



Quality analysis of Turkey in bread wheat by interpolation technique I. Red bread wheat

Turgay ŞANAL¹, Murat OLGUN^{*2}, Saffet ERDOĞAN³, Aliye PEHLİVAN¹, Selami YAZAR¹, Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ², İmren KUTLU², N.Gözde AYTER²

¹ Central Institute for Field Crops, Department of Quality Laboratory, Ankara, Turkey

² Eskişehir Osmangazi University, Agriculture Faculty, Department of field crops, Eskişehir, Turkey

³ Afyon Kocatepe University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Geodesy and Photogrammetry Engineering, Afyon, Turkey

Abstract

The purpose of this study was to determine quality maps in terms of some quality parameters in red bread wheat cultivars by interpolation method in Turkey. Samples of red bread wheat cultivars were analyzed for protein content, Zeleny sedimentation, farinograph water absorption, alveograph energy value and test weight, and by using results, quality maps of these quality parameters for Turkey were made. Results revealed that the higher values were obtained for test weight in western parts and for farinograph values in south parts. Zeleny sedimentation and protein content values in eastern parts were higher in Turkey. No significant differences among regions of Turkey was found in alveograph energy value.

Key words: Red bread wheat, Quality, Interpolation, Quality map

----- * -----

İnterpolasyon Analiz Yöntemi ile Ekmeklik Buğdayda Türkiye'nin Kalite Analizi, I. Kırmızı Ekmeklik Buğdaylar

Özet

Bu çalışmanın amacı kırmızı buğday çeşitlerinin Türkiye'de bazı kalite kriterleri yönünden haritası interpolasyon metodu ile belirlemektir. Ülkemizde kırmızı ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen örnekler protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı yönünden analiz yapılmış ve elde edilen sonuçlar kullanılarak bu kalite parametrelerinin Türkiye için kalite haritaları oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre hektolitreye ağırlığı Türkiye'nin batısında, farinograf su absorpsiyonu ülkenin güneyinde daha yüksek değerler verme potansiyeline sahip bulunmuştur. Zeleny sedimentasyon ve protein oranları yönünden Türkiye'nin doğu kısmı batıya göre daha yüksek potansiyeye sahiptir. Alveograf enerji değeri yönünden ise bölgeler arasında büyük bir fark bulunmamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı buğday, Kalite, İnterpolasyon, Kalite haritası

1. Giriş

Buğday gerek dünyada ve gerekse ülkemizde ekiliş alanı, üretim, ekonomik değer ve toplumun beslenmesinde başta gelen beslenme kaynağıdır. Ekmek, makarna, bisküvi, bulgur, tarhana vb. ürünlerin hammaddesi olan buğday, hemen hemen tüm illerde üretilmektedir. İklim ve toprak koşulları, agronomik uygulamalar ve kullanılan tohumluğun çeşidi ve niteliği verim ve kalite üzerine önemli ölçüde etki yapmaktadır (Çelik vd., 1996; Ünal, 2003). Bu faktörlerin buğday kalitesi üzerine toplam etkisi çok değişkendir ve belirlenmesi güç olmaktadır (Elgün ve Ertugay, 1995). Sertifikalı tohumluk kullanımı ile kaliteli buğday üretiminde artış olmakla birlikte istenilen seviyeye gelinebilmiştir.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: 902222393750; Fax.: +9022232429; E-mail: molgun@ogu.edu.tr

Verim artışı için yüksek verimli ve kaliteli, stres koşullarına dayanıklı çeşit kullanımı şarttır (Ak ve Yücel, 2011). Ekmeklik buğday kalitesini belirlemede, hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, tane rengi vb. fiziksel ölçütlerle birlikte; protein miktarı, zeleny sedimentasyon değeri, gluten miktarı ve indeksi, düşme sayısı gibi kimyasal, fizikokimyasal ve alveograf ve farinograf gibi reolojik analizler kullanılmaktadır. Bu analizler buğdaydan elde edilecek unun kalitesi hakkında oldukça önemli bilgiler vermektedir. Protein miktarı, buğday kalitesini belirlemede en yaygın kullanılan kriterdir ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişimle birlikte kalıtsal bir yapı da göstermektedir (Bushuk, 1982; Çelik vd., 1996). Protein miktarı ile zeleny sedimentasyon değeri, gluten miktarı ve su absorpsiyonu arasında önemli bir pozitif ilişki olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Gooding vd., 2003; Egesel vd., 2009).

Buğday kalitesiyle ilgili yapılan çalışmalarda, kullanılan çeşitlerin kalite düzeylerinde, yetiştirildikleri bölge ve toprak şartlarına göre farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir (Egesel vd., 2009; Mut vd., 2007). Buğdayda tane rengi, beyaz, sarı, sarımsı ve kırmızı renklerde olup, çeşide göre değişmektedir. Genellikle sert ve koyu renkli buğdayların daha fazla protein içerdiği ve protein kalitesinin yüksek olduğu kabul edilmektedir (Ünal, 2003). Buğdayın tane rengine göre kalitesinin değişimini inceleyen bazı araştırmacılar (Kaldy vd., 1993; Slaughter vd., 1992) kırmızı sert çeşitlerin genellikle daha yüksek protein oranı, un kalitesi ve son ürün kalitesine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Toprak Mahsulleri Ofisi'nin (TMO) ekmeklik buğday alım baremini kırmızı sert, beyaz sert kırmızı diğer ve beyaz diğer ekmeklik buğday grupları oluşturmaktadır. Bir çeşidin kalitesini tam olarak belirleyebilmek ve diğer çeşitlerle karşılaştırabilmek için, o çeşidin birden fazla yıl ve lokasyonda denemelerinden elde edilen örneklerinde kalite analizlerini yapmak gereklidir (Atlı, 1987). Bu çalışmada kırmızı buğday çeşitlerinin Türkiye'de kalite unsurları yönünden değişimi interpolasyon metodu ile haritalanarak incelenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyalini 2004-2009 yılları arasında Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilmiş olan kırmızı ekmeklik buğday çeşitleri oluşturmaktadır. Denemede Gün 91, Harmanakaya, Karasu, Katea-1, Konya 2002, Alpaslan, Atlı, Bağcı, Bezostaja, Demir, Doğu 88, Ekiz, Flamura çeşitleri kullanılmıştır. Buğday örneklerinin hektolitreye ağırlığı hektolitreye cihazı ile ölçülerek, Kıрма değirmeninden (Perten Laboratory Mill 3100, İsveç) elde edilen örneklerde rutubet miktarı ICC Metod No 102 (2002)'e göre, tane protein miktarı ise AACCC Metod No 46/12 (2000)'e göre belirlenmiştir. Chopin CD1 un değirmeninden elde edilen un örneklerinde Zeleny sedimentasyon ICC Metod No 116/1 (2002)'e, farinogram özellikleri ICC Metod No 115/1 (2002)'e, alveogram özellikleri ise ICC Metod No 121 (2002)'e göre belirlenmiştir. Kalite analizleri 5 yıl boyunca Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Kalite unsurlarının değerlendirilmesinde Tablo 1. esas alınmıştır.

Tablo 1. Kırmızı ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji ve hektolitreye ağırlığı yönünden değerlendirmesi.

Table 1. Evaluation of red hard bread cultivars for protein content, zeleny sedimentation, farinograph water absorbtion, alveograph energy and test weight.

ANALİZ İSMİ	ÇOK KÖTÜ	KÖTÜ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
Protein (%)	≤ 7	8-10	11-12	13-14	> 14
Zeleny Sedimentasyon (ml)	≤ 15	16-21	22-27	28-33	> 33
Farinograf Su Absorpsiyonu (%)	≤ 50	51-55	56-60	61-65	> 65
Alveograf Enerji Değeri (10⁻⁴ joule)	≤ 75	76-150	151-225	226-300	> 300
Hektolitreye Ağırlığı (kg/hl)	≤ 72	73-74	75-78	79-80	> 80

Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre kırmızı ekmeklik buğday çeşitleri için protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı yönünden interpolasyon yöntemi ile kalite haritaları yapılmıştır. Çalışmada yedi farklı bölgesinden elde edilen kırmızı ekmeklik buğday çeşit örneklerine ait kalite unsurları mevcut 81 il için mesafenin tersiyle ağırlıklandırma (Inverse Distance Weighting IDW) interpolasyon metodu kullanılarak kalite haritaları oluşturulmuş beş yıl boyunca oluşan değişimler yorumlanmaya çalışılmıştır. Çalışmada Arc GIS 9.0 yazılımı kullanılmıştır. Türkiye'nin ilinin dağılımını gösteren harita Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Türkiye'nin iller haritası.

Figure 1. Turkey of city map

Haritalama için interpolasyon metotları kullanılmadan önce ilk aşamada, kalite kriterlerine ait verilerinin konumsal ve konumsal olmayan özellikleri yazılımda mevcut veri madenciliği (data mining) fonksiyonları kullanılarak incelenmiştir. Verilerin normal dağılımı uyup uymadığı, mekânsal bir trend taşıyıp taşımadıkları Explore Data araç kutusu fonksiyonları kullanılarak incelenmiştir. Sonraki aşamada, kalite haritalarını oluşturmadan önce kalite kriterlerine ait verilerinin konumsal dağılımları incelenmiştir.

Bu aşamada ortalama ve medyan değerleri yaklaşık olarak aynı ise mevcut verinin normal dağılımda olduğu söylenebilir. Diğer bir dağılım analizi QQPlot ise verilerin standart normal dağılım ile karşılaştırılmasını sağlar, bu da verilerin normalitesini ölçmeye yardımcı olur. Noktalar ne kadar düz bir çizgi oluşturursa verilerin o kadar normal dağılımda olduğu anlaşılır. Yapılan incelemelerde kalite verilerinin normal dağılıma yakın olduğu ve ikinci dereceden trend taşıdığı belirlenmiştir. İkinci aşamada her bir kalite değeri için IDW metodu parametre değerleri optimize edilerek kalite haritaları elde edilmiştir. Bu açıklamalar ışığında elde edilen sonuçlara göre kırmızı ekmeçlik buğday çeşitleri için protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı yönünden IDW yöntemi ile kalite haritaları ayrı ayrı yapılmıştır (Erdoğan ve Güllü, 2004).

3. Bulgular

Türkiye'nin yedi farklı bölgesinden beş yıl boyunca elde edilen kırmızı ekmeçlik buğday çeşit örneklerinin protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı yönünden yapılan kalite analizlerinin maksimum, minimum ve ortalama değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

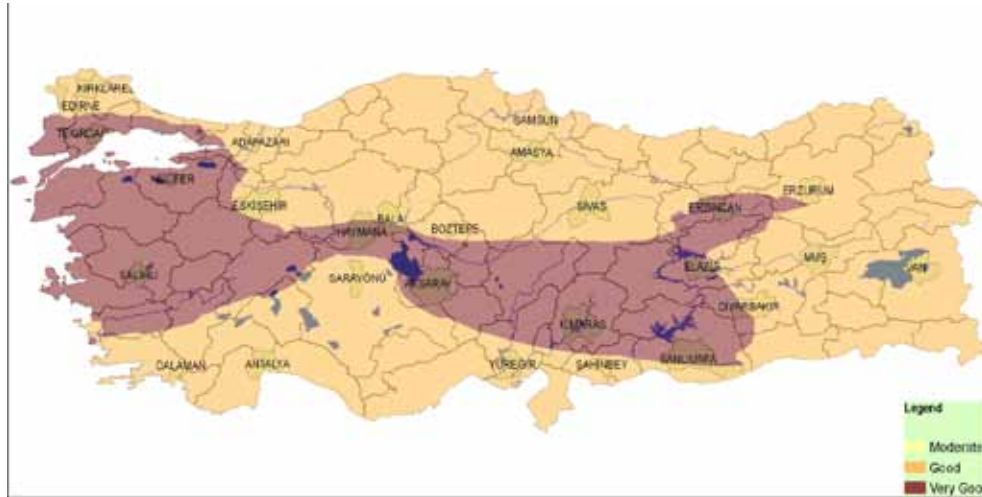
Tablo 2. Türkiye'nin Farklı bölgelerinden elde edilen kırmızı ekmeçlik buğday çeşitlerine ait örneklerin kalite unsurları yönünden maksimum, minimum ve ortalama değerleri.

Table 2. Maximum, minimum and mean values of red hard bread wheats gathered from different parts Turkey for quality characters

Kalite Unsuru	Birim	Minimum	Maksimum	Ortalama
Hektolitreye Ağırlığı	kg	71,23	82,64	77,57±0,46
Protein Oranı	%	7,18	15,25	11,86±0,26
Zeleny Sedimentasyon	ml	18,54	41,48	29,70±0,94
Alveograf Enerji Değeri	10 ⁻⁴ joule	47,32	315,56	166,59±9,80
Farinograf Su Absorpsiyonu	%	53,17	67,27	59,86±0,64

Yapılan kalite analiz sonuçlarına göre kırmızı ekmeçlik buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlıkları 71,23 kg ile 82,64 kg hektolitreye birimi kg dır arasında değişmiş olup ortalama 77,57 kg/ olarak gerçekleşmiştir. Yine çeşitlere ait protein oranları % 7,18 ile % 15,25 arasında değişmiş ve ortalama protein oranı % 11,86 olarak bulunmuştur. Zeleny sedimentasyon değerleri sırasıyla minimum 18,54 ml ile maksimum 41,48 ml arasında gerçekleşirken ortalama 29,70 ml olmuştur. Diğer taraftan, minimum alveograf enerji ve farinograf su absorpsiyonu değerleri 47,32 10⁻⁴ joule ile %

53,17 olurken, maksimum değerler $315,56 \cdot 10^{-4}$ joule ile % 67,27 olarak bulunmuş olup, ortalama $166,59 \cdot 10^{-4}$ joule ile % 59,86 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Genelde konuma bağlı olarak model oluşturmak ve haritalama yapmak için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) son yıllarda başarı ile kullanılmaktadır (Erdoğan vd., 2004; Erdoğan ve Güllü, 2004). Coğrafi bilgi sistemlerindeki gelişmeler sistemin bir çok alanda olduğu gibi tarımsal potansiyelin belirlenmesi, verimlilik gibi bir çok alanda bu sistemin başarılı olarak uygulanmasına imkan vermiştir (Lekes ve Dandul, 2000). Geoistatistiksel analiz ölçüm lokasyonlarından alınan verilerden değeri bilinmeyen lokasyonlardaki değerleri tahmin ederek harita oluşturmasını sağlamak olup geoistatistiksel analizde interpolasyon teknikleri hem istatistiksel hem de matematiksel modeller kullanarak eldeki verilerden diğer alanlardaki veri tahmin imkanı sağlar ki bu teknikler verileri doğru olarak analiz etmemize ve daha iyi bir haritalama yapmamıza imkan sağlar. Hektolitreye ağırlığı ekmeçlik buğdayda un verimi tahmininde kullanılan önemli bir kriterdir. Kaliteli bir çeşitte hektolitreye ağırlığının 80 kg/hl'nin üzerinde olması gerekir. Hektolitreye ağırlığının 72 kg/'den aşağı olması istenmemektedir (Erkul, 2006; Yürür, 1994). Kırmızı ekmeçlik buğday çeşitleri açısından Türkiye'nin hektolitreye ağırlığı haritası Şekil 2'de verilmiştir.



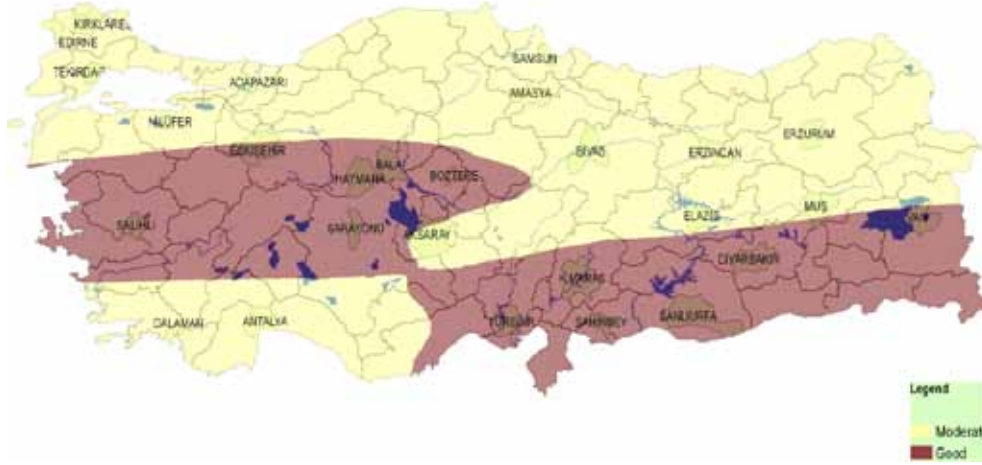
Şekil 2. Kırmızı ekmeçlik buğdayların Türkiye'deki hektolitreye ağırlığı haritası.
Figure 2. Map of test weight on red hard bread wheats in Turkey.

Haritada kırmızı ekmeçlik buğday çeşitleri için hektolitreye ağırlığı interpolasyon yöntemi ile dağılımı görülebilir. Tekirdağ- Çanakkale illeri civarları, Edirne'nin bir kısmı, İzmir, Balıkesir, Bursa, Manisa, Aydın, Denizli, Afyon, Eskişehir, Sivas ve Ankara'nın güneyi, Elazığ, Erzincan, Kahramanmaraş, Aksaray, Nevşehir, Kayseri, Niğde illerinde yetiştirilecek kırmızı buğdaylarda hektolitreye ağırlığı muhtemelen yüksek olacaktır. Diğer bölgelerde ise yüksek hektolitreye ağırlığı (> 80 kg) elde etmek mümkün ise de, bu bölgeler orta (75-78 kg) ve iyi (79-80 kg) derecede hektolitreye ağırlığı değerleri elde edilen bölgeler olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda hektolitreye ağırlığının genotipik performansın yanı sıra çevresel koşullardan büyük ölçüde etkilendiğini ortaya konmuştur (Atlı, 1999; Sade vd., 1999). Genetik kapasitenin yüksek olması koşulu ile çevresel koşullar ve uygulanan yetiştirme tekniklerindeki olumsuz koşullar hektolitreye ağırlığının düşmesine, olumlu koşullar ise yüksek hektolitreye ağırlığının alınmasına önemli etki etmektedir (Finney vd., 1987).

Ekmeçlik buğdayda unun su kaldırma kapasitesi önemli bir kalite kriteri olup, kaliteli bir çeşitte farinograf su absorpsiyonu değerinin % 60'ın üzerinde olması istenmektedir (Ercan vd., 1988). Bir çeşidin farinograf su absorpsiyonu değeri ne kadar fazla olursa ekmeğin hacmi ve tekstürü o kadar artar (Özkaya ve Kahveci, 1990). Kırmızı ekmeçlik buğday çeşitleri için oluşturulan Türkiye'nin farinograf su absorpsiyonu değerleri haritası Şekil 3'de verilmiştir.

Haritadan da görüleceği gibi, hektolitreye ağırlığı haritasına benzer bir harita ortaya çıkmakta ve Türkiye iki farklı kalite dilimine ayrılmış gibi görünmektedir. İzmir, Manisa, Denizli, Afyon, illeri, Eskişehir, Ankara ve Yozgat illerinin güney kısımları, Konya, Aksaray, Burdur illerinin kuzeyi, Adana'nın doğusu, Mersin, Hatay, Şanlıurfa Kahramanmaraş, Kilis, Diyarbakır, Mardin, Hakkari illeri, Elazığ ve Muş'un güneyinde yetiştirilecek kırmızı buğdaylardan iyi derecede (% 61-65) farinograf su absorpsiyonu değeri elde etmek mümkün iken, diğer bölgelerde orta derecede (%56-60) farinograf su absorpsiyonu değeri elde edilebilir. Diğer kalite unsurları gibi unun su kaldırma kapasitesini ifade eden farinograf su absorpsiyonu değeri de genotipik performans ile çevre faktörlerinin etkisi altında şekillenmektedir. Dolayısıyla çevresel koşullar farinograf su absorpsiyonu değerinin belirlenmesinde önemli etkiye sahiptir (Atlı, 1987).

Hektolitreye ağırlığı ve farinograf su absorpsiyonu değerleri yönünden elde edilen haritanın tersine, Zeleny sedimantasyon ve protein oranları yönünden Türkiye'nin batı kısmı doğusuna göre daha düşük değerlere sahiptir. Kırmızı ekmeçlik buğday çeşitleri için Türkiye'nin farinograf su absorpsiyonu değerleri haritası Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 3. Kırmızı ekmeçlik buğdayların Türkiye’deki farinograf su absorpsiyonu değeri haritası.
Figure 3. Map of faninograph water absorbtion on red hard bread wheats in Turkey.

Protein miktar ve kalitesinin bir göstergesi olan Zeleny sedimentasyon analizi özellikle ekmeçlik buğday kalitesinin değeriendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Protein miktarı aynı olan buğday çeşitlerinin Zeleny sedimentasyon değeri protein kalitesine bağı olarak farklı olabilmektedir. Diğeri kalite unsurlarında olduğı gibi protein oranı ve Zeleny sedimentasyon değeri çevresel koşullara hassas olup, çevresel koşulların olumlu veya olumsuzluğuna göre değerişebilmektedir (Boehmetal vd., 2004; Zecevic vd., 2005). Trakya bölgesi hariç olmak üzere, Denizli, Afyon, Eskişehir, Ankara, Çankırı, Çorum, Zonguldak dahil Türkiye’nin batı kısmı orta (22-27 ml) ve iyi (28-33 ml) düzeyde bir sedimentasyon potansiyeline sahiptir. Trakya bölgesi dahil diğeri bölgeler ise iyi (28-33 ml) ve çok iyi (> 33ml) sedimentasyon değeri verme potansiyeline sahiptir.



Şekil 4. Kırmızı ekmeçlik buğdayların Türkiye’deki Zeleny sedimentasyon değeri haritası.
Figure 4. Map of Zeleny sedimentation on red hard bread wheats in Turkey.

Zeleny sedimentasyon ile aynı paralelde olan protein oranında da kırmızı ekmeçlik buğday çeşitleri için Türkiye’nin protein oranı değeri haritası Şekil 5’de verilmiştir.

Buğdayda protein miktarı iklim, toprak ve çeşide bağı bir faktördür. Ekmeçlik buğdaylarda protein miktarı % 11-12’nin üzerinde olması istenir. Genel olarak sert buğdaylarda protein miktarı yumuşaklara oranla daha fazladır. Protein oranı yüksek olan buğdaylardan elde edilen ekmeçlerin hacmi yüksek olmaktadır. Burada sadece protein miktarı değil kalitesi de önemlidir. Düşük proteinli yumuşak buğdaylar (protein miktarı % 8,0-10) daha çok bisküvi ve kek yapımına uygundur (Karababa vd., 1995; Özkaya, 1995). Bunun yanı sıra % 14’ten fazla protein oranına sahip çeşitler un sanayinde paçal olarak kullanılmaktadır (Altan, 1988; Ünal ve Boyacıoğlu, 1984). Şekil 5’te görüleceğı gibi, Ankara’nın doğusunda kalan alandaki protein oranları (> % 13), batı kısmındaki alanlara göre daha yüksektir (% 8-12).



Şekil 5. Kırmızı ekmeklik buğdayların Türkiye’deki protein oranı değerleri haritası.
Figure 5. Map of protein content on red hard bread wheats in Turkey.

Türkiye’de iklim koşullarının çok farklı olması nedeni ile, aynı çeşitte bile çevrenin protein miktarında yarattığı varyasyon oldukça fazla düzeydedir. Kaliteli ekmek üretiminde gerekli olan minimum protein miktarının % 11 olması düşünülürse, böyle bir ürün elde etmek için uygun çevre koşulunda üretim yapmanın gerekliliği de ortaya çıkmaktadır (Atlı, 1999; Çağlayan ve Elgün, 1999).

Alveograf enerji değeri hamurun şişmeye karşı gösterdiği direnci saptamak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntem hamurun uzamaya ve esnemeye karşı gösterdiği direncin bir kurve şeklinde kaydedilmesinden sonra elde edilen kurvenin şekli, büyüklüğü ve şişen hamurun patlama anındaki hacmi bize onun ekmeklik değeri hakkında fikir vermektedir (Khattak vd., 1974). Diğer taraftan alveograf enerji değeri yine genotipik potansiyel ve çevre koşullarının etkisi altındadır (Hruskova ve Smejda, 2003; Dikici vd., 2006). Türkiye’de tescil ettirilen ve üretilen kırmızı buğdayların alveograf enerji değerleri 100-400 10^{-4} joule arası (orta-iyi düzeyde) değişmektedir (Atlı, 1999). Kırmızı ekmeklik buğday çeşitleri için Türkiye’nin alveograf enerji değerleri haritası Şekil 6’da verilmiştir. Alveograf enerji değerleri haritası incelendiğinde, Türkiye’nin bütün bölgelerinde orta (151-225 10^{-4} joule) veya iyi (226-300 10^{-4} joule) derecede alveograf enerji değerleri veren çeşitler yetiştirilebilir.



Şekil 6. Kırmızı ekmeklik buğdayların Türkiye’deki alveograf enerji değerleri haritası.
Figure 6. Map of alveograph energy on red hard bread wheats in Turkey

4. Sonuçlar ve tartışma

Kırmızı ekmeklik buğdayların bölgelere göre kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, her bir kalite kriteri için farklı haritalar elde edilmiştir. Elde edilen harita sonuçlarına göre, hektolitre ağırlığı bakımından Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı, Ege ve Marmara Bölgelerinin büyük bir kısmı daha yüksek değerler verme potansiyeline sahiptir. Farinograf su absorpsiyonu haritasında ise Akdeniz Bölgesi’nin batı kısmı hariç, güneyde daha yüksek değerler elde edilmiştir. Zeleney sedimantasyon değeri bakımından ise Trakya Bölge’si hariç ülkenin batı kısmından daha düşük değerler bulunmuştur. Protein oranı haritası incelendiğinde ise, genelde Türkiye’nin doğu kısmı

batıya göre daha yüksek değer verme potansiyeline sahiptir. Alveograf enerji değeri yönünden ise bölgeler arasında büyük bir fark bulunmamaktadır. Elde edilen bu haritalar ileride yapılacak üretim programları, un sanayi yatırımlarında bölgenin potansiyelinin belirlenmesi açısından ışık tutacaktır. Şimdiye kadar böyle bir çalışma yapılmamış olması dikkate alınır, bu çalışmanın daha sonraki çalışmalara ışık tutması açısından önem arz etmektedir. Bu konuda daha detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmakla birlikte coğrafi bilgi sistemleri destekli detaylı çalışmaların artırılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- AACC, 2000. Approved Methods, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, Standarts No: 46/12.
- Ak, A., Yücel, E. 2011. Ecotoxicological effects of heavy metal stres on antioxidant enzyme levels of *Triticum aestivum* cv. Alpu. *Biological Diversity and Conservation*, 4/3:19-24.
- Altan, A. 1988. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 13, Adana.
- Atlı, A. 1987. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, 443-454, Bursa.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, 498- 506, Konya.
- Boehmetal, M.B., Boehm, R.L., Junkins, R.L., Desjardins, S., Lindwall, W. 2004. Sink Potential of Canadian Agricultural Soils *Climatic Change*, 65:297–314.
- Bushuk, W. 1982. Grains and Oilseeds. Third Edition. Canadian International Grains Institu. Winnipeg, Manitoba, 10065.
- Çağlayan, M. ve Elgün, A. 1999. Değişik Çevre Şartlarında Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Hat ve Çeşitlerinin Bazı Teknolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, 513-518, Konya.
- Çelik, İ., Kotancılar, H. G., Ertugay, Z. 1996. Doğu Anadolu'da Yetiştirilen Buğdayların Fiziksel Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Ekmeklik Kalitelerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 27(4):562-575.
- Dikici, N., Bilgiçli, N., Elgün, A., Ertaş, N. 2006. Unun Ekmekçilik Kalitesi ile Farklı Metotlarla Ölçülen Hamurun Reolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Gıda*, 31(5): 285-291.
- Egesel, C. Ö., Kahırman, F., Tayyar, Ş., Baytekin, H. 2009. Ekmeklik Buğdayda Un Kalite Özellikleri İle Dane Veriminin Karşılıklı Etkileşimleri ve Uygun Çeşit Seçimi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*, 24(2):76-83.
- Elgün, A., Ertugay, Z. 1995. Tahıl işleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 297 (2.Baskı), 481 s., Erzurum.
- Ercan, R., Seçkin, R., Velioglu, S. 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. *Gıda Dergisi*, 13 (2):107-114.
- Erdoğan, S., Baybura T., Tiryakioğlu, İ. 2004. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Taşınmaz Değer Haritalarının Oluşturulması: Afyon Örneği. 3. Bilgi Teknolojileri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Erdoğan, S., Güllü M. 2004. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kazalarının Analizi: Afyon Örneği. *Harita Bülteni*, 91.
- Erkul, A. 2006. Sulamalı Koşullarda İleri Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 37-32.
- Finney, P.L., Gaines, C.S., Andrews, L.C. 1987. Wheat Quality, A Quality Assessors View, *Cereal Foods World*, 64: 769-772.
- Gooding, M. J., Ellis, R. H., Shewry, P. R., Schofield, J. D. 2003. Effects of Restricted Water Availability and Increased Temperature on the Grain Filling, Drying and Quality of Winter Wheat. *Journal of Cereal Science*, 37: 295-309.
- Hruskova, M., Smejda, P. 2003. Wheat Flour Dough Alveograph Characteristics Predicted by NIRSystems 6500. *Czech J. Food Sci.*, 21: 28–33.
- ICC, 2002. International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Standarts No: 102, 115/1, 116/1, 121.
- Kaldy, M. Kereliuk, S., Kozub, G. R., 1993. Influence of Gluten Components and Flour Lipids on Soft White Wheat Quality. *Cereal Chemists.*, 70 (1): 77-80.
- Karababa, E., Ozan, A.N. 1995. Çeşit ve Çevrenin Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi. *Un Mamulleri dünyası*, 4(1):26-35.
- Khattak, S., D'Appolonia, R.H., Banasik, O.J. 1974. Use of The Alveograph for Quality Evaluation of HRS Wheat. *Cereal Chem.* 51: 355–351.
- Lekes, V., Dandul, I. 2000. Using Airflow Modelling and Spatial Analysis for Defining Wind Damage Risk Classification (WINDARC). *For. Ecol. and Manage.*, 135:331-344.
- Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, N.O., Özcan, H. 2007. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim ve Başlıca Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2):193-201.
- Özkaya, H., Kahveci, B. 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, No:14, 152s., Ankara.
- Özkaya, B., 1995. Bisküvi Üretiminde Kullanılacak Unların Değerlendirilmesi. *Un Mamulleri dünyası*, 4(4): 35-42.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S. 1999. Konya Sulu Koşullarında Yetiştirilebilecek Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, s.91-96, Konya.
- Slaughther, D. C., Norris, K. H., Hruschka, W. R. 1992. Quality and Classification of Hard Red Wheat. *Cereal cham.*, 69(4): 428-432.
- Ünal, S. 2003. Buğday ve Un Kalitesinin Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler. *Nevşehir Ekonomisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri: Un Sanayi Örneği Sempozyumu*, 15-33.
- Ünal, S., Boyacıoğlu, M.H. 1984. Un Bileşenlerinin Ekmek Yapısındaki Etkileri, *Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi*, *Gıda Mühendisliği*, 2(2): 89- 99 s.
- Yürür, N. 1994. Serin İklim Tahılları (Tahılları-I). *Uludağ Üniversitesi Yayınları*, Yayın No:7-030-0256, 250 s.
- Zecevic, V., Knezevic, D., Micanovic, D. 2005. Technological Quality of Wheat-Triticale Flour Blends. *Tractors and power machines* 10 (2): 448-453.

(Received for publication 6 July 2012; The date of publication 15 December 2012)