

Ekmeçlik Buğdayda Bazı Kalite Özellikleri ile Miksograf Parametreleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Mehmet ŞAHİN* Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Seyfi TANER Ramazan AYRANCI

Bahri Dağdaş Uşuslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, KONYA
Sorumlu yazar e-mail: mehmentsahin222@yahoo.com

Özet

Bu çalışma miksograf parametreleri ile bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada bilgisayarlı miksograf (35 g'lık) kullanılarak 100 adet ekmeçlik buğday genotipi analiz edilmiştir. Miksograf parametreleri ve bazı kalite özellikleri (protein oranı, tane sertliği, mini SDS sedimentasyon, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı) incelenmiştir. Miksograf parametreleri ile bazı kalite özellikleri arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; PKT ile protein oranı, kuru gluten sertlik ve mini SDS arasında ($p<0.01$) önemli, PKV ile protein oranı, kuru gluten, sertlik ve mini SDS arasında ilişki ($p<0.01$) önemli, CV ile sertlik ve mini SDS arasında ilişki ($p<0.01$) önemli, CI ile protein oranı, kuru gluten, sertlik, mini SDS arasında ilişki ($p<0.01$) önemli, RPS ile protein oranı ve kuru gluten ($p<0.01$), sertlik arasında ilişki ($p<0.05$) önemli, mCI ile protein oranı, kuru gluten, sertlik ve mini SDS arasında ilişki ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Miksograf parametrelerinden PKT, CV, RPS, CI, mCI değerlerinin tahmin edilmesinde regresyon katsayıları ($p<0.01$) seviyesinde, PKV ($p<0.05$) önemli bulunmuş, CV değeri regresyon katsayısı önemsiz bulunmuştur. Buğday ışlah programlarında kalitenin daha fazla geliştirilmesi için erken generasyonda etkili seçim parametreleri gereklidir. Miksograf, ekmeçlik buğday ışlah programlarında çok sayıda genotipin son kullanım kalitesini kısa süre içinde değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ekmeçlik buğday, miksograf, kalite, korelasyon, regresyon

Determination of Relationships between Mixograph Parameters and Some Quality Traits in Bread Wheat Genotypes

Abstract

This research was conducted to investigate the relations between mixograph parameters and some quality traits of bread wheat genotypes. In this research, a 35-gram computerized mixograph was used to analyze 100 bread wheat genotypes. Mixograph parameters and some quality traits (protein content, dry gluten content, mini SDS sedimentation value, hectoliter weight and thousand kernel weight) were investigated. There were significant correlations between mixograph parameters and some quality traits. According to the results; it was obtained that the relationships between PKT and protein, gluten, hardness and mini SDS were significant and positive ($p<0.01$) and between CV and hardness, mini SDS were significant and positive ($p<0.01$), between CI and protein, gluten, hardness, mini SDS were significant and positive, between RPS and protein, gluten were significant and positive ($p<0.01$) and hardness were significant ($p<0.05$), between mCI and protein, gluten, hardness and mini SDS were significant and positive ($p<0.01$). Mixograph parameters PCT, CV, RPS, CI, mCI values regression coefficients ($p<0.01$) level, PKV ($p<0.05$) were found in the CV value of the regression coefficient was not significant. In order to further improve quality, effective selection parameters in early generation is necessary in wheat breeding program. The Mixograph is a widely used predictive test with which end-use quality of many genotypes can be assessed in a short period of time in bread wheat breeding program.

Key Words: Bread wheat, mixograph, quality, correlation, regression

Giriş

Dünya'da buğday (*Triticum aestivum* L.) çok geniş alanlara adapte olabilen ve çok geniş çevrede kültürü yapılan bir türdür (Briggle and Curtis 1987). Buğday kalitesi üretim zincirinin başında bulunan çiftçiden, ticaretini yapan şahıştan, öğüten, pişiren, pazarlayan ve en son olarak tüketen kişilere göre farklı anlamlar taşımaktadır. Bunun için buğday kalitesi denince tek bir tanım yeterli

olmamaktadır. Buğday ışlahçısı her kesimin kalite anlayışına uygun ve kabul edilebilir çeşit geliştirmek durumundadır. Buğday ışlah programları için buğday genotipinin kalırsal kalite özelliklerinin tespitinde hızlı ve güvenilir testler önemlilik arz etmektedir. İşlahçılar buğday genotiplerinde bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, renk, sertlik, kül miktarı, un verimi, protein oranı, yoğrulma zamanı, yoğrulma toleransı, su kaldırma oranı gluten

kalitesi gibi çok farklı kalite testlerini seçme kriterleri olarak kullanmaktadırlar.

Buğday genotiplerinde kalite tek bir gen tarafından kontrol edilmediğinden ve birçok gen tarafından kontrol edildiğinden dolayı kaliteye etki eden faktörlerde çok çeşitli olmaktadır. Genotip, toprak yapısı iklim özellikleri gibi faktörler buğday kalitesine etki eden faktörlerdir. Genotipler arasında kaliteyi etkileyen en önemli iki unsur depo proteinleri olarak adlandırılan glutenin ve gliadin fraksiyonlarının farklı kombinasyonlarıdır (Cornish et al. 2006; Payne et al. 1984). Bu iki fraksiyondan hamurun viskoelastik yapısını oluşturmada glutenin kombinasyonu büyük etkiye sahiptir ve gliadinler tarafından da az miktarda bir etki söz konusudur (Cornish et al. 2006; Payne et al. 1984).

Genelde üç önemli kalite kriteri materyalin kalitesini test etmekte kullanılmaktadır. Bunlar protein oranı, sedimantasyon ve hamurun reolojik özellikleridir. Miksograf hamurun reolojik özelliklerinin analizi için kullanılan bir cihazdır (Bağcı 1998). Miksograf sabitleştirilmiş ve dönen pimlerin kombinasyonu kullanılarak un ve suyun karıştırılma esasına göre çalışan ve hamurun yoğrulmaya karşı direncini ölçerek buğday ve un kalitesini tahmin eden bir laboratuvar cihazıdır (Khatkar et al. 1996; Dong et al. 1992). Miksograf küresinin analiz edilmesiyle buğday ununun üç önemli özelliği tahmin edilebilmektedir. Bunlar optimum yoğrulma zamanı, yoğrulmaya karşı direnç ve protein kalitesidir. Tepe noktası miksograftan elde edilen en yüksek noktadır. Bu noktada hamur optimum gelişmeye sahiptir. Tepe noktasına ulaşmak için gerekli olan zaman, gluten proteinlerinin sağlamlığı konusunda bilgi vermektedir. Tepe noktasından sonra miksograf kurvesi aşağı doğru iner, kurvenin genişliği ve aşağı doğru inme açısı fazla yoğrulmaya karşı hamurun toleransını gösterir (Bağcı ve Şahin 1999). Miksograf cihazının hamur özelliklerini belirleyen diğer cihazlardan üstün olan yanı, analizlerin hızlı ve çok az masrafla yapılabilmesi az miktarda örneğe gerek duyulmasıdır (Atlı ve ark.1992).

Buğday ıslah programları, kalite çalışmalarında miksograf gibi test araçlarını kullanarak seçim yapılması son kullanımlı kalitesi için çok önemlidir (Yong et al. 2010). Bilgisayarlı miksograf sisteminin geliştirilmesi ile miksograf verilerinin değerlendirilmesi ve

etkinliği artmıştır. Miksograf kurvesi zarf alanı ve orta çizgi analiz şeklinde iki farklı analiz vermektedir. Orta çizgi analizi optimum yoğrulma zamanının tespiti konusunda önemli iken zarf alanı hamurun yoğrulmaya karşı direncin belirlenmesinde önemlidir (Bağcı 1998; Hazelton and Walker 1997)

Bu çalışmada buğday ıslahında kalite kriteri olarak kullanılan bazı özellikler ile miksograf analizi sonucu elde edilen özellikler arasındaki korelasyon ve regresyon ilişkileri incelenmiştir.

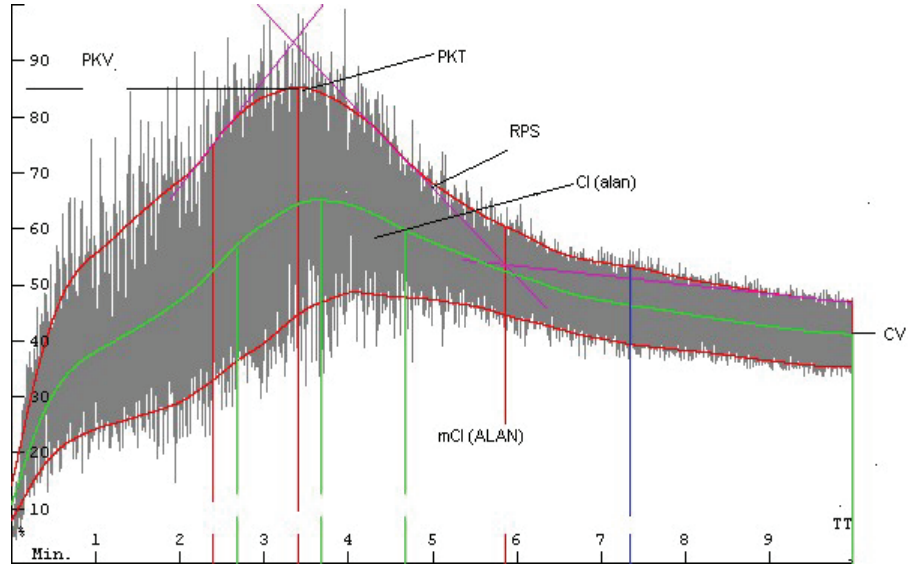
Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 2007-2008, 2008-2009 yetiştirme sezonunda Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ekmeçlik buğday ıslah programında kurulan denemelerden 100 adet ekmeçlik buğday genotipi iki tekerrürlü olarak analiz edilmiştir (Çizelge 1). Denemeler Konya-merkez de tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve 550 adet/m² tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 1.2m x 7m olarak ayarlanmış ve her parsel arasında 35 cm mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte her parselde 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. Denemelerin kurulduğu alanın toprak özellikleri; killi aluviyal pH 8.2' dir. Araştırmada çeşitlerin, bazı kalite özellikleri (protein oranı, kuru gluten oranı, mini SDS sedimantasyon değeri, hektolitreye ve bin tane ağırlığı) ile miksograf analizi yapılmıştır. Protein oranı (%) (NIR) AACC 39-10 metoduna göre (Kjeldhal metodu ile 5.7 faktörü ile kalibre edilmiştir.) (Anon. 1990), Kuru gluten (%), sertlik (PSI), Dickey John 660 marka Near-Infrared Reflektans Spektroskopisi kullanılarak analiz edilmiştir. Bin tane ağırlığı (g) AACC 55-10 metoduna göre (Anonim 1990), hektolitreye ağırlığı (kg/hl) Williams et al. (1988), mini SDS sedimantasyon (ml) Pena et al. (1990) göre, Miksograf analizi AACC 54-40 (Anonim 1990) göre National Mfg.Co. Lincoln. NE miksograf cihazı kullanılarak yapılmıştır. Mixsmart yazılımı ile sonuçlar bilgisayar ortamından alınmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar JMP paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Regresyon analizi Stepwise modelinde yapılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan örneklerin deneme isimleri ve adetleri

Yıl	Deneme adı	Genotip adet	Toplam analiz
2007-2008	Kuru Ekmeklik Bölge Verim Denemesi	20*2	40
2008-2009	Kuru Ekmeklik Verim Denemesi	20*2	40
2008-2009	Sulu Ekmeklik Bölge Verim Denemesi	20*2	40
2008-2009	Sulu Ekmeklik Bölge Verim Denemesi	20*2	40
2008-2009	Bisküvilik deneme	20*2	40
Toplam		100	200



Şekil 1. Miksogram örneği

Miksogram analizinden elde edilen bazı verilerin açıklanması;

PKT (Min.): Zarf alanı tepe noktası zamanı,
PKV (%): Zarf alanı tepe noktası yüksekliği,
CV (%): Zarf alanı pik son noktası yüksekliği,
RPS (%/min.): Zarf alanı yüksekliğinden sonra sağ pik eğimi,
CI (%Tq(tork)*min): Zarf alanı
mCI (%Tq(tork)*min.): Orta çizgi altında kalan kısmın alanı.

Bulgular ve Tartışma

Korelasyon analizi

Bilgisayarlı miksoğraf; ekmeklik buğday ıslahında az miktarda örnekle çalışması, ayrıca hamurun reolojik özellikleri hakkında 40 civarında değer vermesi ıslahçı açısından kalite ıslahında daha kolay değerlendirme yapmasına imkân sağlamaktadır. Bu çalışmada, miksoğraf parametrelerinden ıslah çalışmalarında genotiplerin son kullanım kalitesini göstermesi bakımından daha etkili olacağı tahmin edilen parametreler seçilerek diğer kalite kriterleri ile mukayesesi yapılmıştır.

PKT (min) Zarf alanı tepe noktası; hamurun yoğrulmaya karşı gösterdiği direnç olup, belli bir zamandan sonra paletlere gösterdiği direnç azalınca pikte bir eğilme meydana gelmektedir. Bu kırılma noktası PKT tespit edilmektedir. Hamurun bu özelliğinin yüksek olması hamurun kuvvetli olduğunu göstermektedir ki bu da protein kalitesinin yüksek olduğunun göstergesidir. PKT ile protein (-0.296**), kuru gluten oranı (-0.320**) önemli ilişki göstermiştir. Martinant et al. (1998) yılında yaptıkları çalışmada protein miktarı ile PKT arasında (-0.43) ilişki olduğunu belirtmiş ve bunun hamurdaki ekstrakte edilebilir protein miktarının olması gerekenden yüksek olduğunu ve bunda gluten ağını daha yumuşak ve akışkan olmasına neden olduğundan ilişkinin negatif olduğunu belirtmiştir. PKT ile sertlik (0.208**), mini SDS (0.218**), bin tane ağırlığı ile (0.169*), pozitif ve önemli ilişki hektolitreye ağırlığı ile (-0.007) önemsiz ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sertlik ve mini SDS sedimantasyon buğday protein kalitesi göstergesi olduğu için beklendiği gibi çıkmıştır. Atlı ve ark. (1992)

Sedimentasyon ile yoğurma süresi arasında (0.543) önemli ilişki bulduklarını belirtmişlerdir.

PKV (%), Hamurun yoğrulmaya başladığı zamandan PKT(min) noktasına kadar geçen süreçte pikin yüksekliğini göstermektedir. PKV' nin yüksek olması ekmeçlik buğday için önemli bir özelliktir. Hamurun kuvvetliliğini göstermektedir. Çok sert olması da arzu edilmeyen bir durumdur. PKV ile protein (0.273**), kuru gluten (0.329**) ve hektolitreye (0.399**) pozitif önemli ilişki, sertlik (-0.428**) ise negatif önemli ilişki göstermiş, bin tane ağırlığı ile (0.096) önemsiz bir ilişki göstermiştir. Bağcı (1998) yaptığı çalışmada PKV ile SDS sedimentasyon arasında (0.55), un proteini arasında (0.60), Martinant et al. (1998) ise PKV ile un proteini arasında (0.62) önemli ilişki olduğunu belirtmiştir. Atlı ve ark. (1992) Protein oranı ve Sedimentasyon miktarı ile pik yüksekliği arasında sırasıyla (0.800),(0.649) önemli ilişki bulduklarını belirtmişlerdir.

CV (%), hamurun analiz süresi sonunda pik yüksekliği olup zayıf hamurlarda yüksekliğin daha az, kuvvetli hamurlarda daha yüksek olması beklenen bir değerdir. CV ile protein (0.008), kuru gluten (0.017) arasında önemsiz, sertlik (-0.351**) ile negatif önemli, mini SDS (0.423**) ve bin tane ağırlığı ile (0.165*) pozitif önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sertlik ve mini SDS ile CV arasındaki ilişki beklendiği gibi olmuştur.

RPS (%min), PKT den sonra pikin eğimini göstermektedir ve eksi değerle ölçülmektedir. Kuvvetli hamurlarda bu eğimin daha az zayıf hamurlarda daha yüksek değerde olması beklenmektedir. RPS ile protein oranı (-0,395**) arasında negatif önemli, kuru gluten (-0.433**) ile pozitif önemli, sertlik (0.148*) ile pozitif önemli, hektolitreye (-0.195**) ile negatif önemli ilişki, mini SDS sedimentasyon ile (-0.043) negatif

önemsiz, bin tane ağırlığı ile (0.038) pozitif önemsiz ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bağcı (1998) yaptığı çalışmada RPS ile SDS sedimentasyon arasında (-0.10) ve un proteini arasında (-0.31) negatif önemsiz önemli ilişki olduğunu belirtmiştir.

CI (%Tq*), pik alanı olarak belirtilmektedir. Zayıf unlarda düşük, kuvvetli unlarda yüksek olması beklenmektedir. CI ile protein oranı (-0.302**) negatif önemli, kuru gluten (-0.253) ile negatif önemsiz, mini SDS (0.236**), bin tane ağırlığı (0.253**), hektolitreye ile (0.163*) pozitif önemli, sertlik (-0.120) önemsiz ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bağcı (1998) yaptığı çalışmada CI ile SDS sedimentasyon arasında (0.25), un proteini arasında (0.21) önemli ilişki olduğunu belirtmiştir.

mCI (%Tq*), Pik orta çizgi altında kalan kısmın alanı olarak ifade edilmektedir. Kuvvetli unlarda bu alanın yüksek olması beklenmektedir. mCI ile protein oranı (0.194**), kuru gluten (0.225**), mini SDS (0.365**) ve hektolitreye (0.187**) arasında pozitif önemli, sertlik (-0.574**), ile negatif önemli, bin tane ağırlığı (-0.001**) ile ise önemsiz ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bağcı (1998) yaptığı çalışmada mCI ile SDS sedimentasyon arasında (0.34), un proteini arasında (0.31) önemli ilişki olduğunu, Atlı ve ark. (1992) protein oranı ve sedimentasyon ile alan arasında sırasıyla (806), (0.545) önemli ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Analizi yapılan örneklerle ait veriler protein miktarı ortalama (%13.41), kuru gluten ortalama (%11.22), sertlik (PSI) (46.27), mini SDS (11.40 ml), hektolitreye (76.04 kg/hl) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Miksograf verileri ise PKT (2.2), PKV (58.51), CV (32.65), RPS (-13.44), CI (34.16), mCI (290.49) olarak tespit edilmiştir. Bu verilere ait alt ve üst sınır çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Analizi yapılan örneklerin kalite özelliklerine ait ortalama, en düşük ve en yüksek değerler

Özellik	Birim	Ortalama	En düşük	En yüksek
Protein	%	13.41	9.22	17.22
Kuru Gluten	%	11.22	8.5	14.82
Sertlik	PSI	46.27	22.54	76.27
Mini SDS	ml.	11.40	7.0	17.0
Bintane	g/1000 ad.	32.91	19.68	46.96
Hektolitreye	Kg/100lt.	76.04	68.4	81.0
PKT	Min.	2.21	1.03	4.28
PKV	%	58.51	32.33	85.02
CV	%	32.65	13.07	48.03
RPS	%min	-13.44	-28.51	-3.18
CI	%Tq*%	34.16	14.67	80.92
mCI	%Tq*%	290.49	123.95	434.35

Çizelge 3. Buğday genotiplerinin incelenen özellikleri arasındaki korelasyon değerleri

	Protein (%)	K.Gluten (%)	Sertlik (PSI)	SDS (ml)	Bin tane (g)	H.litre (kg/100hl)	PKT (Min)	PKV (%)	CV (%)	RPS (%/Min)	CI (%Tq*)
K.Gluten(%)	0.895**										
Sertlik(PSI)	-0.246**	-0.273**									
SDS(ml)	0.307**	0.248**	-0.112								
Bin tane(g)	-0.424**	-0.366**	0.104	-0.229**							
Hektolitre ag. (kg/hl)	0.091	0.096	-0.127	0.071	0.096						
PKT(Min)	-0.296**	-0.320**	0.208**	0.218**	0.169	-0.007					
PKV(%)	0.273**	0.329**	-0.428**	0.333**	0.096	0.399**	-0,103				
CV(%)	0.008	0.017	-0.351**	0.423**	0.165	0.367**	0.477**	0.666**			
RPS (%/Min)	0.395**	-0.432**	0.148*	-0.043	0.038	-0.195**	0.579**	-0.530**	0.141*		
CI(%Tq*)	-0.302**	-0.253**	-0.120	0.236**	0.253	0.163*	0.610**	0.434**	0.822**	0.353**	
mCI(%Tq*)	0.194**	0.225**	-0.574**	0.365**	-0.001	0.187**	0.055	0.709**	0.769**	-0.024	0.552**

*:0.05,**:0.01 düzeyinde önemli

Seçilen miksoğraf parametreleri arasındaki korelasyon ise PKT ile CV, RPS, CI arasında, PKV ile CV, RPS, CI, mCI arasında CV ile RPS, CI, mCI arasında RPS ile CI ve CI ile mCI arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Regresyon analizi

Analizi yapılan örneklerde kalite değerleri ile miksoğraf parametreleri arasındaki regresyon değerleri hesaplanmıştır. Analizde her bir değer bağımlı değişken yapılarak bağımsız değişkenler ile olan ilişkisi belirlenmiştir. Her bir bağımlı değişken için ayrı ayrı analiz yapılmıştır. Miksoğraf değerleri ile diğer kalite özelliklerinin ve kalite özellikleri ile miksoğraf değerleri arasında regresyon eşitlikleri

belirlenmiştir. İncelenen özelliklere ait determinasyon katsayıları (R^2) ve regresyon denklemleri Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Protein oranı, kuru gluten oranı, sertlik değeri, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı regresyon katsayıları ($p<0.01$) önemli bulunmuş olup, bu değişkenlere ait regresyon denklemleri belirlenmiştir (Çizelge 4).

Miksograf parametreleri ile bazı kalite özellikleri arasındaki regresyon ilişkileri incelendiğinde, PKT, RPS, CI, mCI değeri regresyon katsayıları ($p<0.01$), PKV değeri regresyon katsayısı ($p<0.05$) önemli, CV değeri regresyon katsayısı önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu değişkenlere ait regresyon denklemleri belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. İncelenen kalite özellikleri ile miksoğraf değerleri arasındaki regresyon analizi sonuçları

Protein (%) = 9.70** +0.065* PKV -0.093** CI	$R^2=0.32$
Kuru Gluten (%) = 7.73** -0.062** CI +0.0076** mCI	$R^2=0.34$
Sertlik (PSI) = 86.82** +3.463* PKT +0.254* CI -0.149** mCI	$R^2=0.40$
SDS sedimentasyon (ml) = 3,507** + 0,963**PKT + 0,124*CV - 0.077**CI	$R^2=0.25$
Bin tane ağırlığı (g) = 35.23** -1,934* PKT + 0.484** CV -0.058** mCI	$R^2=0.13$
Hektolitre ağırlığı (kg/hl) = 73.79** -1.45**PKT +0.555** CV-0.088**CI-0.046**mCI	$R^2=0.31$
PKT (min) = 3.13** +0.008* Sertlik + 0.113** SDS	$R^2=0.22$
PKV (%) = -25.07* +1,607** gluten -0.279** sertlik +1.206** SDS +0.720**hektolitre	$R^2=0.44$
CV = -12.007-0.835** protein-0.178** sertlik+0.503** SDS +0,501**hektolitre	$R^2=0.46$
RPS = 28.74** -2.004** Gluten -0.258* Hektolitre	$R^2=0.21$
CI = 28.70 -3.945** protein -0.177** sertlik +2.144 SDS +0.344* Bintane	$R^2=0.29$
mCI = 264** -2.009** sertlik +7.07** SDS+1.158** Bintane	$R^2=0.44$

*:0.05,**:0.01 düzeyinde önemli

Sonuç

Bilgisayarlı miksograf cihazının az örnekle çalışması ve analiz süresinin kısa olması nedeniyle buğday ıslahında kullanılması buğday genotiplerinin kalite yönü ile değerlendirilmelerinde büyük kolaylık sağlamaktadır. İncelenen kalite özellikleri ile miksograf parametreleri arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Diğer reolojik analizlere kıyasla zamandan tasarruf sağlaması ve az miktarda örnek ile çalışılabilmesi gibi avantajları da göz önüne alındığında, bu cihaz ıslah çalışmalarına özellikle kalite ıslahı yönüyle büyük katkı sağlayabilir. Seçilen miksograf parametreleri ile protein oranı, kuru gluten oranı, sertlik ve mini SDS sedimentasyon testi arasındaki korelasyonların önemli bulunması, bu parametrelerin ıslah çalışmasında kullanılmasının önemli olabileceğini göstermektedir. Miksografı yapılan daha önceki çalışmalarda da PKT, PKV, CV, CI ve mCl parametrelerinin önemini vurgulamışlardır (Yong et al. 2010; Bağcı 1998; Martinant et al. 1998; Hazelton and Walker 1997).

Miksograf bulgularının genel olarak zayıf ve kuvvetli kalitedeki çeşitleri birbirinden ayıracak özellikte olduğu ve bazı kalite kriterleri ile önemli düzeyde ilişki göstermektedir (Atlı ve ark. 1992).

Miksograf parametrelerinin regresyon değerleri önemli bulunmuştur. Bu nedenle, buğday ıslah programlarına, özellikle kalite ıslahına, bilgisayarlı miksograf cihazının kullanılması büyük katkı sağlayacağı söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim 1990. Approved methods of the American Association of Cereal Chemist, St Paul, MN USA.
- Atlı A., H. Köksel, Z. Demir, 1992. Ekmeklik Buğdayların kalitelerinin belirlenmesinde Miksograf kullanımı üzerine araştırmalar. Gıda 17(6)387-394.
- Bağcı S.A. ve M. Şahin, 1999. Buğday Kalite ıslahında bilgisayarlı mixograf aletinin kalite ölçümünde kullanılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları, 8-11 Haziran, s:519-523 Konya.
- Bağcı S.A. 1998. Multivariate analysis of computerized Mixograph data for end-use quality improvement in winter wheat. M.Sc. thesis. South Dakota State University, SD, USA.
- Briggle L.W. and B.C.Curtis, 1987. Wheat worldwide. p: 1-32 In E.G.Heyne Wheat and wheat improvement. 2nd Edition Agron. Monogor. 1. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Cornish G.B., F. Be'ke's, H.A. Eagles, P.I. Payne, 2006. Prediction of dough properties for bread wheats. In: Wrigley, C., Be'ke' s, F., Bushuk, W. (Eds.), Gliadin and Glutenin, the Unique Balance of Wheat Quality. AACC Internal, St. Paul, Minnesota, USA, pp. 243-280.
- Dong H., R.G. Sears, T.S. Cox, R.C. Hosney, G.L. Lookhart and M.D. Shogren, 1992. Relationship between protein composition and mixograph and loaf characteristics in Wheat Cereal Chem., 69: 132-136.
- Hazelton J.L. and C.E. Walker, 1997. Mixogram measurements and objective absorption determination. The mixograph handbook Chapter 6, p:27 Manhattan, KS USA.
- Khatkar B.S., A.E. Bell and J.D. Schofield, 1996. A comparative study of the interrelationship between Mixograph parameters and bread-making qualities of wheat flours and glutens. J. Sci. Food Agric., 72:71-81.
- Martinant J.P., Y. Nicolas, A. Bouguennec, Y. Popineau, L. Saulnier and G. Branlard 1998. Relationships between mixograph parameters and indices of wheat grain quality. Journal of Cereal Science, 27: 179-189.
- Payne P.I., L.M. Holt, E.A. Jackson and C.N. Law, 1984. Wheat storage proteins: their genetics and their potential for manipulation by plant breeding. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, 304:359-371.
- Pena R.J., A. Amaya, S. Rajaram and A. Mujeeb, 1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. Journal of Cereal Science, 12: 105-112.
- Williams P.F., J. Haremein, H. Nakkoul, S. Rihawi, 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA Aleppo, Syria.
- Yong S.X., Y. Jun, C.X. Min, Z. Yan, L. HuiLing, W. DeSen, H. ZhongHu, Z. Yong, 2010. Relationship of mixograph parameters with Farinograph and Extensograph parameters, and bread-making quality traits. Acta Agronomica Sinica, 36(6): 1037-1043.