

EKMEKLİK BUĞDAYLARIN BİSKÜVİLİK KALİTESİNİN TAHMİNİ TESTLER İLE BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA

A RESEARCH TO PREDICT THE COOKIE QUALITY OF BREAD WHEAT

Ali Nazmi OZAN¹, Erşan KARABABA

1) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

ÖZET: Bu araştırmada bisküvi kalitesini tahmin edici test metodları üzerinde çalışılmıştır. Araştırmada Orta Anadolu'da yaygın olarak üretilen değişik tane sertliğine sahip ekmeçlik buğday çeşitleri ile bazı ekmeçlik buğday ıslah hatları kullanılmıştır.

Alkali su tutma kapasitesi (AWRC = alkaline water retention capacity) analizi ile bisküvi çapı (Ç), bisküvi yayılma oranı (Ç/K) ve bisküvinin üst görünüşü (ÜG) arasında önemli negatif ilişki saptanmıştır. AWRC ile bisküvi kalınlığı (K) arasında ise pozitif ilişki bulunmuştur.

Un partikül iriliği (PSI = Particule size index) ile bisküvi pişirme test sonuçları arasında AWRC testine benzer yönde fakat daha düşük korelasyon değerleri saptanmıştır.

Taze ve un proteininin, bisküvi kalitesini tahmin etmede AWRC ve PSI testlerine göre daha az güvenilir olduğu saptanmıştır.

SUMMARY: In this research, the prediction tests were investigated to predict the cookie quality. The varieties commonly grown in the Middle Anatolia and some breeding lines were used.

The significantly negative correlations were found between alkaline water retention capacity (AWRC) and cookie width, cookie spread, cookie top score. However, the significant positive correlation was found between AWRC and cookie thickness. Although the correlations between PSI and cookie quality were similar to AWRC test, the former were lower.

Statistical analyses showed that kernel protein and flour protein content are less reliable than AWRC and PSI tests to predict the cookie quality.

GİRİŞ

Ülkemizde ekmeçlik ve makarnalık buğdayların kalitelerinin belirlenmesinde çok sayıda araştırma yapılmış ve uygun kalite kriterleri belirlenmiş olmasına karşın ülkemizdeki buğdayların bisküvilik kalitelerinin, uluslararası kalite kriterleri yönünden araştırılan ve irdeleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bisküvi sektöründe üreticinin ihtiyacını karşılayacak özelliklerde buğdayın bulunmadığı belirtilmektedir. Bundan dolayı ülkemiz buğdaylarının uluslararası bisküvi kalite kriterleri açısından değerlendirilmesine ve bu kriterler içinde çeşit geliştirme aşamasında kullanılabilecek olanların belirlenmesine gereksinim vardır.

Yumuşak buğdayların bisküvilik kalitesinin saptanmasında bazı metodlar geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları kırma un miktarı, endospermin kabuktan ayrılma derecesi (ESI = endosperm separation index), protein miktarı, alkali su tutma kapasitesi (AWRC), miksoğraf, alveograf, su absorpsiyonu, zedelenmiş nişasta miktarı ve en son olarak bisküvi pişirme testidir.

Islahın ilk aşamalarında analiz için numune miktarı tam analiz için yetersiz olduğundan yukarıdaki testlerin bazılarını kullanarak bisküvi kalitesi tahmin edilebilmektedir.

Yumuşak buğday unlarının protein ve su absorpsiyon kapasitesi düşük ve un partiküllerinin küçük olması nedeni ile bisküvi ve kek yapımına uygundur. Bu özelliklerin çoğu kalıtsal olup ıslahçılar tarafından yeni çeşitlerin geliştirilmesinde gözönünde tutulmaktadır.

Yumuşak buğdayların öğütme kalitesi ile ilgili olan ve kalıtsal olduğu bildirilen özellikler hektolitreye ağırlığı, tane sertliği, un granülasyonu, un verimi ve kırma un verimidir. Pişirme kalitesi ile ilgili olan ve kalıtsal olarak kabul edilen özellikler ise su absorpsiyon kapasitesi, granülasyon, hamurun reolojik özellikleri, protein kalitesi ve bisküvi veya kek pişirme kalitesidir (YAMAZAKI ve LORD 1971).

Bisküvi pişirme ile ilgili formül ve metod ilk defa ALEXANDER (1933) tarafından teklif edilmiş ve daha sonra 1941-1942 de Bisküvi ve Kraker Unları Komitesi tarafından modifiye edilmiş ve yumuşak buğday unlarının değerlendirilmesinde kullanılması için tavsiye edilmiştir. Ancak bu metod FINNEY ve ark. (1950) tarafından modifiye edilmiş ve daha az miktarda un örneği kullanarak ıslah materyalinin kalite yönünden analiz edilmesi mümkün olmuştur.

Bisküvi yapımında kullanılan buğdayların yumuşak olması istenir. Yumuşak buğday unlarının su absorpsiyonu sert buğday unlarına göre daha azdır (YAMAZAKI ve LAMB 1961). Buğday sertliğini ölçmek için çeşitli metodlar geliştirilmiştir. Bisküvilik buğday kalitesini belirlemede yaygın olarak soyma sayısı (pearling index) metodu kullanılmaktadır. Son yıllarda ise sertlik tayininde PSI testi kullanılmaktadır. PSI testinin zaman alması nedeni ile partikül iriliği NIR (Near Infrared Reflectance) spektroskopi tekniği ile belirlenmektedir (WILLIAMS 1979, WILLIAMS ve SOBERING 1986). KRAMER ve ALBRECHT (1948), buğday sertliğini ölçmede kullanılan soyma sayısı metodu ile PSI metodunun ilişkili olduğunu belirtmiştir.

YAMAZAKI (1954), unun su absorpsiyonu ile bisküvi yayılma kalitesi arasında yüksek negatif ilişki ($r = 0.873$) ve AWRC arasında ise yüksek pozitif ilişki ($r = 0.874$) saptamıştır. Yumuşak buğday unlarının protein miktarı ile bisküvi kalitesi arasında ise ilişki bir dereceye kadar önemli bulunmuştur. Aynı araştırmacı bisküvi kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli kriterin AWRC testi olduğunu belirtmiştir. YAMAZAKI (1953), tarafından geliştirilen AWRC testinin bisküvi yayılması ve ekmeğin yapımında hamurun su tutma kapasitesi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (YAMAZAKI 1954).

YAMAZAKI ve ark. (1968), ıslah materyalinin bisküvilik kalitesi yönünden değerlendirilebilmesi için 16 gram örneğin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmacılar bu miktar örnekte tane sertliği (soyma sayısı), un verimi, bisküvi pişirme özelliği, AWRC gibi testlerin yapılabileceğini ve bu testler ile bisküvi kalitesi hakkında bir yoruma gidilebileceğini belirtmişlerdir.

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Hububat Kalite Laboratuvarının başlıca fonksiyonu :

- ümitvar hatları ve ticari çeşitleri kalite yönünden değerlendirmek,
- para ve zamandan tasarruf sağlamak için önemli öğütme ve ekmeğin özellikleri tahmin etmek için mikro testler geliştirmek ve dünyada uygulanan test metodlarını uygulamaktır. Böylece arzu edilmeyen hatlar ileri generasyona varmadan elimine edilmiş olmaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda, bu çalışma da alkali su tutma kapasitesi, un partikül iriliği ve protein miktarı testlerinin Türkiye'deki ıslah programlarında bisküvi kalitesini tahmin etmede kullanılma olanağı üzerinde çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada kullanılan örnekler Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Islah Bölümünün Haymana, Altınova, Ulaş ve Malya lokasyonlarında Bezostaya, Bolal, Gerçek 79, Kırkpınar 79, Atay 85 çeşitleri ile 16, 27, 69 ve 14 nolu hatlarla kurdukları denemelerden alınmıştır.

Yöntem

Buğday örnekleri Carter dokaj aletinde temizlendikten sonra Brabender Senior un değirmeninde öğütülmüştür (OZAN 1991).

Tane sertliği (PSI) WILLIAMS ve ark. (1986)'a göre NIR Spektroskopi cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu değer yumuşak buğdaylarda yüksek, sert buğdaylarda ise düşüktür. Tanede ve unda protein miktarı ICC Standard no : 105 (ANONYMOUS 1960)'a göre, AWRC testi YAMAZAKI (1953)'e göre belirlenmiştir. Bu testin esaslı sodyumbikarbonat çözeltisi içindeki un süspansiyonunun santrifüj edilmesidir. Mikro bisküvi pişirme testi FINNEY ve ark. (1950)'e göre saptanmıştır. Bisküvinin çapı ve kalınlığı kompas aleti kullanılarak cm olarak ölçülmüştür. Çapın, kalınlığa bölünmesi ile yayılma oranı hesaplanmıştır. Bisküvi üst görünüşü 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiş olup büyük ölçüm veren çeşitin kalitesi üstün olarak belirtilmiştir. İstatistiksel analiz YURT-SEVER (1984)'e göre yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Alkali su tutma kapasitesi, partikül iriliği (PSI), tanede protein ve un proteini ile bisküvi çapı (Ç), bisküvi kalınlığı (K), bisküvi yayılma oranı (Ç/K) ve bisküvi üst görünüşü (ÜG) arasındaki regresyon hatları Şekil 1, 2, 3 ve 4'de bunlarla ilgili korelasyon değerleri ise Çizelge 1'de verilmiştir.

AWRC ile Ç, Ç/K ve ÜG arasında istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli negatif ilişki gözlenirken AWRC ile K arasında önemli pozitif ilişki saptanmıştır (Çizelge 1). YAMAZAKI (1953) 506 un örneğinde yaptığı çalışmada AWRC testi ile Ç arasında $r = -0.847$ ilişki olduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı 11 örnekte yaptığı çalışmada bu ilişkiyi $r = 0.95$ olarak bulmuştur. Buna göre araştırma sonuçları ile literatür bulguları paralellik göstermektedir.

Şekil 1'de görüleceği gibi AWRC ile bisküvi çapı arasında $y = 13.007 - 0.068$ regresyon formülü ile belirtilen bir ilişki bulunmuştur. Buna göre AWRC'deki 1 birimlik artış bisküvi çapında 0.068 cm'lik bir azalışa neden olmaktadır. AWRC ile diğer bisküvi değerleri arasındaki regresyon ilişkisi Şekil 1'de gösterilmiştir.

KARABABA ve OZAN (1995) AWRC testi üzerine çeşitin etkisinin çevre etkisinden daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre çeşitlerin AWRC değerinin kalıtsal olduğu söylenebilir.

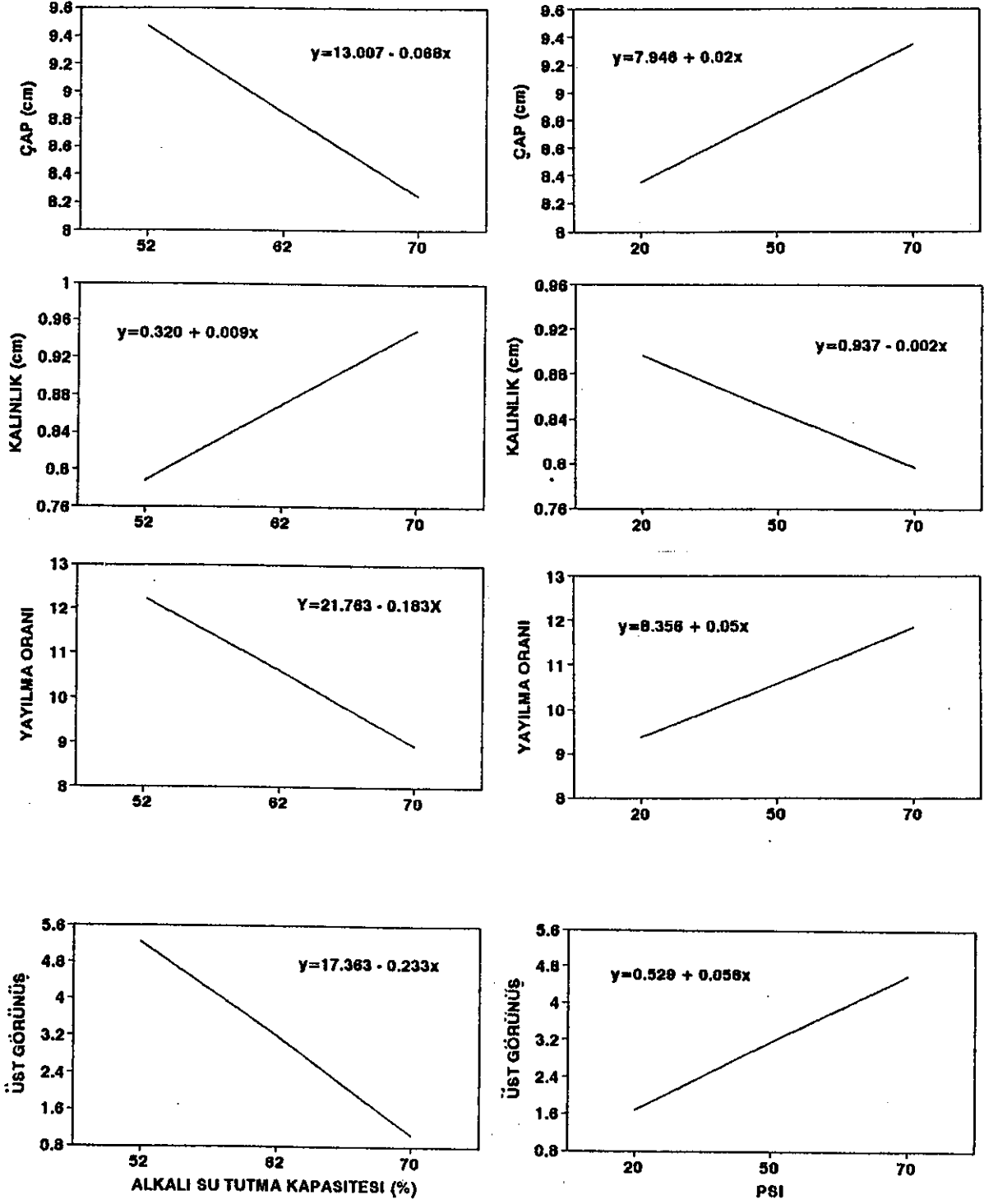
PSI testi buğday sertliğini ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. NIR cihazı ile az miktarda örnek ile (10 gram) yaklaşık 1 dakikada yapılan bu test ile Ç, Ç/K, ve ÜG arasında önemli pozitif ilişki saptanırken bu ilişki K için negatif olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Buğdaylarda yumuşaklık arttıkça (PSI değerleri yükseldikçe) bisküvi kalite kriterleri değerleri de (Ç, Ç/K ve ÜG) artmıştır. PSI ile bisküvi çapı arasında $y = 7.946 + 0.02x$ ile gösterilen regresyon ilişkisi belirlenmiştir. Buna göre PSI'deki 1 birim artış (tanenin yumuşaması) bisküvi çapında 0.02 cm'lik bir artışa neden olabilmektedir. Ancak PSI ile bisküvi pişirme kriterleri arasında korelasyon değerleri AWRC testine göre daha düşük bulunmuştur. Ayrıca PSI değeri çeşit ve çevre interaksyonundan etkilenen bir kriterdir (KARABABA ve OZAN 1995). Fakat NIR testinin hızlı oluşu nedeni ile AWRC testinin yapılamadığı durumlarda alternatif test olarak PSI testinin bisküvilik buğday seleksiyonunda kullanılabileceği söylenebilir.

Undaki protein miktarı ile bisküvilik kalitesi arasındaki ilişki, istatistiki olarak önemli bulunmasına karşın AWRC ve PSI testlerinde saptanan ilişkilere göre daha düşük bulunmuştur. Bisküvilik buğdaylarda undaki protein miktarının düşük olması istenmektedir (YAMAZAKI ve DONELSON 1972). YAMAZAKI (1954) un proteini ile bisküvi kalitesi arasındaki ilişkinin düşük olduğunu belirtmiştir. Protein miktarının daha çok çevre faktörlerinden etkilenmediği düşünülürse bu kriterin tahmini test olarak kullanıma şansının az olduğu söylenebilir. Çeşit ve çevrenin bisküvi kalitesine etkisinin protein miktarından daha fazla olduğu belirtilmektedir (YAMAZAKI 1954).

Tanede protein değerleri ile Ç, K, Ç/K ve ÜG arasında un proteinine benzer fakat biraz düşük ilişki saptanmıştır. Eldeki bulgulara göre un proteininin tane proteinine göre bisküvi kalitesini tahmin etmede daha güvenilir olduğu söylenebilir.

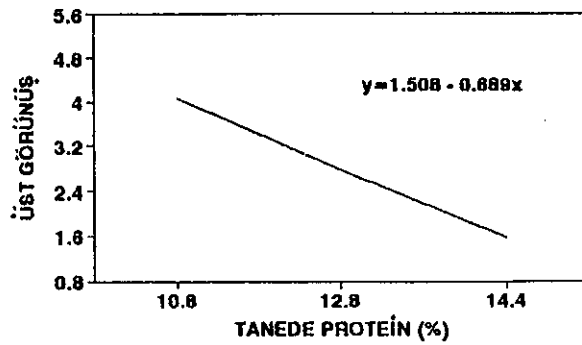
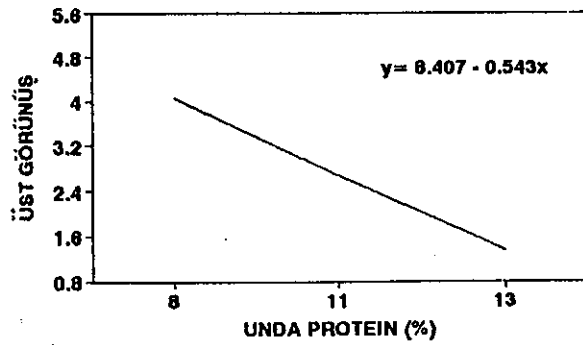
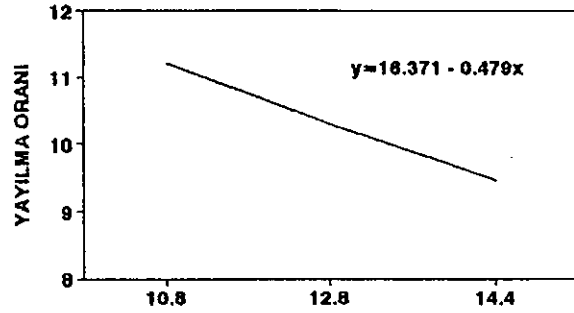
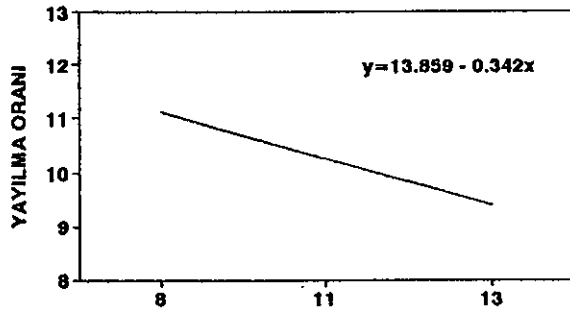
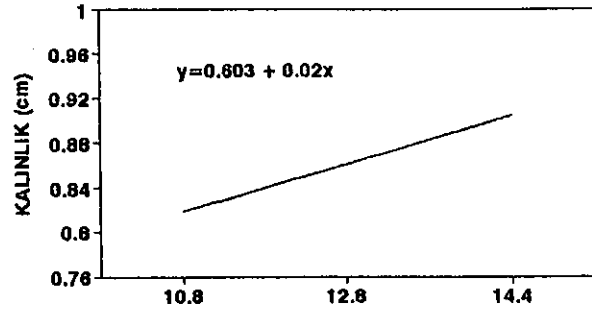
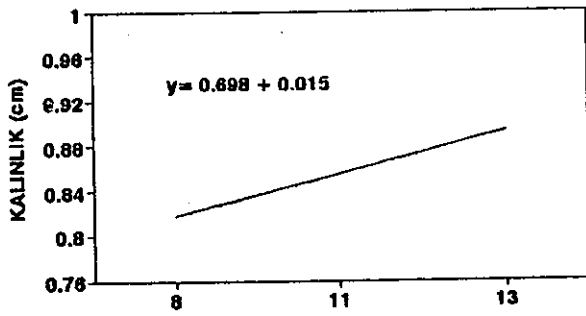
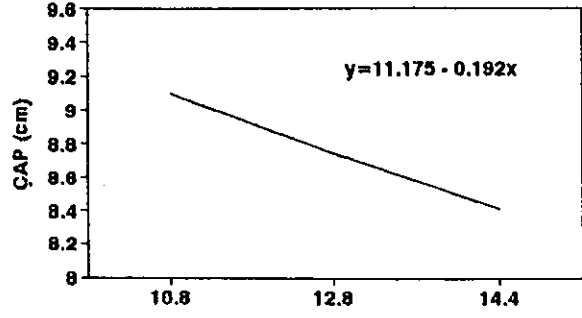
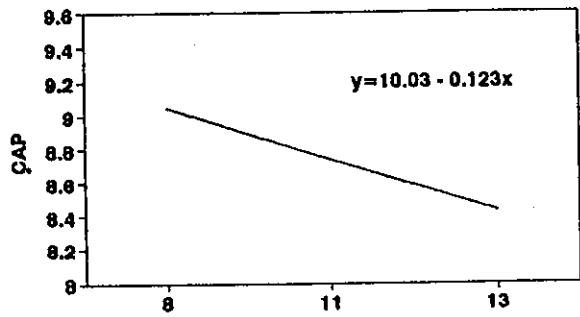
SONUÇ

Ülkemizde yumuşak buğday ıslah materyalinin erken kademedeki kalite yönünden seleksiyonunda güvenilir, basit ve ucuz yöntemlere gereksinim vardır. Bir analizin kalite seleksiyonunda kullanılabilmesi için o analiz sonucu belirlenen kriterin kalıtsal olması yani yetiştirme şartlarından (çevre, iklim, yıl vb.) etkilenmemesi gerekmektedir. Buna göre araştırma bulguları toplu olarak değerlendirildiğinde erken kademedeki buğday materyalinin bisküvi kalitesi yönünden seleksiyonunda alkali su tutma kapasitesi testinin diğer testlere oranla başarı ile kullanılabileceği söylenebilir. Ancak daha önce de belirttiği gibi AWRC'ye göre daha az hassas olmasına karşın hızlı ve kimyasal madde kullanılmaması nedeni ile ikinci test olarak PSI analizi AWRC yerine önerilebilir. Tanede ve undaki protein miktarı bisküvilik buğdaylarda düşük olması istendiği halde araştırma bulgularına göre bu analizlerin AWRC ve PSI testlerine oranla daha az güvenilir olduğu söylenebilir.



Şekil 1. Alkali Su Tutma Kapasitesi ile Bisküvi Kalite Kriterleri Arasındaki Regresyon Hatları.

Şekil 2. PSI ile Bisküvi Kalite Kriterleri Arasındaki Regresyon Hatları



Şekil 3. Unda Protein Miktarı ile Bisküvi Kalite Kriterleri Arasındaki Regresyon Hatları

Şekil 4. Tanede Protein Miktarı ile Bisküvi Kalite Kriterleri Arasındaki Regresyon Hatları

Çizelge 1. Kalite kriterleri ile bisküvi özellikleri arasındaki korelasyon değerleri

Kalite Kriterleri	Bisküvi Çapı	Bisküvi Kalınlığı	Bisküvi Yayılma Oranı	Bisküvi Üst Görüntüsü
AWRC	-0.826**	0.748**	-0.813**	-0.786**
PSI	0.720**	-0.549**	0.647**	0.579**
Un Pro.	-0.369**	0.322**	-0.374**	-0.453**
Tane Pro.	-0.472**	0.351**	-0.431**	-0.472**

** : İstatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli. n: 72

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS 1960. International Association for Cereal Chemistry ICC Standart no: 105.
- ALEXANDER, G.L. 1933. The results of bleaching Michigan soft winter wheat cake flours by the Brabender electric bleaching apparatus. Cereal Chem. 10 : 623-626.
- FINNEY, K.F. MORRIS, V.H. ve YAMAZAKI, W.T. 1950. Micro versus macro cookie baking procedures for evaluating the cookie quality of wheat varieties. Cereal Chem. 27 : 42-49.
- KARABABA, E. ve OZAN, A.N. 1995. Çeşit ve Çevrenin Bisküvilik Kalitesi Üzerine Etkisi. Un Mamülleri Dünyası 4 (1) : 26-35.
- KRAMER, H.H. ve ALBRECHT, H.R. 1948. The adaptation to small samples of the pearling test for kernel hardness in wheat. J. am. Soc. Agron. 40 : 422-431.
- OZAN, A.N. 1991. Buğdayların öğütülme kabiliyetini ve kalitesini etkileyen faktörler üzerine araştırmalar. Doktora tezi. A.Ü. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı.
- WILLIAMS, P.C. 1979. Screening wheat for protein and hardness by near-infrared reflectance spectroscopy. Cereal Chem. 56 : 169-172.
- WILLIAMS, P.C. ve SOBERING, D.C. 1986. Attempts at standardization of hardness testing of wheat. II. The nearinfrared reflectance method. Cereal Foods World 31 : 417-420.
- YAMAZAKI, W.T. 1953. An alkaline water retention capacity test for the evaluation of cookie baking potentialities of soft winter wheat flours. Cereal Chem. 30 : 242-246.
- YAMAZAKI, W.T. 1954. Interrelations among bread dough absorption, cookie diameter, protein content, and alkaline retention capacity of soft winter wheat flours. Cereal Chem. 31 : 135-142.
- YAMAZAKI, W.T. ve LAMB, C.A. 1961. Effects of season and location on quality of cookies from several wheat varieties. Agronomy J. 325-326.
- YAMAZAKI, W.T., DONELSON, J.R. ve BRIGGLE, L.W. 1968. Micro-tests for soft wheat quality evaluation. Crop Sci. 8 : 199-201.
- YAMAZAKI, W.T. ve LORD, 1971. Soft Wheat Products. Pages 743-776 In : Wheat : Chemistry and Technology, 2nd ed. Y. Pomeranz, ed .Am. Assoc. Cereal Chem. St. Paul, MN, USA.
- YAMAZAKI, W.T. ve DONELSON, J.R. 1972. Evaluating soft wheat quality of early generation progenies. Crop Sci. 12 : 374.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel istatistik metodları. T.O.K.B. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No : 121.