

Cilt 1
Sayı 1
Yıl 2013



ADİYAMAN İLİ BADEM BAHÇELERİNDE GÖRÜLEN ÇİÇEK ANOMALİLERİ (2022 YILI ÇİÇEKLENME DÖNEMİ)

Ramazan Bestami KARAHAN^{1*}, Hasan DENİZHAN¹

¹Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adıyaman/Türkiye

*Sorumlu Yazar: karahan.ramazan@tarimorman.gov.tr

Geliş (Received): 05.03.2024

Kabul (Accepted): 27.06.2024

ÖZET

Bu çalışma, 2022 yılı kış döneminde olumsuz ekolojik olayların yaşandığı Adıyaman ilindeki badem bahçelerinin birçoğunda çiçeklenme döneminde gözlemlenen çiçek tomurcuğu anomalilerinin incelenmesi ve bildirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, Adıyaman ili Besni, Merkez ve Kâhta ilçelerinde toplam 50 bahçede 20 Mart-10 Nisan 2022 tarihleri arasında tespit çalışmaları yapılmıştır. Yapılan gözlemlerle birlikte bahçelere ait ekolojik olaylar, rakım, çeşit, anaç, sulama, besleme gibi faktörler de dikkate alınarak, meydana gelen söz konusu çiçek tomurcuğu anomalilerinin muhtemel sebepleri araştırılmıştır. Yapılan incelemelerde iki tip çiçek anomalisine rastlanmıştır. Bunların birincisinde, çiçeklenme döneminde anomali olan ağaçların bazılarında çıplak gözle uzaktan yapılan gözlemlerde hiçbir şekilde çiçek tomurcuğu oluşumu görülmezken mikroskopik incelemelerde çiçek tomurcuklarının aslında oluştuğu ancak stamen oluşumu sonrasında gelişimin durduğu saptanmıştır. İkinci anomali tipinde ise çiçek tomurcuğunun oluştuğu ancak bu tomurcuklardan çiçek yerine yaprak primordiyalarının ortaya çıktığı, bazı durumlarda stamen ile beraber bulunması gereken petal yerine de yaprakların oluştuğu gözlemlenmiştir. Yapılan incelemeler anomali görülen ağaçların bütün olarak etkilendiği ve herhangi bir şekilde meyve tutmadığı belirlenmiş olup anomali olmayan ağaçlarda bu durum söz konusu olmamıştır. Anomalilerin il genelindeki birçok bahçede görülmesi, hem sulu hem susuz bahçelerde rastlanması, farklı çeşitlerde görülmesi, farklı anaçlar üzerine aşılı çeşitlerde rastlanması gibi sebeplerle çeşit, anaç ve sulama durumuyla doğrudan ilgili olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna karşılık, bir önceki sezonda meyve yükü nispeten fazla olan ve muhtemelen dinlenme dönemi öncesinde nispeten daha az besin depo eden ağaçlarda anomalilerin daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Bu durumdan yola çıkarak daha çok zayıf ağaçların kış mevsiminde gerçekleşen olumsuz ekolojik olaylardan etkilendiği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Badem; çiçek; anomali; fizyoloji; farklılaşma

ANOMALOUS BLOOMING IN ALMOND ORCHARDS IN ADIYAMAN PROVINCE (2022 FLOWERING SEASON)

ABSTRACT

This study was conducted to investigate and report on the flower bud anomalies observed during the flowering season in almond orchards across Adıyaman province, where adverse ecological events occurred during the winter of 2022. Surveys were conducted between March 20 and April 10, 2022, in a total of 50 orchards located in Besni, City Center Boundaries, and Kâhta districts of Adıyaman province. Observations were made considering ecological events specific to each orchard, such as altitude, variety, rootstock, irrigation, and fertilization, to explore possible causes of the observed flower bud anomalies. Two types of flower anomalies were identified in the study. In the first type, some trees exhibited no visible flower buds during the flowering period upon naked-eye observation, but microscopic examinations revealed that flower buds had indeed formed,

with development ceasing after stamen formation. The second type involved the formation of flower buds, but instead of developing into flowers with petals and stamens, leaf primordia emerged, occasionally alongside stamens, replacing petals. The study found that trees exhibiting anomalies were uniformly affected and did not bear fruit, unlike non-anomalous trees. The prevalence of anomalies across numerous orchards in the province, their occurrence in both irrigated and non-irrigated orchards, across different varieties and rootstocks, suggested that the anomalies were not directly correlated with specific cultivars, rootstocks, or irrigation practices. However, anomalies were more pronounced in trees that had relatively high fruit loads in the previous season and likely had lower nutrient reserves before the dormancy period, indicating a potential link to weakened trees being more susceptible to adverse ecological events during winter.

Keywords: Almond; flower; anomaly; physiology; initiation

1. GİRİŞ

Prunus cinsi içerisinde yer alan badem (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb), *Rosaceae* familyasına ait bir meyve türüdür. Botanik açıdan sert çekirdekli olan badem, diğer *Prunus* türlerinin aksine meyve gelişme periyodunda mezokarp kuruyarak derimsi bir hal aldığı için sert kabuklu meyveler sınıfına dahil edilmiştir. Bu nedenle badem diğer sert çekirdekli meyvelerden olan şeftali ile çok yakın genetik akrabalığı bulunmasına rağmen, sert kabuklu meyveler sınıfına dahil edilmiştir (Alonso, 2012).

Dünyada 2.357.075 ha alanda 3.630.427 ton badem üretimi yapılmaktadır. Türkiye, dünya badem üretiminde, miktar bakımından 190.000 ton üretim ile 4. sırada, alan bakımından ise 63.266 ha ile 8. sırada yer almaktadır (FAO, 2022). Ülkemizde badem üretimine bakıldığında 2010-2023 yılları arasında bir patlama yaşamış ve önemli ölçüde yeni badem bahçeleri kurulmuştur. Bu gelişmeler neticesinde badem yetiştiriciliğinde ülkemizde en büyük payı Adıyaman ili almıştır. Adıyaman ili 111.214 da alanda, 21.299 ton üretim ile ülkemizde yetiştirme alanı ve üretim miktarı bakımından 1. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2023).

Badem ağaçları çok kısa bir gençlik periyodu geçirmektedir. Gençlik kısırlığı süresi şeftali ile benzer ancak diğer sert çekirdekli meyvelerden daha kısadır. Normal koşullarda dikimden itibaren 4. yılda genel bir çiçeklenme görülmektedir. Ancak kullanılan anaç ve bakım koşullarına göre bu süre 1 yıl daha kısa olabilmektedir. Fizyolojik ayırım periyodu teorik olarak meyve iç doldurma dönemi olarak bilinmektedir. Morfolojik ayırım periyodu ise büyüme konisinin belirgin bir hal alması ile gerçekleşmektedir. Bu dönem çeşide göre değişmekle birlikte (ağacın yeterli bir gelişme aşamasına gelmesi ve besin dengesine bağlı olarak) hasat olgunluğu dönemlerinde veya hasattan sonra meydana gelmektedir (Socias i Company ve ark., 2017).

Sürgünleri oluşturan meristemler çiçek tomurcuklarını oluşturan meristemlerden farklı değildir. Sürgünleri meydana getiren meristemler belirsiz bir büyüme gösterirken, çiçek tomurcuklarını oluşturan meristemlerin büyümesi belirlidir. Çiçek farklılaşmasını etkileyen en önemli etkenler önceki yıldaki hava sıcaklıkları, ağaç besin durumu ve meyve yüküdür. Çiçek tomurcuklarının farklılaşmasından sonraki gelişim süreci 3 döneme ayrılmaktadır. İlk dönem yaz dinlenmesi (apikal-dormansi, para-dormansi) olarak bilinir ve bu dönem yaz ortasından sonbaharda yaprak dökümüne kadar devam eder. İkinci dönem kış dinlenmesi (endo-dormansi) olarak adlandırılır ve bu dönem çiçek tomurcuklarını soğuklama gereksinimlerini karşılaması ile sona erer. Üçüncü olarak ilkbahar dinlenmesi (eko-dormansi) olarak

adlandırılır ve bu dönem tomurcuklar için gerekli olan sıcaklık süresi toplamının tamamlanmasıyla sonlanır (Kaleta ve ark., 2022).

Badem ağaçlarında çiçek tomurcuğu farklılaşması spurlarda, karışık dalcıklarda ve yıllık dallarda eş zamanlı olarak gerçekleşir. Çiçek farklılaşması için iyi bir C/N dengesi gereklidir. Ağaçların gölge kısımlarında çiçek tomurcuğu oluşumu daha düşük görülebilir. Bunun nedeni bu kısımlardaki düşük fotosentez seviyeleri ve bunun da daha düşük karbonhidrat üretimine yol açmasıdır. Bunun dışında aşırı N gübrelenmesi çiçek oluşumunu azaltırken, sert budamalar da aşırı vejetatif büyümeyi uyarır (Socias i Company ve ark., 2017).

Çiçek tomurcuğu gelişimi meristematik dokularda başlar. Bu süreç bitkilerdeki büyüme ucu veya yan sürgünlerdeki hücrelerin farklılaşmasıyla başlar. Tomurcuklar çiçeklenmeye hazır hale gelene kadar bir dizi sitolojik ve biyokimyasal değişimden geçer. Daha sonra sırasıyla çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ primordiyaları oluşur . Bu süreç kış aylarında son derece yavaş olsa da gelişme tamamen durmayıp çiçeklenmeden birkaç hafta önce hızlı bir şekilde devam eder (Socias i Company ve ark., 2017).

Normal koşullarda badem ağaçlarında sonbaharda gelişme durduğunda tüm çiçek primordiyaları oluşur. Kışları düşük sıcaklıklar farklılaşmış olan çiçek primordiyalarının büyümesinden ziyade çiçek tomurcuklarının yapısını ve biyokimyasal yollarını etkiler. Büyüme düzenleyicilerinin içeriği kış aylarında absisik asitte azalış ve giberellinlerde artış ile değişir. Polen taneciklerinin veya mikrosporogenezin gelişimi sonbaharın sonlarında ve kışın başlarında, aynı zamanda soğuklama isteğinin tamamlanma aşamasında gerçekleştiğinden, gametogenez de bu dönemde ilerler. Mayoz hücre bölünmesi soğuklama isteğinin tamamlanması ve endo-dormansinin sona ermesi ile çakışmaktadır (Socias i Company ve ark., 2017; Lang ve ark., 1987).

Tohum primordiyası, yumurtalığın karpelar duvarında farklılaşır ancak ovül, kış sonunda büyüme yeniden başladığında gelişimine başlar. Polen tanesi gelişimi nispeten sürekli ve düzenli bir süreçtir. Ancak yumurtanın gelişimi başta çok yavaştır ve sonra daha hızlı hale gelir. Daha yüksek sıcaklıklar süreci hızlandırdığından, sıcaklık alınan sürenin uzunluğunda önemli bir rol oynar. Badem çiçekleri diğer sert çekirdekli meyvelerde olduğu gibi tek karpel içerisinde iki ovülden olur. Çoğunlukla iki ovül arasındaki boyut farklılıkları nedeniyle ikincil ovül sıklıkla dejenere olur. İki ovül tam gelişmeye ulaşır ve döllenirse ikiz iç bademli meyve oluşur (Socias i Company ve ark., 2017).

Bitkilerde dormansi döneminden çiçek tomurcuğu başlangıcına kadar çeşitli birçok ve çeşitli anomaliler meydana gelebilir (Legave, 1984). Ancak anomalilerin doğası ve mekanizması ile ilgili yapılmış olan çalışma oldukça sınırlıdır. Önceki çalışmalarda kayısı çiçeklerinde meydana gelen anomaliler zamanına göre erken, orta ve geç anomaliler olarak adlandırılmıştır. Erken dönem anomalilerinin yaz ve sonbahar mevsimlerinde tomurcuk farklılaşma dönemindeki sıcaklık ve kuraklık stresi ile ilişkili olduğu, orta dönem anomalilerinin endo-dormansi dönemindeki sıcaklık farklılıkları ve don hadiselerinden kaynaklandığı, geç dönemde oluşan anomalilerin ise endo-dormansi kırıldıktan sonraki süreçte ilkbahar geç donları ve genetik faktörlerin etkisi ile meydana geldiği bildirilmiştir.

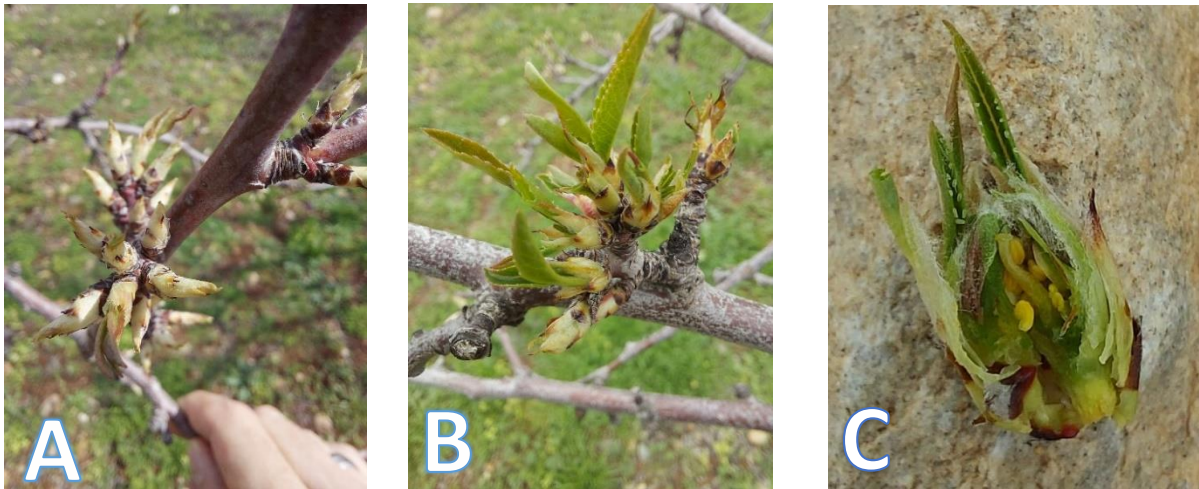
2. ADIYAMAN İLİNDE KARŞILAŞILAN ÇİÇEKLENME SORUNU

Bu çalışma, 2022 yılında Adıyaman ilinin Merkez, Kâhta ve Besni ilçelerindeki badem bahçelerinin çoğunluğunda görülen çiçek tomurcuğu noksanlığının sebeplerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan bahçe kontrollerinde il genelinde yaklaşık 50 bahçe gözlemlenmiş olup bu bahçelerin çoğunda, yoğunluğu değişmekle birlikte, çiçek tomurcuğu anomalileri tespit edilmiştir.

Yapılan bahçe kontrollerinde 4 tip çiçek tomurcuğu noksanlığı sorunu tespit edilmiştir:

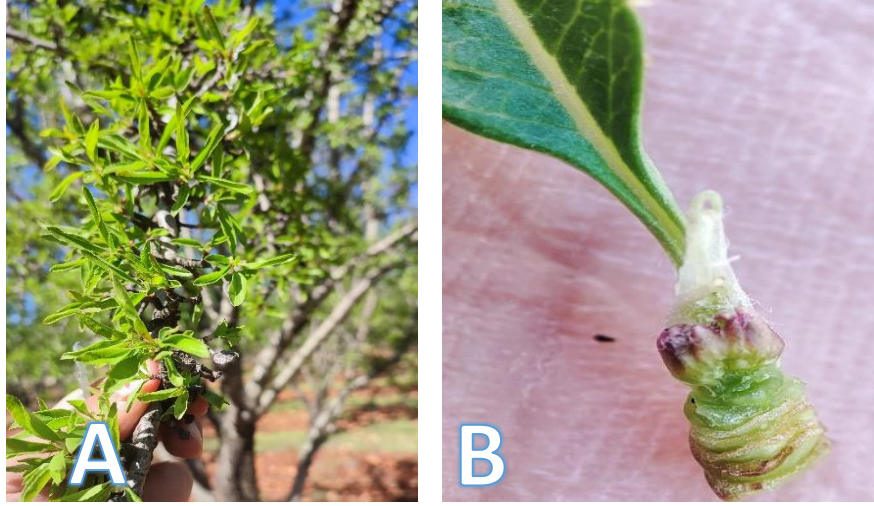
- 1- Ağaçtaki buket dalcıklarda çiçek tomurcuğu gibi görünen ancak içerisinde yaprak oluşumlarına rastlanan, taç ve çanak yapraklar hariç, çoğunlukla yapraklar ile bir arada erkek ve dişi organ oluşumları gözlemlenen durumlar (Şekil 1).
- 2- Ağaçların buket dalcıklarının tamamında çıplak gözle hiçbir şekilde çiçek tomurcuğu yokmuş gibi görünen ancak mikro ölçekte incelenen buketlerde dejenere olmuş, içerisinde erkek organı (stamen) bulunduran gelişimi durmuş çiçek tomurcuklarına rastlanılan durumlar (Şekil 2).
- 3- Şekil 1'deki gibi çiçek tomurcuğuna benzer gelişim gösteren, diğer sağlıklı ağaçlardan farklı olarak, henüz tomurcuk patlama döneminde tomurcuklarının tamamı kuruyarak dökülen ağaçlar (Şekil 3).
- 4- Ağaçtaki buketlerin yaklaşık %99'unda yukarıda sayılan 1. ve 2. maddedeki durumların görüldüğü ancak çok az da olsa (3-5 adet) çiçek tomurcuğu oluşumuna rastlanan ağaçlar tespit edilmiştir (Şekil 4).

Daha çok Kâhta ilçesinde görülen ancak il genelindeki bahçelerde yapılan ön kontrollerde henüz çiçeklenmeden önce anormal tomurcuk oluşumlarına rastlanmıştır (A) ve bunlar incelenmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde çiçek tomurcuğu gibi görünen bu tomurcuklar içerisinde çoğunlukla erkek ve dişi organın bulunduğu ancak taç ve çanak yapraklar yerine birkaç anormal yaprak oluşumu (B ve C) görülmüştür (Şekil 1).



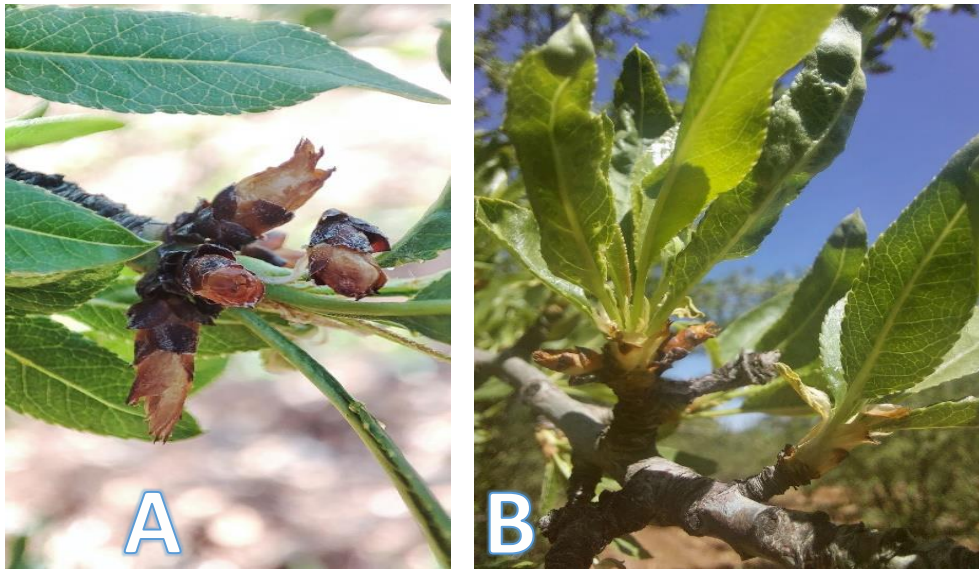
Şekil 1. Buket dalcıklar üzerinde çiçek tomurcuğuna benzer şekilde gelişen yaprak tomurcuklarının farklı gelişme evreleri

Yapılan bahçe kontrollerinde karşılaşılan bir diğer durum ise çiçek tomurcuğuna benzer anormal bir yapı olmamasına rağmen, çıplak gözle bakıldığında buketlerde sadece yapraklanma (A) görülmüştür. Ancak bu ağaçlardaki buketler üzerinde mikro ölçekte yapılan gözlemler neticesinde buketler içerisinde çok küçük olarak bulunan ve polen taneciklerini içeren çiçek tomurcuğunun gelişiminin durduğu ve dejenere olduğu (B) fark edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Etkilenen ağaçlarda hiçbir şekilde çiçek oluşumuna rastlanılmayan ve buket dalcıklarının tamamında yapraklanma görülen, ancak mikro ölçekte dejenere olmuş şekilde bulunan ve içerisinde stamen bulunan tomurcuklar

Besni lokasyonunda rastlanılan bir diğer durumda ise Şekil 1'dekine benzer çiçek tomurcuğuna benzer anormal oluşum görülmüş ancak bunlarda yapraklanma olmamıştır. Bu tomurcuklar belirli bir gelişme gösterdikten sonra kuruyarak (A ve B) dökülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. Çiçek tomurcuğuna benzer yapıda gelişen ancak tomurcuk patlama döneminde, diğer sağlıklı ağaçlardan ziyade, üzerindeki tomurcukların tamamı kuruyarak dökülen ağaçlar

Yukarıda bahsedilen tüm vakaların meydana geldiği ağaçlarda hiçbir şekilde çiçeklenme olmamıştır. Ancak başta Besni ilçesi olmak üzere bahçe kontrollerinde yapılan gözlemlerde bazı ağaçlarda birkaç çiçek oluşumu ile birlikte yukarıdaki benzer durumlar bir arada görülmüştür.



Şekil 4. Anomali ile beraber nadiren çiçeklenme görülen ağaçlar

Karşılaşılan bu sorun neticesinde il genelindeki badem bahçelerinde Şekil 5'teki gibi bir görünüm ortaya çıkmış olup, birçok bahçede verim ciddi anlamda düşmüştür.



Şekil 5. Adıyaman ilinde ortaya çıkan çiçek anomali sorunu neticesinde bahçelerde ortaya çıkan genel bir görünüm.

İnceleme yapılan bahçelerin rakımı, bahçe içerisinde yer alan çeşitler, kullanılan anaçlar, ağaç yaşı, bir önceki sezondaki verim durumu, besleme koşulları dikkate alınarak meydana gelen bu durum yorumlanmıştır. Normal koşullarda badem ağaçlarında sonbaharda büyüme yavaşladıktan sonra tüm çiçek primordiyaları oluşur. Kışları düşük sıcaklıklar farklılaşmış olan çiçek primordiyalarının büyümesinden ziyade çiçek tomurcuklarının yapısını ve biyokimyasal yollarını etkiler. Büyüme düzenleyicilerinin içeriği kış aylarında absisik asit sentezinde bir azalma ve giberellik asit sentezinde bir artış ile değişir. Polen taneciklerinin veya mikrosporogenezin gelişimi sonbaharın sonlarında ve kışın başlarında, aynı zamanda

soğuklanma isteğinin tamamlanma aşamasında gerçekleştiğinden, gametogenez de bu dönemde ilerler (Socias i Company ve ark., 2017). Buna göre yaz sonunda morfolojik ayırım periyodunu geçiren badem ağaçlarında aralık ve ocak aylarında çiçek organlarının oluşumunu tamamlaması beklenmektedir.

Bilindiği gibi badem ağaçlarının çiçek tomurcukları patlamadan önce, yani eko-dormansi döneminde, -7 °C üstündeki sıcaklıkları tolere edebilir. Ancak bu değer altında gerçekleşen donlardan zarar görür (Brewer, 1978; Alonso, 2017). Diğer sert çekirdekli meyvelerde olduğu gibi badem ağaçlarının tomurcukları da çevresel faktörlere karşı hassastırlar. Tomurcuk sendromuna veya dökülmesine neden olan faktörler yüksek sonbahar sıcaklıkları, yetersiz soğuklama ve kış sıcaklıklarındaki büyük dalgalanmalar (Nakasu ve ark., 1995), aralık ve ocak aylarındaki yüksek gece sıcaklıkları (Weinberger, 1967) gibi ekolojik faktörler sebep olmaktadır. Soğuklama ve sıcaklık isteği toplamının yetersiz olması durumunda tomurcuklarda fizyolojik bozukluklar meydana gelebilmektedir.

Yaprağını döken birçok meyve türünde olduğu gibi badem ağaçları da çiçek tomurcuklarının uyanması ve meyve verebilmeleri için soğuklama isteği ve sıcaklık toplamına ihtiyaç duyar. Soğuklama isteği (standart hesaplama yöntemine göre 0 ile 7.2 °C arasında 500 saatten kısa) badem ağaçlarında kısa olup genelde yetiştiriciliği kısıtlayan bir faktör olarak ortaya çıkmamaktadır. Sıcaklık toplamı ise gün derece olarak ifade edilmekte olup yaygın olarak kullanılan yöntemde göre badem ağaçlarında 4.5 °C ile 25 °C arasındaki her 1 saatlik sıcaklıktan 4.5 °C'nin çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır (Richardson ve ark., 1975). Nitekim gözlemlenen bahçelerde bulunan badem çeşitlerine ait ağaçlara bakıldığında çiçek açmış ve ürün vermiş ağaçlar da bulunmaktadır (Şekil 5). Bu nedenlerden dolayı soğuklama ve sıcaklık istekleri toplamalarının karşılanamamasından kaynaklı olumsuz bir durum gözlemlenmemiştir.

Gözlemlerin gerçekleştirildiği badem bahçelerine ait iklim verileri, Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait farklı konumlarda yerleştirilen (Besni, Kâhta-1, Kâhta-2 ve Merkez) 4 meteoroloji istasyonu kayıtları göz önüne alınarak incelenmiştir. Yapılan incelemelerde endo-dormansinin devam ettiği 10-20 Ocak tarihlerinde hava sıcaklığı aralıksız olarak en az 58 saat 0 ile -6.5 °C arasında gerçekleşmiştir. 20-22 Ocak tarihleri arasında aralıksız olarak en az 15 saat -10 ile -19 °C olarak gerçekleşmiştir. 23 Ocak itibarıyla ay sonuna kadar hava sıcaklıkları tamamen 0 °C altında olmak üzere maksimum -7 °C olarak gerçekleşmiş ve zaman zaman -12 ile -13 °C'ye kadar düşmüştür. Badem ağaçlarının dona dayanımı üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olup Macaristan'da Kaleta ve ark., (2022) tarafından yürütülen çalışmada bildirildiği üzere farklı çeşitlerin dona dayanımının -15 ile -22 °C'ye kadar gerçekleştiği ancak -18 °C'den daha düşük sıcaklıklarda endo-dormansi döneminde dahi çiçek tomurcuklarının zarar gördüğü, aynı zamanda ağaçlarda depo edilen besin kaynağı, bitki sağlığı ve anaç faktörlerinin de etkili olduğu bildirilmiştir. Yürütülen bu çalışmada Kaleta ve ark., (2022)'nin bildirdiği şekilde anomalilere rastlanan badem ağaçlarının kış sıcaklığının çok uzun bir süre olumsuz şekilde seyretmesine bağlı olarak bitkilerde soğuk şoku meydana geldiği ve bu dönemde hali hazırda oluşmuş olan erkek organlar dışındaki diğer çiçek organlarının gelişiminin engellendiği sonucuna varılmıştır. Adıyaman ilinde çok nadir olarak rastlanan böyle düşük kış sıcaklıklarının tekrarlanması durumunda özellikle besleme durumu yetersiz olan ağaçların etkilenebileceği öngörülmüştür.

3. SONUÇ

Yapılan gözlemler neticesinde karşılaşılan çeşit, anaç, sulama ve rakım koşulları fark etmeksizin her bahçede bahse konu olan vaka ile karşılaşılmıştır. Meydana gelen bu durumun temel sebebinin kış aylarında meydana gelen uzun süreli don hadiseleri ile birlikte bir önceki sezonda meyve yükü fazla olan veya besleme uygulamaları yetersiz olan ağaçlar olduğu düşünülmüştür. Nitekim, Besni’de ilk kez ekonomik verime yatan ve genel bir çiçeklenme gösteren bir bahçede böyle bir durumla karşılaşılmazken, verim çağında olan bahçelerdeki ağaçlarda %10-50 arasında tomurcuk anomalisi görülmüştür. Verim çağında olan bahçelerde çiçek tomurcuğu sorunu meydana gelen ağaçların çoğunun bir önceki sezondaki verim yükünün fazla olduğu dikkat çekmiştir.

Bu tespit çalışmasından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde kış aylarında art arda -10 °C nin altına düşen saatlerin olduğu yerlerde badem yetiştiriciliğinin riskli olduğu sonucuna varılmıştır. Kış ayları normal geçen yerlerde ise böyle yıllarda verim kaybının en aza indirilmesi açısından bitki beslemenin ihmal edilmemesi ve bitki sağlığına yönelik tüm uygulamaların düzenli olarak gerçekleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alonso, J.M., Espada, J.L., Socias i Company, R., 2012. Major macroelement exports in fruits of diverse almond cultivars. Spanish Journal of Agricultural Research, 10: 175–178.
- Alonso, J.M., 2017. Almonds: Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R., Gradziel, T.M.), Environmental Requirements, 254-278.
- Brewer, R.F., 1978. Frost protection in Almonds. (Eds: Micke, W.C., Kester, D.), Division of Agriculture Sciences, University of California, Almond Orchard Management, 4092; 2-67.
- FAO, 2023. Food and Agriculture Organization, Crop Statistics. <http://fao.org/faostat/en/#data/QC>, Erişim Tarihi: 04.10.2023.
- Keleta, B. T., Békefi, Z., Bakos, J. L., Örsi, D., Szalay, L., (2022). Frost hardiness of almond flower buds during dormancy. Acta Biologica Szegediensis, 66(2): 170-179.
- Lang, G.A., Early, J.D., Martin, G.C., Darrell, R.L., 1987. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research, Horticultural Science, 22: 371-377.
- Legave, J. M., Garcia, G., Marco, F., (1984). The effect of temperature conditions and varietal cold and heat requirements on determining the end of dormancy and on the flowering of various apricot cultivars in the French growing area, 399-410.
- Nakasu, B.H., Herter, F.G., Leite, D.L., Raseira, M.C.B., 1995. Pear flower bud abortion in southern Brazil. Acta Horticulturae, 120: 179–186.

- Richardson, E.A., Seeley, S.D., Walker, D.R., Anderson, J.L.M., Ashcroft, G.L., 1975. Phenoclimatology of spring peach bud development, Horticultural Science, 10: 236-237.
- Socias i Company, R., Anson, J.M., Espiau, M.T., 2017. Taxonomy, Botany and Physiology, 01-42. Almonds: Botany, Production and Uses. (Eds: Socias i Company, R., Gradziel, T.M).Boston, MA: CABI, 494 pp.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/>. Erişim Tarihi: 04.10.2023
- Weinberger, J.H., 1967. Studies on flower bud drop in peaches. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 91: 78–83.

DIYARBAKIR İLİNDEKİ BUĞDAY ÜRETİCİLERİNİN TAGEM TARAFINDAN GELİŞTİRİLEN BUĞDAY ÇEŞİTLERİNE BAKIŞ AÇILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Sibel VURAL^{1*}, Özlem AVŞAR¹, Betül KOLAY¹, Sertaç TEKDAL¹, Mehmet BARIŞ¹,
Mustafa OKAN¹, Mahir BAŞARAN¹

¹GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, 21100 Diyarbakır,
Türkiye

*Sorumlu Yazar: sibel.vural@tarimorman.gov.tr

Geliş (Received): 13.05.2024

Kabul (Accepted): 27.06.2024

ÖZET

Bu çalışma Diyarbakır ilinde buğday üretimi yapan işletmelerinin, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından geliştirilen buğday çeşitlerini kullanımları açısından değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Araştırmada kartopu örneklem yöntemi kullanılarak 153 TAGEM buğday çeşidi kullanan üretici ile görüşülmüştür. Veriler 2022-2023 yılına ait olup tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Diyarbakır ilinde araştırmaya dahil olan işletmelerde TAGEM tarafından tescil edilen buğday çeşitlerinden Dinç çeşidinin %32.7 ve Kale çeşidinin ise %13.1 oranı ile üreticiler tarafından en fazla talep edilen çeşitler olduğu belirlenmiştir. TAGEM buğday çeşidini kullanan üreticilerin %56.5'i tohumu tohum bayisinden temin ettiklerini belirtmişlerdir. Ceyhan-99 çeşidini kullanan üreticiler sertifikalı tohum bulmakta zorlandıklarını ve Sümerli çeşidini kullanan üreticiler ise tohumun kendisine ulaşmakta sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %59.5'i beklediği verimi aldıklarını ve %95'i de kullandıkları buğday çeşitlerinden memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Buğday üretiminde sürdürülebilirlik adına üreticilerin verim beklentileri kuru şartlarda ortalama 550 kg da⁻¹, sulu şartlarda ise 811 kg da⁻¹, olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: TAGEM buğday çeşitleri, Verim beklentileri, Buğday memnuniyeti

EVALUATION OF THE PERSPECTIVES OF WHEAT PRODUCERS IN DIYARBAKIR PROVINCE ON WHEAT VARIETIES DEVELOPED BY TAGEM

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the wheat production farms in Diyarbakır province in terms of their use of wheat varieties developed by TAGEM (Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry General Directorate of Agricultural Research and Policies). In order to reach the farmers using the TAGEM wheat variety for 2022-2023 growing season, 153 farmers were interviewed using snowball sampling, one of the non-probability sampling methods. Data were analysed by descriptive statistical methods. According to the results of the study, among the wheat varieties registered by TAGEM in the farms included in the study in Diyarbakır province, the Dinç variety was the most demanded variety with 32.7% and Kale variety with 13.1%. Of the farmers who used the TAGEM variety of wheat, 56.5% stated that they obtained the seed from seed dealers. Farmers using the Ceyhan-99 variety reported difficulties in finding certified seed and those using the Sümerli variety informed difficulties in accessing the seed itself. 59.5% of farmers stated receiving the expected yield and 95% were satisfied with the wheat variety used. To ensure the sustainability of wheat production, farmers' expected yields were set at 550 kg da⁻¹ in dry conditions and 811 kg da⁻¹ in irrigated conditions.

Keywords: Wheat varieties of TAGEM, Yield expectations, Wheat satisfaction

1. GİRİŞ

Buğday geçmişten günümüze kadar insan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan bir üründür. Beslenmede günlük kalori ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan buğdayın çok farklı ve kapsamlı tüketim alanları bulunmaktadır. Besin olarak hem insan hem de hayvan beslenmesinde kullanılması da buğdayın oldukça önemli bir kültür bitkisi olduğunu göstermektedir. Dünyada oldukça fazla ekim alanına sahip olan buğdayın geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olması en önemli özelliklerinden biridir. Buğdayın çoğunlukla unlu mamuller olarak kullanılmasının yanı sıra, hem sanayi hem de gıda sektöründe kullanılması temel girdi olarak önemini ortaya koymaktadır. Ülkemizde buğday üretimi yapılan alanların birbirinden farklı iklim ve toprak yapısına sahip olduğu göz önüne alındığında verim ve kalitede değişikliklerin olması da beklenen bir durumdur. Bölgeler arası bu farklılık göz önüne alındığında her bölgeye uygun buğday çeşitlerinin geliştirilip, üreticilere sunulması gerekmektedir. Bu amaçla en uygun çeşitlerin belirlenip geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması son derece önemlidir.

Üreticiler açısından buğdayı sorunsuz bir şekilde yetiştirip aynı zamanda kaliteli ve verim düzeyi yüksek buğday üretebilmek için yöreye en uygun çeşidi bulmak önemlidir. Türkiye’de ekim alanı ve üretimi bakımından buğday diğer ürünlere göre ilk sıralarda yer alır. Bu kadar büyük öneme sahip olan buğday bitkisinin üretiminin artırılması ile ilgili çalışmalar Türkiye’de olduğu gibi birçok ülkede her geçen gün artmaktadır (Kün 1996). Her bölgenin ekolojisine uygun olarak gerek verim gerekse kalite yönünden yüksek olan hatların belirlenmesi amacıyla ülkenin değişik bölgelerinde birçok araştırma yapılmıştır (Mut ve ark. 2005). Bu araştırmalar sonucunda Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’ne (TAGEM) bağlı araştırma enstitüleri ve özel firmalar tarafından her bölgeye uygun birçok çeşit tescil edilmiş ve üreticilerin kullanımına sunulmuştur.

Üreticiler için buğday veriminin ve kalitesinin yüksek olması istenen bir durumdur. Çünkü iyi kalitedeki buğdayın pazar satış fiyatı yemlik ve orta kalitedeki buğdaya göre oldukça yüksektir. Bu sebeple, verim ve kalite çeşitlerin tercih edilme nedeni olmaktadır. TAGEM’ e bağlı araştırma enstitüleri tarafından geliştirilip tescil edilen buğday çeşitlerinin verim ve kalite değerlerinin yerel buğday çeşitlerinden daha üstün olduğu belirlenmiştir (Olgun ve ark., 1999). Dolayısıyla mevcut çeşitlerin üreticiler açısından uygunluğu ve memnuniyetinin tespit edilmesi buğday üretimi açısından önem taşımaktadır.

Yeni geliştirilen buğday çeşitlerinin yaygın kullanımı ve üreticilerin bu çeşitlere bakış açıları ile benimsemeleri konusunda yapılmış önemli çalışmalar bulunmaktadır (Arısoy, 2005; Karabak ve ark., 2012; Özdemir ve ark., 2012; Taşcı & Oğuz, 2014; Keleş, 2019; Candemir, 2022; Taşcı ve ark., 2020; Taşcı ve ark., 2021; Taşcı ve ark., 2022; Taşcı ve ark., 2023). Ancak bu çalışmalar daha çok İç Anadolu bölgesindeki üreticileri kapsamakta; Diyarbakır ve çevresinde yapılan çalışmaların sayısı ise sınırlıdır.

Diyarbakır ili, Türkiye’de buğday ekim alanına sahip üçüncü il olması nedeniyle çalışma alanı olarak seçilmiştir. (TUİK, 2020). Bu çalışmada Diyarbakır ilindeki buğday üreticilerinin, TAGEM’ e bağlı Araştırma Enstitüleri tarafından geliştirilen buğday çeşitlerine bakış açıları ve memnuniyetlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada buğday yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Diyarbakır ilinin Çınar, Bismil ve Silvan ilçesi ile köyleri araştırma alanı olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan veriler TAGEM tarafından ıslah edilen buğday çeşitlerini kullanan üreticiler ile yüz yüze yapılan anket çalışması ile elde edilmiştir. Anket çalışması buğdayın hasadından sonraki dönemlerde gerçekleştirilmiştir. Çalışma bölgesinde üreticilerin tercih ettikleri buğday çeşitleri ve bu çeşitlerin hangi enstitüler tarafından ıslah ve tescil edildiği ile ilgili veri bulunmamaktadır. Ayrıca TAGEM tarafından geliştirilen buğday çeşitlerini tercih eden üreticilerin sayısı ve bu çeşitlerin bölgeler bazında dağılımını ortaya koyan verilere ulaşılamamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın temel amacı; TAGEM tarafından tescil edilen buğday çeşitlerini kullanan üreticilerin çeşitlerle ilgili düşüncelerini değerlendirmek olduğu için hedef kitle yine bu üreticiler olarak belirlenmiştir. Özel firma çeşitleri araştırma kapsamında olmadığı için onlarla ilgili bilgi toplanmamıştır. TAGEM buğday çeşidini kullanan üreticilerin tamamının tespit edilmesinin zorluğundan dolayı belirlenen ilk üretici aracılığıyla diğer üreticilere zincirleme ulaşılmasına olanak sağlayan, olasılıklı olmayan örnekleme çeşitlerinden biri olan kartopu örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Kartopu örnekleme yönteminde, araştırmaya dâhil olabilecek uygun örnekler ile ilişki kurmak ve daha sonra temas kurulan kişinin yardımıyla bir diğer örneğe ve daha sonra yine aynı metotla başka örnekle bağlantıya geçilerek kartopu etkisi gibi örneklemin büyütülmesi amaçlanır (Altunışık ve ark., 2007; Kuş, 2012). Kartopu örnekleme metodunda ilk görüşülen kişiye araştırma konusu ile ilgili önerebileceği diğer bireyler sorularak araştırma sürecine başlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013; Patton, 2014). Bu teknikte, belirtilen konuda en çok bilgi sahibi olan kişi örnekleme ilk dahil edilen kişidir. Daha sonra, o kişinin önerileri doğrultusunda görüşülecek diğer kişilere ulaşılır. Her ulaşılan kişinin önerilerine göre örnekleme kartopu gibi büyümektedir. (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Bu çalışma, TAGEM tarafından desteklenen “TAGEM Tarafından Geliştirilen Buğday Çeşitlerinin Üretici Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi ve Takibi” isimli ülkesel proje kapsamında yapılmış ve projenin Diyarbakır ili 2022-2023 üretim dönemine ait elde edilen verileri kullanılmıştır. Çalışmanın yapıldığı Diyarbakır ilinin Türkiye genelindeki buğday ekiliş alanındaki oranına göre anket sayıları dağıtılmış ve toplam örnekleme sayısı 153 olarak belirlenmiş olup bu sayıyla istenen bilgilere ulaşılacağı uygun görülmüştür. Nitekim kartopu örnekleme metodu, literatür taramalarından da görüleceği üzere araştırmacılara bu esnekliği sağlamaktadır.

Anketler için gerekli olan saha çalışmalarında buğday üretiminin yoğun olarak yapıldığı Diyarbakır ilinin Çınar, Silvan ve Bismil ilçelerine bağlı mahalle ve köyleri gayeli olarak seçilmiştir. Proje ekibi tarafından; kartopu modeline göre ulaşılması hedeflenen TAGEM tarafından tescil edilmiş buğday tohumluk çeşidini kullanan 153 üretici ile 2023 yılı Ağustos ve Eylül aylarında yüz yüze görüşülerek anketler tamamlanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

3.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1.Demografik Özellikler

İncelenen işletmelerde üreticilerin, çiftçilik deneyimlerinin en az 3 yıl, en fazla 60 yıl ve ortalama 26 yıl olduğu, buğday üretim deneyimlerinin en az 1 yıl, en fazla 60 yıl ve ortalama 26 yıl olduğu belirlenmiştir. Üreticilerin çiftçilik ve buğday üretim deneyimlerinin aynı süre olması, tarımsal üretime buğdayla başladıklarının ve buğdayın bölge için önemini göstermektedir. Üreticilerin yaş ortalamasının 47 olduğu, yaşı en genç üreticinin 21 ve en yaşlı

üreticinin 80 yaşında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Genç üreticilerin buğday üretimine verdikleri önem buradan anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Üreticilerin çiftçilik ve buğday üretimi deneyimleri

Frekans	Buğday deneyimi(yıl)	Çiftçilik deneyimi(yıl)	Yaş(yıl)
En az	1	3	21
En çok	60	60	80
Ortalama	26	26	47

Diyarbakır ilindeki üreticilerin %35.9'unun ilkökul, %27.5'inin lise ve %7.8'inin de üniversite mezunu oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Üreticilerin eğitim ve ikamet durumu (%)

Eğitim Durumu		Yılın 6 Ayından Fazla İkamet Yeri	
Eğitim	Frekans (%)	İkametgah	Frekans(%)
Okuryazar değil	2	Köy/Mahalle	74,7
Okuryazar	9.8		
İlkokul	35.9	İlçe	14,3
Ortaokul	14.4		
Lise	27.5	İl	11
Meslek Yüksek Okulu	2		
Üniversite	7.8		
Lisansüstü	0.6		
Toplam	100	Toplam	100

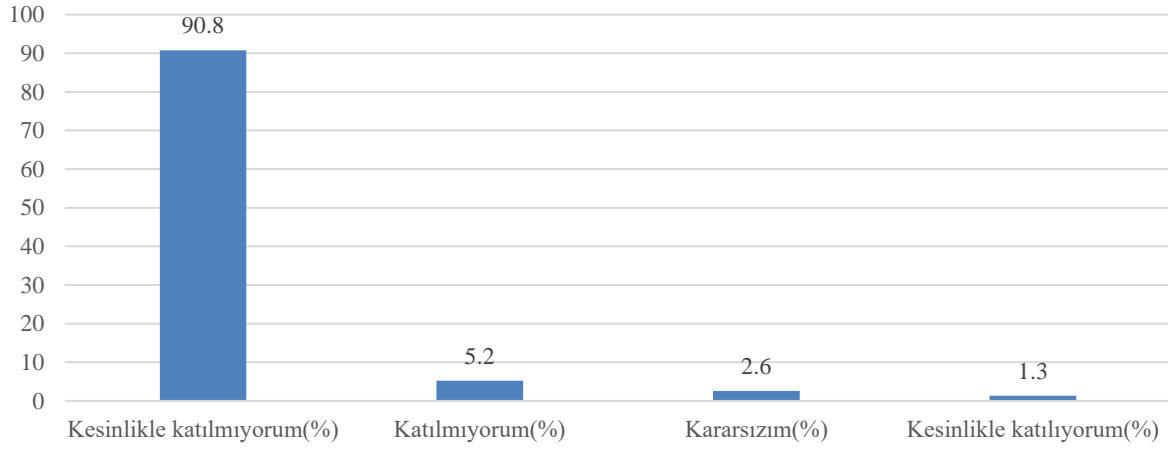
İşletme sahiplerinin % 74'ünün köyde ikamet ettikleri geri kalanlarının da köydeki yetersizliklerden (eğitim, sağlık v.b) dolayı şehir veya ilçelerde kaldıkları ancak üretim faaliyetleri için yine köyden vazgeçemedikleri belirlenmiştir (Çizelge 2). Üreticilerin % 37.9'u hayvancılık faaliyeti ile uğraşmaktadır. İşletme sahiplerinin % 85'inin sosyal güvenceye, % 53'ünün de tarım dışı gelire sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üreticilerin sosyal güvence ve tarım dışı gelir durumu (%)

	Var(%)	Yok (%)	Toplam (%)
Sosyal güvence	85	15	100
Tarım dışı gelir	47	53	100
Hayvancılık Faaliyeti	37,9	62,1	100

İşletme sahiplerinin yaklaşık %96' sını köyden ayrılmayı düşünmediklerini belirtmişlerdir. Göç etmeyi düşünen kesim genellikle genç üreticilerdir(Şekil 1). Genç üreticiler köyde sıkıldıkları için (sosyal imkanların olmamasından), eğitim ve sağlık alanındaki yetersizliklerden dolayı şehre gitmeyi istediklerini ifade etmişlerdir. Nitekim Altıntaş ve ark. (2019) kırsalda yaşayan genç nüfusun kırsaldan göç etme isteklerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yaptıkları Lojistik Regresyon sonucunda; eğitim seviyesi yüksek, tarım dışı gelir sahibi, köy yaşantısının zorlukları olduğunu düşünen, köyde yaşam standardını düşük bulan ve burada kazandığıyla geçinemeyenlerin göç etme eğiliminin, göç etme isteği olmayanlara göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Göç etmeyi düşünen bu kesim göç etseler dahi üretimden asla

vazgeçmeyeceklerini, kendileri yapmazlarsa bile arazilerini yine ekip biçeceklerini ya da kiraya verip üretime devam edeceklerini belirtmişlerdir.



Şekil 1. Üreticilerin göç etme düşünceleri (%)

3.2. Buğday Üretimi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Diyarbakır’ da buğday ekim dönemi genellikle olarak kasım ayının ilk haftası, hasat dönemi genellikle haziran ayının son haftası gerçekleştirilmektedir. Görüşülen 153 üreticinin TAGEM tarafından tescil edilen 12 farklı buğday çeşidini kullandıkları belirlenmiştir (Çizelge 4).

İncelenen işletmelerin Diyarbakır’da 2022-2023 yılı üretim sezonunda kullandıkları buğday çeşitlerinden Dinç (% 32.7), Kale (% 13.1) ve Artuklu (% 11.1) çeşitlerini kullandıkları belirlenmiştir. İşletmeler genellikle uzun dönem kullanıp memnun kaldıkları çeşitleri değiştirmediklerini, ancak yeni çeşitlere de açık olduklarını belirtmişlerdir. Diyarbakır ilinde GAPUTAEM (GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü) tarafından tescil edilen Sümerli buğday çeşidinin kullanımında 2021-2022 üretim dönemine göre %30 oranında bir artış olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki bölgede Enstitüler tarafından tescil edilen çeşitler dışında özel tohumculuk firma çeşitlerinin kullanımının da yaygın olduğu belirlenmiştir. Enstitüler tarafından tescil edilen ekmeklik buğday çeşitlerine yaş olarak bakıldığında tescil tarihi en eski çeşidin Ceyhan-99, en yeni çeşidin ise Hilar olduğu tespit edilmiştir. Makarnalık buğday çeşitlerinden en eski çeşidin Fırat 93, en yeni çeşidin Sümerli çeşidi olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitlerin dışında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen Seri 2013 ve Ceyhan-99 çeşidinin de kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. İşletmelerin 2022-2023 üretim döneminde tercih ettikleri buğday çeşitleri

Çeşit Adı	Türü	Tescil Sahibi Enstitü	Çeşidin Tescil Yılı	Çeşidin Yaşı	Frekans	%
Dinç	E	Diyarbakır	2013	10	50	32.7
Kale	E	Diyarbakır	2015	8	20	13.1
Artuklu	M	Diyarbakır	2008	15	17	11.1
Güney Yıldızı	M	Diyarbakır	2010	13	12	7.8
Ceyhan-99	E	Adana	1999	24	10	6.5
Tekin	E	Diyarbakır	2014	9	10	6.5
Sümerli	M	Diyarbakır	2018	5	10	6.5

Zühre	M	Diyarbakır	2010	13	9	5.9
Eyyubi	M	Diyarbakır	2008	15	8	5.2
Fırat 93	M	Diyarbakır	2002	21	4	2.6
Seri 2013	E	Adana	2013	10	2	1.3
Hilar	E	Diyarbakır	2021	2	1	0.7
Toplam	12				153	100
Ortalama				11.7		

Diyarbakır ilindeki buğday üreticilerinin tohum temin yerleri incelendiğinde, işletmelerin yaklaşık % 56.5'inin tohumu tohum bayisinden, % 8'inin Tarım Kredi Kooperatifinden aldıkları, % 13.5'inin ise kendi tohumluğunu kullandıkları belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tohum temin yeri (%)

Tohum temin yeri	Frekans(%)
Tohum bayisi	56.5
Kendi tohumluğu	13.5
Tarım Kredi Kooperatifi	8
Diğer çiftçiler	6.3
Sözleşmeli tohum firması	6.3
Tüccar/zahireci	5.1
Tigem	3
Pankobirlik	1.3
Toplam	100

Üreticilerin çeşit kullanmaya karar vermelerinde en büyük etken komşu ve akraba tavsiyesi olarak belirlenmiştir. İşletmeler kullandıkları çeşitleri, çeşidin verimi ve kalitesi ile ilgili bir sorun yaşamadıkları takdirde değiştirmek istememektedirler. Bölgenin iklim ve toprak yapısına uygun olduğunu düşündükleri için aynı tohumu kullanmaya devam eden üreticiler, yeni çeşitleri denemeye ancak çok güvendikleri ya da kendi gözlemledikleri üreticiler (Komşu ve akraba) vasıtasıyla karar vermektedirler. İşletmeler özellikle yeni çeşitlerde tohum bayilerinin fikrini de önemsemektedirler (Çizelge 6).

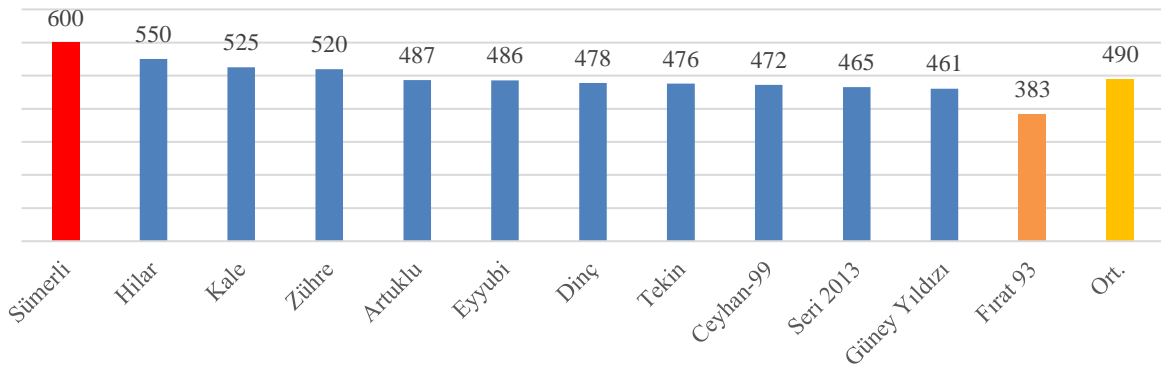
Çizelge 6. Üreticilerin çeşit kullanmaya karar verme kanalları (%)

Çeşit kullanma kararı	Frekans(%)
Kendi deneyimi	19.6
Tarım Kredi Kooperatifi tavsiyesi	0.7
Teknik eleman tavsiyesi (İl, İlçe Md.)	9.2
Komşu akraba tavsiyesi	52.9
Tohum-ilaç bayi tavsiyesi	14.4
Araştırma Enstitüsü tavsiyesi	3.3
Toplam	100

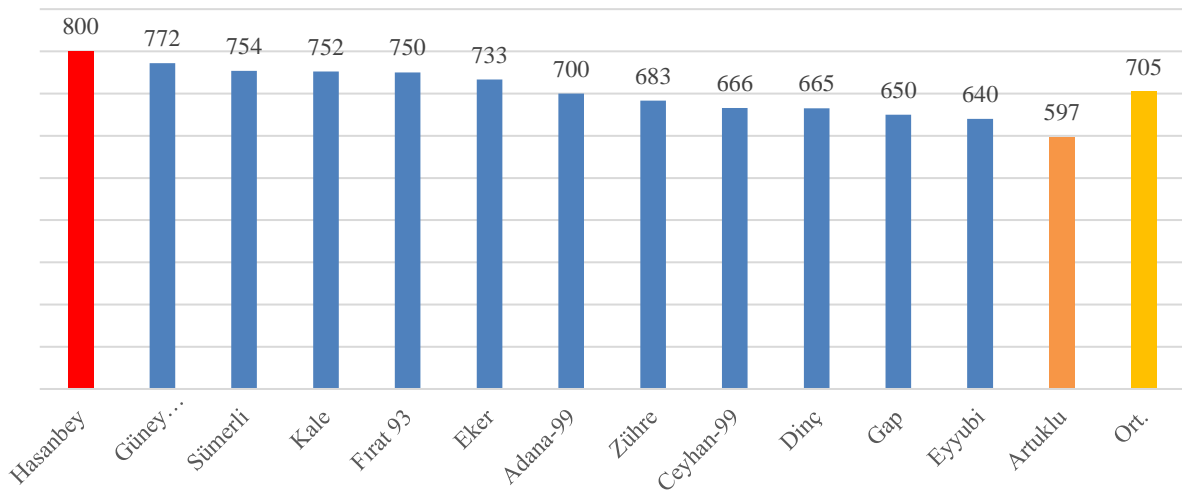
Üreticilerin 2022-2023 üretim dönemi için buğday tohumunu 10.37 TL kg±1 fiyat üzerinden aldıkları tespit edilmiştir. 2021-2022 yılına göre tohum fiyatında neredeyse %100' lük bir artış olmuştur. İşletmelerin büyük bir kısmı istedikleri tohum çeşidine ulaşmakta bir sıkıntı yaşamadıklarını, ancak Adana-99 çeşidini kullanan üreticilerin %33'ü sertifikalı tohumla ulaşmakta, Sümerli çeşidini kullanan üreticilerin %9' u çeşidin tohumuna ulaşmakta sıkıntı

yaşadıklarını belirtmişlerdir. Kayaçetin (2006) ve Harmanşah (2017) yaptıkları bir çalışmada buğday üretiminde, tohumluk yenileme süresinin teknik olarak maksimum 3 yıl olması gerektiğini ve bunun sebebini de tarım işletmelerine ekonomik yük getirmemek ve ülke genelinde üretilen tohumluk miktarının genel ihtiyacı karşılayamayacak düzeyde olması olarak açıklamışlardır. Diyarbakır ilindeki üreticilerin de ortalama 2-3 yılda tohumluk değiştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin % 76'sı sertifikalı tohum kullandığını ifade etmişlerdir.

Diyarbakır ilinde kuru şartlarda üretim yapan buğday üreticilerinin aldıkları verim Şekil 2'de gösterilmiştir. Buna göre kuru şartlarda en yüksek verimin 600 kg da⁻¹ ile Sümerli çeşidine, en düşük verimin de 383 kg da⁻¹ ile Fırat 93 çeşidine ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Bölgede 2021-2022 yılında kuru şartlarda buğday verim ortalaması 350 kg da⁻¹ iken 2022-2023 yılında ortalama 490 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Araştırma alanındaki üreticilerin sulu şartlarda elde ettikleri en yüksek verimin 800 kg da⁻¹ ile Hasanbey, en düşük verimin ise 597 kg da⁻¹ ile Artuklu çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Diyarbakır ilinde 2021-2022 yılında sulu şartlarda buğday verim ortalaması 650 kg da⁻¹, 2022-2023 yılında ise ortalama 705 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Buğday veriminin hem kuru hem de sulu şartlarda 2021-2022 yılına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de buğday verimi ve ürün kalitesinde iklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla önemli farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkta çeşidin genetik yapısı, iklim koşulları, toprak yapısı ve uygulanan yetiştirme tekniklerinin rolü oldukça büyüktür (Kahraman ve ark. 2008).

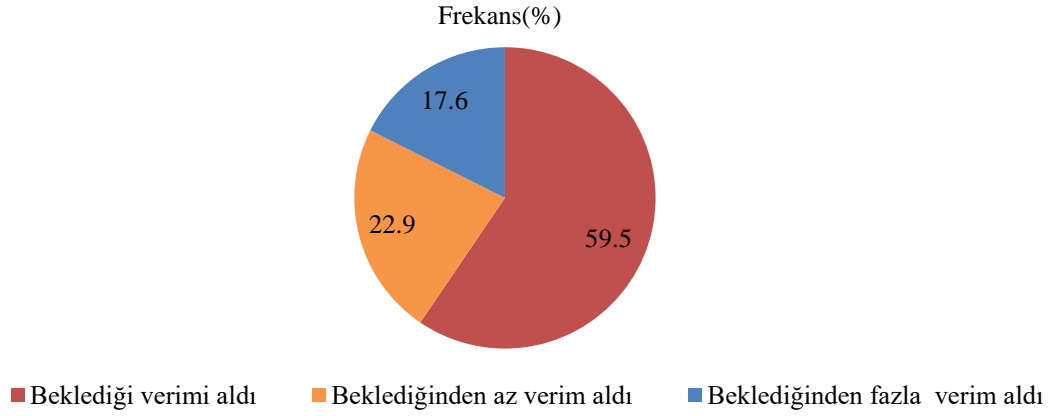


Şekil 2. İşletmelerin kuru şartlarda elde ettikleri verim (kg da⁻¹)



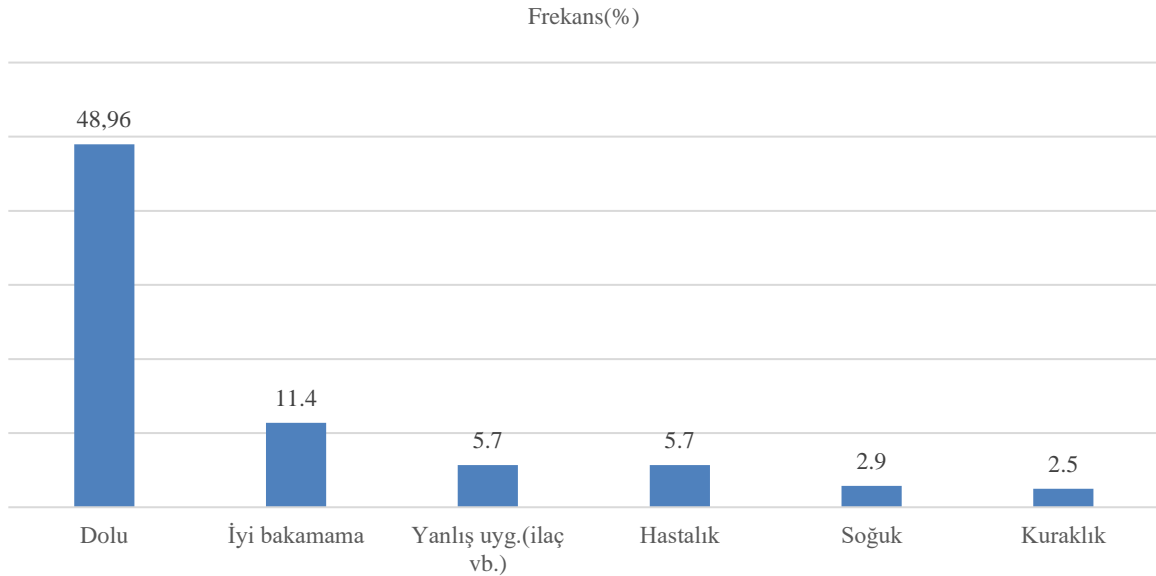
Şekil 3. İşletmelerin sulu şartlarda elde ettikleri verim (kg da⁻¹)

Araştırma alanındaki işletmelerin %59.5'i beledikleri verimi aldıklarını, %22.9' u belediklerinden daha az verim aldıklarını ve %17.6'sı ise belediklerinden daha fazla verim aldıklarını belirtmişlerdir (Şekil 4).



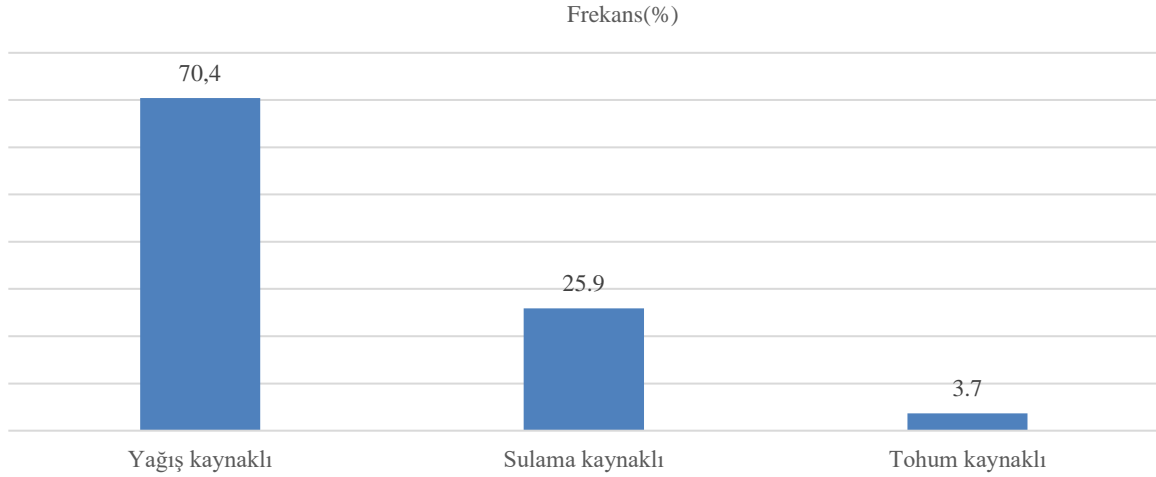
Şekil 4. Buğday verim memnuniyeti

İşletmelerin % 48.96'sı dolu yağışının fazla olmasından kaynaklı, % 11.4'ü araziye ilaçlama, sulama, gübreleme vb. bakımlarını yeterli miktarda ve doğru zamanlarda yapamadıkları için düşük verim aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca hava şartlarının olumsuz olması ve yanlış uygulamalardan kaynaklı sorunlarda verimde düşüşün diğer sebepleri olarak görülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. İşletmelerin düşük verim alma nedenleri (%)

Buğdayda belediklerinden daha fazla verim alan üreticilerin % 70.4'ü yağışların çok iyi olmasından, % 25.9'u yeterli sulamadan dolayı ve % 3.7'si ise tohumun iyi olmasından kaynaklı yüksek verim elde ettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 6).



Şekil 6. İşletmelerin fazla verim alma nedenleri (%)

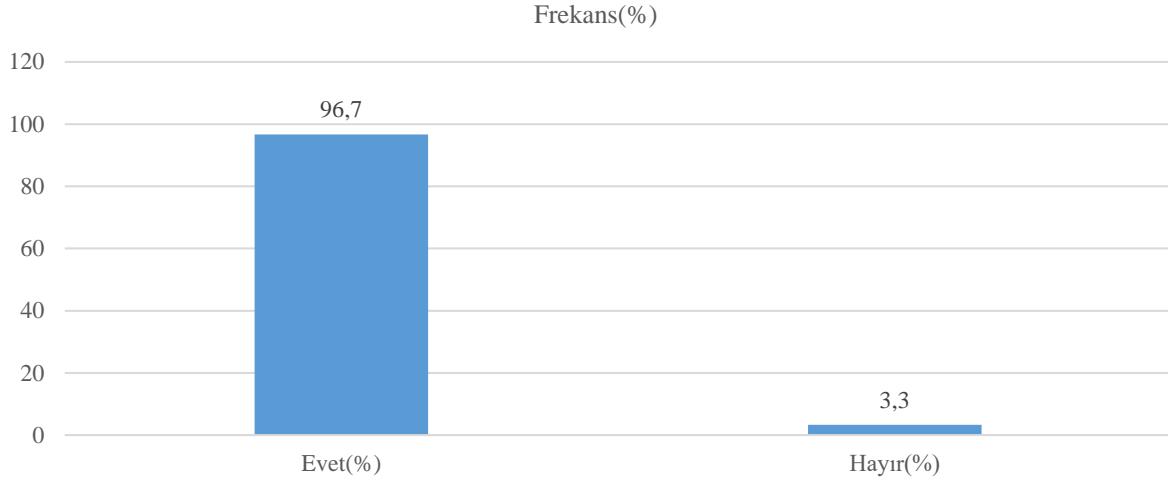
Buğday üretiminde sürdürülebilirlik için üreticilerin beledikleri verimi almaları oldukça önemlidir. Araştırma alanındaki üreticilerin buğday üretimini sürdürebilmeleri açısından kuru şartlarda beledikleri buğday veriminin 650 kg da^{-1} , saman veriminin de 700 kg da^{-1} olduğu tespit edilmiştir. İşletmeler sulu şartlarda beledikleri buğday verimini 811 kg da^{-1} , saman verimini de 900 kg da^{-1} olarak ifade etmişlerdir(Çizelge 7).

Çizelge 7. Üreticilerin buğday ve samandan beledikleri verim miktarı(kg/da)

	Buğday verimi(kg/da)	Saman verimi(kg/da)
Kuru şartlarda beklenen verim	550	700
Sulu şartlarda beklenen verim	811	900

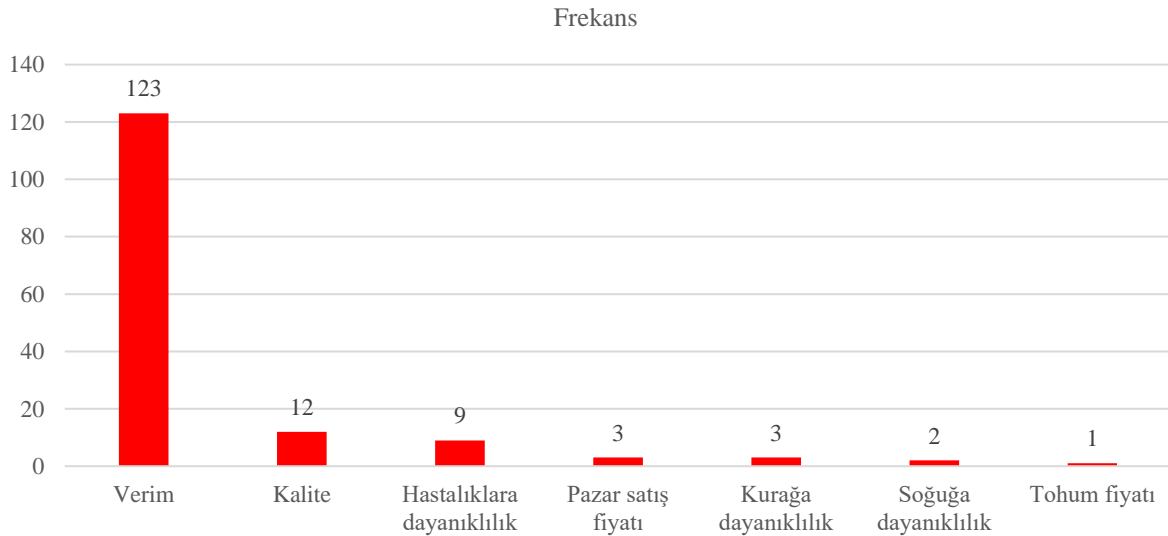
Bazı üreticiler buğdayın tamamını hasat sonrası satarken bazıları da satış fiyatının yükselmesini bekleyip sonrasında satmayı tercih etmektedir. Buğdayı hemen satan üreticilerin büyük çoğunluğunu borçlarından dolayı hasat sonrası ürünü hemen satmak zorunda olan üreticiler oluşturmaktadır. Buğdayı hasat sonrası satan üreticilerin ürünü ortalama 8.6 TL kg^{-1} , ürünü bekletip satan üreticilerin ise ortalama 8 TL kg^{-1} fiyata sattıkları tespit edilmiştir. Ürünü bekletenler daha yüksek bir fiyat umarken piyasalardaki durgunluktan dolayı daha düşük fiyata satmak zorunda kalmıştır. İşletme sahipleri 2024 yılı için buğdayın satış fiyatının, girdi maliyetlerin de oluşan artışı göz önüne alarak minimum 13 TL kg^{-1} olması gerektiğini, aksi takdirde maddi olarak zarar edeceklerini ve bu durumun da buğday üretiminde sürdürülebilirliği olumsuz etkileyeceğini belirtmişlerdir.

İşletme sahiplerinin buğdayı hangi kategoride sattıkları incelendiğinde, % 50.3'ünün iyi, % 49.2'sinin orta ve % 0.5'inin ise yemlik olarak sattıkları görülmüştür. İşletme sahiplerinin ortalama % 96.7'si kullandıkları buğday çeşitlerinden memnun olduklarını, % 3.3'ü ise memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Memnun olmayan üreticiler önümüzdeki dönemde başka çeşitlere yöneleceklerini ifade etmişlerdir.



Şekil 7. İşletmelerin kullandıkları buğday çeşidinden memnuniyeti (%)

İşletme sahiplerinin buğday seçiminde bazı kriterlere dikkat ettikleri tespit edilmiştir. Bu kriterlerin ilk üç tanesinin önem sırasına göre verim, kalite ve hastalıklara dayanıklılık olduğu belirlenmiştir (Şekil 8). Üreticiler verimi yüksek olan çeşitleri tercih ederken, kalitesi yüksek olan çeşitlere de yönelmektedirler. Bunun sebebi de iyi kalitedeki buğdayın satış fiyatının diğerlerine göre daha yüksek olmasıdır.



Şekil 8. Üreticilerin buğday çeşit seçimindeki en önemli kriterler

4. SONUÇ

Diyarbakır ilinde buğday ekimi ortalama kasım ayının ilk haftası, hasat ise haziran ayının son haftası yapılmaktadır. Bölgede buğday üretimi ata ve dededen gelen bir alışkanlık olmakla beraber yöre insanı için büyük bir önem taşımaktadır. Buğday üretimi yapan işletme sahipleri, üretimini yapacakları buğdayı seçerken buldukları bölgenin iklim ve toprak yapısına uygun çeşidi seçmek zorundadırlar. Aksi halde üretim dönemi içinde yapılan bütün emekler heba olabilmektedir. Yanlış çeşit seçimi ve yanlış uygulamalar üreticiyi zarara uğratmaktadır. Diyarbakır ilinde bölgenin ekolojisine uygun çok sayıda ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleri geliştirilip tescil edilmiştir. Diyarbakır ilindeki üreticilerle yapılan yüz yüze

görüşmeler sonucunda ilde en çok talep gören buğday çeşitlerinin Dinç ve Kale çeşidi olduğu belirlenmiştir.

TAGEM tarafından geliştirilen çeşitleri kullanan üreticilerin tohumu temin ettikleri yer olarak ilk sırada tohum bayileri olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra kendi ürettiği buğdayı tohumluk olarak tekrar kullanan üreticilerin sayısının da fazla olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki üreticilerin tohumluk değiştirme süreleri ortalama 2,5-3 yıl olduğu gözlenmiştir. Üreticiler sertifikalı tohum bulmakta zorlandıklarını, hatta bazı çeşitlere ulaşamamaktan dolayı şikayetleri olduklarını ifade etmişlerdir. Ceyhan-99 çeşidinde sertifikalı tohuma, son yıllarda bölgede üretimi çok yaygınlaşan Sümerli çeşidinde ise tohum temin etmede sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ancak geliştirilen çeşitlerin yöre insanını hem verim hem de satış fiyatı açısından memnun edebilmesi ve üreticilerin bu çeşitlere rahat bir şekilde ulaşabilmesi oldukça önemlidir. Üretici istediği tohuma ulaşamayınca ya elinde mevcut olan çeşit tohumu kullanmakta ya da daha rahat ulaşabildiği tohum çeşidini ekmek zorunda kalabilmektedir. Bunun için de üreticilerin bölgenin iklim ve toprak yapısına en uygun buğday çeşitlerine rahat bir şekilde ulaşabilmesi için etkili bir tohum tedarik zincirinin oluşturulması gerekmektedir. Bu konuda Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün (TİGEM) tohum çeşit üretimini arttırması ve üreticilerin talep ettikleri çeşitlere daha kolay ulaşabilmelerini sağlaması gerekmektedir.

İncelenen işletmelerin büyük bir çoğunluğunun kullandıkları çeşitten memnun oldukları, memnun olmayanların ise önümüzdeki üretim döneminde yakın çevrelerinde verim ve kalitesinden memnun kalan işletmelerin kullandıkları buğday çeşitlerini deneyecekleri belirlenmiştir. Bu durum işletmelerin çeşit seçiminde en önemli etkenin yakın çevre olduğunu göstermektedir. Üreticilerin çeşide karar verme sürecinde hem kurumsal hemde kurumsal olmayan faktörler devreye girer. Kurumsal faktörlerden biri olan tarımsal kuruluşlar Tarım İl Müdürlükleri, Enstitüler v.b, kurumsal olmayan faktörler de akraba ve yakın çevre ile girdi sağlayıcılarıdır. Böyle bir durum söz konusu iken TAGEM çeşitlerinin kullanıldığı demonstrasyonların arttırılması ve üreticilerin bu arazilere ziyaretlerinin sağlanması da çok büyük önem teşkil etmektedir.

Her alanda olduğu gibi tarımsal konularda da üreticiye etkin bir şekilde ulaşmak, yeni teknoloji ve çeşit veya değişikliklerden haberdar olmalarını sağlamak etkili bir yayım çalışması ile mümkündür. Diyarbakır ilinde araştırma kapsamı dışında rastlanan çoğu üreticinin de TAGEM çeşitlerinden habersiz oldukları da belirlenmiştir. Ayrıca üreticiler var olan alışkanlıklarını değiştirmekten ve yeni çeşitleri denemekten çekinmektedirler. İşte bu noktada planlı yayım çalışmaları devreye girmektedir. Bu konuda enstitülerin yeni geliştirilen çeşitler konusunda etkili bir yayım çalışması yapması gerekmektedir. Günümüzde internet ve sosyal medya kullanımı bu kadar fazlaşmışken yapılacak yayım çalışmalarının bu yönde olması da üreticilere en doğru ve yeni bilgilerin aktarımını sağlayabilecektir Çok büyük uğraşlar ve emekle geliştirilen buğday çeşitlerinin, üreticileri hem verim hem satış fiyatı açısından memnun edebilmesi, üreticilerin bu çeşitlere doğru ve sağlıklı bir şekilde ulaşabilmeleri, buğday üretiminde sürdürülebilirlik açısından önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada; Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen TAGEM/TEPAD/Ü/22/A8/P1/5215 numaralı "TAGEM Tarafından Geliştirilen Buğday Çeşitlerinin Üretici Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi ve Takibi" isimli ülkesel projenin alt projesi olan " TAGEM Tarafından Geliştirilen Buğday Çeşitlerinin Üretici Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi ve Takibi; Diyarbakır ve Mardin ili örneği "projesinden elde edilen Diyarbakır iline ait verilerden yararlanılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altıntaş, G., Altıntaş, A., Bektaş, H., Çakmak, E., Oruç, E., Kızılaslan, H., & Birol, D. (2019). Genç çiftçi desteklemelerinin gençlerin tarımda kalma eğilimleri üzerine etkileri: TR-83 Bölgesi örneği. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(10), 1682-1693 <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i10.1682-1693.2813>
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2007). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı. Sakarya yayıncılık.
- Arisoy, H. (2005). Tarımsal araştırma enstitüleri tarafından yeni geliştirilen buğday çeşitlerinin tarım işletmelerinde kullanım düzeyi ve geleneksel çeşitler ile karşılaştırmalı ekonomik analizi-Konya ili örneği (Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Candemir, S. (2022), Makarnalık buğday üretiminde çeşit tercihi ve fiyatı etkileyen kriterler, *International Aegean Symposiums on Innovation Technoloies & Engineering-V Book*. 25-26 Şubat 2022.
- Harmanşah, F. (2017). Ülkemizde tohumluk pazarlaması, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 19, 14-17 <http://www.turktob.org.tr/tr/dergi/sayi-19.pdf>
- Kahraman, T., Avcı, R., & Öztürk, İ. (2008). Islah çalışmaları sonucu geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 2(5), 158-166. yer
- Karabak, S., Taşcı, R., Özkan, N., Bozdemir, Ç., & Demirtaş, R. (2012). Ankara ilinde buğday çeşitlerinin yaygınlığı ve ekonomik analizi. 10. Tarım Ekonomisi Kongresi Kitabı, Konya-Cilt 2 Sayfa 694-702 / 2012
- Kayaçetin, F. (2006). Buğday (*triticum aestivum* l.) ve arpa (*hordeum vulgare* l.)'da tohumluk üretimi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 61-73.
- Keleş, G. (2019). Trakya bölgesinde buğday üreticilerinin tohumluk tercihlerini etkileyen faktörlerin faktör analizi yöntemi ile analizi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 423-431. DOI: 10.33462/jotaf.568863
- Kuş, E. (2012). Nicel-Nitel Araştırma Teknikleri Sosyal Bilimlerde Araştırma Teknikleri Nicel mi? Nitel mi? Anı Yayıncılık.
- Kün, E. (1996). Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, H.O. (2005). Orta Karadeniz Bölgesi'nde ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 85-93.
- Olgun, M., Partigöç, F. & Yıldırım, T., (1999). Bazı Buğday Çeşitlerinde Fizyolojik Ölçümler Üzerine Bir Araştırma. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8-11 Haziran, Konya
- Özdemir, F., Küçükçongar, M. & Kan, M. (2012). Niğde ilinde buğday çeşitlerinin yaygınlığının belirlenmesi. *KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyum Kitabı*.
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory And Practice*. Sage Yayıncılık.
- Taşcı, R., Özercan, B., Tarhan, S., Söylemez, E., Hamarat, T., Karabak, S., & Bolat, M. (2003). TAGEM Tarafından Geliştirilen Buğday Çeşitlerinin Üreticiler Açısından Değerlendirilmesi; Kayseri İli Örneği. *Ziraat Mühendisliği*, (377), 4-18. <https://doi.org/10.33724/zm.1259739>
- Taşcı, R., & Oğuz, C. (2014). Buğday üretim maliyetleri ve üreticilerin çeşit tercihleri; Ankara ili Haymana ilçesi örneği. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, s, 606613.
- Taşcı, R., Özercan, B., Bolat, M., Arslan, S., Yazar, S., Karabak, S., & Bayramoğlu, Z. (2020). Yozgat ilinde makarnalık buğday üretim ve pazarlama yapısının incelenmesi. *Anadolu*

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 30(2), 207-220.
<https://doi.org/10.18615/anadolu.834935>

Taşcı, R., Bolat, M., Özercan, B., Tarhan, S., Hamarat, T., Karabak, S., ... & Bayramoğlu, Z. (2021). Üretici bakış açısıyla Çorum ilinde makarnalık buğdayın dünü, bugünü ve geleceği. Ziraat Mühendisliği, (371), 4-24. <https://doi.org/10.33724/zm.785378>

Taşcı, R., Karabak, S., Özercan, B., Bolat, M., Arslan, S., Tarhan, S., & Hamarat, T. (2022). Ankara ilinde makarnalık buğday üretim yapısı ve üreticilerin çeşit tercihleri. Ziraat Mühendisliği, (374), 56-66.

Taşcı, R., Karabak, S., ŞanaL, T., Evlice, A. K., Goncagül, S. A. R. I., Candemir, S., ... & Bayramoğlu, Z. (2022). Türkiye’de makarna fabrikalarının buğday tedarik yapısı ve alım kriterleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 9(3), 502-508. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1089455>

Tüik, 2020. *Türkiye İstatistik Kurumu Erişim*: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 [Erişim tarihi 07.05.2020].

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9.Baskı). Seçkin Yayıncılık.

KİLİS YÖRESİ YAĞLIK ZEYTİNLERİN BESLENME DURUMU

Nilgün KALKANCI¹, Tuğba ŞİMŞEK¹, Nevzat ASLAN², Gökhan BÜYÜK*³

¹ Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep-Türkiye

² Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Siirt-Türkiye

³ Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü,
Kahta/Adıyaman-Türkiye

*Sorumlu yazar: gbuyuk@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 04.06.2024

Kabul (Accepted): 27.06.2024

ÖZET

Bu çalışmada, Kilis ve ilçelerinde yer alan zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik düzeyi belirlenmiştir. Bu amaçla yağlık zeytin yetiştirilen toprakların 0-30cm derinliğinden alınan 28 adet toprak örneğinde bünye, pH, EC, CaCO₃, organik madde, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, toprakların hafif alkali reaksiyonlu ve tuzsuz olduğu, toprakların çoğunlukla kil bünyeli (%75), toprakların kireç içeriği fazla (%57.1), organik madde içeriği bakımından toprakların %67.8'i az sınıfında yer almıştır. Toprakların P içeriği %53.6'sı az, toprakların K içeriği yönünden, %50'sinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Topraklar Ca içeriği bakımından %92.8'i fazla, %50'si Mg yönünden fazla sınıfında yer almıştır. Zeytin yetiştiriciliği yapılan bu alanlarda yeterli dozda gübreleme yapılmadığından ve yıllar itibariyle topraktaki bitki besin maddesi azalmaktadır. Çalışma sonucunda zeytin bahçelerinde bitki beslemenin yetersiz olduğu, bitkilerin gereksiniminin en yüksek olduğu dönemlerde, gereken miktarda bitki besin elementi uygulanması yapılmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Ayrıca kimyasal gübre ile birlikte doğal kaynaklardan üretilen gübrelerinde kullanılmasıyla toprakların sürdürülebilir verimliliği sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kilis, Yağlık Zeytin, Toprak analizi, Toprak Verimliliği

ABSTRACT

In this study, the fertility level of olive cultivated soils in Kilis and its districts was determined. For this purpose, composition, pH, EC, CaCO₃, organic matter, phosphorus, potassium, calcium and magnesium analyses were carried out in 28 soil samples taken from 0-30 cm depth of the soils where oil olives are grown. According to the results obtained, the soils were slightly alkaline and salt-free, the soils were mostly clay textured (75%), the lime content of the soils was high (57.1%), 67.8% of the soils were in the low class in terms of organic matter content. It was determined that 53.6% of the soils were low in P content and 50% of the soils were sufficient in terms of K content.

In terms of Ca content, 92.8% of the soils were classified as excess and 50% of the soils were classified as excess in terms of Mg. In these areas where olives are cultivated, plant nutrients in the soil are decreasing over the years because of insufficient fertilisation doses. As a result of the study, it was determined that plant nutrition is insufficient in olive groves and it would be appropriate to apply the required amount of plant nutrients in the periods when the needs of the plants are the highest. In addition, sustainable productivity of soils should be ensured by using fertilisers produced from natural resources together with chemical fertilisers.

Key words: Kilis, Olive Oil, Soil analysis, Soil Fertility

GİRİŞ

Tarımsal faaliyetleri içerisinde zeytincilik önemli bir yere sahip olan Kilis'te, yaklaşık 2700 ha alanda zeytin üretimi yapılmaktadır. 3.5 milyonun üzerinde, verim çağında zeytin ağacı bulunan ilde kendine has yağlık çeşidiyle Türkiye'nin sayılı zeytin ve zeytinyağı üretim merkezlerindedir. Kilis'e benzer ekolojide yer alan Şanlıurfa'da yetiştirilen zeytin bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi için yapılan bir çalışmada, topraklar çoğunlukla çok kireçli, hafif alkalın, tuzsuz ve organik madde düzeyinin yetersiz olduğu belirlenmiştir (Söylemez ve ark., 2017). Kaliteli ve yüksek verim için zeytincilikte toprak ve yaprak analizlerine dayalı gübreleme programlarının yapılarak, doğru zaman, doğru karar, doğru yöntem ve doğru dozda bir bitki beslenme planlamasının oluşturulması önerilmektedir (Özsayar ve Çimrin, 2022).

Hatay Altınözü ilçesinde yer alan Zeytin bahçelerinin toprağı ve yaprakları incelendiğinde bazı bitki besin elementlerinin toprakta yeterli veya fazla olduğu (Ca, Mg) ancak bazı bitki besin elementlerinin bitkilerde eksik olduğu (Zn, B), bazılarının ise bitkilerde yeterli olduğu tespit edilmiştir. Bu durum bölgedeki beslenme sorunlarına ve bilinçsiz toprak ve yaprak gübrelemesine işaret etmektedir (Gökçeoğlu ve Çimrin, 2022). Kilis tarım topraklarının alınabilir K, Ca, Mg P, Fe, Zn, Mn ve Cu düzeyleri yeterli, organik madde ve alınabilir B düzeyinin zeytin tarımı için yetersiz olduğu belirlenmiştir. Zeytin tarımına uygun oldukları belirlenen toprakların pH ile değişebilir Ca miktarı arasında pozitif, Fe, Zn ve Cu miktarları arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir (Doran ve ark., 2008). Kilis'te zeytin bahçelerindeki toprakların B kapsamının %34.7'si az, %65.3'ü yeterli, Fe ve Cu yönünden yeterli, Zn içeriğinin %28.6'sının çok az %65.3'ünün az %6.1'inin yeterli olduğu, Mn bakımından ise toprakların % 26.5'inin yeterli, %73.5'inin fazla olduğu belirlenmiştir (Semercioğlu ve ark., 2023).

Kilis ilindeki tarımsal üretim yapılan topraklarının hafif alkali reaksiyonlu olduğu, genellikle killi tekstüre sahip olduğu, toprakların organik madde içeriği bakımından %95'inin kritik değerin altında olduğu, toprakların genel olarak tuzsuz ve kireçli olduğu belirlenmiştir (Kılıç ve ark., 2023). Gelecekteki nüfus artışı, birim arazi başına artan gıda ve lif üretimine yol açacaktır. Bu nedenle ürün verimliliğinin artırılması, topraktaki besin maddesinin uzaklaştırılmasını ve etkili ve verimli besin yönetimi yoluyla toprak verimliliğinin yenilenmesinin önemini arttırmaktadır. Toprak organik fraksiyonlarının mineralizasyonu sınırlı N, S ve mikro besin maddeleri sağlarken, mineral çözünmesi ve yüzey değişim reaksiyonları P, K, Ca, Mg ve mikro besin maddelerini yeniden sağlayarak toprak verimliliğinin sürdürülmesine önemli katkı sağladığını bildirmişlerdir (Havlin, 2020).

Bu çalışma ülkemizde zeytincilik faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı illerden bir tanesi olan Kilis ilini kapsamaktadır. Bu çalışma, bölge ekonomisinde önemli bir yer tutan zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını ve buna bağlı sorunları ayrıntılı toprak analizleri üzerinden

ortaya koymak ve verim düşüklüğünün önlenmesine katkı sağlayacak bir bahçe gübreleme programı geliştirme amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Kilis ili merkez, Musabeyli ve Polateli bölgelerinde yağlık zeytin üretimi yapan 28 farklı köydeki bahçelerden alınan toprak örneklerinin sayıları ve dağılımları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışma alanı bahçelerinden alınan toprak örneklerinin dağılımı

Lokasyon	Örnek Sayısı (adet)	Dağılımı (%)
Merkez	14	50
Musabeyli	12	43
Polateli	2	7

Toprak örneklerinin alınması ve yerlerin seçimi

2021 yılında Kasım ayından Aralık ayına kadar çalışma alanındaki 28 farklı zeytinlikten GPS koordinatları kullanılarak 0-30cm derinlikten taç izdüşümünden bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır.

Alınan örneklerin laboratuvar analizlerine hazırlanması

Toprak örnekleri laboratuvarında toz almayan ortamda hava kurusu oluncaya değin kurutulduktan sonra 2 mm’lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Carter, 1993).

Toprak analiz metotları

Toprakların tuz ve pH içerikleri saturasyon çamurunda (Richards, 1954), Scheibler kalsimetresi ile kireç (Allison ve Moodie, 1965), toprak bünyesi hidrometre metoduyla (Bouyoucous, 1952), Yarayışlı P mavi renk yöntemine göre (Olsen ve ark., 1954), değişebilir potasyum (K) kalsiyum ve magnezyum (Ca ve Mg) amonyum asetat ekstraksiyonu ile (Knudsen ve ark., 1982) ve organik madde düzeyi Walkley-Black (Ülgen ve Ateşalp, 1972) metoduna göre yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kilis İlinin tarımsal üretiminde önemli yere sahip olan yağlık zeytin yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi için alınan toprak örneklerinde yapılan pH, EC, kireç, organik madde, tekstür fosfor, potasyum kalsiyum ve magnezyum içerikleri bu kısımda açıklanmaya çalışılmıştır.

pH: alınan toprak örneklerinde pH 7.1-7.9 arasında değişmektedir. İlçelerde ortalama pH 7.60-7.75 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Toprakların %78.6’sı hafif alkalın, %21.4’ü nötr reaksiyonlu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Benzer bir çalışmada Kılıç ve ark. (2023) Kilis ili tarım topraklarının hafif alkali reaksiyonlu olduğunu belirlemişlerdir.

EC: çalışma alanı topraklarının tuzluluk değerleri 0.01 ile 0.06 dSm⁻¹ arasında değişmiş olup ortalama değer 0.02 ile 0.04 dSm⁻¹ arasındadır (Çizelge 2). Toprakların %100’ü tuzsuz sınıfta yer almıştır (Çizelge 3). Kılıç ve ark., (2023)’de yürüttükleri bir çalışmada benzer şekilde toprakların tuzsuz sınıfta yer aldığını bildirmişlerdir. Bu da büyük olasılıkla zeytin bahçelerinin eğimli topoğrafyada olmalarından kaynaklanmaktadır.

Kireç: Toprakların kireç içeriği %8.7-43.3 arasında değişirken ortalama olarak %20.93-28.6 arasında ölçülmüştür (Çizelge 2). Çalışma alanı topraklarının %14.3’ü orta kireçli, %28.6’sı fazla ve %57.1’i çok fazla kireçli sınıfta yer almıştır (Çizelge 3). Arazi yarı kurak bir iklime tabi olduğundan kil, kireç ve pH seviyeleri yüksek ancak organik madde içeriği düşüktür (Çullu ve ark., 2015). Bu topraklarda kireç içeriğinin yüksek olmasının bir nedeni de

kireçli anakayalar üzerinde oluşmaları ve yarı kurak iklim nedeniyle yağışların kireci profilden yıkayamamasıdır (Ang, 2014).

Çizelge 2. Toprakların tekstür, pH, EC, CaCO₃ ve Organik madde içerikleri

Değerler	pH	EC dSm ⁻¹	CaCO ₃%	Organik madde	Kum	Kil	Silt
Merkez							
En yüksek	7.9	0.05	38.3	1.7	78.9	62.7	28.2
En düşük	7.1	0.01	8.7	0.3	21.1	7.4	10.2
Ortalama	7.6	0.03	24.8	1.1	33.1	47.2	19.7
Musabeyli							
En yüksek	7.8	0.06	43.3	2.3	42.9	55.4	26.1
En düşük	7.4	0.01	13.2	0.8	22.7	33.4	19.7
Ortalama	7.6	0.04	28.6	1.5	29.6	47.3	23.2
Polateli							
En yüksek	7.75	0.02	21.87	1.10	76.6	13.4	20.0
En düşük	7.74	0.02	20.00	1.08	66.6	9.4	14.0
Ortalama	7.75	0.02	20.93	1.09	71.6	11.4	17.0

Organik madde: Toprakların organik madde içeriği %0.3 ile 1.7 arasında değişirken ortalama %1.09-1.5 arasında belirlenmiştir (Çizelge 2). Çalışma alanındaki zeytin bahçelerinin organik madde miktarı yönünden toprakların %28.6'sı çok az, %67.8'i az ve %3.6'sı orta sınıfta yer almıştır (Çizelge 3). Organik madde içeriği toprak verimliliği ve sürdürülebilir tarım için önem arz etmektedir. Küresel sıcaklıklar senaryosunda, toprağın organik karbon (OC) rezervuarının korunması ve daha da önemlisi geri kazanılması, küresel ısınmayı azaltma girişimlerinin en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Bu durumda toprakta organik madde içeriğinin yükseltilmesinin önemini ortaya koymaktadır (Visconti ve ark., 2022). Sürdürülebilir tarımsal üretim ancak verimli bir toprakla gerçekleşir. Toprak kalitesinin iyileştirilmesi için toprağı beslememiz, korumamız ve bozulmasını önleyerek en uygun fonksiyonlarla gelecekte kullanmak üzere yönetmemiz gerekmektedir. Bu nedenle toprak verimliliğinin sürekliliğini sağlamak için toprağın fiziksel koşullarının iyileştirilmesi gerekir. Organik madde kullanımı, tarım topraklarında hem toprağın fiziksel koşullarını hem de ürün verimini iyileştirdiği bildirilmiştir (Kuzucu,2019).

Tekstür. Toprakların kum içeriği %21.1 ile 78.9 arasında değişirken ortalama olarak %29.6 ile 71.6 arasında, kil içeriği %7.4 ile 62.7 arasında değişirken ortalama olarak %11.4 ile 47.3 arasında ve silt içeriği %10.2 ile 28.2 arasında değişmiş, ortalama olarak ise %17.-23.2 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Toprakların %75'i killi, %14.3'ü killi-tınlı, %7.1'ı kumlu ve %3.6'sı tınlı sınıfında yer almıştır (Çizelge 3). Kilis ili tarım topraklarının %55'inin killi, %30'unun killi tınlı, %15'inin ise tınlı tekstüre sahip olduğu bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2023).

Çizelge 3. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre değerlendirilmesi

Analizler	Birim	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Suyla Doygunluk (Ülgen ve Yurtsever, 1995)	%	<30	Kumlu	2	7.1
		31-50	Tınlı	1	3.6
		51-70	Killi-tınlı	4	14.3
		71-110	Killi	21	75
		>110	Ağır Killi	-	-
pH (Ülgen ve Yurtsever, 1995)	SÇ	<4.5	Kuvvetli asit	-	-
		4.5-5.5	Orta asit	-	-
		5.5-6.5	Hafif asit	-	-
		6.5-7.5	Nötr	6	21.4
		7.5-8.5	Hafif alkali	22	78.6
		>8.5	Kuvvetli alkali	-	-
Elektriksel İletkenlik (EC) (Richards, 1954)	dS/m	0-4	Tuzsuz	28	100
		4-8	Hafif tuzlu	-	-
		8-15	Orta derecede tuzlu	-	-
		>15	Çok fazla tuzlu	-	-
Organik Madde (Anonim, 1988)	%	<1	Çok az	8	28.6
		1 – 2	Az	19	67.8
		2 – 3	Orta	1	3.6
		3 – 4	İyi	-	-
		>4	Yüksek	-	-
Kireç (Ülgen ve Yurtsever, 1995)	%	< 1	Az kireçli	-	-
		1 – 5	Kireçli	-	-
		5 – 15	Orta	4	14.3
		15 – 25	Fazla	8	28.6
		>25	Çok fazla	16	57.1

Fosfor: Toprakların P içeriği 1.8-37.6 mg kg⁻¹ arasında değişirken ortalama olarak 10.5-11.5 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir (Çizelge 4). Toprakların %3.6'sı çok az, %53.6'sı az, %32.1'i orta ve %10.7'si iyi sınıfta yer almıştır (Çizelge 5). Toprakların büyük bölümünün P bakımından yetersiz olmasının nedenleri olarak yetersiz gübreleme ve yüksek kireç içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Rodrigues ve ark (2012) geleneksel, sulanmayan bir zeytin bahçesinden hem meyve hem de budanmış materyal yoluyla kaldırılan P miktarını belirledikleri çalışmada, uzaklaştırılan P'un 1,8 kg ha⁻¹ iken, yerel gübreleme önerileri bu miktardan daha fazla olduğunu bunun nedenin de topraktaki kireç miktarıyla ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye toprakları genel olarak alkali ve kireçlidir. Alkali ve kireçli topraklara uygulanan fosforun yaklaşık %70-90'ı fosfor (P) bitkiler tarafından kullanılamayacak formlara dönüşmektedir (Saltalı ve Solmaz, 2023).

Çizelge 4. Toprakların alınabilir P, K, Ca ve Mg içerikleri

Değerler	P	K	Ca	Mg
 mg kg ⁻¹			
	Merkez			
En yüksek	37.6	607.6	9974.8	1135

En düşük	1.8	140.9	4280.3	33.7
Ortalama	10.5	341.5	6819.9	567.8
Musabeyli				
En yüksek	26.4	688.8	10523.4	1126.4
En düşük	4.7	216.5	4784.6	19.8
Ortalama	11.1	419.8	8309.4	406.9
Polateli				
En yüksek	13.1	177.1	9658	1051.1
En düşük	9.9	137.6	7493	443.9
Ortalama	11.5	157.3	8575.5	547.5

Potasyum: Toprakların K içeriği 137.6-688.8 mg kg⁻¹ arasında değişirken ortalama olarak 157.3-419.8 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir (Çizelge 4). Düşük K içeriği olan toprakların kumlu topraklar olduğu yüksek K içeren topraklarında killi toprak sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Toprakların %3.6'sı K, %50'si yeterli ve %13'ü fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Topraktaki potasyum içeriğinin yüksek veya yeterli olması bitkilerde yeterli miktarda potasyum olduğu anlamına gelmemektedir. Aynı şekilde toprakta potasyum bulunması bitkilerde potasyum noksanlığının oluşabileceğine dair kanıt oluşturmaz (Römheld ve Kirkby, 2010). Toprağın en fazla potasyum içeren bileşenleri yüzde 90 ila 98'i oluşturan feldispat ve mika gibi toprak mineralleridir. Bitkiler için az sayıda potasyum kaynağı mevcuttur. Bitkiler toprak suyunda çözülmüş haldeki potasyumu kolaylıkla emdiklerinden, toprak suyunun topraktan potasyumu absorbe etmeye yeterli olması gerekir (Prajapati ve Modi, 2012). Toprakta yararlı K düzeyinin yüksek ve/veya yeterli olması bitkilerin topraktan K'ü alınmasının da yeterli olabileceği anlamına gelmemektedir (Çimrin ve ark., 2004).

Çizelge 5. Toprakların bazı kimyasal özelliklerine göre değerlendirilmesi

Analizler	Birim	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
P Olsen ve Sommers (1982)	mg kg ⁻¹	<2.5	Çok az	1	3.6
		2.5-8	Az	15	53.6
		8-25	Orta	9	32.1
		25-80	İyi	3	10.7
		>80	Yüksek	-	-
K Sumner ve Miller (1996)	mg kg ⁻¹	<50	Çok az	-	-
		50-140	Az	1	3.6
		140-370	Yeterli	14	50
		370-1000	Fazla	13	46.4
		>1000	Çok fazla	-	-
Ca Sumner ve Miller (1996)	mg kg ⁻¹	<380	Çok az	-	-
		380-1150	Az	-	-
		1150-3500	Yeterli	-	-
		3500-10000	Fazla	26	92.8
		>10000	Çok fazla	2	7.2
Mg Sumner ve Miller (1996)	mg kg ⁻¹	<50	Çok az	2	7.2
		50-160	Az	1	3.6
		160-480	Yeterli	11	39.2
		480-1500	Fazla	14	50
		>1500	Çok fazla	-	-

Kalsiyum: Toprakların Ca içeriği 4280.3-10523.4 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir Ortalama olarak ise 6819.9-8575.5 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4). Topraklar Ca içeriği bakımından %92.8'i fazla, 7.2'si çok fazla sınıfta yer almıştır (Çizelge 5). Toprakların kireç içeriğinin yüksek olmasını da burum açıklamaktadır. Benzer bir çalışmada zeytin bahçelerinin bulunduğu toprakların Ca yönünden yeterli olduğunu bildirmişlerdir (Gökçeoğlu ve Çimrin, 2022). Aynı zamanda topraklarda Ca içeriğinin yüksek olması bitki tarafından alınabileceğini de göstermemektedir. Toprakta Ca, su ile hareket ettiğinden kurak ve yarı kurak alanlarda alımı da yavaştır. Bu nedenle yapraktan Ca uygulamasının zeytin bahçelerinde meyve gelişimini ve yağ kalitesini artırmaktadır (Morales-Sillero ve ark., 2021).

Magnezyum: Toprakların Mg içeriği 19.8-1126.4 mg kg⁻¹ arasında değişirken ortalama olarak 406.9- 567.8 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Toprakların %7.2'si çok az, %3.6'sı az, %39.2'si yeterli ve %50'si Mg yönünden fazla sınıfta yer almıştır (Çizelge 5). Mg, zeytin bitkisi dokularında nispeten büyük miktarlarda bulunduğu için toprakta yeterli olması önemlidir.

SONUÇ

Zeytin yetiştiriciliği çoğunlukla kuru koşullarda yapıldığı Kilis'te toprakların çoğunlukla hafif alkali reaksiyonlu, tuzsuz olduğu, genellikle killi topraklardan oluştuğu ve bitki besleme yönünden uygun tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanı topraklarının %57.1'i çok fazla düzeyde kireç içerdiği, organik madde içeriği bakımından ise toprakların %67.8'i az sınıfta yer almıştır. Toprakların P içeriğinin %53.6'sı az, K yönünden, %50'sinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Topraklar Ca içeriği bakımından %92.8'i fazla, Mg yönünden ise toprakların %50'si fazla sınıfta yer almıştır.

Kilis ili yarı kurak iklim koşullarına sahip olduğundan ve bahçelerde sulama imkanı kısıtlı olduğundan besin elementlerinin yarayışlılık ve topraktaki hareketlerini sınırlandırmaktadır. Yüksek kireç içeriğine sahip bu topraklarda fosfor gibi verimliliğe etki eden bazı önemli besin maddelerinin de alınabilirliği azalmaktadır. Üreticilerin zeytin yetiştiriciliğinde gübrelemenin sınırlı olması verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Mutlaka üreticiler toprak ve bitki analizlerine göre gübreleme programları ve yönetimi oluşturmalıdır. Toprakların organik madde düzeyi yetersiz olduğundan organik ve organomineral gübrelerin uygulanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Allison, L.E., Moodie, C.D. (1965). Carbonate. (ed: C.A. Black), Methods of soil analysis. Part 2. Agronomy Series. No. 9, ASA. 1379-1396, Wisconsin.
- Anğ, F. (2014). Kilis ilinin güneyinde bulunan verimli toprakların mikrofungus florasının araştırılması (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Anonim, (1988). Türkiye Gübreler ve Gübreleme Rehberi. Tar. ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Müd. Genel Yayın No: 151, Teknik Yayınlar No: 59.
- Ben-Gal, A. (2011). Salinity and olive: From physiological responses to orchard management. Isr. J. Plant Sci. 59, 15–28
- Bouyoucos, G.J. (1952). A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journal, 43 (9), 434-438.
- Çimrin, K.M., Akça, E., Şenol, M., Büyük, G., Kapur, S. (2004). Potassium potential of the soils of the Gevaş region in Eastern Anatolia. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28(4), 259-266

- Çullu, M., Pınar, A., Bilgili, A., Almaca, A., Aydemir, A., Öztürkmen, A., Sucuka, D. (2015). Türkiye güney sınırı mayınlı alanların toprak ve tarım potansiyeli. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(1), 38-46.
- Doran, İ., Koca, Y. K., Pekkolay, B., Mungan, M. (2008). Derik yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 21(1), 131-138.
- Gökçeoğlu, K., Çimrin, K. M. (2022). Hatay Altınözü ilçesi zeytin (*Olea europaea L.*) ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 680-697.
- Havlin, J. L. (2020). Soil: Fertility and nutrient management. In *Landscape and land capacity* (pp. 251-265). CRC Press.
- Kılıç, A., Kuzucu, M., Gökçen, I. S. 2023. Kilis İli Tarım Topraklarının Beslenme Durumunun İncelenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3), 631-641.
- Knudsen, D., Peterson, G.A., Pratt, P.F. (1982). Lithium, Sodium and Potassium. Pages 225–246 in A. L. Page et al., eds. *Methods of soil analysis, Part 2*. American Society of Agronomy, Madison. USA.
- Kuzucu, M. (2019). Effects of organic fertilizer application on yield, soil organic matter and porosity on Kilis oil olive variety under arid conditions. *Eurasian Journal of Forest Science*, 7(1), 77-83.
- Morales-Sillero, A., Lodolini, E. M., Suárez, M. P., Navarrete, V., Jiménez, M. R., Casanova, L., ... & Martín-Vertedor, D. (2021). Calcium applications throughout fruit development enhance olive quality, oil yield, and antioxidant compounds' content. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(5), 1944-1952.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Waterable, F.S., Dean, L.A. (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. *USPA Circular No: 939*, Washington D.C.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E. (1982). Phosphorus. P. 403-430 In A.L. Page et al. (ed.) *Methods of soil analysis. Part 2*. 2nd ed. Agronomy Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.
- Özsayar, M. M., Çimrin, K. M. 2022. Hatay ili Hassa ilçesi zeytin ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(1), 42-57.
- Prajapati, K., Modi, H.A. 2012. The importance of potassium in plant growth—a review. *Indian Journal of Plant Sciences*, 1 (02-03), 177-186.
- Richards, L. (1954). *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. Agriculture handbook. United States Salinity Laboratory, Washington.
- Rodrigues, M.Â.; Ferreira, I.Q.; Claro, A.M.; Arrobas, M. (Fertilizer recommendations for olive based upon nutrients removed in crop and pruning. *Sci. Hortic.*, 142, 205–211.
- Römhald, V., Kirkby, E. A. (2010). Research on potassium in agriculture: needs and prospects. *Plant and soil*, 335(1), 155180.
- Semercioğlu, T. Ş., KalkanCI, N., Kösetürkmen, S., Büyük, G., Aslan, N. (2023). Kilis ilindeki zeytinlik alanları için toprak kalitesinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(1), 211-221.
- Söylemez, S., Öktem, A. G., Kara, H., Almaca, N. D., Ak, B. E., Sakar, E. (2017). Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(1), 1-15.
- Sumner, M.E., Miller, W.P. (1996). Cation exchange capacity and exchange coefficients. *Methods of soil analysis: Part 3 Chemical methods*, 5, 1201-1229.
- Ülgen, N., Yurtsever, N. (1995). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. *Toprak ve Gübre Araş. Ens. Teknik Yayınları.*, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: 66.

- Ülgen, N., Ateşalp, M. (1972). Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini. Köy İşleri Bakanlığı, Toprak su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, (21).
- Visconti, F., Jiménez, M. G., de Paz, J. M. (2022). How do the chemical characteristics of organic matter explain differences among its determinations in calcareous soils?. *Geoderma*, 406, 115454.
- Walkley, A., Black, I.A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining organic carbon in soils:Effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents. *Soil Science*, 63, 251-263.

BALIK ETİNİN SOSİS ÜRETİMİNDE KULLANIMI

Mustafa GÖÇER^{1*}, Mahir Serdar YILMAZ^{2*}

¹Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, Adıyaman, Türkiye.
ORCID ID: 0000-0002-6288-242X

²Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Adıyaman, Türkiye. ORCID ID: 0000-0003-3748-0389

*Sorumlu Yazar: serdaryilmaz@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 18.05.2024

Kabul (Accepted): 27.06.2024

ÖZET

Su ürünleri, üstün besin değerleri, lezzetleri ve içerikleri nedeniyle kara hayvanlarından daha önemli kabul edilmektedir. Yüksek kaliteli protein ve esansiyel yağ asitleri bakımından zengindirler. Deniz ürünleri düşük kalori, yüksek protein ve aynı zamanda doymuş/toplam yağ oranı düşük bir besin grubudur. Vitaminler ve mineraller açısından zengin olup, sağlık açısından çok sayıda fayda sağlarlar. Deniz ürünlerinin kurutulmuş et, salam ve sosis gibi işlenmiş et ürünlerine dahil edilmesi, özellikle Uzak Doğu'da popüler bir yöntemdir. Ülkemizde ise balık kaynaklarının bolluğuna rağmen, balık tüketimi önerilen seviyelerin altında kalmaktadır. Balık tüketimini arttırmak için balık sosisi gibi emülsifiye ürünlerin yaygın kullanımı uygun bir çözüm olabilir. Özellikle ülkemizde balık tüketimini teşvik etmek ve insanların daha fazla balık proteinine erişimini sağlamak için potansiyel bir yol olarak görülmektedir. Bu tür ürünlerin çeşitliliğinin artırılması, daha sağlıklı bir beslenmeyi desteklerken tüketiciler ve çevre için de faydalı bir seçenek olabilir.

Bu derleme, temel olarak balık sosisi üretiminin değerlendirilmesine, avantajlarının ve dezavantajlarının belirlenmesine odaklanmaktadır. Ayrıca, ilgili literatür için bir referans kaynağı olmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Balık Eti, Balık Sosisi, İşlenmiş Ürünler, Balık ve Sağlık

THE USE OF FISH MEAT IN SAUSAGE PRODUCTION

ABSTRACT

Aquaculture products are considered more important than land animals because of their superior nutritional value, flavor and content. They are rich in high quality protein and essential fatty acids. Seafood is low in calories, high in protein and low in saturated/total fat. They are rich in vitamins and minerals and provide numerous health benefits. The inclusion of seafood in processed meat products such as jerky, salami and sausages is a popular practice, especially in the Far East. In our country, despite the abundance of fish resources, fish consumption remains below recommended levels. To increase fish consumption, the widespread use of emulsified products such as fish sausages may be a suitable solution. It is

seen as a potential way to promote fish consumption and provide people with access to more fish protein, especially in our country. Increasing the variety of such products could be a beneficial option for consumers and the environment while supporting a healthier diet.

This review mainly focuses on the evaluation of fish sausage production, identifying its advantages and disadvantages. It also aims to be a reference source for related literature.

Key words: Fish Meat, Fish Sausage, Processed Products, Fish and Health

1. GİRİŞ

Sağlıklı ve aktif bir yaşam tarzı sürdürmek için bireylerin tüm temel besin maddelerini içeren dengeli bir diyet uygulamaları önerilir. Gıdalar, vücudumuzun temel işlevlerini yerine getirmek için gerekli olan vitaminler, mineraller, proteinler, karbonhidratlar ve yağlar dahil olmak üzere hayati besinleri içerir (Chen ve ark., 2022). Protein grupları insan beslenmesinde temel besin maddeleri olduğu için sağlıklı ve yetişkin bir birey günde vücut ağırlığının kilogramı başına yaklaşık 1 gram protein tüketmeli ve bunun %42'si hayvansal kaynaklardan alınmalıdır (Cevger ve ark., 2008). Genel olarak, hayvansal kaynaklı proteinler insan vücudunun gereksinimleriyle uyumlu amino asit profillerine sahiptir ve böylece gerekli tüm amino asitleri yeterli miktarda sağlarlar. Ayrıca, hayvan bazlı proteinler bitki bazlı proteinlerden daha fazla biyoyararlanıma sahiptir, bu da onları insanlar için daha kolay kullanılabilir hale getirir (Elmadfa ve Meyer, 2017). Türkiye'de hayvansal protein tüketiminin neredeyse yarısını (%49,85) süt ve süt ürünleri oluşturmaktadır. Et ürünlerinden günlük protein alımına en büyük katkıyı tavuk eti (7,04 g/gün) sağlamaktadır. Son yirmi yılda, balıktan alınan günlük protein oranı %11,90'dan (2,31 g/gün) %3,32'ye (1,31 g/gün) düşmüştür (Gürer, 2021).

Balık, yüksek protein içeriği, zengin yağ asitleri, vitaminler ve mineraller açısından dikkat çeken bir besin kaynağıdır. Ayrıca, balık eti esansiyel amino asitler açısından da zengindir ve bu da onu sağlıklı bir diyetin önemli bir bileşeni haline getirmektedir (Mohanty ve ark., 2019). Balık ürünlerinin hazırlanması sırasında kullanılan modern işleme teknikleri, besin değerlerinin korunmasına ve nihai ürünün kalitesinin artırılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, gıda güvenliğini sağlamak için hijyen standartlarına titizlikle uymak büyük önem taşımaktadır (Ahern ve ark., 2021). Sosis üretiminde balık etinin kullanılması, bu besleyici özelliklerin nihai ürüne aktarılmasını sağlar. Balık sosisleri yüksek protein içeriği, esansiyel yağ asitleri ve vitaminler bakımından zengindir, bu da onları sağlıksız fast food alternatiflerinden daha besleyici bir seçenek haline getirmektedir (Chen vd., 2022).

Bu derlemede, balık etinin temel besleyici özelliklerine değinilmiş, balık tüketiminin avantajları, balık tüketiminin artırılması amacıyla alternatif ürünlerden olan sosis üretiminde kullanılması ve üretim aşamalarından bahsedilmiştir. Çalışma sonunda balık eti kullanımı yoluyla elde edilebilecek avantajlar ve dezavantajlar ortaya konmuştur.

2. BALIK ETİ VE ÖNEMİ

Dünya nüfusunun hızla artması ve insanlığın yeni protein kaynaklarına yönelmesi sebebiyle başta balık olmak üzere su ürünleri, gıda maddeleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Su ürünleri, sağlığa faydaları ve hoş lezzetleri nedeniyle insanların diyetlerinde daha popüler hale gelmektedir. Bir gıda kaynağı olarak su ve okyanusların önemi, özellikle son 50 yıl içinde

küresel olarak kabul edilmiş ve su ürünleri üretiminde kayda değer bir ilerleme kaydedilmiştir (Oğuzhan ve Yangılar, 2014).

Balık, yüksek protein içeriği, iyot ve omega-3 gibi konsantre yağ asitleri nedeniyle besleyici bir besin kaynağıdır. Kolayca sindirilebilir ve beslenme eksikliklerinin giderilmesinde önemli bir rol oynar (Fawole ve ark., 2007). Balık eti, treonin, valin, arginin, fenilalanin, histidin, lisin, triptofan, lösin, izolösin ve metiyonin gibi esansiyel amino asitleri dengeli bir şekilde içerir (Bolat ve Telli, 2019). Yüksek miktarda protein, B₁, B₂ ve B₆ gibi temel vitaminlerin yanı sıra yağda çözünen A, D, E ve K vitaminlerini de sağlayan balık, sağlıklı bir diyetin oldukça faydalı bir bileşeni olarak kabul edilir (Oğuzhan ve Yangılar, 2014).

Dünyada kişi başına yıllık ortalama balık tüketimi 19,2 kg'dır. Bu oran Avrupa Birliği'nde 24 kg, İspanya'da 40 kg, Yunanistan'da 23,1 kg, Fas'ta 28 kg, Mısır'da 11,2 kg ve Tunus'ta 9,3 kg iken Türkiye'de 7,3 kg ile dünya ortalamasının çok altındadır. Dünya genelinde 2019 yılında hayvansal protein ihtiyacının %17'si balıktan karşılanırken, bu oran tüm protein tüketiminin %7'sine karşılık gelmektedir. Balık tüketimi 1961 yılında kişi başına 9 kg iken 2020 yılında 20,2 kg'a yükselmiştir. 2019 yılında deniz ürünleri tüketiminin %75'i balıktan, %12'si yumuşakçalardan ve %13'ü kabuklu deniz ürünlerinden gelmiştir (Yazıcıoğlu, 2015; FAO, 2022; TÜİK, 2023).

Kişi başına balık tüketimi düşük gelirli ülkelerde 5,4 kg, orta gelirli ülkelerde 15,2 kg ve yüksek gelirli ülkelerde 26,5 kg olmuştur. Tüketimdeki farklılıklar gelir düzeyleri ve beslenme kültürleri ile bağlantılı bulunmuştur. 2020 yılında toplam su ürünleri yetiştiriciliği üretimi yaklaşık 178 milyon ton olup, bunun 157 milyon tonu gıda temini için, 20 milyon tonu ise gıda dışı ürünler (balık unu ve balık yağı gibi) için kullanılmıştır (FAO, 2022; You ve ark., 2022).

Düşük yağ ve yüksek su içeriği nedeniyle balık, Tablo 1'de gösterildiği gibi sığır, koyun ve kümes hayvanı etine kıyasla daha sağlıklı ve daha faydalı bir protein kaynağıdır. Özellikle deniz balıkları iyi bir iyot kaynağıdır. Balık, çeşitli türleri ve maliyetleri ile insan tüketimi için hazır bir protein kaynağıdır. Bir porsiyon balık (150-200 g) yetişkin bir insanın günlük protein ihtiyacının yaklaşık %50-60'ını karşılayabilir (Mohanty ve ark., 2019).

Tablo 1. Bazı Su Ürünleri ve Diğer Et Çeşitlerinin Besin Değerlerinin Karşılaştırması* (Anonim, 2019)

Et çeşidi kaynağı	Kalori (Kcal)	Protein (Gr)	Toplam Yağ (Gr)	CHO (Gr)
Alaska Mezgiti (<i>Theragra Chalcogramma</i>)	90	20	1	0
Atlantik Somon Balığı (<i>Salmo Salar</i>)	200	24	10	0
Gökkuşluğu Alabalığı (<i>Oncorhynchus Mykiss</i>)	140	20	6	0
Kömürcü Kayabalığı (<i>Gobius niger</i>)	110	21	2	0
Kılıçbalığı (<i>Xiphias Gladius</i>)	120	16	6	0
Mezgit balığı (<i>Melanogrammus Aeglefinus</i>)	100	21	1	0
Atlantik Morina balığı (<i>Gadus Morhua</i>)	90	20	1	0
Levrek Balığı (<i>Dicentrarchus Labrax</i>)	110	21	2	0
Pisi Balığı (<i>Platichthys Flesus</i>)	100	19	1.5	0
Nil Tilapyası (<i>Oreochromis Niloticus</i>)	110	22	2.5	0
Ton Balığı (<i>Thunnus Alalunga</i>)	130	26	1.5	0
Yayın Balığı (<i>Silurus Glanis</i>)	130	17	6	0
Kalkan Balığı (<i>Psetta maxima</i>)	193	14.8	14.4	0

Palamut Balığı (<i>Sarda sarda</i>)	168	24	7.3	0
Kahverengi Alabalık (<i>Salmo trutta</i>)	129	20	5	0
Diğer Et Çeşitleri**				
Sığır Eti (Orta Yağlı)	263	18.5	20.4	0
Koyun Eti (Orta Yağlı)	263	16.5	21.3	0
Hindi eti	160	20.4	8	0
Tavuk eti	215	18.6	15.1	0
* 100 gr- 1 porsiyon üzerinden değerler.				

Balık etinde bulunan önemli mineraller arasında fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sülfür (S), potasyum (K), sodyum (Na), iyot (I), klorür (Cl), manganez (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), selenyum (Se) ve demir (Fe) bulunmaktadır. Makro elementlerden Ca ve Mg, kemik sağlığında rol oynar; Na, sinirlerin ve kasların çalışmasında önemlidir; K, sinirlerin çalışmasında ve kasların kasılmasında görev alır. Fe, mikro elementler arasında insan vücudunda en çok bulunan temel eser elementtir ve eksikliği anemi ile sonuçlanır; Zn, Fe'den sonra organizmalarda en çok bulunan ikinci geçiş mikro elementidir. Zn, Mn ile birçok enzimin aktivitesinin düzenlenmesinden sorumludur (Artar ve ark., 2022). Bu mineraller vücut fonksiyonları için çok önemlidir ve diyet kaynakları yoluyla elde edilmelidir. Balıkların derisi ve kemikleri özellikle kalsiyum ve fosfor açısından zengin, istiridyeler yüksek bakır içerikleriyle bilinir. Sağlıklı beslenmenin bir parçası olarak balık tüketimi bireylerin ve nesillerin sağlıklı yetişmesine katkıda bulunur (Büyüksaraç, 2018).

Balık içeriğindeki çoklu doymamış yağ asitleri, kolon, prostat ve meme kanseri de dahil olmak üzere çeşitli kanser türlerine karşı koruyucu etkiye sahiptir. Ayrıca, omega-3 yağ asitleri, vücudun patojen mikroorganizmalara karşı direncini artırarak bağışıklık sistemini güçlendiren antienflamatuar özelliklere sahiptir. Balık tüketimi, içerdiği çoklu doymamış yağ asitleri sayesinde insülin direncini azaltarak diyabet riskini azaltmaya yardımcı olabilir. Araştırmalar, balık tüketimindeki her 20 gramlık artış için kardiyovasküler hastalık ihtimalinde %7'lik bir azalma olduğunu göstermektedir. İçerdiği EPA (eikosapentaenoik asit) ve DHA (dokosaheksaenoik asit) sayesinde damarlarda kan pıhtısı oluşumunu önlemeye yardımcı olan balık, özellikle LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) kolesterol seviyelerini düşürerek felç riskini azaltır (Chen ve ark., 2022; Elmadfa ve Meyer, 2017).

Genellikle taze halde tüketilen su ürünleri, günümüzde soğutma, dondurma, tuzlama, konserve, tütsüleme, kurutma, salamura ve emülsifiye etme gibi çeşitli işleme ve muhafaza teknolojilerine tabi tutulmaktadır. Bu ürünler daha sonra çeşitli şekillerde tüketicilere sunulabilmektedir (Şengör ve Ceylan, 2018).

Su ürünlerinin raf ömrünü artırmak için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Örneğin, balıkların tazeliğini korumak için dondurma, kurutma, tütsüleme veya konserve gibi yöntemler uygulanabilir (Stollewerk ve ark., 2014). Öte yandan, emülsifiye balık ürünlerinin bir dezavantajı, diğer emülsifiye ürünler gibi sınırlı bir raf ömrüne sahip olmaları ve bozulmaya karşı savunmasız olmalarıdır. Bu nedenle, çeşitli yöntemlerle (koruyucu kullanımı, ısı işleme ve ambalajlama yöntemleri, kitosan gibi doğal bileşenlerin kullanımı vb.) balık sosislerinin raf ömrünün uzatılması, bozulmadan kaynaklanan kayıpları azaltarak önemli ekonomik sonuçlar elde etmek ve ürünün uzak ve yeni pazarlara açılmasını sağlamak açısından önemlidir (Coban, 2020).

Su ürünleri günümüzde genç ve sağlık bilincine sahip tüketicilere hitap etmek ve balıkçılık endüstrisinde ekonomik değeri düşük olan balık türlerini ve yan ürünleri değerlendirmek amacıyla çeşitli gıda bileşenleriyle yeniden formüle edilebilmekte ve çeşitlendirilmektedir.

Modern yaşam tarzı, pratik olması sebebiyle, insanları işlenmiş gıdaları tüketme alışkanlığına yöneltmiştir. Bunun sonucunda da işlenmiş ve paketlenmiş su ürünlerine yönelik talep artmaktadır. Ancak taze su ürünlerini satın almak ve hazırlamak için gereken çaba ve zamana ek olarak, kısa raf ömrü de bir zorluk oluşturmaktadır. Konserve balık, somon füme ve dondurulmuş balık filetosu gibi işlenmiş su ürünleri, uzun raf ömürleri, kolay saklanabilmeleri ve kolay hazırlanabilmeleri nedeniyle tercih edilmektedir. Ayrıca, besin değerleri ve lezzetleri de korunmaktadır (Nowsad, 2009).

Hazır su ürünleri tüketimi ve satışı ülkemizde yeterli oranlarda olmamakla birlikte Avrupa, Uzak Doğu ve ABD'de geniş bir pazara sahiptir. İşlenmiş et ürünlerine su ürünlerinin dahil edilmesi, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra Uzak Doğu'da uzun süredir uygulanmakta olan bir yöntemdir (Little ve ark., 2016). Bu ürünler arasında; konserve balık, somon füme, salamura balık, suşi, sashimi, balık eti dolgulu pirinç topları, balık köftesi, balık sosisi ve dondurulmuş su ürünleri yaygın olarak tüketilmektedir (Berik ve Kahraman, 2010).

Emülsifikasyon, homojen bir karışım oluşturmak için su ve yağ gibi iki veya daha fazla fazı karışım haline getiren mekanik bir süreçtir. Et emülsiyonlarının hazırlanması, ince bir hamur oluşana kadar et, yağ ve suyun diğer et dışı bileşenlerin eklenmesiyle karıştırılmasını gerektirir. Protein matrisi daha sonra yağ, su ve diğer et dışı bileşenleri birbirine bağlayan bir yapıştırıcı görevi görür. Bir et emülsiyonu, yağ fazının süresiz olduğu ve çözünmüş proteinin sürekli fazı oluşturduğu su içinde yağ emülsiyonu olarak tanımlanır (Sen ve ark., 2022).

Dünyada emülsifiye et ürünü çeşitliliği çok olmasına karşın ülkemizde emülsifiye et ürünleri sadece sucuk, sosis ve salam ürünleri olarak bilinmektedir. Çeşitli balıklardan üretilen sosis ve salam gibi ürünler dünyanın farklı bölgelerinde sevilerek tüketilmektedir. Emülsifiye balık ürünleri balık etinden faydalanmak için çok sayıda alternatif sunmakta ve uzun bir raf ömrüne sahip olduğu için kolayca depolanıp taşınabilmektedir. Balık sosileri (kızarmış, dilimlenmiş, tütsülenmiş, frankfurter ve kurutulmuş çeşitler dahil), balık gevreği, cips, kroket, börek, ezme, midye dolma, su ürünleri salatası ve balık burger gibi su ürünleri içerikli hazır yemekler Tablo 2'de gösterilmiştir (Oğuzhan ve Yangılar, 2014).

Tablo 2. Balık eti kullanılarak üretimi yapılan bazı ürünler ve üretim yöntemleri (Tahiluddin ve Kadak, 2022).

Ürün Adı	Üretim Yöntemi
Balık Sosisi	Balık sosileri, emülsifiye edilmiş balık eti, bağlayıcı maddeler, çeşitli baharat ve aromalardan oluşan bir gıda maddesidir. Karışım daha sonra bir kılıf içine yerleştirilir ve haşlama, ızgara veya kızartma yöntemleri kullanılarak pişirilebilir.
Balık Salamı	Geleneksel et salamına benzer şekilde, balık salamı balık etinin baharatlar ve diğer bileşenlerle emülsifiye edilmesiyle yapılır. Daha sonra kürlenir, fermente edilir ve karakteristik bir lezzet ve doku geliştirmek için kurutulur.
Balık Ezmesi (Pate)	Balık ezmesi, genellikle otlar, baharatlar ve bağlayıcılar gibi diğer bileşenlerle birlikte balık etinin ince öğütülmesi veya püre haline getirilmesiyle yapılan pürüzsüz ve sürülebilir bir üründür.
Balık Gevreği	Balık gevreği, balığın emülsiyon haline getirilmesi ve ardından hafifçe kurutulması veya tütsülenmesi ile elde edilen ince ve narin balık eti parçalarıdır.
Balık Cipsleri / Balık Krakerleri	Bunlar balık etinin emülsiyon haline getirilmesi, ince dilimler veya tabakalar halinde şekillendirilmesi ve ardından kızartılması veya fırınlanmasıyla yapılan çıtır atıştırmalıklardır.
Balık Köftesi	Balık köftesi, balık etinin galeta unu, yumurta ve baharatlar gibi çeşitli malzemelerle karıştırılması ile yapılır. Şekillendirilip fırınlanarak, kızartılarak

	veya bir sos içinde kaynatılarak pişirilebilir.
Balık Burgerler	Balık burgerler, geleneksel et burgerlere benzeyen emülsifiye edilmiş balık köfteleridir. Balık etinin bağlayıcılar ve baharatlarla birleştirilmesi, köfte haline getirilmesi ve ardından ızgara, kızartma veya fırınlama yoluyla pişirilir.

Bu gıda ürünleri örnekleri, balık etinin belirli duyuşal ve fiziksel niteliklerinin değiştirilmesinin, bölgesel tercihlere ve ürün çeşitliliğine bağlı olarak nasıl çeşitli sunumlar yaratabileceğini göstermektedir. Farklı tüketici tercihlerine uygun ürünler, balık etinin lezzet, aroma ve dokusu değiştirilerek karşılanabilir (Kim ve ark., 2023). Balık sosisi; tadı, uniform dokusu, parlak rengi, yüksek besin kalitesi ve çeşitli baharat bileşenleri ile karıştırılarak duyuşal özellikleri geliştirilmiş yeni nesil pratik bir gıda ürünü olabilir (Nowsad, 2009). Su ürünlerinin uygun biçimde işlenmesi yalnızca bozulmanın önlenmesi, gıda güvenliğin sağlanması ve raf ömrünün uzatılması için değil, aynı zamanda bu ürünlerin kalitesinin ve besin değerinin korunması ve sürdürülebilirlik için de çok önemlidir (Dinçer, 2018).

3. TÜRKİYE'DE SU ÜRÜNLERİ TÜKETİMİ

Türkiye'de üretilen su ürünlerinin çoğunluğu (%75) insan gıdası olarak taze tüketilirken, işlenmiş ürünlerin tüketim oranı (%2) düşük olup, çoğunluğu ihracat içindir. Geri kalanı ise balık unu, yağı ve diğer amaçlar için kullanılmaktadır (Tablo 3). Balık tüketiminin, temel besin maddelerini sağlamadaki rolü ve optimal insan sağlığı için haftada iki ila üç porsiyon önerilmesi de dahil olmak üzere sayısız faydasına rağmen, Türkiye'nin yıllık kişi başına tüketimi küresel ortalamanın önemli ölçüde altında kalmaktadır (Olgunoğlu ve ark., 2020).

Türkiye'deki kentsel çalışmalar incelendiğinde, aylık ortalama su ürünleri tüketiminin küresel ortalamanın yaklaşık yarısı kadar olduğu görülmektedir. Ayrıca, deniz ürünleri tüketimi gelir düzeyi, beslenme alışkanlıkları ve kişisel tercihler de dahil olmak üzere bir dizi faktörden etkilenmekte olduğu görülmüştür (Hecer, 2012). Oldukça faydalı, ucuz ve üretimi basit olan balık ve ürünleri diyetimizde hala yeterince yer almamaktadır. Ne yazık ki, balık sosisi, balık salamı, balık gevreği, balık cipsi, balık krakeri ve diğerleri gibi çok sayıda balık bazlı ürün geliştirilmesine rağmen, tüketici talebinin eksikliği veya tanıtım ve tüketim teşviklerinin eksikliği nedeniyle ülkemizde hala mevcut değildir (Kucukoner ve Kilinicceker, 2009).

Tablo 3. Ülkemizde kültür yetiştiriciliği veya avlanma yoluyla elde edilen balık miktarları (TÜİK, 2024)

Ürün Türü	Yıllar								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Yetiştiricilik ürünleri miktarı* (İç su / Deniz)	235	240	253	276	314	373	421	471	514
Avlanan deniz balıkları miktarı*	231	345	263	269	222	374	291	262	254
TOPLAM:	466	585	516	545	536	747	712	733	768

*Bin ton.

Düşük değerli balıklar ekosistemin sürdürülebilirliği için çok önemlidir ve balıkçılık endüstrisinde, özellikle de endüstriyel amaçlı balık yemi, balık yağı ve balık unu üretiminde geniş kullanım alanı bulmaktadır. Bu kullanım istihdam yaratarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Bu balıkların sürdürülebilir yönetimi, balıkçılığın uzun vadede korunması

için elzemdir. Doğrudan tüketime uygun olmayan ekonomik açıdan daha az değerli türlerin etkin bir şekilde pazarlanmasına olanak tanıyan balık sosisleri gibi ürünlere de işlenebilirler. Bu stratejiler, çeşitli tüketim sektörlerinde düşük değerli balıkların ticari cazibesini artırmaktadır (Göçer ve Yılmaz, 2020).

Ticari olarak temin edilebilen düşük değerli balık türleri, mekanik olarak ayrıştırılmış et, surimi ve sosis üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, öncelikle hayvan yemi olarak için kullanılmaktadır. Bununla birlikte, gübre veya kimyasal ürünlerin üretimi için de kullanılabilir. Ancak, protein ve omega-3, omega-6 yağ asitleri bakımından zengin olan bu atıkların besin değeri, insan tüketimine yönelik ürünlerin geliştirilmesi için balıkların tam olarak değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Guimarães ve ark., 2019).

Ülkemizde yetiştirilen düşük değerli balıklara örnek olarak; çaça balığı (*Sprattus sprattus*), tahta balığı (*Blicca bjoerkna*), kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*), kızılköz (*Rutilus rutilus*), karaburun balığı (*Chondrostoma nasus*), çırçır balığı (*Symphodus cinereus*), çapak (*Abramis brama*) vb. verilebilir. Bu balıklar, etlerinin lezzetli olmaması ve/veya aşırı kılçıklı yapıları nedeniyle ekonomik açıdan önemli sayılmazlar, ancak balık yemi endüstrisinde veya avcılıkta yem balığı olarak kullanılırlar (Anonim, 2024). Ekonomik değeri düşük balıkların kullanımı, hayvansal ete alternatif bir protein kaynağı sağlayarak et tüketimini çeşitlendirmekte ve daha sürdürülebilir bir protein kaynağını teşvik etmektedir. Aynı zamanda bu tür balıkların kullanımı su ürünleri tüketiminde artışa katkıda bulunurken israfı da azaltmaktadır (Mohanty ve ark., 2019).

Türkiye'de işlenmiş su ürünleri tüketiminin artırılması için alternatif gıda maddelerine yönelik araştırmaların hızlandırılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle balık sosisi, balık ezmesi ve surimi gibi ürünlerin yeni ve cazip formatlarda tüketiciye sunulması bu hedeflere ulaşmada önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, ekonomik değeri düşük balıkların katma değerli ürünlere dönüştürülmesi ve ortalama tüketim rakamlarının artırılması için önemli bir fırsat sunmaktadır (Göçer ve Yılmaz, 2020).

4. BALIK SOSİSİ

Sosis terimi dünya çapında çok sayıda gıda ürününü kapsamakla birlikte, Türkiye'de özellikle emülsiyon teknolojisi kullanarak hamurun kılıflara enjekte edilmesi, ardından tütsüleme ve pişirme işlemleriyle yapılan et ürünlerini ifade etmektedir. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği'ne (2018/52) göre emülsifiye et ürünü; kırmızı et veya kanatlı hayvan etinden elde edilen hamurun emülsiyon teknolojisi kullanılarak doğal veya yapay kılıflara doldurulması ve ısıl işlem uygulanması ile elde edilen et ürününü ifade etmektedir (Anonim, 2020; Önen, 2020). Sosisin et işlemenin en eski yollarından biri olduğu düşünülmektedir. İlk ortaya çıkış tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, kanıtlar birkaç bin yıldır kullanıldığını göstermektedir (Carballo, 2020). Sosis yapma uygulaması büyük olasılıkla tuzun etin korunmasına yardımcı olduğunun keşfedilmesiyle başlamıştır. Sosis yapımı, kesim sırasında taze olarak tüketilemeyen etlerin korunmasına ve saklanmasına yardımcı olmak için geliştirilmiştir. Hâlihazırda dünya genelinde üretilen, çeşitli şekil ve dokulara sahip yaklaşık 250 farklı sosis türü bulunmaktadır. Ayrıca, formül ve ürün hazırlamadaki küçük farklılıklarla, üretilen sosis çeşidi bini bulmaktadır. Söz konusu sosisler çiğ, pişmiş, tütsülenmiş ve kurutulmuş olmak üzere kategorilere ayrılmaktadır (Suurs ve Barbut, 2020).

Salam ve sosis ürünleri üretim yöntemleri, kalibre ve görünüm açısından farklılık gösterse de temel üretimleri emülsiyon teknolojisine dayanmaktadır. Esasen, et, yağ ve su karışımı

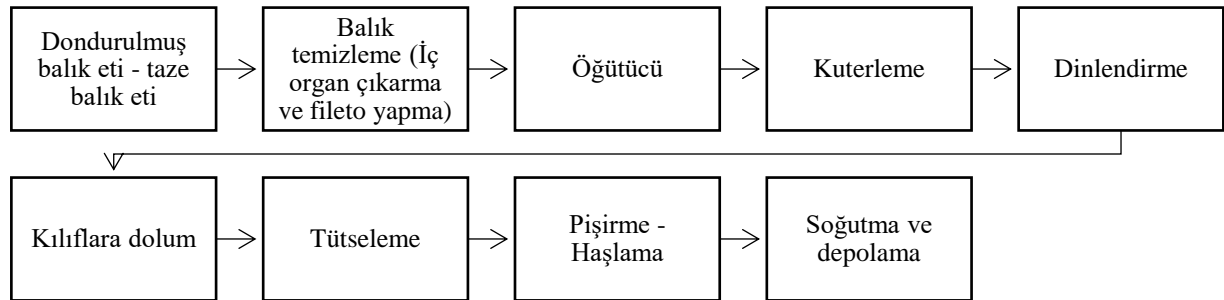
emülsiyon haline getirilerek sosis hamuru oluşturulur ve daha sonra tütülenip pişirilmeden önce hayvan bağırsaklarına veya uygun kılıflara doldurulur (Anar, 2010). Sosis tipi et ürünleri tipik olarak diğer et ürünlerine kıyasla %20-40 arasında değişen daha yüksek yağ içeriğine sahiptir. Hayvansal yağ ilavesi sadece ekonomik faydalar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ürünün lezzetini, gevrekliğini ve dokusunu da geliştirir (Dinçer, 2018).

Balık sosisi, pastörizasyon veya sterilizasyon işlemleriyle üretilen, yapay veya doğal kılıfların balık etiyle doldurulduğu bir üründür. Pişirme kolaylığı ve zengin besin değeri sunar. Balığın iç organlarından, derisinden, kemiklerinden ve yüzgeçlerinden ayrılan kıymaya baharatlar, nişasta, tatlandırıcılar ve diğer katkı maddeleri eklenir. Sığır eti, yağı veya yumurta gibi bileşenler, aroma ve tat kazandırırken, nişasta ürüne doku ve kıvam sağlar. Bu karışım kılıflara doldurulup ısıtılma tabii tutulur (Aksun, 2016).

Balık eti, yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) bakımından zengindir. Bu nedenle, balık sosisleri geleneksel et sosislerine göre daha sağlıklı bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Sınırlı miyogloblin varlığı ve balık eti kullanılan sosilerde dokusal özellikleri geliştirmek için dolgu maddesi olarak ekstra yağlara ihtiyaç duyulması, farklı katkı maddelerinin dahil edilmesini gerekli kılmaktadır (Chattopadhyay ve ark., 2023).

4.1. Balık Sosisi Üretim Aşamaları

Balık sosisinin üretim aşamaları, kullanılan hammadde, üretici firma ve ürünlerin özelliklerine göre farklılık gösterebilir. En yüksek hijyen ve gıda güvenliği standartlarının titizlikle uygulanması patojen kontaminasyonu ve gıda kaynaklı hastalık risklerini en aza indirmek için kritik önemdedir. Yerel gıda yönetmeliklerine ve uluslararası sağlık standartlarına tam uyum sağlanması, ürün kalitesini güvence altına alır, tüketici sağlığını korur ve yasal yükümlülükleri yerine getirir. İleri teknolojiler ve kalite kontrol prosedürleri bu hedeflere ulaşmada önemli rol oynar (Anonim, 2018).



Çizelge 1. Balık sosisi üretim aşamaları (Nowsad, 2009).

Balık seçimi: Taze balıklar; yakalandıktan sonra birkaç gün içinde uygun şekilde soğutulmalı ve kullanılmalıdır. Dondurulmuş balıklar yağlılık durumuna göre -30°C'de 6-9 aya kadar depolanabilir. Beyaz etli balıklardan yapılan sosiler daha iyi bir görünüme sahiptir ve hafif lezzetleri nedeniyle tercih edilebilir (Anonim, 2018).

Etin hazırlanması: Fileto çıkarılırken balığın başı, kuyruğu, yüzgeçleri ve bağırsakları alınır. Fileto suda yıkanır ve daha sonra süzülerek et kandan arındırılır. Sosis üretiminde

kullanılacak balık eti verimi türlere göre değişmekle birlikte ortalama %40 civarındadır (Anonim, 2018).

Kıyma haline getirme: Kıyma aşamasında ortam sıcaklığını 15°C'nin altında tutmak için emülsiyona donma noktasına yakın su veya buz içeren su eklenmelidir. Aksi takdirde, sıcaklık arttıkça proteinlerin koagüle olması ve bağlayıcılığını kaybetmesi muhtemeldir. Beyaz etli balık türleri genellikle düşük bağ dokuları nedeniyle hassastır ve kıyma aşamasında 3 mm'lik bir plaka kullanmak daha iyi sonuçlar verir (Anonim, 2018).

Karıştırma (kuterleme): Kıyılmış balık, tuz, bitkisel yağ, nitrat, baharatlar ve çeşniler, füme aroması ve kullanılıyorsa koruyucu maddeler ve renklendiriciler bu aşamada eklenir. Son olarak, sosis hamurunun bağlayıcılığını ayarlamak için karışıma yaklaşık %10 oranında nişasta eklenir. Sıcaklık ayarı için karışıma buz eklenir (Anonim, 2018).

Sosis hamurunun kılıflara doldurulması: Salam, sosis ve sucuk gibi ürünlerin üretim aşamalarında yer alan ön kurutma, tütsüleme ve haşlama gibi işlemler hamurun kılıflara doldurulmasından sonra mümkün olmaktadır. Kılıflar aynı zamanda ürünün depolanması sırasında dış etkenlere karşı koruyucu bir işlev görmektedir (Anonim, 2018).

Ön kurutma işlemi: Tütsülemeden önce, sosisler yüzey neminin giderilmesi için 10-20 dakika boyunca 50-60°C kuru sıcaklıkta ön kurutmaya tabi tutulur. Ön kurutma işlemi, fazla yüzey suyunun uzaklaştırılmasını ve hafif bir kabuk oluşumunu sağlar. Ayrıca duman bileşenlerinin ürün yüzeyinde aşırı birikmesini ve duman kokusunu önler (Anar, 2010).

Dumanlama (tütsüleme): Ön kurutma işleminden sonra 65-75°C'de 30-60 dakika boyunca dumanlama yapılır. Bu işlem için özel fırınlar kullanılır. Dumanlama, üründe renk, lezzet ve aroma oluşumuna da katkı sağlar (Gökalp ve ark., 2002).

Pişirme (haşlama): Dumanlama aşamasından sonra aroma ve tat profili zenginleşen sosisler, mikrobiyal yükün düşürülmesi ve raf ömrünün uzatılabilmesi için haşlama kazanlarında veya basınçlı sıcak su altında 85°C'de 6-10 dakika kadar haşlandıktan sonra duşlama ile soğutulurlar. Üretilen sosisin çapı arttıkça, merkezi sıcaklığın istenen seviyeye yükselebilmesi için (yaklaşık 71°C) pişirme süresi ayarlanır. Günümüzde birçok modern tesiste ön kurutma, tütsüleme ve haşlama işlemlerinin aynı fırında yapılabildiği sistemler mevcuttur (Anar, 2010).

Soğutma ve paketlenme işlemi: Isıl işlem görmüş sosisler, ürünün iç sıcaklığını 5°C'nin altına düşürmek için 10-15 dakika boyunca soğuk suyla yıkanır. Ürün yüzeyindeki su süzülükten sonra 2-4°C sıcaklıktaki soğuk hava depolarına taşınarak tamamen kurutulur. Gaz ve su buharı geçirgenliği düşük vakum ambalaj malzemesiyle paketlenerek soğuk zincir altında tüketiciye sunulur (Gökalp ve ark., 2002).

4.2. Balık Sosisi Üretiminin Avantajları

- Balık sosisi, sağlıklı bir protein kaynağı olan balığın besin değerini koruyarak daha kolay tüketilebilir bir formda sunmaktadır.
- Farklı balık türleri kullanılarak çeşitlilik elde edilebilir ve tüketicilere geniş bir ürün yelpazesi sunulabilir.
- Balık sosisi, işlem ve ambalajlama süreciyle dayanıklı hale getirilebilir, bu da daha uzun bir raf ömrü sağlar.
- Hazırlanması pratik ve kolaydır; pişirme süresi kısadır ve balık kılçığı gibi istenmeyen unsurların ayıklanmasına gerek yoktur.
- Dilimlenebilir olduğu için sandviçlerde veya yemeklerde kullanılabilir.

- Ekonomik değeri düşük balık türleri kullanılarak veya balık işleme atıkları değerlendirilerek kaynaklar daha verimli kullanılabilir.
- Balık sosisinin sürdürülebilirlik ilkelerine uygun olarak üretilmesi çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan daha sürdürülebilir bir seçenek olarak kabul edilebilir.

4.3. Balık Sosisi Üretiminin Dezavantajları

- Balık etinin düşük seviyede miyogloblin içermesi nedeniyle normal sosislerde görülen pembe renk oluşmaz.
- Balık sosisleri, diğer et türleri eklenmiş olsa bile balık kokusu taşıyabilir, bu durum, bazı tüketiciler üzerinde olumsuz bir etki yaratabilir.
- Üretim sürecinde hijyenik koşullar altında işleme zorunluluğu vardır.
- Bu tip ürünler balık alerjisi olan kişiler için risk oluşturabilir. Bazı katkı maddeleri, ürünün tadını, dokusunu, raf ömrünü veya rengini iyileştirmek için kullanılabilir, ancak bazı tüketiciler bu katkı maddelerine karşı hassas olabilir veya doğal ve organik ürünlere olan talepleri nedeniyle tercih etmeyebilirler.

Bu dezavantajlar, doğru üretim yöntemleri, kalite kontrol önlemleri ve sürdürülebilir balıkçılık uygulamaları ile yönetilebilir ve azaltılabilir. Aynı zamanda, tüketici taleplerine uygun doğal ve sağlıklı balık sosisi seçenekleri sunmak için sürekli iyileştirmeler yapılabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde balık, taze olarak tüketilen başlıca besin kaynağı olup, işlenmiş ürünleri diyetin nispeten küçük bir bileşenidir. Balık, omega-3 yağ asitleri, yüksek kaliteli proteinler ve çeşitli vitaminler açısından zengin bir kaynaktır. Balık sosisi gibi ürünlerin geliştirilmesi, bu sağlıklı gıdaların tüketimini artırma ve toplumun genel sağlık düzeyini yükseltme potansiyeline sahiptir. Günümüzde tüketiciler lezzetli, besinsel açıdan faydalı ve kullanışlı gıda ürünleri aramaktadır. Balık sosisleri gibi ürünler bu talepleri karşılayıp tüketicilere yeni ve çeşitli seçenekler sunabilmektedir. Balık tüketmeye meyilli olmayanlar için bu ürünler, lezzet profillerinde çeşitlilik sunarak ve koku problemlerini ortadan kaldırarak balık tüketimini artırma potansiyeline sahiptir. Balık işleme endüstrisinin gelişmesi ülke ekonomisine ek değer kazandırmaktadır. Ayrıca, balık sosisi gibi yenilikçi ürünler, iç tüketimi artırmanın yanı sıra ihraç edilme potansiyeline de sahiptir. Bu da su ürünleri sektöründeki istihdam olanaklarının genişlemesine ve ulusal ekonominin güçlenmesine katkıda bulunur. Ayrıca, bu ürünlerin çevresel avantajları, balık stoklarının korunması ve sürdürülebilir balıkçılık uygulamalarının teşvik edilmesi açısından önemlidir. Atıkların azaltılması ve daha az değerli balıkların kullanılması ekosistem üzerindeki baskının hafifletilmesine yardımcı olabilir.

Balık sosisi gibi ürünler, sağlıksız fast food seçeneklerine kıyasla daha sağlıklı bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bu tür ürünlerin yaygın olarak bulunması, özellikle çocuklar ve gençler arasında sağlıklı beslenme alışkanlıklarının oluşturulmasını kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Sonuç olarak, balık sosisi gibi ürünlerin geliştirilmesi ülkemizde sağlıklı beslenmenin teşvik edilmesi, ekonomik değer yaratılması, sürdürülebilirliğin desteklenmesi ve tüketici ihtiyaçlarına cevap verilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahern, M., Thilsted, S., Oenema, S., Kühnhold, H. (2021). The role of aquatic foods in sustainable healthy diets. *UN Nutrition Discussion Paper*. Rome, Italy
- Aksun, E.T. (2016). Emulsified Water Products. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 2(2), 94-103.
- Anar, Ş. (2010). Et ve Et Ürünleri Teknolojisi, Uludağ Üniversitesi, Dora Yayınları, Bursa.
- Anonim, (2018). <https://www.meatsandsausages.com/sausage-types/fish-sausage> (Erişim Tarihi: 15.05.2019)
- Anonim, (2019). [https://www.fda.gov/files/food/published/Nutrition-Information-for-Cooked-Seafood-\(purchased-raw\)---Small-PDF-poster.pdf](https://www.fda.gov/files/food/published/Nutrition-Information-for-Cooked-Seafood-(purchased-raw)---Small-PDF-poster.pdf) (Erişim Tarihi: 10.10.2023)
- Anonim, (2020). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190129-4.htm> (Erişim Tarihi: 18.05.2024)
- Anonim, (2024). <https://tarim.ibb.istanbul/tarim-ve-su-urunleri-mudurlugu/tatli-su-baliklari.html> (Erişim Tarihi: 21.05.2024)
- Artar, E., Olgunoglu, M.P., Olgunoglu, İ.A. (2022). Mineral Contents and Fatty Acids Compositions of Fillets of Female and Male Pangas (Pangasius Hypophthalmus, Sauvage 1878) Cultured in Turkey. *Progress in Nutrition*, 24(3), e2022056. <https://doi.org/10.23751/pn.v24i3.12382>
- Berik, N., Kahraman, D. (2010). Kefal balığı sucuklarında duyuşal ve besin kompozisyonun belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1).
- Bolat, Y., Telli, Ö. (2019). Denizli ili su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. *Acta Aquatica Turcica*, 15(1), 80-90. <https://doi.org/10.22392/egirdir.446836>
- Büyüksaraç, F. (2018). Farklı bileşim ve üretim yöntemleri kullanılarak balık cipsi üretimi (Yüksek Lisans tezi, basılmamış). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli, Türkiye.
- Carballo, J. (2021). Sausages: Nutrition, safety, processing and quality improvement. *Foods*, 10(4), 890. <https://doi.org/10.3390/foods10040890>
- Cevger, Y., Aral, Y., Demir, P., Sarıözkan, S. (2008). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55(1), 189-194.
- Chattopadhyay, K., Xavier, K.M., Balange, A.K., Bhowmick, A., Nayak, B.B. (2023). Interaction of chitosan gel at different pH conditions prepared with acetic acid as food acidulant in fish protein emulsion sausages. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 29, 100346. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2022.100346>
- Chen, J., Jayachandran, M., Bai, W., Xu, B. (2022). A critical review on the health benefits of fish consumption and its bioactive constituents. *Food Chemistry*, 369, 130874. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130874>
- Coban, O.E. (2020). Production of fresh fish sausages containing natural preservatives (*Laurus nobilis L.*) its nutritional composition and oxidative stability. *Progress in Nutrition*, 22(2), 501-506. <https://doi.org/10.23751/pn.v22i2.8912>
- Dinçer, M.T. (2018). An Overview of the Seafood Processing Sector in Some Mediterranean Countries. *Mediterranean Fisheries and Aquaculture Research*, 1(1), 23-30.
- Elmadfa, I., Meyer, A.L. (2017). Animal proteins as important contributors to a healthy human diet. *Annual review of animal biosciences*, 5, 111-131. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022516-022943>
- FAO, (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022, <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0461> (Erişim tarihi: 26.06.2024)

- Fawole, O.O., Ogundiran, M.A., Ayandiran, T.A., Olagunju, O.F. (2007). Proximate and mineral composition in some selected fresh water fishes in Nigeria. *Internet Journal of Food Safety*, 9, 52-55.
- Göçer, M., Yılmaz, M.S. (2020). Sosis Üretiminde Balık Etinin Kullanım Olanakları. 6th International Conference On Engineering & Natural Sciences (pp. 19–20). ISPEC.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö., (2002). Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:320, Erzurum
- Guimarães, J. de L. B., Calixto, F. A. A., Keller, L. A. de M., Silva, L. E. da, Furtado, Â. A. L., Mesquita, E. de F. M. de. (2019). Development of a low commercial value fish-sausage from the fish trawling “mix” category. *Food Science and Technology*, 39(1), 115–121. <https://doi.org/10.1590/fst.38317>
- Gürer, B. (2021). Türkiye'de nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi açısından hayvansal gıda arz ve talebinin değerlendirilmesi. *Gıda*, 46(6), 1450-1466. <https://doi.org/10.15237/gida.GD21083>
- Hecer, C. (2012). Türkiye'de balıkçılık sektörüne ve Türk halkının su ürünleri tüketim alışkanlıklarına genel bir bakış. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 31(2), 45-49.
- Kim, D., Caputo, V., Kilders, V. (2023). Consumer preferences and demand for conventional seafood and seafood alternatives: Do ingredient information and processing stage matter?. *Food Quality and Preference*, 108, 104872. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104872>
- Kucukoner, E., & Kilinçceker, O. (2009). Chemical and microbiological properties of salted fish. *Indian Veterinary Journal*, 86(11), 1199–1200.
- Little, D.C., Newton, R.W., Beveridge, M.C.M. (2016). Aquaculture: a rapidly growing and significant source of sustainable food? Status, transitions and potential. *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(3), 274-286. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000665>
- Mohanty, B.P., Mahanty, A., Ganguly, S., Mitra, T., Karunakaran, D., Anandan, R. (2019). Nutritional composition of food fishes and their importance in providing food and nutritional security. *Food chemistry*, 293, 561-570. <https://doi:10.1016/j.foodchem.2017.11.039>
- Newsad, A.A. (2009). Standardization of production of fish sausage from unwashed mince blend of low cost marine fish. *Asian Fisheries Science*, 22(1). <https://doi.org/10.33997/j.afs.2009.22.1.033>
- Oğuzhan, P., Yangılar, F. (2014). Su ürünlerinin hazır yemek teknolojisindeki yeri ve önemi. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 7(1), 65-76. <https://doi.org/10.18185/eufbed.91310>
- Olgunoğlu, İ.A., Olgunoğlu, M.P., Ukav, İ. (2020). An Examination of Fish Consumption Habits of Vocational School Students (The Model of Kahta Vocational School). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(8), 1668–1674. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i8.1668-1674.3425>
- Önen A. (2020). Salam üretim aşamalarındaki mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi. (Doktora Tezi, basılmamış) Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Sen, A.R., Naveena, B.M., Banerjee, R., Muthukumar, M. (2022). Value addition in meat and fish products for human health and nutrition. In *Agriculture, Livestock Production and Aquaculture* (pp. 287–303). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93258-9_15
- Stollewerk, K., Jofré, A., Comaposada, J., Arnau, J., Garriga, M. (2014). Food safety and microbiological quality aspects of QDS process® and high pressure treatment of

- fermented fish sausages. *Food Control*, 38, 130-135. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.10.009>
- Suurs, P., Barbut, S. (2020). Collagen use for co-extruded sausage casings–A review. *Trends in Food Science & Technology*, 102, 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.011>
- Şengör, G.F.Ü., Ceylan, Z. (2018). Türk mutfağında su ürünleri kültürü ve önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 14(4), 386-398. <https://doi.org/10.22392/egirdir.414488>
- Tahiluddin, A., Kadak, A.E. (2022). Traditional fish processing techniques applied in the Philippines and Turkey. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8(1), 50-58.
- TÜİK, (2023). Su Ürünleri İstatistikleri <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> (Erişim tarihi: 26.06.2024)
- TÜİK, (2024). <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=bal%C4%B1k&dil=1> Erişim Tarihi: 03.06.2024
- Yazıcıoğlu, N., (2015). Su Ürünleri Sektörüne Genel Bakış Tüketici Davranışları ve Su Ürünlerinin Sağlık Açısından Faydaları, (Yüksek Lisans tezi, basılmamış), Gediz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- You, S., Yang, S., Li, L., Zheng, B., Zhang, Y., Zeng, H. (2022). Processing technology and quality change during storage of fish sausages with textured soy protein. *Foods*, 11(22), 3546. <https://doi.org/10.3390/foods11223546>