T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

İSTİRİDYE KABUĞUNUN KARAKTERİZASYONU VE KULLANIM ALANLARI

Proje No: FBY-09-840

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Nilgün ÖZPOZAN
Fen Fakültesi/Kimya Bölümü

Araş. Gör. Serkan DAYAN
Fen Fakültesi/Kimya Bölümü

Kasım 2011

KAYSERİ

İÇİNDEKİLER

ÖZET 5
ABSTRACT 6
1. GİRİŞ 7
2. GENEL BİLGİLER 8
2.1. İstiridyenin Genel Özellikleri 8
2.2. İstiridye Kabuğunun Yapısı 8
2.3. Kullanım Alanları 9
2.4. Sağlığımız ve Ülkemiz İçin Önemi 9
2.4.1 Bakteriler 10
2.4.2 Kimyasallar ve Pestisitler 10
3. GEREÇ ve YÖNTEM 12
3.1 Kullanılan Cihazlar 12
3.1.1. Fırın 12
3.1.2. X-Isınları Toz Difraktometresi 12
3.2 Yöntem 12
3.2.1 İstiridye ve diğer deniz kabuklarından endüstriyel ürünün elde edilişi 12
3.2.2 Kullanım şekli 13
3.2.3 Endüstriyel tozla yapılan deneyler 13
3.3. Yöntem 16
3.3.1 XRD sonuçlarının yorumlanması 16
3.4 Türkiye sahillerinden elde edilen kabuk tozlarının sebze ve meyvelerin raf ömrüne etkileri 22
3.4.1 Çileğin raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi 23
3.4.2 Domatesin raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi 24
3.4.3 Kayısının raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi 25
3.4.4 Şeftalinin raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi 26
4. TARTIŞMA SONUÇ 27
5. KAYNAKLAR 29

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Tablo2.1 Süreye göre bakteri sayımı 10

Tablo 2.2 Yıllara göre uygun olmayan bitkisel ürünler 11

Tablo 3.1. Endüstriyel tozun ıspanağı kimyasallardan ayırma etkisi 14

Tablo 3.2.Endüstriyel tozun mikroorganizmalara etkisi..... 14

Tablo 3.3. Sebze üzerindeki zirai ilaçlara tozun etkisi 15

Tablo 3.4. Tozun bakteriler üzerine etkisi..... 15

Şekil 3.2 Marmara Denizi, İstiridye Kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu 18

Şekil 3.3 Marmara Denizi, deniz kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu..... 19

Şekil 3.5 Karadeniz Bölgesi deniz kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu..... 20

Şekil 3.6 Egedenizi Bölgesinden alınan deniz kabuğu tozunun XRD spektrumu 21

Tablo 3.5. Karadeniz istiridye kabuğundan elde edilmiş olan tozun x-ışını toz kırınım deseni verileri..... 22

ÖZET

Deniz kabuğu ve istiridye kabuğunun içeriği % 98 oranında $CaCO_3$' dır. Deniz ve istiridye kabukları organik kalsiyum kaynağı olup inorganik bileşenleri de içerisinde barındırır. Çeşitli işlemler uygulandıktan sonra bu ögeler yiyecek sanayiinde dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tozlar pestisit kalıntılarını da temizlemektedir.

Bu çalışmada, istiridye ve farklı deniz kabukları ülkemizin farklı denizlerinden toplanarak katı hal yöntemi ile elde edilmiştir. Bu yöntemde ilk olarak istiridye ve deniz kabukları destile su ile yıkandı. Kabuklar porselen havan içerisinde katı hal tepkimesi için öğütüldü. Daha sonra, elde edilen tozlar 3 saat boyunca 950 ^{o}C' de porselen kayıkçıklarda işlem gördü (**reaksiyon-1**). Tepkime ürünleri x-ışınları toz kırınım tekniği (XRD) ile araştırıldı. Çeşitli meyve ve sebzelerde raf ömrü ve dayanıklılıkları incelendi (Sulu çözeltisi 1g/L) (**reaksiyon-2**). Bu incelemeler meyve ve sebzelerin hazırlanan sulu çözeltiyle yıkanmasıyla gerçekleştirildi. Marketten alınan endüstriyel toz ile çalışma ekibimiz tarafından sentezlenen tozlar ve sadece su ile yıkanmış ve hiç işlem görmemiş çeşitli meyve ve sebzelerin dayanıklılığı test edildi.

$$\underset{(\%98\ CaCO_3 + \%2\ dgr.)}{\text{istiridye ve deniz kabugu}_{(k)}} \xrightarrow[3\ saat]{950\ ^{o}C} CaO_{(k)} + CO_{2\,(g)}$$

Reaksiyon-1

$$CaO_{(k)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(suda)} + 2OH^{-}_{(suda)}$$

Reaksiyon-2

DESTEKLEYEN

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi (ERUBAP) (FBY-09-840 ID:1884) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler

İstiridye Kabuğu, Deniz Kabuğu, Dezenfektan, XRD.

ABSTRACT

Sea shells and oyster shells contain $CaCO_3$ substance in 98% weight ratio. Sea shells and oyster shells are organic calcium source and contain a well-balanced inorganic components. After applying various procedures, these components are used in disinfection of food and equipment. In addition, the obtained powder is effect in removing pesticide residues.

In this study, oyster shells and sea shells were collected from different seas of our country and their powders were obtained by solid state method. In this method, firstly, oyster shells and sea shells were washed with distilled water. The shells were grinded in a porcelain mortar to achieve a solid state reaction. After, obtained powder were calcined for 3 hours, at 950 ^{o}C in a porcelain crucible **(reaction-1)**. The reaction products were investigated by x-rays powder diffraction (XRD) method. Shelf life and durability of various vegetables and fruits (aqueous solutions 1g/L of substances were used) were measured **(reaction-2)**. This measurement, the outer surfaces of vegetables and fruits etc., was performed washing with the substances. The durability of various vegetables and fruits were investigated by both applied industrial product purchased from market and obtained powders sea shells and oyster shells, in additionally, applied only water were compared with each other.

$$\underset{(98\%\ CaCO_3 + 2\%\ etc.)}{\text{Oyster and Sea Shells}_{(s)}} \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$$

Reaction-1

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

Reaction-2

ACKNOWLEDGEMENTS

This work is supported by Erciyes University (ERUBAP). (FBY-09-840 ID:1884)

Keywords: Oyster shell, sea shell, disinfectant, XRD.

1. GİRİŞ

İstiridye ve diğer deniz kabuklarının %98 ‘den fazlası kalsiyum karbonattır. Kalsiyum, insan vücudu için gerekli olan bir elementtir. Böyle bir kalsiyum kaynağı olarak da istiridye kabuğu tozlarının tercih edilebilir olduğu bilinmektedir.

İstiridye kabukları kalsiyum kökenli minerallerde bulunmayan iyi dengelenmiş inorganik bileşenleri içerir ve bu inorganik bileşenlerin beslenmede önemli rolleri vardır.

Ayrıca İstiridye ve diğer deniz kabuklarının kabuklarından elde edilen ürünün tamamen organik olması da kullanımda herhangi bir yan etki yapmamasını sağlamaktadır.

Bu özelliklerinden dolayı da besin maddelerinin hijyeninde herhangi bir sakıncası bulunmamaktadır.

İstiridye kabuğu ve deniz kabuklarından elde edilen kalsiyum kaynaklı tozlarla ilgi literatürde de bazı çalışmalar yapılmıştır [1-4].

Bu çalışmada İstiridye ve diğer deniz kabuklarının hijyen alanındaki kullanımları ve birbiri ile karşılaştırılmaları incelendi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İstiridyenin Genel Özellikleri

İstiridye Yumuşakçalar (Mollusca) şubesinin yassı solungaçlılar grubundadır.

Latince adı ostrea'dır.

Ilıman ve sıcak denizlerde sürüler halinde yaşarlar.

Ömürleri 10 yıldan fazladır.

Çift kabuklu bir canlıdır. İki parçadan meydana gelen kabukları kalın ve katmerlidir. Solungaç solunumu yaparlar. Kabukların aralanmasıyla sudaki oksijen solungaç tarafından kullanılır. Bu yolla sudaki bitkisel ve hayvansal planktonları alarak beslenirler. Besin maddesi olarak kullanılması bakımından 2 gruba ayrılabilir;

1. Yenilemeyen istiridyeler (inci istiridyesi)
2. Yenilebilir istiridyeler.

2.2. İstiridye Kabuğunun Yapısı

İstiridye kabuğunun yapısında şu maddeler vardır:

Kalsiyum Oksit (CaO) %98 oranında bulunur.

Aminoasitler ve renk verici maddeler %2 oranında bulunur.

Kabuğun yapısındaki CaO maddesi su ile tepkimeye girince;

$$CaO_{s.} + H_2O \longrightarrow Ca^{2+}_{aq.} + 2OH^{-}_{aq.}$$

Şeklinde tepkime vererek kalsiyum (2+) iyonlarını oluşturmaktadır.

2.3. Kullanım Alanları

1. Taze sebze ve meyve dezenfeksiyonunda
2. Taze sebze ve meyvelerin tarım ilaçları ve koruyucu kaplamalarının arındırılmasında
3. Sebze ve meyvelerin raf ömürlerinin artırılmasında (koruyucu kaplama maddesi olarak)
4. Kuru bakliyatlardan zirai kalıntıların arındırılmasında
5. Yumurtaların dezenfeksiyonunda
6. Et, tavuk, midye, karides gibi gıdaların yüzeylerindeki mikroorganizmaların arındırılmasında
7. Her çeşit mutfak malzemelerinin dezenfeksiyonunda
8. Her çeşit yüzey dezenfeksiyonunda (çelik, her türlü metal, PVC, ahşap, seramik vb…)
9. Doğal afetlerde şüpheli içme-kullanma sularının dezenfeksiyonunda
10. Deniz ve nehir sularının arıtılmasında
11. Catering sektöründe
12. Her türlü gıda üretimi ve hazırlıklarının yapıldığı imalathanelerde (et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, unlu mamuller, dondurulmuş sebze ve meyve, lokanta, ayaküstü yemek, v.b.)
13. Yumurtlayan tavuklarda yumurta kabuklarının daha sert bir yapıya kavuşmasını sağlamada özellikle kuluçka döneminde oluşabilecek ölümlerin önlenmesinde ve tavuğun gereksinimi olan kalsiyum ihtiyacının karşılanmasında kullanılır.

2.4. Sağlığımız ve Ülkemiz İçin Önemi

Gıda zehirlenmesi besinde bulunan yabancı bir kimyasal maddeyi yiyerek meydana gelir. Besin kaynaklı hastalıkların çoğu da bakteri ve virüslerin neden olduğu enfeksiyonlardır. Bu tür enfeksiyonlar genelde besinin hatalı depolanması, hazırlanması veya servisinden kaynaklanmaktadır. Bu aşamalarda hijyen kurallarına uyulması bir hastalığın bulaşma riskini azaltır. Gıda zehirlenmesine başlıca 3 etmen yol açar. Bunlar;

1. Bakteriler
2. Kimyasallar ve pestisitler
3. Alerjik reaksiyonlar

2.4.1 Bakteriler

Tablo 2.1 de de görüldüğü gibi uygun koşullarda tek bir bakteriden sadece 7 saat içinde 2 milyondan fazla bakteri üreyebilmektedir. Bu ise besinler üzerinde bulunan bakterilerin ne kadar tehlikeli olabileceklerini göstermektedir.

Tablo2.1 Süreye göre bakteri sayımı

Süre	Bakteri Sayısı
12:00	1
12:20	2
12:40	4
15:00	512
17:00	32 768
19:00	2 097 152

2.4.2 Kimyasallar ve Pestisitler

Gıda maddelerine çeşitli kimyasallar eklendiğinde ya da karıştığında kimyasal maddenin özelliğine bağlı olarak gıda zehirleyici bir unsura sahip olabilmektedir.

Bitkisel üretimde, ürün ve kalite kaybına yol açan her çeşit hastalık, parazit ve yabancı otlarla mücadele için kullanılan her çeşit ilaç, preparat ile bitki gelişimini düzenleyici maddeler pestisit (zirai mücadele ilacı) olarak adlandırılmaktadır. Bu maddelerin belirli bir miktarından sonrası ise insanlara zararlı etki yapmaktadır.

AB Komisyonu, AB ülkelerine girecek gıda ürünlerinde bulunan pestisit kalıntıları konusunda sıkı tedbirler almış ve kendi belirlediği miktardan fazla kalıntı içeren ürünlere giriş izni vermemeye başlamıştır.

Bu tedbirler Türkiye içinde geçerlidir ve Türkiye ‘nin 2000 yılından itibaren AB ülkelerine gönderdiği bitkisel ürünlerden uygun bulunmayanlarının sayısal dökümü Tablo 2.2. da görülmektedir.

Tablo 2.2 Yıllara göre uygun olmayan bitkisel ürünler

Yıllar	Uygun Bulunan Parti Sayısı	Nedenleri
2000	0	-
2001	2	Pestisit Kalıntısı
2002	9	Pestisit Kalıntısı
2003	54	22 Partisi Pestisit Kalıntısı 23 Partisi Toksin Kalıntısı 9 Parti Diğer
2004	45	10 Partisi Pestisit Kalıntısı 21 Partisi Toksin Kalıntısı 14 Parti Diğer

Bu tabloya bakarak kolaylıkla şunları söyleyebiliriz. Geri gönderilen ürünler; hem ülkemizin ekonomisine hem de ülkemizin uluslar arası imajına zarar vermektedir.

Bilindiği gibi deprem, sel gibi doğal afetler sonrasında temininde sıkıntı çekilen maddelerden birisi de temiz sudur. Su hem temizlik hem de içmek için kullanıldığından dolayı; böyle doğal afetler sonrasında büyük önem arz etmektedir.

Afet sonrası hem su bulunmamakta hem de alt yapı çöktüğü için kanalizasyon sularının temiz sulara karışması nedeniyle de kirlenmektedir. Bunun sonucunda da bulaşıcı hastalıklar hızla yayılmaktadır.

Bu üç örnekte gördüğümüz gibi; su ve gıda maddelerinin hijyeni insan sağlığı, gıda maddelerindeki zararlı kalıntılar ise hem insan sağlığı hem de ülkemiz ekonomisi ve imajı için büyük önem arz etmektedir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Kullanılan Cihazlar

3.1.1. Fırın

Katı hal reaksiyonlarını gerçekleştirmek için SELECTA marka SELECT-HORN 2000367 model kül fırını kullanıldı. Kül fırınının en yüksek sıcaklığı 1200 ^{o}C ve sıcaklık sapması ~1°C' dir.

(Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü)

3.1.2. X-Isınları Toz Difraktometresi

BRUKER marka AXD D8 ADVENCE model XRD cihazı kullanıldı. Cihazın yüksek gerilim jeneratörü 20 kV-60 kV ve 6 mA-80 mA aralığında çalışmaktadır. CuKα tüpü içeren cihaz 2θ = 10°-90° ve 0,002 ^{o}/s tarama adımında çalışmaktadır. XRD, sentezlenen bileşiklerin faz analizleri için kullanıldı.

(Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi)

3.2 Yöntem

3.2.1 İstiridye ve diğer deniz kabuklarından endüstriyel ürünün elde edilişi

Ticari olarak satılan Japonya kökenli ürünün elde edilişi şu basamaklardan oluşmaktadır.

a.Pürüzsüzleştirme:

Toz haline getirilecek olan istiridye kabukları (tercihen havadan etkilenip pürüzsüzleşmiş ve beyazlamış olanlar) yüzeylerinden renk verici maddelerin ayrılması ve pürüzsüzleşmesi için deniz kenarında havaya maruz bırakılmaktadır. Çünkü pürüzsüz kabuklar homojen toz haline daha kolay getirilebilmektedir.

b. Yıkama:

Kabuklar saf su ile yıkanır,

Yıkama işlemi; yüzeye yapışan yabancı maddelerden arındırmak için yapılır.

c. Kurutma:

Toz haline getirilirken daha az enerji harcanması için uygulanır.

d. Öğütme:

Uygun bir değirmende kurutma işleminden çıkmış temiz istridye kabukları mekanik olarak öğütülerek özel bir alet yardımıyla toz haline getirilir.

e. CaO haline getirme

Öğütülmüş olan istiridye kabukları elektroliz yöntemi ile CaO haline getirmektedir. Böylece ürünlerde kullanılacak hale gelmiş olur.

3.2.2 Kullanım şekli

1 litre suya 1 gram toz ilave edilir. Karıştırılır. Çözülür. Hazırlanan çözeltiye, arındırılacak veya dezenfekte edilecek besin maddesi veya mutfak malzemeleri daldırılır. Madde 5-10 dakika su içinde bekletilir. Madde solüsyondan çıkarılıp süzülür. Madde durulanmadan veya durulanarak kullanılabilir. Besin maddesi saklanacak ise durulanmadan saklama koşullarına uygun olarak muhafaza edilebilir. Bu şekilde saklanan besin durulanarak tüketilebilir.

3.2.3 Endüstriyel tozla yapılan deneyler

İstiridye kabuğundan elde edilen ürünün kanuni ithalatçısı olan Hacettepe Ecza aynı miktarda alınan ıspanağa zirai kimyasallar eklemiş ve bu ıspanakları 2 test grubuna ayırmıştır; 1.test grubunu çeşme suyu ile 2. test grubunu ise % 0,1 oranında toz içeren su ile yıkamış ve Tablo 3.1 deki sonuçları elde etmiştir.

Tablo 3.1. Endüstriyel tozun ıspanağı kimyasallardan ayırma etkisi

Test Grubu No	Test Sıvısı	Zirai Kimyasallardan Ayrılma Oranı
1	Su	%15
2	%0,1 toz içeren su	%41

Yine aynı firma tozun sebzeler üzerindeki bazı mikroorganizmalara etkisi konusunda yaptığı çalışmalarda da Tablo 3.2. deki sonuçları elde edilmiştir.

Tablo 3.2.Endüstriyel tozun mikroorganizmalara etkisi

MADDE	Dezenfeksiyon Öncesi			% 0,1'lik Toz ile 10 Dak. Dezenfeksiyon Sonrası		
	Toplam Kloroform Bakteri	Toplam E.Coli	Toplam Küf Maya	Toplam Kloroform Bakteri	Toplam E.Coli	Toplam Küf Maya
Maydanoz	Yoğun	300	100	5	1	8
Dereotu	400	-	100	3	-	1
Domates	800	-	200	60	-	40
Salatalık	160	-	10	-	-	2
Taze Üzüm	2	-	Yoğun	-	-	15

Koliform ve E.Coli bakterileri mide bulantısı, ishal, kusma gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır. Japon Gıda Araştırma Merkezi tarafından yapılan çalışmada ise tozun bazı zirai ilaçlar üzerine etkisi Tablo 3.3.de verilmiştir.

Tablo 3.3. Sebze üzerindeki zirai ilaçlara tozun etkisi

Test Edilen Sebze	Test Edilen Zirai İlaç	Test Solusyonu	Başlangıç	5 Dakika Sonra	10 Dakika Sonra	Giderme Oranı
Lahana	Triforin	Musluk Suyu	0,84 ppm	-	0,71 ppm	% 13
Lahana	Triforin	%1'lik Çözelti	0,84 ppm	-	0,49 ppm	% 42
Domates	Dietilftalat	Musluk Suyu	0,84 ppm	-	0,75 ppm	% 11
Domates	Dietilftalat	%1'lik Çözelti	0,84 ppm	-	0,42 ppm	% 50
Domates	Polikarbamat	Musluk Suyu	0,84 ppm	0,44 ppm	-	% 47
Domates	Polikarbamat	%1'lik Çözelti	0,84 ppm	0,08 ppm	-	% 90

TÜBİTAK-MAM Gıda Enstitüsü tarafından yapılan çalışmada ise tozun bazı bakteriler üzerine etkisi Tablo 3.4.de ortaya koyulmuştur.

Tablo 3.4. Tozun bakteriler üzerine etkisi

		Bakteri Yükü (kob/ml)		
Bakteri Cinsi	**Test sıvısı**	**Başlangıç**	**5 Dak. Sonra**	**10 Dak. Sonra**
E.coli	%0,1'lik toz içeren su	$2,8 \times 10^6$	$2,97 \times 10^3$	$1,63 \times 10^2$
E.coli	Musluk Suyu	$3,9 \times 10^6$	$5,13 \times 10^6$	$3,27 \times 10^6$
E.coli	Distile Su	$4,93 \times 10^6$	$4,63 \times 10^6$	$3,30 \times 10^6$
S.Aureus	0,1'lik Toz İçeren Su	$4,57 \times 10^5$	$3,78 \times 10^4$	$2,62 \times 10^4$
S.Aureus	Musluk Suyu	$4,03 \times 10^5$	$5,33 \times 10^5$	$6,25 \times 10^5$
S.Aureus	Distile Su	$3,42 \times 10^5$	$6,48 \times 10^5$	$4,83 \times 10^5$

Tablo 3.4 de görüldüğü gibi istiridye kabuğu tozu besinlerin dezenfektasyonunda diğer maddelere göre daha iyi sonuç vermektedir.

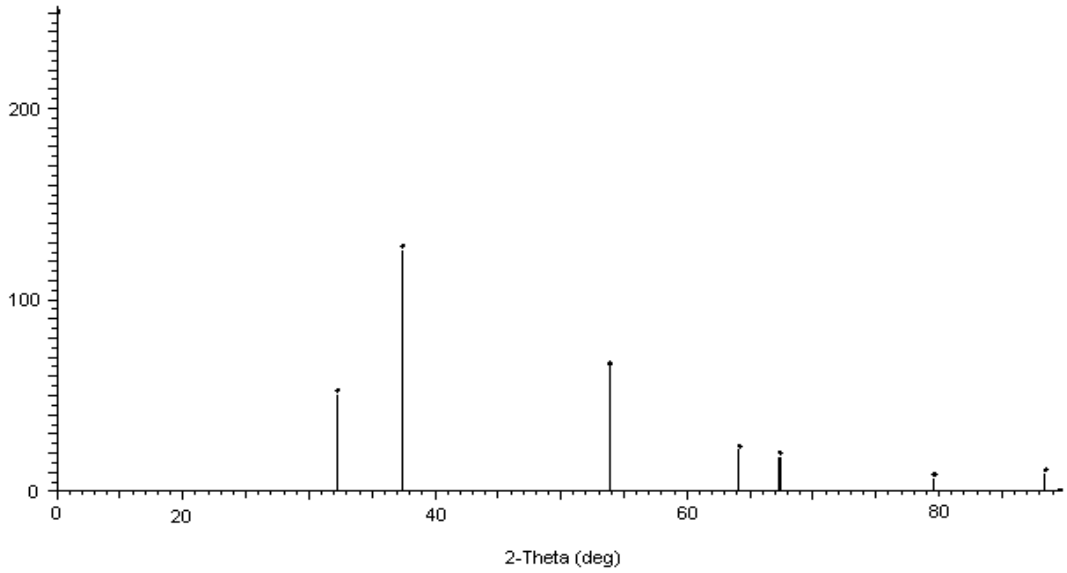
3.3. Yöntem

Bu çalışmada Marmara Denizi, Ege Denizi ve Karadeniz bölgesi sahillerinden toplanan hem tek başına istridye kabukları hem de farklı deniz kabuğu karışımlarının katı hal yöntemi kullanılarak kabuk tozları elde edildi. Bu yöntemde ilk olarak istiridye kabukları ve deniz kabukları saf su ile yıkandı. Kabuklar katı hal reaksiyonu için porselen havanda öğütüldü. Daha sonra, 3 saat süre ile 950 ^{o}C' ye kadar ısıtılmış kül fırınlarında porselen kayıkçıklarda kalsine edildi. Elde edilen ürünler X-ışınları toz difraksiyon (XRD) yöntemi ile incelendi. Her bölgeden alınan kabukların XRD analizleri yapılarak saf CaO ile karşılaştırıldı. Çeşitli meyve ve sebzelerin raf ömrü ve dayanıklılıkları bu ürünler ile araştırıldı (ürünün sulu çözeltisi 1g/L). Bu aşamada meyve ve sebzeler bu çözeltiye 5 dakika daldırılarak bekletildi ve buzdolabında aynı koşullarda 17 gün süre ile gözlendi. Her gün fotoğrafları çekilerek izlenimleri yapıldı. Elde edilen toz ürünlerin yanı sıra karşılaştırma amaçlı endüstriyel ürünle, saf su ile yıkanmış ve hiç işlem yapılmamış meyve ve sebzeler de kullanıldı.

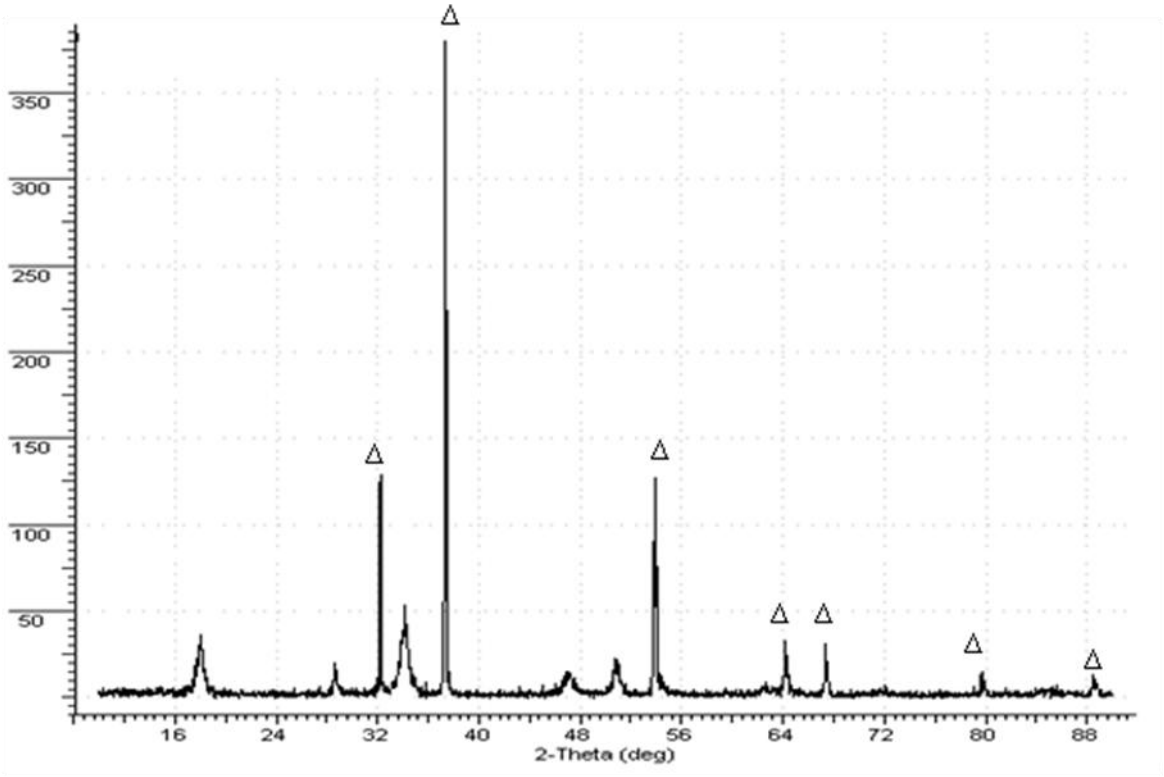
3.3.1 XRD sonuçlarının yorumlanması

Saf CaO JCPDS 77,2376 numaralı a= 481.135 pm birim hücre değerine sahiptir. Bu veriler ile çalışma ekibimiz tarafından sentezi gerçekleştirilmiş olan Marmara denizi istiridye ve deniz kabuğu tozları, Karadeniz istiridye ve deniz kabuğu tozları ve Ege denizi deniz kabuğu tozunun x-ışını toz kırınım tekniği ile spektrumlarını incelediğimiz zaman açıkça görmekteyiz ki sentezlenmiş bütün tozların ana iskelet yapısı CaO' den oluşmaktadır. Aynı zamanda endüstriyel olarak satın alınan ürünün de yine XRD verisi incelendiği zaman ana iskeletinin CaO' den oluştuğu görülmektedir. Ancak spektrumlar arasında bazı farklılıklar vardır. Özellikle Karadeniz istiridye ve deniz kabuğundan elde edilen tozlar tamamıyla saf CaO yapısına uymaktadır. Bunun

yanı sıra diğer elde edilmiş olan tozların içerisinde henüz içeriği tespit edilemeyen maddelerin olduğu da belirlendi. Karadeniz istiridye ve deniz kabuğunun bu tek fazlı görünüş hali meyve ve sebzelerin raf ömrü ve dayanıklılığı testlerinde de olumlu etki yaptığı raf ömrü ve dayanıklılık grafikleri incelendiğinde bu olumlu etki kolaylıkla göze çarpmaktadır.

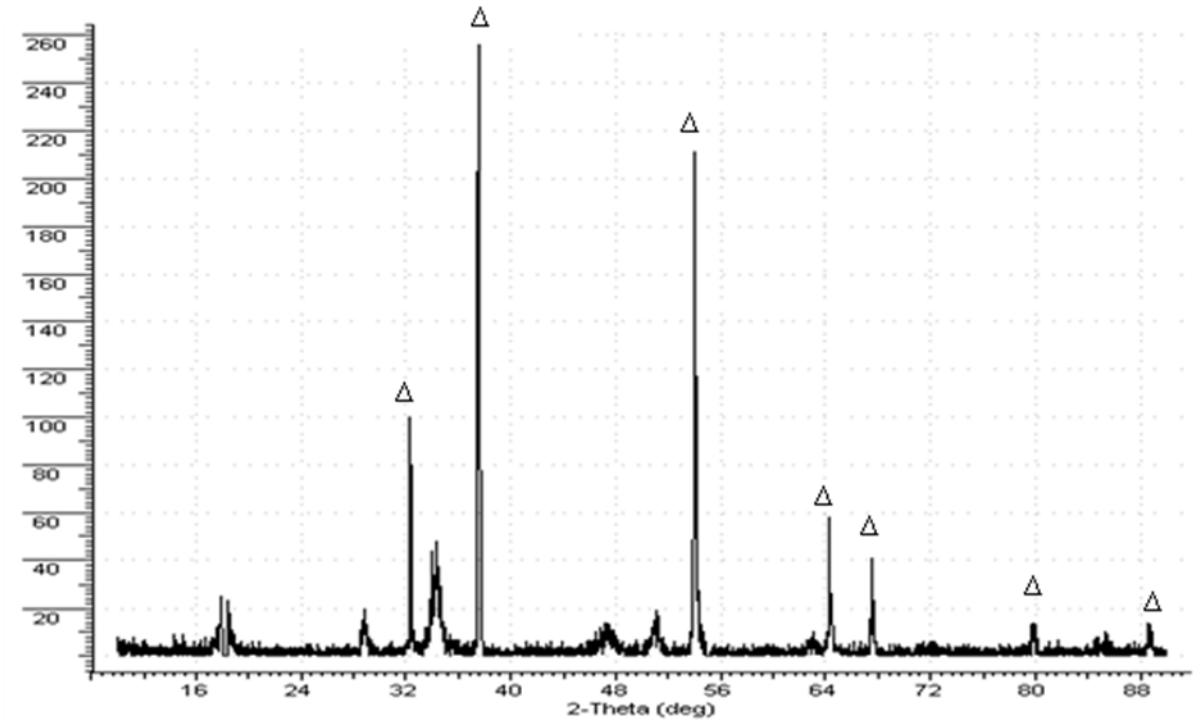


Şekil 3.1 Saf CaO in XRD spektrumu



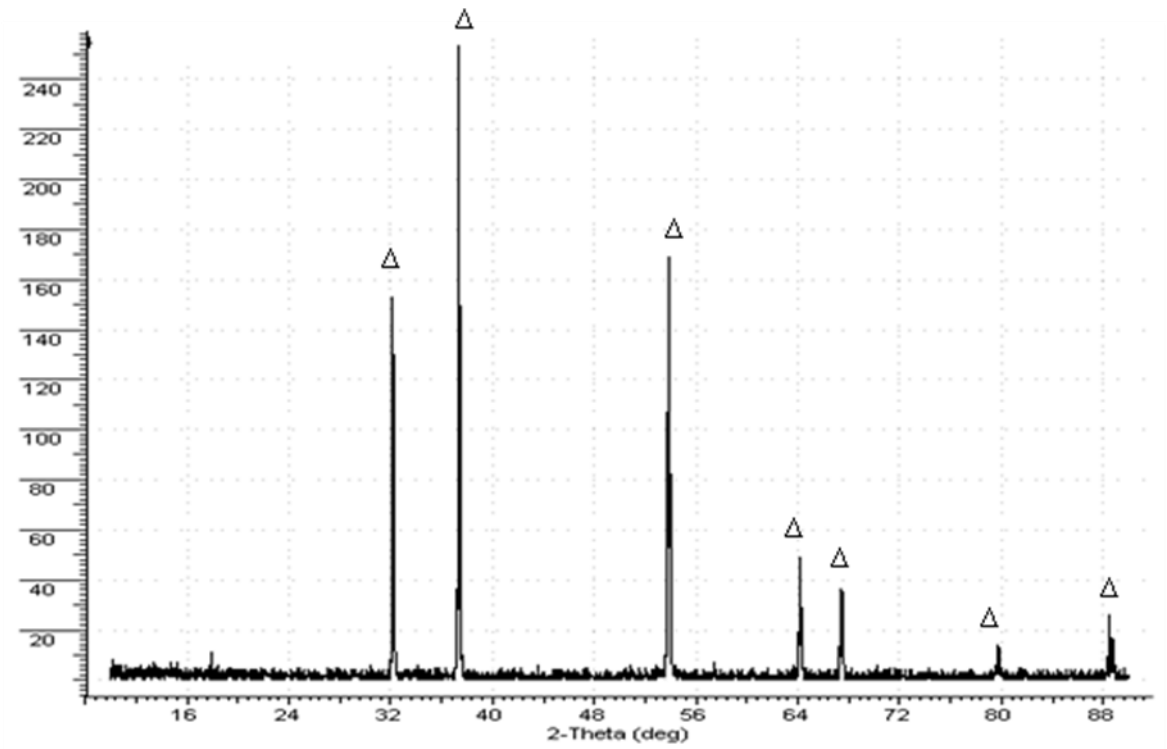
Δ= CaO

Şekil 3.2 Marmara Denizi, İstiridye Kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu



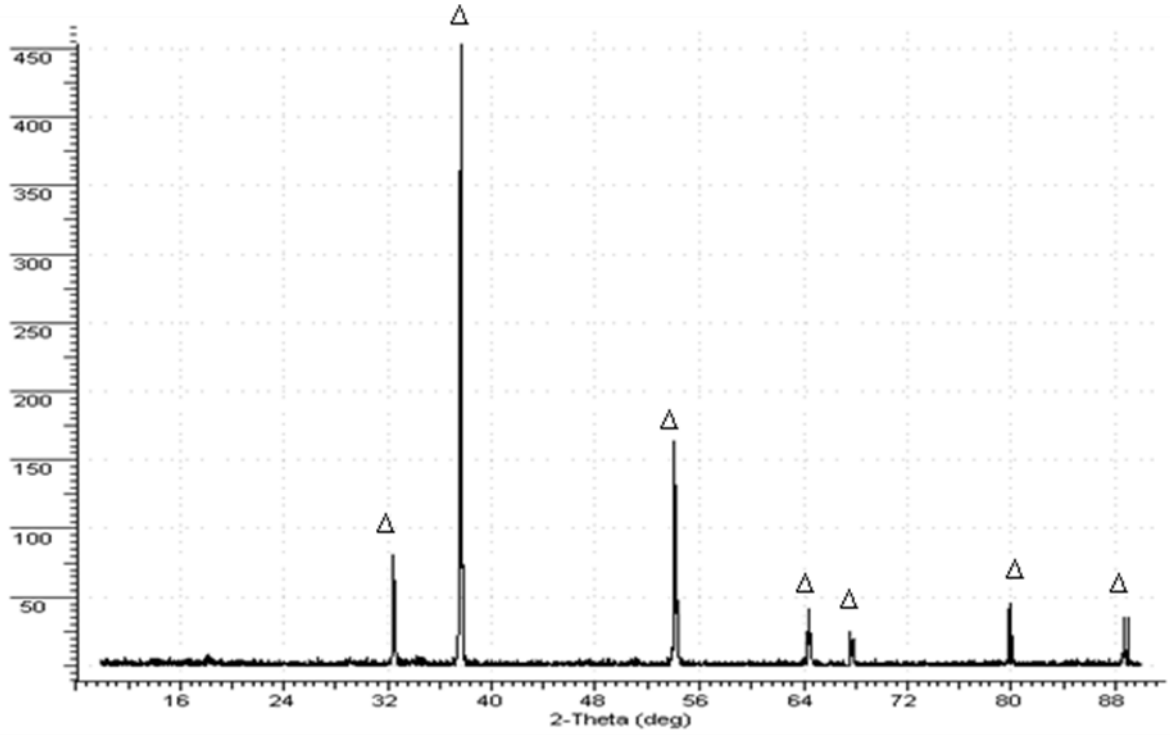
Δ= CaO

Şekil 3.3 Marmara Denizi, deniz kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu



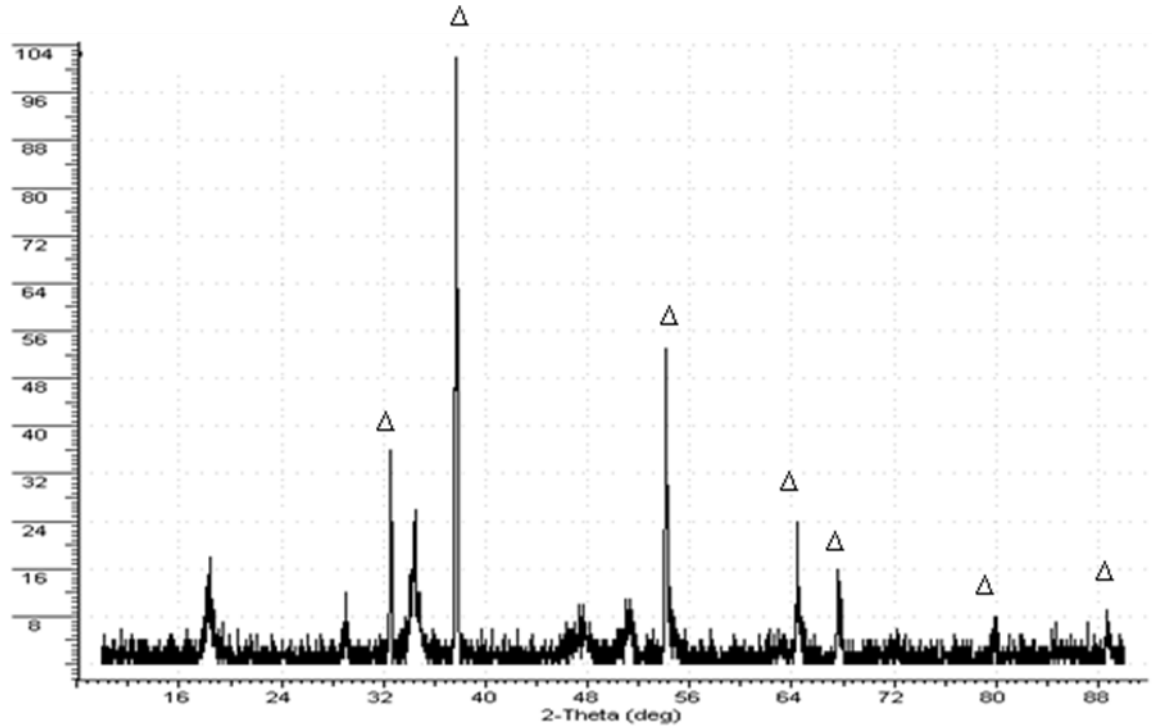
Δ= CaO

Şekil 3.4 Karadeniz Bölgesi istiridye kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu



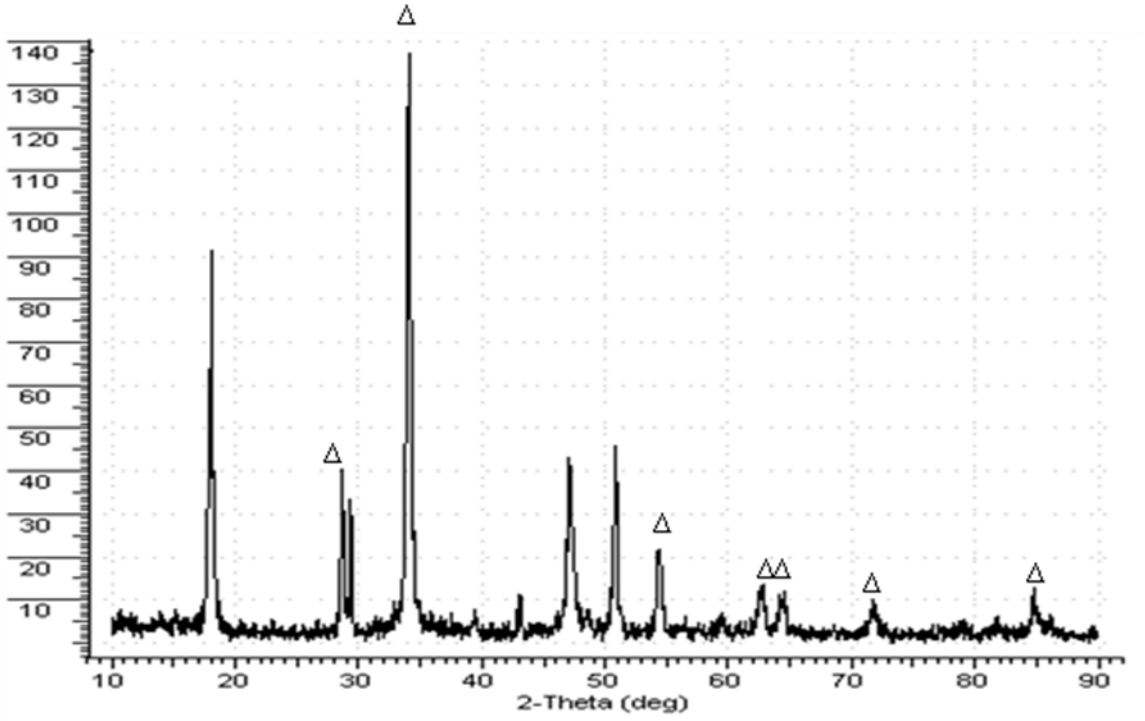
Δ= CaO

Şekil 3.5 Karadeniz Bölgesi deniz kabuğundan elde edilen tozun XRD spektrumu



Δ= CaO

Şekil 3.6 Egedenizi Bölgesinden alınan deniz kabuğu tozunun XRD spektrumu



Δ= CaO

Şekil 3.7 Endüstriyel tozun XRD spektrumu

Maddenin kristal sistemi kübik olup hücre parametreleri ise a= 481.135 pm, V= $111x10^6$ pm^3 ‘dür.

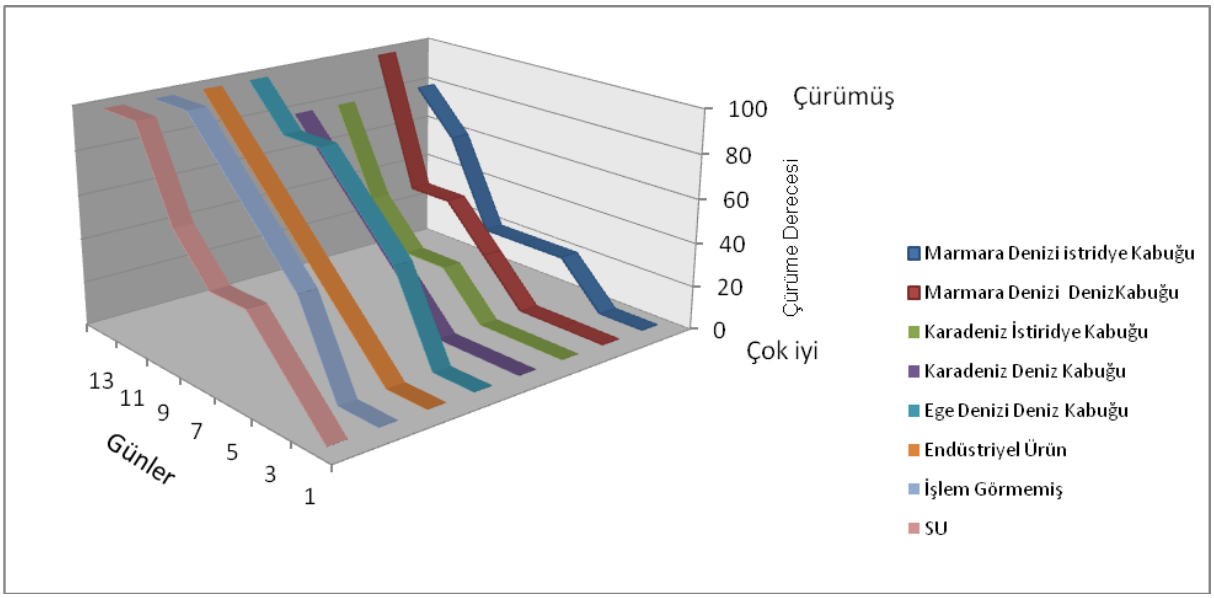
Tablo 3.5. Karadeniz istiridye kabuğundan elde edilmiş olan tozun x-ışını toz kırınım deseni verileri

No	h	k	l	$2\Theta_{göz}$	$2\Theta_{hes}$	$d_{göz(pm)}$	$d_{hes(pm)}$	I/I_o
1	1	1	1	32.199	32.199	277.78	277.78	59.6
2	2	0	0	37.330	37.350	240.69	240.57	100.0
3	2	2	0	53.853	53.851	170.10	170.11	68.2
4	3	1	1	64.150	64.145	145.06	145.07	19.7
5	2	2	2	67.358	67.367	138.91	138.89	14.3
6	4	0	0	79.641	79.644	120.29	120.29	5.4
7	3	3	1	88.518	88.512	110.37	110.38	9.8

3.4 Türkiye sahillerinden elde edilen kabuk tozlarının sebze ve meyvelerin raf ömrüne etkileri

Türkiye sahillerinden katı hal tepkimesi ile elde edilen tozların sebze ve meyvelerin raf ömürlerine etkisini incelemek için yapılan deneylerin sonuçları her bir sebze ve meyve için ayrı ayrı araştırıldı.

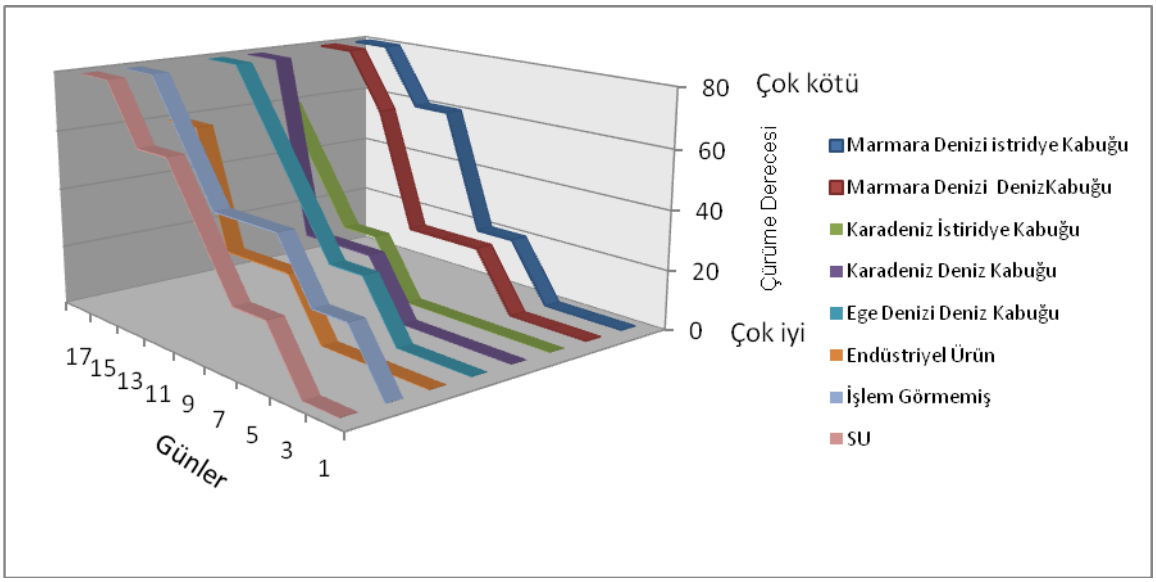
3.4.1 Çileğin raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi



0 (Çok iyi) **40 (Ortalama iyi)** **100 (Çürümüş)**

Çileğin raf ömrü ve dayanıklılığının araştırılması esnasında grafikteki verileri değerlendirecek olursak grafiğimizde ilk beş gün boyunca Karadeniz istiridye ve deniz kabuklarından elde edilen tozların gösterdiği etki diğer denizlerden gelen istiridye ve deniz kabuklarından elde edilen tozlara üstünlüğünü net olarak göstermiştir. İlerleyen günlerde de görüldüğü gibi örneğin su ile yıkanmış olan çilek ve işlem görmemiş çilekler veya ege deniz kabuğundan elde edilmiş tozla işlem gören çileklerin bu süreç içerisinde çabukça bozunduğu ve hatta birçoğunda çürüme meydana geldiği görülmektedir. Bunun yanı sıra Karadeniz ve Marmara istiridye ile Karadeniz deniz kabuklarından elde edilen tozlarla yıkanan çileklerde ise %100 çürümenin gerçekleşmediği görülmüştür.

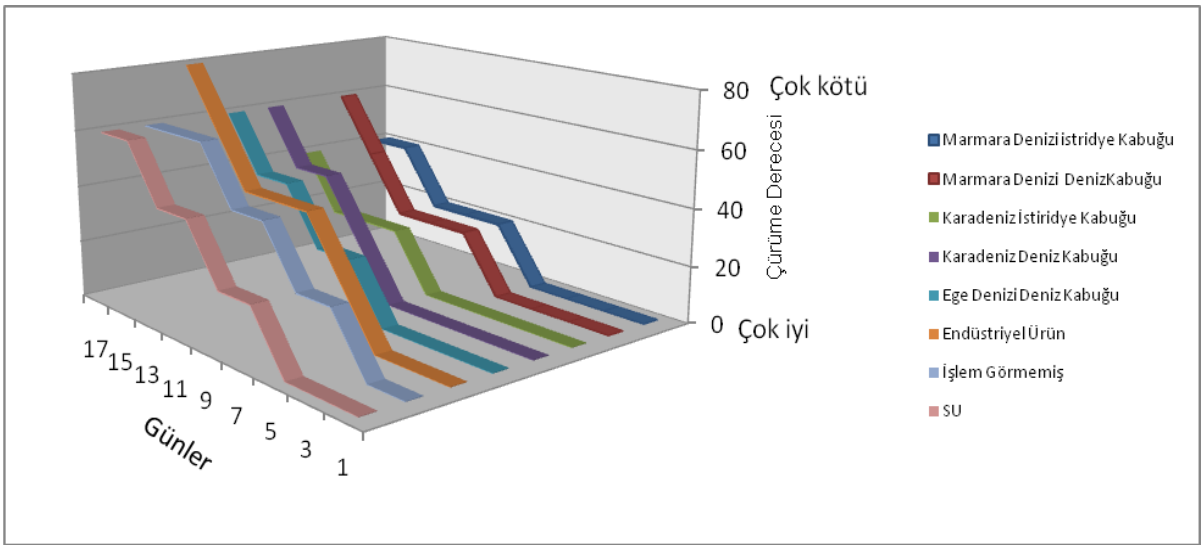
3.4.2 Domatesin raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi



0 (Çok iyi) **40 (Ortalama iyi)** **80 (Çok kötü)**

Domatesin raf ömrü ve dayanıklılığının araştırılması esnasında elde ettiğimiz veriler ve sonuçları şu şekilde sıralayabiliriz; günlük fotoğraf çekimlerinin ve incelemelerin grafik haline getirilmiş biçiminden de görüldüğü gibi yine Karadeniz istiridye kabuğundan elde edilmiş olan toz ile yapılan yıkama sonucu domatesin dokuz gün boyunca hiçbir şekilde değişikliğe veya bozunmaya uğramadan bu süreci başarıyla geçirdiği çarpıcı bir şekilde görülmektedir; bunun yanı sıra işlem görmemiş ve sadece su ile yıkanmış domateslerde ise bozunmanın hemen ilk günlerde başladığı görülmektedir. Yine edüstriel ürünün de domates üzerindeki olumlu etkisi göze çarpmakla beraber çalışma ekibimiz tarafından sentezlenmiş olan toza kıyasla etkisi biraz daha düşük kalmıştır.

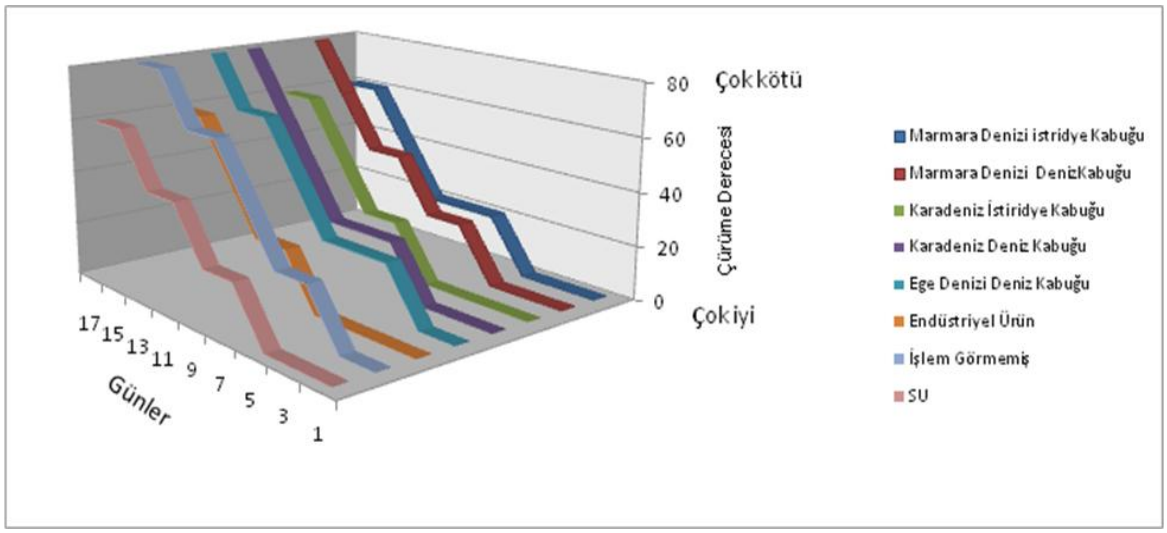
3.4.3 Kayısının raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi



0 (Çok iyi) **40 (Ortalama iyi)** **80 (Çok kötü)**

Kayısının raf ömrü ve dayanıklılığının araştırıldığı ve verilerin değerlendirildiği grafiğimizden de anlaşılacağı üzere kayısı üzerinde özellikle istiridye kabuklarından elde edilmiş olan tozların diğerlerine göre bir adım daha iyi olduğu görülmektedir. Yine diğer meyve ve sebzelerde gözlemlediğimiz gibi kayısıda da en iyi etkiyi Karadeniz istiridye kabuğu göstermiştir. Bunun yanı sıra yine Karadeniz deniz kabuğuda iyi etki gösterdiği görülmüştür. Bu verilerle beraber işlem görmemiş ve sadece su ile yıkanan kayısıların ise kısa bir süre ilk halini muhafaza ettiği görülmesinin yanı sıra diğer tozlarla yıkananlara göre etkilerinin az olduğu aşikardır.

3.4.4 Şeftalinin raf ömrü ve dayanıklılığına tozların etkisi



0 (Çok iyi) **40 (Ortalama iyi)** **80 (Çok kötü)**

Şeftalinin raf ömrü ve dayanıklılığı üzerine yapılan çalışmalarda da grafikte görüldüğü üzere istiridye kabuklarından elde edilen toz ve endüstriyel ürünün etkisi en yüksek olmuştur. Çalışma ekibimiz tarafından sentezlenen Karadeniz istiridye kabuğuna ait olan tozun endüstriyel toz ile aynı tkiyi şeftali üzerinde gösterdiği görülmektedir. İşlem görmemiş şeftalinin ise dayanıklılığı sadece birkaç gün ile sınırlı kalmıştır. Böylece önceki meyve ve sebzelerde de görüldüğü üzere Karadeniz istiridye kabuğu önemli derecede fark yaratmış ve olumlu yönde etki oluşturmuştur [5].

4. TARTIŞMA SONUÇ

İstiridye kabuğu tozu ile gıda maddelerinin dezenfeksiyonunun avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

1. Maliyeti düşüktür.
2. Toz % 100 doğal maddelerden elde edilir. Güvenli, günlük kullanım için doğal bir dezenfektandır.
3. Bakterinin % 99 ’unu ve zirai ilaçların % 90’ını arındırır.
4. Kullanıcı için toksin etkisi diğer klor türü dezenfektanlara göre çok daha düşüktür.
5. Dezenfeksiyon sonrasında sebze ve meyvelerin iyi durulanmaması sonucu üzerinde kalan kalıntıların sağlığa zararı yoktur.
6. Dezenfeksiyon sırasında sebze ve meyvelerin kesik ve yırtık yerlerinden girdiğinde ürünün yapısını bozma etkisi yoktur.
7. Dezenfeksiyon sonrasında sebze ve meyvelerin tazelik durumunu korumakta ve raf ömürlerini uzatmaktadır.
8. % 0.1’lik yoğunluk ile uygulanması mikroorganizmalar üzerinde %99’a varan arındırma sağlar.
9. % 100 doğal içeriğinden dolayı çevre açısından güvenlidir. Su ve toprak kirliliğine yol açmaz.
10. Yiyecek temizliğinden sonra lavabo temizliği içinde kullanılabilir ve su tasarrufu sağlar.
11. Diğer dezenfektanlar gibi (özellikle klor) hoş olmayan kokular bırakmaz.
12. Şüpheli suların % 0.025’lik uygulama ile dezenfeksiyonu mümkündür.
13. Su ile reaksiyon sonrasında herhangi bir zararlı bileşik oluşturmamaktadır.
14. Mutfak ekipmanlarının dezenfeksiyonunda kullanılabilmektedir.
15. Her türlü yüzey temizliğinde de kullanılabilmektedir.

İstiridye kabuğunun bu genel faydalarının yanı sıra çalışma ekibimiz tarafından sentezlenmiş olan Marmara denizi istiridye ve deniz kabuğu tozu, Karadeniz istiridye ve deniz kabuğu tozu, Ege denizi deniz kabuğu tozları ile endüstriyel olarak satılan ve deniz kabukları ile istiridye kabuklarından oluşmuş olan toz karşılaştırıldı.

Çalışma ekibimiz tarafından sentezlenmiş ve x-ışını toz kırınım tekniği ile yapısı aydınlatılmış olan tozlar hem kolay bir şekilde sentezlenebilirliği hem de ortaya koyulan verilerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçların diğer şartlara ve ürüne göre daha üstün olduğu görüldü. Yine verilerin toplu şekilde değerlendirilmesi ile Karadeniz istiridye ve deniz kabuğundan elde edilmiş olan tozun etkinliğinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç da bu çalışmamanın etkinliğinin ve kapsamının ne denli geniş ve sonuçlarının ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın daha ilerletilebilmesi sanayi işbirliği ile mevcut olup ülkemize yeni iş kolları ve çalışma alanları kazandırabilecek potansiyele sahiptir. Var olan endüstriyel üründen daha ucuz yol ile elde edilebilmesi yine bu çalışmanın getirdiği bir avantaj olarak görülmektedir. Böylece ithal olarak getirilmekte olan bu ürünün yerel kaynaklardan karşılanabileceği de görülmektedir.

5. KAYNAKLAR

[1]. Isshiki K; Suhara H; Mizuuchi K; et al. “Effectiveness of Calcium Preparation to Control Microbial-growth ın food” Journal of the Japanese society for food scıence and technology-nıppon shokuhın kagaku kogaku kaishi, 2, 135-140, 1994.

[2]. Isshiki K; Azuma K “Microbial growth suppression in food using calcinated calcium” Jarq-Japan Agricultural Research Quarterly, 29, 4, 269-274, 1995.

[3]. Kelly PM; Kelly J; Mehra R; et al. “Implementation of integrated membrane processes for pilot scale development of fractionated milk components” Lait, 80, 1, 139-153, 2000.

[4]. Barrion Aimee Sheree A.; Hurtada Wilma A., “Nutritional and microbial quality of the streetfood chicken proven in Los Banos, Laguna, Philippines”, Philippine Agricultural Scientist, 89, 2, 157-164.

[5]. N. Özpozan Kalaycıoğlu, Serkan Dayan, Esra Çırçır et. al. “ Investigation of Removing Bacteria and the effect of Pesticide Reduction of Sea Shells and Oyster Shells of Turkey Beaches” 1. Internatıonal Symposium on Secondery Metabolites; Chemical, Biological and Biotechnological Properties 12-15 September Pamukkale University Denizli Turkiye 2011 P-63, 102, 2011.

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ'NE

Yürütücüsü olduğum FBY-09-840 nolu İstiridye Kabuğunun Karakterizasyonu ve Kullanım Alanları isimli projenin tez öğrencisi olan Leyla Topal' ın başka bir kuruma geçmesi ve tez çalışmasını bırakması sebebiyle proje ekibinden çıkarılması, projenin benim tarafımdan tamamlanabilmesi için ek olarak 1 yıl proje süresinin uzatılmasına, ayrıca Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Bölümü Araştırma Görevlisi Serkan DAYAN' ın da yardımcı araştırmacı olarak projeye eklenmesi ile ilgili 29.03.2011 tarihli yukarıda detayları görülen dilekçemiz görüşülerek olumlu karar çıkarılmıştır. Anılan proje 02.11.2011 tarihinde tamamlanıp ERÜ proje değerlendirme izleme sistemine yüklenmiştir. Bilgilerinize arz ederim.

Tarih: 02.11.2011

Doç. Dr. Nilgün ÖZPOZAN
Proje Yürütücüsü