

2002
Ayfer Ekmekçi

BUĞDAY VE UN ANALİZLERİ



BUĞDAY ANALİZLERİ

Ürettiğimiz buğday,yaptığımız un dolayısıyla yediğimiz ekmektir.Daha az katkılı,sağlıklı ve besin değeri yüksek ekmeğek yemek için buğdayda bazı kalite kriterlerine dikkat etmemiz gerekmektedir.Un haline gelecek buğdayın ne derece kaliteli olup olmadığını anlamak için;un fabrikalarında ve gelişmiş labo ratuvarlarda yapılan bazı analizler şunlardır.

FİZİKSEL ANALİZLER

- Hektolitre ağırlığı tayini
- Bin Dane ağırlığı tayini
- Tane iriliği tayini

KİMYASAL ANALİZLER

- Rutubet miktarı tayini
- Protein miktarı tayini
- Kül miktarı tayini
- Düşme sayısı tayini

FİZİKOKİMYASAL ANALİZLER

- Yaş Gluten Miktarı
- Sedimantasyon Testi
- Gluten İndeks

FİZİKSEL ANALİZLER

•Buğdayda Hektolitre Ağırlığı Tayini

Buğday kalitesini belirlemede kullanılan basit bir ölçüdür. Ticarete buğdaylar da aranan ve bütün buğday standartlarında sınıflara ayırmada kullanılan ölçülerden birisidir. Aynı zamanda un veriminin göstergesidir. 100 litre buğdayın kg. cinsinden ağırlığıdır. Hektolitre ağırlığı arttıkça buğdayın kuru madde miktarı ve un verimi artmaktadır.

T.S.2974 buğday standartlarında ekmeçlik buğdayların 1,2,3 dereceleri için en az hektolitre ağırlıkları sırasıyla 78,76,74 kg. olarak belirlenmiştir.



Buğdayda Bin Dane Ağırlığı:

BDA yüksek olan buğdayların genellikle un veriminin yüksek olduğu düşünülür. BDA çeşide, iklime ve toprak koşullarına göre değişir.

BDA yabancı maddesi temizlenmiş buğdaydan seçmeden 1000 veya 500 adet sayıp tartmakla bulunur.

Örneğin: 500 tane ağırlığı 15,30gr ise

1000 tane ağırlığı $15,30 \cdot 2 = 30,60$ gr bulunur.

Türkiye ıslah çeşidi buğdaylarında BDA en az 30 ve en çok 48 gr bulunmuştur.

Buğdayda Tane İriliği Tayini

Tane iriliği ile un verimi arasında pozitif bir ilişki vardır.İrilik yetiştirme ortamına ve yetiştirme ortamındaki hava şartlarına bağlıdır.

Deney için;delik aralığı 2.2 mm,2.5 mm ve 2.8 mm olan elekler gereklidir. Delik aralığı en geniş olan elek en üste,dar olanda en alta gelecek şekilde üst üste yerleştirilen elek takımına 100 gr temizlenmiş buğday tartılıp 5 dakika elenir.Süre sonunda her eleğin üstünde kalanlar ayrı ayrı tartılır.İki elek üstü toplamı (2,2+2,5 veya 2,5+2,8) % 75'den fazla ise örnek yeknesaktır.

KİMYASAL ANALİZLER

Rutubet Miktarı Tayini:

Önemli bir kalite faktörüdür.Fazla rutubet içeren buğdayların kuru madde düştüğü için ticari değeride düşer.Depolama sırasında buğday kalitesinin korunması açısından da önemlidir.Rutubetli buğdaylar ,depoda kısa zamanda böcek ve küf hücumuna maruz kalırlar.İdeal nem % 8 - %13,5 arasında olmalıdır.

Deneyin Prensibi:Un,irmik vb. haline

getirilmiş buğdayı normal atmosfer basıncında 130-133 derecede belirli sürede kurutarak su kaybını saptamak ve bunu % olarak hesaplamak esasına dayanır.

Daha önce 130-133 derecede kurutulup darası alınmış olan petri kaplarına 1 mg.hassasiyetle 5gr.örnek tartılır.Sonra 130-133dereceye ayarlı kurutma dolabında 2 saat kurutulur.Desikatörde soğutulularak tartılır.

$$\text{Rutubet} = 100(E-m):E$$

(%)

E=örneğin başlangıçtaki ağırlığı
m=örneğin kuru ağırlığı



Protein Miktarı Tayini:

Tahılda protein miktarı çeşit çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Fakat protein miktarına topraktaki alınabilir N oranının önemli etkileri vardır. Hava şartlarına bağlı olarak tanenin olgunlaşma periyodu uzarsa, tanede nişasta birikimi fazla olacağından tanede protein nisbi oranı düşmektedir. Topraktaki alınabilir N oranı arttıkça tanedeki protein miktarıda yükselir.

Kjeldahl yöntemi ile protein tayininde prensip, materyali derişik sülfirik asit ile sıcakta tahrip etmek ve içerisinde bulunan azot, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ halinde bağladıktan sonra bunu derişik NaOH çözeltisi ile muamele ederek meydana gelen NH_4OM 'den azotlu maddeler miktarını hesaplamaktır.

Deneyin Yapılışı: Kaynatma balonuna 0,7-2,2 gr. arasında örnek tartılır, üzerine 0,7gr. Civa oksit, 10gr toz, potasyum sülfat veya susuz sodyum sülfat ve 25ml. derişik sülfirik asit ilave edilir.

Balon yakma cihazına konarak köpürme kesilene kadar hafif ateşte ısıtılır. Sonra kuvvetli ateşte çözelti berraklaşınca kadar ve berraklaştıktan sonrada en az 30dk. süreyle kaynatmaya devam edilir.

Balon soğumaya bırakılır,soğuduktan sonra da 200ml. su ilave edilip tekrar soğutulur ve 25 ml. Na-tiyosülfat ilave edilerek civanın çökmesi için karıştırılır. Birkaç çinko parçası atıldıktan sonra derişik NaOh çözeltisinden çok yavaş 70-80ml. ilave edilir.

Balon bundan sonra,destilasyon cihazına yerleştirilir ve karıştırılır.Destilasyona başlanıp,erlenmayerde en az 150 ml. Destilat toplanıncaya kadar ısıtmaya devam edilir.İşlemin sonunda metil kırmızısı indikatörü kullanılarak fazla asit,ayarlı baz çözeltisi ile titre edilir.

Kuru madde üzerinden % protein miktarı şu şekilde hesaplanır;

$$\text{Protein miktarı(\%)}=(V-R).F.0.0014008.10000/E.(100-W)$$

V=Alınan 0,1 H₂SO₄(ml)

R=Harcanan 0,1 N NaOH(ml)

R=Alınacak örnek miktarı

Kül Tayini Miktarı:

Kül,tahıl ve ürünlerinde yöntemin uygulanmasından sonra geriye kalan yanmayan mineral maddelerdir

Deneyin Yapılışı:Öncelikle buğday 1,7mm.'den küçük olacak şekilde öğütülür. Yakma kapları kullanılmadan önce kül fırında 900 derece sabit ağırlığa gelinceye kadar 15 dk. ısıtılıp kurutulur.

Desikatörde soğutulup darası alınır.Kaplar içine 5gr örnek tartılıp üzerine 1-2 ml. etanol ilave edilip 900 dereceye getirilmiş fırın kapağı üzerinde bir süre yakılır.Alev bittikten sonra fırına yerleştirilen örnekler hiçbir siyah leke kalmayınca kadar yakılır.Yakma işlemi bittikten sonra kaplar desikatöre alınır ve tartılır.Kuru maddede kül şu formülle bulunur.

$$\text{Kül Miktarı(K.M'de \%)}=100(b-a)/M \times 100/100-W$$

a:Yakma kabı darası(g)

b:Kül+yakma kabı(g)

m:Örnek miktarı(g)

w:Örneğin rutubeti(%)

Buğdaylarda ortalama kül oranı %1,3-2,5 arasındadır.

Düşme Sayısı(Falling Number) Tayini:

Buğdayda nişastayı parçalayan β ve α amilaz enzimleri bulunmaktadır. β amilaz normal koşullarda üretilen buğdaylarda nispeten yüksek ve fazla değişken olmayan yapılardadır. Alfa amilaz ise buğdayın çeşidine, yetiştirme ve hasat sırasındaki hava koşullarına, depolanmaya bağlı olarak daha düşük miktarlarda mevcuttur. Buğdayda alfa amilaz oluşumunu etkileyen en önemli etken iklimdir. Buğday olgunlaşma döneminde yeteri kadar yağış alırsa bünyesinde istenilen düzeyde alfa amilaz enzimi oluşmaktadır.

Türkiye yarı kurak iklim kuşağında olduğu için, burada yetişen buğdayların alfa-amilaz aktivitesi yeterli düzeyde değildir.

Nişasta glukoz moleküllerinden oluşan uzun bir zincir yapıdadır. Alfa amilaz zedelenmiş nişasta zincirini değişik yerlerden parçalayarak dekstrinleri oluşturur. Dekstrinler ekmeğin raf ömrü için önemlidirler. Beta amilaz ise dekstrinleri maltoza parçalar. Maltoz tat gelişimi için önemlidir . Amiloglukozitlerde maltozu basit şeker olan glukozu dönüştürürler. Maya bu glukozu kullanarak hamurun kabarmasını sağlayan CO₂ ve tat gelişimini sağlayan alkol ve aldehit gibi ara ürünlere dönüştürülür.

Amilaz enzimi 25-40 derece sıcaklık arasında zedelenmiş nişastaya etki eder ve zedelenmiş nişastayı tamamen şekere dönüştürür. Amilazların zedelenmiş nişasta ile sınırlandırılmış faaliyetleri pişirme esnasında sıcaklığın 55-65 dereceye çıkması ve nişastanın çirişlenmesi ile yeniden başlar, sıcaklık 75-80 dereceyi bulana kadar devam eder.

000000000000000000	Nişasta Molekülü
00000 00000 00000	Dextrin
00 00 00	Maltoz
0 0 0	Glukoz

Glukoz+Maya ----- CO₂+Aldehit+Alkol

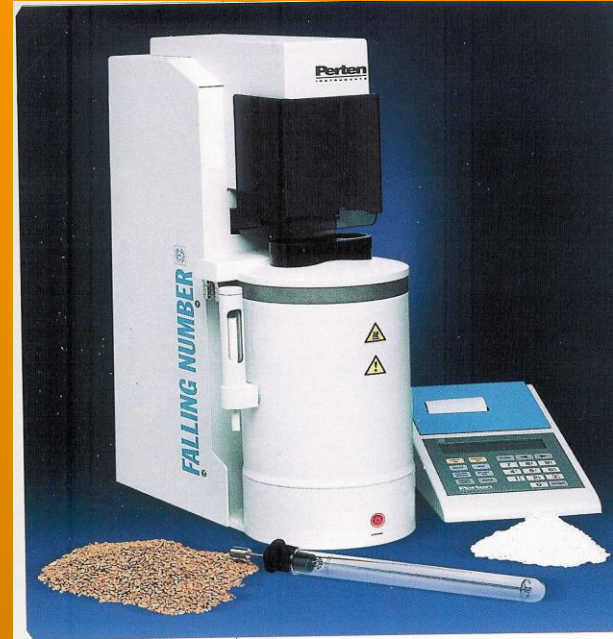
Un ve buğdayda enzim aktivitesi en gelişmiş yöntem falling number testi ile belirlenir. Bu test un ve su karışımının hızlı jelatinizasyonu sağladıktan sonra nişastanın alfa amilaz enzimi tarafından sıvılaşması için gerekli süreyi saniye cinsinden ölçer.

İyi bir ekmeklik un için olması istenen enzim aktivitesi değeri 220-270 saniye arasında olmalıdır.

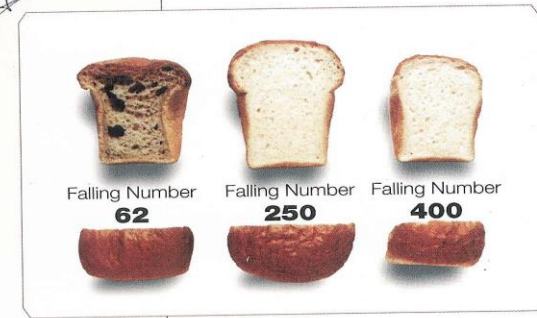
Düşme sayısı 190'ın altında olması durumunda enzim aktivitesi yüksektir. Mayalanma hızlı olur, hacimsiz, raf ömrü düşük, yapışkan ve koyu renkli ekmekler elde edilir.

Düşme sayısı; 190-220 aralığında ise, un veya buğday ekmek yapımına uygundur.

Düşme sayısı; 300'den fazla ise; bu durumda mayalanma yavaş olur. Hacimsiz, kalın kabuklu, kırıntı döken, iyi bıçak açmayan raf ömrü kısa ekmekler elde edilir.



A



FİZİKOKİMYASAL ANALİZLER

Yaş Gluten Miktarı:

<u>Buğday Proteinleri</u>	<u>Suda Çözünme Durumu</u>	<u>% Miktarı</u>
1. Albumin	Çözünür	0,4
2. Globulin	Tuzlu suda çözünür	0,7
3. Gliadin	Sulu alkolde çözünür	4,0
4. Glutenin	Sulu alkalide çözünür	4,0
5. Proteazlar	Değişik solüsyonlarda	0,3

Buğday proteinlerinin %80'ini eşit miktarda bulunan Gliadin ve Glute oluşturmakta olup, her ikisinin bileşiminden ise ekmekçilikte büyük önem taşıyan GLUTEN meydana gelmektedir.

Glutenin; yapışkanlık, gliadin ise elastikiyet özelliği verir. Gluten tahıllar içerisinde sadece buğdayda bulunur ve mayalı ekmek yapımı söz konusu olduğunda önemli bir kalite kriteridir. Gluten miktarı ve kalitesi iyi olmayan unlardan yapılan ekmeklerde üretilen gaz tutulamayacağından ekmekte hacimsizlik, iyi bıçak açmama gibi problemler görülür.

Deneyin Yapılışı:

Öğütülen buğdaydan 10 gr un tartılarak porselen bir kap içersine konur.%2'lik tuzlu su çözeltisinden 4,8 ml ilave edilerek iyice yoğrulur.Yuvarlak hale getirilen hamur damla damla akan yıkama çözeltisi ile avuç içinde bastırılarak yıkanır.Bu yıkama işlemi,nişasta ve diğer proteinler ayrılincaya kadar yapılır.Yıkama bittikten sonra elde edilen gluten tartılır,değer 10 ile çarpılır % yaş gluten belirlenir.

Buğdayda glutenin 27'nin altında olması istenir.

Sedimentasyon Değerinin Saptanması:

Un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanan süspansiyon içinde belli bir süre sonunda çöken un zerreciklerinin hacmi,unun ekmeklik niteliğini gösterir.

Laktik asit çözeltisi içinde unun gluten bağlarının şişmesi,un süspansiyonun çökme oranını etkiler.Fazla miktarda gluten içeren unlar ile gluten kalitesi iyi olan unların çökmesi daha yavaş olur.Bu nedenle sedimentasyon değeri yüksektir.



Testin Yapılışı:Öğütülen buğdaydan 3,2 gr un tartılır ve 100ml'lik kapaklı mezüre konulur.50 ml brom fenol mavisi çözeltisinden ilave edilir ve kapağı iyice kapatılır.12 kez çalkalanarak un ile çözeltinin iyice karışması sağlanır.Sonra hemen sedimentasyon cihazına yerleştirerek 5dk çalkalanır.Daha sonra 25 ml laktik asit çözeltisi ilave edilir,5dk daha çalkalanır ve bu süre sonunda tüp düz bir zemin üzerinde 5dk dinlendirildikten sonra dibe çöken kısım okunur.Okunan değeri;

36 ve üzeriçok iyi

25-36 arası.....iyi

16-24 arası.....orta

15 ve altı.....zayıf

Gecikmeli Sedimentasyon:

Buğday yada unda süne tahribatını ortaya çıkarmak için yapılan testtir. Burada da işlem, 3,2 gr un tartılıp ölçülü tüpe konur. Üzerine 50 ml brom fenol mavisi ilave edilir ve cihaza yerleştirilerek 5 dk. çalkalanır. Süre bitiminde 2 saat bekletilir. Daha sonra 25 ml laktik asit çözeltisi ilave edilerek 5dk daha çalkalanır ve yine 5 dk dinlendirildikten sonra çöken kısım okunur. Eğer süne tahribatı varsa okunan değer normal sedimentasyon değerinden düşük çıkar.



Gluten İndeks:

İyi kalitede ekmeklik bir un için gluten miktarı kadar, gluten kaliteside büyük önem taşımaktadır. Hatta zaman zaman gluten kalitesindeki bozukluklar daha büyük bir problem oluşturur.

Gluteni oluşturan aminoasit molekülleri arasındaki bisülfid bağlarının kuvveti gluten kalitesini belirlemektedir. Bu bağlar ne kadar kuvvetli ve sağlam ise kalite o oranda iyidir.

Gluten İndeks Değerinin Tayini:

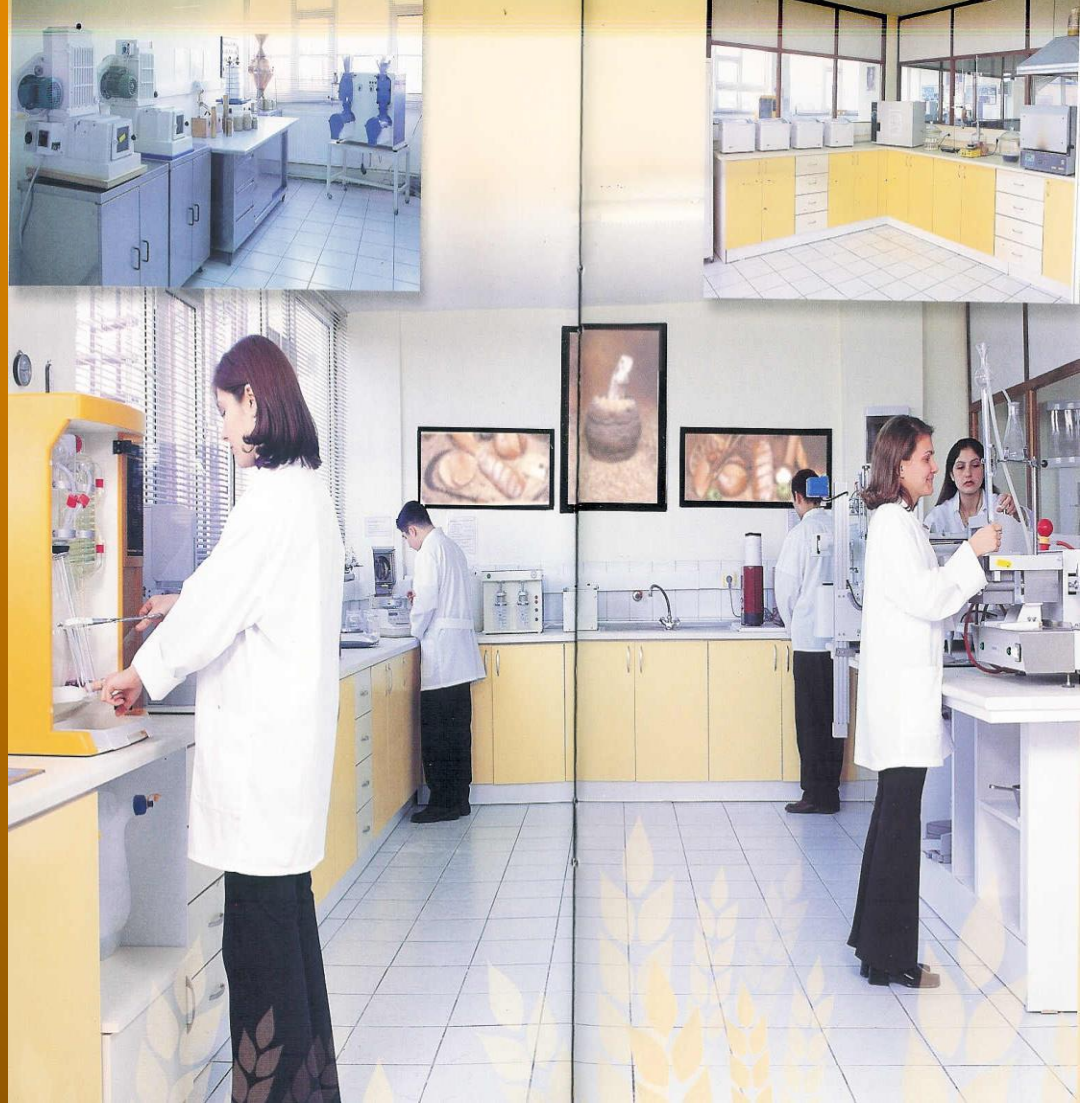
Bu cihaz (gluten indeks) dakikada 6000 devirle santrifüjleme yaparak kaset içerisine konulan yaş glutenin merkezkaç kuvvet etkisiyle gluten bağları zayıf olan ve süne tahribatına uğramış kısımlarını eleğin altına geçirmek suretiyle çalışır. Santrifüjleme bittikten sonra kasetin alt ve üst kısımlarındaki glutenler alınarak ayrı ayrı tartılır ve aşağıdaki formülasyona göre hesaplama yapılır.

$$\% \text{indeks} = \frac{\text{Sağlam Gluten}}{\text{Toplam Gluten}} \times 100$$

İyi kalitede ekmeklik bir un için olması istenen değer %80-100 arasındadır.

UN ANALİZLERİ

Buğdayların bu şekilde analiz edilmesinden sonra belli oranlarda karıştırılıp paçal elde edilir. Paçalın çeşitli aşamalardan geçip un haline dönüştürülmesinden sonrada unun kalitesini belirlemek amaçlı bazı analizler yapılmaktadır.



KİMYASAL ANALİZLER

1. Rutubet Miktarı Tayini
2. Protein Miktarı Tayini
3. Kül Miktarı Tayini
4. Zedelenmiş Nişasta Miktarı Tayini

FİZİKOKİMYASAL ANALİZLER

1. Gluten (öz miktarı) Tayini
2. Sedimentasyon Değeri Tayini
3. Hamurun Reolejik Özellikleri Tayini
Ekstensograf Özellikleri Değeri
Alveograf Özellikleri Değeri
4. Unun Ekmeklik Özellikleri Tayini

Zedelenmiş Nişasta Miktarı Tayini



Değirmende öğütme yapılırken nişastanın belli bir oranda zedelenmesi gerekir.Bu zedelenme standartlara göre %4-9 arasında olmalıdır.Zedelenmiş nişasta oranına etki eden faktörler;

- Buğdayın cinsi
- Tavlama şekli
- Valslerdeki baskının azlığı ya da çokluğu

Labarotuar değerleri açısından kaliteli gibi görünen bir buğday,uygun oranlarda zedelenmediğinde hamur ve ekmekte bazı olumsuz sonuçlara neden olmaktadır.Zedelenmiş nişastanın enzim aktivitesi ile doğrudan ilişkisi vardır.Buğday içinde bulunan alfa ve beta amilaz enzimleri ancak zedelenmiş haldeki nişastayı parçalayabilir.

Zedelenme az olursa

- 1.Su tutma kapasitesi düşüktür
- 2.Hamur zayıf olur
- 3.Fermantasyon yavaş olur

Hamur

1.Az gelişmiş

Ekmek

- 2.Mat-donuk renkli
- 3.Hacimsiz-düz ekmek
- 4.Ekmek kabuğu gevşek

Zedelenme Çok Olursa

- 1.Su tutma kapasitesi yüksek
- 2.Hamur kuvvetli olur
- 3.Fermantasyon hızlı olur

1.Ekmek üzeri kahve renkli olur

- 2.Çatlamış ekmek kabuğu
- 3.İri gözenekli ekmek
- 4.Yapışkan cinsten kırıntı
- 5.Hacimsiz ekmek

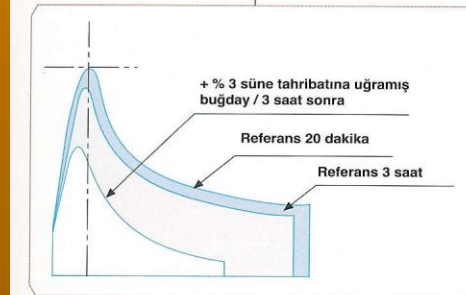
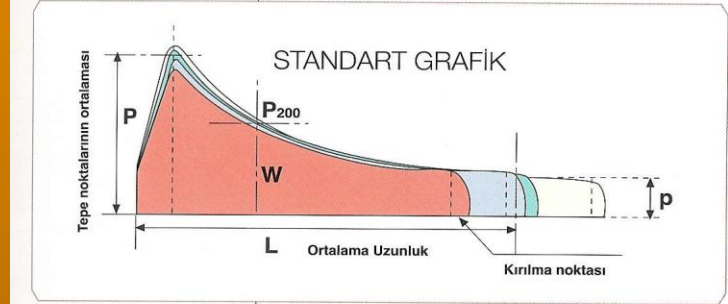
Kül Miktarı Tayini'nde işlem aynı, ancak sonuçlar değerlendirilirken;

<u>TİP</u>	<u>KÜL MİKTARI %</u>
Tip1	0,5
Tip2	0,6
Tip3	0,7
Tip4	0,88
Tip5	1,25

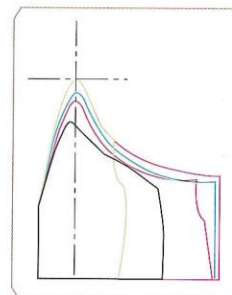
Ekstensograf Özellikleri Tayini:

Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç ile uzama kabiliyeti, hamurun gluten yapısı ile ilgilidir. Kuvvetli glutene sahip unların hamurlarının uzatmaya karşı gösterdiği direnç de fazla olur.

Ekstensografta un, tuz ve su ile istenen konsistenste hazırlanan hamurlar kesilmiş 150gr ağırlıktaki parçaların aletin fermantasyon dolabında belli süre 30 derecede bekletildikten sonra uzama kabiliyetleri ve uzamaya karşı gösterdikleri direnç saptanır.



(şekil A)



(şekil B)