

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

GIDA TEKNOLOJİSİ

**UN VE UNLU MAMULLERDEKİ
ANALİZLER 1
541GI0103**

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.

Millî Eğitim Bakanlığınca

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BUĞDAYDA NUMUNE ALMA.....	3
1.1. Numune Alma Aşamaları ve Numuneler	3
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.2. Numune Almada Dikkat Edilecek Kurallar	4
1.3. Numune Alma Araçları	4
1.4. Numune Alma Esasları	4
1.4.1. Homojen Partiden Numune Alma	5
1.4.2. Homojen Olmayan Partilerden Numune Alma.....	8
1.5. Numunelerin Etiketlenmesi.....	9
1.6. Numune Alma Raporu	9
1.7. Numunelerin Hazırlanması	10
1.7.1. Paçal Numunelerin Hazırlanması	10
1.7.2. Temsili Numunelerin Hazırlanması.....	10
1.7.3. Şahit (Tanık) Numunelerin Hazırlanması.....	10
1.7.4. Analiz Numunesinin Hazırlanması.....	10
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	17
2. BUĞDAYDA FİZİKSEL ANALİZLER	17
2.1. Buğday Bileşimi.....	17
2.1.1. Su:.....	17
2.1.2. Karbonhidratlar:.....	18
2.1.3. Proteinler:	18
2.1.4. Madensel Maddeler -Kül:	18
2.1.5. Diğer Maddeler:.....	18
2.2. Buğdayın Dış Görünüşü.....	19
2.2.1. Renk.....	19
2.2.2. Şekil.....	19
2.2.3. Tane Yapısı.....	20
2.3. Koku Tayini	21
2.4. Renk Tayini.....	21
2.5. Buğdayda Yabancı Madde Tayini.....	22
2.5.1. Tanımı ve Önemi	22
2.5.2. İşlem	22
2.6. Buğdayda Hektolitre Tayini.....	23
2.6.1.Tanımlı ve Önemi	23
2.6.2. Gerekli Araç ve Gereçler	24
2.6.3. İşlem	24
2.7. Buğdayda Bin Dane Ağırlığı Tayini	25
2.7.1. Tanımı ve Önemi	25
2.7.2. Gerekli Araç ve Gereçler	26
2.7.3. İşlem	26
2.8. Buğdayda Tane İriliği Tayini.....	27

2.8.1. Amacı ve Önemi	27
2.8.2. Gerekli Araç ve Gereçler	27
2.8.3. İşlem	27
2.9. Buğdayda Tane Sertliği Tayini	28
2.9.1. Amacı ve Önemi	28
2.9.2. Gerekli Araç ve Gereçler	29
2.9.3. İşlem	29
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
MODÜL DEĞERLENDİRME	34
CEVAP ANAHTARLARI	36
KAYNAKÇA	38

AÇIKLAMALAR

KOD	541GI0103
ALAN	Gıda Teknolojisi
DAL / MESLEK	Gıda Kontrol / Gıda Laboratuvar Teknisyeni
MODÜLÜN ADI	Un ve Unlu Mamullerdeki Analizler -1
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, un ve unlu mamullerdeki analizlerden buğdayda numune alma, buğdayda fiziksel analizlerle ilgili bilgi, becerilerin kazandırıldığı öğrenme faaliyetidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Un ve unlu mamullerdeki kalite kontrol analizlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç ➤ Bu modülle gerekli bilgileri alıp uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak buğday analizleri yapabileceksiniz. Amaçlar ➤ Buğdayda numune alabileceksiniz. ➤ Buğdayda fiziksel analizler yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Laboratuvar ortamı, işletme, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: Çuval sondası, el küreği, numune kabı, etiket,3.5 mm ve 1.0 mm elekler veya numune eleme cihazı, numune bölücü, delik çapı 2.2 mm,2.5 mm,2.8 mm ve 3.5 mm olan elekler, penset, hassas terazi, hektolitre terazisi veya cihazı, terazi taşıyıcı mili, ölçü silindiri, ölçü silindiri ağırlığı, terazi kolu, bıçak, madensel ağırlık, doldurma borusu, gramlar, tane sayıcı, numune bölücü, elek sarsma cihazı, hububat eleme ve sınıflandırma cihazı, Grobecker kesit aleti
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	➤ Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçlarıyla kendinizi değerlendireceksiniz. ➤ Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamalarıyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Beslenmemizde önemli yer tutan un ve mamulleri, buğdayın işlenmesiyle elde edilirler. Bu mamuller un, ekme , bulgur, makarna, bisküvi, pasta, kek ve kraker sayılabilir. Özellikle ekme  günlük tüketimde menülerde mutlaka yer almaktadır. Ayrıca tüketici alışkanlıkları da günden güne değişim göstermektedir. Bu nedenle özellikle buğdaya dayalı gıda sanayi de sürekli bir gelişim içersindedir. Gelişen tahıl ürünlerine dayalı sanayiye paralel olarak buğdayın analizleri başta olmak üzere diğer unlu mamullerin analizleri önemli bir hale gelmiştir.

Bu modülü tamamladığınızda buğday fiziksel analizlerini yaparak kalitesini ortaya koyabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak buğdayda numune alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan tahıl analizlerini yapan laboratuvarları araştırınız.
- Tahıl analizlerinin yapıldığı laboratuvarlarda numune alma yöntemlerini inceleyiniz.

1. BUĞDAYDA NUMUNE ALMA

1.1. Numune Alma Aşamaları ve Numuneler

Numune almanın amacı; bir buğday partisinin özelliklerini belirlemek için, o buğday partisini temsil edebilecek miktarda numune alabilmektir.

Laboratuvarda yapılacak analizlerin doğruluk derecesi numune almaya bağlıdır. Buğdayda numune alma işleminin, belli bir standarda göre ve çok dikkatli yapılması gerekir. Tahıllarda örnek alma standardı TS 1335'e göre yapılır.

Bir kerede gönderilen ya da alınan ve bunun için özel bir anlaşma yapılan ya da yollama belgesi kullanılan tahılın tamamına mal, malın taraflar arasında ticarete konu olan kısmına ise parti denir.

Buğday ve diğer tahıllarda numune alma aşamalarını şöyle sıralayabiliriz:

- **İlk numune (alt numune):** Buğday partisinin bir yerinden alınan az miktardaki kısmıdır. Partinin çeşitli yerlerinden alınan ilk numuneler karıştırılırsa bu buğday partisini temsil eder.
- **Paçal numune (birleşik numune):** Belirli bir buğday partisinden alınan ilk numunelerin bir araya getirilmesi ve karıştırılmasıyla elde edilen numunedir.
- **Temsili numune (esas numune):** Buğday partisini temsil edecek şekilde paçal numunedan alınan analiz için kullanılacak numunedir.
- **Analiz numunesi:** Analiz için laboratuvara gelen numunelerden, yapılacak olan analizin esası ve ihtiyacına göre ayrılan numunedir.

- **Şahit (tanık) laboratuvar numunesi:** Numune alan kişinin hazırladığı laboratuvar numunelerinden birini kendisine şahit olarak sakladığı numunedir. Bu numune laboratuvara gönderilen numunenin aynısıdır.

1.2. Numune Almada Dikkat Edilecek Kurallar

- Numuneler tarafların ayrı ayrı veya aynı kabul ettikleri kişiler tarafından alınmalıdır.
- Numuneler alındıkları partiyi tam temsil etmelidir. Bunun için partiden yeter sayıda ilk numuneler alınmalı ve iyice karıştırılmalıdır.
- Numune alınan partinin homojen olmasına dikkat edilmelidir.
- Parti homojen değilse alınacak alt numunelerin, homojenliği bozan kısımların miktarı da dikkate alınarak hazırlanan paçal numunenin tam olarak partinin özelliklerini temsil edecek şekilde alınmasına dikkat edilmelidir.
- Taşıma sırasında hasar görmüş veya bozulmuş buğdaylar sağlam olanlardan ayrı tutulmalıdır. Hasarlı veya bozulmuş buğdaylardan ayrıca numune alınmalıdır.
- Numune alma araçlarının temiz, kuru ve yabancı kokudan arındırılmış (ari) olmalarına itina edilmelidir.
- Numune alma işlemi sırasında, numunelerin, araç ve kapların sudan, toz ve kirlenmelerden korunmasına dikkat edilmelidir.

1.3. Numune Alma Araçları

Numune alma araçları alındığı yere, amaca ve ürün tipine göre değişir.

- Yığından numune alınacaksa kürekler, el kürekleri ve bölmeli yığın sondaları,
- Çuvalı mallardan veya partilerden; çuval sondaları,
- Silo adı verilen büyük depolardan alınacaksa elektrikle çalışan silo sondaları,
- Gemi veya kamyonlarda alınacaksa mafsallı sonda,
- Akış halindeki tanelerden alınacaksa otomatik sondaları,
- Karıştırma ve bölme işlemlerinde; karıştırıcılar ve numune bölücüler kullanılır.



Resim 1.1: Standart bölmeli numune ve çuval sondası

1.4. Numune Alma Esasları

Numunenin nerede ve ne zaman alınacağına ilgili taraflar karar vermelidir. Eğer taşıma gemiyle yapılıyorsa buğdayda numune (örnek) alma işlemi yükleme sırasında ya da yüklemekten hemen önce yüklemenin yapıldığı yerde ve malın gemiden boşaltılması sırasında ilk numunelerin alınması şeklinde yapılır. Bu amaçla trenlerde, gemilerde, (depolanan tahıllardan) numune alma yöntemleri birbirinden farklıdır.

1.4.1. Homojen Partiden Numune Alma

Homojen bir buğday partisinde ilk numunenin adedi partinin büyüklüğüne ve cinsine bağlıdır. Partinin değişik yerlerinden alınan ilk numuneler paçal numune içerisinde eşit miktarlarda bulunmalıdır.

1.4.1.1. Çuvaldan Numune Alma

Homojen olan çuvallardan, her çuvaldan bir numune alınır. İlk numuneler çuvalların üst, orta ve alt kısımlarından alınmalıdır. Kaç çuvaldan ilk numune alınacağı partideki çuval sayısına bağlıdır. Numune alınacak partideki çuval sayısı 10'dan az ise her çuvaldan, partideki çuval sayısı 10 -100 arasında ise şansa bağlı olarak çekilen 10 çuvaldan numune alınır. 100 çuvaldan çok partilerde çuval sayısının (N) karekökü alınarak bulunan sayı (a) tam sayıya çevrilir. Bu sayı kadar çuvaldan gruplar oluşturulur (Tablo 1.1).

- N: Şansa bağlı olarak gruptan çekilen çuval sayısı
- a: N sayısının karekökü alındıktan sonra çıkan tam sayı kadar çuvallardan oluşturulan grup

Örnek: Partideki mevcut çuval adedi $N=200$ olsun. Tablo 1.1'e göre bu sayı 197-225 arasındadır. Her grupta bulunacak çuval adedi $a=15$ 'tir. Grup adedi ise $200/15=13$ 'dür. Geriye 5 çuval daha kaldığında ve 1 örnek de bunların birinden alınacağına göre $13+1=14$ grup vardır.

Bu durumda 1'den 15'e kadar rakamlar yazılır ve bunlardan rastgele birisi, örneğin 7 sayısı işaretlenir. Sonra 7. çuvaldan numune alınır. Sonra ikinci gruba geçilir ve aynı şekilde tesadüfî olarak örneğin 4 sayısı işaretlenir ve 4. çuvaldan numune alınır. Böylece her biri 15 çuval ihtiva eden 13 gruptan 13 ayrı numune alınır (toplam 195 çuval). Geriye kalan 5 çuvalın rastgele birinden de numune alınarak 14 çuvaldan 14 numune alınmış olur.

N		a	N		a	N		a
01...	121	11	1601...	1681	41	4901...	5041	71
122...	144	12	1682...	1764	42	5042...	5184	72
145...	169	13	1765...	1849	43	5185...	5329	73
170...	196	14	1850...	1936	44	5330...	5476	74
197...	225	15	1937...	2025	45	5477...	5625	75
226...	256	16	2026...	2116	46	5626...	5776	76
257...	289	17	2117...	2209	47	5777...	5929	77
290...	324	18	2210...	2304	48	5930...	6084	78
325...	361	19	2305...	2401	49	6085...	6241	79
362...	400	20	2402...	2500	50	6242...	6400	80
401...	441	21	2501...	2601	51	6401...	6561	81
442...	484	22	2602...	2704	52	6562...	6724	82
485...	529	23	2705...	2809	53	6725...	6889	83
530...	576	24	2810...	2916	54	6890...	7049	84
577...	625	25	2917...	3025	55	7057...	7225	85
626...	676	26	3026...	3136	56	7226...	7396	86
677...	729	27	3137...	3249	57	7397...	7569	87
730...	784	28	3250...	3364	58	7570...	7744	88
785...	841	29	3365...	3481	59	7745...	7921	89
842...	900	30	3482...	3600	60	7922...	8100	90
901...	961	31	3601...	3721	61	8101...	8281	91
962...	1024	32	3722...	3844	62	8282...	8464	92
1025...	1089	33	3845...	3969	63	8465...	8649	93
1090...	1156	34	3970...	4096	64	8650...	8836	94
1157...	1225	35	4097...	4225	65	8837...	9025	95
1226...	1296	36	4226...	4356	66	9026...	9216	96
1297...	1369	37	4357...	4489	67	9217...	9409	97
1370...	1444	38	4490...	4624	68	9410...	9604	98
1445...	1521	39	4625...	4761	69	9605...	9801	99
1522	1600	40	4762...	4900	70	9802...	10000	100

Tablo 1.1: Çuval sayısı 100'den fazla olan bir partiden alınacak numune adedi

Her gruptan şansa bağlı olarak çekilen bir çuvaldan çuval sondasıyla numuneler alınmalıdır. Bu şekilde alınan numuneler bir araya getirilip tamamen karıştırılmalıdır. Karıştırma sonucu oluşturulan paçal numune, numune bölücülerle istenen sayıda temsil numunelere ayrılmalıdır.



Resim 1.2: Çuval sayısı 100'den fazla buğday partisi

İlk numuneler sondalarla alınır. Sondayı çuvalın altından köşegeni yönünde daldırmak ve aynı işlemi diğer taraftan tekrarlamak gerekir. Bazı durumlarda numune alınmadan çuval açılmalıdır. Kâğıt torbalarda numune alınacaksa numune alındıktan sonra sonda deliği iyice kapatılmalıdır.

Küçük partilerde numune alınırken paçal numune gerekli miktardaki temsili numuneyi verebilecek miktarlarda olmalıdır. Analiz ve şahit için alınacak temsili numune sayısı anlaşmada kaydedilmeli veya taraflarca kararlaştırılmalıdır.

1.4.1.2. Gemilerde Dökme Buğdaydan Numune Alma

Gemilerde dökme halinde bulunan buğday yığınının, elevatörlerde taşınırken mafsallı sondayla kantarın her boşalttığı partiden laboratuvar numunesi ve şahit numune alınır. Bu alınan numuneler karıştırılarak paçal numune elde edilir.

Numuneler vinç kepçelerinde alınacaksa limandaki uygulamaya göre, ilk numuneler bölmeli yığın sondaları, kürekler veya mekanik sondalarla alınmalıdır.

Gemilerde numune alınacak yerler teknenin sağ ve sol tarafı arasında düzgün bir şekilde taksim edilmelidir. Bu tespit edilen yerlerden sondayla ikişer numune alınır. İlk numune sondayı dikey daldırarak ikinci numune ise geminin uzun eksenini yönünde sağa sola doğru meyilli daldırarak alınır. Alınacak numune sayısı parti büyüklüğüne göre saptanır.

Ürün Miktarı (Ton)	Alınacak Numune Sayısı
25	3 numune
26–100	Her 8 tondan 1 numune
101–250	Her 12 tondan 1 numune
251–500	Her 20 tondan 1 numune
500	Her 30 tondan 1 numune

Tablo 1. 2: Dökme halde gelen üründen, ürün miktarına göre alınacak numune sayısı

1.4.1.3. Dökme Buğdaydan Numune Alma

Depoda muhafaza edilen buğdaylar bir yere taşınacaksa nakil veya aktarma sırasında taşıyıcı konveyör bant üzerinden düzenli aralıklarla bir kürek dolusu numune alınır. Buğday numunesi alınırken buğdayın üst kısmından değil, küreğin alt kısmı taşıma bandına temas ettirilerek kürek buğdayın içine gömülerek numuneler alınmalıdır. Örneğin 10 ton buğday için 1 kg'lık bir kürek dolusu numune alınmalıdır. Bu numuneler birbirleriyle karıştırılarak paçal numune elde edilir.

1.4.1.4. Vagonlar ve Kamyonlarda Dökme Buğdaydan Numune Alma

Anlaşmada aksine bir hüküm yoksa numuneler her vagon veya kamyonun her tarafından alınmalıdır. Numune alma vagonlarda ve kamyonlarda yapılırsa ilk numuneler bölmeli yığın sondasıyla yığının bütün derinliğinden alınmalıdır. 15 ton'a kadar vagon ve kamyonlardan beş numune alma noktası (ortadan ve yanlardan yaklaşık 50 cm içeriden), 15-30 tonluk vagon ve kamyonlarda 8 numune alma noktası, 30-50 tonluk vagon ve kamyonlarda 11 numune alma noktası amaca uygun bulunmaktadır.



Resim 1.3: Kamyonun numune alma

Vagonun tipi bu şekilde numune almaya uygun değilse veya taraflar arasında anlaşmaya varılmışsa numune alma işlemi ürün akış halinde iken, ilk numuneler ürünün akış hızına göre belli aralıklarda alınmak suretiyle gerçekleştirilmelidir.

1.4.2. Homojen Olmayan Partilerden Numune Alma

Numune alan kişi partinin homojen olmadığını ve değişik kısımlarının farklı özelliklerde olduğunu tespit ederse bu kısımlardan ayrı ayrı numuneler alır. Farklı özelliklere sahip kısımların miktarı tespit edilmelidir. Bu kısımların neden diğer kısımlardan ayrı işleme tabi tutulduğunu raporunda belirtmelidir. Bu kısımlarda numune alma işlemi yukarıda anlatıldığı gibidir.

1.5. Numunelerin Etiketlenmesi

Numunelerde kâğıt etiketler kullanılırsa bunlar amaca uygun kaliteli olmalıdır. Etiket numune torbasına bağlamak için açılacak delik sağlamlaştırılmış olmalıdır. Etiket, içinde numune bulunan kaba mühürlenmiş olmalı ve numuneyi alan kimsenin resmi mührünü taşımalıdır. Bu mühürlenmeler numunenin değiştirilmesini önleyecek biçimde yapılmalıdır.

Bir numune etiketi üzerinde anlaşma şartlarına göre şu bilgiler olmalıdır:

- Gemi, vagon veya kamyon dan alındığı
- Nereden geldiği
- Nereye gönderildiği
- Varış yeri
- Miktarı
- Dökme veya dökme değilse çuval sayısı
- Ürün adı
- İşareti veya parti numarası
- Satıcının adı
- Alıcının adı
- Anlaşma nu. ve tarihi
- Numunenin alındığı tarih
- Son boşaltım tarihi
- Numunenin alındığı yer ve noktası
- Numuneyi alanın adı

Etiket üzerindeki bilgiler silinmemelidir. Temsili (esas) numuneler mümkün olduğu kadar numune tamamlandıktan sonra 48 saat içinde gereken yerlere yollanmalıdır. Şayet numune rutubet tayini için alınmamışsa taraflar arasında varılacak anlaşma üzerine numunenin bulunduğu kabın içerisine etiketin bir kopyası konulabilir. Yine taraflar arasındaki anlaşmaya bağlı olarak yukarıdaki bilgiler numunelerin konulduğu torbalar üzerine de silinmeyecek şekilde yazılabilir. Ayrıca etikette ürünün mahsul yılı ve numunenin hangi amaçla alındığı da belirtilirse faydalı olur.

1.6. Numune Alma Raporu

Numune alma raporunda genel bilgilerin yanı sıra depoda, siloda, gemide ve diğer taşıtlarda numune alma sırasında görülen haşere zararı belirtilerini de kapsamak üzere numune alınan buğdayın durumu tam olarak belirtilmelidir. Haşere zararı numune içinde her zaman kolayca görülmez ancak sıkı incelemekle veya elemekle fark edilebilir. Numune almada bu standarttan belirtilenden farklı bir metot uygulanmışsa bu durum ve numuneyi etkilemiş her durum numune alma raporunda belirtilmelidir.

Numune alınacak parti homojen değilse homojen olmayan partide numune alma bölümünde anlatıldığı gibi raporda belirtilmelidir.

1.7. Numunelerin Hazırlanması

Paçal, temsili ve şahit (tanık) numunelerin kuralına uygun olarak hazırlanması analiz sonuçlarının başarısı açısından önemlidir.

1.7.1. Paçal Numunelerin Hazırlanması

Yukarıda belirtilen esaslara bağlı olarak alınan ilk numuneler hemen nem geçirmeyen bir torba veya teneke kutu içerisine konur. Torba veya kutunun ağzı açık bırakılmamalıdır. Kutu veya torba, numuneler konduğunda kabın yarısını geçmeyecek büyüklükte olmalıdır. Numuneler kaba alındıktan sonra kapatılır veya iyice karıştırılır.

1.7.2. Temsili Numunelerin Hazırlanması

Temsili (nihai) numune miktarı yapılacak analiz yöntemine bağlıdır. Genel olarak 1 kg numune yeterlidir. Temsili numune, paçal numunenin numune bölücülerde geçirilmesiyle elde edilir. Temsili numuneler nem geçirmeyen ve ağzı sıkıca kapanan kutu veya kavanozlara konur. Bu kaplar boşluk kalmayacak şekilde tamamen doldurulmalıdır. Numune kapları numuneyi alan kişinin resmi mührüyle mühürlenmiş olmalıdır.



Resim 1.4: Numune bölücüler

1.7.3. Şahit (Tanık) Numunelerin Hazırlanması

Numune alan kişi temsili numunedan iki tane hazırlar. Bu iki numuneye aynı işlemler yapılır. Biri ilgili yere gönderilir, diğeri ağzı kapatılıp etiketlendikten sonra numune alan tarafından 2 ay süreyle saklanır.

1.7.4. Analiz Numunesinin Hazırlanması

Laboratuvara getirilen numunelerin nem miktarında herhangi bir değişme olmaması için uygun koşullarda bir süre bekletilerek laboratuvar sıcaklığına getirilir.

Uygun sıcaklığa getirilen numune kabının ağzı açılır ve bir tutanak hazırlanır. Hemen su miktarı ve koku tayini yapılır. Daha sonra 3,5 mm elek üstte, 1 mm'lik elek altta olacak

şekilde numune elenip kaba ve ince materyal ayrılarak miktarlar tespit edilir. Ayrılan kısımlar bir yere not edilir. Numune fazla ise her iki elekten ayrı ayrı elenerek gereken miktarlarda numune, numune bölücünden geçirilerek ayrılır. Verilen metotlara göre gereken analizler yapılır.



Resim 1.5: Numune eleme ve sınıflandırıcı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre çuval sayısı 100'den fazla olan bir buğday partisinden alınacak numune ve bu numuneden analiz numunesini hazırlayınız.

Uygulamada kullanılacak araç gereçler: Çuval sondası, el küreği, numune kabı, etiket, 3.5 mm ve 1.0 mm elekler veya numune eleme cihazı, numune bölücü

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ İşlem öncesi hazırlık yapınız.	➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç - gereçleri hazırlayınız. ➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.
➤ Partideki çuval sayısını belirleyiniz.	➤ Hesap makinesi kullanınız. ➤ Dikkatli sayınız.
➤ Çuval sayısına göre çuval grupları oluşturunuz.	➤ Tablo 1.1'den yararlanınız.
➤ Her gruptan sadece bir çuval seçerek ondan çuval sondasıyla numune alınız.	➤ Sondayı çuvalın altından köşegeni yönünden daldırınız. ➤ Aynı işlemi çuvalın diğer tarafından tekrarlayınız.
➤ Alınan numuneleri bir araya getirip paçal numune yapınız.	➤ Numuneleri iyice karıştırınız.
➤ Paçal numunedен istenen sayıda temsili numuneler elde ediniz.	➤ Numune bölücü kullanınız. ➤ Temsili numune sayısını karşı tarafla anlaşarak belirleyiniz. ➤ Şahit numuneyi almayı unutmayınız.
➤ Temsili numuneleri ambalajlayınız.	➤ Numuneyi rutubet geçirmeyen ve ağzı sıkıca kapanan kutu veya kavanozlara koyunuz. ➤ Kapları boşluk kalmayacak şekilde tamamen doldurunuz.
➤ Numune ambalajlarını etiketleyiniz	➤ Etiketi içinde numune bulunan kaba mühürleyiniz. ➤ Etiket üzerinde yazılan bilgilerin silinmez olmasına özen gösteriniz.
➤ Numune alma raporu düzenleyiniz.	➤ Raporu detaylı yazınız. ➤ Varsa buğdayda haşere zararını raporda belirtiniz. ➤ Numune alma, belirlenen standarttan farklı bir metotla alınmışsa bunun nedenini raporda yazınız.

➤ Laboratuvara gelen numune kabını açınız.	➤ Tutanak hazırlayınız.
➤ Daha sonra 3,5 mm elek üstte, 1 mm'lik elek altta olacak şekilde numuneyi eleyiniz.	➤ Kaba ve ince materyalini iyice ayırınız. ➤ Numune fazla ise her iki elekten ayrı ayrı eleyiniz.
➤ Analiz metoduna uygun miktarda numuneyi ayırınız.	➤ Hassas tartım yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İşlem öncesi hazırlık yaptınız mı?		
2. Partideki çuval sayısını belirlediniz mi?		
3. Çuval sayısına göre çuval grupları oluşturduunuz mu?		
4. Her gruptan sadece bir çuval seçerek ondan çuval sondasıyla numune aldınız mı?		
5. Alınan numuneleri bir araya getirip paçal numune yaptınız mı?		
6. Paçal numuneden istenen sayıda temsili numuneler elde ettiniz mi?		
7. Temsili numuneleri ambalajladınız mı?		
8. Numune ambalajlarını etiketlediniz mi?		
9. Numune alma raporu düzenlediniz mi?		
10. Laboratuvara gelen numune kabını açtınız mı?		
11. 3,5 mm elek üstte, 1 mm'lik elek altta olacak şekilde numuneyielediniz mi?		
12. Analiz metoduna uygun miktarda numuneyi ayırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Buğday partisinin bir yerinden alınan az miktardaki kısım olan numune aşağıdakilerden hangisidir?
A) İlk numune
B) Paçal numune
C) Temsili numune
D) Analiz numunesi
2. Aşağıdakilerden hangisi numune almada dikkat edilecek kurallardan **değildir**?
A) Numuneler alındıkları partiyi tam temsil etmelidir.
B) Numune alınan partinin homojen olmasına dikkat edilmelidir.
C) Hasarlı veya bozulmuş buğdaylardan ayrıca numune alınmalıdır.
D) Hazırlanan paçal numunenin tam olarak partinin özelliklerini temsil edecek şekilde alınmasına gerek yoktur.
3. Numune alınacak partideki çuval sayısı 10–100 arasında ise kaç çuvaldan numune alınmalıdır?
A) 1
B) 10
C) 50
D) 100
4. Aşağıdakilerden hangisi bir numune etiketi üzerinde anlaşma şartlarına göre bilgi olarak **bulunmaz**?
A) Ürün adı
B) Miktarı
C) Numune taşıma aracı
D) Numunenin alındığı tarih

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Numuneler tarafların..... veya kabul ettikleri kişiler tarafından alınmalıdır.
6. Partinin değişik yerlerinden alınan ilk numuneler.....numune içerisinde miktarlarda bulunmalıdır
7.numune miktarı yapılacak analiz yöntemine bağlıdır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. () Paçal numune belirli bir buğday partisinden alınan ilk numunelerin bir araya getirilmesi ve karıştırılmasıyla elde edilen numunedir.
9. () Dökme buğdaydan numune alınırken küreğin alt kısmı taşıma bandına temas etmemelidir.
10. () Şahit numune alan kişi temsili numuneden dört tane hazırlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAC

Gerekli bilgi verilip uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak buğdayda fiziksel analizler yapabileceksiniz.

ARASTIRMA

- Ekmeklik ve makarnalık buğdayların fiziksel özelliklerini araştırınız.
- Buğdayda standart renk çizelgesi (skalası) ile renk tayininin yapılışını araştırınız.
- Buğdayların sınıflandırma şekillerini araştırınız.

2. BUĞDAYDA FİZİKSEL ANALİZLER

2.1. Buğday Bileşimi

Buğday tanesinde su, karbonhidratlar, protein, yağ, selüloz, madeni maddeler, enzim ve vitaminler bulunmaktadır. Bu maddelerin buğday tanesindeki miktarları, çeşide ve yetiştiği bölgeye göre değişmektedir. Ortalama olarak bu maddelerin miktarları şöyledir.

Madde Adı	Miktar(%)
Su	12
Karbonhidrat	70
Protein	12
Yağlar	2
Selüloz	2.2
Kül(Madensel Maddeler)	1.8
Toplam	100

Tablo 2.1: Buğday bileşiminde bulunan maddeler

2.1.1. Su:

Buğdayın yetiştiği bölgeye göre tanedeki su miktarı da değişmektedir. Kurak yörede yetişen buğdaylarda su miktarı az, fazla yağışlı ve rutubetli yerlerde yetişen buğdayların su miktarları da fazla olur. Hasat zamanıyla buğdayın olgunluk devresindeki rutubet miktarı da tanedeki su oranına etki eder. Buna karşılık buğday çeşitlerinin su oranına önemli etkisi yoktur. Daha çok yetiştiği bölgenin etkisi bulunmaktadır. Depolanacak buğdaylarda su miktarının %14'ün üzerine çıkması istenmez.

2.1.2. Karbonhidratlar:

Buğdayda bulunan karbonhidratların çoğunluğunu nişasta oluşturur. Teknolojik ve besinsel işlevi bakımından en önemli bileşendir. Buğday nişastasını yuvarlak hücreler halindedir. Tane içerisindeki nişasta proteinli maddelerle sıkı sıkıya sarılmış bir vaziyettedir. Bununla beraber mekanik yollarla, örneğin yıkamayla proteinli maddelerden ayrılır.

2.1.3. Proteinler:

Buğday tanesinde ortalama %12 civarında protein bulunur. Bu oran buğday çeşitleriyle yetiştiği toprak, iklim şartları gibi faktörlere göre değişir. Genellikle tanenin süt olum devresinde bol yağış olması, protein miktarını azaltmakta, tersine bu devrenin kurak geçmesi tanenin protein bakımından zenginleşmesine neden olmaktadır.

Yetiştirildiği toprağın yüksek derecede azotlu gübreye gübrelenmesi de tanenin protein oranını yükseltmektedir.

2.1.4. Madensel Maddeler -Kül:

Buğday tanesinde bulunan madensel maddelere kül adı verilmektedir. Tane kül oranı topraktan alınan gıda maddeleriyle alakalı olduğu gibi çeşide göre de değişmektedir. Ülkemiz buğdaylarında ortalama olarak kül oranı %1.6 civarındadır. Mineraller, tahılların en fazla kabuk tabakasında, en az da merkezi endospermde bulunur.

Buğdaylarda bulunan mineral maddelerin (külün) yaklaşık %95'ini; potasyum (K), magnezyum (Mg) ve kalsiyumun (Ca) fosfat ve sülfat tuzları oluşturur. Diğer makro mineraller Na, Cl ve S'dür. Mikro minerallerden ise Fe, Mn, Zn ve Cu bulunur.

2.1.5. Diğer Maddeler:

Buğday tanesinde bu maddelerden başka lipitler, selüloz, vitaminler ve enzimler de bulunmaktadır.

- Lipitler: Buğdayda %2-3 civarında lipit bulunur. Lipitlerin büyük bir kısmı buğday ve diğer tahılların rüşeym tabakasında, ikinci derecede kabuk bölgesinde ve en az da endospermde yer alır.
- Selüloz: Selüloz miktarı kavuzsuz tahıllarda yaklaşık %2-4 civarındadır. Buğdayın kepek tabakasında %12-14, endosperm kısmında ise %0.1 civarında bulunur.
- Vitaminler: Tahıllarda başlıca vitaminlerden B-grubu içinde tiamin (B1), niasin (nikotinik asit), riboflavin (B2), pantotenik asit ve pridoksin (B6) bulunur. Vitaminler tanede farklı şekilde dağılmıştır. En fazla buğdayın kabuk tabakasında ve rüşeyimde vitamin bulunur. Endospermin merkezine doğru giderek azalır.
- Enzimler: Enzimler kimyasal reaksiyonları hızlandıran protein yapısındaki biyolojik katalizörlerdir. Tahıl tanelerinde buldukları miktar ve fonksiyonları bakımından önem taşıyan enzimler, amilazlar, lipoksidaz, proteazlar, lipazlardır.

2.2. Buğdayın Dış Görünüşü

2.2.1. Renk

Buğday tanesi beyaz, açık sarı, sarı kırmızı, kehribar ve esmer olmak üzere muhtelif renklerde olur. Tane rengi dış kabuktan değil tohum kabuğundan ileri gelir. Tanede renk çok önemli olmaktadır. Tanenin rengi buğday çeşidini belirtmesi ve depolanmış buğdayın sağlığı hakkında fikir vermesi bakımından da önemli bulunmaktadır. Makarnalık buğdayların rengi koyu esmer, kehribar olduğu halde, ekmeklik buğdaylar daha ziyade beyaz, sarı gibi açık renkli olurlar.



Resim 2.1: Ekmeklik buğday



Resim 2.2: Makarnalık buğday

2.2.2. Şekil

Buğday tanesi uzunca veya toparlak, yuvarlak şekillerde ve çeşidine göre farklı iriliktir. Tanenin uzunluğu 3-5 milimetre veya 5-8 milimetre, genişliği 1.5-2.5 veya 2.5-4 milimetre arasındadır. Tanenin ön tarafında boydan boya uzanan karın çizgisi denilen yarıkla tane ikiye ayrılmış gibidir. Sırt kısmı ise biraz kamburcadır. Tanenin alt ucunda Rüşeym-Embriyo, üst tarafında sakalcıklar vardır. Tane şekli çeşide göre değişmektedir. Makarnalık buğdaylar iri ve uzun, ekmeklikler daha ufak ve toparlakçadır.



Resim 2.3: Buğdayın şekli

2.2.3. Tane Yapısı

Buğday tanesi esas olarak üç kısma ayrılır. Bu üç kısım yapı ve görev bakımından birbirinden farklıdır.

2.2.3.1. Kabuk (Perikarp-Kepek)

Tanenin ağırlık olarak yaklaşık %12-13'ünü oluşturur. Kabuk taneyi dıştan saran koruyucu tabakadır. Bu kısım dıştan içe doğru üç tabaka halindedir. Bunların altında Alöron tabakası vardır. Alöron tabakasıyla kabuk kısmı öğütmede kepek olarak ayrılır. Kabuğun en dışta gözle görülen kısmını epidermis hücreleri meydana getirir. Bu hücrelerin dış zarlarında kitin ve lignin maddeleri vardır. Hücre içi ise balmumuna benzeyen maddeyle doludur. Bu balmumu maddesi su ve mikropları tane içine geçirmez. Epidermis altında bulunan ikinci tabaka tohum kabuğu (testa) tabakasıdır. İki kat esmer renkli hücrelerden meydana gelmiştir. Üçüncü tabaka Alöron tabakasıdır. Enzim ve vitaminlerle buğdayın karakteristik rengini veren renk maddeleri de bu hücrelerin içindedir.

2.2.3.2. Rüşeym (Embriyo-Cücük)

Tanenin ağırlık olarak %2-3'ünü oluşturur. Rüşeym tabakası lipitler, enzimler, mineral maddeler ve vitaminler bakımından zengindir. Buğday tanesinin ikinci kısmı rüşeym'dir. Tanenin alt köşesinde yerleşmiştir. İçerisinde yeni çıkacak bitkinin bütün parçaları vardır ve tanenin hayatietini temin eden canlı bir kısımdır.

2.2.3.3. Tane İçi (Endosperm-Unlu kısım)

Tanenin ağırlık olarak yaklaşık % 82-85'ini oluşturur. Tanede besin maddelerinin depo edildiği kısımdır. Nişastanın tamamı ve teknolojik öneme sahip olan gluten proteinleri burada bulunur. Buğday tanesinin üçüncü ve bizim için en önemli kısmı endospermdir. Bu kısımda bulunan hücrelerde nişasta ve azotlu maddeler birbirine kenetlenmiş halde bulunur.

Buğday tanesinde insan gıdası olarak istifade edilen un endosperm (tane içi) den elde edilir. Kabuk ve rüşeym kısmı un vermez. Bunlar kepekte kalır.



Resim 2.4: Buğday tanesinin yapısı

2.3. Koku Tayini

Buğday kendine has kokudan başka kokular içermemelidir Buğdaylarda bulunan kokular şöyle gruplandırılabilir:

- Normal tane kokusu
 - Taze buğday kokusu
 - Ambar kokusu
- Bozuk tane kokusu
 - Rutubet kokusu
 - Küf kokusu
 - Sürme kokusu
- Yabancı Kokular: Çim kokusu, gaz, anason, soğan, sarımsak vb. yabancı her türlü kokular

Buğdayda koku tayini iki yöntemle yapılır:

- Birinci yöntem olarak; bir avuç buğday alınarak avuç içinde buğdaya kuvvetli bir nefes verildikten sonra koklanır. Hissedilen koku tespit edilir.
- İkinci yöntem olarak; buğday kırması 1/10 oranında sulandırıldıktan sonra kaynatılarak çıkan buharın koklanması şeklinde de tayin edilir.

2.4. Renk Tayini

Buğdayın fiziksel özelliklerinden kokudan sonra gelen en önemli özelliğidir. Tanenin beyaz, açık sarı, sarı, sarı kırmızı, kırmızı ve esmer renkleri buğdayın çeşit ve türü hakkında fikir verir.

Tanede sertlik arttıkça renk koyulaşır. Renk doğa şartlarına ve hasat mevsimine göre de değişir. Uygun olmayan depolama şartları ve hastalıklar ise renk üzerine bozucu etki yapar.

Renk teknik değer olarak sağlam bir ölçü olmamakla birlikte, kötü depolanmış ve hastalıklı taneler renklerinden kolayca ayırt edilebilir. Amerika'da buğdayların sınıflarına ve derecelerine ayrılmasında renk, ölçü ve sınıf özelliği olarak ele alınmaktadır.



Resim 2.5: Kırmızı buğday taneleri

Resim 2.6: Beyaz buğday taneleri

Renk tayini gözle standart renk çizelgeleri (skalaları) ile yapılır. Tayin sübjektif olarak yapıldığı için sonuçlar tayini yapan kişilere göre az çok farklılık gösterir.

2.5. Buğdayda Yabancı Madde Tayini

Buğdayda bulunan yabancı maddeler, buğday alım ve satımı yapanlarla değirmenciler açısından önemlidir. Yabancı madde buğdayın ekmekçilik değerini de etkiler.

2.5.1. Tanımı ve Önemi

TS-2974' göre;

- **Yabancı Madde;** buğdayın içersinde bulunan yabancı ot tohumları, taş toprak, kavuz, sap, saman ve benzeri gibi kendinden başka her türlü maddelerle 2.2 mm'lik yuvarlak delikli, metal elek altına geçen buğday taneleri ve diğer her türlü maddelerdir.
- **Bozuk Tane;** 2.2 mm'lik yuvarlak delikli, metal elek üzerinde kalan, küflenmiş, çürümüş, filizlenmiş, kızışmış, gelişmemiş, böcek yenikli ve hastalıklı buğday taneleridir.
- **Sürmeli Tane;** içleri sürme sporlarıyla dolu bütün veya kırık buğday taneleridir.
- **Kırık Tane;** 2.2 mm'lik yuvarlak delikli, metal elek üzerinde kalan ve bütün olmayan buğday taneleridir.
- **Diğer Taneler;** buğday içersinde bulunan başka tahıl (arpa, yulaf, çavdar, darı, mısır) taneleridir.

2.5.2. İşlem

- Esas numuneden numune bölücülerle alınmış 100 gram buğday tartılır.
- Önce 3.5 mm elekten elenir.
- Kaba yabancı materyalin ayrılmasından sonra 2.2 mm yuvarlak delikli metal elekten elenir.

- Daha sonra elek üstü ve elek altı materyalden, önceden tanımlanan yabancı maddeler penslerle gruplar halinde ayrılır.
- Yabancı maddelerin tartımı hassas bir şekilde yapılır.
- Toplam yabancı madde miktarı yüzde olarak hesaplanır.

En az % 85 oranında sağlam tane olmalıdır.

Buğday kitlesinde bulunma ihtimali olan safsızlıkların ayrılmasında kullanılan cihazlar da mevcuttur. İşlem sonunda beş adet grup ayrılır.



Resim 2.7: Buğday temizleme cihazı

2.6. Buğdayda Hektolitreye Tayini

2.6.1. Tanımı ve Önemi

Hektolitreye ağırlığı, 100 lt buğdayın kg cinsinden ifadesidir. Buğday kalitesini belirtmede kullanılan basit bir ölçüdür.

Buğday alımında ve sınıflandırmada esas alınan değerlendirmelerinden biri de hektolitreye ağırlığıdır. Hektolitreye ağırlığı arttıkça kuru madde miktarı ve un verimi artmaktadır. Hektolitreye ağırlığı tür, çeşit, ekim mevsimi, yetiştirme periyodu ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişir. Buğdaylarda danenin şekli, büyüklüğü, kabuğun ince veya kalın olması, karın kısmının derin veya düz olması, kabuğun cilalı olup olmaması hektolitreye ağırlığını etkiler.

Genellikle uzun taneli buğdaylar kısıllara, küçük taneler büyüklere, kalın kabuklular ince kabuklulara, karın çukuru derin olanlar düz olanlara ve yumuşak buğdaylar sert olanlara göre daha az hektolitreye ağırlığı verirler.

Yabancı madde miktarı da hektolitreye ağırlıkları üzerine etki eder. Haşerelerden zarar görmüş, kırık ve çimlenmiş taneler hektolitreye ağırlığını azaltır.

Çeşit özelliği de hektolitre ağırlığına etki ettiği için standart buğdaylarda her çeşit için ve bunların sınıfları için standart hektolitre ağırlığı alt sınırları tespit edilmiştir.

2.6.2. Gerekli Araç ve Gereçler

- Hektolitre terazisi(1/4 veya 1 litrelik)
- Terazi taşıyıcı mili
- Ölçü silindiri
- Ölçü silindiri ağırlığı
- Terazi kolu
- Bıçak
- Madensel ağırlık
- Doldurma borusu
- Gramlar



Resim 2.8: Hektolitre terazisi

Hektolitre terazisi üç ana parçadan oluşur. Bunlar en altta ölçü silindiri, ölçü silindirinin içinde yer alan madeni silindirik ağırlık ve ölçü silindirinin üstüne yerleştirilen doldurma borusu ve bıçaktır.

2.6.3. İşlem

- Terazinin taşıyıcı mili, daha sonra da terazi kolu yerine takılır ve denge kontrol edilir.
- Kolun bir tarafına madensel ağırlığıyla birlikte ölçü silindiri, diğer tarafına ölçü silindiri ağırlığı asılır ve denge yeniden kontrol edilir.
- Sonra ölçü silindiri çıkarılır.
- Bıçak özel yerine takılır ve üzerine madensel ağırlık yerleştirilir.
- Ölçü silindiri üzerine doldurma borusu geçirilir ve bu şekilde terazi kutu üzerindeki yerine dikine monte edilir.

- Hektolitresi tayin edilecek örnek, 4 cm yükseklikten 12 sn'de. (1/4 litrelik HI. terazisinde 8 sn'de) dolacak hızda akıtılır.
- Bu işlemden sonra bıçak çekilir, numune ölçü silindirini doldurunca tekrar yerine takılır.
- Doldurma borusu çıkarılarak bıçak üstünde kalan numune atılır ve bıçak çıkarılır.
- Silindir yerine takılarak tartılır. İşlem en az 3 defa tekrarlanmalıdır.
- Bulunan rakam 100 ile çarpılarak (1/4 lt'lik HI. Terazisinde 400 ile) HI. Ağırlığı bulunur.

Türk buğdaylarında hektolitreye ağırlığı 72-83 kg arasındadır. Ortalama 78 kg'dır.

Buğday hektolitreye ağırlığını 3-5 saniyede sonuçlandırabilen dijital hektolitreye cihazları da mevcuttur. Ölçülecek buğday numunesi cihazın içine döküldükten 3-5 saniye içinde ekranda rutubet oranı gözükür. Bu işlemden sonra g/l tuşuna basılarak ürünün hektolitresi öğrenilir. İstenirse Ave düğmesiyle 3-5 kez ölçüm yapılarak ortalaması alınabilir.



Resim 2.9: Otomatik hektolitreye cihazları

2.7. Buğdayda Bin Dane Ağırlığı Tayini

2.7.1. Tanımı ve Önemi

Buğdayın bin tanesinin gram cinsinden ağırlığı olup kuru madde olarak belirtilir. Bu ağırlığı yoğunluk ve büyüklük etkiler. Büyük ve yoğun tanelerin endospermelerinin, endosperm olmayan kısımlarına oranı, küçük tanelere göre daha yüksektir.

Aynı çeşitte genellikle bin dane ağırlığı nişasta miktarıyla doğru, protein miktarıyla ters orantılıdır. Tanenin irilik, dolgunluk, cılızlık durumu ve un verimi hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir. Tane olgunlaşması sırasında hava gidişi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır. Genelde sert buğdaylarda daha yüksek çıkar.

Bin dane ağırlığı çeşide, iklime ve toprak koşullarına göre değişir. Buğday tanesinin un verimini tahmin etmede sağlıklı bir ölçüdür.

2.7.2. Gerekli Araç ve Gereçler

- Hassas Terazi
- Penset
- Tane Sayıcı
- Numune Bölücü

2.7.3. İşlem

Bin dane ağırlığı tayini elle sayım yöntemi veya elektronik dane sayıcıyla yapılır. Elle sayım yöntemiyle bin dane ağırlığı tayininde;

- Önce numunedeki yabancı maddeler temizlenir.
- Daha sonra yabancı maddesi temizlenmiş numuneden seçmeksizin 500 veya 1000 dane sayılıp tartılarak veya 15 gram tahıl tartılıp sayılarak bin dane ağırlığı belirlenir.

Elektronik sayıcıyla bin dane ağırlığı tayininde vibrasyonlu dane sayıcı cihazlar kullanılır.

- Öncelikle elle 100 tane tahıl sayılıp cihaza konur, doğru sayıp saymadığı kontrol edilir. Doğru saymaz ise cihazın ayarı yapılır.
- Daha sonra yabancı maddesi temizlenmiş numuneden 15 gram tartılıp cihaza konur.
- Cihaz çalıştırılarak daneler sayılır ve oransal olarak bin dane ağırlığı belirlenir.



Resim 2.10: Otomatik tohum sayma cihazları

Analizde en az üç paralel çalışılır ve paralellerin ortalaması alınır. Hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılır.

$$\text{Bin Dane Ağırlığı} = \frac{\text{Numune Miktarı (g)}}{\text{Sayılan Dane Adedi}} \times 1000$$

Örnek: 15 gram numunede 490 tane sayılmış ise bin dane ağırlığı nedir?

$$\text{Bin Dane Ağırlığı} = \frac{15}{490} \times 1000$$

$$\text{Bin Dane Ağırlığı} = 30,6 \text{ g}$$

Türk buğdaylarında bu oranın yumuşak olanlarda 24 - 51 g, sert buğdaylarda 26 - 58 g arasında değiştiği belirlenmiştir

2.8. Buğdayda Tane İriliği Tayini

2.8.1. Amacı ve Önemi

Buğdayların iriliğinin saptanması özellikle değirmencilik açısından önem taşır. Değirmencilikte buğdayın kolay öğütülebilmesi ve un veriminin yüksek olması bakımından tanelerin iri olması tercih edilir. Buğdaylarda irilik çeşide, ekim mevsimine ve yetiştirme şartlarına göre değişir.

2.8.2. Gerekli Araç ve Gereçler

- Delik çapı 2.2 mm, 2.5 mm ve 2.8 mm olan elekler
- Hassas terazi
- Elek sarsma cihazı

2.8.3. İşlem

- Elekler, delik çapı en büyük olan üste gelmek üzere sıralanır.
- Üzerine 100 g temizlenmiş buğday konulur ve 3 dakika elenir.
- Süre sonunda her elek üzerinde kalan buğdaylar tartılarak % miktarı bulunur.



Resim 2.11: Analiz elekleri



2.12: Elek sallama cihazı

İki elek üstü (2.2 + 2.5) veya (2.5 + 2.8) toplamı %75'ten fazla ise bu numunenin irilik bakımından tek düze (homojen) olduğu kabul edilir.



Resim 2.13: Hububat eleme ve sınıflandırma cihazı

2.9. Buğdayda Tane Sertliği Tayini

2.9.1. Amacı ve Önemi

Buğdaylarda sertlik ve yumuşaklık oranı işleme ve bileşim yönünden önemli olup teknik değerinin tespiti ve standardizasyonunda esas olarak kabul edilir.

Tanenin sertlik değerleri değirmencilik kalitesi ve irmik verimi bakımından önemli olduğu gibi, kırma ve öğütme sırasında sarf edilecek enerji bakımından da önemlidir. Sert buğdayların irmik verimi ve enerji sarfiyatı yüksektir. Bu nedenle değirmenciler ekmeklik un için yumuşak buğdayları tercih ederler.

Buğdayda kesit;

- Cam gibi görünüyorsa sert (camsı),
- Unlu görünüyorsa yumuşak (unsu),
- Camsı yüzeyde bölgesel unlu bölgeler görülüyorsa dönmeli buğday ifadeleri kullanılır.

Genelde makarnalık sert buğdaylar camsı, ekmeçlik buğdaylar unsu kesit görünüşüne sahiptir. Bu özellik tür, çeşit ve yetiştirme şartlarına göre değişiklik gösterir.

2.9.2. Gerekli Araç ve Gereçler

- Grobecker kesit aleti

2.9.3. İşlem

- Grobecker kesit aletinin ortasındaki bıçak keskin tarafı içe gelecek şekilde açılır.
- Delikli üst plaka üzerine buğday taneleri her yuvaya bir tane girecek şekilde yerleştirilir.
- Kesit aleti kapatılıp bıçak sıkılarak kesme sağlanır.
- Kesit aleti tekrar açılarak alt plaka üzerindeki kesitlere bakılır.
- Kesiti cam gibi parlak görülenlere sert, unlu görülenlere yumuşak, bir kısmı sert bir kısmı unlu görülenlere de dönmeli tane denir. İşlem en az üç kez tekrarlanır.
- Dönmeli taneler ya ayrıca belirtilir veya tane kesitinin 1/3'den fazlası camsı görünüşte olanlar sert tanelilere eklenir.
- Grobecker kesit aletinde 50 tane kesit alınabildiğinden sonuç ikiyle çarpılarak sert ve yumuşak tane oranları yüzde olarak belirtilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre buğdayda fiziksel analizler yapınız.

Uygulamada kullanılacak araç gereçler: Delik çapı 2.2 mm, 2.5 mm, 2.8 mm ve 3.5 mm olan elekler, pens, hassas terazi, hektolitre terazisi veya cihazı, tane sayıcı, numune bölücü, elek sarsma cihazı, hububat eleme ve sınıflandırma cihazı, Grobecker kesit aleti

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Analiz öncesi hazırlık yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Laboratuvar önlüğünüzü giyiniz.➤ Laboratuvar güvenlik kurallarına uyunuz.➤ Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereçleri hazırlayınız.➤ Araç gereçlerin temizliğine dikkat ediniz.
➤ Bir avuç buğday alarak avuç içinde nefes verdikten sonra koklayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kuvvetli nefes veriniz.➤ Hissedilen kokuyu dikkate alınız.
➤ Buğdayın rengini çıplak gözle tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Buğdayları düz ve temiz bir zemine yayınız.➤ Aynı renge sahip buğdayları aynı sınıfta değerlendiriniz.
➤ Buğdayda yabancı madde miktarını tayin ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Eleklerin delik çapına ve sırasına dikkat ediniz.➤ Yabancı maddeleri pensle dikkatlice ayırınız.➤ Hassas tartım yapınız.
➤ Buğdayda hektolitre ağırlığını hektolitre terazisiyle tayin ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hektolitre terazisi kullanınız.➤ Hektolitre terazisi kontrol etmeyi unutmayınız.➤ İşlemi en azı üç defa tekrarlayınız.
➤ Buğdayın bin dane ağırlığını tayin ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hassas tartım yapınız.➤ Buğday numunesinin su oranını dikkate alarak hesaplama yapınız.
➤ Buğdayın tane iriliğini belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Eleklerin delik çapına ve sırasına dikkat ediniz.➤ Eleme süresini ayarlamayı unutmayınız.
➤ Buğdayda tane sertliğini Grobecker kesit aletiyle tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Alet bıçağının yönünü ayarlayınız.➤ Buğday tanelerini alettaki bıçakla kesme yaparken dikkatli olunuz.
➤ Analiz sonrası işlemleri yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cihazları talimatlara uygun kullanınız.➤ Tayin sonuçlarını rapor halinde yazınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Analiz öncesi hazırlık yaptınız mı?		
2. Bir avuç buğday alarak avuç içinde nefes verdikten sonra koklayarak buğdayda koku tayini yaptınız mı?		
3. Buğdayın rengini çıplak gözle tespit ederek tayin ettiniz mi?		
4. Buğdayda yabancı madde miktarını buldunuz mu?		
5. Buğdayda hektolitre ağırlığını hektolitre terazisiyle belirlediniz mi?		
6. Buğdayın bin dane ağırlığını buldunuz mu?		
7. Buğdayın tane iriliğini belirlediniz mi?		
8. Buğdayın tane sertliğini Grobecker kesit aletiyle belirlediniz mi?		
9. Cihazları analizden sonra talimatlara uygun bıraktınız mı?		
10. Analiz sonrası işlemleri yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Buğdayın bileşiminde en fazla bulunan öge aşağıdakilerden hangisidir?
A) Su
B) Karbonhidrat
C) Protein
D) Madensel Maddeler
2. Buğday tanesinde unun elde edildiği kısım aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kabuk
B) Rüşeym
C) Endosperm
D) Embriyo
3. Aşağıdakilerden hangisi buğdayın hektolitre değerini tanımlar?
A) 1 kilogram buğdayın litre cinsinden ifadesidir
B) 1 litre buğdayın kilogram cinsinden ifadesidir
C) 100 kilogram buğdayın litre cinsinden ifadesidir
D) 100 litre buğdayın kilogram cinsinden ifadesidir
4. Buğdayın bin dane ağırlığı tayininin aşağıdakilerden hangisi için önemi yoktur?
A) Tanenin rengi
B) Un verimi
C) Tanenin iriliği
D) Tanenin dolgunluğu

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Depolanacak buğdaylarda su miktarının.....'ün üzerine çıkması istenmez.
6. Yabancı madde buğdayın..... değerini de etkiler.
7. Buğdayların iriliğinin saptanması özellikle..... açısından önem taşır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. () Mineraller, tahılların en fazla kabuk tabakasında, en az da merkezi endospermde bulunur.
9. () Hektolitre ağırlığı arttıkça kuru madde miktarı ve un verimi azalmaktadır.
10. () Tanenin sertlik değerleri değirmencilik kalitesi ve ırmık verimi bakımından önemli değildir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Buğday partisini temsil edecek şekilde paçal numuneden alınan numune aşağıdakilerden hangisidir?
A) İlk Numune
B) Temsili Numune
C) Analiz Numunesi
D) Hiç Biri
2. Aşağıdakiler ifadelerden hangisi doğrudur?
A) Numunenin nerede ve ne zaman alınacağı ilgili taraflar arasında karar verilmelidir.
B) Gemide alınacak numune sayısı gemi büyüklüğüne göre saptanır.
C) Temsili numune miktarı yapılacak analizin tayinine bağlı olarak 10 kg numune yeterlidir.
D) İlk numuneler birbirleriyle karıştırılarak analiz numunesi elde edilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi buğdayda teknolojik bakımdan ve işlev bakımından en önemli bileşendir?
A) Protein
B) Karbonhidrat
C) Madensel Maddeler
D) Vitaminler
4. Buğday tanesinde lipitler, enzimler, mineral maddeler ve vitaminler bakımından zengin olan kısım aşağıdakilerden hangisidir?
A) Perikarp
B) Alöron Tabakası
C) Rüşeym
D) Endosperm
5. Buğday alımında ve sınıflandırmada esas alınan analiz metodu aşağıdakilerden hangisidir?
A) Bin Dane Ağırlığı
B) Hektolitre Ağırlığı
C) Tane İriliği Tayini
D) Tane Sertliği

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Siloda numune alınacaksa elektrikle çalışan silo..... kullanılır.
7. olan çuvalardan, her çuvaldan bir numune alınır.
8. Buğday tanesinde bulunan madensel maddelere..... adı verilmektedir.

9. İki elek üstü toplamı %75'ten fazla ise bu numunenin.....bakımından homojen olduğu kabul edilir.

10. Buğdayda sertlik tayininde.....aleti kullanılır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. () İlk numuneler çuvalların üst, orta ve alt kısımlarından alınmalıdır.

12. () Homojen bir buğday partisinde alınacak ilk numunenin adedi partinin büyüklüğüne ve cinsine bağlı değildir.

13. () Makarnalık buğdaylar iri ve uzun, ekmeklikler daha ufak ve toparlakçadır.

14. () Buğdayda bulunan yabancı maddeler, buğday alım ve satımı yapanlarla değirmenciler açısından önemlidir.

15. () Genelde makarnalık sert buğdaylar camısı, ekmeklik buğdaylar unso kesit görünüşe sahiptir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	C
5	Ayrı, aynı
6	Paçal, eşit
7	Temsili
8	D
9	Y
10	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	A
5	%14
6	Ekmekçilik
7	Değirmencilik
8	D
9	Y
10	Y

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	B
4	C
5	B
6	Sondaları
7	Homojen
8	Kül
9	İrilik
10	Grobecker kesit
11	D
12	Y
13	D
14	D
15	D

KAYNAKÇA

- ELGÜN Adem, Zeki ERTUGAY, Muharrem CERTEL, H.Gürbüz KOTANCILAR, **Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, 2002.
- ÖZKAYA Hazım, Berrin KAHVECİ, **Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri**, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları Nu:14, Ankara, 1990.
- YILMAZTEKİN Murat, **Tahılların Tane Yapıları, Fiziksel ve Kimyasal Bileşimleri**, Web Sitesi (05.01.2012)