



## Quality Analysis Of Turkey in Bread Wheat By Interpolation Technique II. White Hard Bread Wheat

Turgay ŞANAL<sup>1</sup>, Murat OLGUN<sup>\*2</sup>, Saffet ERDOĞAN<sup>3</sup>, Aliye PEHLİVAN<sup>1</sup>, Selami YAZAR<sup>1</sup>,  
Zekiye BUDAK BAŞÇİFTÇİ<sup>2</sup>, İmren KUTLU<sup>2</sup>, N.Gözde AYTER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Central Institute for Field Crops, Department of Quality Laboratory, Ankara, Turkey

<sup>2</sup> Eskişehir Osmangazi University, Agriculture Faculty, Department of field crops, Eskişehir, Turkey

<sup>3</sup> 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 map in white hard bread wheat cultivars by interpolation method in Turkey. Samples of white hard bread wheat cultivars were analyzed for protein content, zeleny sedimentation, farinograph, alveograph and test weight, and by using results, quality maps of these quality parameters for Turkey were made. By using quality maps it could be possible to get idea quality potential of regions, to increase regional quality potentials of cultivars.

**Key words:** White hard red bread wheat, Quality, Interpolation, Quality map

----- \* -----

## Enterpolasyon Analiz Yöntemi İle Ekmeklik Buğdayda Türkiye'nin Kalite Analizi II. Beyaz Sert Ekmeklik Buğdaylar

### Özet

Bu çalışmada beyaz sert ekmeklik buğday çeşitlerinin Türkiye'de kalite unsurları yönünden haritası belirlenmiştir. Ülkemizde beyaz sert ekmeklik buğday çeşitleri elde edilen örnekler protein oranı, zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı yönünden analiz edilmiş ve ülkemizin protein oranı, zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı haritaları oluşturulmuştur. Bu haritalar dikkate alınmak suretiyle beyaz sert ekmeklik buğdayların bölgelere göre kalite performanslarının artırılması ve bölgede yetiştirilecek buğdayların nasıl bir kaliteye sahip olacağı hakkında fikir edinilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Beyaz sert buğday, Kalite, Enterpolasyon, Kalite haritası

### 1. Giriş

Buğday dünyada ve ülkemizde insanların beslenmesinde kullanılan en önemli ürünlerin başında gelmektedir. Buğday ülkemizde çoğunlukla ekmek olarak tüketilmekle birlikte makarna, bulgur, bisküvi, pasta, börek, baklava ve tarhana olarak ta tüketilmektedir (Atlı, 1999; Çelik vd., 1996). Son yıllarda ülkemizde gerek yüksek verimli çeşitlerin tescil ettirilmesi ve kullanımı, ve gerekse optimum yetiştirme tekniklerinin uygulanması ile buğday üretiminde önemli artışlar sağlanmıştır. Sertifikalı tohumluk kullanımı ile kaliteli buğday üretiminde artış olmakla birlikte istenilen seviyeye gelinememiştir. Verim artışı için yüksek verimli ve kaliteli, stres koşullarına dayanıklı çeşit kullanımı şarttır (Ak ve Yücel, 2011). Toprak Mahsulleri Ofisi'nin (TMO) ekmeklik buğday alım baremini kırmızı sert, beyaz sert kırmızı diğer ve beyaz diğer ekmeklik buğday grupları oluşturmaktadır. Buğday ıslah çalışmalarında yüksek verimin

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

yanı sıra, kaliteli olan kırmızı ve beyaz sert gruplarına girecek buğday çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ekmeklik buğday kalitesi, fiziksel (yabancı madde miktarı, hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, un verimi, vs), kimyasal (protein, rutubet, kül, vs), fizikokimyasal (Zeleny sedimentasyon, gluten miktarı ve indeks değeri, düşme sayısı, vs) ve reolojik (alveograf, farinograf vs) analizler ile belirlenmektedir. Buğday kalitesini kalıtsal faktörlerin yanı sıra çevresel faktörler de (iklim ve toprak) etkilemektedir. Bir çeşidin kalitesini tam olarak belirleyebilmek ve diğer çeşitlerle karşılaştırabilmek için, o çeşidin birden fazla yıl ve çevredeki denemelerinden elde edilen örneklerinde gerekli kalite analizlerini yapmak gereklidir (Atlı, 1987).

Ülkenin kalite haritasının çıkarılması hem ıslah çalışmalarında bölgeler arası farklılıkların ortaya konması hem de kaliteli bir tohumluk üretimi yapmak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada beyaz buğday çeşitlerinin Türkiye’de kalite unsurları yönünden değişimi, coğrafi bilgi sistemleri destekli jeoistatistiksel interpolasyon metotları kullanılarak incelenmiştir.

## 2. Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyalini 2004-2009 yılları arasında Türkiye’nin farklı bölgelerinde yetiştirilmiş olan beyaz ekmeklik buğday çeşitleri oluşturmaktadır. Buğday örneklerinin hektolitreye ağırlığı Köksel vd., (2000)’e göre belirlenmiştir. Kıрма değirmeninden (Perten Laboratory Mill 3100, İsveç) elde edilen örneklerde rutubet miktarı ICC Metod No 102 (2002)’e göre, tane protein miktarı ise AACC 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. Denemede Altay 2000, Bayraktar, Çetinel, Eser, Gerek, İzgi, Karahan, Kırac 66, Kırgız 95, Kırkpınar, Kutluk çeşitleri kullanılmıştır.

Tablo 1. Beyaz sert ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı, zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı yönünden değerlendirmesi.

Table 1. Evolution of white hard bread cultivars for protein content, zeleny sedimentation, farinograph water absorption, alveograph energy and test weight.

	ÇOK KÖTÜ	KÖTÜ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
<b>Protein (%)</b>	<8	8-10	11-12	13-14	14<
<b>Zeleny Sedimentasyon (ml)</b>	<15	16-21	22-27	28-33	33<
<b>Farinograf Su Absorpsiyonu (%)</b>	45-50	51-55	56-60	61-65	65<
<b>Alveograf Enerji Değeri (Joule)</b>	0-75	76-150	151-225	226-300	300<
<b>Hektolitreye Ağırlığı (kg)</b>	70-72	73-74	75-78	79-80	80<

Beyaz ekmeklik buğday çeşitlerinin performansını belirlemek amacıyla, kalite unsurları yönünden (protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı) bütün iller için mesafenin tersiyle ağırlıklandırma (Inverse Distance Weighting IDW) interpolasyon yöntemi ile kalite haritaları yapılmış ve beş yıl boyunca oluşan değişimler yorumlanmaya çalışılmıştır. Çalışmada Arc GIS 9.0 yazılımı kullanılmıştır.

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. Bu aşamada ortalama ve medyan değerleri yaklaşık olarak aynı ise mevcut verinin normal dağılımında olduğu söylenebilir. Diğer bir dağılım analizi QQPlot ise verilerin standart normal dağılım ile karşılaştırılmasını sağlar, bu da verilerin normalitesini ölçmeye yardımcı olmaktadır. Noktalar ne kadar düz bir çizgi oluşturursa verilerin o kadar normal dağılımında 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 ile parametre değerleri optimize edilerek kalite haritaları elde edilmiştir. Bunların sonucunda ülkemizde beyaz ekmeklik buğday çeşitleri yetiştiriciliği açısından protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı parametreleri için IDW yöntemi ile kalite haritaları ayrı ayrı yapılmıştır.

## 3. Bulgular

2004-2009 yılları arasında Türkiye’nin farklı bölgelerinde yetiştirilen beyaz ekmeklik buğday çeşit örneklerinde yapılan bazı kalite analizlerine ait (protein oranı, Zeleny sedimentasyon, farinograf su absorpsiyonu, alveograf enerji değeri ve hektolitreye ağırlığı) maksimum, minimum ve ortalama değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2’den görüleceği gibi, beyaz ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlıkları 66,00 kg ile 82,30 kg/hl arasında değişmiş ve ortalama 77,02 kg/hl olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Türkiye'nin değişik bölgelerinden temin edilen beyaz sert ekmeklik buğday çeşitlerine ait örneklerin kalite unsurları yönünden maksimum, minimum ve ortalama değerleri.

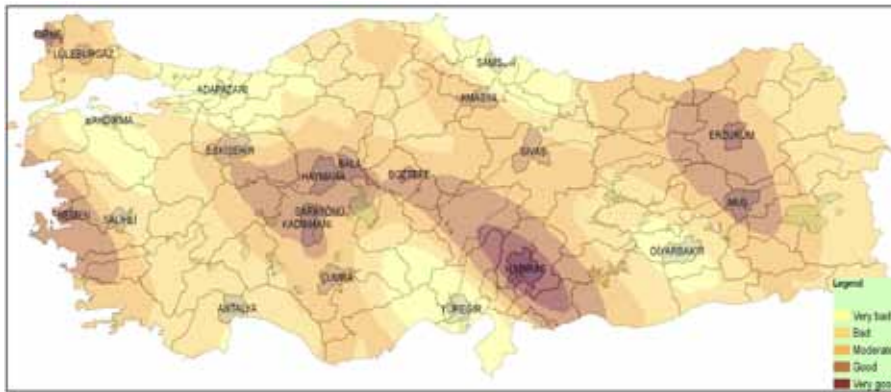
Table 2. Maximum, minimum and mean values of white hard bread wheats gathered from different parts Turkey for quality characters.

Kalite Unsuru	Birim	Minimum	Maksimum	Ortalama
Hektolitire Ağırlığı	kg	66,00	82,30	77,02±0,51
Protein Oranı	%	9,80	15,50	11,93±0,22
Zeleny Sedimentasyon	ml	13,80	57,00	32,46±1,54
Alveograf	Joule	49,00	340,10	161,03±11,80
Farinograf	%	49,80	69,90	59,26±0,78

Protein oranları % 9,80 ile % 15,50 arasında değişmiş ve ortalama protein oranı % 11,93 olarak bulunmuştur. Zeleny sedimentasyon değerleri ise minimum 13,80 ml, maksimum 57,00 ml ve ortalama 32,46 ml olarak belirlenmiştir. Alveograf enerji ile farinograf su absorpsiyonu değerlerinde minimum değerler 49,00  $10^{-4}$  joule ile % 49,80, maksimum değerler 340,10  $10^{-4}$  joule ile % 69,90, ortalama değerler ise 161,03  $10^{-4}$  joule ile % 59,26 olarak gerçekleşmiştir.

Son yıllarda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler Coğrafi Bilgi Sistemlerinde de görülmüş ve her alanda olduğu gibi tarımda da başarı ile kullanılmaya başlanmıştır (Lekes ve Dandul, 2000). İnterpolasyon ölçüm noktalarından alınan verilerden bilinmeyen verilerin tahmini imkânı sağlar ve bu metotlar verileri doğru olarak analiz etmemize ve daha iyi yorumlar yapmamıza imkân sağlar (Erdoğan vd., 2004; Erdoğan ve Güllü, 2004).

Hektolitire ağırlığı önemli bir kalite unsuru olup, kaliteli bir çeşitte hektolitire ağırlığının 80 kg/hl'nin üzerinde olması üstün kaliteye, 72 kg/hl'den aşağı olması ise düşük kaliteye işaret eder (Yağdı, 2000; Yürür, 1994). Beyaz ekmeklik buğday çeşitleri açısından Türkiye'nin hektolitire ağırlığı haritası Şekil 1'de verilmiştir.



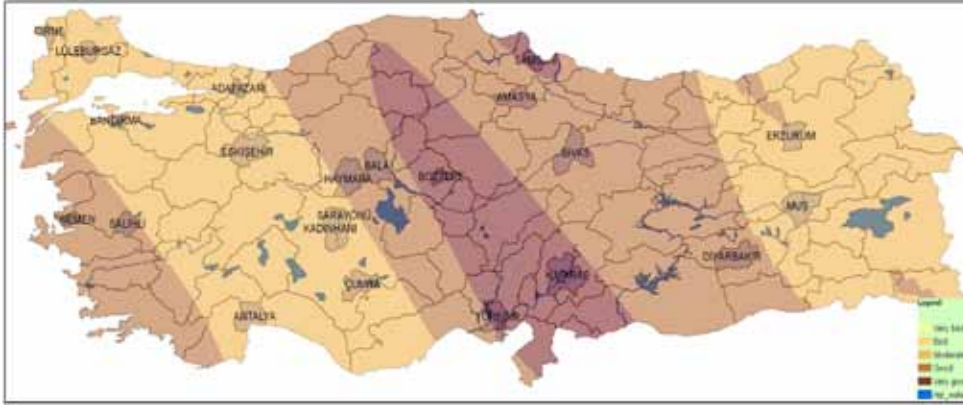
Şekil 1. Beyaz sert ekmeklik buğdayların Türkiye'deki hektolitire ağırlığı haritası.

Figure 1. Map of test weight on white hard bread wheats in Turkey.

Şekil 1'de görüleceği üzere, Kahramanmaraş, Erzurum, Muş illeri civarı, Ankara, Eskişehir, Konya, İzmir illeri civarları ile Edirne'nin yukarısı iyi derecede (79-80 kg/hl) veya çok iyi derecede (> 80 kg/hl) hektolitire ağırlığı elde edilebilecek yöreler olarak belirlenirken, diğer yöreler de kötü (73-74 kg/hl), orta (75-78 kg/hl) ve iyi (79-80 kg/hl) derecede hektolitire ağırlığı alınabilecek bölgelerdir. Hektolitire ağırlığı buğdayda fiziksel kalite faktörüdür ve daha çok buğdayın değirmencilik kalitesi ve pazarlama açısından önemlidir. Hektolitire ağırlığı ticarete yaygın olarak kullanılmakta olup, buğdayın un veriminin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır (Atlı, 1985; Williams vd., 1988). Hektolitire ağırlığını genetik, yetiştirme sırasındaki çevre şartları ve hasattaki iklim önemli düzeyde etkilemekte olup, tanenin iriliği, şekli, karın çizgisi, homojenliği ve yoğunluğu da hektolitire ağırlığı üzerine önemli etkisi vardır. Yoğun taneler daha fazla endosperm içerdiğinden hektolitire ağırlığı yüksek tanelerin un verimi de yüksek olma eğilimindedir (Ekmekçi vd., 1996; Halversan ve Zeleny, 1988; Seçkin vd., 1984).

Farinograf su absorpsiyonu, ekmeklik buğdayda unun su kaldırma kapasitesini ölçen önemli bir kalite unsurudur. Kaliteli bir buğdayda su kaldırma oranı olan farinograf su absorpsiyonu değerinin % 60'ın üzerinde olması istenir. Yüksek farinograf su absorpsiyonu değeri, unun su kaldırma ve ekmek olma kalitesinin yüksekliğini gösterir (Ercan vd., 1988). Beyaz ekmeklik buğday çeşitleri için Türkiye'nin farinograf su absorpsiyonu değerleri haritası Şekil 2'de verilmiştir.

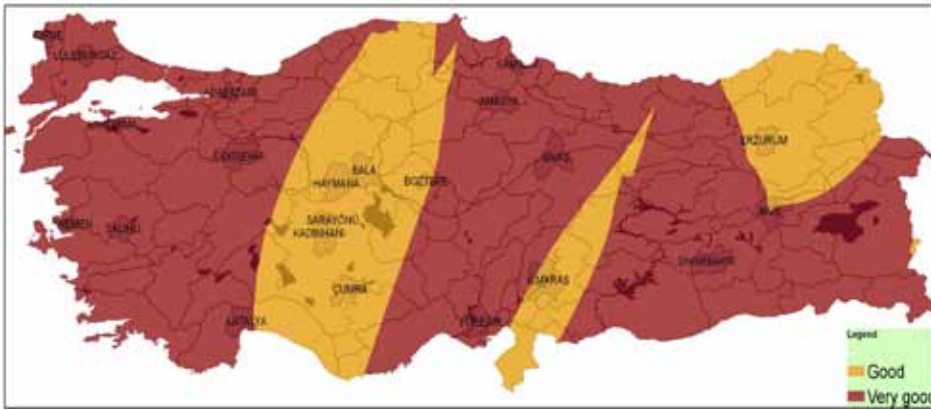
Farinograf su absorpsiyonu haritası incelendiğinde; Amasya, Yozgat, Sivas'ın güney kısmı, Kayseri, Kahramanmaraş, Niğde gibi iller farinograf su absorpsiyonu yönünden iyi (% 61-65) veya çok iyi (> % 65) su kaldırma kapasitesine sahip bölgeler olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Beyaz sert ekmeklik buğdayların Türkiye’deki farinograf su absorpsiyonu değerleri haritası.  
Figure 2. Map of faninograph water absorbtion on white hard bread wheats in Turkey.

Ege bölgesinin güneyi, Adapazarı, Ankara, Eskişehir, Konya ve Antalya’nın doğusu ile Diyarbakır, Mardin, Erzincan, Tokat ve Giresun’un batı kısmı arası bölge kalite yönünden iyi (% 61-65) derecede su kaldırma kapasitesine sahip bölgelerdir. Yine Trakya dâhil diğer bölgelerden ise orta (% 56-60) veya iyi (% 61-65) derecede su kaldırma değerine sahip buğdaylar elde edilebilir. Diğer kalite unsurları gibi unun su kaldırma kapasitesini ifade eden farinograf su absorpsiyonu değeri de genotipik performans ile çevre faktörlerinin etkisi altında olup, çevresel koşullar farinograf su absorpsiyonu değerinin belirlenmesinde önemli etkiye sahiptir (Atlı, 1987; Atlı, 1999).

Zeleny sedimentasyon ve protein oranları yönünden Türkiye benzer dağılım göstermiş olup, yaklaşık iki farklı değer göstermiştir. Beyaz ekmeklik buğday çeşitleri için Türkiye’nin Zeleny sedimentasyon değerleri haritası Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Beyaz ekmeklik sert buğdayların Türkiye’deki zeleny sedimentasyon değerleri haritası.  
Figure 3. Map of Zeleny sedimentation on white hard bread wheats in Turkey.

Protein oranına bağlı olarak değiştiğinden dolayı Zeleny sedimentasyon ile protein oranı arasında olumlu ve önemli ilişki mevcuttur (Barker ve Kosmolak, 1977; Halverson ve Zeleny, 1988). Dolayısıyla protein oranı ve Zeleny sedimentasyon değeri çevresel koşullardan oldukça fazla etkilenmektedir (Alderson vd., 1998; Boehmetal vd., 2004; Zecevic vd., 2005). Şekil 3’ten görüleceği gibi, Konya, Ankara, Çorum, Samsun, Kahramanmaraş, Antakya, Erzurum, Kars, Ardahan ve Artvin illerini içersine alan bölgeler iyi derecede (28-33 ml), diğer bölgeler ise iyi (28-33 ml) veya çok iyi (> 33 ml) sedimentasyon değeri verme potansiyeline sahiptir.

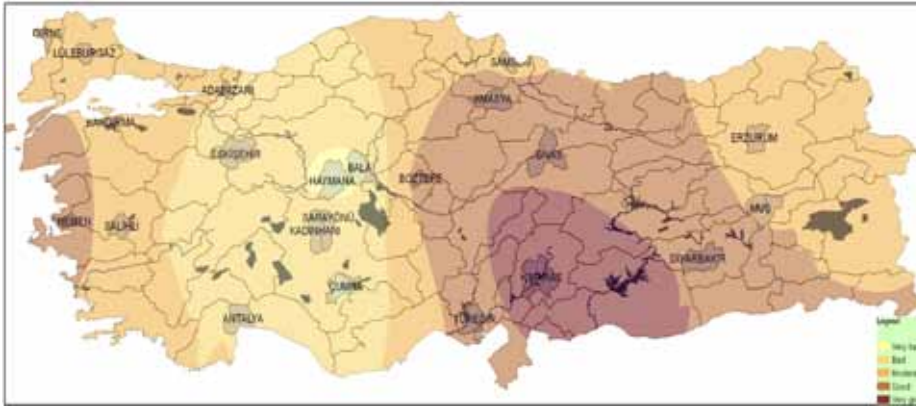
Zeleny sedimentasyon gibi protein oranında da iki farklı derece ortaya çıkmış olup, beyaz ekmeklik buğday çeşitleri için Türkiye’nin protein oranı değerleri haritası Şekil 4’de verilmiştir.

Trakya bölgesini kapsayacak şekilde Aydın ilinin yukarısından başlamak üzere Kuzey Ege Bölgesi, Samsun, Sivas, Kayseri, Elazığ, Malatya, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Erzincan, Gümüşhane, Amasya, Ordu, Giresun, Trabzon illerini kapsayan bölgeler orta (% 11-12) veya iyi (% 13-14) protein oranı elde edilebilecek bölgeler iken, diğer bölgeler iyinin yanı sıra daha çok orta (% 11-12) derecede protein oranı elde edilebilecek bölgelerdir. Buğdayda protein oranı buğdayın kullanım alanını belirlemektedir. % 14’ten yüksek protein oranı paçal yapımında, % 11-14 arası protein oranı ekmek yapımında veya fırın ürünleri üretiminde, % 10’dan az protein oranı ise bisküvi ve kek yapımında kullanılmaktadır (Altan, 1988; Ünal, 1991; Ünal ve Boyacıoğlu, 1984). Protein oranı genotipik özellikler yanında çevresel koşullardan oldukça fazla etkilenmektedir. Üretim yapılırken çevresel koşulları, yetiştirme tekniklerinin dikkate alınması çeşitlerin protein oranını yükseltmek açısından önem taşımaktadır (Bushuk, 1982; Bushuk vd., 1968; Demir vd., 1999).



Şekil 4. Beyaz sert ekmeklik buğdayların Türkiye’deki protein oranı değerleri haritası.  
Figure 4. Map of protein content on white hard bread wheats in Turkey.

Alveograf enerji değeri, hamurun şişmeye karşı gösterdiği direnci ölçen bir kalite kriteri olup, hamurun uzamaya (şişmeye) karşı gösterdiği direnç arttıkça, kalitesi de artmaktadır (Khatlat vd., 1974). Ülkemizde üretimi yapılan çeşitlerin alveograf enerji değerleri  $100-300 \cdot 10^4$  joule arası (orta-iyi düzeyde) olarak belirlenmiştir (Atlı, 1999). Şekil 5’te beyaz ekmeklik buğday çeşitleri için Türkiye’nin alveograf enerji değerleri haritası verilmiştir.



Şekil 5. Beyaz sert ekmeklik buğdayların Türkiye’deki alveograf enerji değerleri haritası.  
Figure 5. Map of alveograph energy on white hard bread wheats in Turkey.

Şekil 5’ten görüleceği gibi, Türkiye’de  $49-340 \cdot 10^4$  joule arası kötüden iyiye kadar değişen skalada alveograf enerji değerlerine sahip çeşitler üretmek mümkündür. Kahramanmaraş, Şanlıurfa, Kilis, Sivas ve Kayseri’nin bir kısmını içeren bölgede iyi ( $226-300 \cdot 10^4$  joule) derecede enerji veren çeşitler yetiştirmek mümkün iken; Amasya, Ordu, Tokat, Bingöl, Elazığ, Erzincan, Diyarbakır, Mardin, Tunceli, Sivas, Yozgat illerini içeren bölgede üretilen buğdaylarda orta ( $151-225 \cdot 10^4$  joule) veya iyi ( $226-300 \cdot 10^4$  joule) derecede enerji değeri elde etmek mümkündür. Yine Erzurum, Kars, Artvin, Ağrı, Van, Samsun, Kastamonu, Aksaray, Antalya’nın doğu kısmı, Muğla, Manisa’nın doğusu, Bursa, Balıkesir illeri ile Trakya Bölgesi’nde kötü ( $76-150 \cdot 10^4$  joule) veya orta ( $151-225 \cdot 10^4$  joule) derecede enerjiye sahip buğday üretmek mümkün iken, İzmir ve Çanakkale illerindeki iklim koşullarında orta ( $151-225 \cdot 10^4$  joule) veya iyi ( $226-300 \cdot 10^4$  joule) derecede enerjiye sahip buğdaylar üretmek mümkündür.

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Beyaz ekmeklik buğdayların bölgelere göre kalite performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, her bir kalite kriteri için farklı haritalar elde edilmiştir. Harita sonuçlarına göre kalite kriterlerinden Zeleny sedimentasyon ve protein oranı haritaları iyi ve çok iyi olmak üzere iki farklı bölgeden oluşmuştur. Fakat diğer kalite kriterleri olan alveograf enerji değeri (W), hektolitreye ağırlığı ve farinograf su absorpsiyonu bakımından farklı kalite bölgeleri elde edilmiştir. Özellikle alveograf enerji ve hektolitreye ağırlığına ait haritalarda birbirine yakın illerde çok farklı kalite bölgeleri görülmüştür. Çeşit ve çevre koşulları kaliteyi çok fazla etkilediği için farklı sonuçlar elde edilmiş olabilir. Beş yıllık kalite verilerine göre hazırlanan bu kalite haritaları, ıslah ve üretim açısından yetiştirilen bölgenin kaliteyi nasıl etkilediğinin ortaya konması açısından önemlidir. 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.
- Altan, A. 1988. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 13, Adana.
- 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.
- Anderson, M., Bourgeron, P., Bryer, M.T., Crawford, R., Engelking, L., Faber-Langendoen, D., Gallyoun, M., Goodin, K., Grossman, D. H., Landaal, S., Metzler, K., Patterson, K.D., Pyne, M., Reid, M., Sneddon, L., Weakley, A.S. 1998. International Classification of Ecological Communities: Terrestrial Vegetation of The United States. Volume II. The National Vegetation Classification System: List of Types. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- 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.
- Atlı, A., 1985. İç Anadolu'da Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çevre ve Çeşidin Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilim ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Baker, R.J., Kosmolak, F.G. 1977. Effects of Genotype-Environment Interaction on Bread Wheat Quality in Western Canada, Canadian Journal of Plant Science, (57): 185-191.
- 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.
- Bushuk, W., Briggs, H.G., Shebeski, L.H. 1968. Protein Quantity and Quality as Factors in the Evaluation of Bread Wheats. Can. Journal Science. 49: 113-122.
- 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.
- Demir, İ., Yüce, S., Tosun, M., Sekin, Y., Köse, E., Sever, C., 1999, İleri Ekmeklik Buğday Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Cilt I Genel ve Tahıllar, 354-356 s., Adana.
- Ekmekçi, S., Çenik, N., Dinç, M., 1996, Bölgelere Göre Türkiye Buğday Kalitesi Harita Çalışması. 2. Un-Bulgur-Bisküvi Sempozyumu, 28-30 Mayıs 1996, 47-60 s., Karaman.
- 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.
- Halverson, J., Zeleny, L. 1988. Criteria of Wheat Quality, In Wheat Chemistry and Technology, Pomeranz, Y. (Ed.), Vol. I, 3<sup>rd</sup> ed., AACC St. Paul, Mn, USA, 514 pp.
- ICC, 2002. International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Standarts No: 102, 115/1, 116/1, 121.
- Khataak, S., D'Appolonia, R.H., Banasik, O.J. 1974. Use of The Alveograph for Quality Evaluation of HRS Wheat. Cereal Chem. 51: 355-351.
- Köksel, H., Sivri, D., Özboy, Ö., Başman, A., Karacan, H., 2000. Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 47, Ankara.
- Lekes, V ve Dandul, I. 2000. Using airflow modelling and spatial analysis for Defining wind damage risk classification (WINDARC). For. Ecol. and Manage. 135:331-344.
- Seçkin, R., Özkaya, H., ve Bolling, H., 1984, Bazı Kışlık Buğdayların Kalitesi Üzerine Araştırmalar, Göttingen ve Ankara Üniversiteleri Zirai Bilimler Bölümleri İşbirliği Komisyonları, Göttingen.
- Ünal, S., 1991, Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çoğaltma Yayınları, No: 29, 216 s., İzmir.
- Ünal, S., Boyacıoğlu, M.H. 1984. Un Bileşenlerinin Ekmek Yapısındaki Etkileri, Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, Gıda Mühendisliği, 2(2): 89- 99 s.
- Williams, P., El-Haramein, F.J., Nakkoul, H., and Rihavi, S., 1988. Crop quality Evaluation Methods and Guidelines, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria, p145.
- Yağdı, K. 2000. Marmara Bölgesi Koşullarında Kimi Ümitvar Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Hatlarının Performansları. Turk. J. Agric. For., 24:157-163.
- 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 10 July 2012; The date of publication 15 December 2012)