

HAMUR REOLOJİK ÖZELLİKLERİ TAYİNİ

Arş. Gör. İrem SAKA

iozkeser@ankara.edu.tr

Genel Bilgi

- Hamur reolojik özellikleri;
 - Uygun ham madde seçiminde,
 - Ham madde kalitesinin tespitinde,
 - Farklı çeşitlerden istenen un tipinin hazırlanmasında (paçal yapımı)
 - Değişik katkı maddelerinin etkilerinin araştırılmasında yarar sağlamaktadır.
- Hamur reolojik özelliklerini etkileyen en önemli faktör **glutendir**.
- Gluten viskoelastik yapıdadır, **gliadin** ve **glutenin** proteinlerinden oluşmaktadır.
- Gluten proteine **viskoz** özelliğini veren **gliadin** proteini iken, **elastik** özelliğini veren **glutenin** proteindir.

Genel Bilgi

- Hamurun reolojik özelliklerinin tespiti için değişik cihazlar geliştirilmiştir.
- Bunların bir kısmı uygun konsistenste hamur elde etmek için gereken su miktarının belirlenmesi ve yoğurma sırasında hamur gelişiminin değişik aşamalarında materyalin mekaniksel özelliklerin tespitine (farinograf, miksograf vb.),
- Bir kısmı da belli koşullarda ve belli konsistenste hazırlanmış hamurun bir kuvvetin etkisi altında iken gösterdiği deformasyonun tespitine (ekstensograf, alveograf vb) dayalı olarak çalışan cihazlardır.



12/8/2020



Farinogram Özellikleri Tayini

- Farinograf, undan belli konsistenste hamur elde edilmesi için gerekli suyun miktarını belirleyen cihazdır.
- Unun su absorpsiyonu üzerinde etkili olan 3 önemli faktör vardır:

1. Protein miktar ve kalitesi



2. Zedelenmiş nişasta miktarı



3. Unun partikül iriliği



Yöntem

- Analize başlamadan önce analizi yapılacak numunede (un vb.) rutubet tayini yapılmalıdır.
- Çalışmaya başlamadan en az 1 saat önce cihaz çalıştırılır ve aletin sıcaklığı 30 °C ye gelene kadar beklenir.
- Undan % 14 rutubete göre 50 g tartılır ve yogurma haznesine konur.
- **86*50/ (100- Rutubet)**



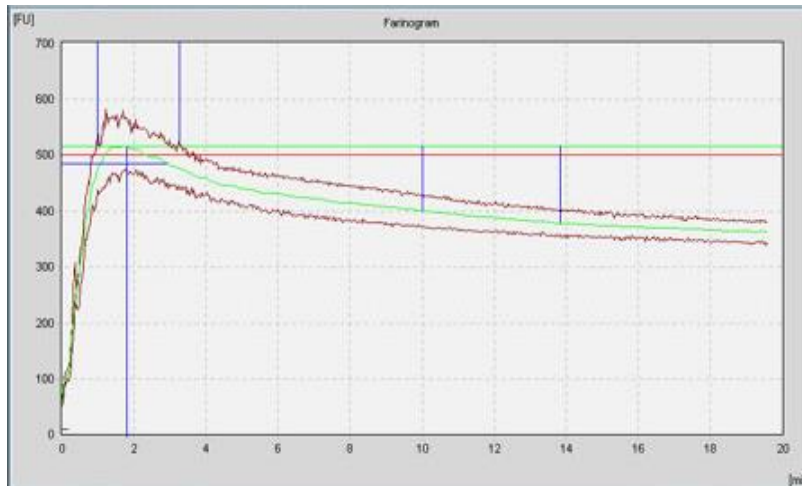
Yöntem

- Aletin yoğurma haznesinde 2 adet palet bulunmaktadır, bunlar farklı yönde ve farklı hızlarda dönmektedir. Bunun amacı karışmanın homojen olmasını sağlamaktır.
- Büret 30 °C deki su ile doldurulur. Başlangıçta yoğurma haznesine konulan örnek ile birlikte cihaz su vermeden çalıştırılır. Amaç hem örneğin yeterince karışmasını hem de sıcaklığının 30 °C' ye ulaşmasını sağlamaktır.
- Sonrasında örneğe verilecek su miktarı bilgisayara girilir ve aynı anda bilgisayara girilen miktarda su, büretten yoğurma haznesindeki örneğe verilir.



Yöntem

- Yoğurucunun kenarındaki bulaşıklıklar bir spatülle hamura dahil edilir.
- Örnek suyu almaya başladıktan itibaren kurve çizilmeye başlar. Başlangıçta yükselen kurve yoğurmanın etkisiyle bir süre yatay olarak ilerlerken daha sonra hamur zayıfladığından kurve düşmeye başlar. Farinograf cihazından elde edilen grafiklere farinogram denir.



Yöntem

- Farinograf çizerken amaç, grafikte maksimum noktaya ulaşıldığında kurvenin aynı zamanda 500 BU konsistens çizgisini de ortalamasıdır (Hamurdan istenilen uygun konsistens bu çizgiyi ortalamasıdır).
- Kurvenin 500 BU konsistens çizgisini ortalamadığı durumlarda çizimin tekrarlanması gerekmektedir.
- Örnekle ilk kurve çizildikten sonra bilgisayar 500 BU çizgisini ortalamak için örneğe aslında ne kadar su verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu değer ile başlangıçta verilen su miktarı arasındaki fark %1' den fazla ise farinogramın, bilgisayarın belirttiği su miktarı verilerek aynı miktardaki örnekle tekrar çizilmesi gerekir.
- Bu şekilde grafikte 500 BU çizgisi ortalanana ya da su miktarları arasındaki fark %1'in altına düşene kadar çizim tekrarlanır.

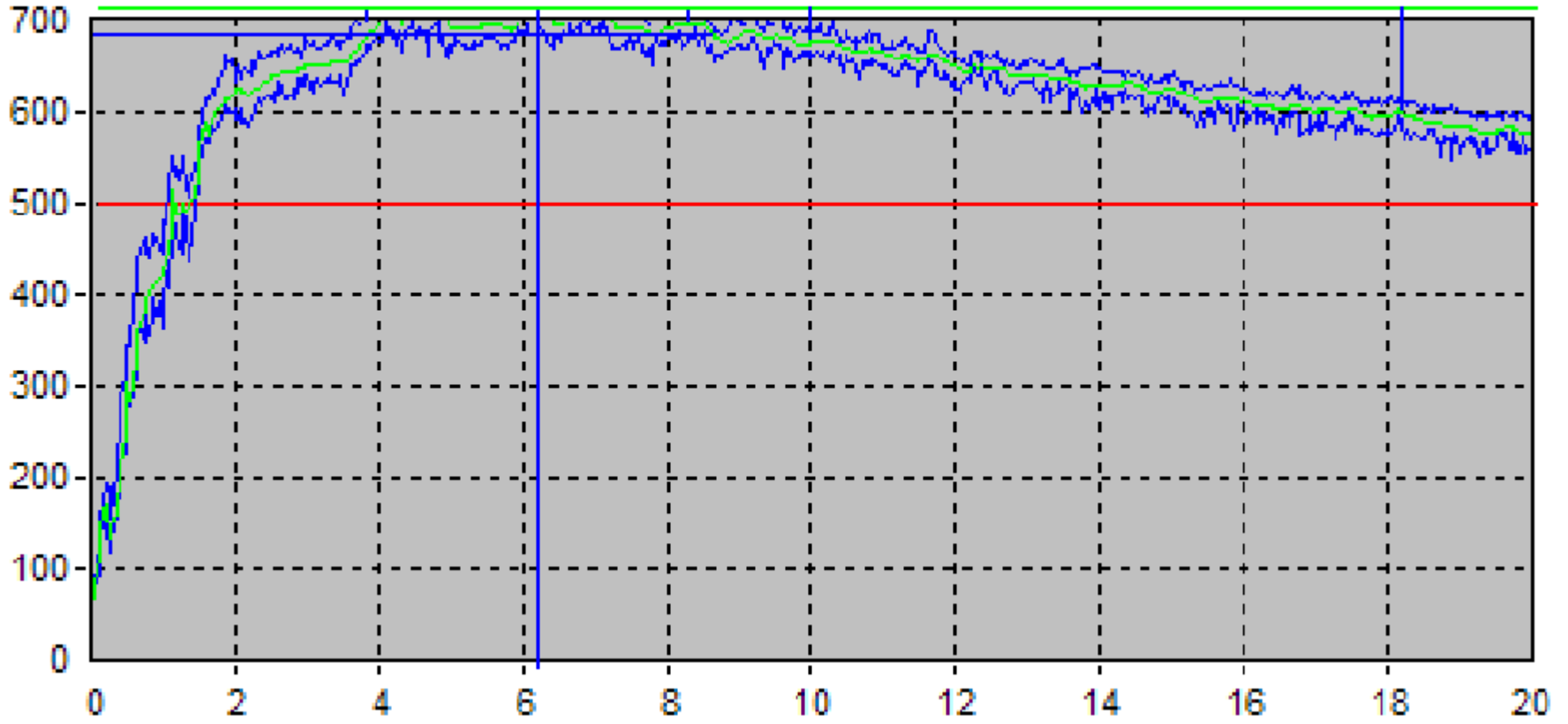
Yöntem


- Doğru şekilde çizilen farinogramda, yani kurve maksimum noktaya ulaştığında 500 BU çizgisini de ortalıyorsa bu noktadan itibaren mutlaka **12 dakika** daha çizmeye devam edilir ve süre sonunda test durdurularak alet temizlenir.
- Çizilen kurvede 500 BU çizgisi her zaman ilk seferde ortalanamayabilir. Yani verilen su miktarı unun kaldırabileceği su miktarından daha fazla ya da daha az olabilir. Bu durumda da çizilen kurve 500 BU çizgisinin altında ya da üstünde kalabilir. Örneğin;

- Una verilen su miktarı, uygun konsistenste hamur elde etmek için yeterli olmaz ise yani unun kaldırabileceğinden daha az miktarda su verilirse elde edilen hamur sert olur ve çizilen grafikte kurve 500 BU çizgisinin üzerine çıkar.

[FU]

Farinogram

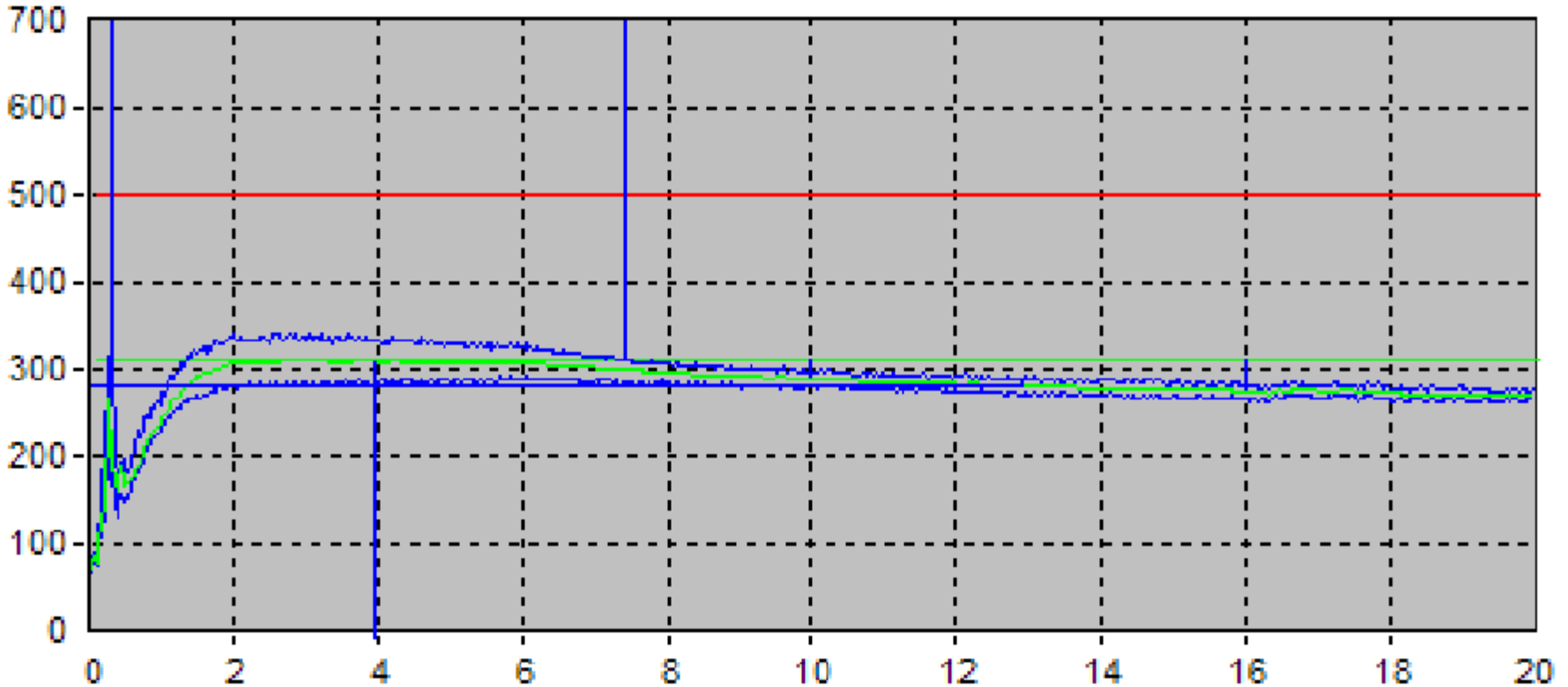



- 
- Bu durumda yapılması gereken, farinograf işlemini tekrarlamak ve çizim sonrasında bilgisayarın da belirteceği gibi **daha fazla su vererek hamuru yumuşatmaktır.**
 - Bu sayede bir sonraki testte kurve 500 BU konsistens çizgisine inerek onu ortalayabilir.
 - İşlemler aynı hamur üzerinde **kesinlikle tekrarlanamaz**, yumuşatmak amacıyla aynı hamura kesinlikle ilave su verilemez. Doğru sonuç elde etmek için her seferinde aynı miktarda un tartılarak farinogram yeniden çizilmelidir.

- Tersî durumda ise, yani una verilen su miktarı, uygun konsistenste hamur elde etmek için fazla gelir ve unun kaldırabileceğinden daha fazla miktarda su verilirse elde edilen hamur yumuşak ve yapışkan olur ve çizilen grafikte kûrve 500 BU çizgisinin altına düşer.

[FU]

Farinogram



- 
- Bu durumda yapılması gereken, farinograf işlemini tekrarlamak ve çizim sonrasında bilgisayarın da belirteceği gibi **daha az miktarda su vererek hamuru bir miktar sertleştirmektir.**
 - Bu sayede bir sonraki testte kurve 500 BU konsistens çizgisine yükselerek onu ortalayabilir.
 - İşlemler aynı hamur üzerinde **kesinlikle tekrarlanamaz.** Doğru sonuç elde etmek için her seferinde aynı miktarda un tartılarak farinogram yeniden çizilmelidir.

- Diğer bir nokta da verilecek su miktarı ayarlanırken analizi yapan kişinin kendisi de bilgisayarın belirlediği su miktarını hesaplayabilir.
- Farinografta değiştirilen % **0.5** su, grafikte konsistens değerini **20 BU** değiştirmektedir.
- Örneğin; çizilen bir kurvede unun konsistensini **460 BU** çıktı ise unun konsistensini 500 BU değerine çekmek için yapılması gereken **% 1 daha az** su vermektir. Çünkü konsistens, **500 BU çizgisinin altında kaldığından hamur yumuşaktır** ve sertleştirilmesi gerekir. Bu nedenle tekrar çizilmelidir.
- Tersi bir durumda da örneğin konsistensini **560 BU** olarak belirlenen bir unun konsistensini 500 BU değerine çekmek için yapılması gereken **% 1.5 daha fazla** su vermek ve hamuru yumuşatmaktır.

Farinogramdan elde edilen değerler

- **Su absorpsiyonu:** Unun kaldıracağı ve çizim sırasında verilen su miktarıdır (%).
- **Variş süresi (VS):** Kurve başlangıcından kurvenin üst kısmının 500 konsistens çizgisine ulaştığı noktaya kadarki süredir (dakika). Bu süre materyalin hidrasyon özellikleri ile ilgilidir. Kısa variş zamanı hidrasyonun hızlı gerçekleştiğini, uzun variş zamanı ise gluten oluşmasının geciktiğini gösterir.
- **Gelişme (yoğurma) süresi (G):** Kurve başlangıcından kurvenin 500 konsistens çizgisini ortaladığı ve maksimum yüksekliği aldığı noktaya kadar geçen süredir (dakika). Protein miktar ve kalitesi yüksek olan unların gelişme süresi fazla çıkar.

Farinogramdan elde edilen değerler

- **Stabilite (S)**: Yoğurma sırasında unun kalitesine bağlı olarak hamurun paletlere gösterdiği direnç bir süre değişmeden kalır. Yani kurve bir süre 500 konsistens çizgisi üzerinde çizilir. Kurvenin 500 konsistens çizgisine ulaştığı nokta ile 500 konsistens çizgisinden ayrıldığı nokta arasındaki süre stabilite değeridir (dakika).
- **Yoğurma tolerans sayısı (Yts)**: Kurvenin tepe noktasının 5 dakika sonunda düştüğü mesafedir (B.U.: Brabender nitesi).
- **Yumuşama derecesi (Y)**: Kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonra, kurve ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığıdır (B.U.).

Farinogramdan elde edilen değerler

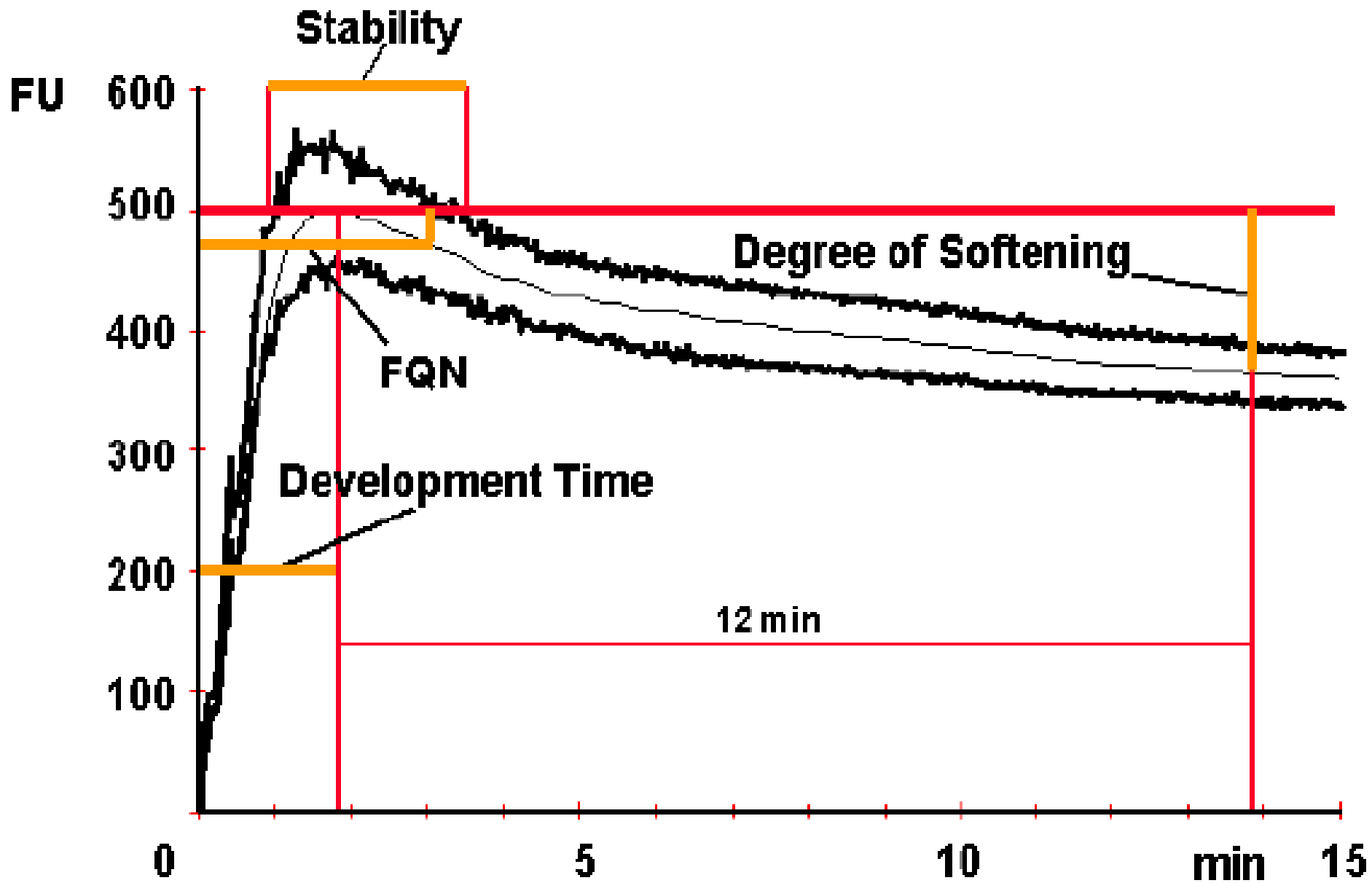
- Variş süresi
- Gelişme süresi
- Stabilitesi ne kadar yüksekse

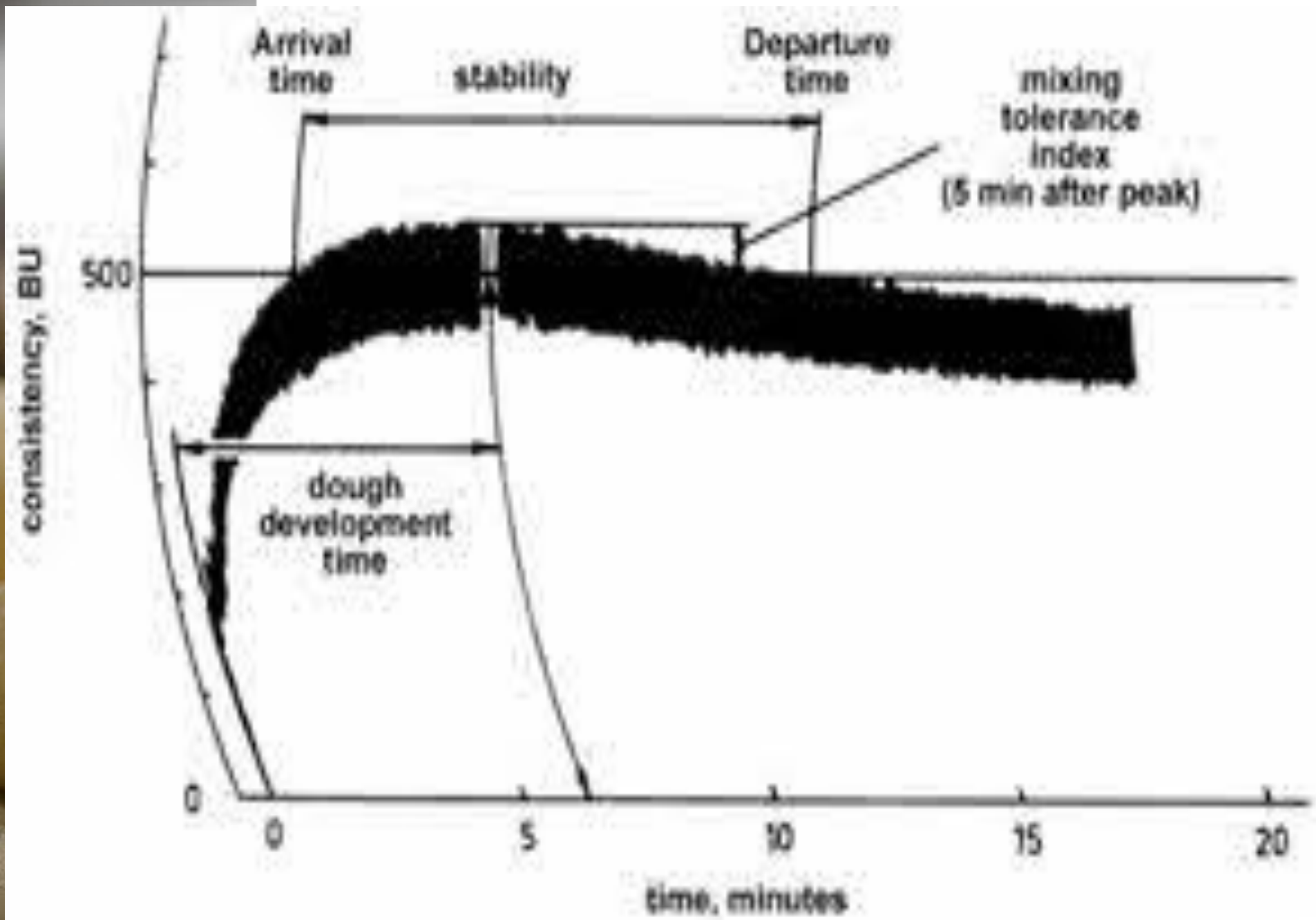
un o kadar **kuvvetlidir.**

- Yumuşama derecesi ve
- Yoğurma tolerans sayısı ne kadar düşükse

un o kadar **kuvvetlidir.**

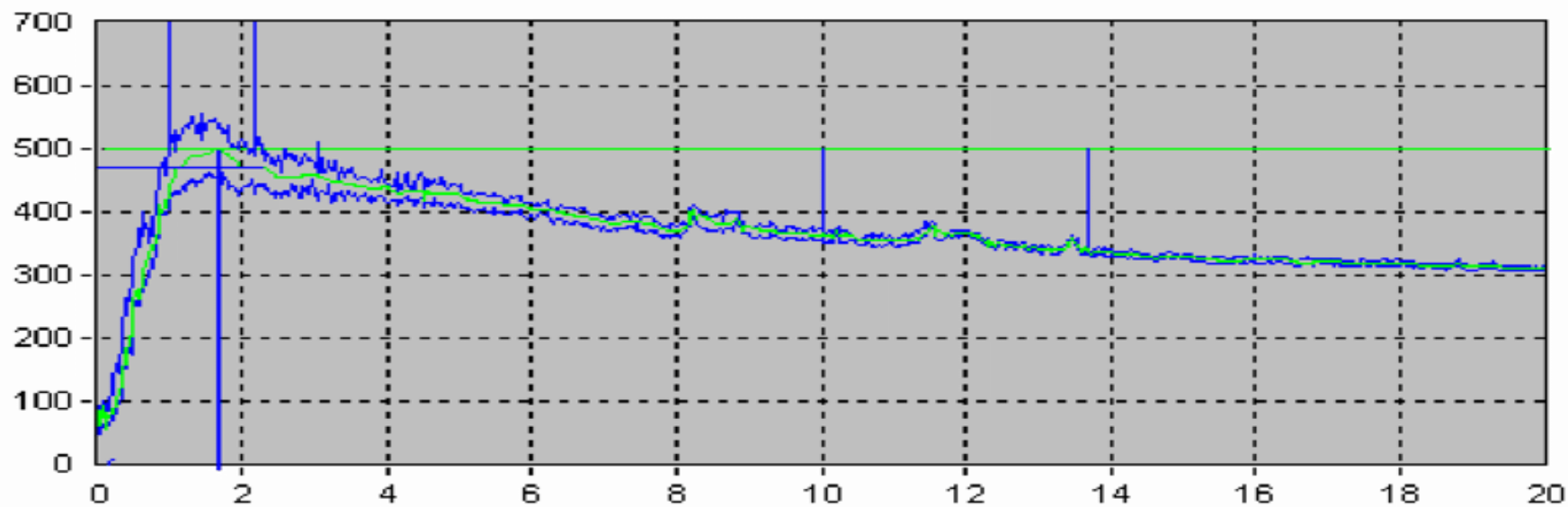
Kuvvetli unların ekmeklik kaliteleri yüksektir.





[FU]

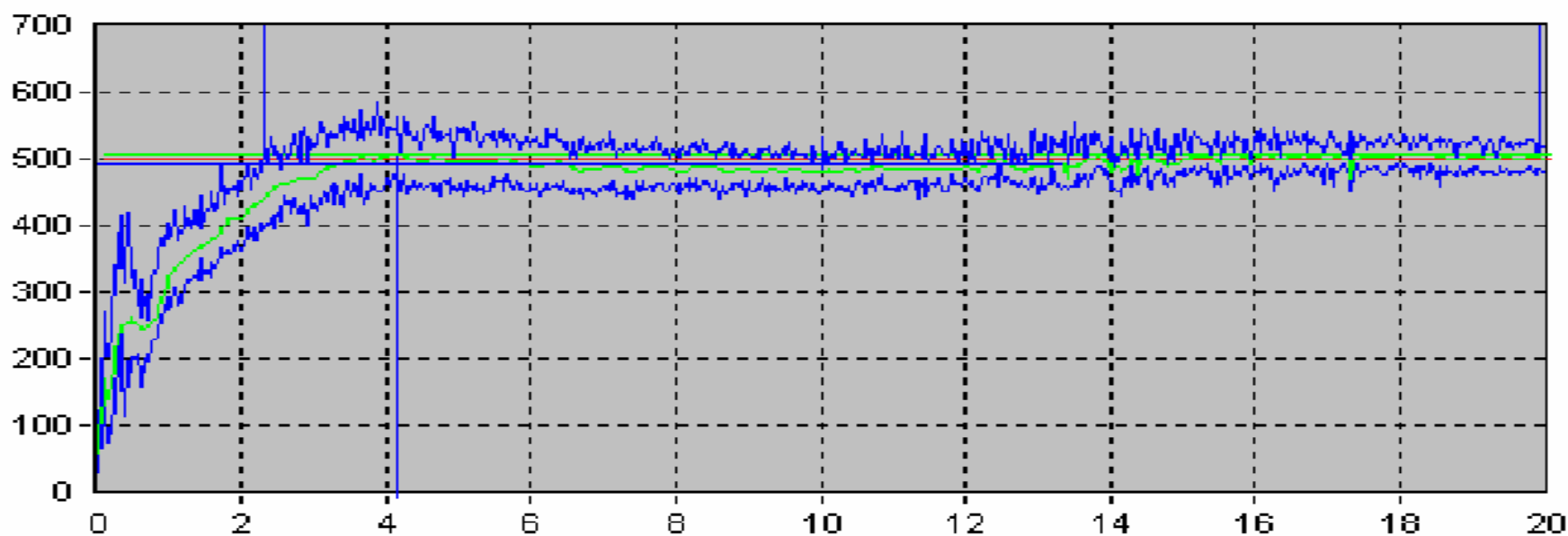
Farinogram



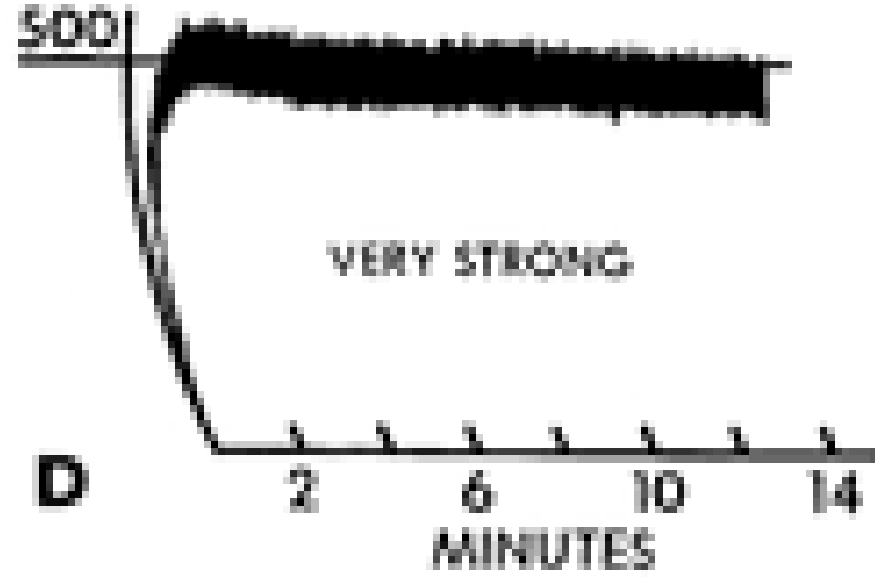
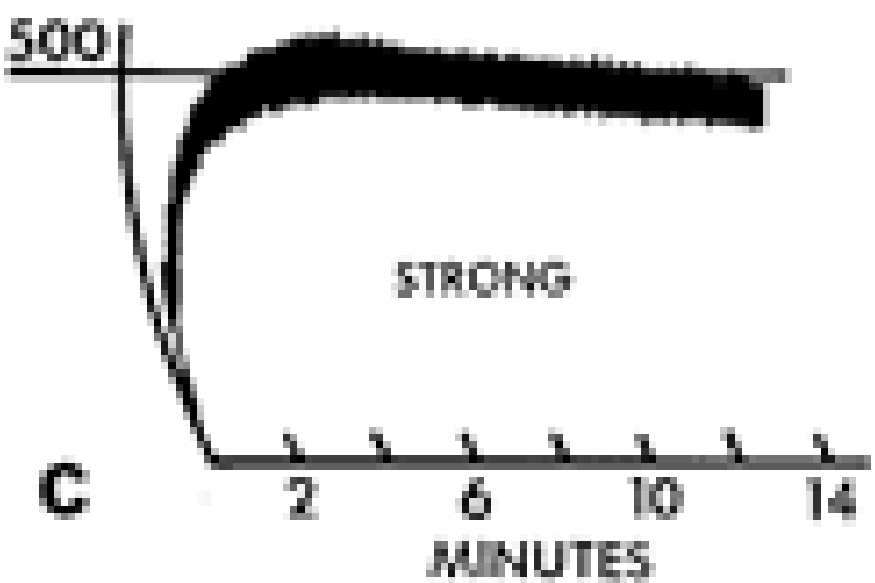
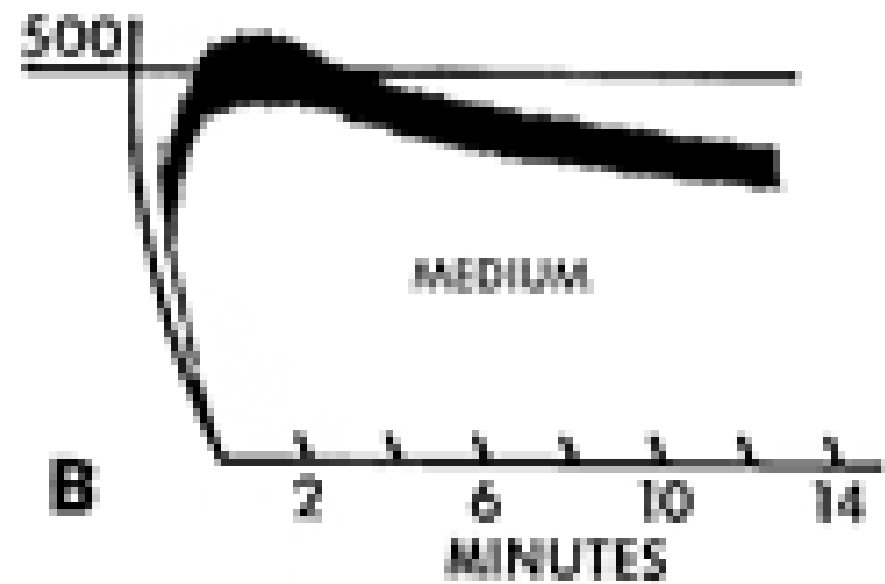
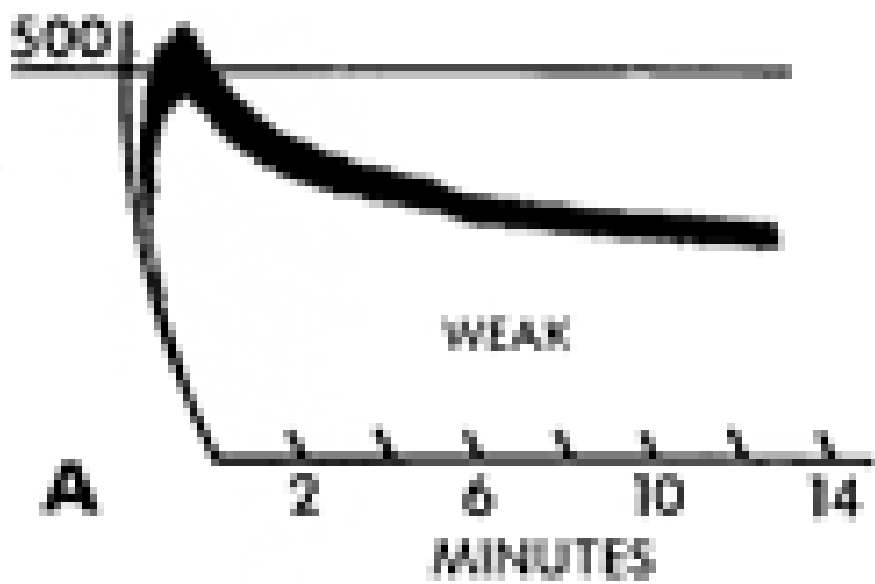
[min]

[FU]

Farinogram



[min]



Ekstensogram Özellikleri Tayini

- Belli koşullarda ve uygun konsistenste hazırlanmış hamurun sabit bir kuvvetin etkisi altında iken gösterdiği deformasyonun veya buna gösterdiği davranış biçiminin ölçülmesine yarayan cihazdır.
- Analize başlamadan önce analizi yapılacak numunede (un vb.) rutubet tayini ve farinograf analizi mutlaka yapılmalıdır.
- Çünkü bu analizde de hem % 14 rutubet esasına göre un tartımı yapılacak hem de farinograf cihazında belirlenen su miktarı kullanılarak hamur oluşturulacaktır.

Yöntem



- Çalışmaya başlamadan en az 1 saat önce cihaz çalıştırılır ve aletin sıcaklığı 30 °C ye gelene kadar beklenir.
- Çalışmaya başlamadan en az 15 dakika önce fermentasyon dolabındaki metal kapların altına su konur. Amaç ortamı nemlendirmektir.
- Undan % 14 rutubete göre 300 g tartılır ve yoğurma haznesine konur.
- **86*300/ (100- Rutubet)**

Yöntem

- Büret 30 °C deki su ile doldurulur. Behere **6 g tuz** tartılır (un miktarının % 2' si kadar) ve üzerine büretten su konarak tuz çözünür.
- Hamur oluşturulurken % 2 oranında tuz katıldığından, hamura verilecek su, farinografta belirlenen suyun % 2 eksiği şeklinde verilir. Örneğin su absorpsiyonu % 60 olarak belirlenen bir unun ekstensografi çizilirken % 58 oranında su büretten alınır ve tuz, bu suda çözülerek örneğe verilir.

Yöntem

- Aletin yoğurma haznesinde farinografta olduğu gibi 2 adet palet bulunmaktadır, bunlar farklı yönde ve farklı hızlarda dönmektedir. Farinograftan farklı olarak yoğurma haznesi 300 g' ıktır ve bu nedenle paletler de daha büyüktür.
- Başlangıçta yoğurma haznesine konulan örnek ile birlikte cihaz su vermeden çalıştırılır.
- Sonrasında tuzlu su hamura verilir Su ilavesinden itibaren **toplam 5 dakika** içerisinde hamur yoğurulur.

Yöntem

- Hamur alınarak 150 ± 0.1 g lık iki parça kesilir. Burada amaç paralelli çalışmaktır.
- Her parça ekstensograf aletinin yuvarlama kısmında yuvarlak hale getirilir. Sonra silindir şekli verilen kısımda silindir şekline getirilir ve metal kaplarına yerleştirilip 45 dakika fermentasyon çekmecelerinde bekletilir.



Yöntem

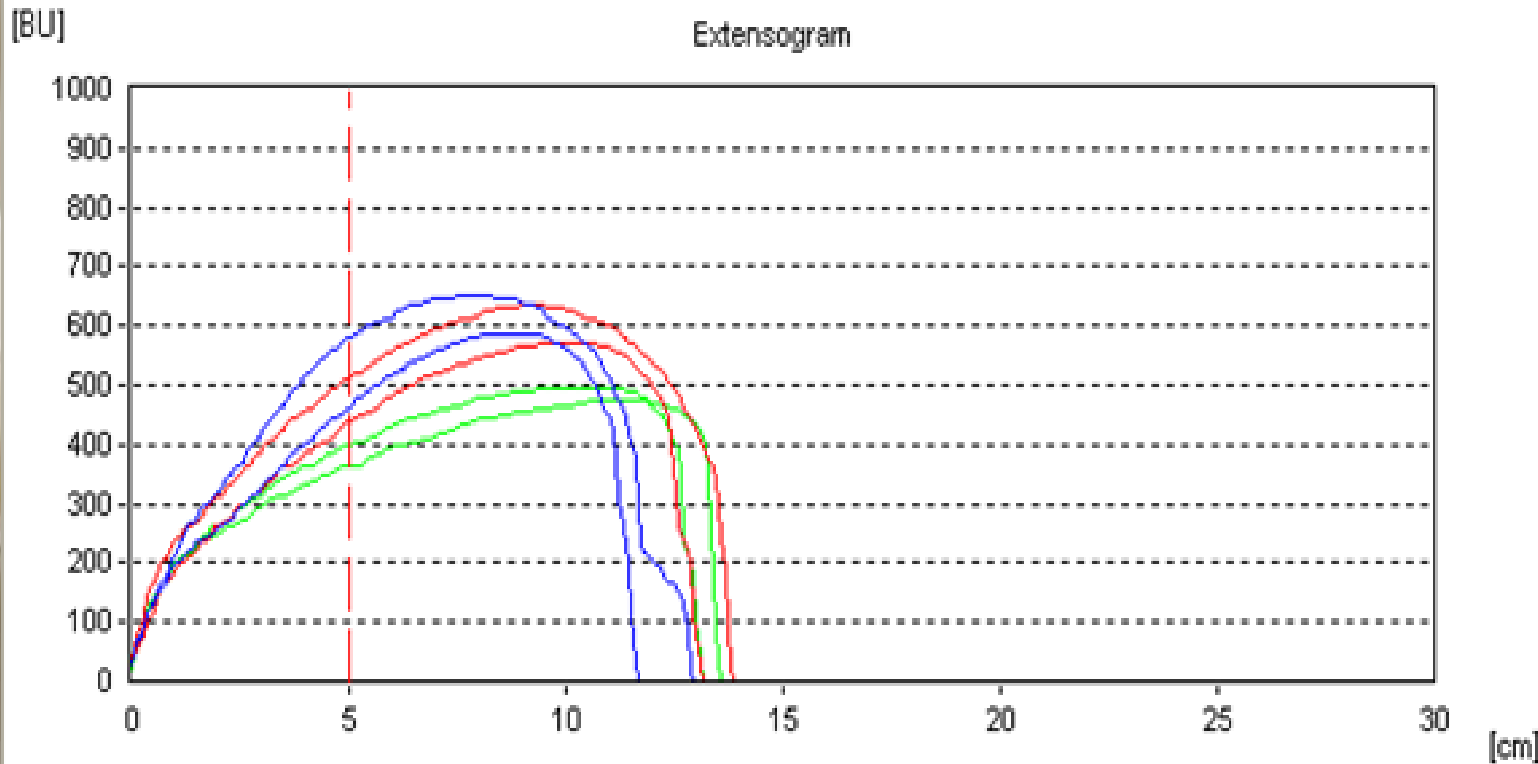


- 45 dakika sonunda hamur parçaları çıkarılır, aletin kancasının olduğu bölüme yerleştirilir.
- Bilgisayardan ölçüm başlatıldığı anda kanca hareket ettirilir ve hamur koptuğu an alet durdurulur.
- Kanca tekrar ilk pozisyona alınarak ikinci paralel de aynı şekilde çizilir.
- Sonra hamur parçalarına tekrar yuvarlak ve silindir şekil verilerek fermentasyon dolabında ikinci kez 45 dakika bekletilir ve aynı şekilde kurve çizilir.



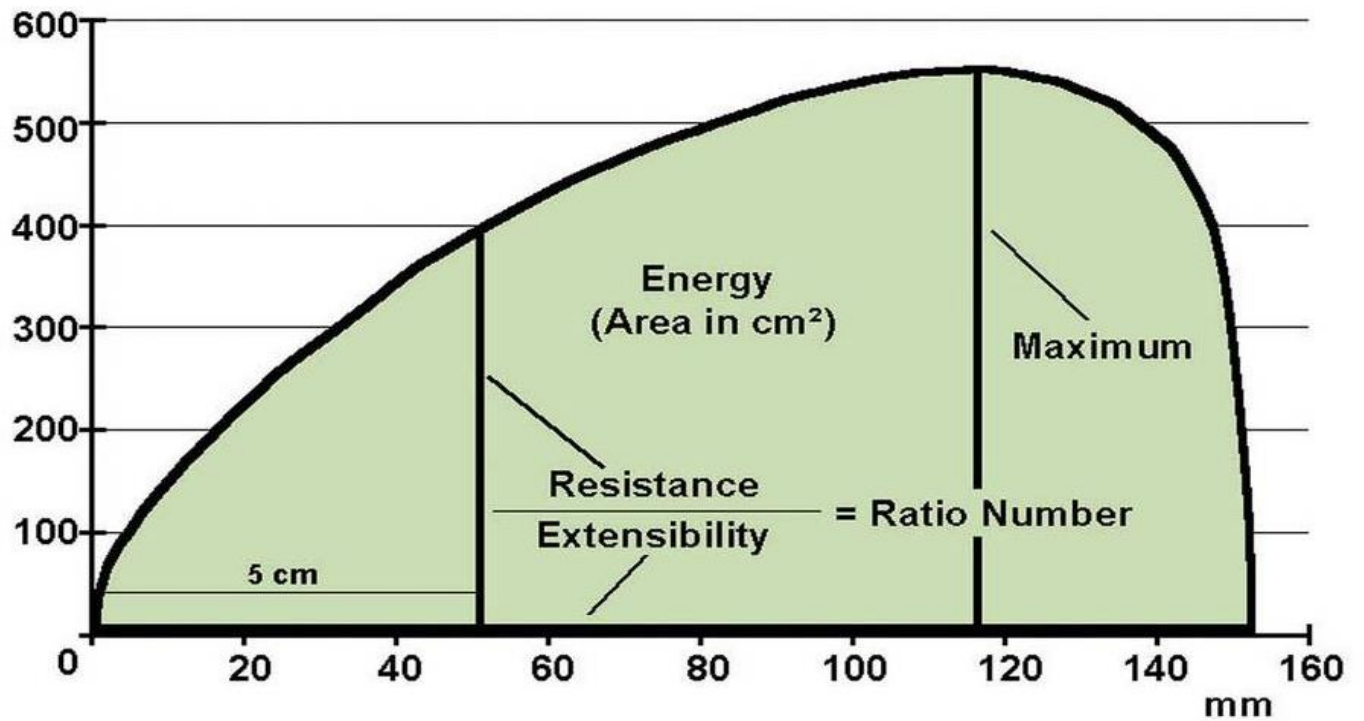
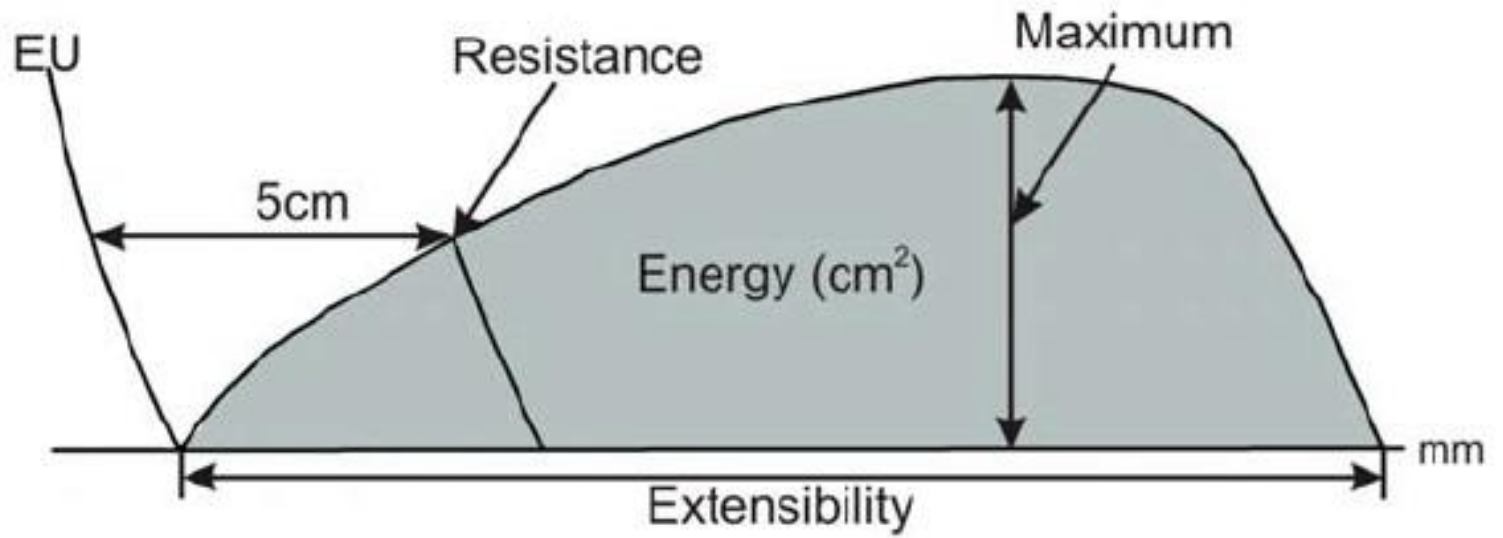
Yöntem

- Aynı işlemler tekrarlanarak üçüncü 45 dakika fermentasyondan sonra yeniden kurveler çizilerek başlangıçtan 45-90-135 dakika sonra olmak üzere 2 paralelli olarak toplamda altı kurve çizilmiş olur.
- Yorumlama yapılırken 135. dakikada alınan değerler kullanılır.



Ekstensogramdan elde edilen değerler

- **Hamurun uzamaya gösterdiği maksimum direnç (R_m)**: Diyagramın yüksekliğidir. Brabender ünitesi (B.U.) olarak ifade edilir.
- **Hamurun sabit deformatsyondaki direnci (R₅)**: Diyagramın başlangıcından 50 mm sonraki yüksekliğidir. Brabender ünitesi (B.U.) olarak ifade edilir.
- **Uzama kabiliyeti (E)**: Kurvenin taban uzunluğudur, mm olarak belirtilir.
- **Enerji (A)**: Kurvenin planimetrik alanıdır, cm² olarak belirtilir.



Ekstensogramdan elde edilen değerler

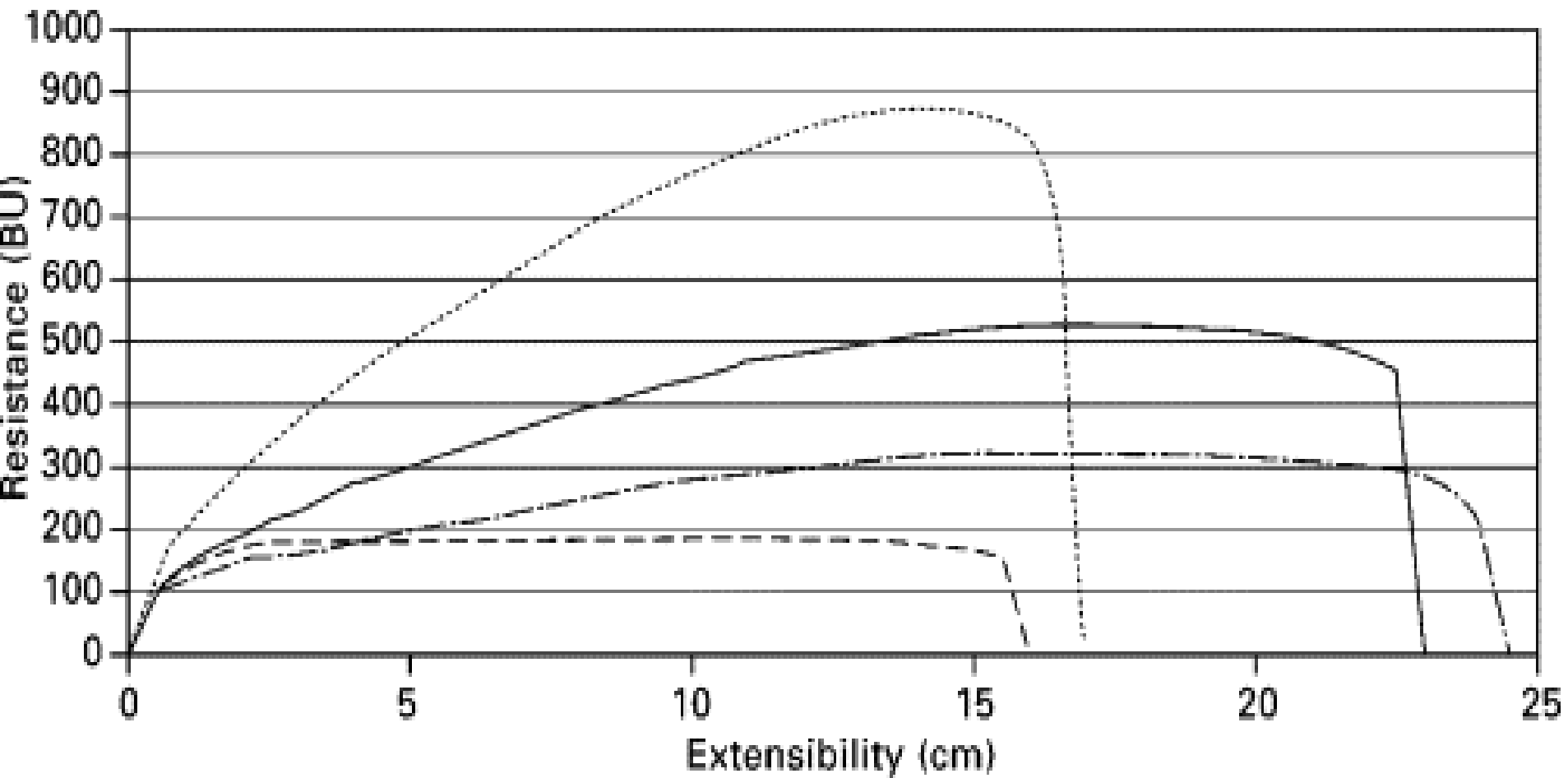
- Hamurun uzamaya gösterdiği maksimum direnç (R_m),
- Hamurun sabit deformasyondaki direnci (R_5),
- Uzama kabiliyeti
- Enerji ne kadar **yüksekse**

un o kadar **kuvvetlidir.**

- Ekmeklik kalitesi iyi olan hamurlarda uzama kabiliyeti ile hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç arasında uygun bir orantı vardır.
- Enerji değeri ne kadar **büyük** olursa hamurun gaz tutma kapasitesi ve fermentasyon toleransı da genelde o kadar **fazla** olur. Bu gibi hamurlar daha **hacimli** ekmek verirler.



--- Weak -.- Medium — Strong Very strong and unbalanced



Extensogram - L:\WV\NHL\Dateien\Extensio - EUXT\Bedienungsanleitung\VP0MIB.EXD

Curves: All 45 90 135



Evaluation

Evaluation of sample: ibis
 Date: 05.02.2004 Operator: P.Boltz
 Test after: 45/90/135 Minutes
 Waterabsorption: 60 %

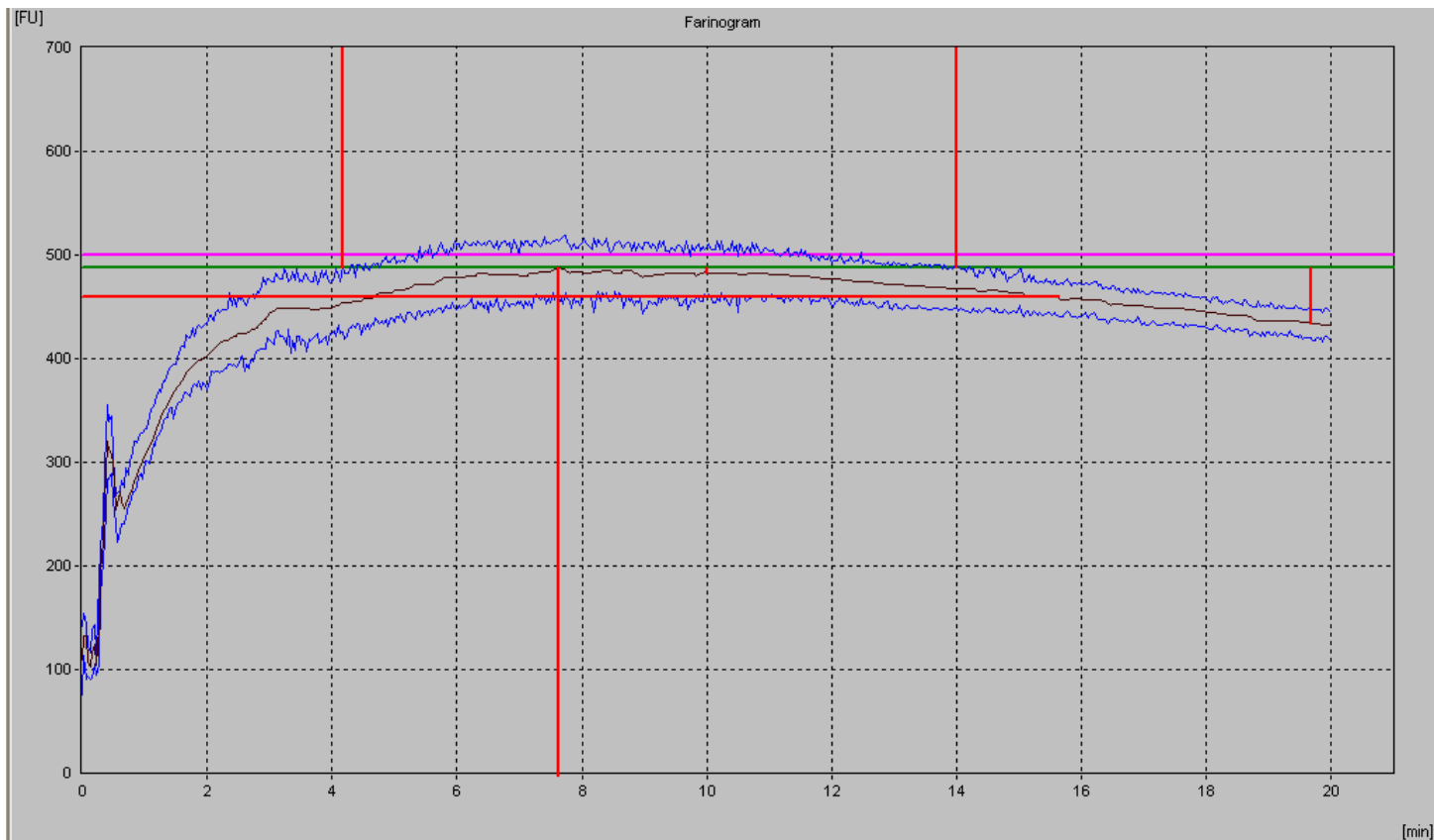
Proving Time [min]	45	90	135
Energy [cmf]	129	133	142
Resistance to Extension [BU]	310	384	398
Extensibility [mm]	193	171	177
Maximum [BU]	500	587	607
Ratio Number	1.6	2.2	2.3
Ratio Number (Max.)	2.6	3.4	3.4
Total	45	90	135

Remarks:
 Standard Extensograph Ident No.02006
 Raumtemperatur 19 C°

ÖDEV

- Rutubet içeriği % 12 olan bir una ait farinograf ve ekstensograf grafikleri verilmiştir. Buna göre analizler için kendi örneğinizden % 14 rutubete göre 50 g ve 300 g un nasıl tartılır, hesaplayınız. Hesaplamaları raporlarınızda mutlaka gösteriniz.
- Farinogram ve ekstensogramdan elde edilen değerler neleri ifade ediyor, un kuvveti hakkında ne yorum yapılabilir ve bu un hangi amaçlarla kullanılabilir ? Literatürlerle destekleyerek sonucu yorumlayınız.

ÖDEV



Method: BRABENDER / ICC / BIPEA

Operator: İREM

Mixer: 50 g

Consistency: 488 FU with waterabsorption: 60.6 %

Waterabsorption: 60.3 % (corrected for 500 FU)

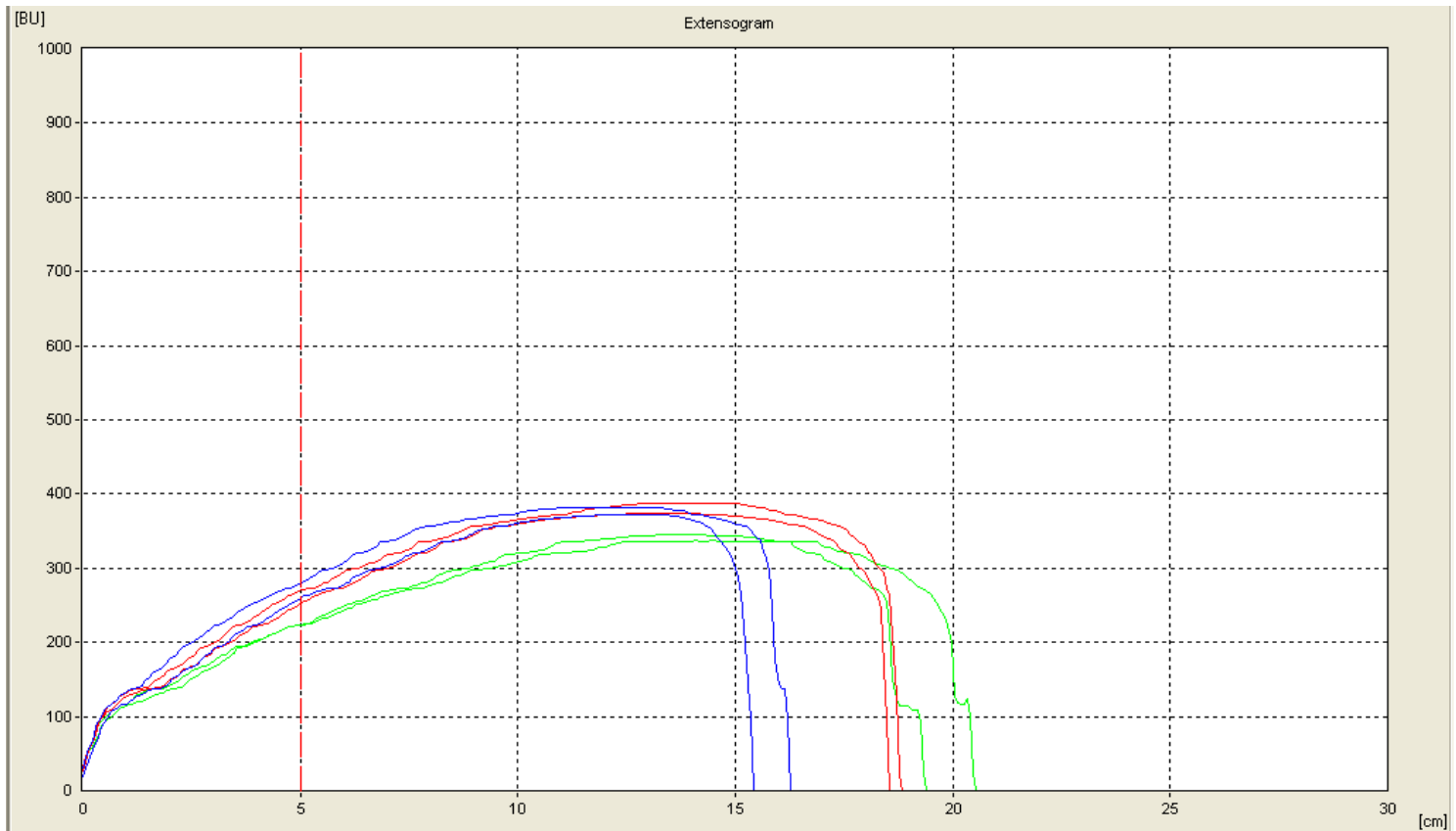
Waterabsorption: 59.9 % (corrected to 14.0%)

Development time: 7.7 min

Stability: 9.8 min

Degree of softening (ICC): 54 FU

ÖDEV



Evaluation of sample: Gida Muh Uyg

Operator: İREM

Test after 45/90/135 Minutes

Waterabsorption: 60.3%

Proving Time [min]	45	90	135
---------------------------	----	----	-----

Energy [cm²]:	93	99	82
---------------------------------	----	----	----

Resistance to Extension [BU]:	224	262	270
--------------------------------------	-----	-----	-----

Extensibility [mm]:	200	187	159
----------------------------	-----	-----	-----

Maximum [BU]:	341	381	377
----------------------	-----	-----	-----

- Rapor formatı yanda belirtildiği şekilde olmalıdır. Raporların değerlendirilmesinde, belirtilen formata uyulmaması göz önünde bulundurulacaktır.
- Materyal olarak buğday unu yazılabilir.
- Bulgular kısmında % 14 rutubete göre yapılacak hesaplamalar, grafikler ve bu grafiklerden okunan değerler mutlaka bulunmalıdır.
- Raporun son gönderim tarihi **14/12/2020 saat 23:59'dur.**

No:
Adı Soyadı:
Uygulama Adı:

1. Konu:
2. Amaç:
3. Materyal:
4. Yöntem:
5. Bulgular:
6. Sonucun yorumlanması:
7. Kaynaklar