

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇELTİĞİN FARKLI YÖNTEMLERLE KURUTULMASINDA
BAZI KURUTMA PARAMETRELERİNİN SAPTANMASI

Tolga TAYLI

TARIM MAKİNELERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD.DOÇ.DR FULYA TORUK

TEKİRDAĞ-2008

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Çeltiğin Farklı Yöntemlerle Kurutulmasında Bazı Kurutma Parametrelerinin Saptanması

Tolga TAYLI

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Fulya TORUK

Bu çalışmada, çeltik kurutmada kullanılan yöntemler belirlenerek iki çeltik çeşidi için incelenmiştir. Kurutma yöntemleri olarak; güneş altında kurutma, gölgede kurutma ve bölgede yoğun olarak kullanımı mevcut olan depo tipi kurutucuda kurutma şekilde denemeye alınmıştır. Çeltik çeşidi olarak Osmancık-97 ve Halilbey çeşitleri kullanılmıştır. Uygulanan kurutma yöntemlerinin çeltik depo nemine gelme süreleri, randıman değeri ve çimlenme analizleri yapılarak en uygun kurutma yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Her iki çeltik çeşidi içinde kurutma yöntemlerine göre kuruma süreleri belirlenmiş, kurutma sonrası randıman ve çimlenme analizi değerleri saptanmıştır. Bu bilgiler ışığında uygun kurutma yöntemi ve randıman değerleri belirlenerek, uygulamadaki olumsuzluklar için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Çeltik, doğal kurutma, makineli kurutma, kırksız randıman, çimlenme analizi

ABSTRACT

MSc. Thesis

Determination of Some Drying Parameters By Means of Drying Paddy With Different
Methods

Tolga TAYLI

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Main Science Division of Farm Machinery

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Fulya TORUK

In this study, the two types of paddy examined by means of the methods on drying of paddy. As the methods of drying , drying with sunbathing, drying on the shadow and largely used methods using storage type dryer were on trials. As a type of paddy Osmancık-97 and Halilbey were used. It was aimed the determine the most appropriate method of drying by analyzing germination, performance degree and the duration of the storage's humidity for paddy of drying methods. For both of kinds of paddy,the drying duration, performance after drying and the analysis of germination degrees were determined according to the drying methods.In the lighth of this information by determining appropriate drying methods and performance degrees,some suggestions were held for the negations in application.

Keywords: Paddy, natural drying, machine drying, performance without cracks, the analysis of germination

2008, 39 pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	I
ABSTRACT	II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Kurutma İlkeleri ve Ekipmanları	4
2.2. Tahılların Kurutulmasının Önemi	6
2.3. Kurutma Yöntemleri	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Denemelerde Kullanılan Çeltik Çeşitleri	13
3.1.1.1. Osmancık-97 Çeşidi	13
3.1.1.2. Halilbey Çeşidi	14
3.1.2. Denemelerde Kullanılan Depo Tipi Kurutucu	14
3.1.3 Nem Ölçüm Cihazı	17
3.1.4 Randıman Analiz Ekipmanı	17
3.1.5. Elek	18
3.1.6. Hassas Terazî	19
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Güneşte Kurutma	20
3.2.2. Gölgede Kurutma	21
3.2.3. Depo Tipi Çeltik Kurutma Makinesinde Kurutma	21
3.2.4. Randıman Analizi	22
3.2.5. Çimlendirme Analizi	23
3.2.6. Tane Neminin Belirlenmesi	23
3.2.7. Maliyet Değerleri	23
3.2.8. Deneme Sonuçlarının İstatistik Analizi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1. Kurutma Süresine İlişkin Sonuçlar	24
4.2. Çeltik Kurutmada Maliyet Değerleri	29

4.3. Randıman Analizine İlişkin Sonuçlar	30
4.4. Çimlenme Gücü Analizine İlişkin Sonuçlar	32
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	34
6. KAYNAKLAR	36
TEŞEKKÜR	38
ÖZGEÇMİŞ	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Güneş ve mekanik kurutmanın karşılaştırılması	10
Şekil 3.1. Depo tipi dane kurutucu	15
Şekil 3.2. Depo tipi kurutma makinesinin şematik görünümü	16
Şekil 3.3. Nem ölçüm cihazı	17
Şekil 3.4. Çeltik randımanın saptanmasında kullanılan ekipman	18
Şekil 3.5. Randıman eleği	18
Şekil 3.6. Hassas terazi	19
Şekil 3.7. Çeltiğin güneşte kurutulması	20
Şekil 3.8. Çeltiğin gölgede kurutulması	21
Şekil 3.9. Çeltiğin kurutucuda kurutulması	22
Şekil 4.1. Osmancık çeşidi çeltiğin güneşte kurutulmasında basınç nemine (Mo,%) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi	25
Şekil 4.2. Halilbey çeşidi çeltiğin güneşte kurutulmasında basınç nemine (Mo,%) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi	26
Şekil 4.3. Osmancık çeşidi çeltiğin gölgede kurutulmasında basınç nemine (Mo,%) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi	27
Şekil 4.4. Halilbey çeşidi çeltiğin gölgede kurutulmasında basınç nemine (Mo,%) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi	28
Şekil 4.5 Kurutma yöntemlerine göre randıman değeri	30
Şekil 4.6. Kurutma yöntemlerine göre çimlenme gücü	33

Çizelge 1.1. Çeltiğin dünyadaki ekim alanı, üretim ve verim değerlerinin ülkelere göre dağılımı	1
Çizelge 1.2. Marmara Bölgesinde çeltik tarımına ilişkin veriler	2
Çizelge 1.3. Edirne ilinde yıllara göre çeltik ekiliş alanı üretim ve verim değerleri	2
Çizelge 2.1. Bazı tarım ürünlerinin hasat ve depolama sırasında gösterdikleri kayıplar	5
Çizelge 2.2. Kurutulacak maddede bulunan nem	6
Çizelge 2.3. Bazı tahıllar için emniyetli depolama nem değerleri	7
Çizelge 3.1. Osmancık çeşidine ilişkin özellikler	13
Çizelge 3.2. Halilbey çeşidine ilişkin özellikler	14
Çizelge 3.3. Ürün cinsine göre depo tipi kurutucunun ayar değerleri	16
Çizelge 4.1. Kurutma yöntemine göre çeşitlerin kuruma süreleri	24
Çizelge 4.2 Kurutma yöntemlerine göre ürün nemi	29
Çizelge 4.3. Randıman oranı, (%)	30
Çizelge 4.4. Farklı kurutma yöntemlerine göre kurutulmuş olan çeltiklerin işlenmesi sonucunda elde edilen örneklerdeki kırıklı ve kırıksız pirinç miktarları	31
Çizelge 4.5. Çimlenme gücü, (%)	32

1. GİRİŞ

Çeltik (*Oryza sativa L.*) tarımı, M.Ö. 3000 yıllarında Güney Hindistan'dan Çin'e, M.Ö. 1000 yıllarında Java'ya doğru yayılmış Avrupa'ya ise M.Ö. 300 yıllarında girmiştir. Türkiye'ye yaklaşık 500 yıl önce Güneyden girdiği sanılmaktadır (Kün 1985).

Çeltik güney ve güneydoğu Asya' da geniş alanlarda bir çok ülkede yetiştirilmektedir. Üretim ve verim açısından incelendiğinde dünya çeltik üretiminin yaklaşık % 91' i Asya kıtasında gerçekleşmektedir. En büyük üretici ülke durumunda olan Çin Halk Cumhuriyeti, 2002 yılı rakamlarıyla dünya çeltik üretiminin % 35' ine sahiptir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Çeltiğin dünyadaki ekim alanı, üretim ve verim değerlerinin ülkelere göre dağılımı (FAO 2002).

Ülkeler	Ekilen Alan (Ha)	Üretim (Bin ton)	Verim (kg/da)
Dünya	146.029.456	579.476	396,8
Çin	28.360.000	177.589	626,2
Hindistan	40.000.000	123.000	307,5
Endonezya	11.500.000	48.654	423,0
Bangladeş	10.900.000	39.000	357,8
Vietnam	7.539.000	31.319	415,4
Tayland	9.920.000	27.000	272,1
Myanmar	6.200.000	21.200	341,9
Filipinler	4.034.350	12.684	314,4
Japonya	1.700.000	11.264	662,5
Brezilya	3.174.840	10.489	330,3
Amerika	1.297.840	9.616	740,9
Türkiye	85.000	400	470,5

Dünyada üretilen çeltiğin işlendikten sonra yaklaşık % 90' nı insan beslenmesinde, % 3,5' u tohumluk, % 1,5' u endüstriyel alanda tüketilmekte ve % 4,5' u ise kayıp olmaktadır. Dünyada üretilen çeltiğin % 91' lik kısmı Asya ülkeleri tarafından, geriye kalan % 6,9' luk kısmı da diğer ülkelerde tüketilmektedir (Finassi 1979).

1997 yılı Tarım Bakanlığı verilerine göre Marmara Bölgesi Türkiye' nin çeltik ekilişinin %52' sini, çeltik üretiminin % 55.2'sini sağlamıştır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Marmara Bölgesinde çeltik tarımına ilişkin veriler

İller	Ekiliş Alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (Kg/da)
Edirne	230 370	124 190	539.1
Balıkesir	27 840	18 559	667.3
Çanakkale	14 520	9 920	683.5
Bursa	7 120	4 610	647.5
İstanbul	2 100	735	350
Kırklareli	1 250	750	600
Tekirdağ	300	150	500
Toplam	283 470	158 918	560.6

Kaynak: (Tarım Bakanlığı Kayıtları 1997)

Ekiliş alanı (230 370 da) ve üretim (124 190 ton) değerleri olarak Edirne ili birinci sırayı almaktadır.

Çizelge 1.3. Edirne ilinde yıllara göre çeltik ekiliş alanı üretim ve verim değerleri

2001	244870	141393	577,4
2002	260700	150803	579
2003	279100	169010	605,5
2004	319980	255123	797,3
2005	358420	298070	832
2006	408550	347595	851
2007	396208	320136	808

Kaynak: (Edirne tarım il müdürlüğü 2008)

Çeltik tarımı Ülkemizde; Tekirdağ, Edirne, Kırklareli ve Samsun bölgeleri başta olmak üzere yıldan yıla artış göstermektedir. Edirne ili 2001 yılı verilerine göre Türkiye çeltik ekilişinin % 46.5'ini üretiminin ise % 45.1'ini karşılamaktadır. Yıllar itibariyle ekiliş alanı artarak devam etmektedir. Edirne ilinin ortalama çeltik verimi 500-700 kg arasındadır (Çizelge 1.3)

Tarım ürünlerinin hasat zamanının belirlenmesinde, hasattan sonra ürünün kurutulma yönteminin belirlenmesinde, ürün depolama yönteminin tespitinde çevre koşulları önemli rol oynamaktadır. Ürünün kurutulması işleminin doğal koşullarda, yani gölge veya güneş altında yapılması durumunda kuruma süresi uzamaktadır. Bu amaçla, çeşitli ürünlerin hızlı ve güvenilir kurutulmasına uygun kurutma yöntemleri geliştirilmiştir (Ülger 2002).

Uygun olmayan kurutma yöntemlerinin ürünün kalitesi üzerine olumsuz etkilerinin olduğu da bilinmektedir. Elde edilen pirinç kalitesini yükseltmek, ürün randımanını arttırmak, iklimin olumsuz yönlerini ortadan kaldırmak, en kısa zamanda istenen depolama nemini sağlayabilecek kurutma makine ve sistemleri çeltik tarımında büyük önem taşımaktadır.

Trakya Bölgesinde de çeltik kurutma amacıyla çeltik kurutucular yoğun olarak kullanılmaktadır. Ancak makineli kurutmanın da doğru koşullarda yapılması gereklidir. Çok eski tip kurutucularda kırksız randıman değeri düşük (% 54.84), kırılmaya karşı hassasiyetinin de fazla olduğu, yani kırmak için gerekli kuvvetin yeni tip kurutucularda kurutulan çeltiğe oranla düşük (7.35 N) olduğu saptanmıştır (Çatak 2008).

Kurutucularda ürünün aşırı kurutulması veya yüksek sıcaklıklarda kurutulmasından dolayı üründe çatlama gibi istenmeyen sonuçlar olabilmektedir. Bu sonuçların ortadan kalkması için ürün isteğine uygun olarak kurutma koşullarının belirlenmesi gereklidir.

Hasat sonrası çeltiğin depolanması için belli bir nem seviyesine gelmesi gerekir. Bu da kurutma ile mümkün olmaktadır. Bu amaçla bu çalışmada güneş altında kurutma, gölgede kurutma ve kurutucu yardımıyla kurutma işlemi yapılmıştır. İki farklı çeltik çeşidinde kurutma yöntemlerinin, kurutma süreleri, randıman ve çimlenme gücü üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kurutma İlkeleri ve Ekipmanları

Tarım ürünlerinin kurutularak saklama yöntemi, insanın doğadan öğrendiği ve bu yüzden ilk çağlardan beri uygulanmakta olan en eski koruma yöntemlerinden biridir. Bütün ürünlerde dayanıklılığın sağlanmasındaki amaç ise, mikrobiyolojik ya da enzimik aktiviteyi durdurmak ya da sınırlamaktır. Diğer bir deyimle, bozulma olgusunu önlemekle beraber onun renk, aroma ve fiziksel yapısına ait duyuşsal niteliklerin korunması amaçlanmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Kuruma, doğada güneş ısıısıyla gerçekleştiği için, kurumanın her yerde ve benzer zamanda gerçekleştirilmesi olası değildir. Diğer yandan kurutmanın olanaklı olduğu bölgelerde bile doğal kurutma tamamen iklim koşullarına bağlı olmasının yanında hijyenik olmayışı, fazla alana gereksinim göstermesi, bitki solunumun bir süre devam etmesi gibi nedenlerle verim düşüklüğü yanında kayıplarında yüksek olması gibi dezavantajlara da sahiptir.

Ürünlerin içerdiği nemin, amaca bağlı olarak belirli bir sınır değere kadar buharlaştırılarak üründen alınmasına kurutma denir. Tarımsal ürünlerin kurutulmasındaki amaç; depolama süresi içerisinde ürünün stabilizesini, diğer bir deyimle ürünün bozulmadan saklanmasını sağlamaktır. Kurutma ile ürünün mikroorganizma, enzim ya da ferment aktivitesi durdurulur. Ancak, kurutmanın amacının sadece ürünün bozulmadan saklanması ile sınırlamak da doğru değildir. Çünkü tarım ürünleri üretimden tüketime kadar geçen süre içinde birçok kayıp vermektedir. Örneđin tahıllarda bu oran % 10, kuru ot üretiminde % 28, meyve ve sebze de % 35-40 civarındadır. Çizelge 2.1. 'de bazı tarım ürünlerinin hasat ve depolama sırasında gösterdikleri kayıplar görülmektedir (Yağcıoğlu 1999, Ülger 2002).

Genelde toplam üretim dikkate alındığında kayıpların ne denli büyük olduğu kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Tarımsal ürünlerin biyolojik bir malzeme olduğu ve hasattan sonra bir kısmının hemen tüketilmediği ve bir süre depolamak gereği dikkate alındığında, aşığıdaki sorunlarla karşılaşmak kaçınılmaz olmaktadır (Yağcıoğlu 1999).

Çizelge 2.1. Bazı tarım ürünlerinin hasat ve depolama sırasında gösterdikleri kayıplar (Yağcıoğlu 1999).

ÜRÜN	HASAT (%)	DEPOLAMA (%)
Tahıllar	5.0	4.5
Mısır	4.0	6.0
Lif Pamuk	2.5	0.25
Ot	21.0	7.0
Patates	7.0	8.0
Ot tohumları	17.5	-
Baklagil tohumları	30	-
Darı	15.0	6.0
Soya	5.0	-

Tarım ürünleri hasattan sonra solunum yapmaya devam etmesi sırasında bünyelerindeki karbonhidrat ve yağları da yakarak ortama karbondioksit ve ısı vermektedir. Solunum sonunda açığa çıkan ısı, ürünün bulunduğu ortamın sıcaklığını artırmaktadır. Artan sıcaklık ise ürünün solunum hızını yükselterek bu çevrimi sürekli hale getirmektedir. Depolama ortamında sıcaklığın yükselmesi ise, ortamda bulunan böcek ve zararlı organizmanın aktifliğini artmasına neden olmaktadır. Bunların aktifliği sonunda ortama tekrar nem ve ısı eklenmektedir. Sonuçta bu durum ürünün bozulmasına neden olmaktadır. Diğer bir deyimle bozulma nedeni ne olursa olsun, bozulmuş ürünün rengi, aroması, besleme değeri, yapısı ve bileşimi değişmektedir. Bozulma nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Ürün nemi,
- Ortam sıcaklığı,
- Ortamdaki oksijen miktarı,
- Zararlı organizmalar.

Ürün neminin azaltılmasında en yaygın kullanılan yöntem, kurutmadır. Depolama için ürün nemi azaldıkça depolama süresinin uzadığı görülmüştür (Güzel ve ark. 1996).

Depolama süresi üzerinde etkili olan faktörler dikkate alındığında, sadece nem değerini düzenlemek tek başına çoğu zaman ürünün saklanması için yeterli olmamaktadır. Sıcaklık, nem ve havanın bağıl nemi ile çimlenme yeteneği gibi faktörlerin de bilinmesi gerekmektedir.

2.2. Tahılların Kurutulmasının Önemi

Kuruma herhangi bir maddenin yapısında bulunan suyun azaltılması işlemidir. Bu nedenle bir maddenin yapısında bulunan suyun uzaklaştırılması işlemi genelde kuruma olarak tarif edebiliriz. Böyle bir işlemde temel ilke, önce maddenin yapısında bulunan suyun buharlaştırılarak uzaklaştırılmasının gerekliliğidir (Güzel ve ark. 1996).

Bir maddenin yapısında bulunan nem kurutma açısından,

- Uzaklaştırılabilir nem ve
- Uzaklaştırılmaz nem olarak adlandırılmaktadır (Çizelge 2.2)

Çizelge 2.2. Kurutulacak maddede bulunan nem. (Güzel ve ark. 1996)

<u>Kurutulacak Maddede Bulunan Nem</u>	
<u>Uzaklaştırılabilir Nem</u>	<u>Uzaklaştırılmayan Nem(Kalıcı Nem)</u>
- Serbest nem(Yüzey nemi)	- Maddenin yapısal özellikleri
- Higroskopik nem	- Hava sıcaklığı
- Etmenler	- Havanın bağıl nemi

Tahılların tarlada, doğal şartlarda kurutulması, uzun iş gücü gerektiren ve kaybı çok olan bir işlemdir. Ayrıca doğa şartlarına bağlı kalınması da bir risk oluşturmaktadır. Tahılların kurutma işlemi kurutucularla yapıldığında bu işlem doğal koşullardan büyük oranda bağımsız olmaktadır (Akaryıldız 1988).

Tahılların saklanmasında en büyük zorluk, tahılların nem ve sıcaklık etkisi ile küflenerek bozulması ve değerini kaybetmesidir. Kurutma ile tahılın nem yüzdesi, küflenmenin olmayacağı ideal nem değerine indirilmektedir. Düşük nem yüzdesi ve sıcaklıkta, uzun ve emniyetli bir depolama süresi elde edilmektedir (Akaryıldız 1988).

Çeşitli tahıllara ait depolama için emniyetli nem değerleri Çizelge 2.3 de gösterilmektedir (Akaryıldız 1988).

Çizelge 2.3. Bazı tahıllar için emniyetli depolama nem değerleri. (Çatak 2008; Huey 1997).

TAHİL	Max.emniyetli nem içeriği (%)
1 yıldan fazla depolanacak mısır için	13
Buğday	13
Arpa	13
Ayçiçeği	9
Çeltik	14

Kurutulmakta olan madde ile kurutucu ortam arasındaki nem alış verişi sona erdiğinde maddede kalan uzaklaştırılamayan neme dinamik denge nemi adı verilmektedir. Maddenin uzaklaştırılabilir nemin buharlaştırılabilmesi için, gerekli buharlaşma gizli ısısının verilmesi gerekmektedir. Bu ısının verilmesi sırasında bilinen ısı iletim yollarından bir tanesi kullanılmaktadır. Hava yardımı ile yapılan kurutma daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Güzel ve ark. 1996).

2.3. Kurutma Yöntemleri

Tarım ürünlerinin kurutulması sırasında kullanılan kurutucular, ürünün özelliklerine uygun olmanın yanı sıra, kurutma işleminden beklenen özellikleri de sağlayacak yetenekte olmak zorundadır. Bu nedenle, birbirinden önemli farklar gösteren çok çeşitli tiplerde kurutucular geliştirilmiştir. Tarım ürünlerinin kurutulması için bu işleme gerek duyulan ilk günlerden günümüze kadar geçen süre içinde, güneş ışınlarını altına sermekten, dielektrik kurutma tekniklerine kadar geliştirilmiş birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerin tümünü sıralayabilmek mümkün değildir. Bazı çok uygulanan temel kurutma yöntemleri aşağıda belirtilen şekilde sıralanabilir (Yağcıoğlu 1999, Güzel ve ark. 1996).

Kontakt kurutma: Bu yöntemde, kurutma için gerekli ısı enerjisi, kurutulacak materyale, ısıtılmış yüzeylerden kondüksiyon yoluyla iletilmektedir. Kurutulan ürüne iletilen ısı, sıcak yüzeye değen yaş materyalin ısıl kondüktivitesine ve sıcak yüzeyin iletim katsayısına bağlıdır.

Konvektif kurutma: Bu yöntemde ısı, kurutucu ortamdan (genellikle sıcak hava kullanılır) yaş materyale konveksiyon yoluyla iletilmektedir. Sıcak hava, kurutulan ürün tabakasının üzerinden ya da içinden geçirilmektedir. Bu yöntemin ısıl etkinliği kontakt kurutmaya göre daha düşüktür.

Işınım ile kurutma: Bu yöntemde kurutma için gerekli ısı enerjisi, yaş materyale, elektromanyetik tayfın kırmızı ötesi bölgesinde yer alan ışınlarla iletilmektedir. Bu ışınlar, içinden geçtikleri ortamı ısıtmaz; kendilerini absorbe eden cisimleri ısıtırlar. Kızılötesi ışınların, yaş materyalin yüzeyinden itibaren etkilediği derinlik oldukça az olduğundan, bu yöntem ince film şeklinde serili tabakaların kurutulmasında kullanılmaktadır.

Dielektrik kurutma: Bu yöntemde kurutma için gerekli ısı enerjisi, yüksek frekanslı elektromanyetik alanda, radyo dalgaları bölgesinde ve mikrodalga ortamda olmak üzere yaş materyalin içinde oluşturulmaktadır.

Elektromanyetik alarm yönünde meydana getirilen hızlı değişime bağlı olarak, yaş materyaldeki sıvı moleküllerinin polarizasyonu ve yönlenmelerinde de hızlı değişimler meydana gelmektedir. Bu hızlı değişimler nedeniyle ortaya çıkan moleküler sürtünme ve ısı enerjisinin açığa çıkmasına neden olmaktadır. Isıl etkinliğin büyüklüğü, dielektrik sabitinin büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Sıvı haldeki suyun dielektrik sabiti birçok katıdan çok daha büyük olduğundan, kurutulan materyalin içindeki su hızla ısınarak buharlaşmaktadır. Oluşan su buharı, materyalin içi ile dış ortam arasında ortaya çıkan basınç farkına bağlı olarak materyal dışına taşınmaktadır.

Donmalı kurutma: Bu yöntemde donmuş suyun süblimasyonundan yararlanılmaktadır. Kurutulacak yaş materyal önce hızla -25°C , -30°C değerlerine kadar soğutulurak dondurulmaktadır. Daha sonra, ürünlerdeki donmuş suyun serbest buhar basıncına göre biraz daha düşük değerlerdeki vakum ortamında, gerekli süblimasyon ısı verilmek, donmuş suyun, sıvı fazı atlayarak, doğrudan buhar fazına geçmesi sağlanmaktadır. Yüksek kaliteli kurutulmuş ürün elde edilebilen modern bir kurutma yöntemidir.

Ozmotik Kurutma: Bu yöntemde, yarı geçirgen zarla kaplı olan bitki hücresi duvarının iç kısmı ile dış çevre arasında, ozmotik basınç farkı yaratılarak, materyalin nemi azaltılmaya çalışılmaktadır. Kurutulacak materyal ozmotik basıncı yüksek bir eriyiğin içine bandırılarak nemin azalması sağlanmaktadır. Ürünün içine bandırılacağı ozmoaktif ortam, çeşitli sıcaklık ve konsantrasyonlarda olmak üzere genellikle, meyveler için şeker, sebzeler için tuz (NaCl) eriyiklerinden hazırlanmaktadır.

Yukarıda özetlenen yöntemler içinde, günümüzde en yaygın kullanılanı, ürünlerin, hava akımı yardımıyla konvektif kurutulmasıdır. Son yıllarda, ürünlerin dondurularak kurutulması, alım gücü yüksek toplumlarda giderek daha yaygın kullanılmaya başlamıştır. Dielektrik kurutma teknikleri ise (kızılötesi ışınlar, mikrodalga ışınlar, radyo dalgaları vb.) henüz, ticari açıdan söz edilebilecek boyutta bir uygulama alanı bulamamışlardır.

Güneşte ve Gölgede Kurutma:

Tropikal ülkelerde çeltik, sert toprak, beton zemin veya plastik sergi üzerinde yayılarak, güneş altında veya gölgede kurutulmaktadır. Bu şekilde, 4-5 günlük bir sürede, kurutma işlemi tamamlanmaktadır. Güneşte kurutma iki şekilde yapılmaktadır. Birincisi, taneler sapla birlikte, tarlada birkaç gün güneş altında bırakılarak, tanedeki nem oranı düştükten sonra, harman işleminin yapılmasıdır. İkincisi ise, biçerdöverle doğrudan hasat etmek veya biçimden hemen sonra taneler nemli iken harman ettikten sonra, elde edilen ürünü sert zemin üzerinde, güneş altında yayarak kurutmaktır (De Datta 1981).

Güneş, ürün kurutmada hava akışlı bir kurutucunun eşdeğer etkisine sahiptir. Ürün nemini buharlaştırıp ürünü kurutmak için tükenmez bir kaynaktır. Tropikal ülkelerde güneş yılın en azından yılın birkaç ayı metrekaresine 0,5 kW'tan daha yüksek enerji vermektedir. Bu da günde 12 saatte 21,6 mJm⁻²'dir ve teorik olarak 9 kg'lık suyu buharlaştırmaya yeterlidir. Doğal kurutmada ürün yere doğrudan serilirse ürüne toz ve yabancı materyalin karışması ve ürünün kirlenmesi söz konusu olmaktadır. Bunun için tercihen siyah renkli naylon ürün altına serilmelidir. Daha modern olarak da beton veya tuğla zeminli kurutma alanları inşa edilebilir. Hatta bu zeminler tekerlekli bir platforma yapılabilir. Bu sayede kurutma esnasında yağmur yağmaya başladığında serili ürün kapalı bir alana getirilebilir. Zemin hareketli değilse geceleri mutlaka serili ürün yığın halinde toplanmalı ve naylon ile örtülmelidir.

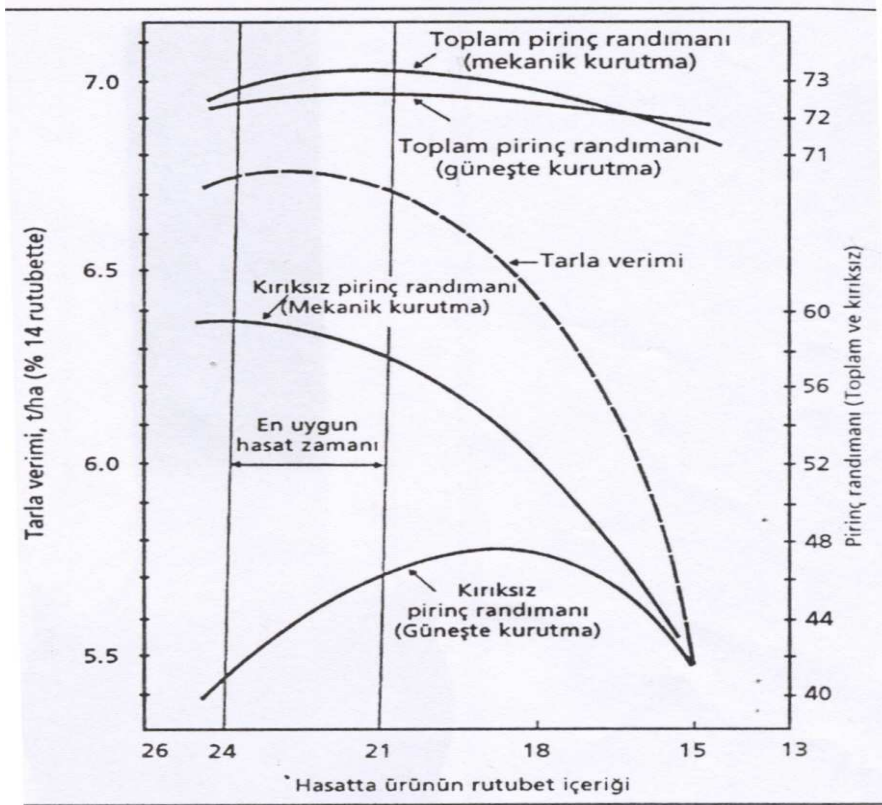
Yağmurlu havalarda kuruma daha zor olmaktadır. Bu durumda tavsiye edilen işlem, ürünü % 17-18 neme kadar kurutmak ve sonra son kurutmaya kadar 15-30 gün depolamaktır (De Data 1981).

Mekanik Kurutma (Isıtılmış Hava İle):

Mekanik kurutmada, ısıtılmış hava ürünün içine belirli bir süre gönderilmektedir. Bu işlem, ürünün nem oranı belirli bir seviyeye düşüncüye ve çevre nemi ile tane nemi arasında bir denge kuruluncaya kadar devam etmektedir. Kurutma süresi, sıcaklık seviyesine bağlı olarak 4-8 saat arasında değişmektedir (Votong ve Ross 1976). Kurutma sistemlerinin esası; gaz veya fueloil ile ısıtılan havanın, sabit veya hareketli çeltik ürününü ısıtarak nem oranını düşürmektedir. Bunun için sıcaklık, tohumluk olarak kullanılacak ürünlerde, biraz daha düşük olmakla birlikte, genelde 40 °C civarında tutulmaktadır. Sıcaklık gereğinden fazla tutulursa; tohumluk ürünlerde çimlenme gücü düşer ve pirince işleneceklerde ise, işleme sırasında fazla kırık meydana geleceğinden kıriksız pirinç randımanı azalır, çeltikten elde edilen pirinç tanelerinin sağlam olması istenir, pirinç ürünü içerisinde sağlam tanelerin çokluğu, onun pazar değerini arttırır. Bu nedenle kurutma sırasında, kırık tane oranı asgari seviyeye düşürülmelidir. Kırık oranını minimuma düşürmek için kurutma sıcaklığının ve süresinin iyi

ayarlanması gerekmektedir. Uygun kurutma şartların belirlenmesi çeşide ve tanelerin içerdiği rutubet oranına da bağlıdır (Sürek 2002).

Mekanik olarak, yani kurutma sistemleri ile kurutma, güneş altında yapılan kurutmadan daha yüksek kırksız pirinç randımanı sonucunu vermektedir. Fakat toplam pirinç randımanı bakımından, iki kurutma metodu arasında önemli derecede bir fark söz konusu değildir. Küçük parti ürünlerin, güneş altında kontrollü şekilde kurutulmasında, mekanik kurutma ile güneş kurutması arasında, fazla bir fark ortaya çıkmamaktadır (Duff ve Toquero, 1975) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Güneş ve mekanik kurutmanın karşılaştırılması

Diğer taraftan, güneşte kurutmak saplı olarak tarlada veya güneş altında harman edilmiş tanelerin sert zemin üzerine serilerek kurutulması, kırık tane oranının artmasına sebep olmaktadır. Gölgede serilerek kurutma, pirinç randımanını önemli ölçüde iyileştirmektedir. Fakat gölgede kurutmada, daha uzun zamana ihtiyaç duyulmaktadır (Evcı 2005).

Genellikle çeltik ülkemizde, Mayıs ayında ekilip, 15 Eylül ile 30 Ekim arasında hasat edilmektedir. Türkiye'de çeltik yetişme sezonu 140-160 gün arasında değişim göstermektedir. En uzun çeltik yetişme periyodu Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesindedir. Bunun yanında en kısa çeltik yetişme sezonuna, İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri sahiptirler (Sürek

2002, Pınar 1984).

Kurutmayı kolaylaştırıcı yönde; çeltik çeşitlerinde bulunması istenen kriterler ve çeşit ıslahında göz önüne alınan hususlar şunlardır (Sürek 2002);

- Kavuzların tüysüz ve tanelerin kılçıksız olması gerekir. Tüyler fazla nem tutarak, kurutma süresinin uzamasına ve kurutma masrafının artmasına neden olmaktadır. Kılçıklar ise kurutma sistemlerini tıkamaktadır.
- Çeşitler üniform bir olgunlaşmaya sahip olmalıdır. Eğer olgunlaşmamış tanelerin oranı yüksekse, kurutma süresi uzamakta ve hatta bu durum, kurutmanın gereğinden fazla riskli bir derece'de yapılmasına neden olabilmektedir.

Yüksek tane verimi, pirinç randımanı, tane kalitesi ve görünüşü iyi, üstün pazar değeri olan pirinç ürünü elde etmek, çok önem taşımaktadır. Bunun için hasadın zamanında yapılmasına, hasat yöntemine, ürünün nem içeriğine ve kurutma işlemi ile depolama şartlarına dikkat edilmelidir. Hasada kadar, ürünün yetiştirilmesi için bütün hususlar, en iyi şekilde yerine getirilip ekonomik bir verim elde edilebilmektedir. Ancak, hasat-harman, kurutma ve depolama işlemlerinin usulüne göre yerine getirilmemesi, üründe önemli kayıplar meydana gelmesine neden olmaktadır (Sürek 2002; Pınar 1984).

Tarlada meydana gelen tane dökülmesinden, hasattan önce yatmadan dolayı tanelerin çimlenmesiyle, kuş ve fare zararı, harman yerine taşıma ve harman işlemi sırasında, tane kayıpları meydana gelmektedir (Pınar 1984).

Çeltik hasat edildikten sonra kurutulmak zorundadır. Bunun için sıcak hava ile kurutma yapan kurutma makinaları mevcuttur. Kurutma nedeniyle çeltikte çatlamalar meydana gelmekte ve kırksız pirinç randımanı düşmektedir. Baldo ve Osmancık çeşitlerinden maksimum randıman alabilmek için hasat nemi ile maksimum randıman arasındaki ilişki incelenmiştir. Farklı nemlerdeki çeltik örnekleriyle kurutma denemeleri yapılmış ve maksimum randımanın çeltik hasat nemine bağlı olduğu belirlenmiştir. Buna göre, Baldo çeşidi için maksimum randıman elde etmekte en uygun hasat nemi içeriği %19-22, Osmancık çeşidi için %23-24' tür. Osmancık çeşidinden ortalama %59,9 maksimum randıman elde edilirken Baldo çeşidinden ortalama elde edilen maksimum randıman oranı %56,3'tür (Evcı ve Ülger 2006).

Genelde, çeltik depolanabileceği nem içeriğinden, daha yüksek bir nem içeriğinde hasat edilmektedir. Bunun sonucu, hasat edilen ürün çoğunlukla, depolama için kurutulmaktadır. Depolanabilmesi için, hasat edilen çeltik ürün neminin % 14'ün altına

düşürülmesi gerekmektedir. Kurutulmazsa, harman işleminden sonra, mikroorganizma faaliyetleri ve böceklerin zararı sonucu, tanelerde bozulmalar söz konusu olabilmektedir (Huey 1977).

Nem içeriği, depolanan tanelerde mikroorganizma faaliyetleri için çok önemlidir. Eğer nem oranı, istenen seviyede düşük tutulabilirse, diğer faktörler danelerin bozulması üzerinde fazla bir etkiye sahip olamayacaktır.

Nispi nem, belirli bir yükseklikte olduğu zaman, mikroorganizmalar nemi absorbe etmektedir. Nispi nem, kritik seviyenin altına düştüğü zaman, nemi absorbe edemezler. Gelişme ve çoğalmaları durmaktadır. % 62 oranındaki nispi nem mantar gelişmesi, için minimum nispi nemdir. Fakat bakterilerin gelişmesi için % 90 veya daha yüksek nispi neme ihtiyaç duyulmaktadır. Tanelerin bozulmasında, mantarlar daha fazla etkili olmaktadır. Bu nedenle, depolama koşullarında, nispi nem %62 veya onun altında tutulmaya çalışılmalıdır (Sürek 2002).

Silo şeklinde depolamada; taneleri kuru ve serin tutan, böcek ve zararlılardan temiz olan her cins materyal, silo yapımında kullanılabilir. Aynı zamanda, silolarda tanelerin hareket ettirilebilmesi, kontrolünü de mümkün kılmaktadır. Eğer çeltik birkaç aydan daha fazla depolanacaksa veya rutubetli çeltik, kurutmadan depolanacaksa, depo mutlaka havalandırılmalıdır (Evcı 2005).

Çatak ve Aktaş (2007) tarafından yapılan bir çalışmada eski model kurutucu ile yeni model kurutucular arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Eski model kurutucuda, daha düşük randıman değeri ve kırılmaya karşı hassasiyetinin yüksek olduğu belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak bölgede en çok üretimi yapılan Osmancık-97 ve yeni bir çeşit olan Halilbey çeltik çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada kurutucu olarak uygulamada en çok kullanılan depo tipi kurutma makinesi seçilmiştir.

3.1.1. Denemelerde Kullanılan Çeltik Çeşitleri

Araştırmada aşağıda özellikleri verilen iki çeltik çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1.1.Osmancık - 97 Çeltik Çeşidi

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Rokka ve Europa adlı iki İtalyan çeltik tohumunun melezlenmesi ile elde edilen bir çeltik çeşididir ve Osmancık-97 olarak aynı kurum tarafından tescil edilmiştir. Osmancık-97 çeşidine ilişkin özellikler Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Osmancık çeşidine ilişkin özellikler

Özellik	Ölçümler
Bin dane ağırlığı (gr)	28-30
Dane uzunluğu (mm)	6>
Olgunlaşma süresi (gün)	130-135
Bitki boyu (mm)	950-1000
Dane görünüşü	sarı renkte ve kısa
Morfolojik özelliği	Sağlam saplı ve yatmaya dayanıklı.
Islah yöntemi	Melezleme
Ana ve Baba	Rocca x Europa
Tescil Yılı	1997
Verim (Kg/da)	800-1000

Kaynak: (Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü)

3.1.1.2.Halilbey Çeltik Çeşidi

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarafından İpsala x Veneria melezinden elde edilmiş Halilbey çeşidine ilişkin özellikler Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Halilbey çeşidine ilişkin özellikler

Özellik	Ölçümler
Bin dane ağırlığı (gr)	33-34
Dane uzunluğu (mm)	6>
Olgunlaşma süresi (gün)	125-130
Bitki boyu (mm)	950-1000
Görünüş	Sarı renkte ve uzundur
Morfolojik özelliği	Sağlam saplı ve yatmaya dayanıklı.
İslah yöntemi	Melezleme
Ana ve Baba	İpsala x Veneria
Tescil Yılı	2004

Kaynak: (Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü)

3.1.2. Denemelerde Kullanılan Depo Tipi Kurutucu

Denemede kullanılan depo tipi kurutucuya ilişkin şekil Şekil 3.1’de, şematik şekli ise Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Makinenin tüm mekanik parçaları üç adet birbirinden bağımsız elektrik motoru ile tahrik edilmektedir. Kurutucu, bağımsız elektrik kontrol paneline sahiptir. Bu panelde sıcaklık kontrolü için kullanılan göstergeler mevcuttur. Kurutma havasının ısıtılması motorin ile çalışan brülörler ile sağlanmaktadır. Isıtılan hava fan yardımıyla emilip basınç odasına basılmaktadır. Isıtılmış hava basınç odasının çevresindeki dane duvarları arasından geçerken dane üzerindeki nemin alınmasını sağlamaktadır.

Ürün dikey helezon yardımıyla yukarıdan aşağıya doğru hareket sağlayarak ürün kuruma süresinin kısaltılmasını sağlamaktadır. Kurutma makinelerinde sıcaklık 40 °C civarında olmalıdır. Sıcaklık yüksek tutulursa tohumluk olarak kullanılacak üründe çimlenme düşeceği gibi hızlı ve yüksek sıcaklıkta kurutma randımanı düşmektedir (Çatak ve Aktaş 2007).



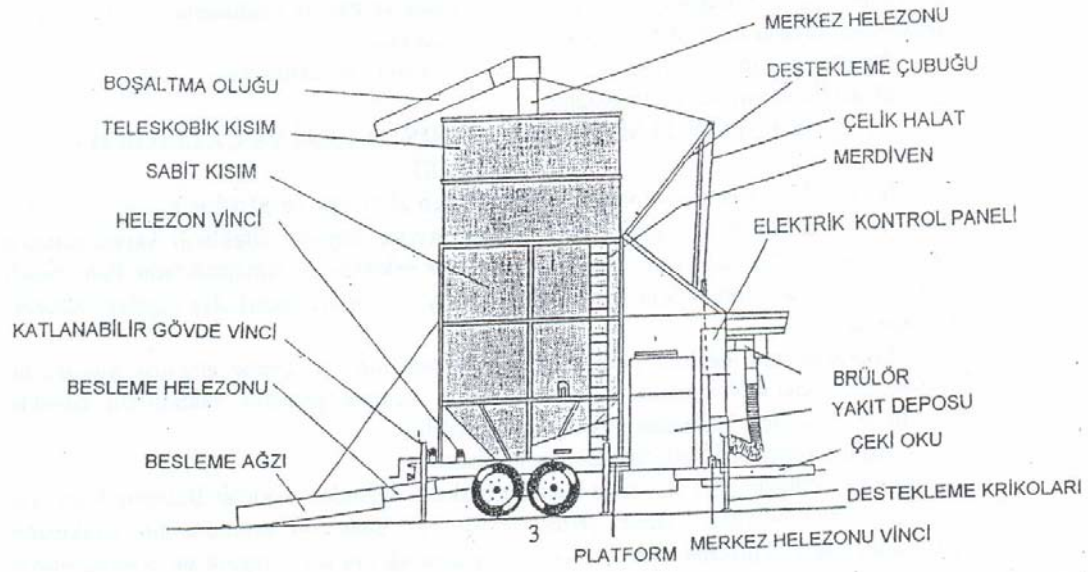
Şekil 3.1. Depo tipi çeltik kurutucu

Materyal makinenin arka tarafında bulunan besleme ağzından yüklenmektedir. Besleme helezonu makinenin altında yatay olarak yerleştirilmiştir ve danelerin kurutucunun merkezine iletilmesini sağlamaktadır. Besleme helezonu kendi elektrik motoru aracılığıyla istenildiğinde çalıştırılabilir ya da durdurulabilmektedir.

Ön ayarlı, termostat yeterli dane sıcaklığına erişilince yanma işlemini kesmektedir. Hava akımı sıcaklığı düşmektedir. Sıcaklığı düşen hava akımı da danenin soğutulması amacıyla kullanılmaktadır.

Kurutulmuş danelerin boşaltılması için bir eksen etrafında dönebilen boşaltma oluğu kullanılmaktadır. Bu oluk merkez helezonunun üzerinde bulunmaktadır.

Boşaltma helezonu sert bir çubukla kumanda ederek, yada oluğun ucuna ilave edilen bir ip ile, kendi eksenini etrafında döndürülebilmektedir.



Şekil 3.2. Depo tipi kurutma makinesinin şematik görünümü

Depo tipi kurutucularda kullanılan materyale ilişkin kurutucunun ayar değerleri Çizelge 3.3 de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Ürün cinsine göre depo tipi kurutucunun ayar değerleri

ÜRÜN	HAVA GÖSTERGESİ	GÜVENLİK GÖSTERGESİ	ÜRÜN GÖSTERGESİ	TAVSİYE EDİLEN MEME BOYUTU	
				1. ALEV	2. ALEV
MISIR	120 – 140	+10	65 – 68	8	5
BUĞDAY	100 – 120	+10	50 – 55	6	4
ARPA – YULAF	90 – 100	+10	45 – 55	6	4
DARI	70 – 80	+10	40 – 45	4	4
ÇELTİK	45 -48	+10	38 – 40	2	1,5
SOYA FASÜLYESİ	85 – 95	+10	50 – 54	4	4
YAĞLI KOLZA TOĞUMU	70 – 90	+10	42 – 48	4	2
AYÇİÇEĞİ	40 - 45	+10	35 - 40	2	1,5

Taneler istenilen sıcaklığa erişince brülör otomatik olarak durur ve soğutma çevrimi başlamaktadır.

3.1.3. Nem Ölçüm Cihazı

Çeşitli tahıl ürününü %10-40 ölçme aralığının da % 0.5 hassasiyetle ölçme özelliğine sahip, yaş baza göre ölçüm yapan 4 adet kalem pille çalışan RİCETER markasının, M406 modeli olan nem ölçüm cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Nem ölçüm cihazı

3.1.4. Randıman Analiz Ekipmanı

Çalışmalar sırasında çeltik randımanının belirlenebilmesi için çeltik randıman makinesi kullanılmıştır. Kullanılan randıman makinesi Şekil 3.4 de verilmiştir. Denemelerde kullanılan tanenin kavuzunu soyamak için kavuz soyucu kullanılmıştır. Kavuzları soyulmuş kuru çeltik taneleri randıman makinesinde işlenmiştir. Makine iki adet elektrik motoru tarafından tahrik edilmektedir.

Deneme sonunda kırksız randıman R(%) aşağıdaki eşitlik yardımıyla saptanmıştır (Çatak 2008).

$$R(\%) = TM - (K + KP)$$

Bu eşitlikte; TM toplam çeltik ağırlığı (g), K toplam kırk çeltik ağırlığı (g) ve KP kavuz ve kepek kütesidir.



Şekil 3.4. Çeltik randımınının saptanmasında kullanılan ekipman

3.1.5. Elek

Randıman makinesinden çıkan pirinç haline gelmiş üründe kırık taneler bulunmaktadır. Bu kırık tanelerin ürünün içerisinde ayrılabilmesi için sacdan imal edilen randıman elekleri kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Randıman eleği

3.1.6. Hassas Terazi

Analizlerinin yapılması için materyalin tartılması işleminde kullanılmıştır. Ürün randıman makinesinde işlenip pirinç haline getirilip kırıkları ayrıldıktan sonra kayıpların saptanabilmesi amacıyla tekrar tartılmıştır. Bu işlem için Şekil 3.6 da ki 0,01gr hassasiyetinde hassas terazi kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Hassas terazi

3.2. YÖNTEM

Denemeler Trakya Tarımsal Araştırma da yürütülmüştür. İki çeltik çeşidi de 02/10/2007 tarihinde biçerdöver ile hasat edilmiştir. Hasat edilen örnekler aynı gün kurutulacağı alana getirilerek uygun koşullarda kurutma işlemine başlanmıştır. Ürünlerden belli periyotlarda örnekler alarak kuruma süreleri, kırık randımanı, ürün nem değerleri incelenmiştir. Kurutma sonrası ürünlerde çimlenme analizleri yapılmıştır.

Denemelerde iki çeltik çeşidi, üç farklı kurutma yöntemine göre kurutularak kurutma verimleri ve randıman oranları araştırılmıştır.

Kurutma yöntemleri;

- a. Güneş altında kurutma,
- b. Gölgede kurutma,
- c. Depo tipi kurutucuda kurutma şeklinde belirlenmiştir.

Tüm denemeler üç tekrarlı olarak yürütülmüştür.

3.2.1. Güneşte Kurutma

Materyal, güneşte kurutulması amacıyla rahat güneş alan bir alana Şekil 3.7’de görüldüğü gibi ince bir tabaka halinde yayılmıştır.



Şekil 3.7. Çeltiğin güneşte kurutulması

Materyal belli aralıklarla düzenli olarak karıştırılmıştır. Nem oranının yükselmesini önlemek amacı ile geceleri ürün toplanarak üzeri örtülmüştür. Kuruma süresi içerisinde 6 saatte bir örnek alınmıştır (De Data 1981, Evcı 2005).

3.2.2. Gölgede Kurutma

Gölgede kurutma işleminde kurutulacak ürün güneş görmeyen bir yere serilip düzenli olarak karıştırılmıştır (Şekil 3.8). Geceleri toplanıp üzeri örtülen ürün istenen neme ulaşınca kadar işleme devam edilmiştir.



Şekil 3.8. Çeltiğin gölgede kurutulması

3.2.3. Depo Tipi Çeltik Kurutma Makinasında Kurutma

Hasat edilmiş olan çeltiğin nemi ölçülerek ürün kurutma makinasının deposuna doldurulmuştur. Kurutma işlemi sırasında deponun içerisinde helezonlar yardımıyla aşağı yukarı hareket ettirilen ürünün üzerine, ısıtılmış hava gönderilerek ürünün kuruması sağlanmıştır. Kurutma işlemi yapılırken; hava sıcaklığı 30 °C, ürün sıcaklığı 30 °C , güvenlik göstergesi sıcaklığı ise hava sıcaklığının 10 °C fazlası olacak şekilde ayarlanmıştır. Kurutma havası sıcaklığı, nemi ve hava akış debisi kuruma oranına etki eden en önemli etmenlerdir

(Evcı 2005). Kurutma sırasında belirli aralıklarla, kurutulan üründen örnekler alınarak ürün nem değerleri belirlenmiştir. Ürün istenilen nem miktarına geldiğinde kurutma işlemine son verilmiştir.



Şekil 3.9. Çeltiğin kurutucuda kurutulması

3.2.4. Randıman Analizi

Randıman analizi farklı kurutma yöntemlerine göre kurutulan materyalden belli periyotlarla alınan örneklerde yapılmıştır. Randıman analizi için alınan örnekler çatlak oluşması için gerekli olan 48 saat süre ile bekletilmiştir (Evcı,2005). Randıman analizleri, randıman makinesinde yapılmıştır. Bu amaçla, alınan örnekler tartılarak, kavuz soyma ünitesine koyularak kabuğundan ayrılmış yani piriç haline getirilmiştir. Kırıklı örnekler randıman eleğinde elenerek kırısız piriç randımanı saptanmıştır (Sürek,2002).

Kırıkları ayrılan piriç hassas terazide tekrar tartılır ve terazide okuna değer (%) olarak randıman değerini olarak belirlenmiştir.

3.2.5.Çimlendirme Analizi

Çimlendirme testleri için her çeşide ait tohumlardan tesadüfî olarak 100 adet tohum, bu amaçla hazırlanan petri kaplarına birbirine değmeyecek şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra tohumlar ince kurutma kağıdı ile örtülecek şekilde kapatılmıştır. Petri kaplarına kâğıtlar tamamen suyla doyana kadar su püskürtülerek nemli bir ortam sağlandıktan sonra 25°C'de çimlendirme dolabına konulmuştur. Her gün nem kontrolü yapılarak, gerekli durumlarda su püskürtülerek nemli ortam sürdürülmüştür. 5. gün sonunda normal çimler sayılıp çimlenme oranı (%) belirlenmiştir. Çimlendirme analizi her bir çalışma için 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır (Evcî 2005).

3.2.6. Tane Neminin Belirlenmesi

Tane neminin ölçülmesinde cep tipi pratik nem ölçüm cihazı (Riceter M406) kullanılmıştır. Cihaz içerisine az miktarda ürün koyularak değer göstergeden dijital olarak okunmuştur.

3.2.7.Maliyet Değerleri

Bölgede her üreticide kurutma makinesinin bulunmamasından dolayı, üreticiler kiralama yoluna gitmektedir. Bölgede depo usulü kiralama yapılmaktadır. Genellikle 10 tonluk depolara sahip kurutucular kullanılmaktadır. Kurutucunun saatlik kiralama ücreti 90YTL'dir Bu veriler yardımıyla makine ile kurutmada maliyet hesaplanmıştır. Güneş altında ve gölgede kurutma yöntemlerinin büyük miktarlardaki ürünler için uygulanan bir yöntem olmamasından dolayı maliyet hesabı yapılmamıştır.

3.2.8. Deneme Sonuçlarının İstatistik Analizi

Deneme kapsamında belirlenen sonuçlar MSTAT analiz programında yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Kurutma Süresine İlişkin Sonuçlar

Denemelerde çeltik çeşitlerinin kurutma yöntemlerine bağlı olarak istenen nem değerine gelmesi için geçen süreler belirlenmiştir. Her iki ürün hasat nemi % 25 dir (YB). Aynı materyal üç farklı kurutma yöntemine göre kurutulmuştur. Çizelge 4.1 de kurutma yöntemlerine göre kuruma süreleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Kurutma yöntemine göre çeşitlerin kuruma süreleri

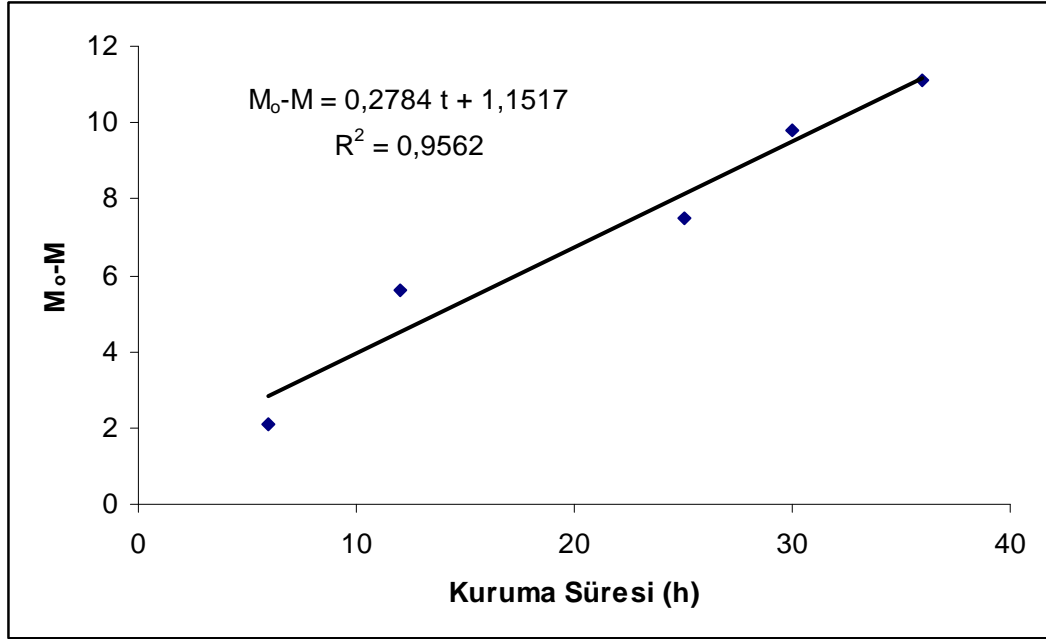
Çeşit	Güneşte kurutma		Gölgede kurutma		Kurutucuda kurutma	
	Kurutma zamanı (h)	Kurutma sonrası ürün nemi (%) (YB)	Kurutma zamanı (h)	Kurutma sonrası ürün nemi (%) (YB)	Kurutma zamanı (h)	Kurutma sonrası ürün nemi (%) (YB)
Osmancık	35	13,8	59	14,0	6	13,9
Halilbey	35	13,9	59	14,1	6	14,0

Güneşte kurutma işlemi iki çeşit için de 35 saatte (2 günde) gerçekleşmiştir. Kurutmanın yapıldığı günlerde ortalama hava sıcaklığı sırası ile 19,9-17,7 °C derecedir.

Gölgede kurutma işlemi ise 59 saat sonunda (3 gün) tamamlanmıştır. Kurutmanın yapıldığı günlerde ortalama hava sıcaklığı gölgede sırası ile 17,9-17,7-18,8 °C derecedir.

Kuruma süresi en kısa yöntem kurutucu ile kurutmada toplam 6 saatte sağlanır iken, en uzun süre ile 59 saat ile gölgede kurutma yönteminde saptanmıştır. Çeşitler arasında uygulanan yöntemlere bağlı olarak bir fark oluşmamıştır. Kuruma sürelerine bağlı olarak kurutma yöntemlerinde meydana gelen ürün nem değerleri değişiklikler göstermiştir.

Osmancık çeşidi çeltiğin güneşte kurutulması esnasında başlangıç nemi ile belirli süreler sonundaki nem artış değerlerinin, kurutma zamanıyla ilişkisi Şekil4.1’de verilmiştir.

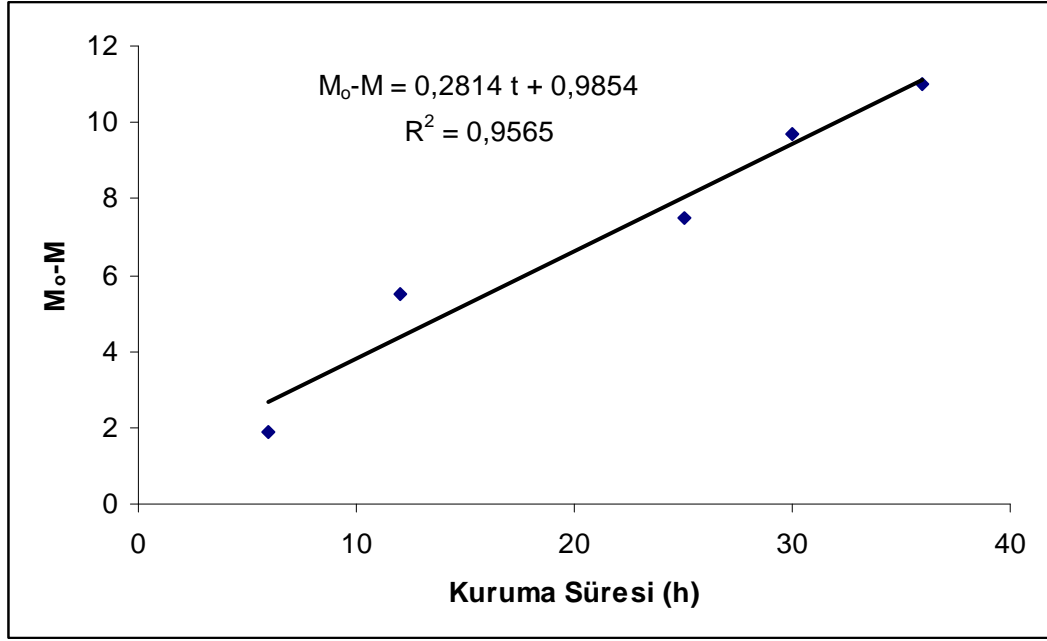


Şekil 4.1. Osmancık çeşidi çeltiğin güneşte kurutulmasında başlangıç nemine (M_o , %) göre nem farkındaki artışının kurutma süresiyle ilişkisi

Bu iki parametre arasında en yüksek korelasyon doğrusal ilişkide bulunmuştur,

$$M = M_o - 0.2784 t - 1.1517 \quad (R^2 = 0.956)$$

Halilbey çeşidi çeltiğin güneşte kurutulması esnasında başlangıç nemi ile belirli süreler sonundaki nem farkındaki artış değerlerinin, kurutma zamanıyla ilişkisi Şekil4.2’de verilmiştir.

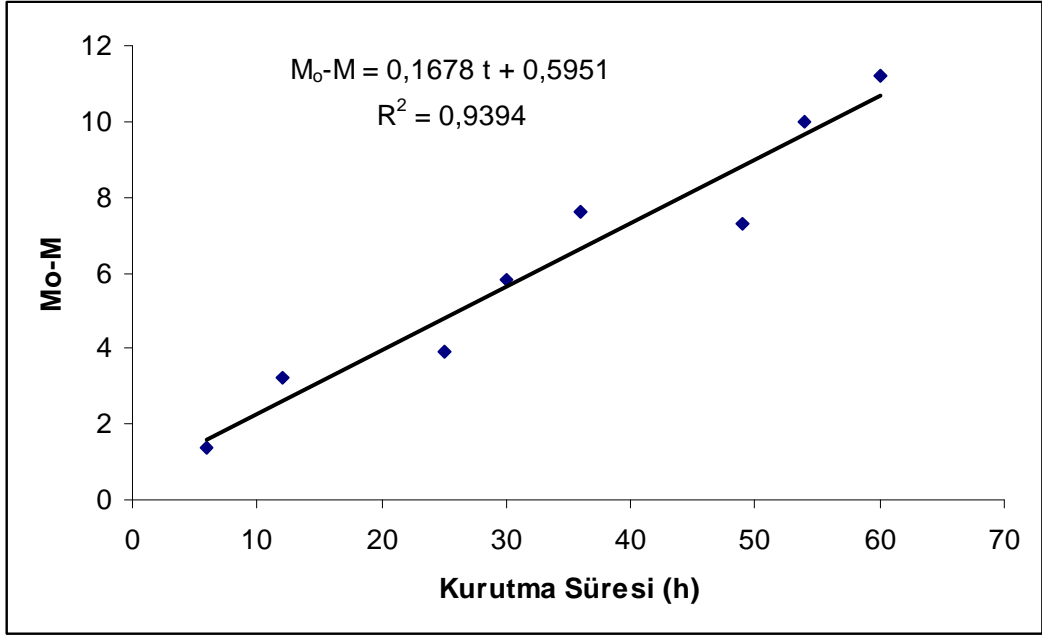


Şekil 4.2. Halilibey çeşidi çeltiğin güneşte kurutulmasında başlangıç nemine (M_o , %) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi

Bu iki parametre arasında en yüksek korelasyon doğrusal ilişkide bulunmuştur,

$$M = M_o - 0,22814 t - 0,9854 \quad (R^2 = 0,956)$$

Osmancık çeşidi çeltiğin gölgede kurutulması esnasında başlangıç nemi ile belirli süreler sonundaki nem farkındaki artış değerlerinin, kurutma zamanıyla ilişkisi Şekil 4.3'de verilmiştir.

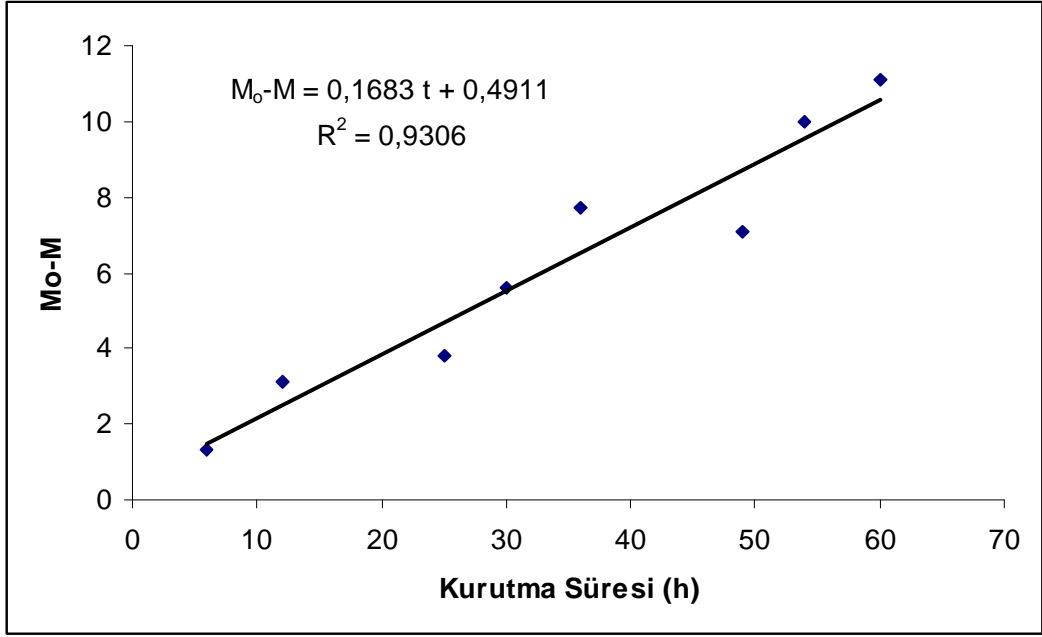


Şekil 4.3. Osmancık çeşidi çeltiğin gölgede kurutulmasında başlangıç nemine (M_o , %) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi

Bu iki parametre arasında en yüksek korelasyon doğrusal ilişkide bulunmuştur,

$$M = M_o - 0.1678 t - 0,5951 \quad (R^2 = 0.939)$$

Halilbey çeşidi çeltiğin gölgede kurutulması esnasında başlangıç nemi ile belirli süreler sonundaki nem farkındaki artış değerlerinin, kurutma zamanıyla ilişkisi Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Halilbey çeşidi çeltiğin gölgede kurutulmasında başlangıç nemine (M_o , %) göre nem farkındaki artışın kurutma süresiyle ilişkisi

Bu iki parametre arasında en yüksek korelasyon doğrusal ilişkide bulunmuştur,

$$M = M_o - 0.1683 t - 0,4911 \quad (R^2 = 0.930)$$

Alınan örneklemelere göre iki çeltik çeşidi arasında kuruma sürelerine göre bir fark gözlenmemektedir. Kurutma yöntemlerine bağlı olarak kuruma süreleri ve ürün nem farkındaki artışı arasındaki ilişkiler benzer sonuçlar vermiştir.

Küçük miktarlardaki ürünlerin güneş altında veya gölgede kontrollü şekilde kurutulmasında, mekanik kurutma ile güneş altında kurutma arasında önemli bir fark ortaya çıkmamaktadır (Duff ve Toquero,1975). Çizelge 4.2 de Kurutma yöntemlerine göre çeltik ve pirinçte nem değişimleri verilmiştir.

Çizelge.4.2. Kurutma yöntemlerine göre ürün nemi

Yöntem	Kurutma öncesi çeltik nemi (%)	Kurutma sonrası çeltik nemi (%)	Pirinç nemi (%)
Güneşte	25.20 b	14.15 b	13.58 b
Gölgede	25.45 a	14.35 a	13.68 a
Kurutucuda	25.22 b	13.98 c	13.53 b
LSD	0.1150	0.107	8.136
F	14.86**	30.85**	9.55**
CV (%)	0.35	0.57	0.45

Kurutma yöntemleri ile kurutma öncesi çeltik nemi arasında $p<0.05$ seviyesinde fark olduğu saptandı. Kurutma öncesi çeltik nemi ile pirinç nemi arasında kurutma yöntemleri arasında benzer bir ilişki görülmektedir. Gölgede kurutma yönteminde ürün nemi en yüksek gölgede kurutma yönteminde, en düşük ise kurutucu kullanılarak yapılan yöntemde saptanmıştır.

Kurutma sonrası çeltik nemi, kurutma yönteminden önemli derecede etkilenmiştir ($p<0.05$). En düşük nem içeriği kurutucu kullanılarak yapılan yöntemde (% 13.98), en yüksek nem içeriği ise gölgede kurutma yönteminde (% 14.35) elde edilmiştir.

4.2 Çeltik Kurutmada Maliyet Değerleri

Araştırmanın yapıldığı Uzunköprü ilçesi ve çevresinde kurutma işlemi yapılan kurutma makinasının fiyatlarının yüksek olması nedeniyle üreticilerin tamamı tarafından alınamamaktadır. Bu sebepten kurutma makinesi sahibi olmayan üreticiler kurutucuyu kiralama yoluna gitmektedirler. Kurutma işleminde kira bedeli saat üzerinden belirlenmektedir. Buna bağlı olarak ürün ile doldurulan makinenin saatlik kiralama bedeli 90 YTL'dir. Ortalama kurutma süresi 6 saat olduğundan kurutma maliyeti 540 YTL dir.

4.3. Randıman Analizine İlişkin Sonuçlar

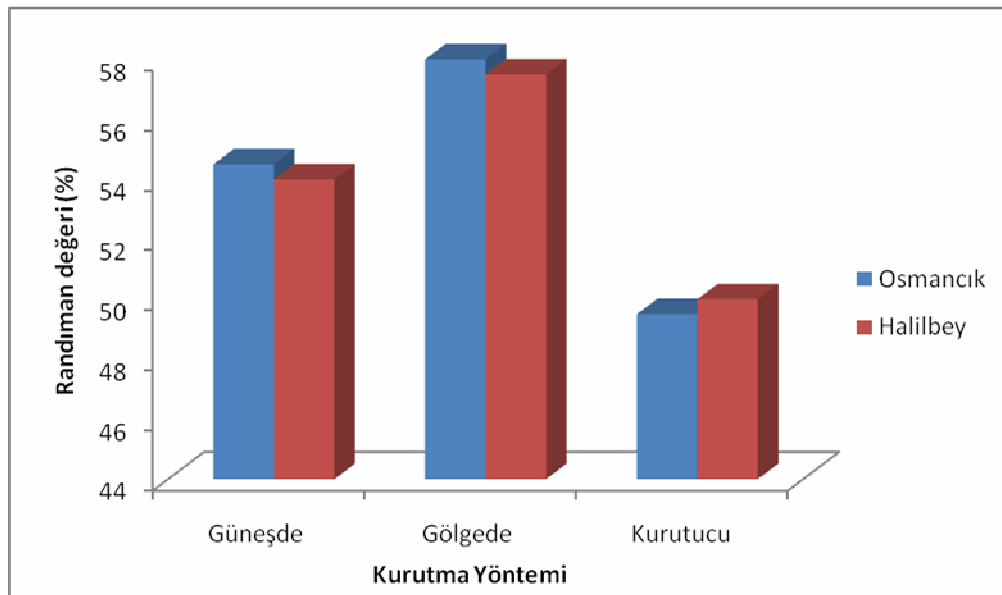
Depo tipi kurutucu ile kurutma, güneşte kurutma ve gölgede kurutma yöntemlerine göre kurutulan ürünün randıman analizleri yapıldı. Edilen sonuçlar Çizelge 4.3 de verildi.

Çizelge 4.3. Randıman oranı, (%)

Kurutma yöntemi	Randıman
Güneşde	54.16 b
Gölgede	57.67 a
Kurutucuda	49.50 c
LSD	0.628
F	421.63**
CV (%)	0.91

Çizelge 4.3 den de görüldüğü gibi en iyi randıman değeri gölgede kurutma yönteminde (% 57.67) olarak saptandı ($p < 0.05$). Randıman değeri bakımından en düşük olan yöntem ise kurutucu kullanılarak yapılan yöntemde (% 49.50) belirlendi.

Çeşitlere göre kurutma yöntemleri arasındaki randıman değerleri Şekil 4.5 de gösterilmiştir. Çeşitlere göre randıman oranları arasında yapılan istatistik analize göre fark saptanamamıştır ($p < 0.05$). Üç kurutma yönteminde de her iki çeşit benzer değerlerde bulunmuştur.



Şekil. 4.5. Kurutma yöntemlerine göre randıman değeri

Kurutma yöntemlerine göre kurutulmuş çeltik örneklerinin pirince işlenmesinden sonra elde edilen kırık yüzdesi Çizelge 4.4 de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı kurutma yöntemlerine göre kurutulmuş olan çeltiklerin işlenmesi sonucunda elde edilen örneklerdeki kırıklı ve kırıksız pirinç miktarları (ölçümler 3 tekrarlı olarak yapılmıştır).

Kurutma yöntemi	Toplam çeltik ağırlığı (g)	Kırık pirinç ağırlığı (g)	Kırıksız pirinç ağırlığı (g)	Toplam pirinç ağırlığı (g)	Kırık yüzdesi (%)
Güneşte	100	16.95 b	54.16 b	71.2	23.79 b
Gölgede	100	14.70 c	57.67 a	72.45	20.29 c
Kurutucu	100	20.88 a	49.50 c	70.75	29.54 a
F	-	6868.93	421.63	-	228.04
CV (%)	-	0.53	0.91	-	3.09
LSD	-	0.122	0.628	-	0.974

Kırık pirinç ağırlığı ve kırıksız pirinç ağırlığında kurutma yöntemleri önemli derecede etkili olmuştur ($p<0.05$). Kırık pirinç ağırlığında her iki çeşit için de önemli olmuştur ($F=480.26$).

Kırık pirinç yüzdesi en yüksek kurutucu ile yapılan kurutma yönteminde belirlenmiştir (% 29.54). Bu sonuçlara bağlı olarak kurutma yöntemi randımanı direkt olarak etkilemektedir. Gölgede kurutma yönteminde randıman değerleri en yüksek sonucu göstermektedir (Şekil 4.4). Ancak kurutma süresi diğer yöntemlere göre daha fazladır (Evcı 2005).

Kurutma öncesindeki çeltik örneklerinin nem içeriği ile kırılma dirençleri arasında $p<0.01$ seviyesinde önemli olduğu ancak kurutma sonrasında pirinç örneklerinin nem içeriği ile kırılma direnci arasında bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır. Aynı zamanda ürünün hasat edilir edilmez hemen kurutucuya konulmaması gerektiği de bilinmektedir. Ürün hemen

kurutucuya konulursa, kırksız randıman değeri yükselmektedir (Çatak 2007). Bu çalışmada da ürün kurutucuya bekletilmeden konulmuştur. Randıman değerinin düşük olmasında bunun da etkisinin olduğu söylenebilir.

İdeal oranda kırksız randıman değerinin elde edilebilmesi için Evcı ve Ülger (2006) tarafından farklı nem içeriğine sahip çeltiklerde yapılan çalışmada ürün neminin Osmancık çeşidi için % 23-24 olması gerektiğini bildirilmiştir. Bu nem değerinde, ortalama %59,9 maksimum randıman elde edilirken baldo çeşidinden ortalama elde edilen maksimum randıman oranı %56,3 olarak bulunmuştur (Evcı ve Ülger, 2006).

4.4. Çimlenme Gücü Analizine İlişkin Sonuçlar

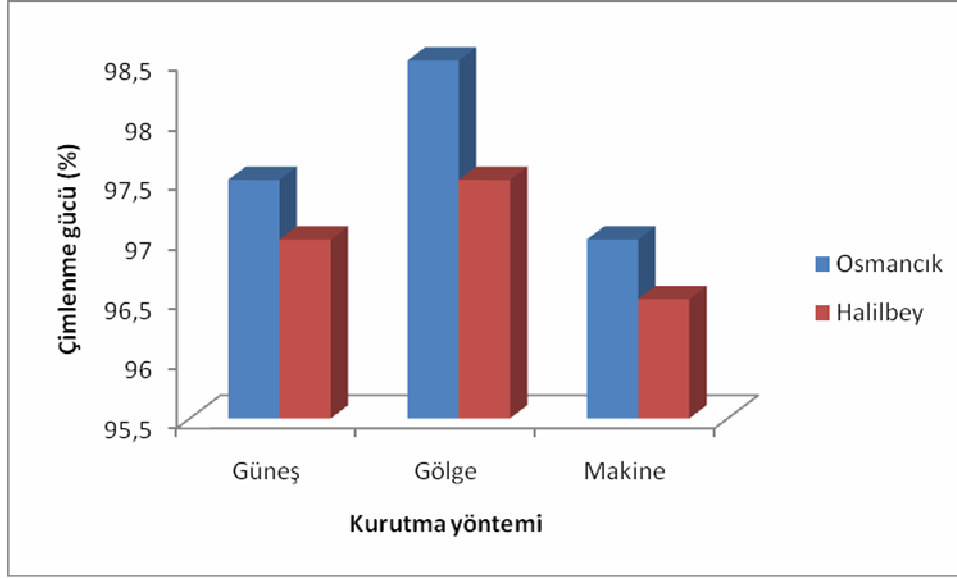
Kurutma yöntemlerine göre kurutulan Osmancık ve Halilbey çeşitlerinin çimlenme gücü analizleri yapılarak elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5’de verildi.

Çizelge 4.5. Çimlenme gücü, (%)

Kurutma yöntemi	Çimlenme gücü
Güneşde	97.167 a
Gölgede	98.000 a
Kurutucuda	84.617 b
LSD	2.842
F	69.07**
CV (%)	2.37

Çizelge 4.5’den de görüldüğü gibi en iyi çimlenme gücü değeri gölgede ve güneşte kurutma yöntemlerinde (% 97.16 ve % 98) saptandı ($p<0.05$). Çimlenme gücü bakımından en düşük olan yöntem ise kurutucu kullanılarak yapılan yöntemde (% 84.61) belirlendi.

Denemeye alınan Osmancık ve Halilbey çeşitlerinde uygulanan çimlenme güçleri ilişkin sonuçlar Şekil 4.6’da gösterilmiştir. Çimlenme gücü bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanamamıştır ($p<0.05$).



Şekil 4.6. Kurutma yöntemlerine göre çimlenme gücü

Eğer çeltik tohumluk amacıyla kullanılacak ise mutlak şekilde kurutmada gölgede, güneş altında veya kurutma sıcaklığı düşük kurutucularda kurutmak gereklidir. 45 °C ve altındaki kurutma yöntemlerinde çimlenme gücü oranı >%85 olarak saptanmıştır (Evcı 2005).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada çeltik kurutmada kullanılan kurutma yöntemleri incelenerek, randıman değerleri, çimlenme gücü ve kurutma süreleri karşılaştırılarak en uygun yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Değerlendirmeler sonucunda,

- Her iki çeşit içinde yapılan kurutma yöntemine bağlı olarak kuruma sürelerinde farklılıklar bulunmuştur. Buna göre kuruma süresi en kısa olan yöntem kurutucu ile yapılan kurutma yönteminde (6 saat) saptanmıştır. Oysa gölgede kurutma yönteminde bu süre uzayarak 3 gün sürmüştür. İklim koşullarının düşük sıcaklıklarda olması durumunda bu süre artarak devam etmektedir.
- Ürün hasat nemi ve kurutma yöntemi randıman değerini etkilemektedir. Randıman değeri en yüksek sırasıyla gölgede, güneşte ve kurutucuda saptanmıştır. Ancak gölgede kurutma; ürün miktarının fazla olması, kısa bir zaman içinde ürünün uygun depolama nemi seviyesine gelmesinin gerekmesi gibi nedenlerden dolayı yaygın olarak kullanılamamaktadır.
- Her iki çeşit içinde yapılan kurutma yöntemine bağlı olarak üründe çimlenme gücünün belirgin oranda değiştiği bulunmuştur. Buna göre en iyi çimlenme gölgede kurutma yönteminde elde edilmektedir. Bunu sırasıyla güneşte kurutma ve makine ile kurutma izlemektedir.
- Çiftçiler ile yapılan görüşmeler sonucunda gölgede kurutmanın hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir. Güneşte kurutma yöntemi ise uzun zaman alması ve çok iş gücü gerektirmesi sebebiyle fazla ürün hasat eden üreticiler tarafından kullanılmamaktadır.
- Üreticiler ürünlerini genellikle kendilerinin sahip olmayarak kiraladığı kurutma makinelerinde yapmaktadır.

Elde edilen bu sonuçlar ışığında aşağıda belirtilen hususlar önerilmektedir:

- Tüm ürünün gölgede kurutulamayacağı göz önüne alındığında en azından tohumluk olarak ayrılacak ürünün çimlenme gücü çok iyi olduğundan gölgede kurutma yöntemiyle kurutulması gerekmektedir.
- Küçük çiftçiler için ürünün az olduğu düşünülürse güneşte kurutma yöntemi kullandıkları takdirde hem çiftçinin makine için yaptığı masraftan kurtulmasına hem de ürün randımanının artmasını sağlayabilir.
- Kurutmanın makine ile yapılmasının gerektiği durumlarda aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;
 - 1.Kurutma makinesini kapasitesinin üstünde ürün doldurulmamalı.,
 - 2.Kurutmada devamlı olarak belirli saatlerde nem kontrolü yapılmalı,
 - 3.Aşırı kurutmadan kaçınılmalı,(fazla kurutma çeltiğin yapısını bozmaktadır)
 - 4.Kurutucu ideal sıcaklığa ayarlanmalı,
 - 5.Makinayı kullanan operatörün ekipman hakkında yeterli ve tam bilgiye sahip olmalı,
 - 6.Makinayı çalıştırmadan önce çevre-arazi koşullarının uygun olup olmadığını kontrol edilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Akaryıldız E (1988). Pnömatik Nakil Metoduyla Tahıl Kurutulmasının Araştırılması, Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- Cemeroğlu B, Acar J (1986). Meyve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No: 6, Ankara.
- Çatak S, Aktaş T (2007). Trakya Bölgesinde Kullanılan Çeltik Kurutma Makineleri ve Bunların Pirinç Kalite Parametrelerine Etkileri, Tarımsal Mekanizasyon 24.Ulusal Kongresi, Kahramanmaraş.
- Çatak S (2008). Trakya Bölgesinde Çeltik Kurutma Tesislerinde Aşırı Kurutma Problemlerinin Kalite ve Ekonomik Açından Etkilerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, N.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- De Data S K (1981). Principles and Practices of Rice Production, John Willey and Sons, NewYork
- Duff B, Toguero Z (1975). Factors Affecting The Efficiency of Mechanization in Farm Level Rice Post-Production system. Los Banos, Philippines.
- Evcı G (2005). Trakya Bölgesinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Çeltik Çeşitlerinin Çeşitli Kurutma Yöntemleriyle Kurutulması ve prototip Bir Kurutucunun Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Evcı G, Ülger P (2006). Çeltiğin Hızlı Kurutulması Sonucunda Maksimum Randıman Alabilmek Amacıyla Hasat Nemi- Maksimum Randıman Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Tekirdağ.
- FAO (2002). FAO Production Yearbook.
- Finansi A (1979). Rice and Food for Development, Fiat Trattori Edution, Torino, Italy.
- Güzel E, Ülger P, Kayışoğlu B (1996). Ürün İşleme ve Değerlendirme Tekniği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No:145, Ders Kitapları Yayın No: 47, Adana.
- Huey B A (1977). Rice Production in Arkansas, University of Arkansas, Division of Agriculture, and USDA Cooperating Circ.
- Kün E (1985). Sıcak iklim Tahılları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Ankara.
- Pınar Y (1984). Çeltik Hasat-Harmanında Mekanizasyon Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Erzurum.
- Sürek H (2002). Çeltik Tarımı, Hasat Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye.

- Ülger P (2002). Kurutma ve Soğutma Ders Notları T.Ü Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü, Tekirdağ.
- Votong X, Ross V (1976). Training Manuel For Rice Production, İnt. Res. Inst., Los Banos, Philippines.
- Yağcıoğlu A (1999). Tarım Ürünleri Kurutma Tekniği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 536 Bornova, İzmir.
- Edirne İl Müdürlüğü Verileri (2008)
- Tarım Bakanlığı Kayıtları (1997)
- Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü kayıtları (2008)

TEŞEKKÜR

Yaptığım bu çalışmanın her aşamada yardımcı olan deneyim ve bilgilerinden yararlandığım danışman hocam Yrd.Doç.Dr.Fulya TORUK'a, sonsuz teşekkür ederim.

Bana eğitim hayatım boyunca emek harcayan çok değerli hocalarım Prof.Dr.Poyraz ÜLGER'e, Prof.Dr.Birol KAYIŞOĞU'NA, Prof.Dr.Selçuk ARIN'a, Prof.Dr.Bülent EKER'e, Prof.Dr.Bahattin AKDEMİR'e, Yrd.Doç.Dr.Erkan GÖNÜLOL'a, Yrd.Doç.Dr.İlker ÇELEN'E, Yrd.Doç.Dr.Yılmaz BAYHAN'a, Yrd.Doç.Dr.Türkan AKTAŞ'a, Yrd.Doç.Dr.Cihangir SAĞLAM'a ve tüm Araştırma Görevlisi hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan görüşleriyle beni yönlendiren Dr.Göksel EVCİ'ye Trakya Tarımsal Araştırma Entitüsündeki yaptığım analizlerde bana yardımını esirgemeyen Ziraat Mühendisi Mehmet İbrahim YILMAZ'a, teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın bazı bölümlerinde laboratuvarlarının kullanılmasında bana yardımcı olan Uzunköprü Ticaret Borsası Başkanlığı'na, Genel Sekreter Mehmet KARAMOLLA'ya Ziraat mühendisi Yalçın SEKİN'e ve Ziraat Mühendisi Ümit KUYUCU'ya teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

Tolga Taylı 1982 yılında Edirne'nin Uzunköprü ilçesinde doğdu. İlk ve orta okulu Uzunköprü ilçesinde tamamladı. Lise eğitimini ise Aydın'ın Söke ilçesindeki Ziraat Teknik Lisesi'nde 2000 yılında tamamlayarak Ziraat Teknisyeni ünvanı ile mezun oldu. 2000 yılında başladığı Trakya Üniversitesi Tekirdağ Meslek Yüksek Okulu Tarım Alet ve Makineleri bölümünü 2002 yılında bitirerek, aynı yıl Trakya üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesinde eğitimine devam etti ve 2005 yılında Tarım Makineleri bölümünden Ziraat Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2005 yılda Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Tarım Makineleri Anabilim Dalında eğitime devam eden Tolga Taylı bekardır ve Uzunköprü'de yaşamaktadır.