



ZİRAAT

MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

Yıl: 2018 Sayı: 366

ISSN 1301-0891 | e-ISSN 2651-4494





Sayı : 366

Yıl : 2018

ISSN - 1301 - 0891
e-ISSN - 2651-4494

www.tzymb.org.tr
http://dergipark.gov.tr/zm

Yayın Türü:
Yerel Süreli Yayın

SAHİBİ
Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği
Yönetim Kurulu Adına

Genel Başkan
Fehmi KIRAZ

**GENEL YAYIN YÖNETMENİ VE
YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ**
Mehmet BİLİR

BİLİMSEL YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Prof.Dr. Hasan H.ATAR

EDİTÖRLER
Prof.Dr. Hasan H.ATAR ,
Doruk DEMİREL,Yakup AKIN

İDARE VE YAZIŞMA ADRESİ
Sakarya Caddesi No: 30/2
Kızılay / ANKARA
TEL: 0.312 433 59 81
Faks : 0.312 433 64 11

**HESAP NUMARALARI
POSTA ÇEKİ**
341827 Yenişehir-ANKARA

BANKA
T.C.Ziraat Bankası/Mithatpaşa
Şb. 7961756-5001

Ziraat Mühendisliği Dergisi Basın İlan Kurumu'nun 14.10.1998 Tarih ve 2358 sayılı kararı ile "RESMİ İLAN VERİLECEK DERGİLER" listesine alınmıştır.

Baskı Tarihi:
Dergimiz bu sayısından itibaren basılı olarak yayınlanmayacak olup,
<http://dergipark.gov.tr/zm>
adresinden elektronik olarak yayınlanacaktır.

İÇİNDEKİLER

5

-Araştırma Makalesi-

8x8 EKMEKLİK BUĞDAY DİALLEL MELEZ F3 POPÜLASYONUNDA HETEROŞİS VE HETEROBELTİOSİSİN SAP-TANMASI

Hüseyin GÜNGÖR¹, Tevrican DOKUYUCU², Ertuğrul FİLİZ³, Harun OCAKTAN⁴, Ayşenur UYSAL⁴, Gökhan ERDİNÇOĞLU⁴, Ziya DURLUPINAR⁴, Aydın AKKAYA²

¹Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

³Düzce Üniversitesi Çilimli Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programı, Düzce

⁴Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kahramanmaraş

14

-Derleme-

HİDROJEN PEROKSİT (H₂O₂)'İN SU ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, ANKARA

Saliha AKBAŞ

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü,
ANKARA

Doç.Dr. Zayde AYVAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi
ÇANAKKALE

21

-Derleme-

GELENEKSEL BİR ÜRÜN OLARAK "MİDYE DOLMA" VE GELECEK ÖNERİLERİ

Doç.Dr. Zayde AYVAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, ÇANAKKALE

28

-Araştırma Makalesi-

BİR BALIKÇI BARINAĞI ÇALIŞMA ALANI RİSK FAKTÖRLERİ: İZMİR İLİ ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Fatih PERÇİN

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100, Bornova, İZMİR

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ YÖNETİM KURULU

Genel Başkan
Fehmi KİRAZ

Genel Başkan Yardımcısı
Üzeyir YÜREKLİ

Genel Sekreter
Fikri KAYA

Genel Muhasip
Hasan Hüseyin BAYRAM

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet BİLİR

Üyeler

Dr. Yücel KEŞLİ, Gökhan BALCI,
M. Murat TUNCER, Engin ULAŞ

Adres

Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81
Faks: 0.312 433 64 11
www.tzymb.org.tr

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ

ADANA:	Celal KARA
Tel	0 532 230 11 19
ANTALYA:	İlyas TEKŞAM
Tel	0 533 643 18 14
KONYA:	Ahmet TAMKOÇ
Tel	0 533 421 43 44
ŞURFA:	Rüstem COŞKUN
Tel	0 414-313 12 23
SAMSUN:	Doç.Dr. Hasan ÖNDER
Tel	0 555 303 24 37
İZMİR:	Hüseyin DÜZ
Tel	0 532 740 23 59
İSTANBUL:	Kadir UZAN
Tel	0 505 272 53 69

TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ VAKFI

Başkan: Özbay TAŞKIN
Başkan Yardımcısı: Nurullah ÖZCAN
Mali Sekreter: Dursun Murat AKTAŞ
Üye: Fikri KAYA
Üye: Fehmi KİRAZ
Üye: Nevzat USLUCAN
Üye: İsmail MERT

Adres:
Sakarya Caddesi No: 30/3
Kızılay / ANKARA
Tel: 0.312 433 69 09 - 435 46 42
Faks: 0.312 435 41 11
http://www.tzmbvakfi.org

Bilimsel Danışma Kurulu

Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Prof. Dr. Orhan ARSLAN
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ
Prof. Dr. Rasih DEMİRCİ
Prof. Dr. Celal ER
Prof. Dr. Orhan KAVUNCU
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Ferhat ODABAŞ
Prof. Dr. Kudret SAYLAM
Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ

Bilimsel Yayın Kurulu

Prof. Dr. Musa SARICA
19 Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Celal TUNCER
19 Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Cengiz SAYIN
Akdeniz Üniversitesi

Prof.Dr. Ahmet BAYANER
Akdeniz Üniversitesi

Doç. Dr. Murat AKKURT
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz KARAKAYA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz TEKİN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Mükerrerem ASLAN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ebru ŞENEL
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÖZÇELİK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Dilek BAŞALMA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Rıfat YALÇIN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Sadık USTA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nesrin YILDIZ
Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Ali KOÇ
Eskişehir Osmangazi Üniv.

Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Prof. Dr. İzzet AÇAR
Harran Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail AKYOL
K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM
K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Ahmet AYGÜN
Kocaeli Üniversitesi

Prof. Dr. Fatih YILDIZ
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN
Ordu Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ
Selçuk Üniversitesi

Ziraat Mühendisliği Dergisi'nde, dünyada ve Türkiye'de tarım ve tarımı ilgilendiren ve ayrıca Ziraat Mühendisliği ile ilgili bilimsel makale, araştırma, proje vb. konulara ilişkin yazılara, resimlere yer verilecektir.

Metin 10 sayfayı geçmeyen, bir buçuk satır aralığı ile anlaşılır bir dille yazılmış olmalıdır. Türkçe karşılığı olmayan teknik ve yabancı dildeki terimlerin parantez içinde kısa açıklaması yapılmalıdır. Metin 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde Türkçe ve İngilizce özet ve en az 5 kelimeden oluşan anahtar kelimeler içermelidir.

Makaleler dil bilgisi kurallarına uygun olmalıdır. Makalede noktalama işaretlerinin kullanımında, kelime ve kısaltmaların yazımında güncel TDK Yazım Kılavuzu esas alınmalı, açık ve yalın bir anlatım yolu izlenmeli, amaç ve kapsam dışına taşan gereksiz bilgilere yer verilmemelidir. Makalenin hazırlanmasında geçerli bilimsel yöntemlere uyulmalı, çalışmanın konusu, amacı, kapsamı, hazırlanma gerekçesi vb. bilgiler yeterli ölçüde ve belirli bir düzen içinde verilmelidir.

Yazım kurallarında, özellikle de kaynak gösterme ve kaynakça bildiriminde APA kuralları dikkate alınacak olsa da yazarlar makalelerini uluslar arası kabul görmüş bir akademik makale formatında hazırlamaları koşuluyla kısmen serbest bırakılmaktadır.

Dergimizde kör hakemlik sistemi uygulanmaktadır. İsimsiz hakem değerlendirme dosyası oluşturmak ve makaleler üzerinde editöryal değişiklikler yapma ihtiyacı sebebiyle DergiPark'a yayın yüklenirken "Dosya Başlığı" alanı "Word" olarak seçilmeli ve word formatında gönderilmelidir.

Tercüme yazılarda, tercümenin yapıldığı yayın adı, cildi, sayısı, sayfası, yazarı ve ülkesi belirtilmeli ve orijinalinin fotokopisi yazıya eklenmelidir.

Hakem değerlendirme süreci tamamlanan ve düzenleme süreci adımına alınan makale "Kabul Edilmiş Makaleler" başlığı altında yayına açılır. Bu bölümdeki makalelerin hangi sayfaya alınacağına, makalelerin konu ağırlığı, derleme makalelerin yayınlanacak olan sayıda yer alacak makale sayısının yarısından fazla olmaması, hakem işlemlerinin tamamlanma sırası gibi hususlar dikkate alınarak editör tarafından karar verilir.

Yazarın ismi, ünvanı, kuruluşu, yazışma adresi, ORCID makalenin ilk sayfasında olacaktır.

Yayınlanan yazılar için TZYMB'nin önceden belirlediği esaslar dahilinde telif ücreti ödenebilir. Yazarlardan herhangi bir ücret talep edilmez.

Dergide makalesi yer alan yazarlara dergi gönderilecektir. Derginin basılmaması, sadece elektronik ortamda yayınlanması durumunda bu madde geçersiz olacaktır.

Dergimizde yayınlanan yazılar sadece yazarlarının görüşlerini taşır. TZYMB için bağlayıcı husus ihtiva etmez.

Yayınlanmak için tarafımıza gelen yazıların yayınlanıp yayınlanmamasına ve dergimizde nasıl yer alacağına Yayın Kurulu/Editör karar verir. Yayın Kurulu/Editör gerektiğinde yazılarda kısaltma ve düzeltme yapılmasını önerebilir.

Yazarlar, makalelerini dergimize göndermekle çalışmasının telif hakkından feragat ettiğini, makalenin orijinal olduğunu, herhangi bir başka dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini, daha önce yayınlanmadığını kabul etmiş sayılır.

TZYMB bu yazım kurallarını değiştirme hakkını saklı tutar. Ancak yapılan her değişiklik, değişiklikten sonraki süreçler için geçerli olacaktır.

Dergimiz basın meslek ilkelerine uyar.

(Revizyon tarihi: 15/11/2018)

8X8 EKMEKLİK BUĞDAY DİALLEL MELEZ F₃ POPÜLASYONUNDA HETEROSİS VE HETEROBELTİOSİSİN SAPTANMASI

Estimation of Heterosis and Heterobeltiosis in an 8x8 Diallel Cross Bread Wheat F₃ Population

Hüseyin GÜNGÖR¹
Tevrican DOKUYUCU²
Ertuğrul FİLİZ³
Harun OCAKTAN⁴
Ayşenur UYSAL⁴
Gökhan ERDİNÇÖĞLU⁴
Ziya DUMLUPINAR^{4*}
Aydın AKKAYA²

*Sorumlu Yazar e-posta: zdumlupinar@ksu.edu.tr

¹Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

³Düzce Üniversitesi Çilimli Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programı, Düzce

⁴Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kahramanmaraş

Gönderilme Tarihi: 12 Aralık 2018

Kabul Tarihi : 21 Aralık 2018

DUMLUPINAR, Z., GÜNGÖR, H., DOKUYUCU, T., FİLİZ, E., OCAKTAN, H., UYSAL, A., ERDİNÇÖĞLU, G., AKKAYA, A. (2018). 8x8 EKMEKLİK BUĞDAY DİALLEL MELEZ F₃ POPÜLASYONUNDA HETEROSİS VE HETEROBELTİOSİSİN SAPTANMASI. *Ziraat Mühendisliği*, (365), 5-13.

ÖZET

F₁ kademesinde ortaya çıkan melez azmanlığı aynı zamanda F₃ popülasyonlarında da önemlidir. Bu çalışma, farklı orijin ve tarımsal özelliklere sahip 8 ekmeclidik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipi (Midas, As-14, Rumeli, Esperia, Gl-14, Krasunia odes'ka, Masaccio ve Lucilla) ile bunların 28 F₃ melezini içeren 8x8 yarım diallel melez ekmeclidik buğday popülasyonunda, verim ile ilgili özellikler açısından; heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür. Melezlerin ve ebeveynlerin yer aldığı deneme, 2016-2017 yılında Lüleburgaz/Kırklareli çiftçi koşullarında 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri, hemen hemen tüm popülasyonlarda incelenen özelleiklerin tümünde tespit edilmiştir. Başak uzunluğu için, % 28.76 heterosis ile % 22.73 heterobeltiosis; başakta başakçık sayısı için, % 10.75 heterosis ile % 5.51 heterobeltiosis; başakta tane sayısı yönünden, % 25.46 heterosis ile % 16.52 heterobeltiosis; başaktaki tane ağırlığı için, % 46.66 heterosis ile % 31.61 heterobeltiosis; bitki tane verimi için, % 46.92 heterosis ile %32.20 heterobeltiosis değerleri bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Diallel melezleme, ekmeclidik buğday, heterosis, verim unsurları

Abstract

Hybrid vigor which often observed in F_1 plants is also important in F_3 generations. Eight bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes (Midas, As-14, Rumeli, Esperia, Gl-14, Krasunia odes'ka, Masaccio and Lucilla) from both different origins and agricultural traits were crossed in a half diallel cross and evaluated for heterosis and heterobeltiosis in F_3 populations for some yield components. The experiment was conducted in a randomized complete blocks design with four replications in Lüleburgaz/Kırklareli under farmer conditions in 2016-2017 cropping year. Positive heterosis and heterobeltiosis values were observed for all investigated traits in almost all crosses. The values of heterosis and heterobeltiosis for spike length, spikelet number per spike, grain number per spike, grain weight per spike and grain yield per plant ranked between 28.76 and 22.73%; 10.75 and 5.51%; 25.46 and 16.52%; 46.66 and 31.61%; 46.92 and 32.20%, respectively.

Key words: Diallel cross, heterosis, bread wheat, yield components

Giriş

Buğday, insan beslenmesinde en çok kullanılan, dünyada en geniş ekim alanına sahip, ve en çok üretilen kültür bitkisidir. Ülkemizde buğday 7.6 milyon hektar ekiliş alanı ve 20.6 milyon tonluk üretimi ile ilk sırada yer almaktadır [1]. Buğdayın veriminde çeşitli kültürel uygulamalarla artışlar sağlanabilmesine rağmen, ıslah yoluyla yüksek verimli genotiplerin elde edilmesi en geçerli yoldur. Ancak verim artışını istenilen seviyeye taşımak gerek ıslahçılar gerekse yetiştiriciler için zor bir hedef olmaktadır [2]. İki saf hattın melezlenmesi sonucu elde edilen F_1 melezi ortalamasının ebeveynlerin ortalamasından üstün olması heterosis, F_1 melez ortalamasının üstün ebeveyninden daha üstün olması ise heterobeltiosis olarak tanımlanmaktadır [3]. Kendine döllen bitkilerde heterosis oranları çok önemlidir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda melez azmanlığı gösteren anaç

ve melez kombinasyonları belirlenmeye çalışılır. Bu özellikleri ortaya çıktığı durumlarda bulk yöntemi uygulanmaktadır [4]. Buğdayda yapılan melezleme çalışmalarında önemli melez azmanlığı değerleri pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17]

Bu çalışma ile farklı orijin ve özelliklere sahip bazı buğday genotipleri (*Triticum aestivum* L.) arasında yapılan 8x8 yarım diallel melezleme sonucu elde edilen F_3 melez kuşaklarında tane verimi ile ilgili bazı özellikler için heterosis ve heterobeltiosis değerleri hesaplanarak melez azmanlıkları tespit edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Lüleburgaz-Kırklareli lokasyonu çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Materyal olarak, farklı orijin ve tarımsal özelliklere sahip sekiz ekmeklik buğday genotipi (Midas, As-14, Rumeli, Esperia, Gl-14, Krasunya Odeska, Masaccio ve Lucilla) kullanılmıştır. Bu çeşitler aralarında resiproksuz diallel melezleme metoduna göre 2013-2014 yetiştirme döneminde melezler yapılmış ve elde edilen 28 F_1 melez kombinasyonu 2014-2015 yetiştirme döneminde yetiştirilerek F_2 tohumlukları elde edilmiştir. F_2 kombinasyonları 2015-2016 üretim yılında, F_3 kombinasyonları ise 2016-2017 üretim yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 m uzunluğunda 2 sıralık parsellere sıra arası 20 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak ekilmişlerdir. F_3 ve anaç bitkilere 18 kg/da N ve 10 kg/da P_2O_5 olmak üzere gübreleme yapılmış, fosforun tamamı ekimle birlikte, azot ise ekimle birlikte, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde verilmiştir. Hasatta her parselden seçilen 20 bitkide başak uzunluğu, başaktaki başakçık sayısı, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve tek bitki tane verimi özellikleri incelenmiştir.

Heterosis [18] ve heterobeltiosis [19]'in hesaplanmasında, $Ht = ((F_3 - \text{Anaç ortalaması}) / (\text{Anaç ortalaması})) * 100$, $\text{Anaç ortalaması} = (A_1 + A_2) / 2$ ve $Hb = ((F_3 - \text{Üstün anaç}) / (\text{Üstün anaç})) * 100$ formülleri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

8 ekmeklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel F_3 generasyonlarında başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bitki tane verimi özelliklerine ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri ayrı ayrı çizelgeler halinde verilmiştir (Çizelge 1-5).

Başak uzunluğunun artmasıyla beraber başaktaki tane sayısı artmakta ve bunun sonucunda da tek başak tane verimi armakta dolayısıyla birim alandan elde edilen tane veriminde de artışlar sağlanmaktadır. Başak

değeri Rumeli genotipinin bulunduğu melez serisinden (Ht: % 25.18), en yüksek ortalama heterosis değeri ise Masaccio genotipinin bulunduğu melez serisinden (Ht: % 35.39) elde edilirken; en düşük heterobeltiosis değeri Krasunia odes'ka genotipinin bulunduğu melez serisinden (Hb: % 17.23), en yüksek heterobeltiosis değeri ise Gl-14 genotipinin anaç olarak bulunduğu melez serisinden (Ht: % 28.08) elde edilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ele alınan melez popülasyonlar da başak uzunluğu özelliği yönünden ortalama % 28.76 oranında heterosis, % 22.73 oranında heterobeltiosis değerleri elde edilmiştir. Bu özellik için, Yağdı ve

Çizelge 1. Başak uzunluğuna ilişkin heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Anaçlar		Midas	As-14	Rumeli	Esperia	Gl-14	Krasunia odes'ka	Masaccio	Lucilla
Midas	Ht		31.78	27.35	23.45	36.17	20.68	24.24	19.85
	Hb		26.98	24.17	17.75	31.71	16.93	20.65	16.81
As-14	Ht			22.33	22.22	49.36	24.60	10.87	23.88
	Hb			15.95	17.67	45.59	18.72	4.93	19.89
Rumeli	Ht				32.47	24.31	6.34	38.12	25.31
	Hb				26.24	18.48	2.86	25.00	21.47
Esperia	Ht					26.33	19.69	45.09	34.72
	Hb					22.03	14.22	33.95	31.81
Gl-14	Ht						22.94	44.24	31.33
	Hb						14.45	36.66	27.67
Krasunia odes'ka	Ht							43.69	32.47
	Hb							27.25	26.15
Masaccio	Ht								41.50
	Hb								30.48
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	26.22	26.43	25.18	29.14	33.53	24.34	35.39	29.87
	Hb	19.74	21.39	19.17	23.38	28.08	17.23	25.56	24.90
Ort. Heterosis Ht: %28.76			Ort. Heterobeltiosis Hb: % 22.73						

uzunluğuna ait heterosis değerleri % 6.34 (Rumeli x Krasunia odes'ka) ile % 49.36 (As-14 x Gl-14) arasında; heterobeltiosis ilişkili değerler ise % 2.86 (Rumeli x Krasunia odes'ka) ile % 45.59 (As-14 x Gl-14) arasında değişim göstermiştir. En düşük ortalama heterosis

Kara (2000), Rasul ve ark., (2002), Yıldırım (2005), Aydoğan Çifci ve Yağdı (2007), İlker ve ark. (2010), Jaiswal ve ark., (2010), Kalhor ve ark. (2015), Yazıcı (2015), Baloch (2016) ve Singh ve ark. (2016) pozitif heterosis; Aydoğan Çifci ve Yağdı (2007), İlker ve ark.

Çizelge 2. Başakta başakçık sayısına ilişkin heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Anaçlar	Midas	As-14	Rumeli	Esperia	Gl-14	Krasunia odes'ka	Masaccio	Lucilla	
Midas	Ht	17.62	4.26	-5.07	14.91	5.37	2.22	5.30	
	Hb	13.09	2.76	-7.57	-8.67	2.70	-8.82	1.25	
As-14	Ht		12.51	8.42	3.13	24.56	6.82	1.47	
	Hb		9.72	5.48	0.29	22.88	-1.23	0.07	
Rumeli	Ht			25.94	-1.32	-3.88	16.78	8.19	
	Hb			22.49	-4.86	-6.32	5.42	5.56	
Esperia	Ht				8.55	-2.31	24.93	8.26	
	Hb				4.17	-3.54	14.00	5.48	
Gl-14	Ht					12.56	17.81	12.83	
	Hb					9.43	10.24	11.11	
Krasunia odes'ka	Ht						21.69	24.59	
	Hb						10.89	22.88	
Masaccio	Ht							24.74	
	Hb							15.28	
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	6.37	10.65	8.93	9.82	9.78	11.80	16.43	12.20
	Hb	-0.93	7.19	4.97	5.79	3.10	8.42	6.54	8.80
Ort. Heterosis Ht: %10.75			Ort. Heterobeltiosis Hb: % 5.51						

(2010), Kalhoro ve ark. (2015) ve Baloch (2016) pozitif heterobeltiosis; Yağdı ve Kara (2000), Yıldırım (2005), Yazıcı (2015) ve Singh ve ark. (2016) negatif heterobeltiosis saptamışlardır.

Çizelge 2'de F₃ melez popülasyonlarındaki başakta başakçık sayısına ait heterosis değerleri % -5.07 (Midas x Esperia) ile % 25.94 (Rumeli x Esperia) arasında değişmiştir. Heterobeltiosise ilişkin değerler ise % -8.82 (Midas x Masaccio) ile % 22.88 (As-14 x Krasunia odes'ka ve Krasunia odes'ka x Lucilla) arasında değişim göstermiştir. En yüksek ortalama heterosis Masaccio (Ht: % 16.43), heterobeltiosis ise Krasunia odes'ka (Hb: % 8.42)'nın anaç olarak bulunduğu melez serisinden, en düşük ortalama heterosis ve heterobeltiosis değeri ise Midas genotipinin anaç olarak bulunduğu melez serisinden (Ht: % 6.37, Hb: % -0.93) elde edilmiştir. Ele

alınan melez popülasyonlarında başakta başakçık sayısı özelliği yönünden ortalama % 10.75 oranında heterosis, % 5.51 oranında heterobeltiosis değerlerinin saptanması (Çizelge 2), başakta başakçık sayısı yönünden F₃ melez gücünün bu özellik açısından olumlu olduğunu göstermektedir. Başakçık sayısı yüksek üstün dominant genleri taşıyan ebeveynlerin tercih edilmesi bu özelliğin daha fazla geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu özellik için, Yağdı ve Kara (2000), Rasul ve ark., (2002), Yıldırım (2005), Aydoğan Çifci ve Yağdı (2007), İlker ve ark. (2010), Kumar ve ark. (2011), Baloch (2016) pozitif heterosis; Kalhoro ve ark. (2015) negatif heterosis; Aydoğan Çifci ve Yağdı (2007), İlker ve ark. (2010), Baloch (2016) pozitif heterobeltiosis; Yağdı ve Kara (2000), Yıldırım (2005) negatif heterobeltiosis saptamışlardır. Birim alandan elde edilen tane veriminin

Çizelge 3. Başaktaki tane sayısına ilişkin heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Anaçlar		Midas	As-14	Rumeli	Esperia	GI-14	Krasunia odes'ka	Masaccio	Lucilla
Midas	Ht		65.99	8.09	26.22	34.19	33.74	0.45	25.56
	Hb		53.50	1.98	15.74	26.72	23.34	-12.99	18.21
As-14	Ht			20.87	6.16	-8.11	27.05	5.40	16.31
	Hb			13.03	-0.21	-12.67	19.13	-2.63	9.69
Rumeli	Ht				4.71	24.97	16.79	25.55	28.10
	Hb				-4.24	19.02	10.16	8.25	20.52
Esperia	Ht					28.56	-11.80	38.36	32.91
	Hb					20.36	-15.48	28.67	24.06
GI-14	Ht						39.41	18.61	0.69
	Hb						33.46	6.23	0.21
Krasunia odes'ka	Ht							72.49	28.69
	Hb							54.74	22.93
Masaccio	Ht								102.79
	Hb								80.86
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	27.75	19.10	18.44	17.87	19.76	29.48	37.66	33.58
	Hb	15.47	11.41	9.82	9.84	13.33	21.18	23.30	25.21
		Ort. Heterosis Ht: %25.46		Ort. Heterobeltiosis Hb: %16.52					

arttırılmasında önemli olan özelliklerden biride başakta tane sayısıdır. Başaktaki tane sayısı bir genotipin verimini doğrudan belirleyen önemli bir özelliktir. Başaktaki tane sayısına ait heterosis değerleri % -11.80 (Esperia x Krasunia odes'ka) ile % 102.79 (Masaccio x Lucilla); heterobeltiosis ilişkili değerler ise % -15.48 (Esperia x Krasunia odes'ka) ile % 80.86 (Masaccio x Lucilla) arasında değişim göstermiştir. En yüksek ortalama heterosis Masaccio (Ht: % 37.66), heterobeltiosis ise Lucilla (Hb: % 25.21)'nin anaç olarak bulunduğu melez serisinden, en düşük ortalama heterosis ve heterobeltiosis değeri ise Esperia genotipinin anaç olarak bulunduğu melez serisinden (Ht: % 17.87, Hb: % 9.84) elde edilmiştir. Ele alınan melez populasyonlarında başaktaki tane sayısı özelliği yönünden ortalama % 25.46 oranında heterosis, % 16.52 oranında heterobeltiosis değerleri elde edilmiştir (Çizelge 3). Üzerinde çalışılan F₃ melez

popülasyonlarının, başaktaki tane sayısı yönünden melez gücünün olumlu olduğunu göstermektedir. Başaktaki tane sayısı yüksek üstün dominant genleri taşıyan ebeveynlerin tercih edilmesi bu özelliğin daha fazla geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu özellik için, Yağdı ve Kara (2000), Rasul ve ark., (2002), Frooq ve Khaliq (2004), Aydoğan Çifci ve Yağdı (2007), İlker ve ark. (2010), Jaiswal ve ark., (2010), Kumar ve ark. (2011), Taner ve Sade (2012), Kalhoro ve ark. (2015), Yazıcı (2015), Baloch (2016), Singh ve ark. (2016) pozitif heterosis; Aydoğan Çifci ve Yağdı (2007), İlker ve ark. (2010), Kalhoro ve ark. (2015), Yazıcı (2015), Baloch (2016) pozitif heterobeltiosis; Yıldırım (2005) negatif heterosis; Yağdı ve Kara (2000), Frooq ve Khaliq (2004), Yıldırım (2005), Singh ve ark. (2016) negatif heterobeltiosis değerleri bildirmişlerdir. Başaktaki tane ağırlığı, hasat indeksini doğrudan etkilediğinden ve yüksek tane veriminin elde

edilmesi açısından önemli bir özelliktir. F_3 melez popülasyonlarındaki başaktaki tane ağırlığına ait heterosis değerleri % -11.30 (As-14 x Masaccio) ile % 149.59 (Midas x Lucilla) arasında değişmiştir. Heterobeltiosis ilişkili değerler ise % -18.15 (As-14 x Masaccio) ile % 113.17 (Midas x Lucilla) arasında değişim göstermiştir. En yüksek ortalama heterosis ve heterobeltiosis değeri Lucilla'nın anaç olarak bulunduğu melez serisinden (Ht: % 85.04, Hb: % 59.02), en düşük ortalama heterosis ve heterobeltiosis değeri ise Gl-14 genotipinin anaç olarak bulunduğu melez serisinden (Ht: % 33.00, Hb: % 21.53) elde edilmiştir. Ele alınan melez popülasyonlarında başaktaki tane ağırlığı özelliği yönünden ortalama % 46.66 oranında heterosis, % 31.61 oranında heterobeltiosis değerlerinin saptanmış olması (Çizelge 4) bu özellik için F_3 melez gücünün

pozitif ve yüksek olduğunu göstermektedir. Bu özellik için, Yağdı ve Kara (2000) pozitif heterosis ve heterobeltiosis, Aydoğan Çıfci ve Yağdı (2007), Yazıcı (2015) pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri saptarken, İlker ve ark. (2010) pozitif heterosis ve negatif heterobeltiosis, saptamışlardır.

Bitki tane verimi ile genotiplerin verimlilik düzeyleri belirlenebilmekte ve böylece verimli genotiplerin seleksiyonu yapılabilmektedir. Çizelge 5'te F_3 melez popülasyonlarındaki tek bitki tane verimine ait heterosis değerleri % -10.70 (As-14 x Masaccio) ile % 150.46 (Midas x Lucilla); heterobeltiosis ilişkili değerler ise % -17.74 (As-14 x Masaccio) ile % 115.66 (Midas x Lucilla) arasında değişim göstermiştir. En yüksek ortalama heterosis ve heterobeltiosis Lucilla genotipinin anaç olarak bulunduğu melez serisinden (Ht: % 84.24, Hb: % 58.61), en düşük ortalama

Çizelge 4. Başaktaki tane ağırlığına ilişkin heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Anaçlar		Midas	As-14	Rumeli	Esperia	Gl-14	Krasunia odes'ka	Masaccio	Lucilla
Midas	Ht		85.86	20.99	40.43	51.45	37.82	6.91	149.59
	Hb		70.79	15.41	27.30	43.93	29.56	-5.08	113.17
As-14	Ht			33.87	47.98	5.70	59.05	-11.30	35.67
	Hb			21.94	37.39	-3.68	42.03	-18.15	15.29
Rumeli	Ht				30.39	37.56	-1.01	26.58	107.02
	Hb				14.36	30.90	-2.98	9.49	72.50
Esperia	Ht					36.44	-4.21	83.38	81.23
	Hb					23.00	-16.02	74.12	61.83
Gl-14	Ht						27.54	31.33	40.96
	Hb						21.20	16.51	18.82
Krasunia odes'ka	Ht							64.55	68.90
	Hb							39.84	38.18
Masaccio	Ht								111.88
	Hb								93.33
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	56.15	36.69	36.49	45.09	33.00	36.09	44.76	85.04
	Hb	25.99	23.66	23.09	31.71	21.53	21.69	30.01	59.02
Ort. Heterosis Ht: %46.66				Ort. Heterobeltiosis Hb: %31.61					

Çizelge 5. Tek bitki tane verimine İlişkin heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Anaçlar		Midas	As-14	Rumeli	Esperia	Gl-14	Krasunia odes'ka	Masaccio	Lucilla
Midas	Ht		85.86	21.78	41.09	53.60	38.73	7.83	150.46
	Hb		73.82	17.13	28.79	47.03	31.47	-3.77	115.66
As-14	Ht			33.85	48.07	6.08	58.85	-10.70	34.68
	Hb			21.87	37.14	-2.89	42.14	-17.74	14.48
Rumeli	Ht				30.45	38.01	-0.40	26.71	106.7
	Hb				14.17	30.99	-2.11	9.27	72.49
Esperia	Ht					38.00	-3.15	83.07	73.35
	Hb					24.77	-15.12	74.14	53.92
Gl-14	Ht						27.90	33.77	42.07
	Hb						21.43	18.92	20.45
Krasunia odes'ka	Ht							64.61	68.94
	Hb							39.82	38.65
Masaccio	Ht								113.47
	Hb								94.63
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	57.05	36.67	36.73	44.41	34.20	36.50	45.54	84.24
	Hb	27.78	24.12	23.40	31.12	22.96	22.33	30.75	58.61
		Ort. Heterosis Ht: %46.92		Ort. Heterobeltiosis Hb: %32.20					

heterosis Gl-14 (Ht: % 34.20) ve heterobeltiosis değeri ise Krasunia odes'ka (Hb: % 22.33) genotipinin anaç olarak bulunduğu melez serilerinden elde edilmiştir. Ele alınan melez popülasyonlarda bitki tane verimi özelliği yönünden ortalama % 46.92 oranında heterosis, % 32.20 oranında heterobeltiosis değerleri elde edilmiştir (Çizelge 5). Oluşturulan F₃ melez popülasyonlarında bitki tane verimi yönünden F₃ melez gücünün olumlu ve yüksek olduğunu göstermektedir. Bu özellik için, Rasul ve ark., (2002), Yıldırım (2005), Tulukcu ve Sade (2009), Kumar ve ark. (2011), Taner ve Sade (2012), Kalhor ve ark. (2015), Singh ve ark. (2016) pozitif heterosis; Tulukcu ve Sade (2009), Kalhor ve ark. (2015) pozitif heterobeltiosis; Farooq ve Khaliq (2004) negatif heterosis; Farooq ve Khaliq (2004), Yıldırım (2005), Singh ve ark. (2016) negatif heterobeltiosis bildirmişlerdir.

Sonuç

Çalışma sonucunda, başak uzunluğu yönünden 12 (Midas x As-14, Midas x Gl-14, As-14 x Gl-14, Rumeli x Esperia, Rumeli x Masaccio, Esperia x Masaccio, Esperia x Lucilla, Gl-14 x Masaccio, Gl-14 x Lucilla, Krasunia odes'ka x Masaccio, Krasunia odes'ka x Lucilla ve Masaccio x Lucilla), başakta başakçık sayısı yönünden 12 (Midas x As-14, As-14 x Rumeli, As-14 x Krasunia odes'ka, Rumeli x Esperia, Rumeli x Masaccio, Esperia x Masaccio, Gl-14 x Krasunia odes'ka, Gl-14 x Masaccio, Gl-14 x Lucilla, Krasunia odes'ka x Masaccio, Krasunia odes'ka x Lucilla ve Masaccio x Lucilla), başaktaki tane sayısı yönünden 13 (Midas x As-14, Midas x Gl-14, Midas x Krasunia odes'ka, Midas x Lucilla, As-14 x Krasunia odes'ka, Rumeli x Lucilla, Esperia x Gl-14, Esperia x Masaccio,

Esperia x Lucilla, Gl-14 x Krasunia odes'ka, Krasunia odes'ka x Masaccio, Krasunia odes'ka x Lucilla ve Masaccio x Lucilla), tek başak tane verimi yönünden 11 (Midas x As-14, Midas x Gl-14, Midas x Lucilla, As-14 x Esperia, As-14 x Krasunia odes'ka, Rumeli x Lucilla, Esperia x Masaccio, Esperia x Lucilla, Krasunia odes'ka x Masaccio, Krasunia odes'ka x Lucilla ve Masaccio x Lucilla), bitki tane verimi yönünden 11 (Midas x As-14, Midas x Gl-14, Midas x Lucilla, As-14 x Esperia, As-14 x Krasunia odes'ka, Rumeli x Lucilla, Esperia x Masaccio, Esperia x Lucilla, Krasunia odes'ka x Masaccio, Krasunia odes'ka x Lucilla ve Masaccio x Lucilla) popülasyon önemli bulunmuştur. Bu popülasyonlardan; Midas x As-14, Esperia x Masaccio, Krasunia odes'ka x Masaccio, Krasunia odes'ka x Lucilla ve Masaccio x Lucilla incelenen bütün özellikler yönünden ümitvar kombinasyonlar olarak ön plana çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Anonim 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 15 Eylül 2017).
2. Kutlu İ, Balkan A, Bilgin O 2015. Analysis of Population Differences and Inheritance of Some Spike Characteristics in Bread Wheat. *KSU J. Nat. Sci.*, 18(4): 40-47.
3. Dumlupınar Z, Karakuzulu H, Demirtaş MB, Uğurer M, Gezinç H, Dokuyucu T, Akkaya A 2015. A Heterosis Study for Some Agronomic Traits in Oat. *Journal of Agricultural Sciences*, 21(3):414-419.
4. Soylu S 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Line x Tester) Yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
5. Yağdı K, Karan Ş 2000. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücünün Saptanması. *Turk. J. Agric. For.*, 24: 231-236.
6. Rasul I, Khan AS, Ali Z 2002. Estimation of Heterosis for Yield and Some Yield Components in Bread Wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4(2): 214-216.
7. Farooq J, Khaliq I 2004. Estimation of Heterosis and Heterobeltiosis of Some Quantitative Characters in Bread Wheat Crosses. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(4): 508-511.
8. Yıldırım M 2005. Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşidinin Diallel F₁ Melez Döllerinde Bazı Tarımsal, Fizyolojik ve Kalite Karakterlerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 290 s., Adana.
9. Aydoğan Çifci, E, Yağdı K 2007. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Diallel Melez Analizi ile Bazı Agronomik Özelliklerin İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(4): 354-364.
10. İlker E, Aykut Tonk, F, Tosun, M 2010. Heterosis for Yield and Its Components in Bread Wheat Crosses Among Powdery Mildew Resistant and Susceptible Genotypes. *Pak. J. Bot.*, 42(1): 513-522.
11. Jaiswal KK, Pandey P, Marker S, Anurag PJ 2010. Heterosis studies for improvement in yield potential of wheat (*Triticum aestivum* L.). *AAB Bioflux*, 2(3): 273-278.
12. Kumar A, Mishra VK, Vyas RP, Singh V 2011. Heterosis and Combining Ability Analysis in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 30(10): 209-217.
13. Taner S. Sade B 2012. Kuru Şartlarda 5x5 Yarı Diallel Ekmeklik Buğday Melez Popülasyonunda Kombinasyon Yetenekleri ve Heterosis Değerlerinin İncelenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(4): 1-10.
14. Kalhor FA, Rajpar AA, Kalhor SA, Mahar A, Ali A, Otho SA, Soomro RN, Ali F, Baloch ZA 2015. Heterosis and Combining Ability in

- F₁ Population of Hexaploid Wheat (*Triticum aestivum* L.). American Journal of Plant Sciences, 6: 1011-1026.
15. Yazıcı E 2015. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) 7x7 Yarımlı Diallel Melez F₂ Döllerinde Bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri İçin Heterosis ve Kombinasyon Yeteneklerinin Tahmin Edilmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 137 s., Tekirdağ.
 16. Baloch M, Baloch AW, Siyal NA, Baloch SN, Soomro AA, Baloch SK, Gandahi N 2016. Heterosis Analysis in F₁ Hybrids of Bread Wheat. Sindh University Research Journal, 48(2): 261-264.
 17. Singh S, Kumar A, Kr. Singh M 2016. Hybrid Performance and Heterosis for Yield and Yield Contributing Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). International Journal of Current Research, 8(06): 33177-33181.
 18. Chang MS, Smith JD 1967. Diallel Analysis of Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. I.Heterosis and Inbreeding Depression. Can.J.Genet.Cytol., 9:44-51.
 19. Fonseca SM, Patterson FL 1968. Hybrid Vigor in a Seven Parent Diallel Cross in Common Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Sci., 8(1): 85-88.
 20. Tulukcu E, Sade B 2009. Diallel Melezleme Yöntemiyle Orta Anadolu Şartlarına Uygun Ekmeklik Buğday Anaç ve Melezleri ile Bazı Verim Ögelerinin Kalıtımının Belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(47): 18-26.

HİDROJEN PEROKSİT (H₂O₂)'İN SU ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI

Use Of Hydrogen Peroxide In Aquaculture And Aquatic Products

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, ANKARA
ORCID: 0000-0002-8153-2070

Saliha AKBAŞ

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu
Genel Müdürlüğü, ANKARA
ORCID : 0000-0003-1060-5815

Doç. Dr. Zayde AYYAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi
ÇANAKKALE
zaydealcicek@gmail.com
ORCID : 0000-0002-8102-0577

Gönderilme Tarihi: 30 Ekim 2018

Kabul Tarihi : 05 Aralık 2018

ÖZET

Hidrojen peroksit (H₂O₂), kolay erişimi ve güvenli kullanım olanakları nedeni ile pek çok sektör tarafından kullanılmaktadır. Su ürünleri sektörü açısından; iyi bir dezenfektan olması ile birlikte uluslararası federasyonlar tarafından kabul edilen bir kısım balık hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde kullanımı uygundur ve balık yumurtalarının bakteriyel ve fungal etkenlere karşı korunmada uygulamaları bulunmaktadır. Su ürünleri işleme sektöründe ise renk ağartıcı olarak ya da balık filetosunun yüzey dezenfeksiyonunu sağlamak amacıyla kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak mevcut çalışmaların geliştirilerek, hidrojen peroksitin işleme sektöründe kullanılabilirliğinin araştırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Hidrojen peroksit, Sanitasyon, Dezenfektan

Abstract

Hydrogen peroxide (H₂O₂) is used by many sectors due to its easy access and safe use possibilities. In terms of aquaculture sector: It is a chemical that is frequently used for aquaculture because

it is a good disinfectant and suitable for use in the prevention or treatment of some fish diseases accepted by international federations and it has applications in the protection of fish eggs against fungal and bacterial factors. Studies have been carried out as color bleach or for the surface disinfection of fish fillets in the seafood processing industry. However, it is necessary to investigate the usability of hydrogen peroxide in the processing sector by developing existing studies.

Keywords: Aquatic products, Hydrogen peroxide, Sanitation, Disinfectant

GİRİŞ

Hidrojen peroksit (H_2O_2) (Oksijenli su %3 H_2O_2 içerir) oksijen molekülleri arasında tek bağla oluşmuş en basit peroksit olarak bilinir. Orijinal rengi mat mavi iken su ile yaptığı çözeltilerde renk şeffaftır. Hidrojen peroksit ağartma, sterilizasyon ve ticari kimyevi işletmelerde kullanılan kuvvetli, çevreye dost yükseltgen bir maddedir. Kalıntı bırakmadan yok olur, erişimi kolay ve kullanım alanı geniş bir sıvı kimyasaldır. Dezenfektan etkisi ve evlerde kullanılabilir kadar yaygın olan hidrojen peroksit; sağlık, tarım, ilaç, tekstil, maden, atık su arıtma, kâğıt üretim sektörü, gıda endüstrisi gibi pek çok alanda farklı amaçlarla güvenle kullanılabilir¹. Güçlü bir oksitleme aracı olan hidrojen peroksitin en yaygın kullanım aralıkları % 3-90 arasında değişim göstermektedir ve çevre dostu bir ürün olması tercih sebebidir². Günlük temizlik ve dezenfeksiyon için uygun konsantrasyonlarda kolaylıkla kullanılabilir³⁷.

İnsan tüketimine sunulan gıda ürünleri ve bu ürünlerin yetiştirilmesi, paketlenmesi gibi işlemlerde antimikrobiyal özelliği ile ön plana çıkan hidrojen peroksitin bu özelliği esas olarak güçlü oksitleyici gücünden gelir. Metabolik olarak aktif hücreler bu bileşik tarafından oksidatif olarak öldürülür ve nükleik asitler, proteinler ve lipitler gibi temel hücrel bileşenlere zarar verir³. Hidrojen peroksitin gıda ürünlerinde kullanımı ise Amerikan Gıda ve İlaç Gıda İdaresi (FDA) tarafından “genelde güvenli

olarak kabul edilen” (Generally recognized as safe (GRAS)) grubunda değerlendirilmektedir³⁶. Pek çok gıda ürünüde ya da ürün üretim aşamalarının birinde (mikotoksinlerin önlenmesi, pestisit kalıntılarının giderilmesi) hidrojen peroksit kullanılmaktadır. Sutariya ve Patel⁴ peynir altı suyu proteinini (12.8% w/w protein) izole etmek için hidrojen peroksitin farklı konsantrasyonları ile bir çalışma gerçekleştirmiş ve hidrojen peroksit kullanımının sülfirid-disülfid reaksiyonunun önemli oranda azalttığını belirtmiştir. Lee ve ark.² ise taze lahana parçalarına %0.25–2 (v/v) oranında hidrojen peroksit kullanmış ve *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus* ve *Listeria monocytogenes* gibi önemli mikroorganizmalar üzerinde etkinliği olduğunu kaydetmiştir. Gorman ve ark.⁵ ise fekal materyali çıkarmak ve sprey yıkama dolabında sığır bonfile yağ örneklerinde bakteriyel kontaminasyonu azaltmak için %5’lik hidrojen peroksit kullanmış ve bu oranın oldukça etkili olduğunu vurgulamıştır. Aynı oranda hidrojen peroksit, yine kırmızı ette, fekal materyal kaynaklı streptomycin-resistant bakterilere karşı kullanılmış ve 3,62 kob/cm² oranında bakteriyi azalttığı bulunmuştur⁶. Bell ve ark.⁷ ise kırmızı etlerin ön yıkamasında gıda kaynaklı patojenlerin elimine edilmesi amacı ile %3 hidrojen peroksit kullanmıştır. Ancak en iyi sonucu asetik asit ve %3 hidrojen peroksit (perasetik asit) karışımından almışlardır. Dickens ve Whitemore⁸ tavuk karkaslarına 23°C’de 0,8 dakika hidrojen peroksit uygulamış ve aerobik bakteri sayısında 0,1 log kob/ cm² azalma kaydetmiştir ancak mikrobiyolojik etkinliği doğrulamamıştır. Sapers and Simmons⁹a göre 3mg/L hidrojen peroksit konsantrasyonu buharına 60 dakika boyunca maruziyetin, gıdalarda mikroorganizma sayısını azaltacağı ve 2°C’de 4 hafta bozulmanın sınırlanacağı kaydedilmiştir³.

Bu derleme makalede amaç; hidrojen peroksitin su ürünleri sektöründe farklı amaçlarla kullanıldığı alanları ve gelecek kullanım potansiyelini ortaya koymaktır.

Su ürünleri yetiştiriciliği

İyi bir dezenfektan olan H_2O_2 , su ürünleri yetiştiriciliğinde yumurta dezenfeksiyonundan, yetiştiricilikte kullanılan materyallerin basit temizliğine kadar pek çok yerde kullanılmaktadır. Aynı zamanda balık transferinde oksijen sağlayıcı olarak da kullanılır. Avendano-Herera¹⁰ Tenacibaculum maritimum'a karşı hidrojen peroksit kullanmanın etkilerini inceledikleri çalışmada; 240 ppm H_2O_2 konsantrasyonu ile balık tanklarının temizlenmesinin bu patojenden ortamı arındırmada kullanılabileceğini vurgulamıştır.

Hidrojen peroksit, yapısı gereği irritasyona neden olur ve bu da maruz kalan dokunun zarar görmesi ile sonuçlanabilir. Aynı zamanda hedef organizma dışında ürünün ölümü gerçekleşebilir. Bu durumda uygulanacak dozların güvenli olması önem taşır. Bu amaçla çeşitli çalışmalar tamamlanmıştır. Khadre ve Yousef¹¹, sanitizör olarak %30'luk hidrojen peroksit kullanarak Bacillus subtilis'in varlığını önemli ölçüde yok edildiğini vurgulamışlardır. Kiemer ve Black¹² ise Atlantik somon (Salmo salar L.)'un solungaç dokusuna hidrojen peroksitin etkisini incelemişler ve sonuç olarak 10,4°C'de 20 dakika 1,37 g/L hidrojen peroksit maruziyetin solungaç dokusuna zarar vermeyen doz olduğunu kaydetmişlerdir. Buna göre maruz kalmanın süresi ile solungaçların zarar görmesi arasında güçlü bir ilişki vardır. Oreochromis niloticus için toksik olmayan seviye %12 w/v H_2O_2 'nin 0,15 ml/L'lik uygulamasıdır¹³. Speare ve Arsenault¹⁴e göre 60 dakikalık 200 μL H_2O_2 /L banyosu Oncorhynchus mykiss için zararlı etki olmadan kullanılabilecek uygun doz miktarıdır. Aynı türün bakteriyel solungaç hastalığının tedavisinde 100-250 μL /L'lik dozunun etkin biçimde kullanılabilir olduğu bulunmuştur¹⁵. Araştırmacılara göre balığın yaşadığı su sıcaklığı da hidrojen peroksitin uygulama dozunu belirlemede önem arz eder. Buna göre; soğuk su balıkları H_2O_2 için diğer türlere göre daha dayanıklı bulunmuştur. Hastalık tedavisinde (flavobakteriyel hastalıklar ile parazitik enfeksiyonlar) ise bütün türler için kısa

maruz kalma süresi ancak güvenli aralıklarda yoğun konsantrasyonlar (>100 μL /L) önerilmiştir. Hirazawa ve ark.¹⁶ Seriola dumerili ve S. quinqueradiata türlerine 25°C'de 60 dakika boyunca monogeneazi elimine etmek amaçlı 100 ppm H_2O_2 'lik banyoya maruz bırakmışlardır. Buna göre balıkların yüzmeye davranışlarında ve beslenme alışkanlıklarında bir değişim gözlenmemiş ve histopatolojik verilere göre de deride bir değişim olmamıştır. Ancak 300 ppm H_2O_2 'nin 60 dakikalık uygulaması balıkları olumsuz etkilemiştir. Hirazawa ve ark.¹⁶ ise Seriola dumerili'nin deri ve solungaçlarındaki Benedenia seriolae, Neobenedenia girellae ve Zeuxapta japonica monogeneanzlarını yok etmek için 75 ppm H_2O_2 kullanımının antihelminitik etkisini incelemişler, uygun dozun 30 dakikalık uygulama olduğunu saptamışlardır. Somonlar için 1800 mg/L hidrojen peroksit kullanımının Capitella sp. ve Ophryotrocha spp. parazitleri enfestasyon tedavisinde uygun doz olarak belirlenmiştir¹⁷. Salmonidler için patojenik bir hastalık olan amonebeik solungaç hastalığının tedavisinde hidrojen peroksit kullanımının başarılı olduğu kaydedilmiştir¹⁸. Hidrojen peroksitin kopepodlar üzerinde oldukça etkin olduğu ortaya konmuştur¹⁹.

Parazitler ve funguslar balık yumurtalarını etkileyerek büyük kayıplara neden olmaktadır. Bu amaçla yumurtaların ve kuluçka ekipmanlarının sanitasyonu önem arz etmektedir. Sert kimyasallarla muamele edilemeyecek kadar hassas olan balık yumurtalarına hidrojen peroksitin uygun dozları güvenle uygulanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yumurta dezenfeksiyonu için hidrojen peroksit kullanma sınırı 15 dakika için günlük 500 μL /L'dir²⁰. Kuluçkalama sistemleri ve kuluçkalama yoğunluğunun ayarlanması bu olumsuz etkileri bertaraf etmede önemli rol oynamaktadır ve hidrojen peroksit balık yumurtalarını özellikle fungal enfeksiyonlardan etkin biçimde korumaktadır. Ancak her balık türüne ait yumurtaların hidrojen peroksit karşı hassasiyeti ya da duyarlılığı aynı değildir. Bu amaçla, Rach ve ark.²¹,

Esox lucius, *Stizostedion vitreum*, *Perca flavescens*, *Catostomus commersoni*, *Acipenser fulvescens*, *Polyodon spathula*, *Cyprinus carpio* ve *Ictalurus punctatus* henüz gözle görülmeyen yumurtalarına hidrojen peroksit dozları uygulayarak dayanımlarını incelemiştir. Buna göre *Cyprinus carpio*, *Acipenser fulvescens* ve *Polyodon spathula* yumurtalarının 6000 µL/L hidrojen peroksit'e daha az hassasiyet göstererek %40-48 oranında başarılı sonuç verdiğini belirtmiştir. Ayrıca hidrojen peroksit uygulamanın balık yumurtalarında fungal enfeksiyonları engellemek için kolaylıkla kullanılabileceğini vurgulamıştır. Yine Rasowo ve ark.²² yaptıkları çalışmada formaldehit, sodyum klorit, potasyum permanganat ve hidrojen peroksit'in farklı dozlarında farklı maruziyet sürelerinde uygulanan *Clarias gariepinus* yumurtalarının etkilenme seviyelerini incelemişlerdir. Buna göre hidrojen peroksitin, potasyum permanganata göre orta seviyede etkinlik oranına sahip olduğu ortaya konmuştur. Ancak potasyum permanganat maruziyet süresi ve yoğunluğu arttıkça hasat miktarı önemli oranda azalmıştır. Bu açıdan hidrojen peroksit daha güvenli kullanılmıştır. Gaikowski ve ark.²³'a göre kuluçka döneminde sodyum klorid, hidrojenperoksit ve asetik asit güvenle kullanılabilir bileşiklerdir (Low Regulatory Priority). *Saprolegniasis*'in, *Ictalurus punctatus* yumurtalarında H₂O₂'nin kullanımını araştıran çalışmaya göre, 500 mg/L H₂O₂ uygulamasının yumurtaların açılma oranını önemli oranda arttırdığı bulunmuştur²⁰. Kahverengi alabalıkların yumurtalarında hidrojen peroksitin kullanımının güvenli olduğu belirtilmiştir²⁴. Somon üretiminde en zorlu parazit şüphesiz *Lepeophtheirus salmonis*'dir. Aaen ve ark.²⁵, 2006 yılında 305 milyon Euro²⁶ zarara neden olduğunu belirttikleri bu parazit için uygun bir H₂O₂ dozu araştırmışlardır. Buna göre en düşük dozlarda (1500-1750 mg/L) bile başarılı sonuçlar elde ettiklerini kaydetmişlerdir. Alabalık yumurtalarının fungal enfeksiyonlardan arındırılması için 500-1000 µ L/L H₂O₂ uygulaması önerilmiştir²⁷. FDA³⁸'e göre hidrojen peroksitin kullanım alanları su

ürünleri için şöyledir:

- Parazitlere karşı tüm balıklar ve penaid karidesler ve fungusit olarak tüm balıkların yumurtalarına,
- *Saprolegniasis* için tüm balıkların yumurtalarının mortalite kontrolünde,
- *Flavobacterium branchiophilum* ile ilgili bakteriyel solungaç hastalığı nedeni ile tatlısuda yetiştirilen salmonidlerinin mortalite kontrolünde,
- *Flavobacterium columnare* (*Flexibacter columnaris*) ile ilgili eksternal kolumnaris hastalığı kaynaklı soğuk-tatlı su yetiştiriciliğindeki balıklar ve yayın balığının mortalite kontrolünde kullanılır²⁸.

Su ürünleri işleme teknolojisi

Gıda sektöründe daldırma yöntemi ile kullanılan bu kimyasal antimikrobiyal bileşik, yüzey uygulamaları ile ön plana çıkmaktadır. Yüzey sanitasyonunda kullanımına en iyi örnek süt ambalajının yüzeyine uygulanmasıdır²⁹. Bununla birlikte ABD menşeli bir patent (PN:5264229,US-Patent) ile tavuk ve su ürünlerinde hidrojen peroksit kullanılarak raf ömrü uzatmanın mümkün olduğu belirtilmiştir³⁰. Sapers ve Simmons⁹, mikroorganizmaların sayısını azaltmak ve 4 haftaya kadar 2°C'de saklama sırasında çürümeyi önlemek için 60 dakika boyunca 3 mg/L konsantrasyonda hidrojen peroksit buharının uygulanmasını önermiştir³. H₂O₂'nin mikrobiyolojik gelişimi durdurma ve/veya yavaşlatma özelliği en çok faydalanılan yönleridir (özellikle *Salmonella* ve *E. coli* O157:H7 için). Bununla birlikte klorin, sodyum klorit ve perasetik asidin etkinliğine göre hidrojen peroksit daha düşük bir inaktivatördür³. Hidrojen peroksit'e daldırılan balıkların raf ömrünün uzadığı da ayrıca kaydedilmiştir³¹.

Kim ve ark.³² yaptıkları çalışmada yayın balığı filetolarına %30'luk hidrojen peroksitin %0,4 ve 0,7'lik solüsyonlarını uygulamış ve TBARs

(tiyobarbitürik asit reaktif maddeler), renk, duyuşsal ve bazı bakterilerin sayısına olan etkisini incelemiştir. Buna göre; H₂O₂ yüksek TBARs seviyesine neden olmuştur. %0,7 olarak uygulandığında Gram negatif ve çubuk şekilli bakterilerin sayısı üzerinde negatif etki yaratmıştır ve *Aeromonas*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, ve *Pseudomonas*'ların sayısını ise %50 oranında azaltmıştır. Total koliformlar ve pisikrotrof bakteriler üzerinde etkin bulunmuştur. Hunter L değeri ise, lipit oksidasyonu sonucu ortaya çıkan protein ya da aminoasitlerin reaksiyonu sonucu oluşan kahverengi renk bozulması nedeni ile düşük olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak raf ömrünü uzatıcı etkisi bulunmuştur. Sims ve ark. ³³ marine ringa balıklarında hidrojen peroksit kullanımını araştırmıştır. Marinasyonların 600 ppm'lik hidrojen peroksitle hazırladığı banyoya 30 dakika daldırılması sonucunda hidrojen peroksitin önemli oranda azaldığını bildirmişlerdir. Rengin ise daima kontrol grubundan daha açık renkte olduğunu vurgulamışlardır. Ancak en önemli negatif özelliğinin oksidatif ransiditeyi artırması olduğunu belirtmişlerdir. Jafarpour ve ark. ³⁴ *Cyprinus carpio*'dan ürettikleri surimilerin rengini geliştirmek için hidrojen peroksit (H₂O₂; 1–3% v/v) kullanmışlardır. Alternatif gıda koruma stratejilerinin geliştirilmesi son yıllarda oldukça yaygındır. Bunu gerçekleştirirken biyolojik kaynaklı ya da en az zarar veren teknikler geliştirilmektedir. Örneğın Laktik asit bakterilerinin bu yaklaşım ile kullanımının nedenlerinden biri de ürettiği pek çok organik asitin yanında hidrojen peroksit oluşturmalarıdır ³⁵. Percin ve arkadaşları (2011), orkinoslar üzerinde yapmış oldukları çalışmada, balık et kalitesinde ağır metallerin etkili olduğunu ve hidrojen peroksit düzeyini artırarak TBARs skalasının kas dokuda yükselmesine neden olarak ette acılaşmayı meydana getirdiğini bildirmişlerdir³⁹.

Sonuç olarak; su ürünleri yetiştiriciliğinde hidrojen peroksit hakkında pek çok çalışma yapılmış ve mikrobiyal gelişim üzerine etkinliği ispat edilmiştir. Buna ek olarak su ürünleri yetiştiricilik sektöründe

kullanılan ekipmanlar ve çalışanların el sanitasyonunda kullanılabilirliği bulunmaktadır. Ayrıca başka hangi hastalıklarda ya da hangi mikroorganizmalar üzerine etkinliğinin olduğu gelecek çalışmalar ile genişletilebilir. Su ürünleri işleme sektörü için ise mevcut bilginin geliştirilmesi ve yeni araştırmaların yapılması gereklidir. Bununla birlikte hidrojen peroksitin balık filetosu üzerinde ağartıcı etkisi bulunmaktadır ancak yağ bozunumları üzerine olumsuz etkisi bulunduğundan özellikle yağlı balıklarda dikkatle kullanılmalıdır. Renk üzerine etkilerinin tüketici tarafından değerlendirilmesi araştırılmalı ve renk kalitesi üzerine etkisinin yenilikçi teknolojiler kullanılarak ortaya konması gerekmektedir. Bunu yanısıra hidrojen peroksit kullanılmış su ürünlerinde, kalıntı madde miktarının araştırılarak insan sağlığı açısından değerlendirilmesi ve mevcut mevzuata katkılarının yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. William Campbell, D. HYDROGEN PEROXIDE Medical Miracle, 1993rd ed.; William Campbell, D., Ed.; 1993.
2. Lee, H.-H.; Hong, S.-I.; Kim, D. Microbial Reduction Efficacy of Various Disinfection Treatments on Fresh-Cut Cabbage. *Food Sci. Nutr.* 2014, 2 (5), 585–590.
3. Demirci, A.; Ngadi, M. O. Microbial Decontamination in the Food Industry : Novel Methods and Applications; Woodhead Pub, 2012.
4. Sutariya, S.; Patel, H. Effect of Hydrogen Peroxide on Improving the Heat Stability of Whey Protein Isolate Solutions. *Food Chem.* 2017, 223, 114–120.
5. Gorman, B. M.; Sofos, J. N.; Morgan, J. B.; Schmidt, G. R.; Smith, G. C. Evaluation of Hand-Trimming, Various Sanitizing Agents, and Hot Water Spray-Washing as Decontamination Interventions for Beef Brisket Adipose Tissue. *J. Food Prot.* 1995, 58 (8), 899–907.
6. Cabedo, L.; Sofos, J. N.; Smith, G. C. Removal

- of Bacteria from Beef Tissue by Spray Washing after Different Times of Exposure to Fecal Material; 1996; Vol. 59.
7. Bell, K. Y.; Cutter, C. N.; Sumner, S. S. Reduction of Foodborne Micro-Organisms on Beef Carcass Tissue Using Acetic Acid, Sodium Bicarbonate, and Hydrogen Peroxide Spray Washes; 1997; Vol. 14.
 8. Dickens, J. A.; Whittemore, A. D. Effects of Acetic Acid and Hydrogen Peroxide Application During Defeathering on the Microbiological Quality of Broiler Carcasses Prior to Evisceration 1; 1996.
 9. Sapers, G. M.; Simmons, G. F. Hydrogen Peroxide Disinfection of Minimally Processed Fruits and Vegetables. Food Technol. 1998.
 10. Avendaño-Herrera, R.; Magariños, B.; Irgang, R.; Toranzo, A. E. Use of Hydrogen Peroxide against the Fish Pathogen *Tenacibaculum Maritimum* and Its Effect on Infected Turbot (*Scophthalmus Maximus*). Aquaculture 2006, 257 (1–4), 104–110.
 11. Khadre, M. A.; Yousef, A. E. Sporicidal Action of Ozone and Hydrogen Peroxide: A Comparative Study. Int. J. Food Microbiol. 2001, 71 (2–3), 131–138.
 12. Kiemer, M. C. B.; Black, K. D. The Effects of Hydrogen Peroxide on the Gill Tissues of Atlantic Salmon, *Salmo Solar L.* Aquaculture 1997, 153 (3–4), 181–189.
 13. Innes Taylor, N.; Ross, L. G. The Use of Hydrogen Peroxide as a Source of Oxygen for the Transportation of Live Fish. Aquaculture 1988, 70 (1–2), 183–192.
 14. Speare, D. J.; Arsenault, G. J. Effects of Intermittent Hydrogen Peroxide Exposure on Growth and Columnaris Disease Prevention of Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1997, 54 (11), 2653–2658.
 15. Lumsden, J. S.; Ostland, V. E.; Ferguson, H. W. Use of Hydrogen Peroxide to Treat Experimentally Induced Bacterial Gill Disease in Rainbow Trout. J. Aquat. Anim. Health 1998, 10 (3), 230–240.
 16. Hirazawa, N.; Tsubone, S.; Takano, R. Anthelmintic Effects of 75 Ppm Hydrogen Peroxide Treatment on the Monogeneans *Benedenia Seriolae*, *Neobenedenia Girellae*, and *Zeuxapta Japonica* Infecting the Skin and Gills of Greater Amberjack *Seriola Dumerili*. Aquaculture 2016, 450, 244–249.
 17. Fang, J.; Samuelson, O. B.; Strand, Ø.; Jansen, H. Acute Toxic Effects of Hydrogen Peroxide , Used for Salmon Lice Treatment , on the Survival of *Polychaetes Capitella Sp .* and *Ophryotrocha Spp .* Aquac. Environ. Interact. Aquacult Env. Interact 2018, 10, 363–368.
 18. Martinsen, K. H.; Thorisdottir, A.; Lillehammer, M. Effect of Hydrogen Peroxide as Treatment for Amoebic Gill Disease in Atlantic Salmon (*Salmo Salar L .*) in Different Temperatures. Aquac. Res. 2018, 49, 1733–1739.
 19. Marin, S. L.; Gonzalez, M. P.; Madariaga, S. T.; Mancilla, M.; J, M. Response of *Caligus Rogercresseyi* (Boxshall & Bravo , 2000) to Treatment with Hydrogen Peroxide : Recovery of Parasites , Fish Infestation and Egg Viability under Experimental Conditions. J. Fish Dis. 2018, 41 (January 2017), 861–873.
 20. Rach, J. J.; Valentine, J. J.; Schreier, T. M.; Gaikowski, M. P.; Crawford, T. G. Efficacy of Hydrogen Peroxide to Control Saprolegniasis on Channel Catfish (*Ictalurus Punctatus*) Eggs. Aquaculture 2004, 238 (1–4), 135–142.
 21. Rach, J. J.; Gaikowski, M. P.; Howe, G. E.; Schreier, T. M. Evaluation of the Toxicity and Efficacy of Hydrogen Peroxide Treatments on Eggs of Warm- and Coolwater Fishes. Aquaculture 1998, 165 (1–2), 11–25.
 22. Rasowo, J.; Okoth, O. E.; Ngugi, C. C. Effects of Formaldehyde, Sodium Chloride, Potassium

- Permanganate and Hydrogen Peroxide on Hatch Rate of African Catfish *Clarias Gariepinus* Eggs. *Aquaculture* 2007, 269 (1–4), 271–277.
23. Gaikowski, M. P.; Rach, J. J.; Ramsay, R. T. Acute Toxicity of Hydrogen Peroxide Treatments to Selected Lifestages of Cold-, Cool-, and Warmwater Fish. *Aquaculture* 1999, 178 (3–4), 191–207.
24. Novakov, N.; Mandić, V.; Kartalović, B.; Vidović, B.; Stojanac, N.; Kovačević, Z.; Nada, P. Comparison of the Efficacy of Hydrogen Peroxide and Salt for Control of Fungal Infections on Brown Trout (*Salmo Trutta*) Eggs. *Acta Sci. Vet.* 2018, 381 (May), 1–5.
25. Aaen, S. M.; Aunsmo, A.; Horsberg, T. E. Impact of Hydrogen Peroxide on Hatching Ability of Egg Strings from Salmon Lice (*Lepeophtheirus Salmonis*) in a Field Treatment and in a Laboratory Study with Ascending Concentrations. *Aquaculture* 2014, 422–423, 167–171.
26. Costello, M. J. The Global Economic Cost of Sea Lice to the Salmonid Farming Industry. *J. Fish Dis.* 2009, 32 (1), 115–118.
27. Schreier, T. M.; Rach, J. J.; Howe, G. E. Efficacy of Formalin, Hydrogen Peroxide, and Sodium Chloride on Fungal-Infected Rainbow Trout Eggs. *Aquaculture* 1996, 140 (4), 323–331.
28. Elbashir, S.; Parveen, S.; Schwarz, J.; Rippen, T.; Jahncke, M.; Depaola, A. Seafood Pathogens and Information on Antimicrobial Resistance: A Review. 2018.
29. Appendini, P.; Hotchkiss, J. H. Review of Antimicrobial Food Packaging. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 2002, 3 (2), 113–126.
30. Mannig, D.; Scherer, G. SHELF LIFE EXTENSION FOR COMMERCIALY PROCESSED POULTRY/FOWL AND SEAFOOD PRODUCTS USING A SPECIALIZED HYDROGEN PEROXIDE. PN:5264229, US-Patent, 1993.
31. Rahman, S. Handbook of Food Preservation; CRC Press, 2007.
32. Kim, T. J.; Silva, J. L.; Chamul, R. S.; Chen, T. C. Influence of Ozone, Hydrogen Peroxide, or Salt on Microbial Profile, TBARS and Color of Channel Catfish Fillets. *J. Food Sci.* 2000, 65 (7), 1210–1213.
33. SIMS, G. G.; COSHAM, C. E.; ANDERSON, W. E. Hydrogen Peroxide Bleaching of Marinated Herring. *Int. J. Food Sci. Technol.* 1975, 10 (5), 497–505.
34. Jafarpour, A.; Sherkat, F.; Leonard, B.; Gorczyca, E. M. Colour Improvement of Common Carp (*Cyprinus Carpio*) Fillets by Hydrogen Peroxide for Surimi Production. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2008, 43 (9), 1602–1609.
35. Ghanbari, M.; Jami, M.; Domig, K. J.; Kneifel, W. Seafood Biopreservation by Lactic Acid Bacteria - A Review. *LWT - Food Science and Technology.* 2013.
36. CFR, 2014. 21CFR184.1366: Listing of specific substances affirmed as GRAS: Hydrogen peroxide Code of Federal Regulations, vol. 3, Silver Spring, MD 20993 (2014)
37. URL:<http://www.hidrojenperoksit.net/hidrojenperoksit-kullanilan-alanlari.html>-Erişim tarihi 18.10.2018
38. U.S. Food and Drug Administration e FDA, 2014. Approved aquaculture drugs. Available at: <http://www.fda.gov/animalveterinary/developmentapprovalprocess/aquaculture/ucm132954.htm> (Erişim tarihi 23 Ekim 2018)
39. Percin, F., Sogut, O., Altinelataman, C., Soylak, M., Some Trace Elements in Front and Rear Dorsal Ordinary Muscles of Wild and Farmed Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) in the Turkish part of the Eastern Mediterranean Sea. *Food and Chemical Toxicology.* 2011. 49(4) 1006-1010.

GELENEKSEL BİR ÜRÜN OLARAK “MİDYE DOLMA” VE GELECEK ÖNERİLERİ

As a traditional food “stuffed mussel” (Midye Dolma) and its future aspect

Doç.Dr. Zayde AYVAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi
ÇANAKKALE
zaydealcicek@gmail.com
ORCID : 0000-0002-8102-0577

Gönderilme Tarihi: 5 Kasım 2018
Kabul Tarihi : 15 Kasım 2018

ÖZET

Su ürünleri besleyici özellikleri ile öne çıkan bir gıda maddesidir. Bu kaynağa erişimin artırılması için üretimin artmasının yanında tüketiciye ulaştırılma biçimlerinin geliştirilmesi ve gıda güvenliği prosedürlerine uygun hale getirilmesi beklenmektedir. Bir kabuklu su ürünü olan midye, çeşitli şekillerde işlenerek değerlendirilmektedir. Pek çok ülkede oldukça popüler olan midye, finansal açıdan yüksek getirisi olan bir kaynaktır. Midye dolma Türkiye’de sokak yemeği kültürünün önemli bir parçasıdır. Ancak yapılan çalışmalara göre sokakta satılan midye dolmaların bir kısmı mikrobiyal yük açısından kabul edilebilirlik sınırların üzerindedir. Bunun en önemli nedenleri, kontrolsüz toplayıcılık ve üretimdir. Tüm bu olumsuzlukların giderilmesi için, kontrollü şartlarda yetiştiricilik ve üretimin yapılması elzemdir. Bu çalışma; midye dolma açısından midye etine erişim ve işleme prosesleri hakkında mevcut problemler ve gelecek önerilerini kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Midye, Midye dolma, Kontrollü midye yetiştiriciliği, Midye işleme

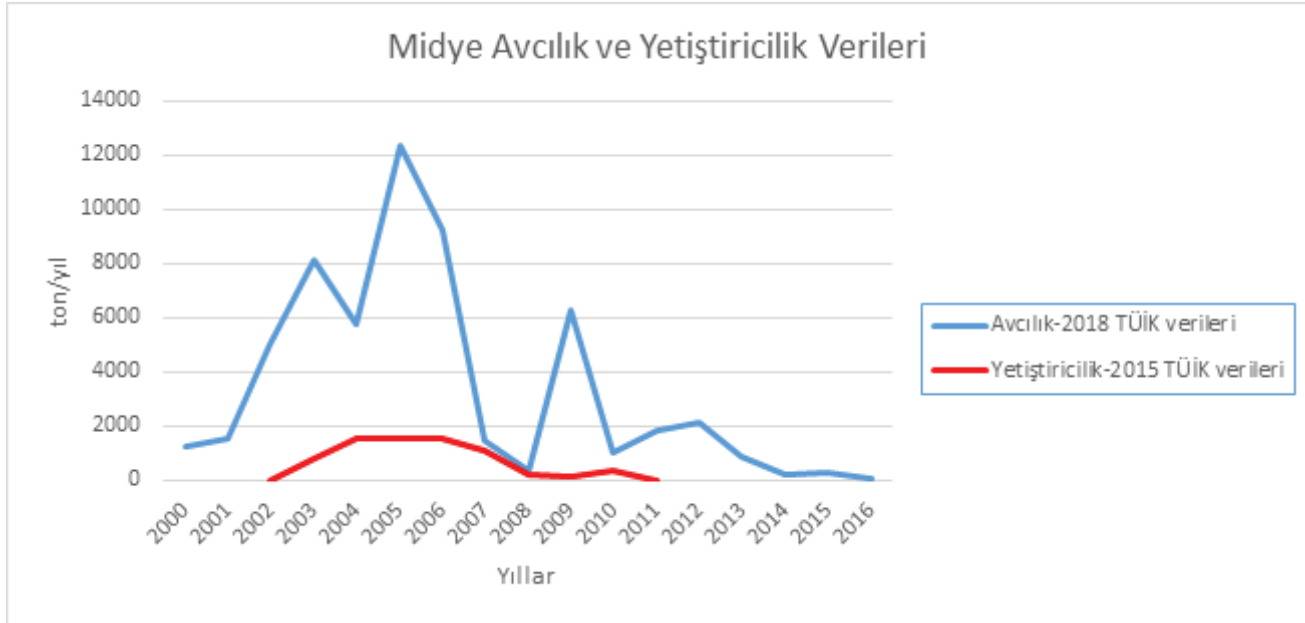
ABSTRACT

Aquatic products are foodstuff that stands out with its nutritive properties. In order to increase access to this resource, it is expected that the ways of delivering to consumers as well as increasing production will be improved and adapted to food safety procedures. Mussels, which are a shellfish, are processed in many ways. Mussels, which are very popular in many countries, are a source of high financial gain. Stuffed mussels are an important part of the street food culture in Turkey. However, according to the studies, a portion of stuffed mussel sold on the street is above the acceptable limits in terms of microbial load. The most important reasons for this are uncontrolled gathering and production. In order to eliminate all these problems, aquaculture and production under controlled conditions is essential. This study covers current problems and future suggestions about access and processing of mussel meat in terms of stuffed mussels.

Keywords: Mussel, Stuffed mussel, Mussel aquaculture, Mussel processing

GİRİŞ

Su ürünleri kaliteli hayvansal protein kaynaklarından biridir. Kabuklu su ürünleri lezzeti ve tercih edilebilirliği yüksek bir gıda maddesidir. Midye, Mytilae ailesine dahil çift kabuklulardandır. Atlantik kıyılarında, Akdeniz, Karadeniz, Marmara Denizi ve Boğazlar'da toplanarak avcılığı yapılmaktadır. Midye prehistorik çağlardan beri tüketilen bir gıdadır¹. Ülkemizde yaygın olarak tüketilen midye, Akdeniz Midyesi *Mytilus galloprovincialis*'dir ve kara midye olarak da adlandırılır. Boyutları 6-8 cm arasındadır. Tüketim dönemleri ise, her mevsim tüketilebilmekle beraber, yaz aylarında tüketim oranları düşmektedir. Bunun en önemli nedeni, su sıcaklığının artarak zararlı mikroorganizmaların midye gibi süzerek beslenen canlıların etinde daha fazla bulunmasıdır². Midye hem pişmiş hem taze olarak tüketilebilen yüksek besin değerine sahip bir kabukludur. Midye eti protein oranı yüksek, yetiştiriciliğe uygun bir çift kabuklu türüdür. Kuru ağırlığının %60'ına kadarı proteinden oluşur. Yağ oranı ve kolesterol seviyesi düşüktür. A, B1, niasin, B2, C,D ve E vitaminleri ile Demir ve Kalsiyum elementlerini



Çizelge 1: Yıllara göre midye avcılık ve yetiştiricilik verileri ^{5,6}

de içerir³. Midye yetiştiriciliği Avrupa’da yaygın olmakla birlikte Ülkemizde 2011 yılından sonra TÜİK’e gelen yetiştiricilik verileri bulunmamaktadır (Çizelge 1). Kalkınma Bakanlığı’nın 10. Kalkınma Planında ise midye yetiştiriciliğinin maddi nedenlerden dolayı bitme noktasına geldiği vurgulanmıştır⁴.

Midye Dolma

Midye dolma, Ülkemizde geleneksel, tüketime hazır olarak satılan bir mezedir. Görkem⁷ midye dolmayı “ulusal fastfood” olarak nitelendirmiştir. Midye dolmanın gastronomi kültürüne girişi Osmanlı Devleti’nin İstanbul’u fethini takiben gerçekleşmiştir. Bu dönemde pek çok deniz ürününe ait yemek biçimleri yeme kültürümüzün parçası olmuştur⁸. Basılmış ilk Türk yemek kitabı olan “Melceü’t-Tabbahin (1844-Mehmet Kamil)” (Aşçıların Sığınağı)’de midye dolma tarifi “Dokuzuncu Fasıl- Zeytinyağlı ve sağyağlı dolmalar” bölümünde “Midye Dolması” olarak tarif edilmiştir⁹. Günümüzde bir “sokak yiyeceği” (street food)¹⁰ olarak midye dolmanın içeriği; haşlanmış kabuklu midye içi ile haşlanmış pirinç ve çeşitli baharatlarla hazırlanmış iç pilavdır. Tüketim oranları istatistik açıdan tam olarak bilinemez. Bunun en önemli nedeni kayıt dışılıktır. Midye avcılığı, toplayıcılık yoluyla gerçekleştirilir. Toplanmış midyeler çuvalar vasıtasıyla taşınırlar ve üretim yerlerine kolaylıkla aktarılabilirler. Bu durum kayıt dışılığı önemli oranda arttırmaktadır. Kayıt işlemleri yetiştiricilik yapıldığında daha etkin biçimde takip edilebilir. Ancak ülkemizde yetiştiricilikten gelen veriler 2012 yılında sonlanmıştır⁵ ve bu yılda kilogram başına üretim desteği 0,20 TL/kg olarak sunulmuştur⁴. Kayıt dışılığın birincil dezavantajı, midye gibi yetiştirildiği yere bağlı olarak, mikrobiyolojik yük ve ağır metal içeriği bakımından tehlike arz edebilecek süzücü canlıların tüketimi sonucu, insan sağlığı açısından kontrolünü güçleştirmesidir. Midyeler organik atıkların olduğu alanlarda gelişebilir. Genellikle bu alanlar kıyıya yakın kesimlerdir. Bu durum toplayıcılar için oldukça cazip olabilir. Toplayıcılık dışında, midye, kontrollü biçimde uygun yerlerden hasat edilerek depürasyon

işlemine tabi tutulup zararlı içeriğinden arındırılabilir. Bu midyeler de yine midye dolma üretimi yapan bazı üreticilerce kullanılmaktadır. Bu teknikte üretilen ve dondurulmuş olarak satılan midye içi de marketlerde kolaylıkla satın alınabilmektedir. Ancak dondurulmuş midyelerin bir kısmı yurtdışından özellikle Avrupa’dan ithal edilmektedir.

Sokak yemeği kültürünün önemli bir parçası olarak midye dolma ile ilgili yapılan çalışmalara göre sokakta satılan midye dolmaların bir kısmı mikrobiyal yük açısından kabul edilebilirlik sınırların üzerindedir ve bunun en önemli nedenlerinin ise kontrolsüz toplayıcılık ve üretim ile pişirme sonrası satış esnasında yaşanan sıcaklık dalgalanmaları olduğu düşünülmektedir¹¹.

Listeria türleri gıda kaynaklı patojenlerden biri olan *Listeria monocytogenes*’i de ihtiva eder ve listeriyozis isimli bir hastalığa neden olur. Şireli ve Gücükoğlu¹¹, Ankara ilinde satılan hazır gıdaların *Listeria spp.* açısından varlığı ve antibiyotik dirençleri hakkında yaptıkları çalışmada, midye dolmalarda *Listeria spp.*, *L. innocua* ve *L. grayi*’yi izole ettiklerini belirtmişlerdir. Buna göre analize dâhil olan örneklerin %5’i *Listeria spp.* açısından pozitif sonuç vermiştir. Bu oldukça önemsenmesi gereken bir orandır. Yine Göksoy ve ark.¹² yaptıkları çalışmada, midye dolmada bulunan *Listeria monocytogenes*’in tanısı için iki farklı yöntem kullanmışlardır. Sonuç olarak kullandıkları yöntemlerden birinde 50 örnekten 5’inde pozitif veri elde etmişlerdir. Araştırmacılar bu tarz sokak yiyeceklerinin hiçbir önlem olmadan satılmasının ciddi gıda kaynaklı hastalıklara ya da zehirlenmelerine neden olacağını bildirmiştir. Terzi ve ark.¹³ ise Samsun ilinde satılan midye dolmalarda *Listeria monocytogenes* araştırmışlardır. Aldıkları 25 örnekte de bu türe rastlanmamıştır. Bu türe rastlanmamış olması midyenin toplandığı yer ve midye dolmanın hazırlanma koşulları ile ilgili olduğu bildirilmiştir. Koliform bakteriler insan/hayvan dışkı veya bitki/toprak kaynaklı olabilmektedir. Gıdalarda *E. Coli* dışındaki fekal koliformları inceleyen bir çalışmada ise midye dolmanın da bulunduğu örneklerle

melerde pek çok fekal koliform analiz edilmiştir¹⁴.

Ateş ve ark.¹⁵, sokakta satılan midye dolmada çeşitli mikrobiyolojik analizler (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Clostridium sp.*) yaptıkları çalışmada; analiz ettikleri ürünlerin %50'sinin, *Salmonella sp.* (gibi gıda kaynaklı hastalıklarda en çok rastlanan tür) açısından tüketilemez olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine diğer türler açısından da Türk Gıda Kodeksi'nin belirlediği sınırların üzerinde olduğu pek çok örneğe rastlamışlardır. Sonuç olarak araştırmacılar, sokakta satılan midye dolmanın insan sağlığını tehdit edebileceğini vurgulamıştır. Öneri olarak ise daha iyi koşullarda pişirme, dağıtım şartlarını sunmuşlardır. Araştırıldığı kadarıyla, literatürde kendi hazırladıkları midye dolmaların paketlenerek muhafazası ve muhafaza süresince değişimlerin incelendiği tek çalışma Ulusoy ve Özden¹⁶'in yaptığı çalışmadır. Araştırmacılar farklı gaz karışımları kullanarak modifiye atmosfer paketleme (MAP) tekniği ile hazırladıkları midyeleri depolamışlardır. Bu çalışmada amaç MAP'ın etkinliğini ortaya koymaktır. Mikrobiyolojik açıdan mesofilik bakterilerin zaman içinde arttığını bulmuşlardır. Bingöl ve ark.³, İstanbul'da satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kalitesini Türk Gıda Kodeksine uygunluğuna göre incelemiştir. İncelenen örneklerin %77,38'inde koliform bakterileri, %22,02'sinde *E. coli*, %23,8'inde *Staphylococcus aerous*, %38,69'unda *Bacillus cereus* tespit edilmiştir. Genel aerobik bakteriyel yükün ise 1.0×10^2 olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda İstanbul ilinde satılan midye dolmaların gıda zehirlenmesi ya da gıda kaynaklı hastalıklara neden olması beklenmektedir.

Midye işlemede Dünyadan örnekler ve gelecek önerileri

Midye yetiştiriciliği Avrupa ülkelerinde yaygın olarak yapılmaktadır. Ülkemizde yetiştiricilik koşulları Avrupa standartlarına ulaştırılarak gerçekleştirilebilirse Avrupa midye pazarı önemli bir ihracat pazarı olarak değerlendirilebilir. Yanı sıra; Ülkemizdeki midye tü-

ketiminde başlıca tüketilen midye yemeklerini, yemeye hazır birer ticari ürün olarak üretip marketlerde derin dondurucularda ya da buzdolaplarında veya raflarda satılan ambalajlı ürün olarak pazarlanmasını sağlayarak, iç pazarda da güçlü bir tüketim oranı elde edilebilir. Bu güçlü potansiyelin kullanılması ülke ekonomisine önemli bir girdi sağlayacaktır. Bunu ülkesinin en önemli kaynaklarından biri haline getiren Yeni Zelanda örneği güçlü bir emsaldir (19. yy'dan beri)^{17,18,19}.

Tablo 2: Bir örnek olarak Fransa'da pişirilen en yaygın midye yemekleri (Monford, 2000'den çevirilmiştir)¹⁷

Yemeğin adı	İçeriği (midye ile)
A la marinière	Soğan, tereyağı, beyaz şarap, kereviz, maydanoz
À la crème	Kereviz, soğan, krema, beyaz şarap
À la provençale	Domates, sarımsak, soğan, beyaz şarap, tereyağı
Au beurre d'escargot	Sarımsak, tereyağı, maydanoz
Au curry	Krema, köri, maydanoz, beyaz şarap

Avrupa'da üretilen toplam midye miktarı tahmini olarak 700 bin ton/yıl'dır¹⁷. Avrupa'da canlı midye ihtiyacı, yerel yetiştiricilerin yüksek oranda üretimleri ile karşılanmaya çalışılmasına rağmen hala daha fazlasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaç gitgide artarak ilerlemektedir. Daha fazla üretim yapılmasını engelleyen başlıca nedenler, Avrupa'daki en önemli üreticisi ve sağlayıcılarından biri olarak Fransa örneği (Tablo 2) için şöyle sıralanmıştır:

- Fransız kıyılarının tamamı, hali hazırda var olan balık çiftlikleri, avcılık stoklarının önemli oranda sömürülmüş olması ve diğer ekonomik aktiviteler ile kullanılıyor olması,
- Merkezi bir Pazar anlayışının olmaması,

- Çok fazla küçük çaplı işletmenin olması,
- Üretim miktarı ve ürün kalitesinin kontrollü olmaması ve bu kriterlerin tamamen doğal çevrenin sundukları ile sınırlanması,
- Tüm sağlayıcılar arasında rekabetin tırmanmasıdır¹⁷.

Bu kriterler en gelişmiş Avrupa ülkelerinin genel sorunlarıdır. Bu sorunların tamamını aşabilmiş Avrupa ülkesi bulunmadığından, bölgedeki ihtiyacı karşılayacak üretim yetersizdir ve dışa bağımlıdır. Bu bağlamda Yeni Zelanda ve Avustralya gibi çok uzak ülkelerden bile ihracat yapılmak zorunda kalınmaktadır. Avrupa'nın en büyük, dünyanın ikinci büyük midye üreticisi İspanya'dır (180 bin-250 bin ton/yıl)¹⁷. İspanya'da yetiştirilen Akdeniz midyesi canlı, dondurulmuş ve önemli kısmı lokal konserve şirketlerine gönderilir. İspanya'dan başka diğer üreticiler (hem avcılık hem üretim, farklı türlerde); Fransa, İrlanda, Hollanda, Danimarka, İngiltere ve Almanya'dır¹⁷.

Midyenin en fazla satın alınan biçimi taze midyedir. Taze/canlı midyenin pazarda önemli bir yeri vardır. Bununla birlikte midye değer kazandırabilecek bir üründür. İşlenerek ticari değeri artırılabilir. Bu amaçla hem perakende satışta hem de hazır yemek segmentinde; boyutuna göre sınıflandırılmış, temizlenmiş, ayıklanmış, paketlenmiş, yemeye hazır kaplamalarla kaplanmış veya yemeye hazır porsiyonlanmış (ısıt-ye) olarak pazarlanabilir.

İşlenmiş midyenin ticari yayılımı (Avrupa birliği kodlarıyla):

- 1- Canlı, taze ya da soğuk muhafazalı kabuklu ya da kabuksuz midye: CN Code 0307 31
- Canlı, taze ya da soğuk muhafazalı kabuklu ya da kabuksuz midye, Mytilus spp.: CN Code 0307 31 10

- 2- Hem kabuklu hem kabuksuz midyeler; dondurulmuş, tuzlanmış veya salamura içinde: CN Code 0307 39
- Hem kabuklu hem kabuksuz midyeler; dondurulmuş, tuzlanmış veya salamura içinde, Mytilus spp.: CN Code 0307 39 10
- 3- Hava geçirmez kutularda korunmuş, hazırlanmış midyeler: CN Code 1605 9011
- 4- Diğer kutularda korunmuş, hazırlanmış midyeler: CN Code 1605 9019 ¹⁷.

Dünya genelinde dondurulmuş midyelere olan talep son yıllarda artmıştır. Bu durum iki şekilde açıklanabilir.

- Birincisi kabuğu ayıklanmış, tüketime hazır dondurulmuş ürünlerin oldukça kolaylık sağladığı yaygın biçimde fark edilmiştir. Hazır yemek sektöründe kabuk ayıklama işlemi olmaksızın donuk midye etlerinin kullanımı iş gücünü düşürerek ekonomik çıktılar azaltılmıştır. Dondurulmuş midye, işleme endüstrisi tarafından daha fazla tercih edilir.
- İkincisi ise dondurulmuş ürünlerde mikroorganizmaların pek çoğunun inaktive olması, vejetatif mikroorganizmaların ölmesi ve enzimlerin inaktivasyonudur.

Dondurulmuş ürünler uzun mesafede transfer edilebilir ve raf ömrü uzar²⁰. Hazır gıda sektörü, kentleşme, gelir düzeyindeki değişimler, uzun çalışma saatleri ve kadının iş hayatına daha aktif katılımı nedeniyle gelişmiştir. Gıda ihtiyacını karşılamada geleneksel gıdaların yanı sıra yeni ürünler üreten sektör, mevcut ürünlerin güvenli ve sağlıklı biçimde paketlenerek yemeye hazır biçimde tüketicinin hizmetine sunmaktadır. Bununla birlikte hazır gıda sektörü, sadece kayıtlı ve kontrollü firmalardan oluşmamaktadır. Bunlar dışında sokakta satılan veya kontrolü sağlanmayan hazır gıda

sektörü parçaları da mevcuttur. Bu parçaların en önemli dezavantajı sanitasyon koşullarının takip edilememesi ve bazı gıda kaynaklı zehirlenmeler ve hastalıklara neden olabilmeleridir. Tüm bu nedenlerle ayıklanmış ve paketlenmiş donuk midyelere ve bu midyelerle işlenecek hazır midye yemeklerine (ready-to-eat) olan talep artmaya devam edecektir.

Sonuç olarak; hazır gıda sektöründe midye dolmanın potansiyelinin yüksekliği açıkça ortaya konmuştur. Bu potansiyelin en aktif biçimde değerlendirilmesinin ise midye yetiştiriciliğinin artması ve bunu takiben midye işlemenin fazlalması, midye işlemenin ise daha yüksek kayıtlılığa erişmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Parmalee, P.W. ve Klipper, W.E., 1974. Freshwater mussels as a prehistoric food resource. *American antiquity*, 39:3, 421-434.
2. Terzi, G. Gücükoğlu, A. Çadırcı, Ö. Uyanık, T. ve Alışarlı, M. 2015. Serotyping and antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat foods in Samsun, Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 39:211-217.
3. Bingöl, E.B. Çolak, H. Hampikyan, H. ve Muratoğlu, K. 2008. The microbiological quality of stuffed mussels (Midye Dolma) sold in Istanbul. *British Food Journal*, 110(11): 1079 – 1087.
4. Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2014. Su Ürünleri. ISBN 978-605-4667-67-3 YAYIN NO: KB: 2871 - ÖİK: 721.
5. TÜİK 2015. Su ürünleri istatistikleri. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Mart 2015.
6. TÜİK 2018. Su ürünleri istatistikleri. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ağustos 2018.
7. Görkem, O. 2015. Franchising Sistemi Uygulanan Fast Food İşletmelerinde Örgütsel Bağlılık: Denizli Örneği. *Journal of Business Research Turk*, 7(1):267-279.
8. Güler, S. 2010. Türk Mutfak Kültürü ve Yeme İçme Alışkanlıkları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26: 24-30.
9. Acar Tek, N. ve Sürücüoğlu, MS. 2014. Basılmış olan ilk Türk yemek kitabı “Melceü’t-Tabbahin”. *Gazi Türkiyat*, 14:225-229.
10. Castellani, V. 2004. *Les cuisines de rue*. ISBN: 9782742749324
11. Şireli, UT ve Gücükoğlu, A. 2008. Prevalence and Antibiotic Resistance of *Listeria Spp.* Isolated from Ready-to-Eat Foods in Ankara. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 32(2): 131-135.
12. Göksoy, E.Ö. Kırkan, Ş. ve Kaya, O. 2006. Comparison of Polymerase Chain Reaction and Conventional Methods for the Diagnosis of *Listeria monocytogenes* in Stuffed Mussels. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 30:229-234.
13. Terzi G, Gucukoglu A, Cadirci O, Kevenk TO ve Alısarlı M. 2013. Effects of Chitosan and Lactic Acid Immersion on the Mussels’ Quality Changes During the Refrigerated Storage. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University*, 19 (2): 311-317, 2013. DOI: 10.9775/kvfd.2012.7779.
14. Doğan Halkman, HB ve Halkman, AK. 2004. Gıdalarda *Escherichia coli* Olmayan Fekal Koliformlar Üzerine bir Araştırma. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 2(2):1-5.
15. Ateş, M. Özkızılcık, A. ve Tabakoğlu, C. 2011. Microbiological Analysis of Stuffed Mussels Sold in the Streets. *Indian Journal of Microbiology*, 51(3):350-354.
16. Ulusoy, Ş. ve Özden, Ö. 2011. Preservation of Stuffed Mussels at 4°C in Modified Atmosphere Packaging. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 20:3, 319-330.
17. Monford, 2000. The French Market for Mussels: Dominant Features, Competitive Forces and Prospects. SNF-REPORT NO. 05/2000. Centre for Fisheries Economics Report No. 62. Foundation for Research in Economics and Business Administration,

Bergen, Fransa.

18. Alçiçek Z., Balaban M.O., 2015a. Characterization Of Green Shelled Mussel Meat. Part I: Quantification Of Color Changes During Brining And Liquid Smoke Application Using Image Analysis. JOURNAL OF AQUATIC FOOD PRODUCT TECHNOLOGY, vol.24, pp.2-14.
19. Alçiçek Z., Balaban M.O., 2015b. Characterization Of Green Lipped Mussel Meat. Part II: Changes In Physical Characteristics As A Result Of Brining And Liquid Smoke Application. JOURNAL OF AQUATIC FOOD PRODUCT TECHNOLOGY, vol.24, pp.15-30.
20. Huss, H.H. 1995. Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries technical paper . No. 348, 195p pp. Roma: FAO.15. Shomar B.H, Müller G, Yahya A, 2005. Seasonal variations of chemical composition of water and bottom sediments in the wetland of Wadi Gaza, Gaza Strip, Wetlands Ecology and Management, 13: 419-431.

BİR BALIKÇI BARINAĞI ÇALIŞMA ALANI RİSK FAKTÖRLERİ: İZMİR İLİ ÖRNEĞİ

Working Environmental Risks in a Fishing Port: An İzmir City Sample

Doç. Dr. Fatih PERÇİN

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100,
Bornova, İZMİR
fatihpercincin@ege.edu.tr
ORCID : 0000-0002-5118-8061

Gönderilme Tarihi: 31 Ekim 2018

Kabul Tarihi : 31 Aralık 2018

ÖZET

Bu çalışmada, İzmir ilinde bulunan 250 tekne kapasiteli bir balıkçı limanı çalışma ortamındaki risk faktörleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü balıkçı limanı ilin üçüncü önemli balıkçılık alanıdır. Limanda gırgır ve trol tekneleri yanında küçük ölçekli balıkçı tekneleri ve yatlar demirlemektedir. Liman içinde yapılan ortam gözetimi ve yapılan görüşmeler sonucunda saptanan sorunlar; genel sorunlar (çalışma alanı ve düzeni), sağlık ve hijyen açısından ortam şartları, çevre kirliliğine neden olan faktörler, kişisel koruyucu donanımların kullanımındaki yetersizlikler, yanıcı ve patlayıcı maddeler ve tehlike alanları, yangın ve söndürme sistemleri, malzeme dolapları, depolar ve alt yapıdır. Çalışmada ayrıca tespit edilen sorunlara yönelik çözüm önerileri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balıkçı Barınağı, Çalışma Ortamı, Risk, sağlık, hijyen, çevresel kirlilik faktörleri

ABSTRACT

In this study, the risk factors in the working environment were evaluated at the fisherman port, which has a capacity of 250 boats. Fisherman port is the main fishing area in İzmir. Purse-seine and trawl vessels, small-scale fishing boats and yachts are anchored at the fishing port. The problems in the port determined by the environmental surveillance and interviews are listed as follows: general problems (working area and layout), environmental conditions in terms of health and hygiene, environmental pollution factors, deficiencies in the use of personal protective equipment, flammable and explosive substances and hazard areas, fire and extinguishing systems, material cabinets, warehouses and infrastructure. In the study, suggestions for solutions to the problems identified were also discussed.

Key Words: Fishing Port, Working Environment, Risk, hygiene, health

1.GİRİŞ

Limanlar, yat limanları ve balıkçı barınakları son yıllarda dikkat çeken konulardan biri olan çalışma alanlarında iş güvenliği, meslek sağlığı ve risk faktörleri açısından önemli bir alandır (1, 2, 3, 4, 5). Sciortino (2010), balıkçı limanları ile ilgili yaptığı çalışmada, liman alanlarının yapıları, büyüklükleri, nakliyat işlemleri, ağ ve tekne tamir işlemleri, ürün satışları, su mazot gibi alt yapı taşımaları, soğuk hava depoları, liman indirme ve yükleme alanları, atık su ve sintine su depolama alanları, makine tamir bakım işlemleri, marketler gibi çeşitli alanlardan gelen araçların park alanları, liman içine getirilen su ürünlerinin işlendiği alanlar ve çevresel yapılanmanın balıkçı barınaklarının çalışma yoğunluğunu arttırdığını belirtmektedir. Sciortino (2010), Myers ve Durborow (2012) ve Perçin (2017), limanlar gibi yoğun çalışmaların yapıldığı bölgelerde kaza faktörleri, korunma, kişisel koruyucuların düzenli kullanımı, eğitimler ve tatbikatlar gibi konularda öncelikli olarak çalışanları bilgilendirme ve farkındalığı arttırmanın önemini vurgulamaktadırlar.

1.2.İzmir İli Sınırları Mevcut ve Planlanan Liman, Barınak ve Tekne Kapasiteleri

İzmir il sınırları içinde bulunan veya yapımı planlanan liman ve barınaklar Çizelge 1’de gösterilmiştir. Tekne kapasiteleri açısından Çeşme Şifne balıkçı limanı (825 adet), Seferihisar Ürkmez (625 adet) ve İnciraltı (550 adet) yat limanları en yüksek kapasiteli limanlar olarak görülmektedir (6). Limanlardaki ortalama tekne kapasitesi 400-500 adet arasındadır (Çizelge 1). Çizelge 1’de görüldüğü üzere mevcut limanlara yeni limanlar eklenerek İl bazında kapasiteleri artacaktır. Bu artışla birlikte liman ve barınaklardaki iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları daha önemli hale gelecektir. Bu nedenle limanlardaki çalışma ortamının iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesine ve risklerin belirlenmesine gereksinim vardır.

Çizelge 1. İzmir İlinde planlanan ve mevcut limanlar ve tekne kapasiteleri (8)

Limn Adı	Tekne Kapasitesi
Dikili Yat Limanı	150
Çandarlı Yat Barınağı	100
Aliğa Yat Limanı	100
Yeni Foça Yat Limanı	425
Karşıyaka (Bostanlı) Yat Barınağı	100
Pasaport Yat Limanı	400
İnciraltı Yat Limanı	550
Urla Çeşmealtı Yat Barınağı	250
Mordoğan Yat Limanı	400
Karaburun Yat Limanı	400
Dalyanköy Yat Yanaşma	100
Çeşme Dalyan Yat Barınağı	400
Ilıca Yat Limanı	200
Şifne Yat Limanı	800
Seferihisar Ürkmez	625
Karşıyaka Yat Limanı	500
Bayraklı Yat Limanı	500
Şakran Yat Limanı	400

Bu çalışmada bir balıkçı limanının çalışma ortamı ve koşulları, mesleki risk faktörleri iş sağlığı ve güvenliği kriterleri açısından değerlendirilmiştir. Çalışma verileri, liman görevlileri ve balıkçılar ile yapılan görüşmelerden elde edilmiş ve bu veriler doğrultusunda çalışma ortamı ve koşullarındaki riskler belirlenmiştir. Belirlenen ortam riskleri ve çalışma sırasındaki riskli davranışlar, literatür doğrultusunda, çalışma bölgelerine göre sınıflandırılmıştır (1, 7, 8).

Çalışmanın yürütüldüğü liman 250 tekne kapasitelidir ve 2015 yılında hizmete girmiştir. İlçede faaliyet gösteren profesyonel balıkçılara modern barınak koşulları sağlayan limanı aynı zamanda yat limanı özelliğine de sahip olup bu teknelerin girişini de sağlamaktadır (Resim 1 ve 2).

1.1. Genel Bilgiler

Profesyonel balıkçılara modern barınak koşulları sağlayan balıkçı limanı 775 metre uzunluğunda mendirek, 70 metre uzunluğunda çekek yeri, 900 metrelik rıhtımı bulunmaktadır. Balıkçı limanında teknelerinin bakım ve onarımlarına olanak tanıyan çekek alanı da bulunmaktadır. Dolgu alanı 30 bin metre kare olan liman, İzmir'in büyük balıkçı barınaklarından biridir (Resim 3 ve 4) (6).



Resim 1. Balıkçı limanının genel görünümü



Resim 2. Liman giriş alanı ve balıkçı tekneleri



Resim3. Balıkçı Limanı, ayna kış tekne ve trol ekipmanları

Amatör balıkçılar ile birlikte yaklaşık 100 tekne ve 65 adet aktif balıkçının bulunduğu limanda farklı motor gücüne ve uzunluklara sahip ahşap ve sac tekneleri de kullanılmaktadır (Resim 3) (9, 10, 11).bulunmaktadır.

Limanda balıkçıların avlamış oldukları ürünlerin yanı sıra diğer balıkçı barınaklarından satış için ürünler gelmekte ayrıca çiftliklerden getirilen kültür balıklarının da satış işlemleri yapılmaktadır. Konumu ve ulaşım rahatlığı nedeniyle bir merkez olarak görülen balıkçı limanında diğer ilçelerde getirilen balıklarda satılmakta ve satılmayan balıklar soğuk zincir ile balık haline ya da farklı bölgelere tüketilmek üzere gönderilmektedir (12, 13, 14).



Resim 4. Balıkçı Limanı, ağlar ve tekneler

Balıkçı Limanının genel çalışma prensipleri şu şekildedir:

- Tekne sahipleri ve kaptanların teknelerinin limana giriş-çıkış hizmetleri sağlanmaktadır. Limanın giriş kısmında liman ağzı büyüktür bu durum teknelerin geçişinde kolaylık sağlamaktadır.
- Gemilerle ilgili bakım-onarım alanı ayrıca ağ bakım, donam ve onarım bölgeleri limanda bulunmaktadır. Tekne sahiplerinin yapmış oldukları işlemler bitmiştir (Resim 4).
- Balıkçılar için liman içinde teknelere uygun şekilde yer ve alanlar mevcuttur. Bu durum teknelerin demirlenme ve bekleme alanlarında sorun yaşamalarının önüne geçmektedir.
- Balıkçılar için çeşitli eğitim birimleri ve merkezlerden yararlanılarak yasak avcılık, kotalar ve kota konan balıklar hakkında bilgilendirmeler yapılmakta eğitimler verilmektedir.
- Sağlık açısından, rahatsızlanan ya da kaza geçiren çalışanlar ve-balıkçılar sağlık hizmetlerinden yararlanmaktadır. Liman sağlık birimleri ve

bölgedeki sağlık merkezleri bu konuda destek olmaktadır.

- Tekne ve limanla ilgili teknik ve mühendislik sorunları ve idari yönetim ile ilgili konularda alanda yetkili su ürünleri mühendisleri bulunmakta olup İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden yetkililer kontrol görevlerinde bulunmaktadır.
- Avlanan türler ve balıkların sayımları yapılarak istatistik açıdan verilerin tutulduğu birim bulunmaktadır (11).

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Çalışma Alanı

İzmir İlinde 39 adet balıkçı barınağı, çekek yeri ve barınma yeri bulunmaktadır. Bu çalışma İzmir Liman Başkanlığı'na bağlı 19 balıkçı barınağından birinde yürütülmüştür (Çizelge 2). Çalışmanın yürütüldüğü liman 30 bin metre karelik alana sahiptir ve 250 tekne kapasitelidir. Çalışma alanı il merkezine 24 km uzaklıktadır (6.).

2.2.Çalışma Yöntemi

Araştırma alanında yetkililerle görüşülmüş ayrıca görevli ve çalışan balıkçılar ile niteliksel derinlemesine görüşmeler yapılarak elde edilen bilgiler mesleki ve çalışma alanı, tekne giriş-çıkış, çekek yerleri, karasal tesisler, alt yapı ve sistemleri, malzeme ve depo alanları ve lojistik sistemler iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilerek gruplandırılmış ve sınıflandırılmıştır. Veriler ağırlıklı olarak üç grupta listelenmiş, çözüm önerileri gruplara göre ayrılmış ve değerlendirilmiştir.

3.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışmada elde edilen veriler sonucu balıkçı barınağındaki risk faktörleri yedi başlık altında sınıflandırılmıştır:

- 1.Genel sorunlar (Çalışma alanı ve düzeni)
- 2.Sağlık ve hijyen açısından ortam şartları
- 3.Çevresel kirlilik faktörleri
- 4.Kişisel koruyucu donanımların kullanımındaki yetersizlikler
- 5.Yanııcı ve patlayıcı maddeler ve tehlike alanları
- 6.Yangın ve söndürme sistemleri

7. Malzeme dolapları, depolar ve alt yapı

Bu risk faktörlerinden genel sorunlar, sağlık ve çevre kirliliği risk faktörleri yoğun olarak görülen risklerdir. Saptanan risk faktörleri aşağıda ele alınmıştır.

1. Genel Sorunlar (Çalışma alanı ve düzeni)

Çalışma alanında malzemeler düzensiz ve tehlikeli bir şekilde bulunmaktadır. Özellikle birçok farklı tip ve yapıdaki malzeme araç ve gereçler bir arada

Çizelge 2. İzmir İlindeki Balıkçı Barınakları Çekek ve Barınma Yerleri (8)

	TESİS ADI	NİTELİĞİ		
		Balıkçı Barınağı	Çekek Yeri	Barınma Yeri
Dikili Liman Bşk.	Dikili Balıkçı Barınağı	X		
	Bademli Köyü Balıkçı Barınağı			X
Aliağa Liman Bşk.	Aliağa Balıkçı Barınağı	X		
	Aliağa Çakmaklı Balıkçı Barınağı	X		
	Çandarlı Balıkçı Barınağı ve Çekek Yeri	X		
	Yeni Şakran Barınma Yeri			X
İzmir Liman Bşk.	Ambarseki (Esendere) Balıkçı Barınağı	X		
	Güzelbahçe I. Balıkçı Barınağı	X		
	Güzelbahçe II. Balıkçı Barınağı	X		
	İnciraltı Balıkçı Bağlama Yeri			X
	Karaburun Balıkçı Barınağı	X		
	Yeniliman Balıkçı Barınağı	X		
	Karşıyaka (Bostanlı) Balıkçı Barınağı	X		
	Kaynarpınar Balıkçı Barınağı	X		
	Mordoğan I Balıkçı Barınağı	X		
	Mordoğan II Balıkçı Barınağı	X		
	Narlidere (Sahil Evler) Balıkçı Barınağı	X		
	Saipköy Balıkçı Barınağı	X		
	Şemikler Balıkçı Bağlama Yeri			X
	Balıklıova Balıkçı Barınağı	X		
	Çeşmealtı Balıkçı Barınağı	X		
	Urla İskele Balıkçı Barınağı	X		
	Urla Kalabak Balıkçı Bağlama Yeri			X
	Özbek Balıkçı Barınağı	X		
	Güzelbahçe Yalı Balıkçı Barınağı	X		
	Çeşme Liman Bşk.	Alaçatı Balıkçı Barınağı	X	
Çeşme Balıkçı Barınağı		X		
Çiftlikköy Balıkçı Barınağı		X		
Dalyanköy Balıkçı Barınağı		X		
Ildır Balıkçı Barınağı		X		
Ilıca Balıkçı Barınağı		X		
Sığacık Balıkçı Barınağı		X		
Foça Liman Bşk.	Eski Foça Balıkçı Barınağı	X		
	Yeni Foça Balıkçı Barınağı	X		

bulunmaktadır. Ayrıca liman içinde araç giriş çıkışları ve çalışma alanları üzerinde bulunan malzemeler sağlıklı çalışmanın yapılmasını etkilemekte ve kaza faktörlerini ortaya çıkarmaktadır (Resim 5).



Resim 5. Çalışma alanında düzensiz bulunan malzemeler

2.Sağlık ve Hijyen Açısından Ortam Şartları

Sağlık ve hijyen bakımından kullanılan malzeme ve ağlar üzerinde atıklar ve çöp vb benzeri maddeler bulunmakta, atık şişeler ve gıda maddeleri bulunmaktadır (Resim 6 ve7). Bu durum canlı ürünler açısından kontaminasyona neden olacak faktörleri barındırmaktadır. Yine kullanılan bazı malzemelerin dezenfekte edilmesi gerekmektedir.



Resim 6. Liman içinde çalışma alanında bulunan atıklar



Resim 7. Liman alanı içinde kullanılan ağ ve donam malzemeleri ve çeşitli atıklar

3.Çevresel Kirlilik Faktörleri

Liman alanı içinde çevre kirliliğine karşı çöp ve benzeri atıkların atılması yasaktır ve bu konuda uyarıcı levhalar bulunmaktadır. Ancak bu uyarıcı levhalara rağmen çeşitli tipte atıklar bulunmaktadır (Resim 8). Bunun dışında çamurlaşma vb faktörler de kirliliği arttırmaktadır. Bunun yanında liman içinde tekne bağlama alanlarında ve liman sınırı olan beton tretuarlarda gıda ve benzeri atıklar, plastik malzeme, torba gibi atıklar bulunmaktadır.



Resim 8. Liman alanı içinde çevresel kirlilik faktörleri ve atıklar

4. Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanımındaki Yetersizlikler

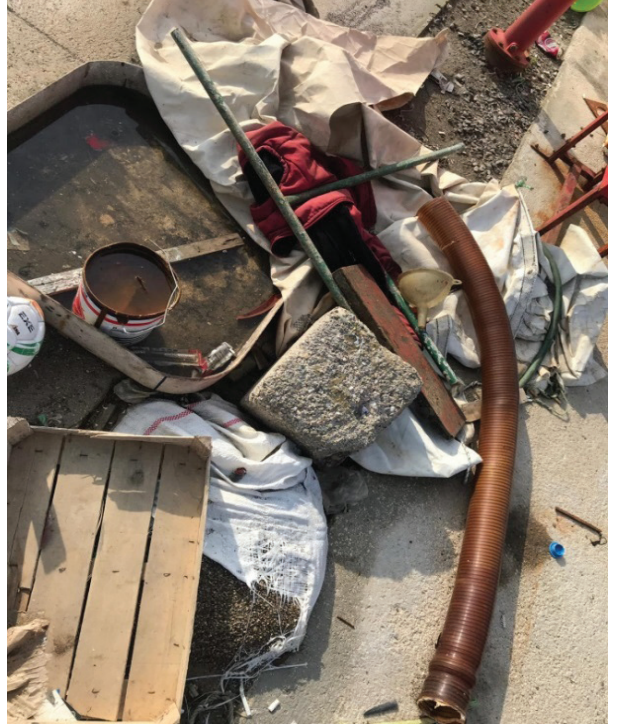
Liman içinde çalışan balıkçılar ağ örme veya elleme işlemleri sırasında eldiven ve benzeri koruyucuları kullanmamaları önemlidir. Özellikle ağlarda kimyasal koruyucu boyaların kullanılması eldiven ve benzeri koruyucuların kullanılmasını gerektirmektedir (Resim 9). Bunun yanında çizme ve benzeri ayak koruyucular düzenli kullanılmamaktadır. Ayrıca güneşe karşı koruyucu gözlük vb malzemeler birçok balıkçı tarafından kullanılmamaktadır. Liman içinde çalışma alanlarında baret kullanımı yaygın değildir.



Resim 9. Tamir (merhamet) için hazırlanmış ağlar

5. Yanıcı ve Patlayıcı Maddeler ve Tehlike Alanları

Liman içindeki çalışma alanlarında tekne tamiri ve bakımında kullanılan kimyasal boyalar, koruyucular ve benzeri malzemeler bulunmaktadır. Bunun yanında tiner ve bezir yağı gibi temizleyici kimyasallar da bulunmaktadır. Bu gibi kolay alevlenen veya tutuşabilen malzemelerin bir arada olması yanıcı ve patlayıcı ortamların oluşmasına neden olabilmektedir. Bunun yanında yakında bulunan plastik vb malzemeler ve elektrik tesisat sistemleri tehlikeli ortamların oluşmasına neden olabilmektedir (Resim 10).



Resim 10. Alevlenici, yanıcı veya patlayıcı maddeler ve tehlike potansiyeli

6- Yangın ve Söndürme Sistemleri

Balıkçı limanında yangın söndürme sistemleri pompalar, köpük yangın söndürücüler, kuru söndürücüler bulunmaktadır (Resim 11). Bunun yanında olası yangın anında alarm ve uyarı sistemleri bulunmaktadır. Bu durum liman içi emniyeti açısından olumlu ve iyi uygulamalar olarak görülmektedir. Ancak yangın söndürme sistemlerinin yakınında çeşitli tipte malzemelerin ve atıkların bulundurulmaması gerekmektedir.

7- Malzeme Dolapları, Depolar ve Alt Yapı

Liman içindeki çalışmalar hızlı ve düzenli olarak yapılmalıdır. Böylece zaman ve iş tasarrufu yapılabilmektedir. Ancak liman içindeki kullanılan malzemelerin dağınık ve düzensiz şekilde olması çalışma hızını etkilemekte ve çevre kirliliğini de arttırmaktadır (Resim 12). Bu nedenle çalışma alanında depo ve çalışma dolaplarının bulunması ortamının düzenini olumlu etkileyecek bir faktördür.

Ancak bu durum alt yapı çalışmalarında planlaması ortam şartlarının düzenlenmesinde etkilidir.

İzmir İli ülkemizin balıkçılık ve su ürünleri tesisleri açısından zengin bir ilidir. İzmir’de balıkçılık merkezleri kuzeyden güneye doğru; Dikili, Çandarlı, Aliağa, Foça, Homa Dalyanı, Bostanlı, Sahilevleri, Güzelbahçe, Kalabak, Urla, Özbek, Mordoğan, Karaburun, Yeni Liman, Dalyanköy, Çeşme, Sığacık, Gümüldür ve Özdere olarak sıralanmaktadır (14, 15). Araştırmanın yürütüldüğü balıkçı limanı önemli bir merkez olup çalışma alanında saptanan başlıca sorunlar genel ortam şartlarının düzensizliği, sağlık ve hijyen açısından sorunlar ve çevre kirliliği risk faktörleridir. Sağlık ve iş güvenliği üzerine çalışmalarda balıkçılık alanları, barınaklar ve limanlar dünyada önemli ve sorunlu bölgelerden biri olarak kabul edilmektedir (1, 4, 16, 17, 18).

HSE (2011), ILO (2018) ve HSA (2018) yayınlamış oldukları raporlarda, balıkçılık alanlarındaki en önemli problemlerin öncelikle biyolojik (yaralanma sonucu



Resim 12. Liman içinde çalışma alanı ve kullanılan malzemeler



Resim 11. Yangın söndürme sistemleri, ve yangın dolabı

enfeksiyon kapma, sağlıksız beslenme, temizlik ve hijyen kurallarına uymama, kontamine veya bozuk gıdaların tüketilmesi, zararlı haşereler ve kemirgenler) ve kimyasal ajanlardan toz ve tozlu ortamlardan, (Kimyasal gazlar, karbon monoksit, yanıcı patlayıcı gazlar, yetersiz havalandırma, tehlikeli kimyasallar, gazlar, yağlar veya dezenfektanlar kaynaklı deri cilt hastalıkları, geçmeyen yaralar) kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ülkemizde Mert ve Ercan (2014), Tantoğlu (2016) ve Ulukan (2016) balıkçı barınakları ve balıkçı gemilerinde sağlık ve hijyen sorunlarının çözülmesinin öncelikli olduğunu böylece biyolojik risk faktörlerinin düzeyinin azalacağını vurgulamışlardır. Özönel (2016) balık çiftliklerinde benzer sorunları vurgulayarak kimyasal ajanların hastalık riskini arttırdığına dikkat çekmektedir.

Bu çalışmada balıkçı limanında sağlık ve hijyen açısından, gıda maddelerinin çevrede bulunması, çöp ve benzeri atıkların çevresel kirliliği benzer sorunların yaşandığını göstermektedir. Ayrıca, yanıcı ve patlayıcı kimyasalların çalışma alanında birlikte bulunmasının

yangın ve kaza riski açısından araştırmacıların belirttiği benzer sorunlara yol açabileceği görülmektedir.

Bunun dışında elektrik ve ıslak çalışma ortamı, fiziki açıdan çalışma alanındaki zorluklar; sıcak, soğuk, nem, makine dairesinde yetersiz havalandırma, termal konfor şartları, denize düşme, tekne üstündeki makine ve ekipmanlar (trol ve gırgır ekipmanlarının bakımı, tamburlar, vinç ve kreynerler, hidrolik sistemler), halat ve kabloların neden olduğu karışıklık ve dolanmalar, liman alanında kargoları kaldırma ve indirme araçları ve forkliftlerin neden olduğu tehlikelerin önemli kaza etkenleri olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (1, 4, 5, 16,18).

Sciortina (2010) ve HSA (2014), balıkçı limanlarında görev yapanların kişisel koruyucu donanımları kullanmadıkları ya da eksik kullandıklarını bildirmektedir. Bu çalışmada benzer durum mevcut olup gözlem ve görüşmelerde çalışanlar kişisel koruyucuları kullanmanın önemli olduğunu kabul etmektedir.

HSA (2014, 2018) raporlarında balıkçı barınaklarındaki en önemli tehlikelerden birinin kaynak işlemleri sırasında kullanılan oksijen asetilen kaynağı olduğunu ve olası patlama ihtimalinde yangın riskinin yüksek olduğunu vurgulamışlardır. Limanda bulunan teknelerin mutfak alanlarında bulunan LPG tüpleri yada liman alanında bulunan likit oksijen tanklarının bir diğer tehlike kaynağı olduğu ve sigara vb maddelerin bu alanlarda patlamalara yol açtığı belirtilmektedir. Bunun yanında çalışma alanlarında gürültü ve vibrasyonun dikkati dağıttığı ve kazalara neden olduğu da saptanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü alanda da benzer sorunlar görülmüştür.

HSE (2011) ve HSA (2014) hazırlamış oldukları raporlarında, balıkçı limanlarında yükleme ve liman işlemleri sırasında kayıt ve raporlamanın önemine değinmişler, çalışma alanındaki ramak kala olayların,

hafif, orta ya da ağır kaza ve ölüm vakalarının kayıtlanmasının gerekliliğini vurgulamıştır. Bu çalışmada tehlike bilinci ve önlemler konusunda çalışanlar periyodik eğitimlerin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle acil durum planları, ilk yardım, yangın önleme ve alarm konularında tatbikatların gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Balıkçı limanında yapılan inceleme, gözlem ve nitelikli görüşmeler sonucunda öncelikle çalışma alanında düzenleme yapılmalı, kullanılan tekne malzemeleri, ağ donamında kullanılan mantar, kurşun ve diğer ağır malzemeler ayrı bölümlere konulmalı ve özel depolar tertiplenerek malzemeler düzenlenmelidir.

Sağlık açısından çalışanlar bilinçlendirilmeli, eğitilmeli, yiyecek ve içecek atıkları ve çöpler, alkol ve benzeri şişeler, ağların ve kullanılan donam malzemelerin uzağında bulundurulmalıdır. Hijyen açısından yiyecekler için ayrı depo alanları bulundurulmalıdır. Balıkçılar düzenli olarak sağlığın korunması, hijyen ve kazalara karşı ilk yardım konularında bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir.

Çevre kirliliğine karşı uyarıcı levhalar daha sık bulundurulmalı, çeşitli uyarılarda bulunulmalı, yasak alanlara çöp atılmamalı, kimyasal, biyolojik, ve diğer malzeme atıkları için ayrı çöp konteynerleri bulundurulmalıdır.

Çalışanlar ve balıkçılar için özel ekipmanlar bulundurulmalı, uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalı, eldiven ve kaymaz tabanlı çizmelerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Yine balıkçıların güneş ve denizel ortama karşı koruyucu gözlük kullanımları teşvik edilmelidir.

Çalışma alanlarında yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddeler ayrı tutulmalı, ağır malzemeler, tekne ve teçhizatlardan uzak tutulmalıdır. Özellikle mazot ve

benzin bulunan bidonların yakında bulunmaması gerekmektedir. Uygun periyotlarda denetlemeler yapılmalıdır.

Yangın riskine karşı yangın pompaları ve söndürücülerin bulunduğu alanlar ve çevresi boş bırakılmalıdır. Yakınlarında kimyasal yanıcı patlayıcı malzemeler bulunmamalıdır. Özellikle yangın durumlarında bu bölgelerin kullanılacak olması nedeni ile kolay hareket edilecek şekilde alanlarda denetlemeler yapılmalıdır.

Liman içindeki araç gereçler, tekne tamiri ve bakımında kullanılan yardımcı cihaz ve malzemeler ayrı alanlarda ve depolarda tutulmalı kullanım sonrasında ortamdan kaldırılmalıdır. Ayrıca çalışma alanlarında bölme dolapların kullanılması eşya ve malzemelerin ortadan kaldırılması açısından yararlı olacaktır.

Bunun dışında liman içinde alt yapı açısından eksiklikler tamamlanmalı, çalışan balıkçılar ve ziyaretçiler açısından uygun alanların oluşturulması sağlanmalıdır. Çalışanlar için iş sağlığı ve güvenliğinde risk faktörleri ve bu konulardaki eğitimler ile kişilerin bilinçlenmesi ve olgunlaşması bu alandaki risk faktörlerinin önüne geçecektir.

TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan fotoğraflar Su Ürünleri Mühendisi Işıl Yanya tarafından çekilmiştir. Kendisini fotoğrafların kullanımına izin vermesi nedeni ile teşekkür ederiz.

5.KAYNAKLAR

- (1) Sciortino, J.A., 2010. Fishing harbour planning, construction and planning. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Report, No.539. 350 p. Rome.
- (2) Perçin, F., 2017. İzmir balıkçılarında kazalar ve meslek hastalıkları. İzmir Balıkçılığı. Editörler: Kınacıgil, T., Tosunoğlu, Z., Çaklı, Ş., Bey, E., Öztürk, H. s: 179-189. İzmir Büyükşehir Belediyesi.
- (3) ILO, 2018. Occupational safety and health

in the shipping, ports, fisheries and inland waterways sector. Guidelines for port State control officers carrying out inspections under the Work in Fishing Convention, 2007 (No. 188). Int. Labour Organisation. https://www.ilo.org/safework/industries-sectors/WCMS_219032/lang--en/index.htm

(4) HSA, 2018. Common hazards in the sea fishing sector. Health and Safety Authority.

https://www.hsa.ie/eng/Your_Industry/Fishing/Hazards/Common_Hazards/

(5) Myers, M. L., and Durborow, R. M., 2012. Aquacultural safety and health. In Health and environment in aquaculture. InTech .pp. 385-400.

(6) UBAK, 2018. Balıkçı barınakları ve çekek yerleri listesi, www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DISGM/tr/20170207_170929_66968_1_64.xlsx <http://www.izmirkulturturizm.gov.tr/TR-77446/cesme.html>.

(7) Perçin, F., Akyol, O., Davas, A., and Saygı, H., 2012. Occupational health of Turkish Aegean small-scale fishermen. Occupational Medicine, 62:148-151

(8) Akyol, O., Ceyhan, T., İçlik, M.A., 2016. İzmir balık hali çalışanlarının mesleki sağlık ve iş kazaları üzerine bir ön çalışma. Su Ürünleri Dergisi, 33(2): 109-112.

(9) Atılmış, R., M. İner. 2005. Türkiye’de su ürünleri sektöründe kooperatifleşme ve İzmir S.S Güzelbahçe Su Ürünleri Kooperatifi’nin İncelenmesi. Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksek Okulu Tarımsal Kooperatifçilik Programı, Lisans Tezi, 26 sayfa.

(10) Küçük S. 2009. Çeşmealtı balıkçı barınağı, tekne tipleri ve av araçlarının teknik özellikleri. Ege Üniversitesi Lisans Tezi

(11) Kirit, M., 2014. Güzelbahçe balıkçı barınağı tekne tipleri ve donanımları. Lisans Tezi. 28 s. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Avlama İşleme Teknolojisi Bölümü

(12) Hoşsucu, H., A. Tokaç, H.T. Kınacıgil, Z. Tosunoğlu, O. Akyol, U. Özekinci, V. Ünal. 2001. Balıkçılık sektörünün İzmir İli içindeki işleyişi ve güncel sorunları. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18(3-

4):437-444

(13) Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H., Gökçe, G. 2010. Ege denizi balıkçılığı. İMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları, İzmir 138-143s

(14) Akyol, O., Perçin, F., 2005. İzmir balık halinde 1993–2004 yılları arasında pazarlanan balıklar üzerine bir araştırma. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi (1–2): 125–128.

(15) Tokaç, A., 2017. İzmir balıkçılığına genel bir bakış. Editörler: Kınacıgil, T., Tosunoğlu, Z., Çaklı, Ş., Bey, E., Öztürk, H. s: 16-25. İzmir Büyükşehir Belediyesi.

(16) HSA, 2014. Managing health and safety in fishing. Report Published by the Health and Safety Authority, The Metropolitan Building. 96 p. Dublin.

(17) Perçin, F., 2018. Job safety and accidents in marine fish farms (Sea Bream / Sea Bass) in İzmir/ Turkey. Qualitative Studies (NWSAQs). 1330-32. DOI:10.12739/NWSA.2018.13.4.E0038

(18) HSE, 2011. A quick guide to health and safety in ports Report. Published by Health and Safety Executive. Sudbury, Suffolk. 11 p.

(19) Mert, B., Ercan, P., 2014. Su ürünleri sektöründe iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının değerlendirilmesi. Tübvav Bilim. 7 (4) 16-27.

(20) Tantoğlu, G., 2016. Balıkçı gemilerinde yapılan çalışmaların iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 140 s. Ankara.

(21) Ulukan, U., 2016. Balıklar, tekneler ve tayfalar: Türkiye’de balıkçılık sektöründe çalışma ve yaşam koşulları (Fish, Boats and Crews: Working and Living Conditions in the Fishing Sector of Turkey). Çalışma ve Toplum. 48. 115-142.

(22) Özönel, S., 2016. Su ürünleri yetiştiriciliğinde iş kazalarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gediz Üniversitesi. İzmir. 42 s.