



**T M O**  
**GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**ÜRÜN TEKNOLOJİSİ VE LABORATUVAR**  
**ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ**



**EKMEKLİK BUĞDAY NİT-KİMYASAL ANALİZLER ÇALIŞMA EL KİTABI**

Sayfa No : ( 1 / 3 )

1. Yeterlilik testi numunesi elinize ulaştığında ambalajın sağlam olup olmadığını kontrol ediniz.
2. Geliş tarihini not ediniz.
3. Numune elinize ulaşır ulaşmaz en son sonuç bildirim tarihinden önce tüm analizleri tamamlayınız.
4. Size ulaşan ekmeçlik buğday numunesinde; hektolitre (nilemalitre), NİT/NİR (hektolitre, rutubet, protein, sertlik), standart metotla rutubet, protein, sertlik, düşme sayısı, yaş glüten, kuru glüten, glüten indeks ve zeleny sedimentasyon, modifiye (beklemeli) sedimentasyon, kül(kırma), unda asitlik analizleri yapılacaktır.
5. **Gelen numunede sırası ile;**
  - Tanede;**  
Hektolitre (nilemalitre), NİT/NİR (hektolitre, rutubet, protein, sertlik)  
Sertlik, Single Kernel Characterization System (SKCS) cihazı ile
  - Kırmada;**  
Rutubet (TS EN ISO 712 standardındaki öğütme koşulları) (etüv yöntemi)  
Protein (kjeldahl veya dumas yöntemiyle). Protein sonuçları kuru madde üzerinden ifade edilecektir.  
Kül (TS EN ISO 2171 standardında belirtilen 900°C’de –platin ya da rodyum, 550°C’de kuvars veya silika krozeleri kullanılan sıcaklıkta) Kül sonuçları kuru madde üzerinden ifade edilecektir.
  - Unda;**  
Düşme sayısı, yaş glüten, kuru glüten, glüten indeks, Zeleny sedimentasyon, modifiye (beklemeli) sedimentasyon, unda asitlik analizleri yapılacaktır.
6. **Zeleny sedimentasyon ve modifiye (beklemeli) sedimentasyon analizleri için buğday; rutubeti %14,5, diğer un analizleri için ise rutubeti %15,5 olacak şekilde tavlacaktır.** Tavlama verilecek su miktarı aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$W = A \times \frac{(F_2 - F_1)}{100 - F_2}$$

**W:** İlave edilecek su miktarı (ml)

**F<sub>1</sub>:** Buğdayın rutubeti

**F<sub>2</sub>:** Buğdayda olması istenen rutubet

**A:** Tavlancak buğday miktarı (g)

|   |   |
|---|---|
| HAZIRLAYAN<br><br>Fatma ERDOĞAN<br>Kalite Yönetim Sorumlusu | ONAYLAYAN<br><br>Hidayet FODUL<br>Şube Müdürü |
|---|---|



**T M O**  
**GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**ÜRÜN TEKNOLOJİSİ VE LABORATUVAR**  
**ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ**



**EKMEKLİK BUĞDAY NİT-KİMYASAL ANALİZLER ÇALIŞMA EL KİTABI**

Sayfa No : (2 / 3)

7. Zeleny sedimentasyon ve modifiye (beklemeli) sedimentasyon analizleri için gerekli miktarda numune ayrılarak, rutubeti % **14,5** olacak şekilde tavlansın bir gün bekletilecek sonra **sedimat değirmeninde una çekilecektir**. Daha sonra metoduna uygun şekilde zeleny sedimentasyon ve modifiye (beklemeli) sedimentasyon analizi yapılacaktır. Modifiye (beklemeli) sedimentasyon analizi aşağıda belirtildiği şekilde yapılacaktır.

**BEKLEMELİ SEDİMENTASYON DENEY REAKTİFLERİ**

- Laktik (2-hidrokdipropanoik) asit çözeltisi, hacimce %90'lık, M=90,08 g/mol, d= 1,20-1,22 arasında.
- Propan-2-ol, hacimce %99-%100'lük, M=60,10 g/mol.
- Sodyum hidroksit, standart çözelti, 1 N (NaOH)=40 g/L
- Bromofenol mavisi, C<sub>19</sub>H<sub>10</sub>Br<sub>4</sub>O<sub>5</sub>S, çözeltisi. 1000 mL hacimli cam balonda 4 mg Bromophenol mavisi 1000 mL suda çözülür.
- Fenolftalein, C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub> çözeltisi. 100 mL hacimli cam bir balonda 1 g fenolftalein hacimce %95- %96'lık bir etanolda çözülür. Ardından işarete kadar etanol ile tamamlanır.

**ÇÖZELTİLERİN HAZIRLANMASI**

**Laktik Asit Stok Çözeltisi:** 235 ml % 90'lık laktik asit çözeltisi 1000 mL hacimli cam balona aktarılır ve işarete kadar saf su ile tamamlanır. Daha sonra mantolu balon ısıtıcısına yerleştirilerek geri soğutucu altında 6 saat kaynatılır. Konsantre edilmiş olan laktik asit çözeltisi seyreltme sırasında yavaşça ayrışıp dengeye ulaşan birleşik molekülleri içerir. Tekrarlanabilir sedimentasyon değerlerinin elde edilmesi için kaynamayla hızlanan bu ayrışma işlemi çok önemlidir. Çözelti titrasyonun en az 2 saat öncesinde soğumaya bırakılır. Kaynatılmış ve soğutulmuş laktik asit çözeltisinden bir erlene 10 mL alınır. Üzerine 10 mL saf su ve 3 damla fenolftaleyn indikatör çözeltisi ilave edilerek karıştırılır.

1 N Sodyumhidroksit veya Potasyumhidroksit çözeltisi büret yardımıyla yavaş yavaş ilave edilerek menekşe rengi elde edilene kadar titre edilir (10 mL laktik asit çözeltisine yaklaşık 28 mL sodyum hidroksit gerekir).  $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$  formülü kullanılarak derişim hesaplanır.

- **Derişim 2,7 mol/L ve 2,8 mol/L** arasında olmalıdır. Laktik asit stok çözeltisi renkli bir cam şişe içinde saklanır.

**Deney Çözeltisinin Hazırlanması:** 1000 ml hacimli cam balon içerisinde 180 mL laktik asit stok çözeltisi ve 200 mL propan-2-ol ile tam olarak karıştırılır. Daha sonra saf su ile 1000 mL' ye tamamlanır. Ağzı kapalı bir cam balonda hazırlanan reaktif en az 48 saat bekletildikten sonra en fazla 15 günlük bir süre içinde kullanılır.



**T M O**  
**GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**ÜRÜN TEKNOLOJİSİ VE LABORATUVAR**  
**ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ**



**EKMEKLİK BUĞDAY NİT-KİMYASAL ANALİZLER ÇALIŞMA EL KİTABI**

Sayfa No : (3 / 3)

**İŞLEM**

- % 14 rutubet ihtiva eden undan 3,2 gram 0,05 g yaklaşımla tartılır. Unun rutubeti % 13-15 (m/m) aralığının dışında ise % 14 (m/m) rutubet ihtiva eden 3,2 g  $\pm$  0,05 g miktarına tekabül eden un tartılır. Tartılacak un miktarı (2,75  $\pm$  0,04) gram kuru maddeye karşılık gelen un miktarı olarak hesaplanır.
- Sedimentasyon tayin işlemi doğrudan gün ışığında değil, normal aydınlatma şartları altında yapılmalıdır.
- Her reaktifi silindir içine dökmek için harcanan zaman 15 saniyeyi geçmemelidir.
- Deney numunesi taksimatlı silindir içine yerleştirilir. Deney numunesine 50 mL  $\pm$  0,5 mL bromofenol mavisi çözeltisinden ilave edilir. Silindir bir tıpa ile kapatıldıktan sonra yatay pozisyonda tutularak, dibinde çökelti kalmayınca kadar 12 defa elle çalkalanır.
- Silindir çalkalama cihazına yerleştirilir, 5 dakikaya ayarlanmış çalkalama cihazı çalıştırılır.
- **5 dakika sonra, çalkalama cihazından alınır ve 22°C  $\pm$  1°C 'de 2 saat süreyle beklenir.**
- 2 saat  $\pm$  5 saniye sonunda sedimentasyon deney çözeltisinden 25 mL  $\pm$  0,2 mL eklenir. Silindir tekrar çalkalama cihazına konup, 5 dakika daha çalkalanır.
- Silindir çalkalama cihazından alınır, dik şekilde konur ve 5 dakika  $\pm$  5 saniye bekletilir ve daha sonra silindirdeki tortunun hacmi 1 mL yaklaşımla yazılır.

**Not: Zeleni sedimentasyon analizinde 22°C  $\pm$  1°C 'de 2 saat süreyle bekleme işlemi yoktur. Kullanılan reaktifler ve diğer işlemler aynıdır.**

8. Ekmeklik buğday için kalan numuneden diğer analizler için gerekli miktar alınarak numune, rutubeti % 15,5 olacak şekilde tavlanylup bir gün bekletilecektir. Daha sonra un değirmeninde una çekilecektir.
9. Elde edilen unda rutubet, düşme sayısı, yaş glüten, kuru glüten ve glüten indeksi, zedelenmiş nişasta, unda asitlik analizleri yapılacaktır.
10. Analiz sonuçlarının bildirilmesi [www.tmo.gov.tr](http://www.tmo.gov.tr) adresinde yer alan “ürün teknolojisi ve laboratuvar” bölümünde “yeterlilik testi organizasyonları” sekmesine tıklanarak [tmoyetest.labkar.org.tr](http://tmoyetest.labkar.org.tr) web adresinden yapılmaktadır. Analiz sonuçlarının girilmesi web sitesi üzerinden “çevrimler” sekmesinden ilgili çevrime ait “sonuç gir” butonuna tıklanarak gerçekleştirilir. Analiz sonuçlarının girilmesinde sonuç ondalık sayısı, ilgili metot standardına göre yazılım tarafından sınırlandırılmıştır.
11. Web sitesi “çevrimler” sekmesinde ilgili çevrime ait en son sonuç bildirim tarihi yer almaktadır.
12. Web sitesinde detaylı iletişim bilgileri yer almaktadır.