

HücreSEL TARM ÜRÜNLERİNİN TÜKETİCİLER TARAFINDAN TERCİH EDİLME DURUMLARI (Consumers' Preferences For Cellular Agriculture Products)

Esradeniz DOĞAN^a

Eren YALÇIN^b

Mustafa AKSOY^c

^a Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara-Türkiye
(dogan.esradeniz@hbv.edu.tr) <https://orcid.org/0000-0002-1615-9564>

^b Selçuk Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Konya-Türkiye
(yalcinerene@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0002-9927-1972>

^c Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Ankara-Türkiye
(mustafa.aksay@hbv.edu.tr) <https://orcid.org/0000-0002-3845-1267>

MAKALE GEÇMİŞİ

Öz

Gönderim Tarihi:

28.07.2023

Kabul Tarihi:

26.12.2023

Anahtar Kelimeler:

HücreSEL tarım,
Sürdürülebilirlik,
Hücre bazlı protein,
Gastronomi

Keywords:

Cellular agriculture,
Sustainability,
Cell based protein,
Gastronomy

Makalenin Türü: Araştırma Makalesi

HücreSEL tarım, bitki ve hayvan hücrelerinin kontrollü bir ortamda kültürlenerek et, süt, yumurta ve diğer hayvansal ürünlerin laboratuvar koşullarında üretilmesini ifade etmektedir. Bu yöntem, dünya genelinde artan nüfus ve kaynakların sınırlı olması nedeniyle önemli bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır. HücreSEL tarım uygulamaları ile güvenli ve sürdürülebilir bir gıda sisteminin oluşturulması mümkün olabilecektir. Bitki ve hayvan hücrelerinin kültürlenerek laboratuvar ortamında üretilmesine yönelik üniversite öğrencilerinin bakış açılarının ve bu ürünlerin tüketim durumlarının incelendiği çalışmada, nitel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Yüz yüze gerçekleştirilen görüşmeler ile elde edilen veriler, MAXQDA programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada yer alan katılımcıların %70'i hücreSEL tarım ürünlerinin sürdürülebilir bir gıda alternatifi olarak değerlendirilebileceğini, %30'u ise hücreSEL tarım ürünlerinin sürdürülebilir olamayacağını ifade etmiştir.

Abstract

Cellular agriculture refers to the production of meat, milk, eggs and other animal products under laboratory conditions by culturing plant and animal cells in a controlled environment. This method emerges as an important alternative due to the increasing population and limited resources worldwide. It will be possible to create a safe and sustainable food system with cellular agriculture practices. Qualitative research method was applied in the study in which the perspectives of university students on the production of plant and animal cells in the laboratory environment by culturing them and the consumption status of these products were examined. The data obtained through face-to-face interviews were analysed with MAXQDA software. While 70% of the participants in the study stated that cellular agricultural products can be considered as a sustainable food alternative, 30% stated that cellular agricultural products cannot be sustainable.

*Sorumlu Yazar: Esradeniz DOĞAN

E posta: dogan.esradeniz@hbv.edu.tr

Makalenin Künyesi: Doğan, E., Yalçın, E. & Aksoy, M. (2023). HücreSEL TARM ÜRÜNLERİNİN TÜKETİCİLER TARAFINDAN TERCİH EDİLME DURUMLARI, *AHBVÜ Turizm Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 339-357.

DOI: 10.55931/ahbvtfd.1334270

1. GİRİŞ

Sağlıklı ve kaliteli bir yaşamın sürdürülmesi, yeterli ve dengeli beslenme ile ilişkilidir. Beslenmenin yeterli ve dengeli olarak sürdürülmemesi sonucunda ise çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından 21. yüzyılda, bireylerde görülen hastalıkların yaklaşık %10'unun beslenme ile ilişkili olduğu ve yetersiz beslenen birey sayısının gelecekte artış göstereceği ifade edilmektedir. Ayrıca nüfusun artış göstermesi ile birlikte beslenme talebinin de artması ve ekilebilir arazinin sınırlı olması, çeşitli alternatiflerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Nyyssölä, Suhonen, Ritala, ve Oksman-Caldentey, 2022; FAO, 2022).

İklim ve çevre değişikliği, hayvansal ürünlere olan talebin artması, su kullanım miktarı gibi nedenler gıda güvenliği üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Hücresel tarım ise bu olumsuzluklara çözüm olabilecek potansiyele sahiptir. Hücresel tarım uygulamaları ile sürdürülebilir, etik, güvenli ve tutarlı bir gıda sisteminin oluşturulması mümkün olabilmektedir. Azalan kaynaklara ve sınırlı tarım arazilerine bağlı olarak hücresel tarım uygulamalarının artış gösterebileceği öngörülmektedir (Yıldız ve Yılmaz, 2020). Hücresel tarım, insanların dengeli beslenmeleri için de alternatif sunmasının yanı sıra geliştirilmesi gerekmektedir (Rischer, Szilvay ve Oksman-Caldentey, 2020).

Hücresel tarım terimi 2015 yılında ABD merkezli 3. sektör grubu New Harvest'ın İcra Direktörü Isha Datar tarafından ortaya atılmıştır. Hücresel tarım etiketi altında toplanan gelecekteki potansiyel ürünler arasında doku mühendisliği yoluyla üretilen et (çeşitli şekillerde kültürlenmiş et, temiz et veya hücre bazlı et olarak da bilinmektedir) ve rekombinant DNA fermantasyon teknikleri yoluyla üretilen süt, deri ve yumurta akı gibi hayvansal kaynaklı ürünler yer almaktadır (Datar, Kim ve d'Origny, 2016; Stephens, Di Silvio, Dunsford, Ellis, Glencross ve Sexton, 2018; Stephens ve Ellis, 2020). Bu kavram; geleneksel yöntemler ile hayvan yetiştiriciliği yapılmasına ihtiyaç duyulmadan, hayvansal proteinlerin üretilmesine imkân sağlayan bir teknolojidir. Birleşmiş Milletler'e göre dünya nüfusunun 2050 yılında 9,8 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (UN, 2017). Bu bağlamda artan gıda talebinin karşılanması için alternatif olan bu sistem, laboratuvar kaynaklı hücre ile et ve süt ürünlerinin, yumurtanın ve pek çok hayvansal ürünün elde edilmesi için kullanılabilecektir (Yıldız ve Yılmaz, 2020).

Biyoteknolojinin bir alanı olan hücresel tarımda; hayvan hücreleri ya da dokuları yapay olarak oluşturulmuş bir ortamda geliştirilerek üretim sağlanmaktadır (Merten, 2006; Demirel, 2020; Nyyssölä, Suhonen, Ritala ve Oksman-Caldentey, 2022). Üretim süreci ise öncelikle bir hayvandan kök hücre alınması ile başlamaktadır (Kırmacı ve Akmanoğlu, 2021). Geleneksel yöntem ile yetiştirilen hayvanlarda antibiyotik etkisi görülebilirken hücresel tarım uygulamaları sonucunda üretilen etin içerisinde herhangi bir antibiyotik kalıntısı bulunmamaktadır (Sneeringer, MacDonald, Key, McBride ve Mathews, 2015; Saavoss, 2019).

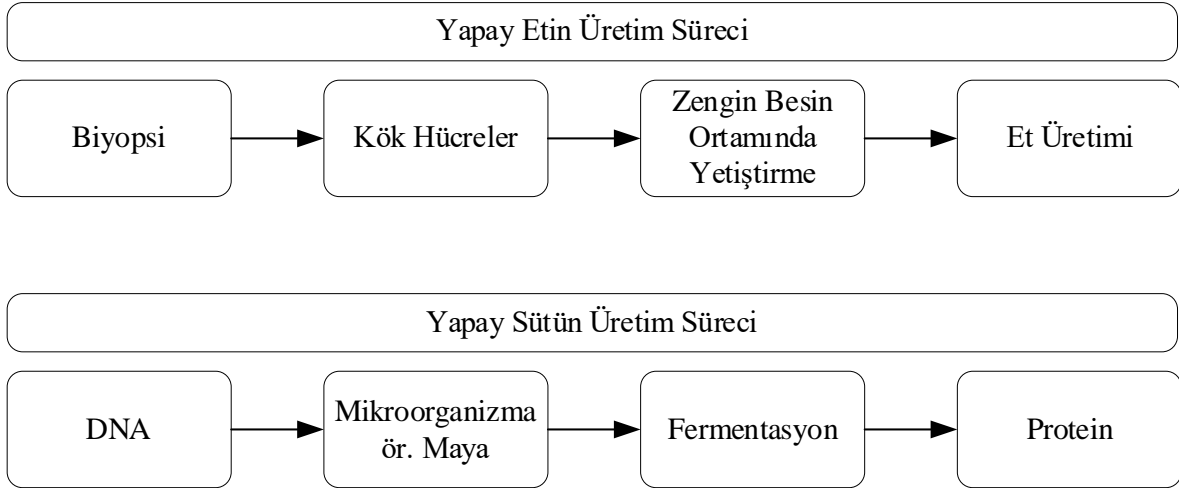
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Hücresel Tarım

Hayvanlardan kök hücreleri kullanılarak et ve ürünlerinin oluşturulması hücresel tarım olarak tanımlanmaktadır. Hayvanlardan alınan kök hücreler beslenerek etin ana unsuru olan kas dokusuna dönüşmesi sağlanır. Bu yöntem ile başta büyükbaş olmak üzere küçükbaş hayvan eti, balık eti, tavuk eti, süt ve peynir olmak üzere çeşitli yiyecekler üretilebilmektedir (Memphis Meats, 2020).

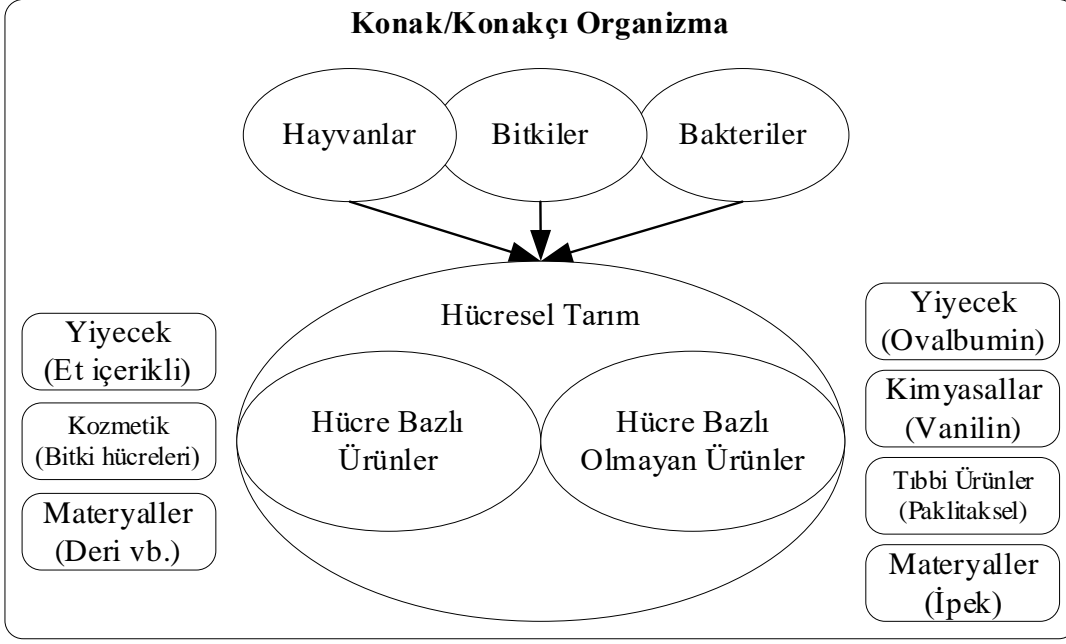
Hücresel tarım uygulamaları için doku ve protein temelli olmak üzere iki yöntem uygulanmaktadır. Doku temelli yöntemde, hayvanın hücreleri kopyalanarak hayvansal etle aynı forma getirilmektedir. Protein temelli yöntemde ise hayvansal ürünlerde doğal olarak oluşan proteinler kopyalanarak bitki bazlı bileşenler (bitkisel yağlar gibi) de nihai ürüne eklenmektedir (Kadim, Mahgoub, Baqir, Faye ve Purchas, 2015; Waschulin ve Specht, 2018; Kırmacı ve Akmanoğlu, 2021).

Yapay etin ve sütün üretim süreci Şekil 1’de yer almaktadır. Buna göre, yapay etin üretim süreci içerisinde biyopsi, kök hücreler, zengin besin ortamında yetiştirme ve etin üretilmesi yer alırken; DNA, mikroorganizma, fermentasyon ve protein elde edilmesi ise yapay sütün üretim süreci içerisinde yer almaktadır.



Şekil 1. Yapay etin ve sütün üretim süreci (Memphis Meats, 2020).

Hücresel tarım ürünleri hayvan, bitki ya da bakteri hücrelerinin kültürlenmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda hücresel tarım ürünlerinin sınıflandırılması Şekil 2’de ifade edilmektedir (Mattick, 2018; Rubio, Datar, Stachura, Kaplan ve Krueger, 2019).



Şekil 2. Hüresel tarım uygulamaları (Rischer, Szilvay ve Oksman-Caldentey, 2020).

Kültürleşmiş etin, geleneksel yöntemler kullanılarak üretilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara göre sera gazı emisyonunu %90, su kullanımını %85, arazi kullanımını ise yaklaşık %95 oranında azalttığı saptanmıştır (Tuomisto ve Teixeira de Mattos, 2011; Stephens, Di Silvio, Dunsford, Ellis, Glencross ve Sexton, 2018; Gasteratos, 2019). Hüresel tarım ile hayvan eti üretimi, karbon ayak izinin azaltılması için de önemli bir adımdır (Mattick, 2018).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup görüşme tekniği uygulanmıştır. Çalışma için görüşme türlerinden biri olan “yarı yapılandırılmış görüşme” uygun görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme; “İncelenmek istenen konu hakkında katılımcılardan aynı türde bilgilerin toplanması amacıyla yapılan bir görüşme türüdür” (Balaban Salı, 2012).

3.2. Araştırma Grubu/Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesinde Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümünde 2021-2022 eğitim öğretim yılında eğitimine devam eden 637 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma nitel özellik taşıdığından, evren içinden araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllü 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırmalarda örneklem genelleme

yapabilmek için belirlenmesine rağmen nitel araştırmalarda genelleme endişesi taşınmamaktadır (Baltacı, 2018). Bu sebeple 20 öğrenciden oluşan grup veri toplamak için yeterli bulunmuştur. Ayrıca yapılan görüşmelerde alınan cevaplar 20. görüşmede kendini tekrar etmeye başladığından hedeflenen sayının veri toplamak için yeterli olduğu kanaatine varılmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı ve Süreci

Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda 8 adet açık uçlu soru sorulmuş ve görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Veriler, 02-23 Kasım 2022 tarihleri arasında katılımcılara görüşme formunun amacı ve kapsamı hakkında bilgi verildikten sonra yüz yüze gerçekleştirilmiş ve çözümlenmeleri yapılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Her bir katılımcının görüşme formunu cevaplama, yaklaşık olarak 10'ar dakika sürmüştür. Katılımcılara uygulanan görüşme formları için Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 28.07.2022 tarih ve 2022/229 belge numaralı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırma verileri, araştırmacının elde ettiği verileri sistemli bir şekilde değerlendirip yorumlamasına olanak tanıyan bir analiz programı olan MAXQDA programı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçekte yer alan tüm maddeler MAXQDA sistemine girilmiş ve veriler Hiyerarşik Kod-Alt Kod Modeli ile MaxMaps haritaları oluşturulmuş ve bu haritalar üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin her biri K1, K2...K20 şeklinde anonim olarak kodlanmıştır.

3.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma Gastronomi ve Mutfak Sanatları alanında lisans düzeyinde eğitim alan öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Gastronomi ve Mutfak Sanatları programları yiyecek-içecek alanında dünyadaki gelişmeleri yakından takip eden ve aynı zamanda kültürel değerleri dikkate alan müfredat yapılarıyla dikkat çekmektedir. Bu programlarda eğitim alan öğrenciler donanımlı ve becerili ve analiz yeteneği gelişmiş gastronomi uzmanları olarak mezun olmaktadır (Aksoy ve Şahin, 2017). Hem geleneksel ürünleri çok iyi tanımaları hem de yenilikçi ürünler hakkında fikir sahibi olmaları bu araştırmanın Gastronomi ve Mutfak Sanatları öğrencileri üzerinde yapılmasını gerektirmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Mayıs 2022'de 15 akademisyene uzman görüşü almak üzere gönderilmiş, 10 akademisyenden gelen görüşlere göre düzenlemeler yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bilgiler, Tablo 1'de yer almaktadır.

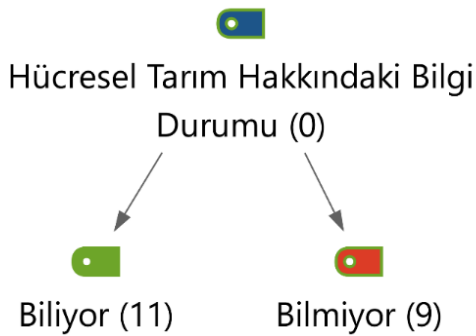
Tablo1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Cinsiyet	Kadın (8)
	Erkek (12)
Yaş	19 (3)
	21 (2)
	22 (3)
	23 (7)
	24 (2)
	25 (2)
Yıllık Gelir Durumu	27 (1)
	Düşük (11)
	Orta (7)
	İyi (2)

Araştırmada yer alan katılımcıların cinsiyetleri incelendiğine 12 katılımcının erkek (%60), 8'inin kadın (%40); yaş dağılımları incelendiğinde, 23 ile 27 yaş arasında; yıllık gelir durumları incelendiğinde ise 11 katılımcının (%55) “Düşük”, 7 katılımcının (%35) “Orta” ve 2 katılımcının (%10) “İyi” gelir durumuna sahip olduğu anlaşılmaktadır.

4.2. Katılımcıların Hücresel Tarım Hakkındaki Bilgi Durumu

Katılımcıların hücresel tarım hakkındaki bilgi durumları, Şekil 4'te ifade edilmektedir. Buna göre, 11 katılımcının (%55) hücresel tarımı bildiği belirtilirken, 9 katılımcının (%45) hücresel tarım hakkında bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. Katılımcıların hücresel tarım hakkındaki bilgi durumu

Araştırmada, 6 katılımcının hücreli tarım hakkındaki görüşleri, aşağıda ifade edilmiştir. Bunlar;

K1: “Çevreye yararlı olabilecek bir tarım uygulaması.”

K3: “Hücreli tarımın laboratuvar ortamında gıda üretilmesi işlemi olduğunu biliyorum ve sürdürülebilirlik açısından öneminin farkındayım. Son zamanlarda bu tip ürünlerin arz ve talebinde artış olduğunu ve bu artışın hayvan refahı konusundaki olumlu etkilerini biliyorum.”

K4: “Sürdürülebilirliği sağlamak için hayvanlara zarar vermeden ya da kesmeden hayvansal ürünler elde etmeye yarayan bir trend.”

K11: “Oldukça yenilikçi ve alternatif olabilecek bir hareket. Bu hareket sonucu ortaya çıkan ürünleri denemek isterim ve doğalıyla karşılaştırırım. Her şeyin doğalından yana olan birisiyim, bu lezzetin beni nasıl etkileyeceğini merak ediyorum. Böyle bir gelişme oldukça heyecan verici. Gıda sektöründe böyle gelişmeler daha çok olmalı.”

K12: “Bitki ve hayvanlardan ziyade hücre ile oluşturulan tarım olduğunu biliyorum. Sağlıklı bir uygulama olmadığını düşünüyorum. Tat, kıvam ve doku konusunda farklılıklar olacağını düşünüyorum. Sağlık açısından değerlendirdiğim zaman, doğal olan tarımın daha iyi olabileceğini düşünüyorum. Tek olumlu yanının fiyat olabileceğini ve çok nüfuslu ülkeler için besin ihtiyacının karşılanabileceği bir uygulama olacağını düşünüyorum.”

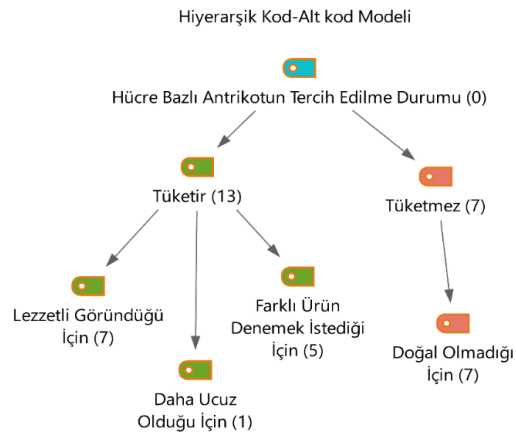
K19: “Hücreli tarım için bitkisel ve hayvansal gıdaların hücreleri kullanılarak yeni ürünlerin tüketilmesi olabilir. Bununla birlikte hücreli tarım doğa dostudur.” şeklinde açıklamıştır.

4.3. Hücreli Tarım Yönelik Görüşler

Araştırmanın bu bölümünde katılımcılara, 10 adet hücreli tarım ürününün fotoğrafı gösterilerek bu yiyeceklerin katılımcılar tarafından tercih edilme durumları incelenmiştir.

4.3.1. Hücre Bazlı Antrikotun Tercih Edilme Durumu

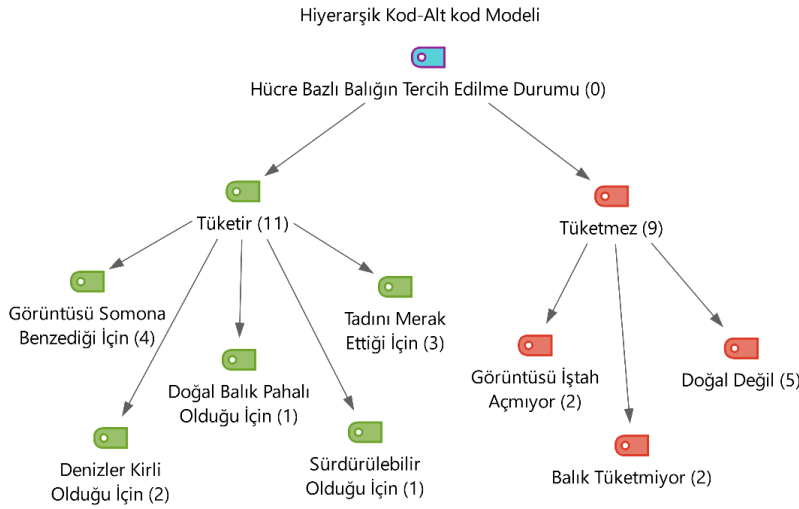
Hücre bazlı antrikotun tercih edilme durumu ile ilgili cevaplar Şekil 5’te yer almaktadır. Buna göre; 7 katılımcı (%35) “Lezzetli görüldüğü için”, 5 katılımcı (%25) “Farklı ürün denemek istediği için”, 1 katılımcı ise (%5) “Daha ucuz olduğu için” hücre bazlı antrikotu tüketebileceğini belirtmiştir.



Şekil 5. Hücre bazlı antrikotun tercih edilme durumu

4.3.2. Hücre Bazlı Balığın Tercih Edilme Durumu

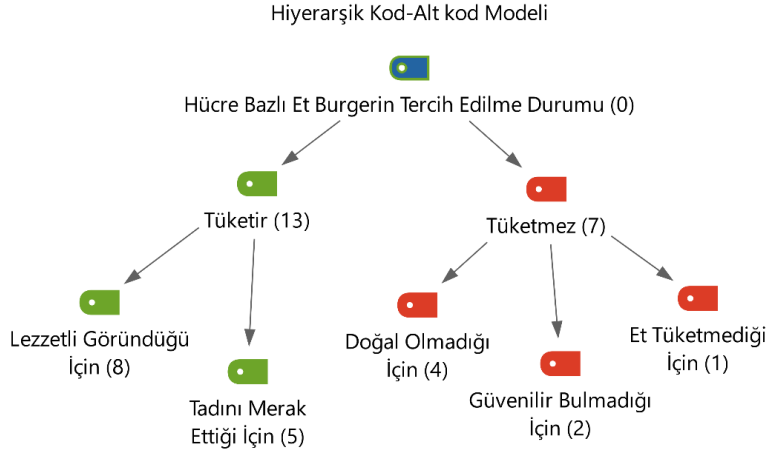
Hücre bazlı balığın tercih edilme durumuna yönelik katılımcıların cevapları, Şekil 6’da yer almaktadır. Buna göre, araştırmaya katılan 20 katılımcıdan 11’i (%55) hücre bazlı balığı tüketeceklerini, 9’u (%45) ise tüketmeyeceklerini ifade etmişlerdir. Hücre bazlı balığı tüketebileceğini ifade eden katılımcılardan 4’ü (%20) “görüntüsü somona benzediği için”, 3’ü (%15) “tadını merak ettiği için”, 2’si (%10) “denizler kirli olduğu için”, 1’er katılımcı ise “doğal balık pahalı olduğu için” ve “sürdürülebilir olduğu için” cevabını vermiştir. Öte yandan tüketmeyen 9 katılımcıdan 5’i (%25) “doğal olmadığı için”, 2’si (%10) “görüntüsü iştah açmadığı için” ve diğer 2 katılımcı (%10) ise “balık tüketmediği için” hücre bazlı balığı tüketmeyeceğini ifade etmiştir.



Şekil 6. Hücre bazlı balığın tercih edilme durumu

4.3.3. Hücre Bazlı Et Burgerin Tercih Edilme Durumu

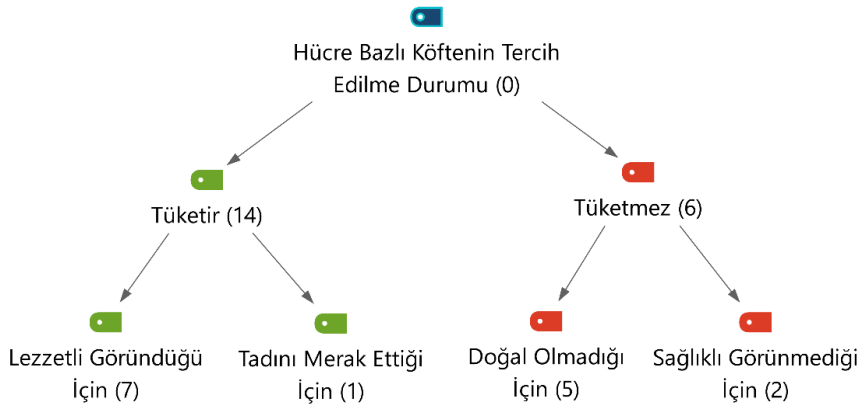
Hücre bazlı et burgerin tercih edilme durumu, Şekil 7’de yer almaktadır. Hücre bazlı et burgeri katılımcılardan 13’ü (%65) tüketmeyi tercih etmesine rağmen 7’si (%35) tüketmek istememektedir. Buna göre hücre bazlı et burgeri tüketmek isteyen 13 katılımcıdan (%65) 8’i (%40) “Lezzetli görüldüğü için” cevabını vermiştir. Tüketmek istemeyen 7 katılımcıdan (%35) 4’ü (%20) “doğal olmadığı için”, 2’si (%10) “güvenilir bulmadığı için”, 1’i (%5) ise “et tüketmediği için” hücre bazlı et burgeri tercih etmeyeceğini belirtmiştir.



Şekil 7. Hücre bazlı et burgerin tercih edilme durumu

4.3.4. Hücre Bazlı Köftenin Tercih Edilme Durumu

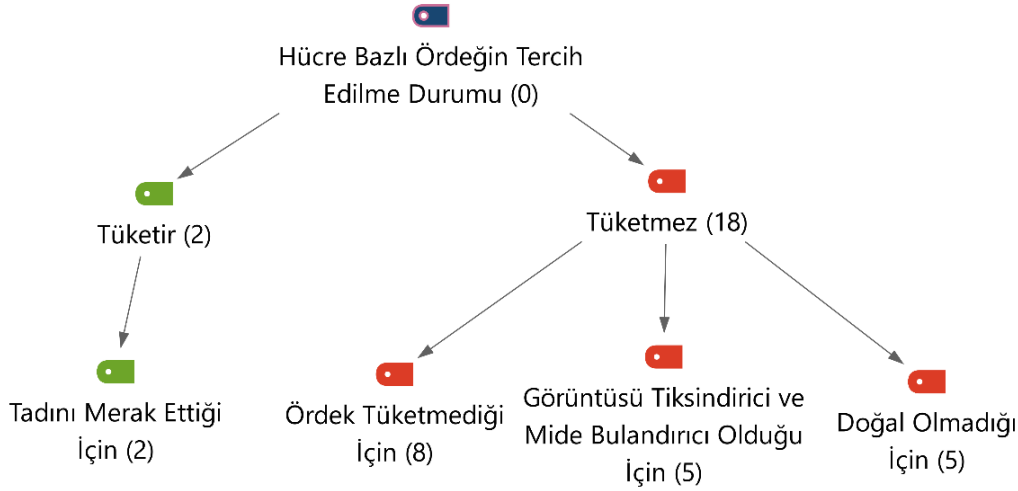
Hücre bazlı köftenin tercih edilme durumu, Şekil 8’de yer almaktadır. Şekil 8 incelendiğinde; hücre bazlı köfteyi tüketebilecek 14 katılımcıdan (%70) 7’si (%35) “Lezzetli görüldüğü için” cevabını verirken, hücre bazlı köfteyi tüketmeyecek olan 6 katılımcıdan (%30) 5’i (%25) “Doğal olmadığı için” cevabını vermiştir.



Şekil 8. Hücre bazlı köftenin tercih edilme durumu

4.3.5. Hücre Bazlı Ördeğin Tercih Edilme Durumu

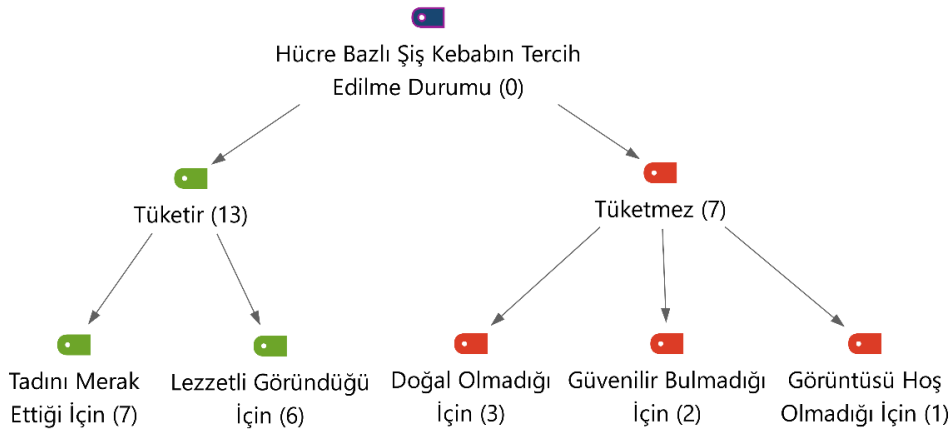
Şekil 9’da hücre bazlı ördeği tüketmeyeceğini ifade eden 18 katılımcıdan (%90) 8’i (%40) “Ördek tüketmediği için”, 5’i (%25) “Görüntüsü tiksindirici ve mide bulandırıcı olduğu için”, 5’i (%25) ise “Doğal olmadığı için” tüketmek istemediğini ifade etmiştir. Tüketmek isteyen 2 katılımcının (%10) “tadını merak ettiği için” tüketiceği ifade edilmiştir.



Şekil 9. Hücre bazlı ördeğin tercih edilme durumu

4.3.6. Hücre Bazlı Şiş Kebabın Tercih Edilme Durumu

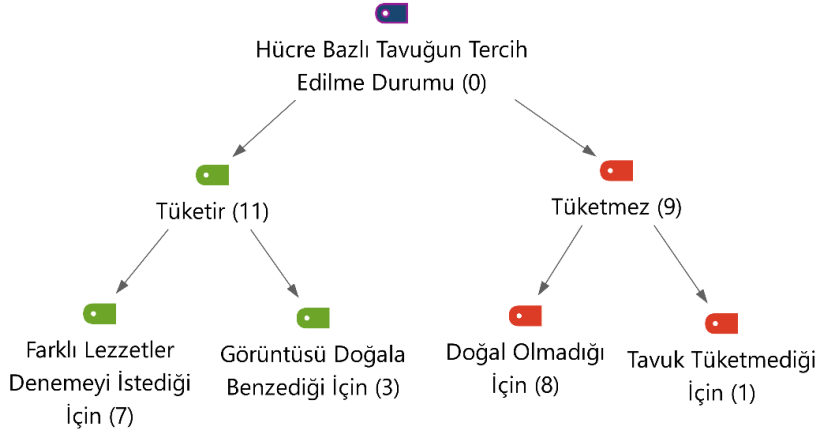
Şekil 10’da yer alan hücre bazlı şiş kebabın tercih edilme durumu incelendiğinde; 13 katılımcının (%65) 7’si (%35) “tadını merak ettiği için”, 6’sı (%30) ise “lezzetli görüldüğü için” hücre bazlı şiş kebabı tüketebileceğini ifade etmiştir. Hücre bazlı şiş kebabı tüketmeyen 7 katılımcıdan (%35) 3’ü (%15) ise “doğal olmadığı için”, 2’si (%10) “güvenilir bulmadığı için” ve 1’i (%5) ise “görüntüsü hoş olmadığı için” tüketmek istemediğini ifade etmiştir.



Şekil 10. Hücre bazlı şiş kebabın tercih edilme durumu

4.3.7. Hücre Bazlı Tavuğun Tercih Edilme Durumu

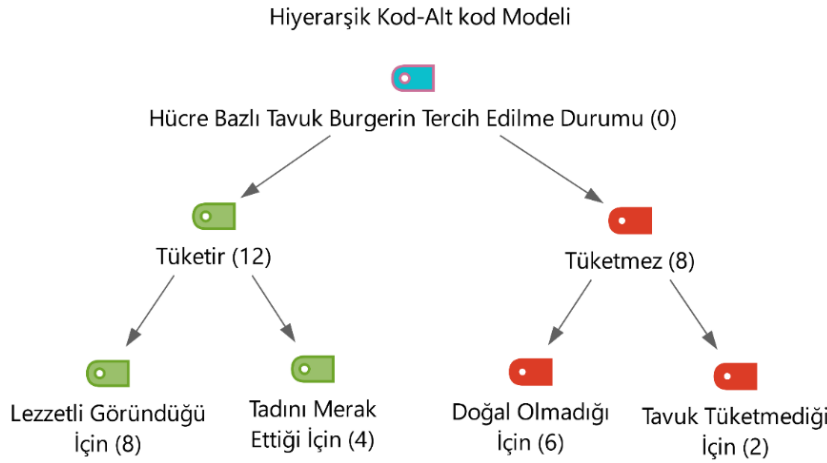
Hücre bazlı tavuğun tercih edilme durumu, Şekil 11’de yer almaktadır. Şekil 11’e göre 11 katılımcıdan (%55) 7’si (%35) “Farklı lezzetler denemeyi istediği için”, 3’ü (%15) ise “Görüntüsü doğala benzediği için” tüketmek istemektedir. Tüketmeyen 9 katılımcının (%45) 8’i (%40) “Doğal olmadığı için” tüketmek istemeyeceğini belirtirken 1 katılımcı (%5) “Tavuk tüketmediği için” hücre bazlı tavuğu tercih etmeyeceğini ifade etmiştir.



Şekil 11. Hücre bazlı tavuğun tercih edilme durumu

4.3.8. Hücre Bazlı Tavuk Burgerin Tercih Edilme Durumu

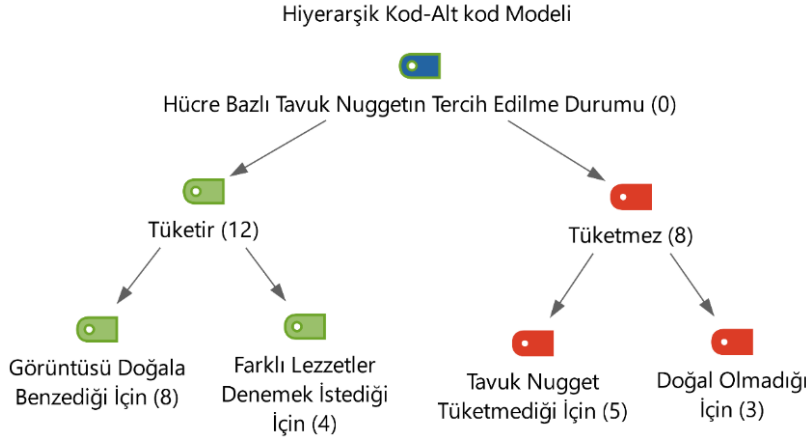
Şekil 12’de yer alan hücre bazlı tavuk burgerin tercih edilme durumu incelendiğinde; katılımcılardan 8’i (%40) “Lezzetli görüldüğü için”, 4’ü (%20) “Tadını merak ettiği için” tüketmek istemektedir. Ayrıca tüketmek istemeyen katılımcıların 6’sı (%30) “Doğal olmadığı için”, 2’si (%10) ise “Tavuk tüketmediği için” hücre bazlı tavuk burgeri tercih etmeyeceğini ifade etmiştir.



Şekil 12. Hücre bazlı tavuk burgerin tercih edilme durumu

4.3.9. Hücre Bazlı Tavuk Nuggetın Tercih Edilme Durumu

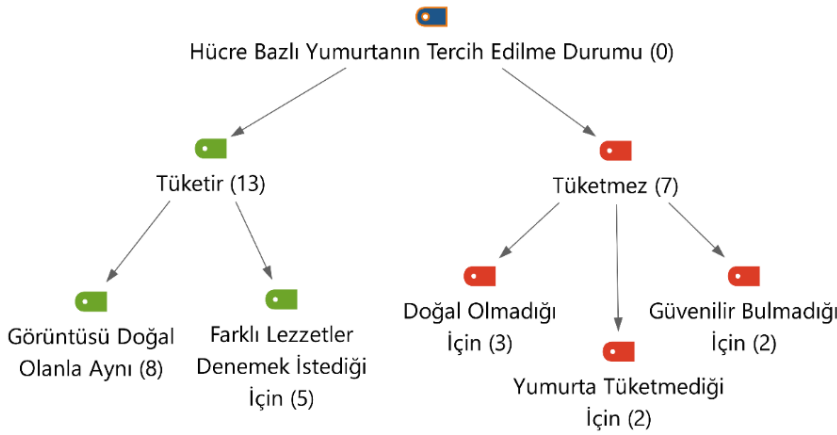
Şekil 13’e göre hücre bazlı tavuk nuggetın tercih edilme durumu incelendiğinde; katılımcılardan 8’i (%40) “Görüntüsü doğala benzediği için”, 4’ü (%20) “Farklı lezzetler denemek istediği için” tüketebileceğini belirtirken, bu yiyeceği tüketmek istemeyen 8 katılımcıdan (%40) 5’i (%25) “Tavuk nugget tüketmediği için”, diğer 3 (%15) katılımcı ise “Doğal olmadığı için” tüketmeyeceğini belirtmiştir.



Şekil 13. Hücre bazlı tavuk nuggetın tercih edilme durumu

4.3.10. Hücre Bazlı Yumurtanın Tercih Edilme Durumu

Katılımcıların hücre bazlı yumurtayı tercih etme durumları, Şekil 14’te yer almaktadır. Buna göre 13 katılımcı (%65) hücre bazlı yumurtayı tüketmek isterken, 7 katılımcı (%35) tüketmek istememektedir. Hücre bazlı yumurtayı tercih eden 13 katılımcıdan (%65) 8’i (%40) “Görüntüsünün doğal olan ile aynı olması” nedeniyle; 5’i (%25) ise “Farklı lezzetler denemek istediği için” tüketebileceğini belirtmiştir. Tüketmek istemeyen 7 katılımcının (%35) cevapları incelendiğinde, “Doğal olmadığı için”, “Güvenilir bulmadığı için” ve “Yumurta tüketmediği için” gibi ifadeler yer almaktadır.

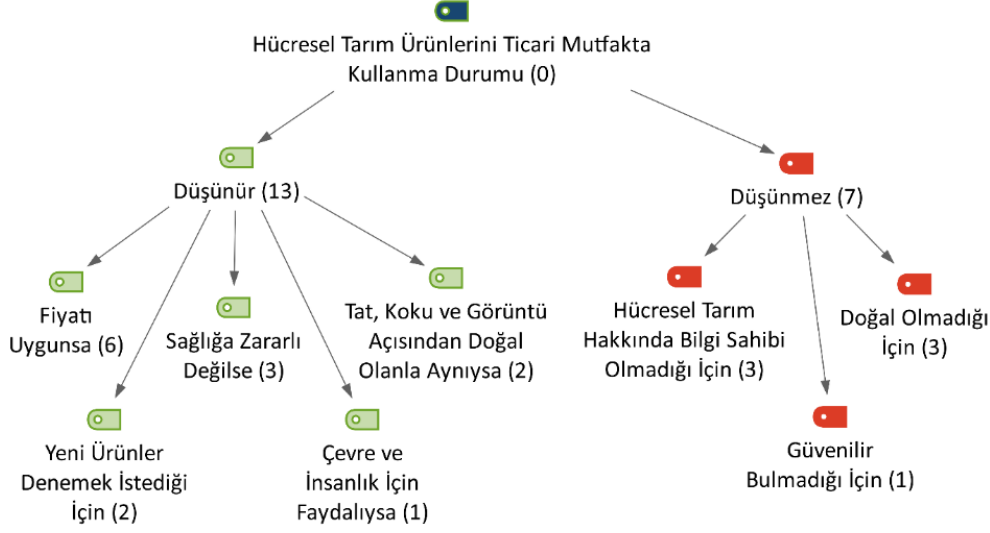


Şekil 14. Hücre bazlı yumurtanın tercih edilme durumu

4.4. Hücresel Tarım Ürünlerini Ticari Mutfakta Kullanma Durumu

“Hücre sel tarım ürünlerini ticari mutfakta kullanmayı düşünür müsünüz?” sorusuna katılımcılar tarafından verilen cevaplar, Şekil 15’te yer almaktadır. 13 katılımcının (%65) “Fiyat uygunluğu”, “Sağlığa zararının olmaması”, “Tat, koku ve görüntü açısından doğal olanla aynı olması” gibi sebeplerle hücre sel tarım ürünlerinin ticari mutfaklarda kullanabileceği belirlenmiştir. Öte yandan 7 katılımcının (%35), “Doğal olmadığı için”, “Hücre sel tarım

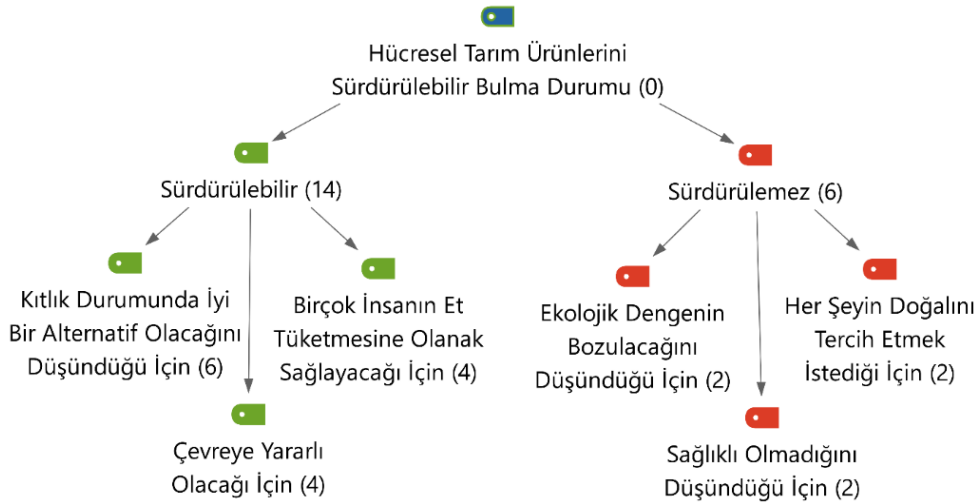
hakkında bilgi sahibi olmadığı için” ve “Güvenilir bulmadığı için” ticari mutfaklarda bu ürünlerin kullanılmasını düşünmediklerini ifade etmişlerdir.



Şekil 15. Hücresele tarım ürünlerini ticari mutfakta kullanma durumu

4.5. Hücresele Tarım Ürünlerini Sürdürülebilir Bulma Durumu

Şekil 16’da katılımcılara yöneltilen “Hücresele tarım sürdürülebilir bir gıda alternatifi olarak değerlendirilebilir mi?” sorusuna verilen yanıtlar yer almaktadır. Araştırmaya katılan 14 katılımcıdan (%70) 6’sı (%30) “Kıtlık durumunda iyi bir alternatif olacağını düşündüğü için”, 4’ü (%20) “Birçok insanın et tüketmesine olanak sağlayacağı için”, 4’ü (%20) ise “Çevreye yararlı olacağı için” hücresele tarım ürünlerini sürdürülebilir bulmuştur. Öte yandan hücresele tarım ürünlerini sürdürülebilir bulmayan 6 katılımcının (%30) 2’si (%10) “Ekolojik dengenin bozulacağını düşündüğü için”, 2’si (%10) “Her şeyin doğalını tercih etmek istediği için” ve diğer 2 katılımcı (%10) ise “Sağlıklı olmadığını düşündüğü için” hücresele tarım ürünlerini sürdürülemez olarak nitelendirmiştir.



Şekil 16. Hücresele tarım ürünlerini sürdürülebilir bulma durumu

Araştırmada yer alan katılımcıların %70'i, hücresel tarım ürünlerinin sürdürülebilir bir gıda alternatifi olarak değerlendirilebileceğini belirtirken %30'u hücresel tarım ürünlerinin sürdürülebilir olmadığını belirtmiştir. Hücresel tarım ürünlerinin sürdürülebilirlik açısından fayda sağlayacağını düşünen 14 katılımcıdan (%70), 9'unun (%45) görüşü, aşağıda yer almaktadır:

K1: “Bence evet değerlendirilir. Gün geçtikçe nüfus artıyor, sularımız tükeniyor ve gıdaya ulaşım zorlaşıyor. Artan nüfusun tamamının bir şekilde yaşamını devam ettirebilmesi için sürdürülebilir alternatiflere yönelmemiz gerekiyor. Tabi sağlık açısından tartışılır böyle konular ancak yapacak bir şey yok gibi görünüyor.”

K2: “Doğaya en az zararlar birçok insanın et tüketebilmesine olanak sağlayacağı için sürdürülebilir bir gıda alternatifi olarak değerlendirilir.”

K3: “Kesinlikle. Tükenmekte olan dünya kaynaklarına bir numaralı alternatif olduklarını düşünüyorum. Ayrıca hayvan refahı ve sağlık açısından da oldukça önemli oldukları kanaatindeyim.”

K4: “Ne kadar çok hayvan kesersek ve hayvansal ürünleri daha çok tüketirsek doğa bundan daha fazla zarar görmeye devam edecek ve böylece yok olacak. Örneğin; yalnızca 1 litre süt üretmek için tonlarca su harcanıyor, bunun önüne geçebilmek için hücresel tarımın sürdürülebilirlik açısından faydalı olacağına inanıyorum.”

K6: “Gelişen dünyada ortaya çıkan ekonomik sorunlardan dolayı, ürünlerin daha ucuza daha fazla insan tarafından tüketilmesine olanak sağlayacaktır.”

K11: “Bence elbette ki değerlendirilebilir. Çok yenilikçi bir hareket olduğunu düşünüyorum. Zaman ilerledikçe buna olan ilgi artacaktır. Dünyamız ve kaynakları için gayet güzel bir imkân. Umarım daha çok tanıtılır ve uygulanır.”

K12: “Tabii ki değerlendirilebilir. Tarla ve hayvanlardan elde edeceğimiz ürün miktarı değişkenlik gösterebilir. Az verim aldığımız zamanlar olabilir. Hücresel tarım ile bunun önüne geçilebilir.”

K13: “Tarım alanlarının azalmasıyla hücresel tarım bir alternatif aslında. Sağlıklı bir açıdan yapılabilecekse eğer iyi de. Tarım bana kalırsa; doğal tarım, mümkün olduğunca bitmemesi için çabalanmalı ama biterse alternatif olarak kullanılabilir. Sadece sağlığın ön planda tutularak yapılması gerektiğini düşünüyorum.”

K14: “Bence hücresel tarım sürdürülebilirlik bakımından müthiş derecede önemli. Hayvanların eti/sütü/yumurtası gibi verim alınan noktalarını onlara zarar vermeden elde etmek oldukça önemli ve doğa açısından da bir o kadar faydalı. Bunlara binaen kesinlikle gıda alternatifi olarak değerlendirilebilir.”

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hücrel tarım uygulamaları, artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla ortaya çıkmıştır. Araştırma kapsamında; araştırmaya katılanların Gastronomi ve Mutfak Sanatları alanında lisans öğrenimine devam ettikleri hususu dikkate alındığında önemli bir bölümünün hücrel tarım hakkında bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun hücrel bazlı üretilen balık, burger ve köfteyi tüketme konusunda istekli olduklarını belirtmelerine rağmen hücrel bazlı üretilen ördek etini tüketme konusunda olumsuz görüş bildirmişlerdir. Bu durum; katılımcıların yaşları dolayısıyla görsel-işitsel algılarının yüksek ve ördek figürünün medya dünyasında sempatik bir karakter olması ile ilişkilendirilebilmektedir. Ayrıca Türkiye’de ördek etinin tüketiminin yaygın olmaması bunun en önemli sebebi olarak değerlendirilmektedir. Nitekim Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan 2022 yılı Aralık ayı Kümes Hayvancılığı Üretim Miktarı istatistikî verilerinde ördek etine yer verilmemiştir (TÜİK, 2023).

İklim ve çevre değişikliğine bağlı olarak gıda güvenliğinin korunması amacıyla ortaya çıkmış olan hücrel tarım uygulamaları ile sürdürülebilir, güvenli ve tutarlı bir gıda sisteminin oluşturulması mümkün olabilecektir. Araştırma kapsamında katılımcıların görüşlerine yer verilmesi, gelecekte yapılacak olan çalışmalar için kaynak niteliğindedir. Gerçekleştirilen bu çalışmanın hücrel tarım uygulamalarına yönelik farkındalığın kazandırılması ve sürdürülebilir bir gıda sistemi için önemli bir seçenek olabileceği öngörülmektedir. Bu araştırma Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümü öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir ancak toplumun farklı kesimlerine de uygulanmalıdır. Ayrıca araştırmaya katılan bireylere, hücrel tarım ürünlerinin karşılığı olan orijinal ürünleri tüketip tüketmediklerine yönelik sorular da yönlendirilmelidir.

6. KAYNAKÇA

- Aksoy, M., ve Şahin, A. (2018). Yiyecek İçecek Eğitiminde Gastronomi ve Mutfak Sanatları ile Kulinoloji Programlarına Dair Bir Karşılaştırma. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(12), 7-20.
- Balaban Salı, J. (2012). *Verilerin Toplanması, Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* içinde. (Ed. Ali Şimşek). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, E-ISBN 978-975-06-2664-7.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *BEÜ SBE Derg.*, 7(1), 231-274.
- Datar, I., Kim, E., & d'Origny, G. (2016). *New Harvest: Building the cellular economy*. In: B. Donaldson, C. Carter (Eds.), *The future of meat without animals* Rowman and Littlefields International, London, 121–132.

- Demirel, F. (2020). Bitki ve Hayvan Biyoteknolojisi; Hücresel Tarım ve Nano-Teknoloji. *Journal of Agriculture*, 3(2), 1-9.
- FAO. (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Global report on the state of dietary data. [URL: <https://www.fao.org/3/cb8679en/cb8679en.pdf>] (Erişim Tarihi: 08.05.2022).
- Gasteratos, K. (2019). 90 Reasons to consider cellular agriculture. [URL: <file:///C:/Users/win10/Desktop/90%20Reasons%20-%20Final%20Version%20for%20DASH.pdf>] (Erişim Tarihi: 08.05.2022).
- Kadim, I. T., Mahgoub, O., Baqir, S., Faye, B., ve Purchas, R. (2015). Cultured meat from muscle stem cells: A review of challenges and prospects. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(2), 222-233.
- Kırmacı, H. A., ve Akmanoğlu, E. (2021). Hücresel Tarım ve Hücre Bazlı Gıdaların Kullanımı. *Unika Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 190-200.
- Mattick, C. S. (2018). Cellular agriculture: the coming revolution in food production. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 74(1), 32-35.
- Memphis Meats. (2020). What is cellular agriculture. [URL: <https://proveg.com/blog/what-is-cellular-agriculture/#:~:text=Cellular%20agriculture%20is%20the%20production,human%20sourcing%20of%20animal%20protein>]. (Erişim Tarihi: 08.05.2022).
- Merten, O. W. (2006). Introduction to animal cell culture technology-past, present and future. *Cytotechnology*, 50 (1), 1-7.
- Nyysölä, A., Suhonen, A., Ritala, A., ve Oksman-Caldentey, K. M. (2022). The role of single cell protein in cellular agriculture. *Current Opinion in Biotechnology*, 75, 102686.
- Rischer, H., Szilvay, G. R., & Oksman-Caldentey, K. M. (2020). Cellular agriculture-industrial biotechnology for food and materials. *Current Opinion in Biotechnology*, 61, 128-134.
- Rubio, N., Datar, I., Stachura, D., Kaplan, D., & Krueger, K. (2019). Cell-based fish: a novel approach to seafood production and an opportunity for cellular agriculture. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 43.
- Saavoss, M. (2019). How might cellular agriculture impact the livestock, dairy, and poultry industries? *Choices*, 34(1), 1-6.
- Sneeringer, S., MacDonald, J. M., Key, N., McBride, W. D., & Mathews, K. (2015). Economics of antibiotic use in US livestock production. USDA, *Economic Research Report*, (200).

- Stephens, N., Di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A., & Sexton, A. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in food science & technology*, 78, 155-166.
- Stephens, N., ve Ellis, M. (2020). Cellular agriculture in the UK: A review. *Wellcome Open Research*, 5, 12. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15685.2>.
- Tuomisto, H. L., & Teixeira de Mattos, M. J. (2011). Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental Science & Technology*, 45(14), 6117-6123.
- TÜİK. (2023). Kümes Hayvancılığı Üretimi, Aralık 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kümes-Hayvancılığı-Üretimi-Aralık-2022-49417&dil=1>. Erişim Tarihi: 12.09.2023.
- UN. (2017). World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. <https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100>. (Erişim Tarihi: 12.09.2023).
- Waschulin, V., & Specht, L. (2018). Cellular agriculture: an extension of common production methods for food. *The Good Food Institute, Washington, DC*. <https://gfi.org/images/uploads/2018/03/Cellular-Agriculture-for-Animal-Protein.pdf>.
- Yıldız, M., ve Yılmaz, M. (2020). Gastronomi Alanındaki Trendlere Bir Bakış. *Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, (5). 19-35.

Etik Kurul İzni: Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 28.07.2022 tarih ve 2022/229 belge numaralı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Extensive Summary

Consumers' Preferences For Cellular Agriculture Products

Esradeniz DOĞAN

Ankara Hacı Bayram Veli University, Institute of Graduate Programs

Eren YALÇIN

Selcuk University, Faculty of Tourism

Mustafa AKSOY

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Tourism

Maintaining a healthy and quality life is associated with adequate and balanced nutrition. Failure to maintain adequate and balanced nutrition leads to various diseases. The Food and Agriculture Organization (FAO) states that in the 21st century, approximately 10% of diseases seen in individuals are related to nutrition and that the number of malnourished individuals will increase in the future. In addition, the increase in the demand for nutrition with the increase in population and the limited arable land has led to the emergence of various alternatives (Nyyssölä, Suhonen, Ritala, & Oksman-Caldentey, 2022; FAO, 2022).

Climate and environmental change, increasing demand for animal products and water use have negative impacts on food security. Cellular agriculture has the potential to solve these problems. With cellular agriculture practices, it is possible to create a sustainable, ethical, safe and consistent food system. It is predicted that cellular agriculture practices may increase due to decreasing resources and limited agricultural lands (Yıldız and Yılmaz, 2020). Cellular agriculture offers an alternative for people to have a balanced diet and needs to be developed (Rischer, Szilvay and Oksman-Caldentey, 2020).

The term cellular agriculture was coined in 2015 by Isha Datar, Executive Director of the US-based 3rd sector group New Harvest. Potential future products that fall under the cellular agriculture label include tissue-engineered meat (variously known as cultured meat, clean meat or cell-based meat) and animal-derived products such as milk, leather and egg whites produced through recombinant DNA fermentation techniques (Datar, Kim, & d'Origny, 2016; Stephens, Di Silvio, Dunsford, Ellis, Glencross, & Sexton, 2018; Stephens & Ellis, 2020). This concept is a technology that enables the production of animal proteins without the need for traditional methods of animal husbandry. According to the United Nations, the world population is estimated to reach 9.8 billion in 2050 (UN, 2017). In this context, this system, which is an alternative to meet the increasing food demand, can be used to obtain meat and dairy products, eggs and many animal products with laboratory-derived cells (Yıldız & Yılmaz, 2020).

There are two methods for cellular agriculture applications: tissue-based and protein-based. In the tissue-based method, the cells of the animal are copied and brought to the same form as

animal meat. In the protein-based method, naturally occurring proteins in animal products are copied and plant-based components (such as vegetable oils) are added to the final product (Kadim, Mahgoub, Baqir, Faye, & Purchas, 2015; Washulin & Specht, 2018; Kırmacı & Akmanoğlu, 2021).

Cultured meat has been found to reduce greenhouse gas emissions by 90%, water use by 85% and land use by about 95% compared to cattle and sheep produced using conventional methods (Tuomisto and Teixeira de Mattos, 2011; Stephens, Di Silvio, Dunsford, Ellis, Glencross and Sexton, 2018; Gasteratos, 2019). The production of animal meat through cellular agriculture is also an important step towards reducing carbon footprint (Mattick, 2018).

In this research, qualitative research method was used and interview technique was applied. The research population consists of 637 undergraduate students continuing their education in the 2021-2022 academic year in the Department of Gastronomy and Culinary Arts at Ankara Hacı Bayram Veli University. Since the research has qualitative characteristics, it was carried out with 20 volunteer students who agreed to participate in the research. Since the answers received in the interviews started to repeat themselves in the 20th interview, it was concluded that the targeted number was sufficient to collect data.

Within the scope of the research, it has been determined that a significant portion of the participants have knowledge about cellular agriculture, considering that they continue their undergraduate education in the field of Gastronomy and Culinary Arts. Although the majority of the participants stated that they were willing to consume cellular-based fish, burgers and meatballs, they expressed negative opinions about consuming cellular-based duck meat. This situation can be attributed to the high audiovisual perception of the participants due to their age and the fact that the duck figure is a sympathetic character in the media world. In addition, the fact that the consumption of duck meat is not widespread in Turkey is considered as the most important reason for this. As a matter of fact, duck meat was not included in the statistical data on the amount of poultry production in December 2022 published by the Turkish Statistical Institute (TÜİK) (TÜİK, 2023).

It will be possible to create a sustainable, safe and consistent food system with cellular agriculture practices that have emerged to protect food security due to climate and environmental change. Including the views of the participants within the scope of the research is a resource for future studies. It is predicted that this study can be an important option for raising awareness about cellular agriculture practices and for a sustainable food system. This research was conducted with Gastronomy and Culinary Arts students, but it should be applied to different segments of the society. In addition, the individuals participating in the research should be asked whether they consume original products that are equivalent to cellular agricultural products.