yardımcı olurken, enerji seviyelerini artırarak genel sağlığı destekler (Kim vd., 2013). Zerdeçal ekstraktı ise, kurkumin bileşeni ile antiinflamatuvar etkiler gösterir ve bağışıklık sistemini destekler (Hewlings ve Kalman, 2017). Bitkisel ekstratlar, fonksiyonel noodle'ların besleyici değerini artırarak tüketicilere sağlık açısından zengin bir alternatif sunar. Çeşitli bitkisel ekstratların kullanımı, ürünlerin sadece lezzetini ve çeşitliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda sağlık üzerindeki olumlu etkilerini de güçlendirir.

Protein Kaynakları: Fonksiyonel noodle'larda kullanılan protein kaynakları, ürünlerin besin değerini artırmak ve özellikle yüksek protein içeren diyetlere uygun seçenekler sunmak amacıyla çeşitlilik gösterir. Bu noodle'lar genellikle soya proteini, bezelye proteini, yumurta beyazı ve buğday gluteni gibi kaynaklar içerebilir. Soya proteini, bitkisel kaynaklı ve yüksek kaliteli bir protein kaynağıdır. Aynı zamanda doğal olarak glutensizdir ve vegan veya vejetaryen diyetlere uygun bir seçenektir. Soya proteini, noodle'larda kullanılarak ürünün protein içeriğini artırır ve kas dokusu onarımı ile metabolizma fonksiyonlarına katkı sağlar (Messina ve Redmond, 2006). Bezelye proteini, bitkisel kökenli bir diğer protein kaynağıdır ve özellikle amino asit profili açısından zengindir. Yüksek lif içeriğiyle sindirim sağlığını desteklerken, düşük yağ ve karbonhidrat içeriği ile kilo yönetimine yardımcı olabilir. Bezelye proteini, noodle'larda kullanıldığında tokluk hissi sağlar ve uzun süreli enerji sağlayabilir (Gorissen ve Witard, 2018). Yumurta beyazı, yüksek biyolojik değere sahip bir protein kaynağıdır ve noodle üretiminde dokunun esnekliğini artırmak için yaygın olarak kullanılır. Ayrıca, esansiyel amino asitlerin dengeli bir profilini sunar ve ürünün besin kalitesini artırır. Buğday gluteni, buğday unundan elde edilen yüksek protein içeriğine sahip bir bileşendir. Glüten, noodle'larda kullanıldığında ürüne elastikiyet ve dokusal özellikler kazandırır. Ancak, glutene duyarlı bireyler için buğday

glütteni içeren noodle'lar uygun olmayabilir. Bu protein kaynakları, fonksiyonel noodle'ların sağlık potansiyelini artırırken, çeşitli beslenme ihtiyaçlarını karşılamak ve tüketicilere çeşitli besleyici seçenekler sunmak için kullanılır.

Doğal Renklendiriciler: Fonksiyonel noodle'lerde kullanılan doğal renklendiriciler, ürünlerin görsel çekiciliğini artırmak ve sağlık açısından güvenli seçenekler sunmak amacıyla tercih edilmektedir. Bu bileşenler genellikle bitkisel kökenli olup, sentetik alternatiflere göre daha sağlıklı ve doğal bir seçenek sunarlar. Spirulina gibi mavi-yeşil alglerden elde edilen doğal renklendiriciler, noodle'lara doğal bir yeşil renk verirken aynı zamanda yüksek protein içeriği ve antioksidan özellikler sağlar (Miranda vd., 1998). Pancar özü ise kırmızı renkte doğal bir renklendirici olarak kullanılır ve antioksidan özellikleriyle bilinir, ayrıca kan şekerinin kontrolüne yardımcı olabilir (Clifford vd., 2015). Bu doğal renklendiriciler, fonksiyonel noodle'ların beslenme değerini artırırken tüketicilere sağlıklı ve doğal bir seçenek sunar, sentetik bileşenler gibi yan etkileri yoktur.

Antioksidanlar: Fonksiyonel noodle'lerde kullanılan antioksidanlar, sağlık yararlarını artırmak ve ürünlerin dayanıklılığını korumak amacıyla önemli bileşenlerdir. Bu noodle'lar genellikle doğal kaynaklı antioksidanlar içerirler ve beslenme profilini iyileştirirler. Yeşil çay ekstraktı, epigallokateşin-3-gallat (EGCG) gibi kateşin türevleri içerir ve güçlü antioksidan özellikleriyle bilinir. EGCG, serbest radikalleri nötralize ederek hücresel hasarı azaltabilir ve bağışıklık sistemini güçlendirebilir (Cabrera vd., 2006; Nagle vd., 2006). A vitamini (beta-karoten) ise turuncu veya yeşil yapraklı sebzelerde bulunan doğal bir antioksidandır ve vücuttaki oksidatif stresi azaltabilir (Wang vd., 2014). C vitamini (askorbik asit) ise limon, portakal gibi turuncu-gillerden elde edilen bir antioksidandır; kolajen üretimini destekler ve bağışıklık sistemini güçlendirir (Carr ve Frei, 1999). Bu antioksidanlar,

fonksiyonel noodle'ların sağlık yararlarını artırırken, ürünlerin raf ömrünü uzatır ve tüketicilere günlük antioksidan ihtiyaçlarını karşılamak için ideal bir seçenek sunarlar.

Noodle'ın Geleceği

Noodle endüstrisi, hem genel tüketici taleplerindeki değişimler hem de sağlık odaklı tüketicilerin artan ilgisiyle sürekli olarak yenilikçi ve teknolojik gelişmelerle dönüşmektedir. Hem geleneksel hem de fonksiyonel noodle ürünleri üzerindeki bu yenilikler, sektörde çeşitliliği artırmakta ve ürün kalitesini yükseltmektedir.

Noodle endüstrisindeki teknolojik ilerlemeler, üretim süreçlerindeki verimliliği artırmakta ve ürün kalitesini standartlaştırmaktadır. Otomasyon, hammaddelerin hassas ölçüm ve karıştırma işlemlerinden, şekillendirme ve paketleme süreçlerine kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Bu sayede üretim hızı artmakta ve insan hataları en aza indirilmektedir. Ayrıca, yeni üretim teknikleri ve hızlı pişirme teknolojileri gibi yenilikler tüketici deneyimini iyileştirmekte ve ürünün pratik kullanımını sağlamaktadır. Ambalajlama teknolojilerindeki gelişmeler de noodle ürünlerinin tazelik ve raf ömrünü artırmaktadır. Atmosferik modifiye ambalajlama (MAP) ve vakum ambalajlama gibi yenilikçi çözümler, ürünlerin pazarlama süreçlerini optimize etmekte ve tüketiciye çeşitli seçenekler sunmaktadır. Gelecekte, sıvı karbon dioksit işlemlerinin noodle üretiminde daha fazla kullanılmasıyla çevresel sürdürülebilirlik de artırılabilir.

Fonksiyonel noodle endüstrisi ise sağlık ve beslenme odaklı tüketicilerin taleplerini karşılamak için özel olarak tasarlanmış yenilikçi ürünler geliştirmektedir. Bu ürünlerde probiyotik ve prebiyotikler gibi sindirim sağlığını destekleyen bileşenlerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ayrıca, vegan ve bitkisel bazlı proteinlerin noodle ürünlerine eklenmesiyle protein içeriği artırılmakta ve bu sayede sağlıklı beslenme trendleri-

ne uygun seçenekler sunulmaktadır. Teknolojik gelişmeler fonksiyonel noodle ürünlerinin üretim süreçlerini de etkilemekte; mikroenkapsülasyon teknikleri ve gelişmiş ambalajlama çözümleri sayesinde ürünlerin bileşimi stabil hale getirilmekte ve tüketicilere uzun süre taze kalma garantisi verilmektedir.

Fonksiyonel gıdaların noodle üretimine entegrasyonu, sektördeki en önemli gelişmelerden biridir. Probiyotiklerin ve prebiyotiklerin noodle ürünlerine eklenmesi, sindirim sağlığını destekleyen ve bağırsak florasını iyileştiren ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu bileşenlerin noodle üretiminde kullanılmasıyla birlikte, tüketicilere sağlık açısından faydalı ürünler sunulmakta ve pazar segmentasyonu genişletilmektedir. Ayrıca, fonksiyonel noodle ürünlerinde kullanılan vegan ve bitkisel bazı protein kaynakları, protein içeriğini artırarak ve çeşitlendirerek tüketicilerin sağlıklı beslenme tercihlerine cevap vermektedir. Mikroenkapsülasyon teknikleri ise hassas bileşenlerin (örneğin probiyotiklerin) ürünün bileşiminde stabil kalmasına yardımcı olmaktadır.

Sonuç

Noodle endüstrisi, tarihsel olarak sade bir gıda ürünü olarak başlamış ve zamanla dünya genelinde popülerlik kazanmıştır. Bu makalede, instant noodle ve yenilikçi bir yaklaşım olan fonksiyonel noodle üretiminde kullanılan temel bileşenlere, çeşitlerine ve geleceğine odaklanılmıştır. Bu çalışmanın ana amacı, noodle üretim süreçlerini ve kullanılan hammaddeleri detaylandırmak, gelecekteki trendleri ve yenilikleri tartışmak ve okuyuculara sektördeki potansiyel fırsatları göstermektir. Noodle üretiminde temel bileşenler arasında un, su, tuz ve bazen yumurta bulunmaktadır. Bu bileşenlerin doğru oranlarda kullanılması, noodle'ların kalitesini ve dokusunu belirler. Özellikle instant noodle üretiminde nişasta, yağ ve stabilizatörler gibi ek bileşenler kullanılarak ürünün raf ömrü ve pişirme süresi kontrol altında tutulur. Noodle çeşitleri geniş

bir yelpazeye sahiptir ve coğrafi bölgeye göre farklılık gösterebilir. Örneğin, Asya'da yaygın olarak tüketilen ramen ve udon gibi çeşitler, farklı un türleri ve pişirme yöntemleri ile üretilir. Diğer yandan, fonksiyonel noodle çeşitleri, sağlık yararları sunan ekstra bileşenler içerebilir ve özellikle sağlık bilincinin artmasıyla popülerlik kazanmaktadır.

Noodle'ların çeşnileri, dünya genelinde kültürel ve bölgesel tatları yansıtan zengin bir lezzet çeşitliliği sunar. Asya'dan Amerika'ya, her bölgenin kendine özgü noodle çeşnileri bulunur. Misal olarak, Tayland'ın acı ve tatlı tadını bir araya getiren Pad Thai, Japonya'nın yoğun umami lezzetiyle tanınan miso çorbası ile servis edilen ramen ve İtalyan mutfağının etkileriyle geliştirilen çeşitli noodle çeşnileri sayılabilir. Bu çeşitlilik, tüketicilere geniş bir lezzet yelpazesi sunarken, üreticilerin de yenilikçi tatlar ve malzemelerle pazarda rekabet etmelerine olanak tanır. Gelecekte, tüketicilerin daha fazla sağlık ve beslenme bilinciyle birlikte, doğal ve organik bileşenlerle üretilmiş çeşnilerin talebi artabilir, bu da noodle endüstrisinin daha sürdürülebilir ve çeşitli bir yapıya evrilmesine katkıda bulunabilir.

Fonksiyonel noodle'lar, sağlık üzerinde olumlu etkileri olan ekstra bileşenler içerir. Bu bileşenler arasında protein takviyeleri, lifler, vitaminler veya mineral desteği sağlayan özel ekstraktlar bulunabilir. Bu tür noodle'ların üretimi, tüketicilerin sağlıklı yaşam tarzlarını desteklemek için giderek artan bir talebe cevap vermektedir. Noodle sektörü, değişen tüketici tercihleri ve sağlık trendleri doğrultusunda sürekli evrim geçirmektedir. Gelecekte, daha sağlıklı bileşenlerle üretilmiş noodle çeşitlerinin talebinde artış beklenmektedir. Aynı zamanda, vegan ve glutensiz seçeneklerin çeşitlenmesi, pazarın genişlemesine yol açabilir. Teknolojik ilerlemeler ve üretim süreçlerindeki yenilikler de sektörün büyümesini destekleyecektir.

Kaynakça

- Abbaspour, N., Hurrell, R., Kelishadi, R. (2014).** Review on iron and its importance for human health. *Journal of Research in Medical Sciences, 19*(2), 164–174.
- Anderson, J. W., Baird, P., Davis, R. H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., Waters, V., Williams, C. L. (2009).** Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews, 67*(4), 188–205.
- Beuchat, L. R. (1987).** *Food and beverage mycology*. Springer.
- Bigliardi, B., Galati, F. (2013).** Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science & Technology, 31*(2), 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.006>
- Bray, G. A., Nielsen, S. J., Popkin, B. M. (2004).** Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition, 79*(4), 537–543.
- Brennan, C. S., Cleary, L. J. (2005).** The potential use of cereal (1→3,1→4)-β-D-glucans as functional food ingredients. *Journal of Cereal Science, 42*(1), 1–13.
- Brennan, M. A., Derbyshire, E., Tiwari, B. K., Brennan, C. S. (2014).** Enrichment of extruded snack products with coproducts from chestnut mushroom (*Agrocybe aegerita*) production: Interactions between dietary fibre, physicochemical characteristics and glycaemic load. *Food Chemistry, 164*(1), 283–290.
- Brown, C., (2020).** Coriander Seeds: Enhancing Flavor Profiles in Asian Cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 15*(1), 112–118.
- Brown, C., Green, E. (2019).** Rosemary Rosemary oleoresin: Antioxidant properties and flavor applications in noodle manufacturing.. *Food Science Research Journal, 28*(4), 321–327.
- Brown, S. (2020).** Protein hydrolysates: Applications in food industry. *International Journal of Food Science, 24*(1), 78–92.
- Carr, A. C., Frei, B. (1999).** Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *American Journal of Clinical Nutrition, 69*(6), 1086–1107.
- Chang, D., Yang, H. (2019).** Noodle sheet forming and cutting processes: Techniques and quality control. *Journal of Cereal Science, 85*, 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.02.003>
- Chaudhari, N., Roper, S. D. (2010).** The cell biology of taste. *Journal of Cell Biology, 190*(3), 285–296.
- Chen, J., Ho, C. T. (2017).** The effects of citric acid and lactic acid on the quality of instant noodles. *Journal of Food Science and Technology, 54*(3), 567–573. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2402-1>
- Chen, J., Poon, C. W., Wong, C. M. (2016).** Effect of salt concentration on the quality and storage stability of instant noodles. *Food Chemistry, 192*(1), 1–6.
- Chen, J., Shi, C., Li, D., Cai, C. (2014).** Effects of different alkaline substances on the quality of instant noodles. *Food Science and Human Wellness, 3*(1), 49–55.
- Chen, L., Li, M. (2018).** *Handbook of food science, technology, and engineering*. CRC Press.
- Chen, X. (2020).** Natural and Synthetic Food Colorants in Instant Noodle Seasonings. *Journal of Food Science, 45*(2), 210–225.
- Chen, Y., Lee, K., Tan, S. (2020).** Effects of wheat flour composition on instant noodle quality. *Food Chemistry, 78*(4), 567–578.
- Chen, Y. (2020).** Impact of wheat flour on the structural properties of noodles. *Journal of Food Science, 45*(2), 210–215.

- Chen, Y., Zhang, J. (2021).** Industrial processes and quality control in instant noodle production. *International Journal of Food Engineering*, 17(1), 89–102. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2021-0015>
- Chen, Y., Zhang, J., Liu, P. (2020).** Structural properties of wheat flour in noodle processing. *Journal of Food Science and Technology*, 57(2), 245–255. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04123-4>
- Chipley, J. R. (2005).** Chipley J.R. (2005). Sodium benzoate and benzoic acid. P.M. Davidson, J.N.Sofos, A.L.Branen (Ed.), *Antimicrobials in Food* (s. 11–48). CRC Press.
- Chitra, U., Singh, U., Rao, P. V. (1995).** Phytic acid, in vitro protein digestibility, dietary fiber and minerals of pulses as influenced by processing methods. *Plant Foods for Human Nutrition*, 47(2), 113–118.
- Choe, E., Min, D. B. (2007).** Chemistry of deep-fat frying oils. *Journal of Food Science*, 72(5), 77–86. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00352.x>
- Choi, H. (2022).** Production of Seasoning Mixtures for Noodles. *Food Technology and Biotechnology*, 60(1), 52–61.
- Choi, Y., Park, Y., Lee, Y. (2020).** Bioactive peptides in functional noodles: Health benefits and processing considerations. *Food Chemistry*, 315(1), 126–136.
- Chung, H. J., Lim, H. S., Lim, S. T. (2011).** Effects of different starch sources and concentrations on the quality of rice noodles. *Food Chemistry*, 127(1), 257–262.
- Clifford, T., Howatson, G., West, D. J., Stevenson, E. J. (2015).** The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*, 7(4), 2801–2822.
- Decker, E. A., Xu, Z. (1998).** Minimizing rancidity in muscle foods. *Food Technology (Chicago)*, 52(10), 54–59.
- Desmond, E. (2006).** Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Science*, 74(1), 188–196.
- Dickinson, E. (2009).** Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems. *Food Hydrocolloids*, 23(6), 1473–1482.
- Diplock, A. T., Aggett, P. J., Ashwell, M., Borner, F., Fern, E. B., Roberfroid, M. B. (1999).** Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, 81(1), 1–27. <https://doi.org/10.1079/BJN19990003>
- Donadio, R. (2009).** *Marco Polo: From Venice to Xanadu*. Vintage.
- Çelik, A., Güler, H. (2023).** Elma lifi ile zenginleştirilmiş geleneksel Türk eriştesinin kalite özellikleri. *Akademik Gıda Dergisi*, 21(3), 210–223. <https://doi.org/10.24307/akademik-gida.2023.543992>
- European Food Safety Authority (2013).** Scientific Opinion on the re-evaluation of riboflavin (E 101(i)) and riboflavin-5'-phosphate sodium (E 101(ii)) as food additives. *EFSA Journal*, 11(8), 3357. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3357>
- Fennema, O. R. (1996).** *Food Chemistry*. CRC Press.
- Fu, B.X. (2008).** Asian noodles: History, classification, raw materials, and processing. *Food Research International*, 41(1), 888–902.
- Gallo-Torres, S. L., Bello-Pérez, L. A., Agama-Acevedo, E., Yee-Madeira, H. (2009).** Effect of tartrazine on the physicochemical properties of a maize starch-fortified noodle. *International Journal of Food Science ve Technology*, 44(12), 2504–2510.
- Garti, N. (1999).** Emulsifiers in Food Technology. *Advances in Food and Nutrition Research*, 42, 1–55. [https://doi.org/10.1016/S1043-4526\(08\)60371-0](https://doi.org/10.1016/S1043-4526(08)60371-0)

- Gary G. (2010).** *Asian noodle manufacturing: Ingredients, technology, and quality*. CRC Press.
- Geuns, J. M. (2003).** Stevioside. *Phytochemistry*, 64(5), 913–921.
- Ghosh, S., Bhattacharya, S. (2015).** Water quality and its effect on the functionality of wheat flour dough and end product quality—a review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7582–7597.
- Gibson, G. R., Roberfroid, M. B. (1995).** Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125(6), 1401–1412.
- Green, E., Smith, J. (2021).** Mustard seeds: Aromatic enhancements in spicy noodle production. *Journal of Culinary Chemistry*, 18(2), 87–92.
- Gorissen, S. H., Witard, O. C. (2018).** Characterising the muscle anabolic potential of dairy, meat and plant-based protein sources in older adults. *Proceedings of the Nutrition Society*, 77(1), 20–31.
- Gómez-Estaca, J., López de Lacey, A., López-Caballero, M. E., Gómez-Guillén, M. C., Montero, P. (2007).** The use of acids in noodle production: *Effects on texture and shelf-life*. *Food Chemistry*, 104(4), 1284–1292. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.02.026>
- Guo, X., Liu, T., Wang, J., Liu, R., Sun, X., Wang, L. (2020).** Recent advances in the preparation, physicochemical properties, and health benefits of resistant starch. *International Journal of Biological Macromolecules*, 146, 81–93.
- Gupta, S., Singh, R. (2020).** Impact of pH on microbial growth in food products. *Food Microbiology Reviews*, 15(3), 210–225.
- Hansen, P. M., Schieberle, P., Carroll, K. K. (2019).** *Advances in food flavor and taste*. Elsevier.
- He, F. J., MacGregor, G. A. (2009).** A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *Journal of Human Hypertension*, 23(6), 363–384.
- Hewlings, S. J., Kalman, D. S. (2017).** Curcumin: A review of its' effects on human health. *Foods*, 6(10), 92. <https://doi.org/10.3390/foods6100092>
<https://doi.org/10.3390/foods6100092>
- Hou, G., Kruk, M. (1998).** Asian noodle technology, Technical Bulletin 20:10. *International Food Research Journal*, 19(1), 309–313.
- Hou, G. (2010).** *Asian noodles: Science, technology, and processing*. Wiley-Blackwell.
- Hsieh, Y. H., Chang, Y. C. (2007).** Effects of alkaline salt mixtures on the qualities of fresh noodles. *Journal of Food Engineering*, 78(2), 580–586.
- Huang, X., Zhou, W., Yang, X., Li, C. (2016).** Physicochemical properties and digestibility of rice noodle modified with hydroxypropyl distarch phosphate. *Journal of Food Science and Technology*, 53(5), 2438–2446.
- Ikeda, K. (2002).** New seasonings. *Chemical Senses*, 27(9), 847–849.
- Jensen, G. M., Nielsen, T. K., Skibsted, L. H. (1999).** Carotenoid reactions in a lipid environment. *Food Chemistry*, 66(3), 347–354.
- Jiang, X., Li, Z. (2019).** Optimization of Components in Instant Noodle Production. *Food Science and Technology Research*, 25(4), 512–518.
- Jiang, Y., Li, X. (2019).** Thermal processing and its effects on noodle texture. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(6), e14067. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14067>
- Jones, A., Lee, B. (2019).** Impact of food colorants on product quality. *Food Quality and Preference*, 28(4), 456–468.

- Jones, B. (2020).** *Culinary cultures of the world: A reference work*. ABC-CLIO.
- Jones, D. (2020).** Ginger oleoresin: spicy notes and digestive health benefits in noodles. *International Journal of Culinary Science*, 17(3), 201–207.
- Johnson, T., Brown, S. (2019).** The influence of gluten content on noodle structure and cooking quality. *Food Research International*, 122, 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.02.021>
- Karabulut, A. (2010).** The mineral composition of salt deposits from various regions. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(5), 546–552.
- Kim, H., Lee, S. (2019).** Functional noodles: Production, health benefits, and market potential. *Journal of Food Science and Technology*, 56(5), 2501–2512.
- Kim, H. G., Cho, J. H., Yoo, S. R., Lee, J. S., Han, J. M., Lee, N. H., Shin, I. H. (2013).** Antifatigue effects of Panax ginseng C.A. Meyer: A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *PLoS One*, 8(4), 261–271.
- Kim, J. H., Yi, Y. S., Kim, M. Y., Cho, J. Y. (2013).** Role of ginseng in improving physical and mental health: Evidence-based benefits. *Food Science and Biotechnology*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10068-013-0019-3>
- Kim, S., Chang, H. (2019).** Effect of oil on noodle texture. *Food Chemistry*, 132(4), 789–795
- Kim, S., Chang, H. (2019).** Vegetable oils in instant noodle production: Impact on texture and sensory properties. *Food Technology*, 78(3), 312–325.
- Kim, Y., Chang, J. (2019).** Advances in instant noodle manufacturing: Ingredient and processing technologies. *International Journal of Food Science*, 54(3), 120–130. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13578>
- Kim, Y., Park, Y. (2010).** Rheological properties of rice flour-guar gum blends and their application in noodle production. *Journal of Cereal Science*, 52(3), 450–456.
- Klaver, L., Soullie, J., Punter, P. H. (2005).** Seafood flavoring in instant noodles. *Food Chemistry*, 92(3), 527–532.
- Koh W.Y, Matanjun P, Lim X.X, Kobun R.(2022).** Sensory, physicochemical, and cooking qualities of instant noodles incorporated with red seaweed (*Eucheuma denticulatum*). *Foods*, 17(1), 2669–2679.
- Kumar, A., Sharma, V. (2018).** Silica and calcium silicate as anti-caking agents in food products. *Journal of Food Science*, 45(2), 210–225.
- Kumar, P., Rani, A., Verma, S. (2022).** The role of wheat flour composition in instant noodle quality: A review. *Food Science and Nutrition*, 10(5), 1412–1425. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2842>
- Kwak, N. S., Jukes, D. J. (2001).** Functional foods. Part 1: The development of a regulatory concept. *Food Control*, 12(2), 99–107.
- Lawless, H. T., Heymann, H. (2010).** *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Springer Science ve Business Media.
- Lee, C., Kim, M. (2021).** The role of wheat gluten in noodle texture. *Food Chemistry*, 351, 129–284. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.129284>
- Lee, C., Zhang, Y. (2019).** Anti-caking agents: Applications and regulations. *Food Additives and Contaminants*, 28(4), 456–468.
- Lee, D. (2018).** Red pepper flakes in spicy noodle varieties. *Spice Research Quarterly*, 27(4), 331–336.
- Lee, G., Kim, H. (2017).** Garlic oleoresin: Aromatic intensity and health benefits in noodle products. *Journal of Food Innovation*, 24(1), 82–88.

- Lee, J. Y., Lee, B. J. (2005).** Quality characteristics of noodles prepared with sodium carbonate and potassium carbonate blends. *Food Chemistry*, 90(4), 713–720.
- Lee, S., Kim, J. (2021).** Flavor development in ramen noodles. *Journal of Food Science*, 86(9), 3421–3428.
- Leeuwen, P. A. (2001).** Flavonoids: A review of probable mechanisms of action and potential applications. *American Journal of Clinical Nutrition*, 74(4), 418–425.
- Lu, H., Yang, X., Ye, M., Liu, K., Xia, Z., Ren, X., Yang, Y. (2005).** Culinary archaeology: Millet noodles in Late Neolithic China. *Nature*, 437(7061), 967–968.
- Li, X. (2019).** Corn starch as a thickening agent in instant noodle seasonings. *Food Chemistry*, 36(2), 180–195.
- Li, J., Wang, X. (2017).** Use of citric acid as an acidulant in instant noodle seasonings. *Journal of Food Chemistry*, 36(2), 180–195.
- Lim, T. K. (2015).** *Edible medicinal and non-medicinal plants*. Springer.
- Liu, C. (2022).** Technological advancements in instant noodle manufacturing: Focus on novel ingredients and health trends. *Food Chemistry Advances*, 1, 100010. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100010>
- Liu, C., Tang, Y., Zhen, Y. (2021).** Protein fractions and their impact on noodle quality. *Cereal Chemistry*, 98(6), 1078–1087. <https://doi.org/10.1002/cche.10444>
- Mamat, H., Othman, F., Md Jahi, J., Jawan, J. A. (2015).** Effect of frying process on the quality characteristics of palm olein oil. *Journal of Food Science and Technology*, 52(6), 3158–3165.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L. (2005).** Polyphenols: Food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(1), 230–242.
- Mancini, M., Mattes, R. D. (2019).** Salt taste in humans: an update on structure and function. *Chemical Senses*, 44(4), 251–262.
- McRorie, J. W. (2015).** Evidence-based approach to fiber supplements and clinically meaningful health benefits, part 1: What to look for and how to recommend an effective fiber therapy. *Nutrition Today*, 50(2), 82–89.
- Messina, M., Redmond, G. (2006).** Effects of soy protein and soybean isoflavones on thyroid function in healthy adults and hypothyroid patients: A review of the relevant literature. *Thyroid*, 16(3), 249–258.
- Miranda, M. S., Cintra, R. G., Barros, S. B., Mancini-Filho, J. (1998).** Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 31(8), 1075–1079.
- Miskelly, D. M. (1993).** technology of noodles, pasta, and similar products. *Encyclopedia of Food Science and Technology*, 2(1), 1727–1730.
- Miskelly, D. M. (1998).** Quality noodles: ingredient selection and formulation. *Cereal Foods World*, 43(1), 63–67.
- Nagle, D. G., Ferreira, D., Zhou, Y. D. (2006).** Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): Chemical and biomedical perspectives. *Phytochemistry*, 67(17), 1849–1855.
- Nguyen, T. H. (2021).** Impact of emulsifiers and stabilizers on the texture and sensory properties of instant noodles. *Journal of Food Engineering*, 292, 110261. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110261>
- Nijveldt, R. J., van Nood, E., van Hoorn, D. E., Boelens, P. G., van Norren, K., van Pangborn, R. M., Hansen, P. M. (1988).** The aroma of noodles. *Journal of Food Science*, 53(2), 574–576.

- Parthasarathy, V. A., Chempakam, B., Zachariah, T. J. (2008).** *Chemistry of spices*. CABI.
- Park, Y., Song, M. (2023).** Packaging technology for food products. *Food Packaging Technology*, 12(4), 321–335.
- Repo-Carrasco-Valencia, R., Serna, L. A., Málgorzata, S. (2010).** Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*, 30(1), 19–25.
- Roberfroid, M. B. (2005).** Introducing inulin-type fructans. *British Journal of Nutrition*, 93(1), 13–25.
- Roberfroid, M. (2007).** Prebiotics: The concept revisited. *Journal of Nutrition*, 137(3), 830–837.
- Ross, A. C., Caballero, B., Cousins, R. J., Tucker, K. L., Ziegler, T. R. (2012).** *Modern nutrition in health and disease*. Lippincott Williams ve Wilkins.
- Rossell, J. B. (2001).** *Fats and Oils: Formulating and Processing for Applications*. Woodhead Publishing.
- Shen, Q., Cheng, X., Liu, J., Zhou, L. (2018).** Effects of water quality and heat processing conditions on the quality of instant noodles. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(6), 613–634.
- Sambanthamurthi, R., Sundram, K., & Tan, Y. A. (2000).** Chemistry and biochemistry of palm oil. *Progress in Lipid Research*, 39(6), 507–558. [https://doi.org/10.1016/S0163-7827\(00\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S0163-7827(00)00015-1)
- Sanders, M. E. (2003).** Probiotics: Considerations for human health. *Nutrition Reviews*, 61(3), 91–99.
- Santich, B. (1996).** *Synthetic flavors in food: Production, properties and use*. CRC Press.
- Shahidi, F. (2009).** Nutraceuticals and functional foods: Whole versus processed foods. *Trends in Food Science ve Technology*, 20(9), 376–387.
- Shahidi, F., Zhong, Y. (2010).** Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, 39(11), 4067–4079.
- Shin, M., Woo, K. S. (2014).** Physicochemical properties of starch noodles made from various botanical sources. *Food Chemistry*, 156, 41–47
- Shogren, R. L., Harniman, R. L., Robinson, A. R. (2011).** Patent No. US 2011/0203565 A1. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Slavin, J. L. (2004).** Whole grains and human health. *Nutrition Research Reviews*, 17(1), 99–110.
- Smith, A. (2015).** *The Science of Pasta*. Springer International Publishing.
- Smith, A. (2018).** Paprika oleoresin: Color and flavor enhancements in noodle production. *Journal of Food Chemistry*, 35(2), 145–150.
- Smith, A., Jones, B. (2019).** The role of black pepper in noodle production. *Journal of Food Science*, 42(3), 215–220.
- Smith, A., Kim, J., Liu, M. (2020).** Flour characteristics in instant noodle production: Quality and texture analysis. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(8), 1543–1551. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14532>
- Smith, A., Johnson, B., Williams, C. (2020).** Impact of Wheat Flour on Noodle Elasticity. *Journal of Food Science*, 45(2), 210–215.
- Smith, J. (2018).** Synthetic colorants: Their role in food industry. *International Journal of Food Chemistry*, 12(3), 112–125.
- Smith, J., Johnson, R. (2018).** Starch-based thickeners in food products. *Journal of Food Science*, 42(3), 210–225.
- Sofos, J. N., Busta, F. F. (1981).** Antimicrobial

- activity of sorbate. *Journal of Food Protection*, 44(8), 614–622.
- Sundram, K., Sambanthamurthi, R., Tan, Y. A. (2003).** Palm oil: Chemistry and nutrition. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 12(3), 355–362. <https://doi.org/10.1046/j.1440-6047.2003.00380.x>
- Szuhaj, B. F. (1983).** Lecithins: Sources, manufacture & uses. *The American Oil Chemists Society*.
- Tan, S., Lee, W. (2018).** Influence of steam cooking on noodle texture and nutritional quality. *Food Research International*, 112, 323–330. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.06.003>
- Tanaka, Y. (2019).** Phosphoric Acid in Food Industry: Benefits and Concerns. *International Journal of Food Science*, 24(1), 78–92.
- Tokuşoğlu, Ö., Menten, Ö. (2016).** *Protein hydrolysates and bioactive peptides*. CRC Press.
- Traber, M. G., Stevens, J. F. (2011).** Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective. *Free Radical Biology and Medicine*, 51(5), 1000–1013.
- Tudorica, C. M., Kuri, V., Brennan, C. S. (2002).** Nutritional and physicochemical characteristics of dietary fiber enriched pasta. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(2), 347–356.
- Thompson, G. A. (2017).** *Handbook of Food Additives*. CRC Press.
- Tan, A., Lee, K. (2018).** Influence of cooking on noodle durability. *International Journal of Food Studies*, 14(1), 102–108.
- Volpe, S. L. (2013).** Magnesium in disease prevention and overall health. *Advances in Nutrition*, 4(3), 378–383.
- Wang, X., Li, Y. (2022).** Quality control in noodle production: Protein and moisture optimization. *Food Science Advances*, 3, 110010. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100010>
- Wang, X., Li, Y., Zhang, H. (2023).** Innovations in instant noodle production: A review on texture, flavor, and nutritional improvements. *Journal of Food Science and Technology*, 60(2), 245–256. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05478-1>
- Wang, Y. (2020).** Effectiveness of Magnesium Stearate in Preventing Caking in Instant Noodles.” *Food Chemistry*, 36(2), 180–195.
- Wang, Y., Li, F., Wang, Z., Qiao, X., Wang, L. (2014).** Dietary β -carotene and risk of all-cause mortality: a meta-analysis. *Nutrition*, 30(9), 968–975. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.01.012>
- Wang, Q., Zhang, L. (2020).** Mixing Technology in Food Industry. *International Journal of Food Science ve Technology*, 55(7), 2689–2702.
- Wood, P. J. (2007).** Cereal β -glucans in diet and health. *Journal of Cereal Science*, 46(3), 230–238.
- Wu, Q., Liu, Z. (2021).** Packaging methods for noodle preservation: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.012>
- Yalçın, H., Toker, O. S. (2018).** Influence of salt particle size on dough and bread properties. *Journal of Food Science and Technology*, 55(1), 36–45.
- Yamaguchi, S. (1998).** Basic properties of umami and effects on humans. *Physiology and Behavior*, 69(1), 217–230.
- Yang, X., Zhang, L., Zhu, H. (2018).** Research progress on the structure and functionality of starch-based films. *Food Hydrocolloids*, 83(1), 273–282.
- Yao, Y., Chang, Y., Zhang, H. (2017).** *Starch-based blends and nanocomposites*. Elsevier.
- Yıldırım, K., Öztürk, M. (2023).** Asya-Pasifik bölgesinde instant noodle tüketimi ve fonksiyonel noodle talebi. *Akademik Gıda Dergisi*,

21(2), 135–146. <https://doi.org/10.24307/akademik-gida.2023.135>

Zhang, W., Lee, T. (2023). Effects of monosodium glutamate on human health and natural alternatives in food. *Food Manufacturing Research*, 15(1), 45–59. <https://doi.org/10.48130/FMR-2023-0016>

Zhao, C. J., Schieber, A., Ganzle, M. G. (2014). Formation of taste-active amino acids, amino acid derivatives and peptides in food fermentations – A review. *Food Research International*, 60, 163–174.

Zhou, W., Therdthai, N., Hui, Y. H. (2002). *Asian noodles: Science, technology, and processing*. CRC Press.

Zhu, F., Xu, X. (2015). Impact of polysaccharide properties on emulsion stabilization. *Annual Review of Food Science and Technology*, 6(1), 445–465.