

Bisküvilik İçin Seçilmiş İleri Kademe Yumuşak Ekmeklik Buğday Hatlarının Kuru ve Sulu Koşullarda Verim ve Bazı Tane Özellikleri

*Yaşar KARADUMAN¹ Recai ERCAN²

¹ Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir
² Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
*Sorumlu yazar e-posta: yasarkaraduman@hotmail.com

Geliş tarihi: 17.08.2011

Kabul tarihi: 05.12.2011

Öz

Ülkemizde hızla gelişen ve büyük bir ihracat potansiyeli olan bisküvi sektöründe ana hammadde olan unun dolayısıyla buğdayın kalitesinin istenilen standartlara uygun olmaması en önemli problemlerden biridir. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bisküvi sektörünün istediği verimi ve kalitesi yüksek buğday geliştirme çalışmaları ekmeklik buğday ıslah materyalinde 2003 yılından beri sürdürülmektedir. Bu çalışmada kuru ve sulu koşullarda bisküvilik buğday ıslah çalışmaları sonucu ileri kademeye gelmiş materyalin verim ve bazı tane özellikleri değerlendirilmiş ve öne çıkan hatlar belirlenmiştir. Aynı zamanda kuru ve sulu koşullarda verim ve tane özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Sulama ile yüksek tane fiziksel özellikleri, soyma sayısı ve PSI sertlik değerleri ile düşük protein miktarı ve SDS sedimentasyon değerleri elde edilmiştir. 3, 8, 9, 11, 12, 13 ve 14 no'lu hatlar sulu ve kuruda iyi bisküvilik kalite özellikleri ile ümit var bulunmuştur. 9, 11, 12 ve 13 no'lu hatların verim özellikleri hem kuru hem de suluda iyi durumdadır. 14 ve 8 no'lu hatların verimleri suluda iyi iken kuru koşullarda düşmüştür. 3 no'lu hat ise sadece kuruda daha iyi verim performansı göstermiştir. Seçilen hatlar 2009-2010 üretim yılında tekrar ekilmiştir. Kapsamlı analizleri sonrasında seçilen hat veya hatlar Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi'ne tescil için gönderilecektir

Anahtar Kelimeler: Bisküvilik buğday, tane, ıslah, kalite, hat

Yield and Some Grain Characteristics of Soft Bread Wheat Lines Selected for Cookie-Making in Rainfed and Irrigated Conditions

Abstract

One of the most important problems in biscuit sector which has been rapidly growing and has a great export potential in Turkey is that the quality of the flour which is the main raw material in biscuit and accordingly wheat is not suitable for standards. The studies on developing high yielding and high quality wheat demanded by biscuit sector have been going on in bread wheat breeding material in Transitional Zone Agricultural Research Institute since 2003. In this study, the yield and grain characteristics of the advanced material improved in the biscuit wheat breeding studies were evaluated and promising lines were determined in rainfed and irrigated conditions. The variation in the yield and grain characteristics was also investigated in both conditions. High kernel physical characteristics, pearling index and PSI hardness values and low protein content and SDS sedimentation values were obtained in irrigated condition. It was found that lines 3, 8, 9, 11, 12, 13 and 14 were promising with good cookie quality characteristics in rainfed and irrigated conditions. The yields of the lines 9, 11, 12 and 13 were better in both conditions. The yields of the lines 14 and 8 were high in irrigated condition but decreased in rainfed condition. The line 3 showed good yield performance only in rainfed condition. The selected lines were planted in 2009-2010 growing season again. After the further analysis the promising lines will be sent to Variety Registration and Seed Certification Center for registration.

Key Words: Biscuit wheat, grain, breeding, quality, line

Giriş

2008 yılı itibariyle ülkemiz için öngörülen bisküvilik buğday ihtiyacı yaklaşık olarak 335 bin tondur (Anonim, 2007a). Bisküvi sektörü sözü edilen bu miktarı karşılamakta sıkıntılar yaşamaktadır. Sektörün ihtiyaçları göz önüne alınarak Aralık 2008 itibariyle Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) bisküvi sektörü ihtiyacını karşılamak üzere 50 bin ton buğday

ithalatı gerçekleştirmiştir (ETİ-TAM Gıda ikili görüşmeler). Bisküvi sektöründe üretim yapan 40'dan fazla firmaya ait 50 üretim tesisi bulunmaktadır. Toplam kapasiteleri 750 bin ton ve kapasite kullanım oranı ise % 75 olarak hesap edilmektedir. İç tüketimde artış hızı % 5-6 arasında değişmektedir. 1980 yılında 2 bin 700 ton olan bisküvi ihracatımız. 1997 yılında 182 bin ton ile zirveye çıkmış olmasına rağmen 1998 ve 2001 yıllarında ülkemizde

yaşanan ekonomik krizler ile gerilemeye başlamıştır. Günümüzde Batılı pazarlara da açılmaya başlayan ve yaklaşık 200 bin ton olan bisküvi ihracatında yüksek ürün kalitesi vazgeçilmez unsur haline gelirken düşük kaliteli ürünler nedeniyle ihracatta da sıkıntılar yaşanmaya başlamıştır. 600 bin ton civarında olan Türkiye bisküvi üretiminde (Anonim, 2004) bugünkü ihracat potansiyelimizin sürdürülebilmesi ve Batılı pazarlarda daha çok yer alınabilmesi için bisküvinin en önemli hammaddesi olan unun ve dolayısıyla da buğday kalitesinin çok büyük önemi vardır (Atlı 1999 ve Anonim, 2007b). Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde bisküvilik buğday ıslah çalışmaları 2003 yılından beri sürdürülmekte olup bisküvilik kalitesi yönüyle seçilmiş hatlar bölge verim denemesi kademesine kadar gelmiş durumdadır (Anonim, 2010).

Bu çalışmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Buğday Islah Bölümü'nde yürütülen bölge verim denemesi kademesindeki bisküvilik kalite yönüyle seçilmiş ileri kademe yumuşak ekmeklik buğday hatlarının kuru ve sulu koşullarda verim ve bazı tane özellikleri ile bu özelliklerin değişimi değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan materyal 19 hat ve 5 çeşit olmak üzere 24 genotipten oluşmuştur. Araştırma materyali 2008-2009 yetiştirme sezonunda Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün deneme tarlasında sulu ve kuru şartlarda 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre ekilmiştir.

Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve kuru denemede 500 adet/m² suluda 400 adet/m² tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları hasatta 1.2m x 5 m olacak şekilde ayarlanmış ve her parsel arasında 30 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. Sulu denemeye Mayıs ayının ortalarında ve sonunda (başaklanma başlangıcı ve süt olum dönemi) olmak üzere iki kez ve yaklaşık olarak toplam 120 mm sulama yapılmıştır. Yetiştirme periyodunda bitki boyu ve 1 Mayıs itibarıyla başaklanma gün sayısı gözlem ve ölçümleri alınmıştır. Ağustos ayı başında her parsel ayrı ayrı hasat edilmiş, temizlenmiş ve tartılarak parsel verimleri elde edilerek dekara verimler

bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve tane iriliği analizleri Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır. Tane rengi, Hunter Lab Colorflex cihazı ile belirlenmiştir. Örneklerde tane rengi ölçümü için L*, a* ve b* değerleri okunmuştur. L* değeri koyuluk-açıklık (aydınlık, 0-tam siyah 100-tam beyaz); a* değeri kırmızı ve yeşillik (a* değeri yükseldikçe kırmızı renk artmaktadır) ve b* değeri sarı ve mavilik (b* değeri yükseldikçe sarı renk artmaktadır) değerlerini göstermektedir. Tanede soyma sayısı değeri (Pearling indeks değeri) analizi yabancı maddelerinden temizlenmiş 20.0 g buğday örneğinde Strong Scott soyma aletinde soyularak belirlenmiştir (Özkaya ve Özkaya 2005). Perten 3100 kırma değirmeninde öğütülen tane örneklerinde protein miktarı analizi ICC standart no 105/1'e göre Kjeltex cihazı ile belirlenen toplam azotun 5.7 faktörü ile çarpılmasıyla elde edilen sonuçlara göre (Anonim, 1960) ve PSI sertlik değeri (Partikül büyüklük indeksi) Williams et al. (1986)'ya göre kalibre edilmiş FOSS NIRS 6500 spektroskopisi cihazı ile belirlenmiştir. SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimentasyon değeri ise Pena et al. (1990)'da belirtilen metoda göre 25 ml'lik test tüpleri kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar JMP paket istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1'de çalışmada kullanılan materyalin orijin, ortalama başaklanma gün sayısı ve boy (sulu ve kuruda) değerleri görülmektedir. Boy değerleri kuruda 80.0-120.0 cm ve suluda 95.0-145.0 cm arasında değişirken kuruda ortalama 95.7 cm ve suluda 115.5 cm olmuştur. Başaklanma gün sayısı ise 1 Mayıs'tan itibaren 14-29 gün arasında değişmiş olup ortalama 23.4 gündür. Çizelge 2'de kuru koşullarda örneklerle ait tane verim değerleri görülmektedir. Kuru koşullarda tane verimi 273.5-437.5 kg/da arasında değişmiş ortalama 363.1 kg olmuştur. Kuruda 9 no'lu hat en yüksek tane verimi vermiştir. 11 ve 12 no'lu hatların tane verim değerleri 400.0 kg/da'nın üzerine çıkmıştır. 23, 2, 3, 13, Çetinel2000, Yıldız98 ve Bezostaja1 verim değerleri bakımından kuruda iyi durumdadırlar. Sulu koşullarda tane verimi ise 376.8-786.8 kg/da arasında değişmiştir. 13 ve 14 no'lu hatlar en yüksek verim ile dikkati çekmişlerdir. 17, 8, 12, 21, 16, 11, 4, 6, 9, 7, 23, 22, Çetinel2000 ve Yıldız98 verim

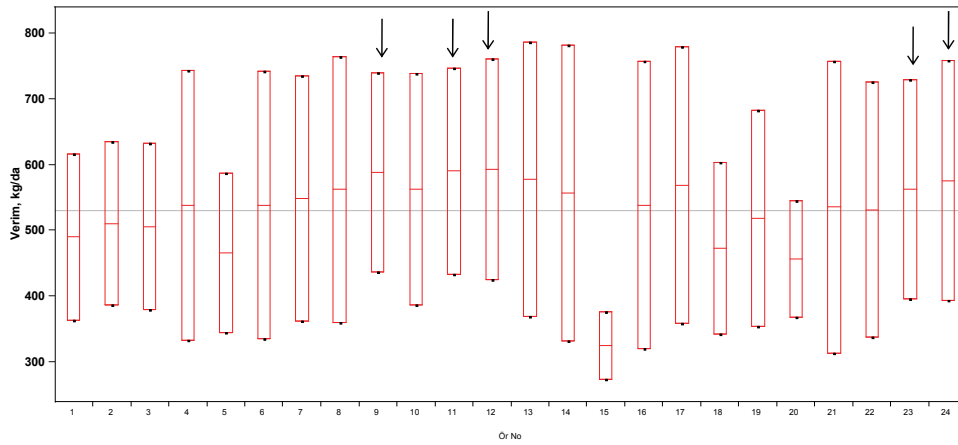
bakımından 700.0 kg/da'nın üzerinde iyi değere sahip olmuşlar ve aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 3). Şekil 1'de örneklerin kuru ve sulu koşullarda verim değerlerinin değişimi görülmektedir. 9, 11, 12 ve 23 no'lu

hatlar ve Çetinel2000 çeşidi suluda yüksek verimlerini kuru koşullarda da devam ettirmişlerdir.

Çizelge 1. Materyalin orijin, başaklanma gün sayısı ve sulu ve kuruda ortalama boy değerleri*

Örnek No	Orijin	BGS gün	Boy (sulu) cm	Boy (kuru) cm
1	07-08 Kövd-42	26	140.0	85.0
2	07-08 Kövd-136	16	135.0	95.0
3	07-08 Kövd-261	26	145.0	105.0
4	07-08 Sgb-95	26	115.0	90.0
5	Gerek79	15	120.0	95.0
6	07-08 Sgb-97	27	110.0	90.0
7	07-08 Sgb-230	17	120.0	90.0
8	07-08 Svd-37	17	105.0	85.0
9	07-08 Svd-38	17	110.0	90.0
10	Yıldız98	14	95.0	80.0
11	07-08 Svd-44	26	110.0	105.0
12	07-08 Bvd-b-21	17	115.0	110.0
13	07-08 Sbv-d-b-24	27	100.0	95.0
14	07-08sbvd-bis 1	27	110.0	110.0
15	Ak702	29	113.0	99.0
16	07-08sbvd-Bis 2	27	105.0	95.0
17	07-08sbvd-Bis 4	26	110.0	90.0
18	07-08sbvd-Bis 14	28	135.0	120.0
19	07-08sbvd-Bis 17	27	115.0	85.0
20	Bezostaja1	26	115.0	105.0
21	07-08sbvd-Bis 18	27	115.0	90.0
22	07-08sbvd-Bis 19	26	95.0	80.0
23	07-08sbvd-Bis 24	26	125.0	100.0
24	Çetinel2000	26	105.0	100.0
Minimum		14	95.0	80.0
Maksimum		29	145.0	120.0
Ortalama		23.4	115.5	95.7

* 3 tekrür ortalamasına göre BGS: Başaklanma Gün Sayısı



Şekil 1. Kuru ve suluda örneklere ait verim değerlerinin değişimi

Kuru koşullarda materyalde 1000 tane ağırlığı 23.0-33.5 g; hektolitre ağırlığı 71.1-80.6 kg; soyma sayısı değeri % 20.1-39.5; PSI sertlik değeri % 59.8-83.9; SDS sedimentasyon değeri 7.2-13.7 ml; protein miktarı % 9.7-11.7; L* değeri 50.6-62.7; a* değeri 7.9-10.9; b* değeri 24.4-31.5; 2.8 mm elek üstü değeri % 1.2-37.5; 2.5 mm elek üstü değeri % 33.0-59.4 ve 2.2 mm elek üstü değeri % 16.1-53.6 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Bezostaja1 çeşidinde hektolitre ağırlığı 80.0 kg'ın üzerine çıkmıştır. 2, 3, 7 no'lu hatlar ve Gerek79 ve Ak702 çeşitleri hektolitre ağırlığı bakımından yüksek değer veren örneklerdir. 9 no'lu hat en yüksek 1000 tane ağırlığına sahiptir. 1, 2, 3, 7, 8, 12 no'lu hatlar ve Bezostaja1 çeşidi 1000 tane ağırlığı bakımından iyi durumda olan diğer genotiplerdir. 1000 tane ağırlığı yüksek olan örneklerin tane iriliği değerleri de yüksek bulunmuştur. İnce tekstürlü geniş yayılmaya sahip bisküvi üretilmesini sağlayan düşük proteinli, küçük partikül iriliğine sahip yumuşak buğday unları bisküvilik için iyi kalitede un olarak görülmektedir (Gainess 1993, Finney 1989, Yamazaki 1959, Pomeranz and Williams 1990). Tane sertliğinin genetik yapıya bağlı olduğu, tane endospermdeki proteinler ve nişasta arasındaki bağlantının sonucu olarak ortaya çıktığı ve buğdayın hangi amaçla kullanılacağını gösteren önemli bir veri olduğu (Özkaya ve Özkaya 2005); protein-nişasta birleşme yüzeyinde sert buğdayların özel bir çözünen protein ihtiva ettiği fakat bunun yumuşak buğdaylarda bulunmadığı (Pomeranz and Williams 1990, Barlow et al. 1973); ayrıca yumuşak buğdaylarda endospermdeki nişasta granüllerinin yüzeyinde yapışkanlık özelliği olmayan "friabilin" adlı düşük molekül ağırlıklı bir proteinin bulunduğu, bu proteinin nişasta granüllerinin protein matriksinden kolayca ayrılmasını sağladığı ve protein-nişasta arasındaki bağı zayıflattığı; tane sertliğinin belirlenmesinde kullanılan yüksek PSI sertlik değerlerinin bisküvi ve kek üretimine uygunluğu gösterdiği ifade edilmiştir (Nelson and Lowing 1963). Kuruda PSI sertlik değerlerine bakıldığında 14 ve 12 no'lu hatlar en yumuşak hatlar olarak dikkati çekmektedir. 3, 23, 22, 11, 4, 13, 6 no'lu hatlar ile Ak702 ve

Yıldız98 çeşitleri PSI sertlik değeri açısından yüksek değer vermişlerdir. Ekmeklik kalitesi iyi olan Bezostaja1 çeşidinin PSI sertlik değeri oldukça düşük bulunmuştur. Yine 7 ve 17 no'lu hatlarında Bezostaja1 kadar olmasa da PSI sertlik değeri kuruda diğer hat ve çeşitlerden düşük olmuştur. Soyma sayısı değerleri 10.0-21.0 olanlar çok sert, 22.0-26.0 olanlar sert, 27.0-31.0 olanlar az yumuşak, 32.0-37.0 olanlar yumuşak ve > 37.0 olanlar ise çok yumuşak olarak değerlendirilmektedir (Özkaya ve Özkaya 2005). Soyma sayısı değerlerine bakıldığında 14 no'lu hat çok yumuşak; 3, 6, 8, 9, 11, 12, 22 ve 23 no'lu hatlar yumuşak; 4, 21, 2, 19, 13, 16, 18, 1, Yıldız98, Çetinel2000, Gerek79 ve Ak702 az yumuşak; Bezostaja1 çok sert ve 7 ve 17 no'lu hatlar ise sert olarak değerlendirilebilir. Çalışmada soyma sayısı değerleri PSI sertlik değerleri ile uyumlu bulunmuştur. Bisküvilik yumuşak buğdayda yerli ve yabancı üreticiler tarafından istenilen tane protein miktarının % 9.0-11.5 arasında olması önerilmiştir (Souza and Kweon 2010). 12 ve 3 no'lu hatlar en düşük tane protein miktarına sahiplerdir. 9, 11, 13, 1, 8, 2, 7 ve 14 no'lu hatlar ile Gerek79 çeşidinde tane protein miktarı % 10.5'in altında bulunmuştur (Çizelge 2). Elektroforetik ve enstrümental analiz gerektiren glutenin belirlemeye göre daha pratik olan Zeleny ve SDS sedimentasyon testleri (Axford et al. 1979) bir çok araştırma kuruluşu tarafından, glutenin miktarının, ya da dolaylı olarak gluten gücünün, yarı kantitatif tahmininde kullanılmaktadır. SDS sedimentasyon testlerinin çevreden çok kalıtımın etkisinde olduğu değişik araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Zeleny 1971; Atlı 1987). Pena et al. (1990) tarafından geliştirilen CIMMYT SDS metodu ıslah programlarında kullanılmakta olup; ekmeklik buğday kalite değerlendirilmesinde kullanılan 10.0 ml'nin altının zayıf ekmeklik olarak değerlendirildiği kriterin bisküvilik değerlendirme için tercih edilebileceği düşünülmektedir. 17, 18 ve Bezostaja1 dışında örneklerin SDS sedimentasyon değerleri 10.0 ml'nin altında gerçekleşmiştir. 14, 11, 8, 9, 2, 13 ve 12 hatlar denemede en düşük değer veren örnekler olmuşlardır (< 8.0 ml).

Çizelge 2. Kuru denemede örneklerin verim ve bazı tane özellikleri

Ör no	Verim (kg/da)	1000 tane ağırlığı (g)	Hektolitreye ağırlığı (kg/hL)	Soyma sayısı (%)	PSI sertlik %	SDS sedim ml	Protein miktarı (%)**	Renk değerleri			Tane iriliği (%)		
								L*	a*	b*	2.8 mm	2.5 mm	2.2 mm
1	363.7	30.7	77.1	27.5	77.7	8.4	10.0	62.0	7.9	28.9	21.5	59.4	17.4
2	387.0	30.0	78.0	29.1	78.2	7.4	10.1	60.5	8.8	30.0	23.9	51.6	21.8
3	379.9	29.5	78.8	31.8	81.1	9.8	9.8	60.9	9.1	30.8	35.2	47.4	16.1
4	333.9	24.1	74.3	30.8	78.7	8.9	11.3	61.2	8.5	29.5	3.0	36.8	47.3
5	345.4	26.1	78.4	29.6	77.9	8.5	9.9	60.9	9.2	31.5	9.8	46.7	36.8
6	335.9	24.7	74.5	33.3	78.4	8.1	10.8	61.1	8.7	30.0	4.2	36.4	46.7
7	362.3	29.4	79.0	24.5	71.5	8.9	10.3	62.7	8.0	29.1	23.5	52.5	22.0
8	360.1	31.6	75.8	32.7	75.5	7.4	10.0	62.0	8.9	31.1	34.9	42.0	19.7
9	437.5	33.5	75.7	34.3	76.2	7.8	9.9	61.6	8.9	31.1	37.0	41.6	18.7
10	386.8	24.1	72.8	29.9	78.6	8.3	10.8	61.9	8.3	29.9	7.7	41.3	40.5
11	434.1	28.2	73.9	32.6	78.8	7.3	9.9	62.1	8.6	30.4	12.1	45.5	33.9
12	425.2	33.2	77.4	33.3	83.1	7.8	9.7	60.2	9.0	30.6	37.5	41.7	18.6
13	369.1	23.9	71.1	28.3	78.5	7.5	10.0	62.0	8.5	29.4	3.1	38.3	45.1
14	332.2	28.9	74.1	39.5	83.9	7.2	10.3	62.2	8.9	30.9	19.0	46.3	28.0
15	273.5	25.0	78.1	27.7	79.6	8.1	10.5	61.4	8.8	30.4	4.6	46.6	41.9
16	320.2	23.0	72.8	28.3	75.8	9.0	11.7	60.9	9.0	30.4	1.2	34.0	49.2
17	358.7	24.5	72.6	26.5	71.8	10.2	11.2	60.0	9.1	30.6	4.5	36.5	44.6
18	343.2	24.4	76.9	28.0	74.8	11.5	11.2	60.8	8.8	29.8	1.3	33.0	53.6
19	354.4	25.4	73.8	28.8	77.1	9.7	11.3	61.1	8.6	29.9	8.7	39.6	41.7
20	368.0	30.0	80.6	20.1	59.8	13.7	11.0	50.6	10.1	24.4	20.6	49.2	26.2
21	314.0	23.8	73.4	30.0	77.7	8.7	11.2	61.4	8.7	29.7	6.7	44.2	38.9
22	337.5	24.9	75.0	32.1	79.2	8.0	11.1	60.3	8.8	29.9	8.6	43.0	35.8
23	396.5	26.5	75.1	33.6	79.7	9.2	11.2	55.4	10.9	27.6	17.3	44.9	31.2
24	394.3	26.3	74.1	29.0	75.2	8.6	11.3	60.6	8.6	29.6	4.5	38.1	47.1
D.K. %	13.6	7.5	1.4	8.6	2.1	17.9	10.3	2.1	2.0	3.0	55.3	17.4	21.4
A.Ö.F. (0.05)	70.8	3.8	1.7	4.3	2.7	2.6	1.8	2.1	0.3	1.4	13.2	12.2	12.2

*Kuru madde üzerinden verilmiştir

** N x 5,7 faktör ile hesaplanmış ve kuru madde üzerinden verilmiştir

Çizelge 3'e bakıldığında sulu koşullarda 1000 tane ağırlığı 26.5-44.3 g; hektolitreye ağırlığı 76.3-82.4 kg;; soyma sayısı % 28.1-37.5; PSI sertlik değeri % 59,2-80.6; SDS sedimentasyon değeri 5.0-11.6 ml; protein miktarları % 8,3-12,9; L* değeri 50.3-62.3; a* değeri 8.0-11.6; b* değeri 24.5-32.2; 2.8 mm elek üstü değeri % 9.9-82.0; 2.5 mm elek üstü değeri % 13.9-50.8; 2.2 mm elek üstü değeri % 3.0-36.9 arasında değişmiştir. 8, 14, 9, 12, 3, Bezostaja1 ve Çetinel2000 40.0 g'ın üzerinde 1000 tane ağırlığı; Bezostaja1, 7, 3, 22, 1, 23 ve 2 no'lu hatlar yüksek hektolitreye ağırlığı ile dikkati çeken örnekler olmuşlardır. 3 no'lu hat tane iriliği bakımından en iyi

durumda olan hattır. Hektolitreye ve 1000 tane ağırlıkları yüksek olan örneklerin tane irilik değerleri de genel olarak yüksek bulunmuştur. Suluda PSI sertlik değerleri bakıldığında 14 no'lu hat kuruda oldu gibi en yumuşak hat olarak görülmüştür. 11, 12, 13, 4, 6 hatlar ile Yıldız98 ve Gerek79 çeşitlerinin PSI sertlik değerleri yüksektir. Suluda soyma sayısı değerleri kuruya göre yükselmiştir. 6 ve 9 no'lu hatlar ile kuruda sert tane yapısı olan 17 no'lu hat çok yumuşak tane yapısına sahip olmuştur. 14, 12, 8, 11, 3 ve 23 no'lu hatlarında soyma sayısı değerleri yüksektir. Kuruda olduğu gibi suluda da Bezostaja1 ve 7 no'lu hattın soyma sayısı değerleri en düşük

Çizelge 3. Sulu denemede örneklerin verim ve bazı tane özellikleri

Ör. no	Verim kg/da	1000 tane ağırlığı g	Hektolitreye ağırlığı kg/hL	Soyma sayısı %	PSI sertlik %	SDS sedim ml	Protein miktarı %	Renk değerleri			Tane iriliği (%)		
								L*	a*	b*	2.8 mm	2.5 mm	2.2 mm
1	616.7	38.6	79.8	31.6	73.9	7.5	10.3	59.7	8.1	29.0	66.5	25.2	6.7
2	634.7	36.7	79.2	33.2	76.1	8.6	10.7	58.5	8.9	29.5	45.0	41.7	11.9
3	632.6	41.5	80.1	36.0	77.3	8.2	10.1	59.4	9.1	29.6	82.0	13.9	3.0
4	743.1	34.7	79.0	35.7	78.3	7.9	10.3	59.5	8.9	30.2	36.1	46.0	15.3
5	587.5	33.5	76.5	33.9	78.7	6.6	9.7	60.1	8.8	30.2	44.8	38.5	13.8
6	742.0	34.8	78.0	37.4	78.2	7.1	9.9	60.3	8.7	30.6	31.5	49.8	15.4
7	735.7	37.5	80.3	28.3	72.0	7.1	9.9	61.5	8.0	29.6	65.7	28.3	4.9
8	764.7	44.3	78.7	36.5	75.5	5.4	8.7	62.3	8.5	31.1	69.4	23.2	5.2
9	739.8	42.6	78.3	37.5	76.1	5.4	8.8	61.6	8.4	30.8	62.9	28.7	6.3
10	739.0	33.8	76.6	35.2	80.1	6.1	9.2	61.5	8.4	30.5	44.9	39.0	14.1
11	746.7	39.6	77.3	36.4	79.1	5.6	8.3	60.9	8.9	30.9	50.4	34.3	11.1
12	761.2	41.6	78.9	36.8	78.9	5.0	8.7	58.5	9.1	30.3	72.3	22.0	4.2
13	786.8	36.1	76.3	34.6	78.4	5.6	8.7	61.3	8.8	30.1	46.4	37.9	13.6
14	782.0	42.7	78.9	36.8	80.6	6.8	9.7	60.2	8.9	30.3	64.9	26.5	7.6
15	376.8	26.5	77.4	30.3	77.4	11.5	12.9	58.3	9.4	29.1	9.9	46.3	36.9
16	757.8	35.4	77.6	35.5	77.3	7.5	9.8	60.8	8.9	31.5	38.3	43.6	16.8
17	779.7	38.3	78.4	37.3	73.2	7.4	9.6	61.0	8.8	32.2	59.0	28.9	10.4
18	604.2	33.0	79.0	33.8	75.0	8.2	10.1	60.0	9.2	31.0	28.6	50.8	17.1
19	683.4	35.3	77.0	34.5	77.7	7.3	9.7	61.1	8.5	30.1	43.1	37.8	14.7
20	545.2	42.1	82.4	28.1	59.2	11.6	11.0	50.3	10.2	24.5	78.0	18.0	3.3
21	757.9	35.7	78.8	35.0	75.5	6.8	9.6	61.0	8.6	30.5	47.7	40.3	10.1
22	725.5	37.7	79.9	33.9	76.0	5.9	9.4	57.9	9.3	30.4	64.6	24.3	8.0
23	729.3	39.6	79.5	35.8	77.6	8.2	9.9	54.3	11.6	28.5	74.9	19.9	4.1
24	758.2	41.1	78.3	34.8	74.4	5.9	9.2	61.2	8.2	30.3	47.3	41.3	9.8
D.K. %	9.7	6.1	1.0	9.7	2.3	12.0	6.5	1.6	1.8	2.7	17.5	13.8	40.1
A.Ö.F. (0.05)	97.3	4.3	1.3	5.5	2.9	1.4	1.1	1.6	0.3	1.4	15.3	7.6	7.4

* Kuru madde üzerinden verilmiştir

** N x 5.7 faktör ile hesaplanmış ve kuru madde üzerinden verilmiştir

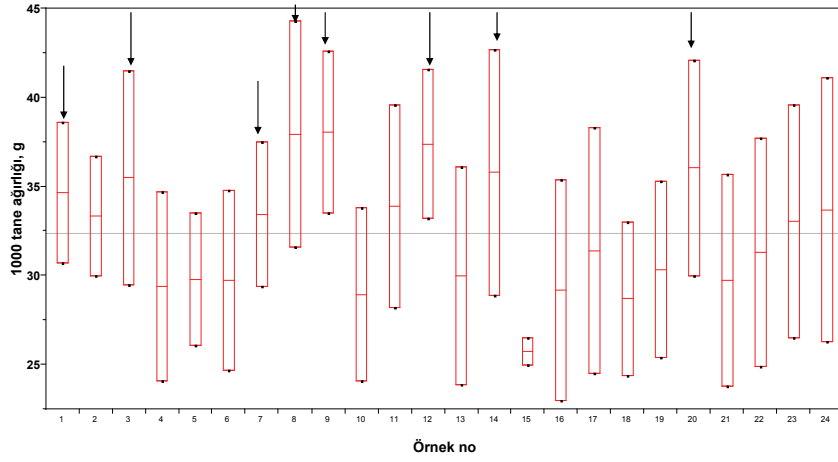
olmuştur. Suluda Ak702 çeşidinde yatma olmuş ve çok zayıf tane yapısı elde edildiğinden tane protein miktarı da yükselmiştir. Suluda protein miktarı bakımından 8, 9, 11, 12 ve 13 no'lu hatlar % 9.0'ın altında değer vermişler ve aynı grupta yer almışlardır. Kuruya göre suluda SDS sedimentasyon değerleri daha düşüktür. Bezostaja1 ve Ak702 dışında SDS sedimentasyon değerleri genel olarak düşük olmuştur. 8, 9, 11, 12, 13, 22 hatlar ile Yıldız98 ve Çetinel2000 çeşitlerinde SDS sedimentasyon değerleri çok düşük bulunmuştur.

Şekil 2'de örneklerin kuru ve sulu koşullarda 1000 tane ağırlığı değerlerinin

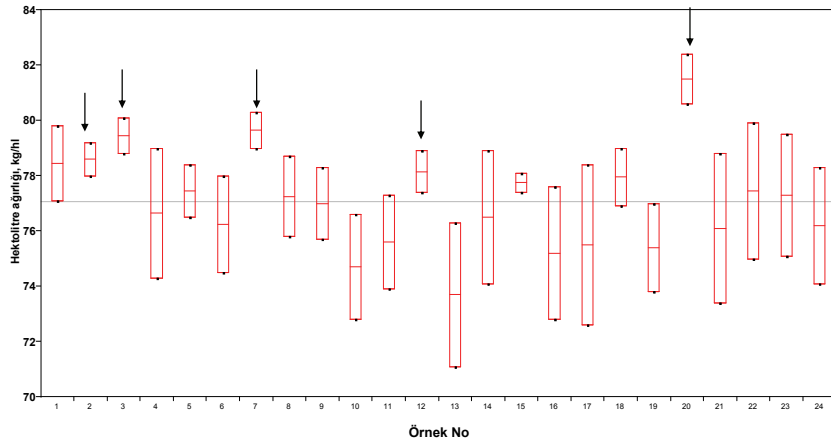
değişimi görülmektedir. 14, 9, 12, 3, 8, 1, 7 ve Bezostaja1 sulu ve kuru koşullarda 1000 tane ağırlığı değerleri iyi durumdadır. Şekil 3'de örneklerin kuru ve sulu koşullarda hektolitreye ağırlığı değerlerinin değişimi verilmiştir. Bezostaja1, 7, 3, 2, 12 no'lu örneklerin sulu koşullarda olduğu gibi kuruda da hektolitreye ağırlıkları iyi durumdadır. Şekil 4'te soyma sayısı değerleri bakımından sulu ve kuru koşullarda değerlerin değişimi görülmektedir. 14, 23, 9, 6, 8, 12, 11, 3 ve 22 no'lu hatlar sulu koşullardaki yüksek soyma sayısı değerlerini kuru koşullarda da devam ettirmişlerdir. 3, 8, 9, 11, 12, 13 no'lu hatlar ile Gerek79 çeşidi sulu ve kuru koşullarda düşük protein miktarına sahip olmuşlardır (Şekil 5).

3, 4, 6, 11, 12, 13, 14, 19, 23, Gerek79, Ak702 ve Yıldız98 sulu ve kuruda yüksek PSI sertlik değerlerini devam ettirmişlerdir (Şekil

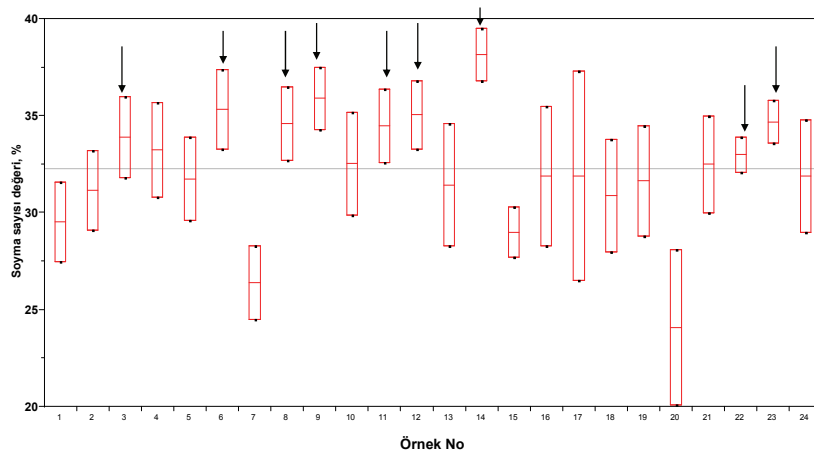
6). 8, 9, 11, 12, 13, 14 no'lu hatlar hem sulu hem kuruda daha düşük SDS sedimentasyon değerleri ile dikkat çekmişlerdir (Şekil 7).



Şekil 2. Kuru ve suluda örneklere ait 1000 tane ağırlığı değerlerinin değişimi

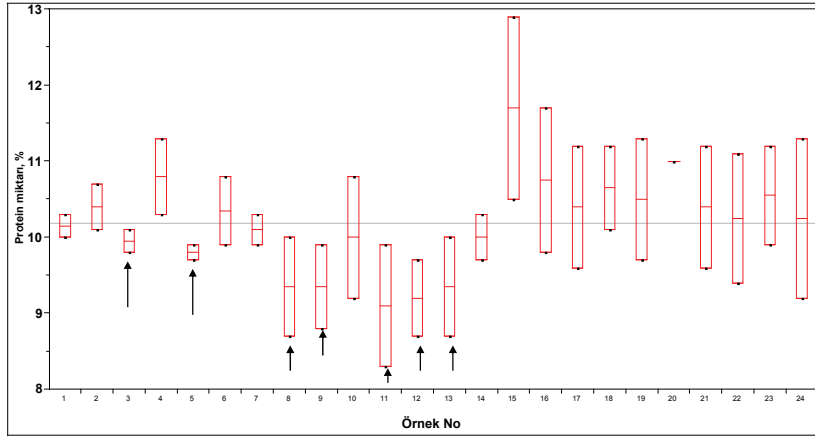


Şekil 3. Kuru ve suluda örneklere ait hektolitre ağırlığı değerlerinin değişimi

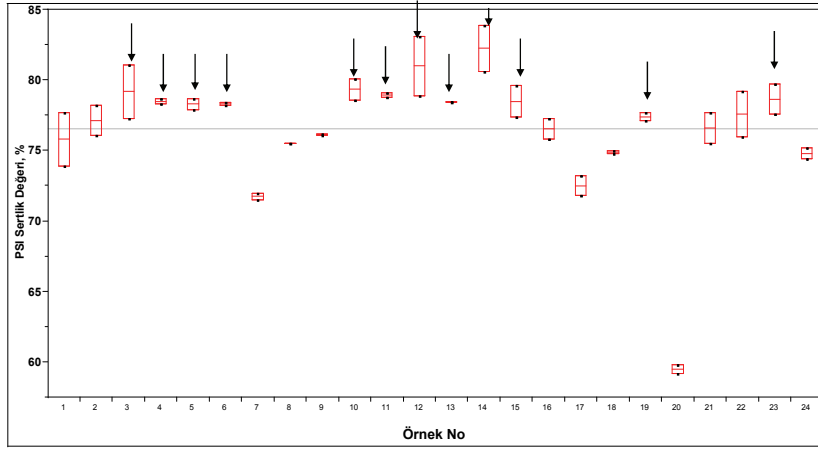


Şekil 4. Kuru ve suluda örneklere ait soyma sayısı değerlerinin değişimi

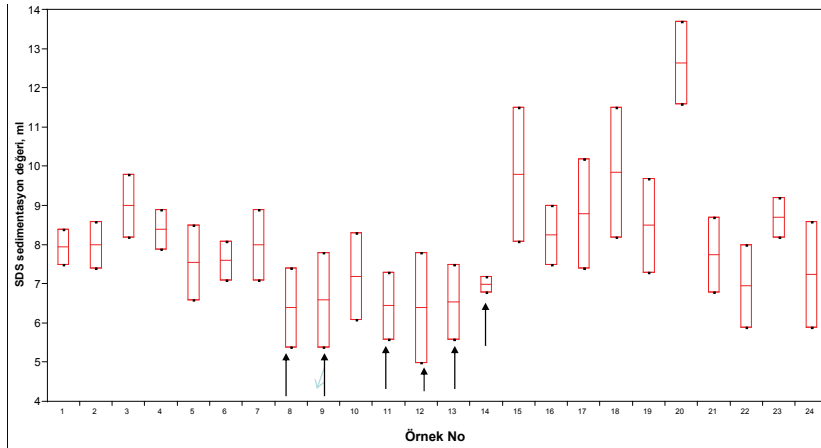
KARADUMAN ve ERCAN "Bisküvilik İçin Seçilmiş İleri Kademe Yumuşak Ekmeklik Buğday Hatlarının Kuru ve Sulu Koşullarda Verim ve Bazı Tane Özellikleri"



Şekil 5. Kuru ve suluda örneklere ait protein miktarı değerlerinin değişimi



Şekil 6. Kuru ve suluda örneklere ait PSI sertlik değerlerinin değişimi



Şekil 7. Kuru ve suluda örneklere ait SDS sedimentasyon değerlerinin değişimi

Sonuç

Sulama sonucunda tane fiziksel özellikleri artmış, bisküvilik kalite için istenilen düşük protein miktarı ve SDS sedimentasyon değeri ile yüksek PSI sertlik ve soyma sayısı değerleri elde edilmiştir. Bu kalite kriterlerine göre 3, 8, 9, 11, 12, 13, 14 no'lu hatların sulu ve kuruda iyi bisküvilik kalite özellikleri ile dikkati çekmişlerdir. Bu hatlar içerisinde 3, 8, 9 ve 12'nin 1000 tane ve hektolitreye ağırlıkları da her iki koşulda da iyi iken 13 no'lu hattın düşük; 11 ve 14 no'lu hatların suluda iyi bulunmuştur. Bu hatların verim değerlerine bakıldığında 9, 11, 12, 13 no'lu hatlar hem sulu hem kuruda; 3 no'lu hat kuruda; 8 ve 14 no'lu hatlar ise suluda yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Seçilen hatlar 2009-2010 üretim yılında tekrar ekilmiştir. Kapsamlı bisküvilik analizleri devam eden hatlardan seçilen hat/hatlar Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezine tescil için gönderilecektir.

Teşekkür

Çalışmanın yürütülmesinde katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Hamit Köksel ve Prof. Dr. Berrin Özkaya'ya; materyalin seçimi ve tarla denemelerin planlanmasında destek olan Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İslah ve Genetik Bölüm Başkanı Dr. Necmettin BOLAT'a; tarla gözlemlerinin alınmasında, hasat ve materyalin hazırlanmasında yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Mustafa ÇAKMAK'a ve laboratuvar çalışmalarına katılan tüm Kalite ve Teknoloji Bölümü çalışanlarına ve ayrıca laboratuvar imkanlarından faydalanmamızı sağlayan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kalite ve Teknoloji Bölüm Başkanı Turgay ŞANAL'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 1960. International Association For Cereal Chemistry ICC Standart No:105.
- Anonim, 2004. Argemar Araştırma Bisküvi. Yenipara, s:7. <http://www.argemar.com/biskuvi.htm>. (erişim tarihi: 30.06.2008.)
- Anonim, 2007a. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) verileri.
- Anonim, 2007b. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Buğday İslah Proje Raporları.
- Anonim, 2010. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Buğday İslah Proje Raporları.
- Atlı A. 1987. Kışlık Tahıl Üretim Bölgelerimizde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Kaliteleri ile Kalite Karakterlerinin Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 443-455. Bursa.
- Atlı A, 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Hububat Sempozyumu, s:498-506, Konya.
- Axford, D.W.E, McDermott, E.E., Redman, D.G., 1979. Note on the sodium dodecyl sulphate test of bread-making quality: comparison with Pelsenke. Cereal Chemistry 56:582-584.
- Barlow, K.K., Buttrose, M.S., Simmonds, D.H., and Wesk, M., 1973. The nature of the starch-protein interface in wheat endosperm. Coral Chem. 63:379-380.
- Gainess, C.S., 1993. Collaborative studies on the baking quality of cookie flour by wire-cut type formulations AACC Methods 10-53 and 10-54. Cereal Foods World, 38, 28-30.
- Finney, P.L., 1989. Soft wheat view from the Eastern United States, Cereal Foods World 34(9), 682-687.
- Özkaya H. ve Özkaya B., 2005. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. A.Ü. Mühendislik Fak. Gıda Müh. Bölümü Gıda Teknolojisi Yayınları:31. 157 s, Ankara.
- Nelson, C.A., and Lowing, H.J., 1963. Mill Stream Analysis, Its importance In Milling Special Flours. Cereal Sci. Today. 8:301-306.
- Pomeranz. Y. and Williams. P.C.. 1990. Wheat Hardness: Its Genetics. Structural and Biochemical Background Measurement and Significance. 471-544. In:Y. Pomeranz. Advances In Cereal and Technology. Vol X. American Association of Cereal Chemists (AACC) St. Paul Minnesota, USA.
- Pena, R.J., A. Amaya, S. Rajaram and A. MUjeb-Kazi, 1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. Journal of cereal science, 12:105-112. AGRIS 92-063033.
- Souza, E., Kweon, M., 2010. Annual Report. USDA Soft Wheat Quality Laboratory Website. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service Soft Wheat Quality Laboratory 1680 Madison Avenue Wooster, OH 44691.
- Williams, P.C., El-haramein, F.J., Nakkaoul, H., Rihawi, S., 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA. 142 s. Aleppo, Syria.
- Uluöz. M.. 1965. Buğday Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üni. Zir. Fak. Yayınları Yayın: 57, İzmir.
- Yamazaki, 1959. Flour granularity and cookie quality. II. Effect of Change in granularity in cookie characteristics. Cereal Chemistry. 36, 52-54.
- Zeleny, L., 1971. Criteria of wheat quality, in Wheat Chemistry and Technology. Ed by Y.Pomeranz, AACC St Paul, MN, USA.