T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI





MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

GIDA TEKNOLOJİSİ

BULGUR ÜRETİMİ–1

ANKARA, 2009

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).

- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.

- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.

- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.

- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. BUĞDAYI KAYNATMA 3
1.1. Bulgurun Tanımı ve Özellikleri 3
1.2. Bulgur Çeşitleri 5
1.3. Bulgurun Hammaddesi 6
1.4. Bulgur Üretme 7
1.5. Buğdayı Temizleme 8
1.6. Kaynatma 10
1.7. Dinlendirme 11
1.8. Süzme 11
1.9. Bulguru kaynatmada kullanılan ekipmanlar; 12
1.9.1. Bölümleri 12
1.9.2. Kullanımı ve Ayarları 12
1.9.3. Temizlik ve Bakımı 12
UYGULAMA FAALİYETİ 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 15
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 17
2. BUĞDAYI KURUTMA 17
2.1. Amacı 17
2.2. Kurutma Aşamaları 17
2.3. Kullanılan Ekipmanlar 18
2.3.1. Bölümleri 18
2.3.2. Kullanımı ve Ayarları 18
2.3.3. Temizlik ve Bakımı 20
2.4. Yapılan Kontroller 20
UYGULAMA FAALİYETİ 21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 22
MODÜL DEĞERLENDİRME 25
CEVAP ANAHTARLARI 28
KAYNAKÇA 29

AÇIKLAMALAR

KOD	**541GI0042**
ALAN	**Gıda Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Hububat İşleme/ Hububat Operatörü**
MODÜLÜN ADI	**Bulgur Üretimi-1**
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, buğday kaynatma ve kurutma konusunda bilgiler vermeye yönelik hazırlanmış öğrenim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön Koşul Yoktur.
YETERLİK	Bulgur üretimi için ön hazırlıkları yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç**: Öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, her türlü bulgur üretimi için ön hazırlık yapabileceksiniz. **Amaçlar:** **1.** Türk Gıda Kodeksine uygun olarak buğdayı kaynatabileceksiniz. **2.** Türk Gıda Kodeksine uygun olarak buğdayı kurutabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** İşletme ortamı, teknoloji sınıfı, atölye. **Donanım:**Kaynatma kazanları, taşıyıcı sistemler, bulgurluk buğday, kurutma kuleleri, taşıyıcı sistemler, kaynatılmış bulgurluk buğday.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her bir öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tarihi 4000 yıl öncesine kadar dayanan bulgur, insanoğlunun en eski besin maddelerinden biri olan buğdayın, temizlenmesi, kaynatılması, öğütülmesi, kurutulması ve çeşitli boylardaki tanecikler hâlinde öğütülmesiyle elde edilir. Bulgur, Türklere has bir gıda maddesidir ve ülkemizde tüketimi önemli bir yer tutar. Türkiye'de bulgur evlerde, imalathanelerde ve fabrikalarda üretilmektedir. Bulgur besin değeri açısından çok zengindir.

Ülkemiz dünyada birçok ülkeye bulgur ihraç etmektedir. Dünyaya yayılan bulgur, artık bu bölgelerde farklı isimlerle anılmaya başlanmış olup; bulgur, boulgur, burghoul gibi isimlerle de karşımıza çıkabilmektedir.

İstenilen standartta üretimi gerçekleştirebilmek için hammadeyi en iyi kalitede seçmeliyiz. Kaliteli ve sağlıklı bir ürün elde etmek için üretimin her aşamasında en uygun teknikler kullanılmalı, temiz, düzenli ve disiplinli çalışılmalıdır. Bu modül ile ülkemizde modern üretim teknikleriyle üretimi yapılan bulguru ve bulgurun üretim aşamalarından buğdayı kaynatma ve kurutmayı öğreneceksiniz.

Teknoloji çağını yaşadığımız günümüzde eğitim sistemimizde, bilgiye araştırarak ulaşma dönemine girmiştir. Bilgiye araştırarak ulaşmak, kalıcılığı sağlayıp, ezberciliği ortadan kaldıracaktır. Başarıya ve hedeflerine ulaşman için daha fazla çalışmalı ve araştırmalar yapmalısın. Çalışmalarında ilerlemeyi ve gelişmeyi hedef almanı temenni eder, derslerinizde ve mesleğinizde başarılar dileriz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile uygun ortam sağlandığında, Türk Gıda Kodeksine uygun olarak buğdayı kaynatabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Türkiye'de bulgurun önemini ve tüketim oranını araştırınız.
- Bulgur yapımında buğday türünün etkisini araştırınız.
- Bulgur yapımında, buğday kaynatmada dikkat edilmesi gereken unsurları araştırınız.

1. BUĞDAYI KAYNATMA

Buğday; insan beslenmesinde temel gıda maddelerinden biridir. Un haline getirilerek ekmek ve diğer unlu gıdaların imalatında kullanıldığı gibi, bulgur olarak da tüketilmektedir. Buğday birçok aşamadan geçtikten sonra besin değeri yüksek olan bulgur imal edilmiş olur. Kaynatma aşaması, besin değerinin kaybolmaması açısından en çok dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir.



Resim.1.1: Geleneksel buğday kaynatma kazanı

1.1. Bulgurun Tanımı ve Özellikleri

Bulgur: Tercihen Triticum durum cinsi buğdaylarının usulüne göre pişirilip kurutulması, kabuğu soyulduktan sonra kırılarak inceltilmesi ile elde edilen yarı hazır bir gıda maddesidir.



Resim 1.2 : Bulgur

Bulgur; durum buğdayının temizlenerek ısısal işlemden geçirilip kurutulmasıyla elde edilen gıda maddesidir. Bulgur tam buğdayın çabuk pişen bir hâlidir. Bulgur, yüzyıllar boyunca, ülkemizin yöresel bir yiyeceği olmuştur. Çoğunlukla köy ve evlerde veya küçük işletmelerde üretim yapılmaktadır.

Bulgurun Türkiye'de endüstriyel seviyede üretilmeye başlanması, Birinci Dünya Savaşı yıllarını bulmaktadır. Bulgur üretimi modern ve mekanize bir üretim sürecine kavuşmuş olsa da, günümüzde hâlâ yüzyıllar öncesine ait temel üretim aşamaları kullanılmaktadır.

Üretimi sırasında temizlenen, kaynatılan, kurutulan ve kırılarak sınıflandırılan bulgurun, işlenmesi ve özellikle pişirilmesi sırasında, pişme suyuna çözülen vitamin ve diğer besin maddeleri yeniden buğday tanesinin içine emilerek, besin kaybı engellenmiş olur.

BULGURUN BESİN DEĞERLERİ

Yaklaşık 100 Gr. için	Kalori	Karbonhidrat (gr.)	Protein (gr.)	Yağ (gr.)	Kalsiyum (mg.)	Demir (mg.)	Vit.A (I.U.)	Vit B1 (mg.)	Vit B2 (mg.)	Niasin (mg)	Vit. C (mg.)
BULGUR	**350**	**69,8**	**12,5**	**1,5**	**40**	**3,5**	**0**	**0,40**	**0,04**	**4,3**	**0**

Tablo 1.1: Bulgurun Besin Değeri.

Bulgurun duyusal özellikleri;

- Bulgur kendine has renk, tat ve kokuda olmalı,
- Acılaşmış, ekşimiş, kokuşmuş, küflenmiş olmamalı,
- Yabancı bir tat ve koku ihtiva etmemeli,
- Bulgur taneleri sağlam bir örnek görünüş ve yapıda olmalı,
- Yabancı madde içermemelidir.

Bunun yanında bulgurun;

- Tane iriliği (iri,orta,ince),
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri (beyazlı tane, kızıl tane, rutubet, kül, protein, aflatoksin, böcek parçaları ve yumurtaları, boya maddesi),
- Mikrobiyolojik özellikleri (mikroorganizma) farklılık gösterebilir.

1.2. Bulgur Çeşitleri

İşleniş şekline göre pilavlık ve köftelik olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Pilavlık bulgurlar tane iriliğine göre;**
  - Pilavlık iri bulgur
  - Pilavlık orta bulgur
  - Pilavlık ince bulgur olmak üzere üçe ayrılır.
- **Köftelik bulgurlar tane iriliğine göre;**
  - Köftelik iri bulgur
  - Köftelik ince bulgur (çiğ köftelik) olmak üzere iki çeşide ayrılır.
- **Bulgurlar özelliklerine göre;**
  - Sade bulgur
  - Çeşnili bulgur
  - Esmer bulgur olmak üzere üç çeşide ayrılır.



Resim 1.3: Bulgur çeşitleri

1.3. Bulgurun Hammaddesi





Resim 1.4: Bulgurun hammaddesi; buğday

Bulgurun hammaddesi buğdaydır. Bulgur, tam buğdayın çabuk pişen bir hâlidir ve temizlenmiş, kaynatılmış ve kurutulmuş buğdaydan üretilmektedir. Tam taneler şeklinde satılabildiği gibi, kabuğu soyulmuş, talebe göre kırılarak parçalar hâline getirilmiş şekliyle de yiyeceklerde kullanılabilmektedir.

Ülkemizde bulgur yapımında durum buğdayları üstün tutulmaktadır. Bu buğday sert bir buğday türüdür ve bulgurun parlak yapılı olmasını sağlar.

Bulgur yapmaya elverişli başlıca durum çeşitleri; şahman, karakılçık, kundura, çakmak 79 vb. dir. Ayrıca bu buğdaylarda dönmeli dane miktarının az olmasına önem gösterilmelidir.

Durum buğdayı bulunamadığı takdirde ekmeklik buğdaylarda bulgur yapımında kullanılabilir. Ancak buğdayın sert, ekmeklik buğday olması ve beyaz renkli olması önemlidir.

Eğer buğday yumuşak özellikli ise imalat sırasında ve evde kaynatılırken lapalaşma meydana gelir. Diğer yandan görünüşü mat bir yapıda olur ve tat da olumsuz yönde etkilenir.



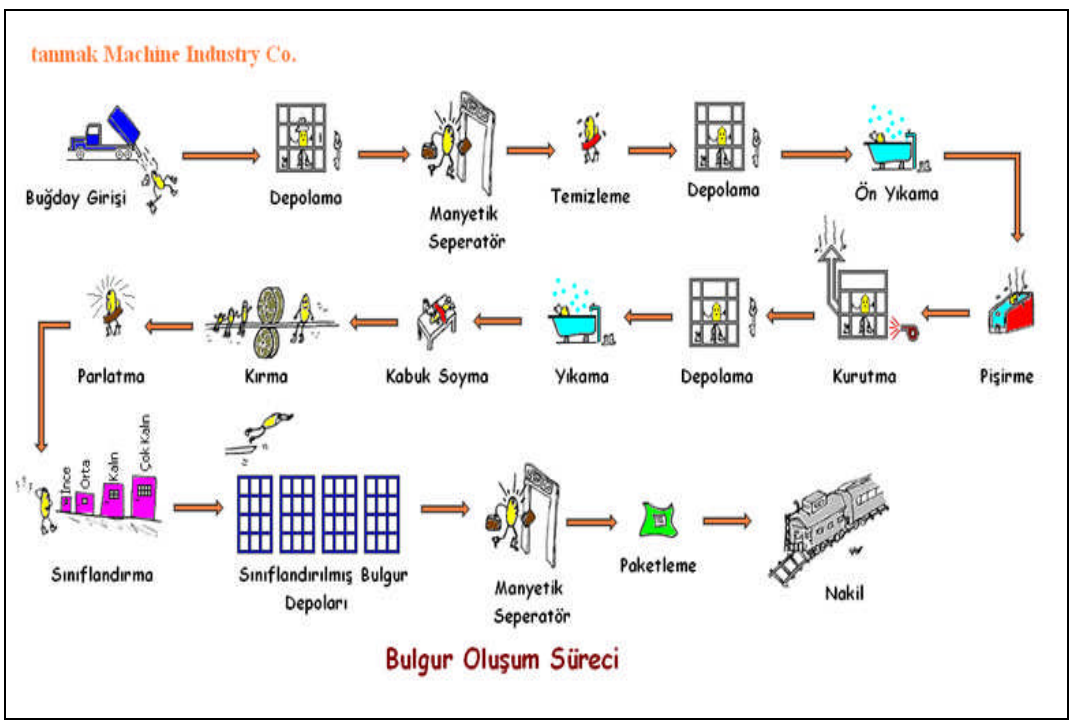
Resim 1.5: Bulgurluk buğdaylarda dönme oranı düşük olmalıdır.

1.4. Bulgur Üretme

Bulgur üretiminde buğday çeşidinin, pişirme yöntemlerinin ve kurutma sıcaklıklarının ürün kalitesi üzerine etkileri vardır. Kaliteli bulgurun üretim sürecinde de, modern değirmenlerdeki temizleme yöntemleri kullanılır. İlk aşamada, saman, toz, taş, buğday dışı tahıllar ve kof tahıl tanelerinden ayrıştırma yapılmaktadır. Daha sonra su ile pişirme, kurutma, kırma ve parlatma aşamaları gelmektedir.

Modern bir değirmende, sulu süreç paslanmaz çelik ekipmanlar yardımıyla yapılmaktadır. Uniform, amber renkli bir ürünün elde edilebilmesi amacıyla, parlatılmış bulgur tanelerinin içindeki koyu renkli taneler ayrıştırılmaktadır. Ara safhalara ve paketleme aşamasına yerleştirilen metal detektörleri, metal parçacıklarının ürüne karışmasını önlemektedir.

Sonuç, yüksek besin değerine sahip, lezzetli ve uzun süre dayanabilen farklı buğday ürünleri olmaktadır; yani besin değeri yüksek bulgur meydana gelmektedir.



Şekil 1.1: Bulgur oluşum süreci

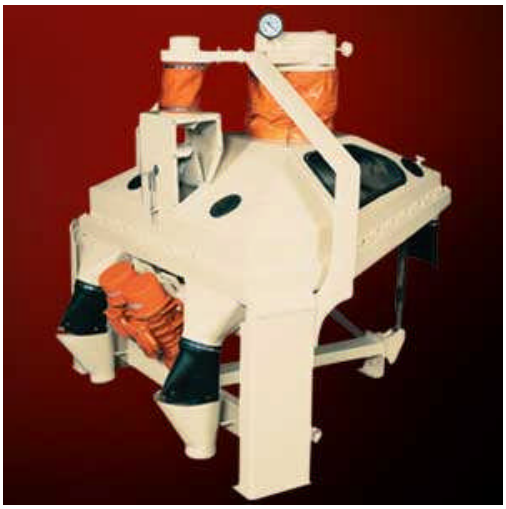
1.5. Buğdayı Temizleme

Depolara getirilen buğdaylar helezonlar yardımıyla ön temizleme eleklerinin olduğu makineye gönderilir. Burada buğdaylar yabancı tohumlardan ayrılırken kabuğundan ayrılmamış buğdaylar da kabuğundan ayrılır.



Resim 1.6: Ön temizleme eleği (posta eleği)

Bundan sonraki safhalarda da nakil (taşıma) işi için genellikle helezonlar kullanılır. Metal dedektörlerle buğday içerisindeki metaller ayrılır. Taş ayırıcıya gelen buğday, içerisinde bulunan taş ve topraklardan ayrılır.



Resim 1. 7: Taş ayırıcı makine

Taş ayırıcı makinesinden, hafif tane ayırıcı makinesine, gelen buğdayın burada içi boş hafif olan taneleri ayrılır. Taşından, toprağından, metalinden ve içi boş hafif tanelerinden ayrılmış olan buğday bulgur yapılmak üzere yıkama makinesinde yıkanır.



Resim 1.8: Ön yıkama makinesi

Yıkama makinesi kendi üzerinde bulunan su santrifüjü ile birlikte çalışır. Kendi havuzundaki suyu devir-daim ederek su tasarrufu sağlar. Makineye gelen buğday taneleri yıkanırken, hafif taneler ve kavuzlar (dış kabuk) su yüzüne çıkar. Bu yabancı maddeler suyun yardımı ile, yabancı madde süzeğine dökülür. Süzeğin içinde kalan yabancı maddeler makinenin yanında biriktirilir. Daha sonra üzerinde kalan suyu kuruttuktan sonra yeme aktarılır.

Buğdaydan ağır olan taş ve demir parçası gibi cisimler ise, taşlığa düşer. Taşlık helezonu ise bu maddeleri, taşlık haznesine taşır. Hazneye düşen buğdaydan ağır maddeler, santrifüjün tazyikli su basıncı ile taşlık borusundan taşlık kutusuna dökülür. Taş kutuya dökülürken taş getiren su, makinenin helezon bölümüne akar.

Su içinde kalan taneler, helezonun ve suyun yardımı ile dik kurutma helezonuna geçer. Dik helezonun gömleği süzekli olduğundan, tanelerin üzerinde su, bu süzekten dışarı atılır. Dışarı atılan su, tekrar havuza inerek sisteme geri döner. Taneler dik helezonun en üstüne kadar gelerek makineyi terk eder.



Resim1. 9: Buğdayın temizlenme aşamaları

1.6. Kaynatma

Temizlenen ve yıkanan buğdaylar ıslatma kazanlarına alınarak ıslatma işlemine tabi tutulurlar. Islatmanın faydası danede bulunan nişastanın bünyesine gerekli suyu alarak pişme sırasında çabuk jelatinleşmeyi sağlamaktır. Islatmada dikkat edilecek husus; ıslatma suyunun temiz ve mikropsuz olması ve fazla sert su olmamasıdır. Yıkanmış ve süzülmüş olan buğday, kaynatmaya hazırdır.



Resim.1.10: Kaynamış buğday

Su miktarı ve buğday miktarı ayarlanan buğday, kaynatma kazanlarına aktarılır. Pişirme işlemi isteğe bağlı olarak kazanın içerisine döşenen serpantinlerden geçen kızgın buhar vasıtası ile veya brülörden sağlanan sıcak hava ile yapılabilir.

Bulgur yapımında kullanılacak buğdayın pişirme sıcaklığı ve pişirme süresi ayarlanır ve kontrol edilir. Kaynatma genelde 100–110°C'de yapılır. Kaynatma derecesi de pişirme süresini etkiler. Kaynatma süresi de buğdayın cinsine göre değişir. Doğu buğdayı sert bir buğday cinsi olduğundan kaynatma süresi Konya buğdayına göre daha uzundur. Örneğin, Konya buğdayını 30–35 dakika kaynatmak yeterli olurken doğu buğdayı 35–40 dakika kaynatılır. Buğday kazanlarda yeterince kaynadıktan sonra çıkartılır.

Kaynamış yani pişmiş buğday tüm tane bulgur niteliği taşır. Kaynatma sonucu şişen ve yumuşayan buğdaya **"hedik"** denir.

Pişirme bulgurun kalitesini etkileyen en önemli işlem basamağıdır. Bu nedenle şu işlemlere dikkat edilmelidir;

- Buğdayın pişmesi sırasında nişasta tamamen jelatinleşmeli ancak buğday danesi dağılmamalı ve nişasta açığa çıkmamalıdır. Bunun için buğday çok kuvvetli ateşte pişirilmelidir.
- Pişmenin tam olması gerekir. Dane ortadan kesildiğinde beyazlık kalmamalıdır.
- Pişen buğdayda topaklaşma, yapışma, dağılma, renkte koyulaşma (yanma) olmamalıdır.

Pişirme için ilave edilen su miktarı iyi ayarlanmalıdır. Öyle ki; buğdayın pişmesi ve nişastanın jelatinleşmesi tam olmalı, buğdayın içerisinde beyaz nokta kalmamalı ve kazandaki su buğday tarafından tamamen emilmelidir.



Resim 1.11: Pişirme kazanı

1.7. Dinlendirme

Buğdayın tam olarak piştiğinden emin olduktan sonra kaynatma işlemi sona erdirilir yani pişirme kazanlarının ateşi söndürülür. Buğday karıştırılır bir süre bekletilir. Böylece tam olarak pişmeyen buğdayların buharla pişmesi ve şişmesi sağlanır.

1.8. Süzme

Pişirim kazanından çıkarılan buğday, suyu süzüldükten sonra havalandırmadan geçirilir ve tambura ön kurutmaya gönderilir.

1.9. Bulguru kaynatmada kullanılan ekipmanlar;

Bulgur kaynatmada pişirme kazanları yani kaynatma kazanları, kaynatılmış ürün kazanı veya silosu kullanılır. Pişirme kazanının tamamı Cr - Ni (krom- nikel) paslanmaz çelikten imal edilmektedir.

1.9.1. Bölümleri

Kaynatma kazanları genelde aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır;

- **Giriş bölümü:** Temizlenmiş ve yıkanmış buğdayın kazana aktarılamasının yapıldığı bölümdür.
- **Isı bölümü:** Kazan içine döşenen serpantinlerden geçen kızgın buhar veya brülörden sağlanan sıcak havanın bulunduğu bölümdür.
- **Çıkış bölümü:** Tamamen pişen buğdayın havalandırılmadan geçirilip tambura ön kurutmaya gönderildiği bölümdür.

1.9.2. Kullanımı ve Ayarları

Kaynatma kazanlarının üzerinde ısı (derece) ve zaman ayarlarının yapıldığı kontrolpaneli bulunur.

Sıcaklık derecesi ve pişme süresi buğdayın cinsine göre belirlenerek panel üzerinden ayarlanır.

1.9.3. Temizlik ve Bakımı

Kaynatma ekipmanlarının temizliğine başlanmadan önce kaynatma kazanının içi iyice boşaltılır. Ve temizliği tazyikli sıcak su ile yapılır. Temizlik sırasında gerekirse fırçada kullanılır. Temizliği kolay ekipmanlardır. Kaynatma kazanlarında herhangi bir arızaya rastlanırsa yetkili kişiler tarafından bakımı yapılır.

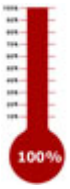


Resim 1.12: Buğday pişirme kazanı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayarak buğdayı kaynatınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Su miktarını ayarlayınız.	➢ Suyun temiz ve mikropsuz olmasına dikkat ediniz. ➢ HACCP ilkelerine uyunuz. ➢ Dikkatli olunuz.
➢ Buğday miktarını ayarlayınız.  **Resim 1. 13:Buğday**	➢ Buğdayın temiz olmasına dikkat ediniz.(Buğday yıkanmış ve temizlenmiş ise kaynatılmaya hazırdır.)
➢ Kaynatma kazanlarını ayarlayınız.  **Resim.1.14: Kaynatma kazanı giriş bölümü**	➢ Araç ve gereçleri dikkatli kullanınız. ➢ İş güvenliği kurallarına uyunuz. ➢ Kaynatma kazanlarının temiz olmasına dikkat ediniz. ➢ Kazanlarda önceden kaynatılmış buğday taneleri kalmış ise temizleyiniz. ➢ Kaynamanın rahat olabilmesi için kazanları gereğinden fazla doldurmayınız. ➢ Kaynatma kazanının ateşini yakınız.

➢ Pişirme sıcaklığını kontrol ediniz. Buğday..  ..(71°C- 76°C)	➢ Buğday tanesinin dağılmamasına dikkat ediniz. ➢ Gerekli sıcaklığın üstüne çıkmayınız.
➢ Pişirme süresini kontrol ediniz.	➢ Buğdayın cinsine göre pişirme süresini ayarlayınız. ➢ Buğdayın cinsi sert ise pişirme süresini uzatınız.
➢ Pişirmeyi sonlandırınız.	➢ Buğdayın tam olarak piştiğinden emin olunuz. ➢ Buğday tam olarak pişmişse kazanın ateşini söndürünüz.
➢ Buğdayı dinlendiriniz.	➢ Dinlendirme ile buğdayın tam olarak pişmesini ve şişmesini sağlayınız. ➢ Kazandaki suyun buğday tarafından tam olarak emilmesine dikkat ediniz.
➢ Buğdayı süzünüz.	➢ Süzülen buğdayı tambura ön kurutmaya gönderiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

1. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
A) Bulgur;Tr.durum buğdayının temizlenerek ısısal işlemden geçirilip kurutulmasıyla elde edilen gıda maddesidir.
B) Bulgur tam buğdayın çabuk pişen bir hâlidir.
C) Bulgur yapımında besin değeri tamamiyle yok olur.
D) Bulgurun hammaddesi buğdaydır.

2. Aşağıdakilerden hangisi bulgurun duyusal özelliklerinden biri **değildir?**
A) Bulgur taneleri sağlam bir örnek görünüş ve yapıda olmalı
B) Bulgur kendine has renk, tat ve kokuda olmalı
C) Bulgur yabancı bir tat ve koku ihtiva etmeli
D) Bulgur yabancı madde içermemeli

3. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?.
A) İşleniş şekline göre dört temel bulgur tipi vardır.
B) Pilavlık bulgurlar tane iriliğine göre ikiye ayrılır.
C) Köftelik bulgurlar tane iriliğine göre üçe ayrılır.
D) Bulgurlar özelliklerine göre üçe ayrılırlar.

4. Bulgur üretim aşamaları aşağdaki seçeneklerden hangisinde doğru sırayla verilmiştir?
A) Kaynatma-temizleme-süzme-dinlendirme
B) Temizleme-kaynatma-dinlendirme-süzme
C) Dinlendirme-kaynatma-süzme-temizleme
D) Temizleme-kaynatma-süzme-dinlendirme

5. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi hediğin tanımıdır?
A) Kaynatma sonucu şişen ve yumuşayan buğdaydır.
B) Bulgurun pişmiş hâlidir.
C) Yıkanmış ve süzülmüş buğdaydır.
D) Kaynatılmış ve kurutulmuş bulgurdur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Cevaplarınızın hepsi doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Köftelik bulgur üretiminde kullanılacak buğdayı kaynatmak için gerekli işlemleri uygulayınız. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2	Kullanılacak araç ve gereçlerin temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	HACCP ilkelerine uydunuz mu?		
4	Su miktarını ayarladınız mı ?		
5	Suyun temiz ve mikropsuz olmasına dikkat ettiniz mi?		
6	Buğday miktarını ayarladınız mı?		
7	Buğdayın temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
8	Kaynatma kazanlarını ayarladınız mı?		
9	Kaynatma kazanının ateşini dikkatlice yaktınız mı?		
10	Pişirme sıcaklığını kontrol ettiniz mi?		
11	Pişirme süresini kontrol ettiniz mi?		
12	Pişirmeyi sonlandırdınız mı?		
13	Buğdayın tam olarak piştiğine emin oldunuz mu?		
14	Pişen buğdayı dinlendirdiniz mi?		
15	Pişen buğdayın kazandaki suyu tam olarak emmesini sağladınız mı?		
16	Pişen buğdayı süzdünüz mü?		
17	Araç ve ekipmanları dikkatlice kullandınız mı?		
18	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
19	Zamanı iyi kullandınız mı?		
20	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetinizi çıkardınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “hayır” cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz.

Bütün cevaplarınız “evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile uygun ortam sağlandığında, Türk Gıda Kodeksine uygun olarak, buğdayı kurutabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hediği kurutmada dikkat edilmesi gereken unsurları araştırınız.
- Kurutmada kullanılan ekipmanların özelliklerini araştırınız.

2. BUĞDAYI KURUTMA

Kaynatılmış buğdayın içindeki suyu uzaklaştırmak için yapılan işlemdir.

2.1. Amacı

Kurutmada, hediğin yani pişen buğday danesinin su oranını (nemini) %10 civarına indirmek amaçlanır.

2.2. Kurutma Aşamaları

Kurutmada ürün önce soğutma tamburuna gönderilir. Soğutma tanburu; kaynatma kazanından çıkan buğdayın ön kurutması ve soğutulmasının yapıldığı dönerek çalışan paletli bir makinedir. Tanburun içindeki paletler hem pişmiş buğdayın birbirine yapışmasını önler hem de ürün tamburun çıkış oluğuna doğru hareket eder.

Soğutulan ürün kurutma kulesine gönderilir. Kule, dikey konumda ve kesintisiz çalışır. İçinde hava kanalları vardır. Gerekli olan sıcak hava, buhar kazanından veya kuru ve sıcak hava üreten termobloklarla sağlanır.

Hava kanallarının ortasındaki boşlukta sıcak hava dolaşımı olurken ürün yukarıdan aşağıya doğru akar. Kanalın altındaki boşluktan çıkan sıcak hava da danelerin arasından sızarak yukarı doğru yükselmeye çalışır. Sıcak havayla temas eden buğday taneleri ısınarak suyunu havaya bırakır. Havada suyu alarak soğumaya başlar ve doyma noktasına gelir. Nemli hava yan taraflardaki boşluklardan fanlarla dışarı atılır. Kurutmada hava sıcaklığı ayarlanarak ürünün hiç bozulmadan optimal ve eşit derecede kuruması sağlanır.

Kurutma kulelerindeki kanallar peteklerden oluşmaktadır. Örneğin, kurutma kulesi sekiz petektir. Isı değerleri yukarıdan aşağıya doğru azalmaktadır. Giriş sıcaklığı 125 ^{o}C,

ikinci petek 120 °C, üçüncü petek 115 °C, dördüncü petek 110 °C, altıncı petek 100 °C, yedinci petek 90 °C, sekizinci petek 65–70 °C arasında ayarlanır.

2.3. Kullanılan Ekipmanlar

Soğutma tanburları ile kule tipi (genelde kullanılan kule tipidir) veya yatay tipli, seyyar ya da sabit kurutucular kullanılmaktadır. Kullanılan kurutucular farklılık gösterebilir ama işlevleri aynıdır.



Resim 2.1: Kule tipi kurutma

2.3.1. Bölümleri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bulgur üretimi yapan işletmelerde kullanılan kurutma ekipmanları gelişmiş ve çeşitlenmiştir. Ama bu ekipmanların işlevleri genellikle aynıdır

Genellikle makine üzerinde aşağıdaki ekipmanlar bulunur;

- Sıcak hava veren üst aspiratör.
- Soğuk hava veren alt aspiratör.
- Nem ölçme cihazları
- Üst helezon
- Alt helezon
- Katı yakıt
- Elektrik panosu sisteme göre otomatik olarak dizayn edilmiştir.

2.3.2. Kullanımı ve Ayarları

Kule tipi kurutucuları kullanmada gerekli ayarlar yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır. Bu ekipmanları kullanmada en çok dikkat edilmesi gereken ayarlar hava, sıcaklık ve zamandır.

Hava, sıcaklık ve zaman unsurlarının her biri üründen nem almada kendine özgü fonksiyona sahiptir ve birbirlerini etkiler.

- **Hava**

Havanın sistemdeki fonksiyonu iki çeşittir: İlkinde; buharlaşma yolu ile üründen uzaklaşan suyu taşır. Havanın sıcaklığı yükseldiğinde tutabileceği su miktarı da artar.

İkinci fonksiyonda; hava, ürünün depolanmadan önce soğutulmasında kullanılır.

Yeterli bir soğutmanın önemi hiçbir zaman küçümsenemez. Eğer ürün soğutucudan geçirilmez ise; depoda soğudukça bazı bölgelerde küflenme meydana gelebilir.

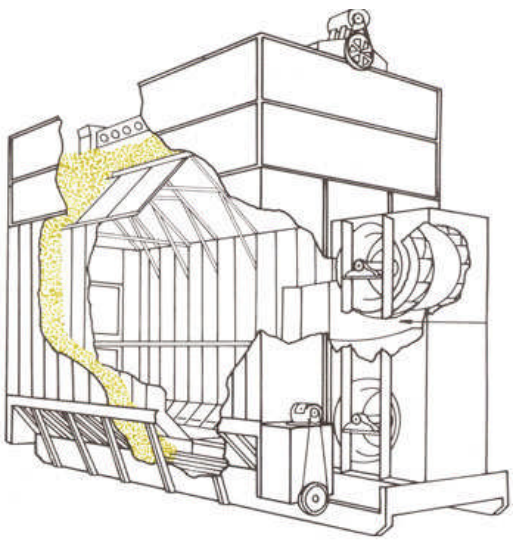
- **Sıcaklık**

Sıcak hava, fan ve brülör ile sağlanır. Gerekli ısı enerjisi üretebilecek uygun brülör ile LPG, doğalgaz ya da katı yakıt, enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Gerilme çatlamalarında ürün içerisindeki sıcaklığın çabuk yükselmesi ürüne aşırı zarar verebileceğinden, ürünün durumu ve tipine göre doğru sıcaklığın seçimine dikkat edilmelidir. Buğday kurutmada sıcaklık istenilen dereceyi aşarsa bulgur istenilen nitelikte üretilemez.

- **Zaman**

Zaman, ürünün kurutma bölümündeki geçiş hızının ayarlanmasıyla kontrol edilir.

Geçiş hızı buğdayın nem miktarına bağlıdır. Hava akışı ve sıcaklığı da bu nem miktarını istenen düzeye getirmeyi sağlamalıdır.



Şekil 2. 1:Buğday kurutucu ekipman

2.3.3. Temizlik ve Bakımı

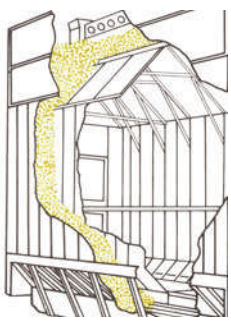
Kule komple boşaltıldıktan sonra önce hava ile temizlenir. Daha sonra tazyikli su ile yıkanır. Temizlikte herhangi bir kimyasal madde içeren deterjan kullanılmaz. Fan ve kule üzerindeki motorların periyodik bakımı yetkili servis tarafından yapılır. Ayrıca termoblok bakımı da yetkili servis tarafından yapılır.

2.4. Yapılan Kontroller

Kurutma süresi ve kuru havanın sıcaklığı kontrol altında tutulmalıdır. Çünkü kuru havanın sıcaklığı çok yüksek olursa bulgurun rengi koyulaşır. Kurutma sonunda rutubet kontrol edilmelidir. Eğer hedik iyi kurumaz nemli kalan buğday küflenebilir yani bozulabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen işlem basamaklarını hedik kurutmak için uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Hediği kurutma kulesine gönderiniz. 	➢ Hediği soğutma tamburundan kurutma kulesine aktarınız. ➢ Buğdayın soğuk olmasını sağlayınız. ➢ Araç ve gereçleri dikkatli kullanınız.
➢ Kurutma kulesinde hedik geçiş hızını ayarlayınız. 	➢ Geçiş hızını sürekli kontrol altında tutunuz.
➢ Kurutmadaki hava sıcaklığı ayarlayınız.	➢ Verilen talimatlara uygun davranınız. ➢ Isıyı istenilen dereceden yüksek tutmayınız.
➢ Sıcak havayı tanelere sirküle ettiriniz.	➢ Kurutma fanlarının çalışmalarını sürekli kontrol ediniz.
➢ Kurutma süresi kontrol ediniz.	➢ Ürünün hiç bozulmadan optimal ve eşit derecede kurumasını sağlayınız. ➢ Hedik istenilen derecede kurumamışsa süreyi uzatınız.
➢ Rutubet kontrolünü yapınız.	➢ Tane içindeki nemin en az %10 civarına inmesini sağlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

1. Buğdayı kurutmada aşağıdakilerden hangisi amaçlanır?
A) Hediğin su oranını (nemini) %10 civarına indirmek
B) Hediğin tam olarak şişmesini sağlamak
C) Bulgura renk vermek
D) Besin değerini tam tutmak

2. Aşağıdakilerden hangisi kurutma aşaması için **söylenemez?**
A) Soğutulan ürün kurutma kulesine gönderilir
B) Sıcak havayla temas eden daneler nemini bırakır
C) Nemli hava içeride kalır
D) Ürünün eşit derecede kuruması sağlanır.

3. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
A) Havanın sıcaklığı yükseldiğinde tutabileceği su miktarı azalır.
B) Isıtılmış hava daha büyük nem tutma kabiliyetine sahiptir.
C) Soğuk hava, fan ve brülör ile sağlanır.
D) Buğday kurutmada sıcaklık ne kadar hızlı yükselirse o kadar iyi olur.

4. Aşağıdakilerden hangisi kurutmada etkili olan unsurlardan **değildir?**
A) Kuledeki sıcaklık
B) Kule yüksekliği
C) Ürünü nemi
D) Sıcak havanın ortamdan uzaklaştırılması

5. Aşağıdakilerden hangisi kurutma kulesinin temizliğinde kullanılabilir?
A) Dezenfektanlar
B) Deterjanlar
C) Su
D) Klorlu bileşikler

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgiler doğru ise parantez içine (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) Kurutma; pişmiş buğdayın bünyesinden rutubeti uzaklaştırmak için yapılan işlemdir.

2. ( ) Kurutmada kurutulan pişmiş buğday tüm tane bulgur niteliğini taşır.

3. ( ) Kurutmada sıcaklık değeri herhangi bir önem arz etmez.

4. ( ) Hedik iyi kurumazsa nemli kalan buğday küflenebilir yani bozulabilir.

5. ( ) Soğutma tanburu kurutmanın bittiği yerdir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar ediniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulamalı teste geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Köftelik bulgur üretiminde kullanılacak buğdayı kurutmak için gerekli işlemleri uygulayınız. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2	Kullanılacak araç ve gereçlerin temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	HACCP ilkelerine uydunuz mu?		
4	Hediği kurutma kulesine gönderdiniz mi?		
5	Hediğin soğuk olmasına dikkat ettiniz mi?		
6	Kurutma kulesinden hedik geçiş hızını ayarladınız mı?		
7	Kurutmadaki hava sıcaklığını ayarladınız mı?		
8	Sıcak havayı tanelere sirküle ettiniz mi?		
9	Kurutma fanlarının kontrollerini yaptınız mı?		
10	Kurutma süresini kontrol ettiniz mi?		
11	Rutubet kontrolünü yaptınız mı?		
12	Ürünün eşit derecede kurumasını sağladınız mı?		
13	Araç ve ekipmanları dikkatlice kullandınız mı?		
14	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
15	Zamanı iyi kullandınız mı?		
16	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
17	Hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun çalıştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “hayır” cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “evet” ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları doğru veya yanlış olarak cevaplandırarak değerlendiriniz.(D) ve (Y) şeklinde yazınız.

1 ( ) İşleniş şekline göre bulgur pilavlık, köftelik ve çiğköftelik olarak üçe ayrılır.

2 ( ) Bulgurlar özelliklerine göre; sade bulgur, çeşnili bulgur, köftelik bulgur diye ayrılır.

3 ( ) Bulgurun hammaddesi buğdaydır.

4 ( ) Durum buğdayı yumuşak bir buğday türüdür ve bulgurun parlak yapılı olmasını sağlar.

5 ( ) Durum buğdayı bulunamadığı takdirde ekmeklik buğdaylar da bulgur yapımında kullanılabilir.

6 ( ) Eğer buğday sert özellikli ise imalat sırasında ve evde pişirilirken lapalaşma meydana gelir.

7 ( ) Bulgur üretiminde buğday çeşidinin, pişirme yöntemlerinin ve kurutma sıcaklıklarının ürün kalitesi üzerine etkileri vardır.

8 ( ) Üretime getirilen buğdaylar ambarlardan helezonlar yardımıyla ön temizleme eleklerin olduğu makineye gönderilir.

9 ( ) Taşından, toprağından, metalinden ve içi boş hafif tanelerinden ayrılmış olan buğday bulgur yapılmak üzere kurutma kulesine gönderilir.

10 ( ) Temizlenen ve yıkanan buğdaylar ıslatma kazanlarına alınarak ıslatma işlemine tabi tutulurlar.

11 ( ) Islatmanın faydası danede bulunan nişastanın bünyesine gerekli suyu alarak pişme sırasında çabuk jelatinleşmeyi sağlamaktır.

12 ( ) Islatmada dikkat edilecek husus; ıslatma suyunun temiz ve mikropsuz olmaması ve fazla sert su olmasıdır.

13 ( ) Dinlendirmede amaç tam olarak pişmeyen bulgurların buharla pişmesi ve şişmesidir.

14 ( ) Pişen buğdayda topaklaşma, yapışma, dağılma, renkte koyulaşma (yanma) olmalıdır.

15 ( ) Kurutma; pişmiş buğdayın bünyesinden rutubeti uzaklaştırmak için yapılan işlemdir.

16 ( ) Kurutmada, hediğin yani pişen buğday danesinin su oranını (nemini) %40 civarına indirmek amaçlanır.

17 ( ) Kurutmada önce ürün soğutma tamburuna gönderilir. Soğutulan ürün kurutma kulesine gönderilir.

18 ( ) Kurutma ekipmanları; ürünü hiç bozmadan ürünün optimal ve eşit derecede kurumasını sağlar.

19 ( ) Soğutma tanburu; bulgur fabrikalarında pişerek kazandan çıkan buğdayın ön kurutması ve soğutulmasının yapıldığı bir makinedir.

20 ( ) Isıtılmış hava daha büyük nem tutma kabiliyetine sahiptir.

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda HAYIR şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızda tereddütleriniz varsa tereddütlerinizle ilgili bölümleri bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızın tamamı EVET ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz.

UYGULAMALI TEST

Modül ile kazandığınız yeterliliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	**Buğdayı Kaynatma**		
a)	Bulgurun tanımı ve özelliklerini doğru olarak öğrendiniz mi?		
b)	Bulgur çeşitlerini doğru olarak öğrendiniz mi?		
c)	Bulgurun hammaddesini doğru olarak öğrendiniz mi?		
d)	Bulgur üretmeyi doğru olarak öğrendiniz mi?		
e)	Buğdayı temizlemeyi doğru olarak öğrendiniz mi?		
f)	Kaynatmayı doğru olarak öğrendiniz mi?		
g)	Dinlendirmeyi doğru olarak öğrendiniz mi?		
h)	Süzmeyi doğru olarak öğrendiniz mi?		
I)	Bulguru kaynatmada kullanılan ekipmanları doğru olarak öğrendiniz mi?		
i)	Bölümlerini doğru olarak öğrendiniz mi?		
j)	Kullanımı ve ayarlarını doğru olarak öğrendiniz mi?		
k)	Temizlik ve bakımını doğru olarak öğrendiniz mi?		
2.	**Buğdayı Kurutma**		
a)	Amacını doğru olarak öğrendiniz mi?		
b)	Kurutma aşamalarını doğru olarak öğrendiniz mi?		
c)	Kullanılan ekipmanları doğru olarak öğrendiniz mi?		
d)	Bölümlerini doğru olarak öğrendiniz mi?		
e)	Kullanımı ve ayarları doğru olarak öğrendiniz mi?		
f)	Temizlik ve bakımını doğru olarak öğrendiniz mi?		
g)	Yapılan kontrolleri doğru olarak öğrendiniz mi?		

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**C**
3	**D**
4	**B**
5	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**C**
3	**B**
4	**B**
5	**C**
1	**D**
2	**D**
3	**Y**
4	**D**
5	**Y**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**Y**
2	**Y**
3	**D**
4	**Y**
5	**D**
6	**Y**
7	**D**
8	**D**
9	**Y**
10	**D**
11	**D**
12	**Y**
13	**D**
14	**Y**
15	**D**
16	**Y**
17	**D**
18	**D**
19	**D**
20	**D**

KAYNAKÇA

- ANIL Münir, **Bulgur Yapımında Farklı Buğday Çeşitleri, Pişirme Yöntemleri ve Kurutma Sıcaklıklarının Ürün Kalitesi Üzerine Etkisi,** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi, Samsun,1994.
- Arbel Bakliyat Hububat Sanayi Ticaret Anonim Şirketi, Mersin, 2008.
- BALCI Murat, Arbel Bakliyat Bulgur Ustası. **Yayınlanmamış Ders Notları, Bulgur Üretim Aşamaları.**2008.Mersin.
- BAYRAM, Mustafa**, Bulgurun Faydaları**, Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gaziantep,2007.
- ELGÜN Adem, **Bulgurda Renk ile Besin Değeri İlişkisi,** Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, 1997.
- İMAŞ Makine Sanayi, Konya, 2008.
- Körpe İsmail, **Bulgur Üretimi,** Körpe Zirai Ürünler Ltd., Adana, 2007.
- Memişoğlu **Tat Bakliyat,** Mersin, 2008.
- ŞAŞMAZ Özlem,.**Yayınlanmamış Ders Notları,** Osmaniye.2008.
- Türk Standardları Enstitüsü**, TSE 2284,** Ankara, Nisan, 2003.
- Türk Standardları Enstitüsü, **TSE 2284,** Ankara, Aralık, 2004.
- **Toprak Mahsulleri Ofisi Ansiklopedik Sözlüğü**, Resmi Gazete: 22508, Ankara, 1999.
- Toprak Mahsulleri Ofisi, **2006 Yılı Hububat Raporu**, Ankara, 2006.