



**Dr. Mücahit KIVRAK<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> BAÜN Edremit Myo**

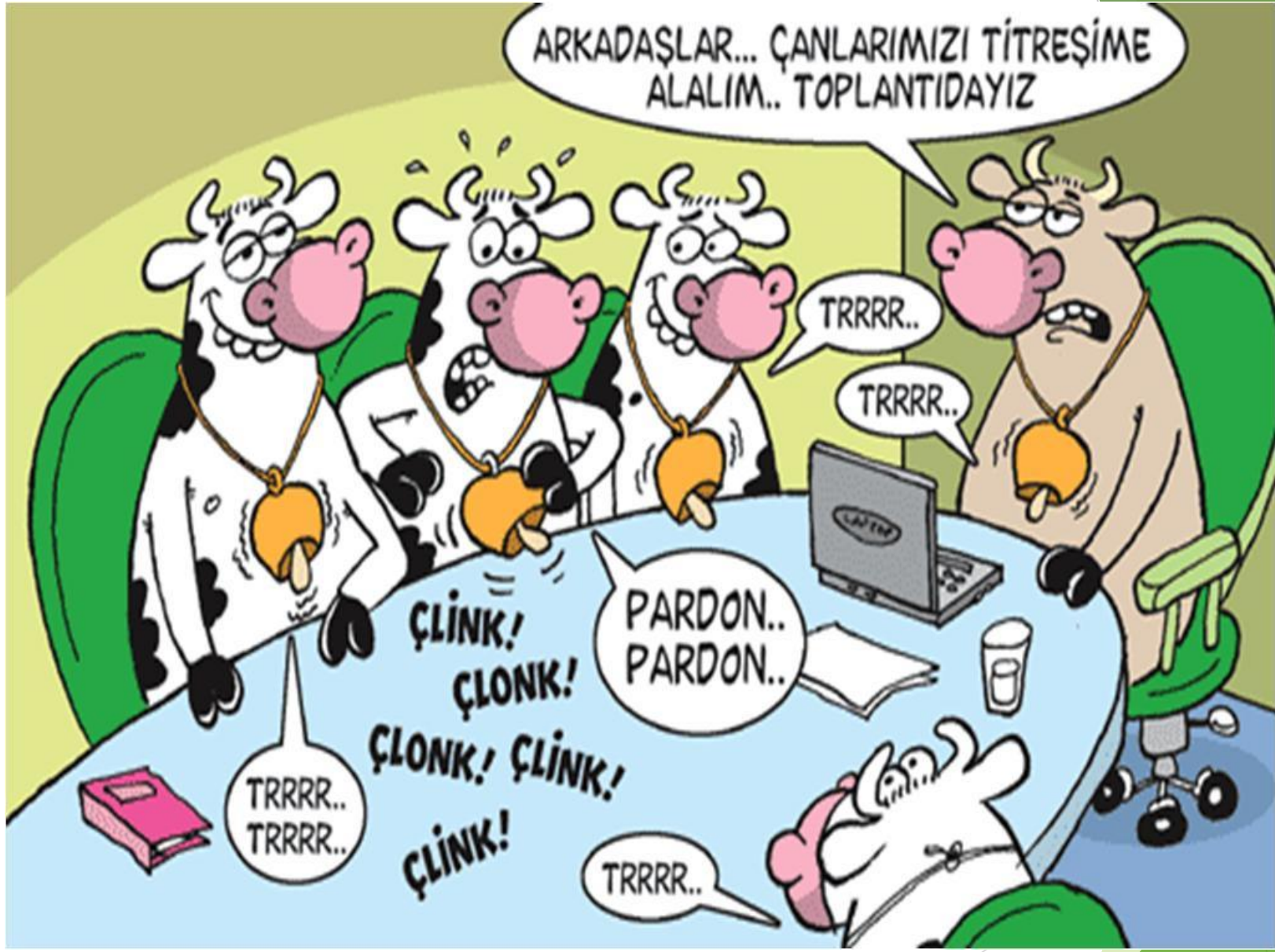
**Zeytincilik ve Zeytin İşleme Teknolojisi Programı**



**[kivrak@gmail.com](mailto:kivrak@gmail.com)**

**0505 772 44 46**





# **SİYAH ZEYTİN TEKNOLOJİSİ**

**Ders notu: 144**

**Dr. Mücahit KIVRAK**

# Sofralık siyah zeytin işleme yöntemleri

salamura tipi  
sele tipi  
kalamata tipi  
teneke tipi  
kostikli tip  
ezme zeytin



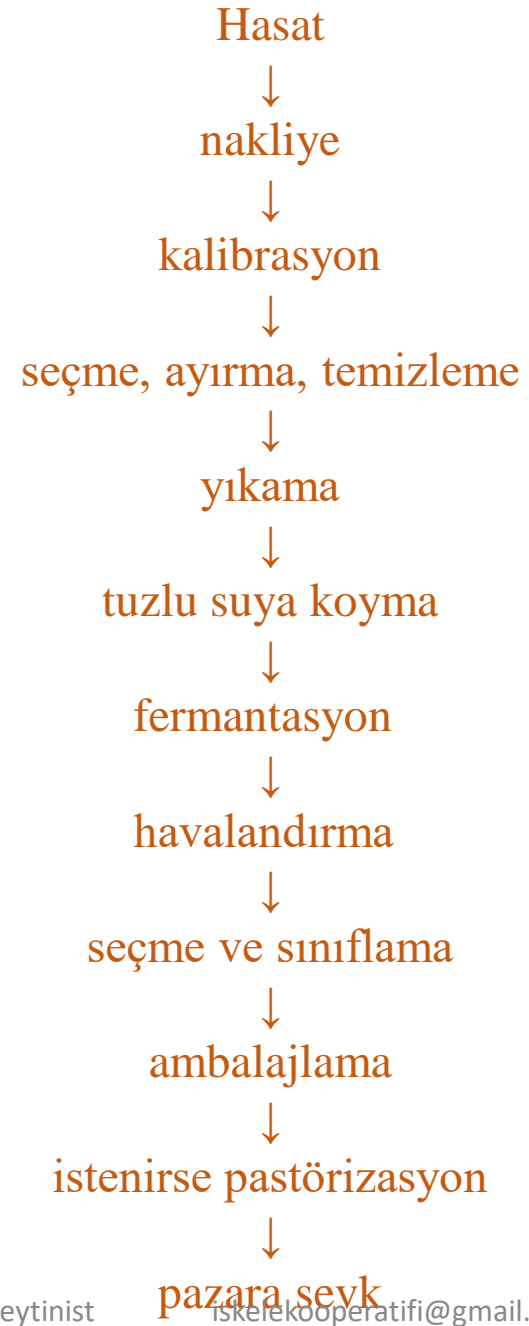
# SALAMURA TİPİ SİYAH ZEYTİN

İki uygulama şekli vardır.

- Dış pazarlarda uygulanan yöntem,
- iç pazarda uygulanan yöntemdir.

# Dış pazarlarda uygulanan yöntem





# Hasat

Zeytinin kalitesine etki eder.

Zamanını tam doğru tespit etmek gerekir.  
Renk kabuktan itibaren, meyve etine siyah ve siyaha yakın tonlarda 1 – 2 mm 'ye veya yarısına kadar işlenmelidir.

Hasat zamanı, bölgeye, çeşide ve iklim şartlarına değişir.

Zeytinin var yıllarında ise Ocak ayı sonuna kadar sürebilir.

Hasat elle yapılmalı sırık asla vurulmamalıdır.



## Taşıma

Zeytinler, derin olmayan yeşil zeytindeki gibi plastik kasalarda zedelenmeden işletmeye getirilir.

# Zeytin kerevetleri



24.09.2023



24.09.2023

## Seçme ve sınıflama

Salamurahaneye getirilen zeytinler  
boylama makinesinde  
büyüklüklerine  
göre sınıflandırılır  
sonra kerevetlere yayılarak veya  
bant konveyörlerden geçirilerek seçim ve  
sınıflamaya tabi tutulur.  
Bandın iki tarafına dizilen işçiler tarafından,  
çürük, ezik, hastalıklı taneler  
sağlıklı tanelerden ayıklanır.

## Sınıflandırma ve Seçme

Zeytinler boylama makinesinde iriliklerine göre sınıflandırılırlar.

Seçme bandı veya kerevetlere dökülen zeytinlerin çürük, ezik, haşere zararı görmüş, rengi açık olanları ve yaprak, dal, taş, toprak gibi yabancı maddeler seçilerek ayrılır.









## Yıkama

Zeytinin üzerindeki toz ve toprağın atılması açısından önemlidir.

Yıkamayı başlangıçta yapmak hem temizlik açısından, hem de zeytinde bulunan acılık maddesi oleuropeinin atılması yönünden önemlidir.

Yıkama, zeytine su püskürtmek şeklinde oldu gibi, zeytin dolu havuzlara üstten su verilerek, alttan belirli zamanlarda bu suyun atılması şeklinde de yapılabilir. Eğer acılık maddesi dikkate alınarak zeytinde uzun süreli (2 – 3 gün gibi) bir yıkama yapılacaksa bu takdirde % 2 'lik tuzlu su kullanılır.

Bu işlem zeytinde yumuşama olmasını önler.

Yıkanan zeytinin üzerine % 10'luk salamura ilave edilir.

Fermantasyon esnasında sık sık tuz ve pH kontrolleri yapılmalıdır.

20 günde bir sirkülasyon yapılmalıdır.

Yüzeyde gelişen maya ve küf tabakası sık sık temizlenerek birikmesi önlenmelidir.

Zeytinde acılığın yok oluşu ve yeme olumuna gelmesi bu tip işleme ile 7-9 ay sürer.

Fermantasyonu tamamlayan zeytinlerde pH 4,2-4,5 asitlik % 0,3-0,5 g/l olmalıdır.

## Tuzlu suya koyma (fermantasyon)

Tuz derecesi 10 bomedir.

100 lt suya 11 kg tuz hesabıyla % 10 'luk (10 bomelik) tuzlu su hazırlanır.

Zeytin tanka konmadan bir miktar salamura tankın dibine konur.

Zeytinin tanka boşaltılması esnasında zedelenmesini önler.

Tanka zeytin konmadan önce yıkanmalıdır.

Kapların üstüne, önce delikli bir kapak yerleştirilir.

Üstten, hazırlanmış tuzlu su verilir. Sonra fermentasyon kaplarının üzerine, zeytinin hava ile temasını kesen tipte uygun kapaklar örtülür. Zeytin ve salamura arasında ozmos olur.

Zeytin bünyesinde bulunan maddeleri salamuraya verirken, bünyesine tuzu alır. Salamuranın tuzu düşer.

Bome aerometresi ile 15 – 20 günde bir kontrol ederek,

düşen tuz miktarı ilave edilir.



24.09.2023

© zeytinist

iskelekooperatifi@gmail.com

23



B



Siyah zeytin fermantasyonunda 10 bome tuz ile  
çalışılması istenirse de,  
havaların ısındığı aylarda,  
özellikle yaz aylarında tuz miktarınının  
12 – 14 bomeye arttırılması  
zeytinin muhafazası açısından gerekebilir.

Tuz bomesi aerometresi ile tuz kontrolü Őu Şekilde yapılır.  
Fermantasyon kaplarından alınan salamuranın içine bome  
aerometresi daldırılır.

Tuzlu suyun kaldırma kuvvetine göre yükselir.

Bomenin dıŐarıda kalan kısmı % tuz miktarını gösterir.

Bu rakam 10 ise tuz % 10 demektir.

Bome derecesine isabet eden % tuz miktarı bilinmelidir.

Çünkü bome derecesi ile gerçek % tuz miktarı arasında az  
da olsa farklılıklar olabilir.

Tuz kontrollerinde tuz az ise tuz ilaveleri  
ile bu oran % 10 ‘a getirilir.

Katılacak tuz miktarı fermantasyon kabındaki  
su miktarına göre yapılır.

Örneğın kontrollerde tuz % 7 ise bunu % 10 çıkartmak için  
fermantasyon kabına % 3 tuz ilave edilerek  
tuz değeri % 10 ‘a getirilir.

Siyah zeytinde 20 – 25 günde bir sirkülasyon yapılır.

Bunun nedeni, tuz ağırlığı sebebiyle dipte yoğunlaşır.

Alta çok tuzlu su bulunur.

Oysa fermantasyon kabının her tarafında tuz aynı oranda olmalıdır.

Taşınabilen devridaim pompası yardımı ile

havuzun dibinden su alınarak üstten verilir.

Bu şekilde havuzdaki tuzlu su devridaim edilmiş olur.

Beton tanklarda pH 'yı istenilen seviyede tutmak zordur,  
Çünkü betonda bulunan kireç nedeniyle,  
fermantasyonda meydana gelen asitlik tüketilir  
ve pH değeri yükselir.

Bu sebeple işlenen zeytinlerin pH değeri genellikle 5.0 'ın  
üzerindedir.

Bu durum gıda muhafazasına uygun boyalar  
veya polyester ile kaplanmasıyla çözülür.

Plastik ve polyester fermentasyon tanklarında  
asitliği tüketebilecek bir ortam olmadığı için pH değeri  
istenilen düzeyde (pH 4.5 civarında) kalabilir.

Bu durumda zeytinin hasat zamanına bağlı olarak zeytinde patlıcan moru, bordo, siyah tonları ve koyu kahverengi bir renk oluşur. (naturel işleme) pH kontrolü, pH metresi olmayan işletmelerde pH kağıdı ile kolaylıkla yapılabilir.

Fermantasyonda kapların üst yüzeyleri açık bırakılmamalıdır.

Üstte gelişen maya ve küfler

fermantasyonda oluşan asitliği tüketirler.

Bu da üst yüzeyde bulunan zeytinlerde yumuşama  
ve bozulmaya yol açar.

Bu açıdan maya ve küflerin oluşumunu  
önlemek için uygun kapak sistemleri kullanılmalıdır.

Bunun için en uygunu ve ucuzu katı parafinin kullanılmasıdır.

Katı parafin eritilir ve salamuranın üst yüzeyine dökülür.

Kısa zamanda sertleşen parafin salamuranın  
hava ile olan temasını keser ve üst yüzeydeki  
maya ve küf gelişimi önlenmiş olur.

Çeşit özelliğine bağlı olarak zeytin acılığı

7 – 12 ayda kaybolur.

Böylece zeytinler fermantasyonunu tamamlar.

Fermantasyon sonunda polyester veya plastik aksamli fermantasyon tanklarında pH 4.3 – 4.6 arasında, beton fermantasyon tanklarında ise pH 5 – 5.5 arasında oluşur.





## Havalandırma

Fermantasyonu tamamlamış zeytinler, tuzlu sudan çıkarılır ve iki gün havalandırma işlemine tabi tutularak zeytinin kararması sağlanır. Havalandırma zeytinin bulunduğu tanktaki su içerisine kompresörlerle veya blover ile hava vererek veya tanklardan çıkartılan zeytinin plastik kasalarda veya kerevetlerde hava ile direkt temas ettirilmesi ile yapılır.

Kararan zeytinler tekrar bir tasniften geçirilir.

Yaralı, ezik, hasarlılar ve çok açık renkliler ayrılır, sağlam zeytinlerde ambalajlama işlemi yapılır.

## Havalandırma

Fermantasyonu tamamlayan zeytinlerin salamuradan çıkarıldığında renkleri açılmış, pembe, şarap rengi veya vişne olmuştur. Zeytinler kararmaları için havalandırılırlar.

İşletme şartları uygunsa bu işlem salamuraya hava verilerek de yapılabilir. Tekrar bir seçme işlemi yapılarak ezik ve açık renk daneler ayrılır. Sağlam olanlar ambalajlanır.

## Ambalajlama

Hava teması neticesinde renkleri siyah ve siyaha yakın tonlarda karararan zeytinler, kuru ve sulu olarak iki şekilde ambalajlanabilir.

Sulu ambalajlama zeytinler, isteğe bağlı olarak laktik, sitrik, asetik asit veya sirke ile pH 'sı 4.2 'e ayarlanmış, 8 – 10 bomelik tuzlu su içinde ambalajlanır.

Zeytinlerde bozulma problemini azaltmak için

konservatif maddeler olarak, sorbik asidin tuzu ( % 0.1 potasyum sorbat ) veya benzoik asidin tuzu (% 0.05 sodyum benzoat) kullanılabilir. Her ikisi beraber uygulanacak ise toplam % 0.1 konservatif madde kullanılır.

Kullanılan bu konservatif maddeler salamura miktarına göre verilir.



Zeytin, fermantasyonu tamamlamamış ise,  
bu tip koruyucular yapılan ambalajlama ürünü  
belli bir noktaya kadar koruyabilir.  
Depolama koşulları fermantasyonu  
devam ettirecek nitelikte ise (15 °C ve üzeri sıcak bir ortam)  
bu takdirde zeytindeki kalan şekerin parçalanma işlemi devam  
edeceğinden fermantasyon başlar ve ambalaj kabı şişer  
veya kapaklardan salamura sızar.  
Bu durum ambalajın görünümünü bozar, tüketici tarafından  
istenmez.

Pastörize işlemi uygulayabilecek işletmelerde bu tip konservatif maddeler kullanmaya gerek yoktur.

Pastörizasyon işletmecinin ve tüketicinin garantisidir.

Eğer zeytinler kuru olarak ambalajlanacaksa, 6 – 10 bomeli tuzlu su, % 0.2 – 0.5 asit (laktik, sitrik, asetik asit veya sirke) ve % 0.1 konservatif madde ( potasyum sorbat + sodyum benzoat ) içeren salamura içerisinde bir veya iki hafta tutulduktan sonra bu zeytinler 2 – 5 güne kadar güneşe maruz bırakılır.

Böylece zeytinin su miktarı azaltır ve güneşin ultra viole ışınlarının etkisi ile zeytinler küflenme problemine karşı korunmuş olurlar.

## İÇ PAZARDA UYGULANAN METOT (GEMLİK METODU)

Gemlik metodunda zeytin tuz ile katlanarak havuzlara doldurulup üzerinden su verilir. Kullanılan tuz miktarı zeytin ağırlığının % 10'u kadardır. (% 12-14 Bome)

Tuzun 1/4'ü zeytinlerin arasına kat kat konularak kullanılır, kalan 3/4'ü zeytinin üzerine serpilir.

Havuzun üzerine kanaviçe bezi, hasır ve tahta, onların üzerine de zeytin ağırlığının % 10-15'i kadar taşlar konulur.

Havuz üstten içilebilir nitelikte çeşme suyu ile tahta kapağı 10-15 cm geçecek şekilde doldurulur.

Zeytinlerin bu havuzlarda olgunlaşarak yeme olumuna gelmesi bir yılı geçer.





24.09.2023

© zeytinist

iskelekooperatifi@gmail.com

41

Ambalaj: Zeytinler yıkanır, kötü olanlar ayıklanır.

Suyu süzdürülen zeytinler kapağı sıkıca kapanabilen 1, 1.5 veya 5 lt'lik pet şişeler konulur.

Şişeye bir miktar iri taneli tuz ilave edilir, hiç su konulmaz.

Yine şişeye yarım fincan sirke ve 1 fincan zeytinyağı ilave edilir.

Şişenin ağzı sıkıca kapatılarak serin ve karanlık bir yere konulur. İki veya üç günde bir şişe yuvarlanarak yönü değiştirilir.

Zeytinler 3-4 ay sonra yemeğe hazır hale gelir.

Yenileceği zaman şişenin kapağı yavaş ve dikkatlice açılarak (içinde gaz birikimi olacaktır) içinden ihtiyaç kadar alınır, yeniden kapatılır.

% 6-7 kaya tuzu, sirke, zeytinyağı, limon, defne yaprağı





# Siyah Sofralık Zeytin Üretiminde Acılığın Giderilmesinde Farklı Tekniklerin Uygulanması

Fırın kurutmalı sofralık zeytin üretimi için Ferrandina metodu ile işlenen zeytinlerin imalat işlemlerinin mikroskobik yapıdaki etkileri, pektin yüzdeleri ve olgun zeytinlerde sıklık (gevreklik-sertlik) çalışılmıştır. İşlem, bir ilk olarak ısıtma aşaması, tuz Ng aşaması ve son olarak fırın kurutma işlemini içerir. Zeytin dokusuna dair elektron mikroskopuyla alınan gözlemlerinin taranması, ısıtma işleminin, hücre içi pektik içeriği etkilediği ve hücre ayırımına yol açarak yüksek derecede zarar verici olduğunu ortaya koymuştur.

Pektin içeriği fırın kurutmalı zeytinlerde, taze örneklerden daha yüksektir. Çözülebilir Sodyum Hidroksit yüzdesi, Zeytin dokularındaki ana pektin miktarını oluşturmaktadır. İçeriği fırınlı dehidrasyon aşamasından sonra yükseldiği halde ısıl işlem aşamasından sonra düşmüştür. Fırın kurutmalı zeytinlerde, pektinin estersizleşmesi ve hücre duvarı kalsiyum köprülerinin artışından kaynaklanan çözünürlük azalması sonucunda zeytin dokusunun gevrekleşmesi gerçekleşmiştir.

*(Vincenzo Marsilio- Barbara Lanza, Cristina Campestre and Marip De Angelis)*

*(Istituto Sperimentale per la Elaiotecnica, 2000)*

Kalan Prina Yağı'nın bir kısmının ekstrakt edilebilmesi için, zeytin yağı ekstraktı için iki aşamalı metot dan gelen Prina'nın % 65'ten % 8'e kadar kurutulması gerekmektedir. Bu çalışmada yenilikçi bir akışkan yataklı kurutucu geliştirilmiştir. Amaç, sıcaklık ve hava akış sayısı gibi optimal işletme koşullarının kullanılması, yağ katının beslenmesi ve bir denetleme sistemi ile prina kurutmayı az enerji harcayan ve daha yüksek ürün kalitesi ile edinen bir yapıya getirmektir.



Yatak işleme sıcaklığı termal güç sarfiyatı ile kuruma süresini azaltmak ve de yüksek kalitede prina yağı edinmek için 125 °C'ye ayarlanmıştır. Kurutulmuş malzeme, genelde homojen olup, göz ardı edilebilir miktarda polisiklik çok halkalı- aromatik hidrokarbon içermektedir. Akışkan yatak, yatak hava payına konik bir cihazla bağlanan hareketli bir yatakla geliştirilmiştir. Bu hareketli yatağın yağ katının beslenmesi için bir ön kurutma rolünü oynadığı kuvvetli bir kombinasyondur, ve aynı zamanda çıkan gazlar için bir filtre rolünü oynayıp ince taneciklerin % 99.9'unun tutulmasını sağlamaktadır. Bu geliştirilmiş akışkan-hareketli yataklı tesisin güç sarfiyatının 1kws/kg su olduğunu göstermektedir. Bu 1.4 kws/kg su gerektiren döner kurutuculara nazaran önemli miktarda bir azalmaya işaret etmektedir.

*( Jose S. Torrecilla, Jose M. Aragon and Maria C. Palancar)*

*(Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemistry, University Complutense of Madrid, Spain, 2006)*

Mevcut çalışmanın genel amacı zeytin yapraklarından ayrılan polifenollerin değerlendirilmesidir. Çıkarım şartlarının tüm fenol içeriği ve zeytin yaprağı özünün antioksidan hareketi üzerindeki etkileri incelendi. İyi bir antioksidan aktiviteye sahip (7.52 mmol Trolox eşitliğindeki antioksidan kapasitedeki (TEAC)/g zeytin yaprağı özü)yüksek içerikte oleuropein (13.4%) ve rutin (0.18%) den oluşan öz, çıkarım çözücüsü olarak %70 etanol kullanılarak elde edilebilmiştir. Antioksidan aktivitesiyle tüm fenol içeriği arasında iyi bir ilişki vardır. Dahası, polifenollerini zeytin yaprağı özlerinden kurtarmak için yeni çıkan bir emici olan ipek fibroin kullanılmıştır. Rutin ve oleuropein'lerin emilen miktarları 15mg rutin/g ipek fibroin ve 96mg oleuropein/g ipek fibroin'dir. Çoğunlukla oleuropein içeren bölüm ve rutin, luteolin-7-glucoside, verbascoside, apigenin-7-glucoside bakımından zengin olan bölüm, ipek fibroin dolu kolon kullanılarak elde edilmiştir. İpek fibroin,oleuropein ve rutinin zeytin yaprağı özlerinden arındırılması için umut verici bir adsorbant olarak tanımlanmıştır.

*(Evren Altıok, Deniz Bayçın, Oguz Bayraktar and Semra Ulku)  
(Biochemical Engineering Research Laboratory (BERL), Department of Chemical Engineering,  
Izmir Institute of Technology, 17 January 2008)*

Bu araştırmada, Aydın-Türkiye'deki zeytin meyvelerinin Gemlik çeşidi ve onların çekirdeklerinin, kompresyon yükü altında bazı fiziksel özellikleri ve mekanik tavırları incelenmiştir. Ortalama uzunluk, genişlik, kalınlık, aritmetik çap, geometrik çap, küresellik, hacim, birim kütlesi, hacim yoğunluğu, gerçek yoğunluk, gözeneklilik, son hızı, tahmini alanı, sürüklenme katsayısı, belirli deformasyonu, kopuş gücü ve kopuş enerjisi deneysel olarak araştırılmıştır. Zeytin meyveleri ve zeytin çekirdekleri, deri ve çekirdek kopuşunu başlatmak için, belirli bir deformasyon, kopuş gücü ve kopuş enerjisini belirlemek üzere, 2 paralel plaka arasına yüklenmiştir. Zeytin meyvesi ve çekirdeğinin, belirli deformasyonu, kopuş gücü ve kopuş enerjisi, deformasyon oranı ve büyüklüğündeki artışla birlikte çoğaldı. Zeytin meyvesindeki belirgin deformasyon dışında, zeytin çekirdeği ve zeytin meyvesinin, en yüksek kopuş gücü, kopuş enerjisi ve belirgin deformasyonu, tüm deformasyon oranları ve büyüklüklerindeki eksenler arasında X-axis olarak elde edildi.

*(A. Kılıçkan, M. Güner)*

*(Department of Agricultural Machinery, Faculty of Agriculture, University of Ankara, Ankara, Turkey*

*24 November 2007)*

Bu çalışmayla, doğal siyah zeytinlerinin geleneksel fermantasyonu değiştirilerek, daha yüksek kalitede siyah sofralık zeytin elde etmek amacıyla başlanmıştır. Zeytinleri, fermantasyon öncesi musluk suyu ya da düşük tuzlu suda beklettikten sonra, Gemlik eşidi zeytinlere 3grup halinde, kaplama suyunun asitlenmesi işlemi ve 2 farklı tuz konsantrasyonu uygulanmıştır. Fermantasyonlar, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler kullanılarak gözlenmiştir ve yukarıdaki değişikliklerin mayalanmaya olan etkileri bulunmuştur. Son rnlerin hassas değerlendirmelerine göre işlemler arasında bir fark bulunamamıştır.

*(Güner zay, Mehlika Borcak)  
(1995)*

## Hedef

Siyah Tip Sofralık (Gemlik) Zeytininde Fırın Kurutma Yöntemini  
Kullanarak Acılığın Giderilmesinin Sağlanması

Tuz tayini (%)

Asitlik (g/L laktik asit)

ph analizi

Kurumadde analizi (%)

Sertlik analizi (penetrometre)

Duyusal Analiz

## Tuz Tayini

Kuru tuzlama ve salamura tuzlamadaki tuz konsantrasyonunun sıcaklığa ve tuzlama çeşidine bağlı olarak homojen bir şekilde dağılmadığı görülmüştür. Ancak genel olarak bakıldığında, kuru tuzlamada tuz konsantrasyonunun salamura tuzlamaya göre daha yüksek oranda olduğu görülmüştür.

## Kurumadde Tayini

Yapılan analiz sonucunda kuru madde değerleri incelendiğinde, sıcaklığa ve tuzlama çeşidine göre homojen bir dağılım olmadığı görülmüştür. Sonuçlarda da görüldüğü gibi değerlerin birbirine çok yakın çıktığı gözlenmiştir



## ph tayini

ph tayini sonucunda zeytinin ph değerinin 4-6 arasında değiştiği gözlenmiştir. Sıcaklık ve tuzlama çeşidini ele alırsak, aynı şekilde homojen bir artış ya da azalış olmadığı görölmüştür.

## Asitlik Tayini

Asitlik tayini sonucunda zeytinin asitliğinin çok düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu analiz sonucunda zeytinin asitliğinin sıcaklığa ve ya tuzlama çeşidine göre homojen bir şekilde dağılmadığı söylenebilir, ancak gün gün alınan örneklere bakıldığında en son alınan örneklerin ilk alınan örneklere göre asitliğinin düştüğü saptanmıştır.

## Sertlik Analizi

Sertlik analizi sonucunda zeytinlerin sıcaklık veya tuzlama çeşidine göre sertliğinin homojen bir şekilde değişmediği gözlenmiştir. Ancak 3. gün alınan örneklerin birinci güne göre sertliklerinin arttığı söylenebilir. Böylece kurumayla birlikte zeytinin bünyesinden suyun uzaklaşması sonucu, sertliğin arttığı sonucu çıkarılmıştır.

## Duyusal Analiz

Yapılan duyuusal analizler sonucunda örneklerdeki acılığın kurutma süresi arttıkça azaldığı görülmüştür. Örneklerin görünüşünde kurutma süresiyle birlikte iyileşme gözlenmiştir. Renk değişiminde ise homojen bir değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır.

			Acılık	Görünüş	Renk
		1.gün	2	3	4
	Oda Sıcaklığı	2.gün	2	3	4
		3.gün	2	3	4
		1.gün	2	3	4
	40C	2.gün	2	3	4
<b>Kuru Tuzlama</b>		3.gün	2	4	4
		1.gün	2	4	3
	50C	2.gün	2	5	4
		3.gün	3	5	4
		1.gün	3	5	4
	60C	2.gün	3	5	3
		3.gün	3	5	3
		1.gün	1	2	4
	Oda Sıcaklığı	2.gün	2	2	3
		3.gün	2	3	4
		1.gün	2	4	4
	40C	2.gün	2	4	4
<b>Salamura</b>		3.gün	2	4	4
		1.gün	2	4	4
	50C	2.gün	2	4	4
		3.gün	2	5	5
		1.gün	2	5	5
	60C	2.gün	2	5	5
		3.gün	3	5	5

## Sonuç

Yapılan duyusal analiz sonucunda istenilen oranda acılığın giderilemediği görülmüştür, ancak örnekler arasında analiz değerlerine göre en iyi sonucun kuru tuzlama- 60<sup>0</sup> gözlendiği saptanmıştır.

ZEYTİNİN KURUTMA  
KARAKTERİSTİKLERİNİN  
VE  
OPTİMUM KURUTMA KOŞULLARININ  
BELİRLENMESİ

## AMAÇ

Ülkemiz için yeni bir ürün olan kurutulmuş yeşil ve siyah zeytinin kurutma karakteristiklerinin belirlenmesi ve optimum kurutma koşullarının saptanması.





# KURUTMA

Kurutma, gıdaların saklanmasıda yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Kurutma işleminin temel amacı gıdanın nem içeriğini mikrobiyal ve kimyasal bozulmanın önlenebileceği bir düzeye düşürmektir.

Sıcak hava ile kurutma gıda endüstrisinde en çok kullanılan yöntemdir.

Bu yöntemde ürünün kuruma kinetiğini büyük ölçüde hava sıcaklığı ve ürünün karakteristik boyutu etkilemektedir.

**Kurutulmuş gıdaların avantajları,**

Raf ömrünün uzun olması,

Taşıma ve depolanmasının kolay olması

Her an kullanıma hazır olması nedeniyle kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır.

Bu tip ürünlere olan talep giderek artmaktadır.

## KURUTULMUŞ ZEYTİNİN KULLANIM ALANLARI

Lezzet vermek amacıyla aperatif olarak tüketilen gıdalarda bir bileően olarak doğrudan veya suda bekletilerek çeőitli karıőımlara katılmaktadır.

Özellikle Akdeniz mutfağında pizza, salata, çeőnili cipslerde ve çeőitli soslarda kullanılmaktadır.



## MATERYAL

Dilimlenmiş salamura siyah ve yeşil zeytin örnekleri, bu ürünlerin ticari olarak üretimini yapan bir işletmeden temin edilmiştir.

Çekirdeği çıkarılarak halkalar halinde dilimlenmiş zeytinlerin yaklaşık boyutları;

iç çap: 7.5 mm,

dış çap: 14 mm,

Kalınlık: 5 mm olarak ölçülmüştür.



## METOT

Yaş temelde %75 nem içeren dilimlenmiş yeşil zeytinler ve yaş temelde %78 nem içeren dilimlenmiş siyah zeytinler yaklaşık %5 nem içeriğine laboratuvar ölçekli tepsili kurutucu (UOP 8 Tray Dryer, Armfield, UK) ve laboratuvar ölçekli akışkan yatak kurutucuda(MK II Fluid Bed Drier Sherwood Scientific, England) kurutulmuştur.

# Tepsili Kurutucu





## Tepsili Kurutucu



## Akışkan Yatak Kurutucu



Kurutma denemelerinin gerçekleştirildiği sıcaklık değerleri Design Expert programı ile RSM kullanılarak yapılan deneme planı ile belirlenmiştir.

Bu deneme planı doğrultusunda, örnekler 40, 47.5, 55, 62.5 ve 70°C sıcaklıklardaki hava kullanılarak kurutulmuştur.

	Std	Run	Block	Factor 1 R:A	Factor 2 BB	Factor 3 i:C	Response 1 L	Response 2 a	Response 3 b	Response 4 aw	Response 5 artbks	Response 6 Hue angle	Response 7 size
	3	1	Block:1	475	yesil	FuldBed							
	9	2	Block:1	400	siyah	FuldBed							
	11	3	Block:1	625	siyah	FuldBed							
	15	4	Block:1	400	yesil	Tray							
	25	5	Block:1	625	siyah	Tray							
	22	6	Block:1	400	siyah	Tray							
	2	7	Block:1	400	yesil	FuldBed							
	6	8	Block:1	700	yesil	FuldBed							
	27	9	Block:1	700	siyah	Tray							
	10	10	Block:1	475	siyah	FuldBed							
	5	11	Block:1	700	yesil	FuldBed							
	21	12	Block:1	550	yesil	Tray							
	19	13	Block:1	700	yesil	Tray							
	28	14	Block:1	550	siyah	Tray							
	18	15	Block:1	625	yesil	Tray							
	16	16	Block:1	400	yesil	Tray							
	1	17	Block:1	400	yesil	FuldBed							
	17	18	Block:1	475	yesil	Tray							
	8	19	Block:1	400	siyah	FuldBed							
	23	20	Block:1	400	siyah	Tray							
	12	21	Block:1	700	siyah	FuldBed							
	4	22	Block:1	625	yesil	FuldBed							
	14	23	Block:1	550	siyah	FuldBed							
	13	24	Block:1	700	siyah	FuldBed							
	20	25	Block:1	700	yesil	Tray							
	7	26	Block:1	550	yesil	FuldBed							
	24	27	Block:1	475	siyah	Tray							
	26	28	Block:1	700	siyah	Tray							
	30	29	Block:2	550	siyah	FuldBed							
	29	30	Block:2	550	yesil	FuldBed							
	21	31	Block:2	550	yesil	Tray							
	32	32	Block:2	550	siyah	Tray							

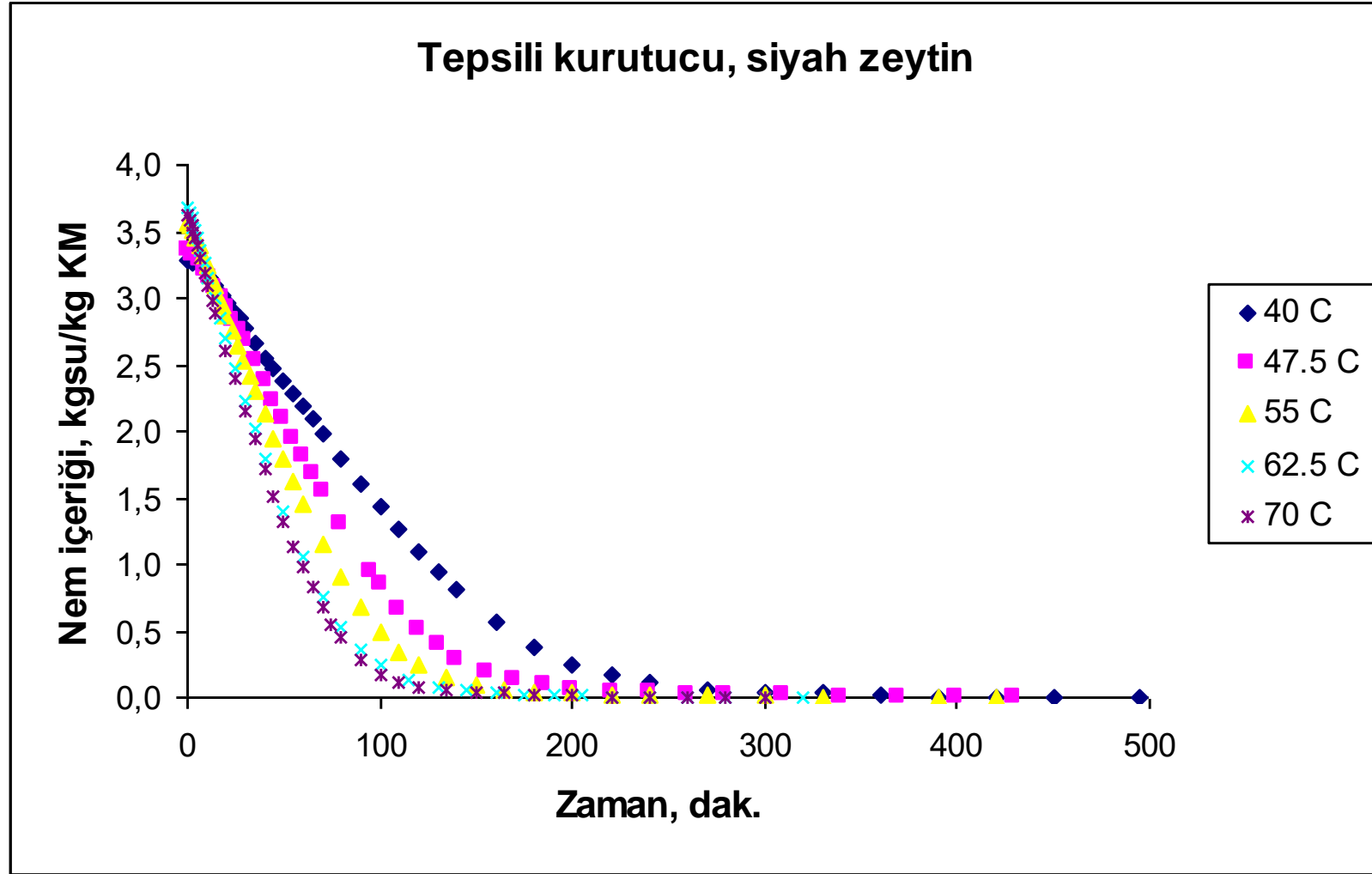
## Dilimlenmiş salamura siyah ve yeşil zeytinde ve kurutulmuş ürünlerde

- Nem Tayini
- Renk lm
- Su aktivitesi tayini
- Toplam fenolik madde tayini yapılmaktadır.

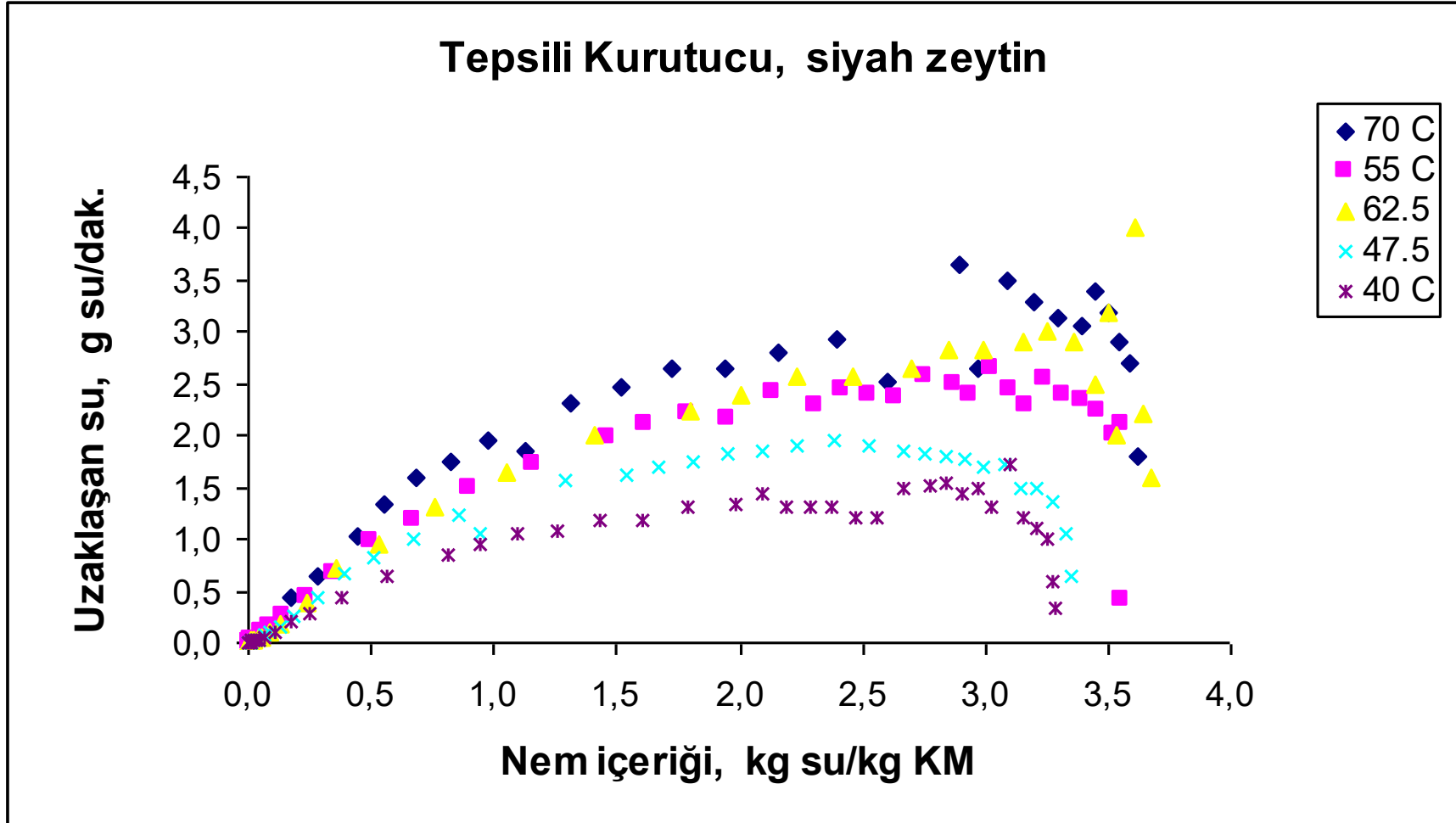
## Sonuçlar ve Tartışma



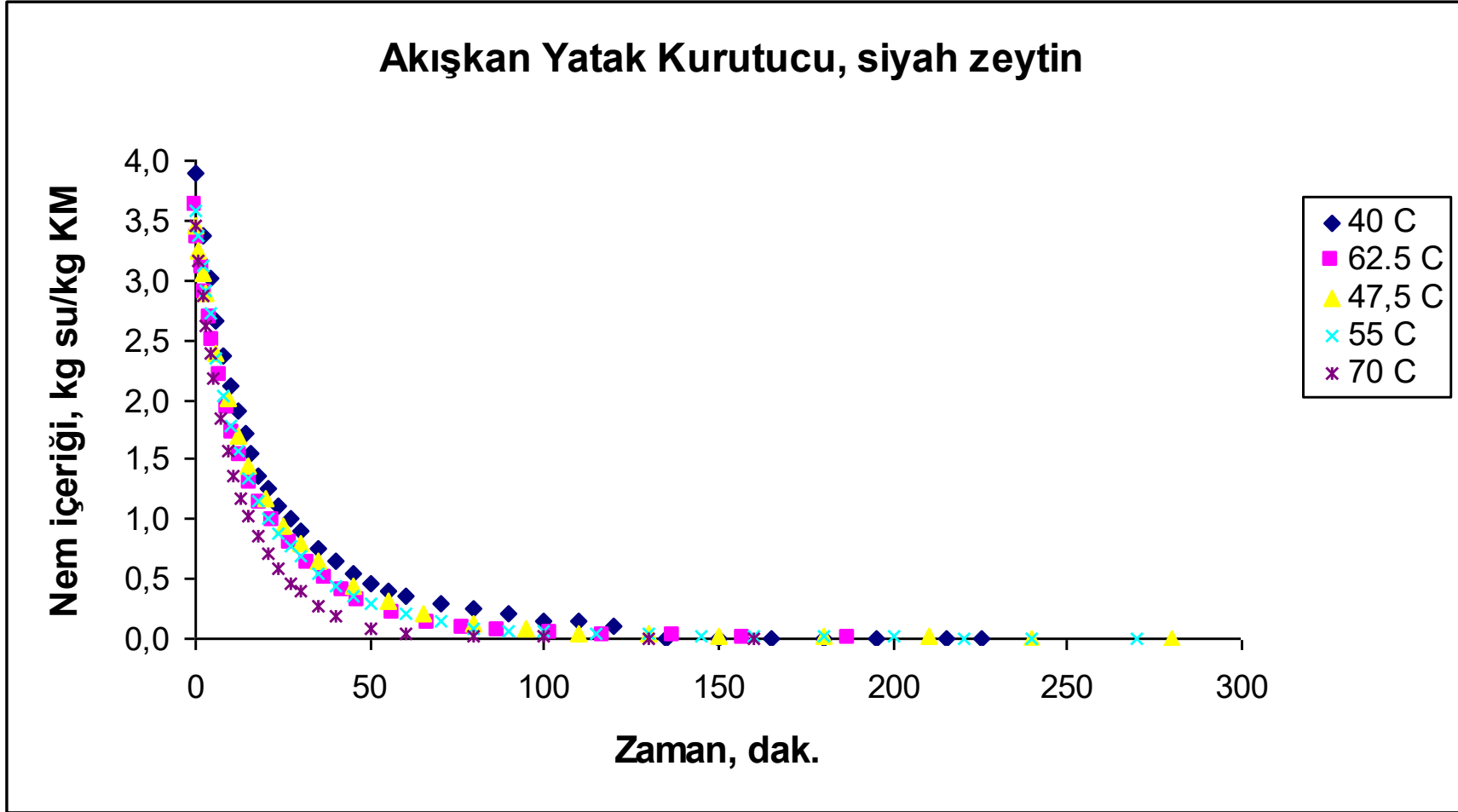
Dilimlenmiş salamura siyah zeytin örneklerinin farklı sıcaklıklarda tepsili kurutucuda elde edilen kuruma eğrileri Şekil 1 ve Şekil 2’de, akışkan yatak kurutucuda elde edilen kuruma eğrileri ise Şekil 3 ve Şekil 4’te verilmiştir.



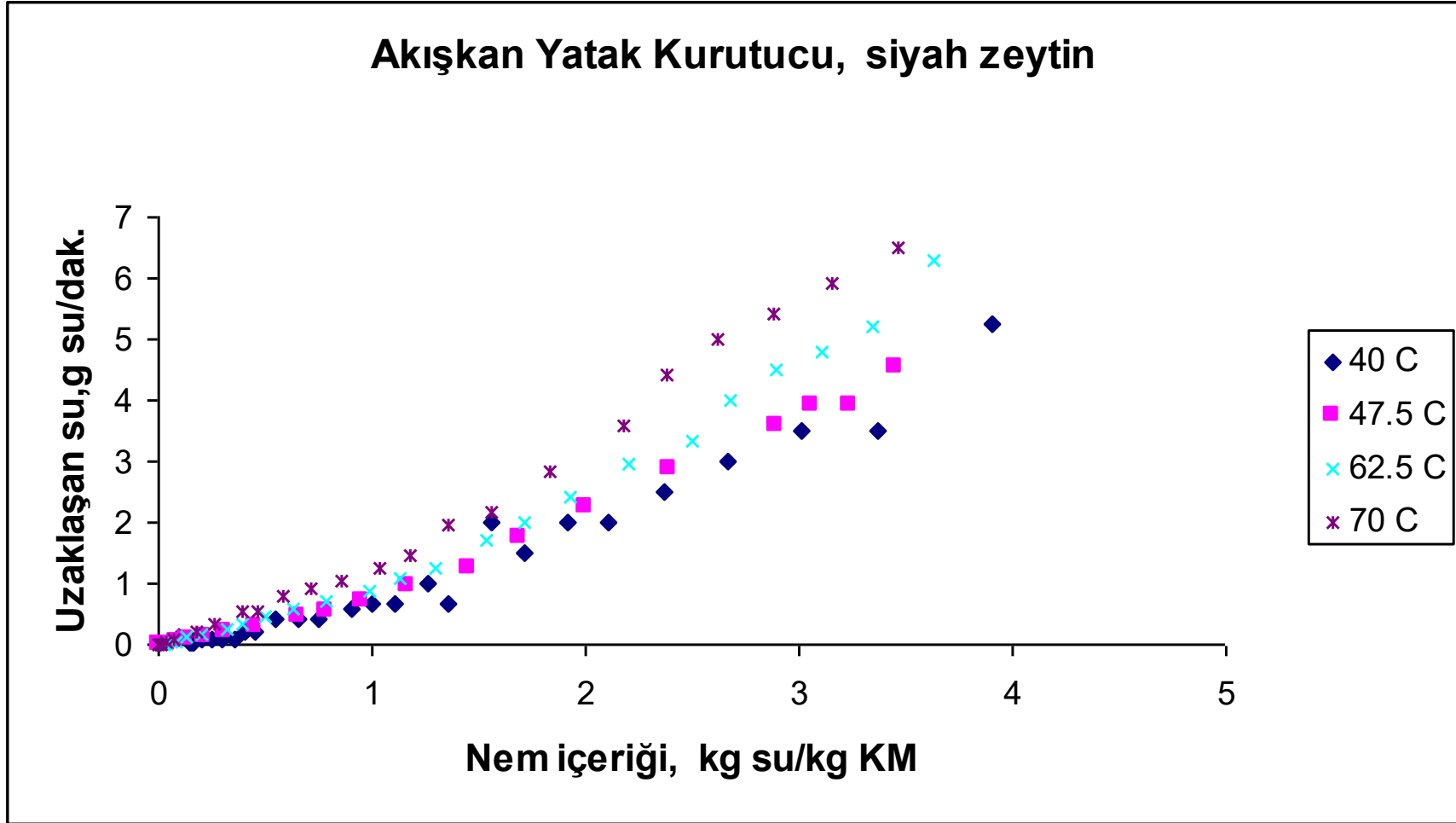
**Şekil 1:Kurutma sırasında örneklerin zamanla nem içeriğinin değişimi**



**Şekil 2:Kurutma sırasında uzaklaşan su miktarının nem içeriğiyle değişimi**





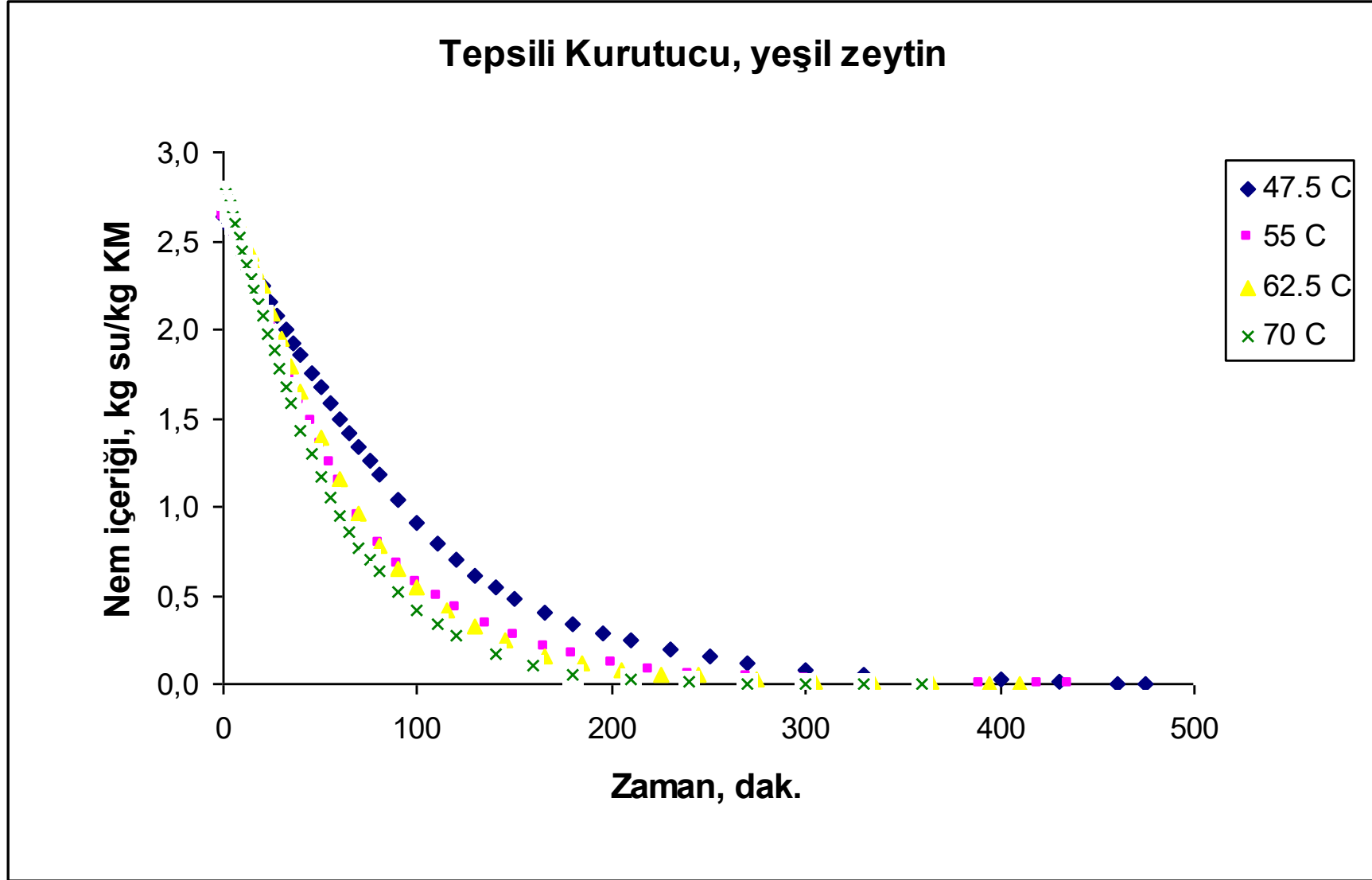


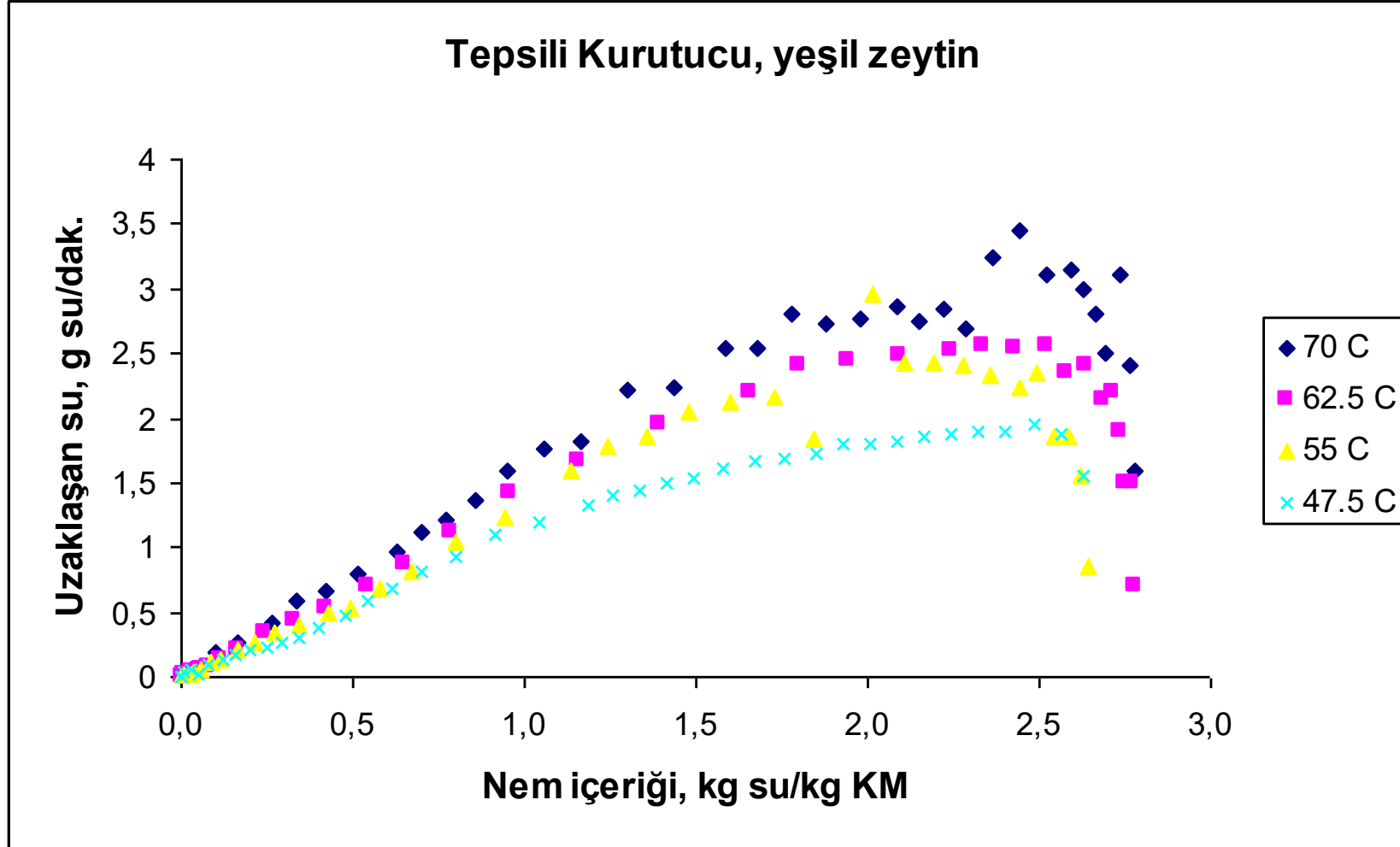
**Şekil 4:Kurutma sırasında uzaklaşan su miktarının nem içeriğiyle değişimi**

## Sonuçlar ve Tartışmalar

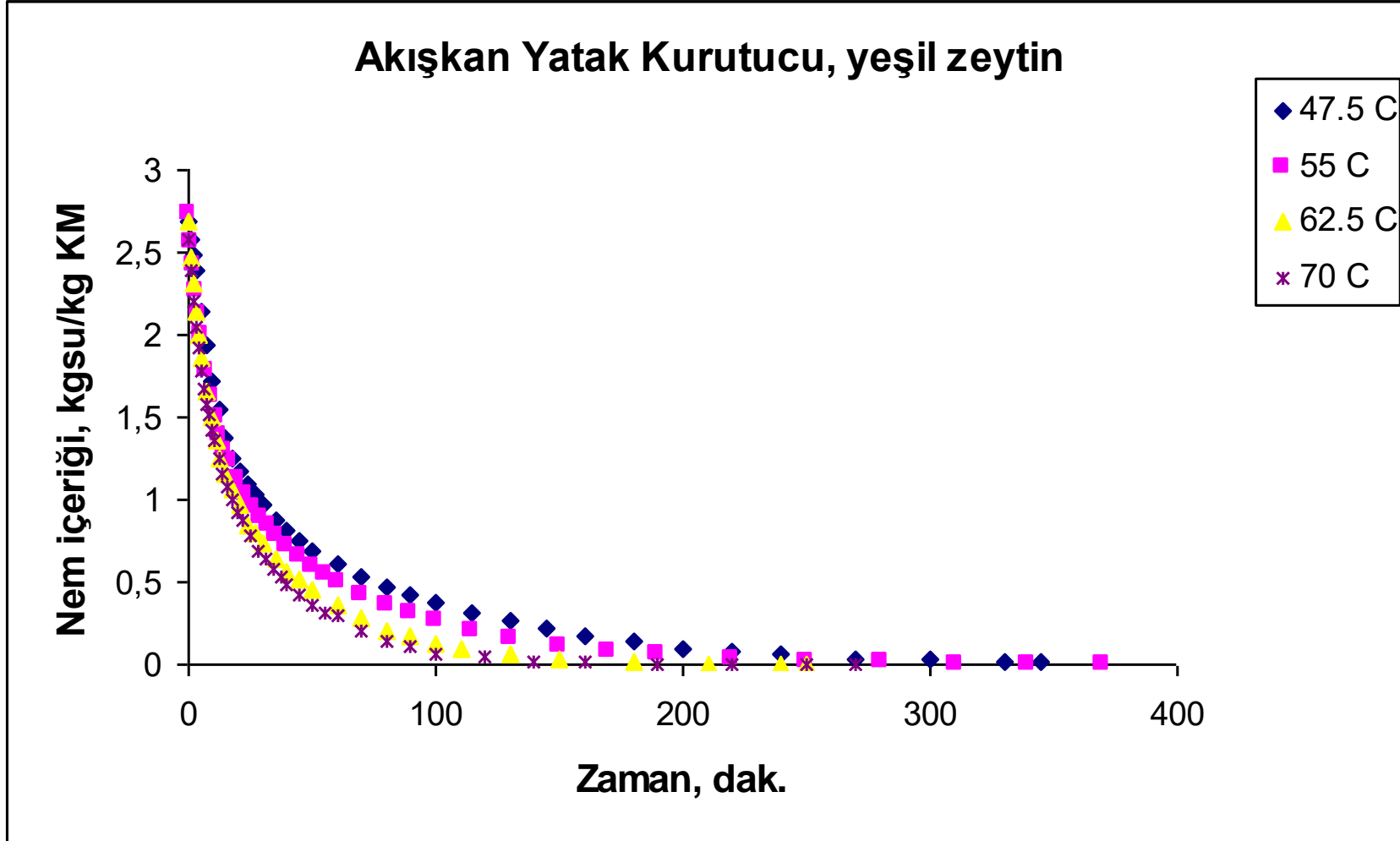
Dilimlenmiş salamura yeşil zeytin örneklerinin farklı sıcaklıklarda tepsili kurutucuda elde edilen kuruma eğrileri Şekil 5 ve Şekil 6’ da, akışkan yatak kurutucuda elde edilen kuruma eğrileri ise Şekil 7 ve Şekil 8’ de verilmiştir.

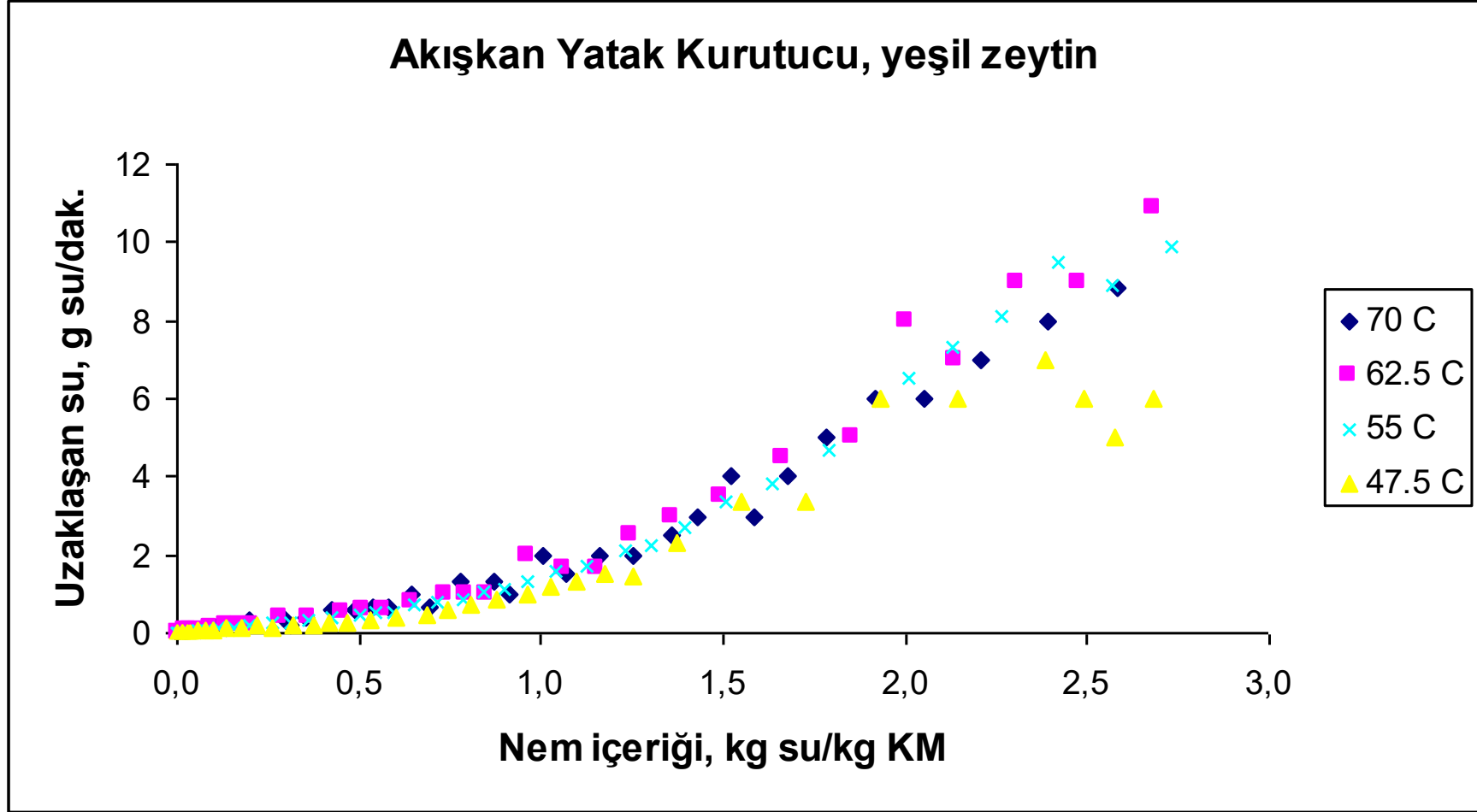






**Şekil 6:Kurutma sırasında uzaklaşan su miktarının nem içeriğiyle değişimi**





**Şekil 8:Kurutma sırasında uzaklaşan su miktarının nem içeriğiyle değişimi**



Sorularınız varsa cevaplayayım.

Daha sonra aklınıza soru gelirse lütfen yüz yüze, e posta veya telefon yoluyla ulaşınız.







Bu ders notları zeytincilik programı öğrencileri, Kursiyerler, sektör temsilcileri, diğer üniversitelerde okuyan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile araştırmacılara yönelik hazırlanmıştır. Daha detay bilgiye ulaşmak isterseniz lütfen iletişime geçiniz.

DERS NOTLARI SÜREKLİ YENİLENMEKTEDİR.  
LÜTFEN DAHA ÖNCE İNDİRDİĞİNİZ DERS NOTU VARSA  
YENİ TARİHLİ OLAN DERS NOTUNU TERCİH EDİNİZ.  
NOTLARDA HATALI ve  
EKSİK BİR YER GÖRDÜĞÜNÜZDE LÜTFEN BİLDİRİNİZ.

Dr. Mücahit KIVRAK

0 505 772 44 46

[kivrak@gmail.com](mailto:kivrak@gmail.com)

[www.zeytin.org.tr](http://www.zeytin.org.tr)

[www.mucahitkivrak.com.tr](http://www.mucahitkivrak.com.tr)

## Sosyal medya iletişim

<https://www.facebook.com/mucahit.kivrak>

<https://twitter.com/zeytinist>

<https://instagram.com/zeytinist/>

<https://www.youtube.com/channel/UCNDXadH7jpB0FVRLbEvtqHA>