

## Dane olgunlaşma döneminde gelen yağışın ekmeklik buğdayın bazı kalite özellikleri üzerine etkileri

S. Ahmet BAĞCI<sup>a,\*</sup> Hasan EKİZ<sup>b</sup> A. Safi KIRAL<sup>c</sup> Emin DÖNMEZ<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

<sup>b</sup> Ekiz Tohumculuk Tarım ve Gıda Ltd. Şti, Konya, Türkiye

<sup>c</sup> Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat, Türkiye

<sup>d</sup> Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

### The effects of late rains occurring in harvesting time on some quality traits of wheat

#### SUMMARY

This study was conducted in Konya to investigate how much late rains occurring in harvesting time in some years affect quality characteristics of wheat. As cultivars, Gerek 79 and Dağdaş 94 were chosen, which have, respectively, medium hard white, hard white grains. The experimental design was split plot, in which cultivars were placed in main plots, rain applications in sub plots separately and in combinations. Rain applications were made by pulverizing water equal to 30 mm to each plot during evening and night hours. After harvesting, the samples taken from each plot were evaluated and analyzed for grain color, grain color brightness, thousand kernel weight, test weight, grain hardness and protein percentage, protein quality, falling number, flour yield and dough softening value.

As expected, cultivars were significantly different from each other for most of the traits investigated. However, rain applications resulted in limited effects on most of quality traits. Only on grain color, grain color brightness and test weight, significant effects were obtained in parallel to increasing number of applications and later grain-growing stages. This effects was more visible on Gerek 79. Additionally, although it was not statistically significant, it is expected that significant effects may take place on grain hardness in some years when heavy continuous rains occur and air temperature and humidity remain higher for a prolonged period of time. Cultivar x application interactions were insignificant for all traits.

The results of this study indicate that the rains coming in harvest time in Konya in some years, on condition that not heavy and continuous, do not affect quality traits of bread wheat in general except for grain appearance and, to some extent, for test weight. Even if some rain may occur in harvesting time in Konya in some years, since these rains stop in a short time and after it air temperature rises rapidly, resulting in dry air conditions, chemical changes in grain will remain limited.

KEY WORDS: Bread wheat, rain, harvesting time, quality

#### ÖZET

Bu çalışma, Konya'da bazı yıllarda hasat döneminde gelen yağışların ekmeklik buğday kalitesini ne kadar etkilediğine bir ışık tutabilmek amacıyla yürütülmüştür. Çeşitli olarak orta sert ve sert, beyaz daneli iki ekmeklik buğday çeşidi, sırasıyla Gerek 79 ve Dağdaş 94, kullanılmıştır. Deneme deseni olarak bölünmüş parseller deneme deseni seçilmiş, ana parsellerde çeşitler, alt parsellerde de sert hamur döneminden başlayarak tekli ve kombinasyonlu olarak sekiz farklı temsili yağış uygulaması yer almıştır. Yağış uygulamaları parsellere 30 mm yağışa denk gelecek şekilde su püskürtülerek akşam ve gece saatlerinde yapılmıştır. Hasat sonucu elde edilen ürünlerde dane rengi, dane parlaklığı, bin dane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, dane sertliği yanında protein yüzdesi, protein kalitesi, düşme sayısı, un verimi ve yumuşama değeri gibi kalite özellikleri değerlendirilmiştir.

Doğal olarak, incelenen özelliklerin çoğu için çeşitler önemli farklılıklar göstermişlerdir. Buna karşılık, uygulamaların kalite özellikleri üzerindeki etkileri sınırlı kalmıştır. Sadece dane rengi, dane parlaklığı ve hektolitreye ağırlığı üzerinde, artan uygulama sayısı ve dane gelişme dönemine paralel olarak, uygulama etkisi önemli bulunmuştur. Bu değişim orta sert daneli Gerek 79 çeşidinde daha belirgindir. İlave olarak, çalışmada önemli olmamakla birlikte yağışın daha yoğun ve havaların daha serin olacağı yıllarda dane sertliği üzerinde önemli etkiler olabileceği kanaati oluşmuştur. Çeşit x uygulama etkileşimleri bütün özellikler için önemsiz çıkmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları, Konya bölgesinde bazı yıllarda hasat döneminde gelen yağışların, ağır ve sürekli olmadığı taktirde, dane görünümü ve bir dereceye kadar hektolitreye ağırlığı dışında buğdayın ekmeklik kalitesini olumsuz etkilemeyeceğine işaret etmektedir. Bazı yıllarda hasat döneminde gelen yağışlar kısa sürdükleri ve arkasından havalar hemen ısındığı ve kuruduğu için dane içinde kimyasal değişiklikler oldukça sınırlı kalacak, dane rengi ve parlaklık değişimleri ise görünüm ötesinde fazla bir önem taşımayacaktır.

ANAHTAR KELİMELER: Ekmeklik buğday, yağmur, hasat dönemi, kalite

\*E-posta: [bagcia@hotmail.com](mailto:bagcia@hotmail.com)

Bu makale 2–5 Haziran 2008 tarihinde Ülkesel Tahıl Sempozyumu'nda sunulmuş ve Ülkesel Tahıl Sempozyumu kitabı sayfa 364–371 de yayınlanmıştır.

## GİRİŞ

Buğday dane ve un kalitesi öncelikle genetik kontrol altındadır. Ancak, yetiştirme şartları ve genotip x yetiştirme şartları etkileşimleri kalite üzerinde önemli etkiler yapabilmektedir (Atlı 1987; Beuerlein ve ark. 2003; Buck ve ark. 2007; Ekiz, 1996; Lukow ve McVetty 1991; Kettlewel ve ark. 2003; Oweis ve ark. 1999; Smith ve Gooding 1999).

Kalitenin genetik kontrolü esas olarak çekirdek genleri tarafından idare edilmektedir. Bunun yanında sitoplazmik genetik faktörler ve stoplazma x çekirdek etkileşimleri de kalite üzerinde etkili olabilmektedir (Ekiz 1996; Graybosch ve ark. 1996; Huebner ve ark. 1997; Triboi ve ark. 2000; Zhu ve Khan 2001). Bütün bunlara yetiştirme ve çevre şartlarının etkileri önemli genotip x çevre etkileşimleri de ilave edildiğinde, yüksek verim ve kaliteyi yakalayabilmenin zorluğu ve çeşit seçimi, ekim zamanı, ekim normu, gübreleme, yağış, sulama ve hasadın en iyi şekilde idare edilmesinin önemi anlaşılmaktadır (Graybosch ve ark. 1996; Oweis ve ark. 1999; Salinger ve ark. 1995; Smith ve Gooding 1999, Tonkin 2004; Zhu ve Khan 2001). Öte yandan, danenin protein kompozisyonu dane gelişimi sırasında değişmekte, yağış, yüksek sıcaklık, kuraklık gibi dane dolumunu kısaltan veya uzatan şartlar protein fraksiyonları ve değişik molekül ağırlıklı glutenin dengesini etkilemektedir (Jamieson ve ark. 2001).

Çalışmalar dane oluşum ve olgunlaşma dönemindeki yağışlı ve serin havanın kaliteyi düşürdüğünü, özellikle hektolitre ağırlığının fazla etkilendiğini göstermiştir (Beuerlein ve ark. 2003; Crosbie ve ark. 1998; Guarienti 1996; Pollock 2003; Takashi ve ark. 1961; USDA 2003; Crosbie ve ark. 1998) hasat sırasında gelen yağışa çeşit tepkilerinin farklı olduğunu, beyaz danelilerin genelde başakta çimlenme ve diğer kalite değişikliklerine daha hassas olduklarını tespit etmişlerdir. Smith ve Gooding (1999), İngiltere’de, 1975–1995 yılları verilerine göre buğdayda olgunlaşma dönemindeki hava sıcaklığı ile yağışın özellikle protein yüzdesi ve alfa amilaz aktivitesi üzerinde önemli etki yaptığını ve hektolitre ağırlığındaki varyasyonda önemli paya sahip olduğunu vurgulamışlardır. Kettlewel ve ark. (2003) buğdayda süt olumdan hasada kadar dane gelişim sürecinde gelen yağışların özellikle hektolitre ağırlığını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Bir çalışmada fizyolojik olum ile hasat arasında gelen yağışın hektolitre ağırlığı yanında protein kalitesini de düşürdüğü (Guarienti 1996), bir başka çalışmada (Pollock 2003) ise hasat sırasındaki yağışın enzim faaliyetlerini başlattığı, nişastayı değişime uğrattığı, neticede ürün ve ekmek kalitesini olumsuz etkilediği, ilave olarak, yağışlı ve serin ortamda gelişen fungal hastalıkların kaliteyi daha da kötüleştirdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Japonya’da, olgunlaşma sırasındaki nemli havanın hamurun zayıf ve yapışkan olmasına neden olan en önemli faktör olduğu ve en ciddi olumsuzlukların sert hamur dönemi ve sonrasında yaşandığı bildirilmiştir Takashi ve ark. (1961).

Literatürde yer alan çalışmaların çoğu dane oluşum ve hasat döneminin yağışlı ve serin geçtiği, hava rutubetinin yüksek seyrettiği ülkelerde ve bölgelerde yürütülmüş, bu şartlar altında başakta çimlenme sorunu yaşandığı, kalitenin olumsuz etkilendiği ortaya konmuştur. Ancak, bu tür çalışmalar İç Anadolu gibi, hasat döneminde hava rutubetinin oldukça düşük, hava sıcaklığının yüksek olduğu ve olsa bile yağışların kısa sürdüğü ve yağış sonrasında rutubetin hızla kaybolduğu bölgelerde yeterli değildir.

Bazı yağışlı yıllarda ortaya çıkan kanaat ve kararlar gerçeği yansıtmayabilir. Hasadın yağışlı geçtiği yıllarda, kalitenin düştüğü gerekçesiyle ürün fiyatlarında önemli düşüşler yaşanabilmektedir. Ancak, varsa bile, bu kalite düşüşünün ne kadarının hasat sırasında gelen yağıştan, ne kadarının diğer yetiştirme şartlarından kaynaklandığını izah edecek yeterli çalışma ve veri bulunmamaktadır.

Bu çalışma, hasadın yağışlı geçtiği yıllarda bölgemizde buğday kalitesinde yaşanabilecek sorunlara ışık tutacak ve kanaat ve kararların oluşmasında kullanılabilecek veriler üretmek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarlalarında yürütülmüştür. Çeşit olarak Konya civarında yaygın olarak ekilmiş olan iki adet ekmeçlik buğday çeşidi, Gerek 79 ve Dağdaş 94, kullanılmıştır. Gerek 79 orta kalitede, orta sert-beyaz daneli, Dağdaş 94 ise orta kalitede sert-beyaz danelidir. Yağış uygulaması sekiz adettir:

- 1- Şahit;
- 2- Sert hamur olum (SHO),
- 3- Fizyolojik olum (FO);
- 4-Sarı olum (SO);
- 5- Sert hamur olum + Fizyolojik olum (SHO + FO),
- 6- Sert hamur olum + Sarı olum (SHO + SO);
- 7- Fizyolojik olum + Sarı olum (FO–SO),
- 8- Sert hamur olum + Fizyolojik olum + Sarı olum (SHO + FO + SO) şeklindedir.

Deneme deseni Bölünmüş Parseller Deneme Desenidir. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere de temsili yağmur uygulamaları konmuştur. Tekrarlama sayısı dördür. Parsel büyüklükleri 2.4 m x 10 m’dir. Sıra arası mesafe 20 cm olup, metrekaeye 550 dane ekilmiştir. Komşu parsellere yapılan uygulamalardan oluşabilecek etkileri engellemek amacıyla parseller arasında 3 metre tampon boşluklar bırakılmıştır. Ekim tarihi 20 Ekim’dir. Dekara 7 kg N ve 7 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla gübre uygulanmıştır.

Yağmur uygulamaları akşam saatlerinde gün batımından sonra başlamış, traktörle çalışan bir püskürtme makinesiyle her parsele, 30 mm yağış hesabıyla, 750 lt su yaklaşık 40 dakikada püskürtülmüştür. Uygulama akşam saatlerinde yapılarak başak etrafındaki hava rutubetinin hiç değilse gece boyunca nispeten yüksek olması sağlanmaya çalışılmıştır. Sarı olum dönemindeki uygulamada arka arkaya iki gün, her birisi 30 mm,

toplamda 60 mm yağışa eşdeğer su püskürtülerek rutubet etkisi artırılmıştır.

Hasat parsel biçerdöveri ile yapılmıştır. Elde edilen ürünlerden alınan örnekler fiziksel ve kimyasal kalite analizlerine tabi tutulmuştur. Dane rengi, dane parlaklığı, bin dane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, dane sertliği, protein yüzdesi, protein kalitesi, düşme sayısı, un verimi ve yumuşama değeri ise Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü kalite laboratuvarında tespit edilmiştir. Dane rengi ve parlaklığı gözle 1–5 skalasına göre değerlendirilirken, bin dane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı Genç (1974)'e göre belirlenmiştir. Diğer analizler için kullanılan metodlar Williams ve ark. (1986) tarafından tanımlanmıştır.

İstatistikî analizler MSTAT-C programı ile yapılmıştır ve farkların önemliliği AÖF testine göre belirlenmiştir..

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Dane rengindeki değişim (1.69 ve 1.31) Gerek 79 çeşidinde daha belirgin olmuştur. Dane parlaklığı değişimi Gerek 79 çeşidinde daha fazla olmasına

rağmen istatistikî olarak önemli değildir. Uygulama etkisi hem renk hem de parlaklık üzerinde sarı olum döneminde daha etkili olmuş, kombinasyonlarla bu etki giderek artmıştır. Dane rengindeki değişim, dane parlaklığındaki değişime göre daha sınırlı kalmış, bu da parlaklığın rutubetten daha fazla etkilendiğini göstermiştir (Çizelge 1).

Bin dane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Bin dane ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki fark oldukça önemli bulunurken uygulamalardan ve etkileşimlerden kaynaklanan önemli bir etki tespit edilmemiştir. Çeşitlerin hektolitreye ağırlıkları arasındaki fark  $p=0.5$  seviyesinde önemli iken uygulamanın etkisi ise  $p=0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Şahit ile sert hamur dönemi uygulaması benzer sonuçlar, sırasıyla 78.47 ve 78.53, verirken, daha sonraki dönemlerin ve kombinasyonların etkisi hektolitreye ağırlığını giderek azaltmıştır.

Dane sertliği ve dane proteini üzerinde yağmurlama uygulamaları önemli bir etki göstermemiş, sadece çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Gerek 79 Dağdaş 94'e göre daha yumuşak (76.76 ve 32.41) dane yapısına ve daha düşük protein yüzdesine (%12.80 ve %14.62) sahip olmuştur.

Çizelge 1. Dane olum döneminde temsili yağmur uygulamalarının buğday dane rengi ve parlaklığı üzerine etkileri.

Yağmurlama uygulamaları	Dane rengi*			Dane parlaklığı**		
	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama
Şahit	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sert Hamur Olum (SHO)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fizyolojik Olum (FO)	1.25	1.25	1.25	1.50	1.50	1.50
Sarı Olum (SO)	2.00	1.50	1.75	2.75	2.00	2.38
SHO + FO	1.50	1.25	1.38	2.50	2.00	2.25
SHO + SO	2.00	1.50	1.75	3.00	2.50	2.75
FO + SO	2.25	1.50	1.88	3.00	2.75	2.88
SHO + FO + SO	2.50	1.50	2.00	3.50	2.75	3.13
Ortalama	1.69	1.31	-	2.28	1.94	-
	Çeşit AÖF = 0.33*			Çeşit AÖF = 0.40**		
	Uygulama AÖF = 0.69**			Uygulama AÖF = 1.12**		
	İnteraksiyon AÖF= öd			İnteraksiyon AÖF= öd		
DK	4.6			5.1		

\* Dane Rengi, 1–5 Skalasına göre: 1=Normal dane; 5=Tamamıyla ağarmış dane.

\*\* Dane Parlaklığı, 1–5 Skalasına göre: 1=Normal dane; 5=Mat-parlaklığı kaybolmuş dane.

Çizelge 2. Dane olum döneminde temsili yağmur uygulamalarının 1000 dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı üzerine etkileri.

Yağmurlama uygulamaları	1000 dane ağırlığı (gr)			Hektolitre (Kg/100 lt)		
	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama
Şahit	30.48	35.55	33.01	77.78	79.18	78.47
Sert Hamur Olum (SHO)	31.10	35.53	33.31	78.13	78.93	78.53
Fizyolojik Olum (FO)	30.08	34.58	32.33	77.55	77.78	77.66
Sarı Olum (SO)	29.85	35.03	32.44	76.80	78.55	77.68
SHO + FO	31.88	35.50	33.69	77.45	78.53	77.99
SHO + SO	30.65	35.08	32.86	76.45	78.18	77.31
FO + SO	29.93	35.40	32.66	76.13	78.00	77.06
SHO + FO + SO	30.68	35.13	32.90	76.18	78.28	77.23
Ortalama	30.58	35.22	-	77.06	78.43	-
	Çeşit AÖF = 1.81 ** Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd			Çeşit AÖF = 1.03* Uygulama AÖF = 0.64** İnteraksiyon AÖF= öd		
DK	3.55			0.81		

Çizelge 3. Dane olum döneminde temsili yağmur uygulamalarının dane sertliği ve dane protein yüzdesi üzerine etkileri.

Yağmurlama uygulamaları	Dane sertliği (%)			Dane proteini (%)		
	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama
Şahit	76.82	34.30	55.56	12.77	14.30	13.54
Sert Hamur Olum (SHO)	77.62	33.82	55.72	12.75	14.45	13.60
Fizyolojik Olum (FO)	78.07	34.25	56.16	12.77	14.60	13.69
Sarı Olum (SO)	77.57	31.75	54.66	12.70	14.40	13.55
SHO + FO	75.82	31.25	53.54	12.67	14.80	13.74
SHO + SO	75.12	30.93	53.03	12.95	14.95	13.95
FO + SO	75.85	30.45	53.15	12.92	14.65	13.79
SHO + FO + SO	77.20	32.55	54.87	12.87	14.77	13.83
Ortalama	76.76	32.41		12.80	14.62	
	Çeşit AÖF = 13.33** Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd			Çeşit AÖF = 0.68** Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd		
DK	4.28			2.49		

Düşme sayısı ve un verimi yönünden sadece çeşitler arasındaki fark oldukça önemli çıkmış, uygulama ve çeşit x uygulama etkileşimleri ise önemsiz bulunmuştur. Gerek 79 için düşme sayısı 306.3 iken, Dağdaş 94 için 483.2 olmuştur. Yine un verimi daha yumuşak daneli olan Gerek 79 için (%47.2 ve %31.9) daha yüksek çıkmıştır.

Çeşitler gluten kalitesini gösteren SDS değerleri

yönüyle (33.57 ml ve 33.29 ml) benzerlik göstermişlerdir. Yağmur uygulamasının ve etkileşimlerin önemli olmadığı bulunmuştur. Yumuşama değeri yönünden, çeşitler arasındaki fark önemli bulunurken, (54.28 ve 70.31) uygulama ve çeşit x uygulama etkileşimleri önemli bulunmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. Dane olum döneminde temsili yağmur uygulamalarının düşme sayısı ve un verimi üzerine etkileri.

Yağmurlama uygulamaları	Düşme sayısı			Un verimi (%)		
	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama
Şahit	327.50	489.25	408.37	47.15	29.47	38.31
Sert Hamur Olum (SHO)	284.75	475.00	379.87	46.70	33.17	39.94
Fizyolojik Olum (FO)	322.75	462.25	392.50	48.13	30.63	39.38
Sarı Olum (SO)	302.50	480.25	391.37	45.65	31.88	38.76
SHO + FO	304.50	464.00	384.25	48.35	32.00	40.17
SHO + SO	309.50	518.00	413.75	47.55	31.78	39.66
FO + SO	293.75	482.50	388.25	46.70	30.60	38.65
SHO + FO + SO	305.50	494.50	400.00	47.68	31.60	39.64
Ortalama	306.34	483.20	-	47.24	31.91	39.31
	Çeşit AÖF = 20.76** Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd			Çeşit AÖF = 8.85** Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd		
DK	6.26			7.11		

Çizelge 5. Dane olum döneminde temsili yağmur uygulamalarının protein kalitesi (SDS) ve yumuşama değerleri üzerine etkileri.

Yağmurlama uygulamaları	SDS (ml)			Yumuşama değeri		
	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama	Gerek 79	Dağdaş 94	Ortalama
Şahit	32.50	32.07	32.29	54.05	70.30	62.17
Sert Hamur Olum (SHO)	31.60	34.30	32.95	54.40	69.70	62.05
Fizyolojik Olum (FO)	33.00	33.98	33.49	54.48	69.80	62.14
Sarı Olum (SO)	32.50	33.13	32.81	53.65	70.18	61.91
SHO + FO	32.90	32.78	32.84	54.13	70.73	62.43
SHO + SO	34.43	33.98	34.20	54.60	71.02	62.81
FO + SO	37.40	34.13	33.76	54.17	70.23	62.20
SHO + FO + SO	34.23	31.95	33.09	54.75	70.50	62.63
Ortalama	33.57	33.29		54.28	70.31	
	Çeşit AÖF = öd Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd			Çeşit AÖF = 1.25** Uygulama AÖF = öd İnteraksiyon AÖF= öd		
DK	6.74			1.60		

Elde edilen sonuçlar, bölgemizde hasat sırasında gelen yağışların, yağışın miktarı ve sürekliliğine bağlı olmak şartıyla, dane rengi ve dane parlaklığını önemli şekilde etkilediğini, hektolitre ağırlığı üzerinde ise bir miktar etkinin olabildiğini göstermiştir. Diğer kalite özellikleri üzerinde çeşitler arasındaki farklar dışında bir etki görülmemiştir.

Birçok ülke ve bölgede hasat sırasında gelen yağışlı ve serin havanın, özellikle rutubetli bölgelerde, kalite üzerindeki olumsuz etkisi bilinmektedir. Bu şartlarda amilaz aktivitesinin artması nişastanın parçalanmasına ve hatta başakta çimlenmeye neden olabilmekte, verim ve kalite kaybıyla sonuçlanabilmektedir. Bizim çalışma şartlarımız ve bölgemizde bu risk oldukça düşük görünmekte ve sonucun bölgenin iklim özellikleriyle yakın ilişkisine işaret etmektedir.

Jamieson ve ark. (2001) tarafından da izah edildiği gibi, dane gelişim sürecinde danenin protein kompozisyonu dönemsel değişiklikler göstermekte, yağış, yüksek sıcaklık, kuraklık gibi dane dolumunu kısaltan veya uzatan şartlar protein fraksiyonları dengesini etkilemektedir. Aktif dane gelişimi sırasında sıcaklık, yağış, gübreleme, kuraklık ve benzeri etkilerin son kalite üzerindeki etkileri kaçınılmazdır. Buna rağmen, hasat olgunluğuna gelmiş bir danede sonradan oluşacak değişimlerin, özellikle hasat dönemi sıcak, hava rutubeti düşük olan bir bölgede, sınırlı kalma ihtimali oldukça yüksektir.

Bu çalışmada yağış temsili edilmiştir. Bu nedenle sonuçların birebir tabii şartlarla uyumlu olduğunu söyleyebilmek zordur. En başta sürekliliği olan genel bir serinlik ve rutubeti sağlamak mümkün olamamıştır. Tabiatla günlerce ardı ardına gelen yağışlarla

rutubetin çevrede yükseldiği, rutubet ve serinliğin dane üzerinde etkilerinin olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Hasat dönemindeki yağışların ilk etkisinin buğday kabuk rengi ve parlaklığı üzerinde olması kaçınılmazdır. Ancak, özellikle bölgemizde bazı yıllarda hasat döneminde gelen yağışın dane rengi ve parlaklığı dışında kaliteyi ne kadar etkilediği fazla araştırılmamıştır. Çoğu kez gerçek verilere ve analizlere dayanmadan, zaman zaman bu durumun spekülatif amaçlı olarak kullanılabilmesi, ucuz mal temini için zemin hazırlanabileceği şeklinde endişelere neden olmuştur.

Her ne kadar, iklim durumu, çevresel faktörler kaliteyi etkilese de bu değişimler genetik kontrol altındadır ve seleksiyonla daha az etkilenen genotiplerin geliştirilmesi mümkün görünmektedir (Ekiz, 1996; Lukow ve McVetty 1991, Buck ve ark. 2007). Bu nedenle, genetik varyasyonun yeterli ve seleksiyon şartlarının uygun olduğu ortamlarda bu konuda başarı şansı vardır. Örneğin, Crosbie ve ark. (1998), hasat sırasında gelen yağışa çeşit tepkilerinin farklı olduğunu, beyaz danelilerin genelde başakta çimlenme ve diğer kalite değişikliklerine daha hassas olduklarını tespit etmişlerdir. Bu nedenle, bu çalışmada kullanılan çeşitlerin beyaz daneli olmasına dikkat edilmiş, böylece olabilecek etkiyi daha iyi görebilmek amaçlanmıştır. Buna rağmen, etki oldukça sınırlı kalmıştır. Sorunun belirgin olduğu yerlerde kırmızı daneli çeşitlerle başarı şansı artabilir.

Genetik kontrol yanında çevre ve genotip x çevre etkileşimlerinin de önemi dikkate alınarak yağış, sulama, gübreleme, hasat, vs. etkileri arasındaki denge korunmaya çalışılmalıdır. Örneğin hasat dönemi yağışlı geçen bölgelerde varsa sulamanın hasada yakın azaltılması, azotlu gübre dozunun yükseltilmesi veya bir kısmının başaklanma sonrasına bırakılması önerilebilir. Tonkin (2004) tarafından da bildirildiği gibi, çevresel faktörlere karşı tampon etkisi olan ekim normu çok iyi ayarlanarak olumsuz etkiler azaltılabilir. Yüksek ekim normu çevresel etkileri azaltırken, kurak, sıcak ve rutubetli havalarda düşük ekim normu daha fazla etkilenebilmektedir. Bunun nedeni ise ana sap ile kardeşler arasındaki etkilenmenin farklı olmasıdır. Yüksek ekim normu ile çevre faktörlerinden daha fazla etkilenen geç kardeş sayısı azalmakta ve olgunlaşma süresini kısaltarak daha uniform ve daha kaliteli daneler elde edilebilmektedir. Kardeşlenmenin fazla olduğu şartlarda, sonradan gelen kardeşlerin olumsuz hava şartlarından daha fazla etkileneceği kaçınılmazdır. Bu nedenle, bu tür sorunların yaşandığı bölgelerde daha yüksek ekim normları tavsiye edilebilir.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçları, Konya bölgesinde bazı yıllarda gelen yağışların, yoğun ve sürekli olmamak kaydıyla, dane görünümü dışında buğdayın ekmeklik kalitesini olumsuz etkileyecek bir sorun oluşturmayacağı yönündedir. Bölgemizde de çok

yağış ve uzun süren serin hava şartlarında bazı sorunların olması mümkündür. Ancak, böyle durumların olma ihtimali Konya ve İç Anadolu şartlarında oldukça nadirdir. Bazı yıllarda gelen yağışların kısa sürmesi ve arkasından seyreden yüksek sıcaklıklar nedeniyle başak ve dane kısa sürede kurumakta ve dane içinde kimyasal değişiklikler oldukça sınırlı kalmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Atlı A (1987) Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Sayfa 443-454. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, Bursa.
- Beuerlein J, Lipps P, Minyo RJ (2003) Ohio Wheat Performance Test. The Ohio State University, Ohio Agricultural Research and Development Center. Horticulture and Crop Science Series 228, August 2003
- Buck HT, Nisi JE, Salomon N (2007) Mitigating the Damaging Effects of Growth and Storage Conditions on Grain Quality. *In: Developments in Plant Breeding: Wheat Production in Stressed Environments*, 12: 425–439. ISSN 1381-673X, Springer Netherlands.
- Crosbie GB, Huang S, Barclay IR (1998) Wheat quality requirements of Asian foods. *Euphytica* 100:155–156
- Ekiz H (1996) Farklı sitoplazmaların ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'in bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. 122 Sayfa. Doktora Tezi. S.Ü., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Genç İ (1974) Yerli ve yabancı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yayınları 82. Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10. Adana.
- Graybosch RA, Peterson CJ, Shelton DR, Baenziger PS (1996) Genotypic and environmental modification of wheat flour protein composition in relation to end-use quality. *Crop Science* 36, 296–300.
- Guarienti EM (1996), Qualidade industrial de Trigo. 2 ed. Passo Fundo. EMBRAPA CNPT, 36 p
- Huebner FR, Nelsen TC, Chung OK, Bietz JA (1997) Protein distributions among hard red winter wheat varieties as related to environment and baking quality. *Cereal Chemistry* 74, 123–128.
- Jamieson E, Prieto-Linde ML, Jonsson JO (2001) Effects of wheat cultivar and nitrogen application on storage protein composition and breadmaking quality. *Cereal Chemistry* 78, 19–25.
- Kettlewell PS, Stephenson DB, Atkinson MD, Hollins PD (2003) Summer rainfall and wheat grain quality: Relationships with North Atlantic Oscillation. *Weather* 58: 1–9.

- Lukow OM, McVetty PEB (1991) Effect of cultivar and environment on quality characteristics of spring wheat. *Cereal Chemistry*, 68: 597–601.
- Oweis  
[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6T67-3XNT1HN-8&\\_user=10&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&view=c&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=e8694beae9f98a7f34f35ce13683c684 - m4.cor\\*](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T67-3XNT1HN-8&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=e8694beae9f98a7f34f35ce13683c684 - m4.cor*) T, Pala M, Ryan J (1999) Management alternatives for improved durum wheat production under supplemental irrigation in Syria *European Journal of Agronomy*, 11 (3–4) : 255–266
- Pollock C (2003) Wheat Harvest Good, but Grain Quality Falls Short. Ohio State University Extension. <http://www.ag.ohio-state.edu/~news/story.php?id=2656>
- Salinger MJ, Jamieson PD, Johnstone JV (1995) Climate variability and wheat baking quality *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 1995, Vol. 23: 289–298
- Smith GP, Gooding MJ (1999) Models of wheat grain quality considering climate, cultivar and nitrogen effects. *Agricultural and Forest Meteorology*. 94 (3): 159–170.
- Takashi Y, Junko M, Mitsuo U, Kohei F, Hiroshi I (1961) Effect of Rain during Ripening on the Quality of Wheat Grain and Its Flour. : I. Changes in some constituents and enzymes of grain by moist treatment of ears. *Japanese Journal of Crop Science*. 32 (2): 152–156
- Tonkin R (2004) The influence of seeding density and environmental factors on grain quality of main stems and tillers of wheat in South Australia. Ph.D. Thesis. School of Earth and Environmental Sciences. The University of Adelaide. 190 pages.
- Triboí E, Abad A, Michelena A, Lloveras J, Ollier JL, Daniel C (2000) Environmental effects on the quality of two wheat genotypes. 1. quantitative and qualitative variation of storage proteins. *European Journal of Agronomy* 13, 47–64.
- USDA (2003) China: 2002/03 Wheat Update. Production Estimates and Crop Assessment Division Foreign Agricultural Service, USDA, October 20, 2003.
- Williams P, Haramain FJ, Nakkoul H, Rihawi S (1986) Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. Technical Manual No: 14, ICARDA, Aleppo, Syria.
- Zhu J and Khan K (2001) Effects of genotype and environment on glutenin polymers and breadmaking quality. *Cereal Chemistry* 78, 125–130.