

İleri Kademe Makarnalık Buğday Popülasyonlarının Verim ve Kalite Yönünden Seleksiyonda Kullanılabilirliği

Ferhat KIZILGEÇİ^{1*} Mehmet YILDIRIM² Cuma AKINCI²
Önder ALBAYRAK² Fatma BAŞDEMİR²

¹Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 73300 Şırnak, Türkiye
²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280 Diyarbakır, Türkiye
*Sorumlu yazar: ferhat_kizilgeci@hotmail.com

Geliş tarihi: 20.07.2015, Yayına kabul tarihi: 19.10.2015

Özet: Makarnalık buğday üretiminde önemli bir yere sahip olan Ülkemizin, makarnalık buğday üretim ve ekiliş alanında meydana gelen azalma nedeniyle yüksek verim ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu çalışmada materyal olarak üç ticari (Zenit, Spagetti ve Lavente) ve üç yerel (Mısıri, Mersiniye ve Menceki) makarnalık buğday çeşitlerinden oluşan altı genotip ve bunların F₆ kademesindeki 15 farklı popülasyonu kullanılmış ve tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak Diyarbakır koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada, yetiştirilen F₆ melez popülasyonları ve ebeveynlerinde tane verimi, SPAD ve kalite parametreleri (protein içeriği, yaş öz (gluten) miktarı ve Zeleny sedimentasyon) değişimleri ve bu özelliklerin ıslah çalışmalarında kullanılabilirliği belirlenmiştir. 1x4 ve 3x6 melez kombinasyonlarının tane verimi, SPAD değeri ve yaş öz özellikleri yönünden ön plana çıkan bu kombinasyonlarından yeni çeşit geliştirmeye uygun tek bitki seleksiyonları yapılabileceği öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Makarnalık buğday, melez popülasyon, protein oranı, SPAD, zeleny sedimentasyon

The Availability of Advanced Durum Wheat Population in Yield and Quality Basis Selection

Abstract: It is important to the development new varieties which has high yield and quality due to decrease durum wheat production and cultivation area in Turkey where has an important place at durum wheat production. In this study, six durum wheat as parents (3 landraces and 3 modern cultivars) and their 6 x 6 half-sib F₆ diallel cross progenies were used as materials. The experiment was arranged as completely randomized block design with three replications and conducted in Diyarbakır field conditions. The genotypes were tested for the availability in breeding studies by using grain yield, SPAD and quality parameters (protein content, wet gluten content and Zeleny sedimentation). The hybrid of 1x4 and 3x6 were found to have potential for new cultivar improvement via single plant selection at the end of grain yield, SPAD reading wet and gluten evaluations.

Key words: Durum wheat, hybrid population, protein content, SPAD, zeleny sedimentation

Giriş

Makarnalık buğday iklim ve çevre koşulları yönünden ekmeçlik buğdaya göre daha fazla seçici olması nedeniyle Dünyanın yalnızca belli bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye makarnalık buğday üreten ülkeler sıralamasında AB ülkeleri

(28) ve Kanada'nın ardından 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Ülkemizde 13 milyon dekar alanda, 3.3 milyon ton üretim yapılmaktadır (TÜİK, 2015). Ülkemizde makarnalık buğday ekiliş alanı ve üretim miktarı 2004 ile 2014 yılları itibariyle

mukayese edildiğinde, ekiliş alanında %39 ve üretim miktarında %17 azalma meydana gelmiştir. Bu azalışın genellikle makarnalık buğdayın ekmeklik buğdaya oranla daha düşük verimli ve girdilerinin daha yüksek olmasından ve son yıllarda uygulanan düşük alım fiyatlarından kaynaklandığı bu nedenle üretimde ekmeklik buğdaya doğru bir eğilim olmaktadır (Sözmez ve Kırıl 2004). Bu açığı kapatmada en önemli faktörlerden birisi bitki ıslahçıları tarafından yüksek verim ve kaliteli çeşitlerin geliştirmesi ve fiyat alım politikalarının yenilenmesi ile olacaktır. Kaliteli çeşitleri geliştirmek için oluşturulacak ıslah programının amacı taleplere (üretici, makarna sanayi, tohum firmaları, öğütme sanayi ve tüketiciyi) dayalı olması gerekmektedir. Buğdayda kaliteyi belirleyen en önemli unsurlardan biri protein miktarı ve kalitesidir. Protein oranı sırasıyla %14-17 aralığında çok yüksek, %11-14 yüksek ve %10-12 orta olarak sınıflandırılmaktadır. Protein ve gluten kalitesini belirlemede kullanılan yöntemlerden biri de Zeleny sedimantasyondur. Protein oranı ve gluten miktarı gibi kalite parametreleri daha çok çevreden etkilenirken Zeleny sedimantasyon değeri kalıtım etkisi altında olduğundan çeşitten etkilenmektedir (Grausgruber ve ark., 2000).

Bitki ıslahçıları tane verimini artırmaya yönelik olarak daha etkili ıslah çalışmaları yapabilmek için bazı araçları kullanmaktadırlar. Bunlardan biri de yapraktaki klorofil ve azot içeriğini dolaylı olarak ölçebilen SPAD metredir. SPAD metrenin ucuz, kullanımını kolay, taşınabilir ve ölçüm esnasında yaprağa zarar vermemesi nedeniyle son yıllarda birçok çalışmada kullanılmıştır. SPAD metre ile tane verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda tane verimi ile SPAD değerleri arasında hem başaklanma (Bavec ve Bavec, 2001; Yıldırım ve ark., 2011) hem de tane dolum döneminde (Jiang ve ark., 2004) önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğu bildirmişlerdir. Bu çalışmada F_6 kademesindeki makarnalık buğday popülasyonlarının tane verimi, SPAD ve bazı kalite parametreleri yönünden ve ıslah materyali olarak kullanılabilirlikleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak üç ticari (Zenit, Spagetti ve Levante) ve üç yerel (Mısırı, Mersiniye ve Menceki) makarnalık buğday olmak üzere toplam altı genotip ile bu altı genotipe ait 6x6 yarım diallel düzeninde melezlenerek elde edilmiş F_6 kademesindeki 15 farklı melez kombinasyonu materyal olarak kullanılmıştır. Deneme 2011-2012 yetiştirme sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre kuru şartlarda 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim işlemi her parselde tohumlar 1 m uzunluğunda ve 20 cm sıra aralığında 3 sıra olacak şekilde her sraya 10 tohum olacak şekilde elle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tüm parsellere dekara 6 kg P_2O_5 ve 12 kg N gübrelemesi uygulanmıştır. Fosforun tamamı ekimle beraber azotun ise 1/2'si ekimde, 1/2'si kardeşlenme döneminde verilmiştir. Diyarbakır iline ait uzun yıllar sıcaklık ortalaması Çizelge 1'de verilmiş olup, uzun yıllar ortalaması ile 2011-2012 yetiştirme dönemi karşılaştırıldığında, uzun yıllar ortalama sıcaklık değeri 12.8°C iken, denemenin yürütüldüğü yılda ortalama sıcaklığın 12.2°C olduğu gözlenmiştir. Uzun yıllar yağış miktarı 484.3 mm olurken, denemenin yürütüldüğü yetiştirme döneminde ise düşen yağış miktarı 405.1 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Deneme alanının toprak özelliğini belirlemek için deneme yerinden 0-30 cm derinliğinden toprak örneği alınmıştır. Yapılan toprak analizi sonucuna göre deneme alanının toprak yapısı killi-tınlı bünyeli olup, pH değeri 7.6 değerinde hafif alkali, tuzluluk oranı düşük, organik madde miktarı ve fosfor bakımından oldukça düşük olup potasyum kapsamı bakımından çok yüksek olan bu topraklar % 10.04 kireç içermektedir (Çizelge 2).

Tohumlar mantari hastalıklara karşı ilaçlanmış ve kardeşlenme-sapa kalkma dönemi arasında geniş yapraklı yabancı otlara karşı selektif etkili %75 w/w Tribenuron-methyl etken maddeli herbisit kullanılmıştır. Yaprak sağlığını korumak amacıyla yaprak bitlerine ve süneye karşı

başaklanma öncesi dönemde Deltamethrin etken maddeli insektisit kullanılmıştır.

İncelenen özelliklerden tane verimi, tek bitki verimi olarak parseldeki tüm bitkiler hasat edilip harmanlanan ürün tartılmış parseldeki bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır. SPAD değeri, yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak hızlı ölçen, taşınabilir klorofilmetre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ile parselde yer alan bitkiler Zadoks (1974) gelişme skalasına göre başaklanma (GS 55) dönemindeyken her bitkinin ana sap bayrak yaprağının orta bölümünde ana yaprak damarına gelmeyecek şekilde, sabah saat 10-

12, öğleden sonra 14-16 saatleri arasında açık havada tek ölçüm yapılmış ve cihazdan okunan değerler SPAD değeri olarak ifade edilmiştir. Protein oranı, gluten, nişasta ve Zeleny sedimantasyon değerlerini belirlemek için taneler öğütme işlemine tabi tutulmadan NIR System Infratec 1241 Grain Analyzer (Foss, Hillerod, Danimarka) cihazıyla ölçülmüştür (Osborne, 2006; Silva, 2008). İstatistiki analizler SAS istatistiki paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (SAS, 1998). Genotipler arasındaki farklılıklar LSD (%5)'ye göre belirlenmiştir.

Çizelge 1. Diyarbakır ilinin uzun yıllar ve 2011-2012 buğday yetiştirme sezonlarına ait aylık ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) değerleri

Table1. Monthly mean temperature (°C) and precipitation (mm) datas for 2011-2012 growing seasons and long term (1960–2012) averages of Diyarbakır province

İklim Faktör/ Climate factor	Yıllar/ Years	Eylül/ Sept.	Ekim/ Oct.	Kasım/ Nov.	Aralık/ Dec.	Ocak/ Jan.	Şubat/ Feb.	Mart/ March	Nisan/ April	Mayıs/ May	Haziran/ June	Toplam /Ort. Total /Avg.
Ort. Sıcaklık (°C) Avg.Temp. (°C)	2011- 2012	25	16.4	6.4	2.3	2.4	1.9	5.1	15.2	19.6	27.7	12.2
	Uzun yıllar Long Years (1960- 2012)	24.8	17.2	9.2	4.0	1.8	3.5	8.5	13.8	19.3	26.3	12.8
Yağış (mm) Precipitation (mm)	2011- 2012	9.2	11.8	73	40.2	78.3	74.4	44	26.2	41	7	405.1
	Uzun yıllar Long Years (1960- 2012)	4.1	34.7	51.8	71.4	68	68.8	67.3	68.7	41.3	8.2	484.3

Çizelge 2. Deneme alanı toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Soil some physical and chemical properties at the experiment field

Derinlik (cm) Deepness (cm)	Saturasyon (%) Saturation (%)	Bünye Texture	pH	EC (ds/m)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%) Organic substance (%)	K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)
0-30	66	Killi-Tınlı	7.5	0.114	10.04	0.63	144	2.00

Bulgular ve Tartışma

SPAD ölçümleri

Yaprakların toplam klorofil miktarını temsil eden ve SPAD 502 cihazıyla ölçülen SPAD değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 3), genotipler arası farklılıklar p<0.001 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Anaç ve melezlere ait SPAD değerleri 43.0 ile 47.8 birim arasında değişim göstermiştir. Anaç ve melez SPAD ortalaması benzer bulunmuştur

(Çizelge 4). Anaçlar arasında en yüksek SPAD değeri 'Zenit' (46.6) çeşidinden elde edilmiştir. Yıldırım ve ark. (2009), aynı geneotip ve F₁ melezle yürüttükleri çalışmada GS 55 ve GS 80 dönemi SPAD ölçümlerinde, bu çalışmada olduğu gibi en yüksek değer 'Zenit' çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Yerel ve ticari genotiplere ait SPAD değerleri kıyaslandığında ticari çeşitler 'Mısıru'

genotipi hariç yerel çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Melezler kombinasyonları arasında en yüksek SPAD değeri 3x4 (47.8) melez kombinasyonunda elde edilmiştir. 1x4, 1x6, 3x4, 3x5 ve 3x6 melez popülasyonlarının standart çeşitlere

göre daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmüştür. Yıldırım ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, GS 55 döneminde 3x6 melez kombinasyonu en yüksek SPAD değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Bazı makarnalık buğday genotipleri ve bunların F₆ popülasyonlarının incelenen özelliklere ait varyans analizi.

Table 3. Analysis of variance (mean squares) of investigated traits some of durum wheat cultivars and their F₆ populations.

Varyasyon Kaynakları (Source of Variation)	S.D. (d.f.)	Kareler Ortalaması (Mean Squares)					Zeleny sedimentasyon (Zeleny sedimentation)
		SPAD	Tane Verimi (Grain Yield)	Protein Oranı (Protein content)	Yaş Öz (Wet gluten)		
Tekerrür (Replication)	2	5.465	0.052	0.986	19.180	48.950	*
Genotip (Genotype)	20	6.028 ***	7.406 ***	0.336 *	17.599 *	15.201	
Hata (Error)	40	1.777	0.950	0.171	9.632	12.354	
DK (C.V).(%)		2.917	17.008	2.683	8.243	6.374	

*p< 0.05 (Significant at the 5% level), ***p< 0.001 (Significant at the 0.1% level); **DK(CV)**: Değişim Katsayısı (Coefficient of Variation); **S.D. (d.f.)**: Serbestlik Derecesi (Degrees of Freedom)

Tane verimi

Tane verimine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotipler arası farklılıklar p<0.001 düzeyinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çalışmada elde edilen tane verimine ait ortalama değerler Çizelge 4’de verilmiştir. Anaç ve melezlere ait tane verimi değerleri 3.489 g ile 9.348 g arasında değişim göstermiştir. Anaç ve melez ortalamaları kıyaslandığında melez ortalaması anaç ortalamasından önemli olmakla birlikte daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar Yıldırım ve ark. (2009)’nın sonuçlarıyla kıyaslandığında F₆ kademesinde toplamda melez etkisinin ortadan kalkmadığını ortaya koymaktadır. Anaçlar arasında en yüksek tane verimi ‘Zenit’ (5.275 g) çeşidinde elde edilmiştir. Melezler arasında 1x4 (9.348 g) melez kombinasyonu en yüksek tane verimine sahip olmuştur. Tane verimi yönünden melez kombinasyonları içerisinde 1x4, 3x6 melez popülasyonları anaç ortalamalarından istatistiki olarak daha yüksek değere sahip olmuşlardır. Tane verimi yönünden çeşitler arasında oluşan farklılıkların çeşit özelliklerine ve çevre faktörlerine bağlı olduğu bildirilmektedir (Feil, 1992; Aydın ve ark. 1999). Tek bitki verimleri alan verimine dönüştürüldüğünde 286.5 kg/da

tane verimine karşılık geldiği görülmektedir. Mart, Nisan ve Mayıs ayları buğdayın gelişim ve büyümesini kapsayan dönemlerdir. Ancak denemenin yürütüldüğü 2012 yılı Mart ve Nisan ayındaki yağışın yetersiz oluşu ve yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından az olması verimi genel anlamda sınırlandırmıştır.

Protein Oranı

Protein oranı, makarnalık buğdayın kullanım amacını belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Protein oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotipler arası farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çalışmada elde edilen protein oranına ait ortalama değerler Çizelge 4’de verilmiştir. Melez ve anaçlara ait protein oranı % 14.71 ile 16.03 arasında değişim göstermiştir. Anaçlar arasında en yüksek protein oranına ‘Mersiniye’ (%15.52) çeşidi, melez kombinasyonları arasında ise ‘4x5’ (%16.03) melez kombinasyonu sahip olmuştur. Troccoli ve ark. (2000), makarnalık buğday tanelerinde protein miktarının en az %13 olması gerektiğini, Ünal (2002), buğdayda protein miktarının tür, çeşit, çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak makarnalık buğdaylarda %11-

17 arasında değiştiğini bildirmiştir. Protein oranı bakımından genotipler arasında önemli farkların olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Yazar ve Karadoğan 2008; Sözen ve Yağdı 2005; Kendal ve ark. 2012).

Yaş öz (Gluten) miktarı

Gluten, glutenin ve gliadin proteinlerinden oluşmaktadır. Gliadin

hamurda akıcılık özelliğinde etkili iken, glutenin hamurun elastik özelliğinde etkilidir. Gluten (yaş öz) oranına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotipler arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada elde edilen yaş öz (Gluten) oranına ait ortalama değerler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Bazı makarnalık buğday genotipleri ve bunların F₆ popülasyonlarının incelenen özelliklere ait ortalama değerleri.

Table 4. The mean values for investigated traits some of durum wheat cultivars and their F₆ populations.

	SPAD	Tane Verimi (g/bitki) (Grain Yield) (g/plant)	Protein Oranı (%) (Protein Content) (%)	Yaş öz (%) (Wet Gluten) (%)	Zeleny Sedimentasyon (mL) (Zeleny sedimentation) (mL)
Anaçlar (Parents)					
(1)Mısırı	46.4 a-d	3.845 hı	15.45 a-f	34.60 de	57.46
(2)Zenit	46.6 abc	5.275 e-h	15.23 b-g	36.90 bcd	54.40
(3)Mersiniye	43.4 ef	4.592 f-ı	15.52 a-f	35.40 cde	54.58
(4)Spagetti	45.9 a-d	4.195 ghı	15.40 a-f	35.84 b-e	53.66
(5)Menceki	45.0 c-f	4.007 a-f	15.10 efg	34.54 d	54.92
(6)Levante	46.2 a-d	3.489 hı	15.15 d-g	31.37 e	47.94
F₆ Melezleri (F₆ Hybrids)					
1x2	45.8 a-d	5.285 e-h	14.71 g	39.24 a-d	53.16
1x3	45.6 b-e	5.737 efg	15.88 ab	37.83 a-d	54.57
1x4	47.0 abc	9.348 a	15.19 c-f	39.92 abc	57.50
1x5	46.0 a-d	7.359 cd	15.87 abc	39.01 a-d	55.50
1x6	47.0 abc	5.110 e-h	15.38 a-g	40.75 ab	58.39
2x3	45.1 c-f	4.877 e-ı	15.05 fg	39.30 a-d	56.61
2x4	44.4 def	5.207 e-h	15.08 fg	36.73 bcd	52.55
2x5	44.9 c-f	6.470 cde	15.35 a-g	37.16 bcd	54.35
2x6	43.0 f	6.108 def	15.65 a-f	38.42 a-d	56.65
3x4	47.8 a	5.144 e-h	15.63 a-f	37.90 a-d	55.17
3x5	47.7 ab	7.722 bc	15.68 a-f	37.84 a-d	56.03
3x6	47.5 ab	9.055 ab	15.39 a-g	42.58 a	54.73
4x5	43.1 f	5.234 e-h	16.03 a	38.72 a-d	57.03
4x6	46.2 a-d	6.135 c-f	15.77 a-e	38.50 a-d	57.15
5x6	45.1 c-f	6.150 c-f	15.80 a-d	38.10 a-d	55.59
LSD _{0.05}	2.20	1.605	0.68	5.12	
Anaç Ort. (Parent means)	45.6	4.233	15.31	34.78	53.83
Melez Ort. (Hybrid means)	45.7	6.329	15.50	38.80	55.66
Genel Ort. (G.means)	45.7	5.731	15.44	37.65	55.14

Melez ve ebeveynlere ait yaş öz (Gluten) oranı % 31.37 ile % 42.58 arasında değişim göstermiştir. Anaçlar arasında ‘Zenit’ (%36.90) çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Melezler arasında en yüksek değer ‘3x6’ (%42.58) melez kombinasyonda belirlenmiştir. Melez ve anaç ortalamaları kıyaslandığında melez ortalaması anaç ortalamasından yüksek bulunmuştur. Altınbaş ve ark. (2000), ortalama %34.9, Demir ve ark. (1999) ise

%22-45 aralığında değişen gluten içeriği değerleri ile araştırmadaki değerlere yakın sonuçlar bildirmişlerdir.

Zeleny sedimentasyon değeri

Zeleny sedimentasyon ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, genotipler arası farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çalışmada elde edilen Zeleny sedimentasyona ait ortalama değerler Çizelge 4’de verilmiştir. Zeleny

sedimentasyon değerleri 47.94 ile 58.39 ml arasında değişim göstermiştir. Ebeveynler içerisinde en yüksek değer 'Mısırı' (57.45 ml) genotipinde belirlenmiştir. Melezler kombinasyonları arasında en yüksek değer '1x6' (58.39 ml) kombinasyonundan elde edilmiştir. Melez kombinasyonlarına ait ortalama Zeleny sedimentasyon değerleri anaç ortalamlarına göre yüksek bulunmuştur. Atlı (1999), sedimentasyon değeri bakımından farklılıklar genotipe bağlı olmakla birlikte bu özellik üzerinde iklim faktörlerinin de etkisi olduğunu, Çağlayan ve Elgün (1999) sedimentasyon değerinin çeşit, çevre ve yetiştirme tekniği yanında süne ve kıvımlı zararına bağlı olarak da değişebileceğini bildirmişlerdir.

Özellikler arası ilişkiler

Anaç ve melezlere ait incelenen özellikler arasındaki ilişki Çizelge 5'te verilmiştir. SPAD metre ölçümleri ile verim arasında $p < 0.05$ olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. SPAD ölçümlerinin tane verimi ile ilişkili bulunması bu özelliğin F_6 aşamasında yapılacak olan seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Yaş öz (gluten) ile tane verimi ve Zeleny sedimentasyon arasında %0.001 düzeyinde olumlu ve çok önemli ilişki bulunmuştur. Sözen ve Yağdı (2005) sedimentasyon değeri ile yaş öz arasında istatistiki anlamda önemsiz ve negatif yönlü korelasyon, Yağdı (2004) protein oranı yaş öz arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 5. İncelenen özelliklere ait korelasyon ilişkileri.

Table 5. Coefficients of correlation among investigated traits.

	SPAD	Tane verimi (Grain Yield)	Protein oranı (Protein Content)	Yaş öz miktarı (Wet Gluten)	Zeleny sedimentasyon (Zeleny sedimentation)
SPAD	1				
Tane verimi (Grain Yield)	0.260*	1			
Protein oranı (Protein Content)	-0.028	0.154	1		
Yaş öz (Wet Gluten)	0.030	0.460***	0.023	1	
Zeleny sedimentasyon (Zeleny sedimentation)	-0.040	0.061	0.211	0.455***	1

* $p < 0.05$ (Significant at the 5% level), *** $p < 0.001$ (Significant at the 0.1% level)

Sonuç

Yapılan çalışmada, tane verimi ile kalite özellikleri arasında pozitif ilişkilerin bulunması kısmen de olsa seleksiyonda verimin yanı sıra kalite unsurlarından yaş özü yüksek genotiplerin yakalanabileceği söylenebilir. Buna ek olarak yaş öz (gluten) miktarı ile zeleny sedimentasyon değeri arasında olumlu ve önemli ilişki olması genel anlamda kaliteli genotiplerin seleksiyonunun mümkün olabileceğini ve bu konuda detaylı çalışmaların gerektiğini ortaya koymaktadır. 1x4 ve 3x6 melez kombinasyonun tane verimi, SPAD değeri ve yaş öz özellikleri yönünden ön plana çıkarak ümitvar olduğu ve ıslahta mass seleksiyon yöntemiyle değerlendirilebileceği ön görülmektedir.

Kaynaklar

Anonim2013.<http://tarim.kalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2014/10/2013hubub>

atsektorraporu.pdf (Erişim tarihi: 12 Haziran, 2015).

- Altınbaş, M., Budak, N. ve Tosun, M. 2000. Ekmeklik Buğdayda Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2000, 37(2-3): 150-154.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran ,1999, Konya, 498-506.
- Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A. ve Gökmen, S. 1999. Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran, 1999, Konya, 621-625
- Bavec, F. and Bavec, M., 2001. Chlorophyll meter readings of winter wheat cultivars and grain yield prediction. Commun. Soil Sci. Plant Anal. Res., 2001, 32: 2709–2719.

- 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, Konya, 513-518.
- Demir, İ., Yüce, S., Tosun, M., Sekin, Y., Köse, E. ve Sever, C. 1999. İleri ekmeklik buğday hatlarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir çalışma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar, 15-18 Kasım, 1999, Adana, 354-359.
- Feil, B. 1992. Breeding Progress in Small Grain Cereals. A Comparison of Old and Modern Cultivars. Plant breeding, 1992, 108: 1-11.
- Grausgruber, H., Oberforster, M., Wertebler, M., Ruckenbauer, P. ve Volmann, J. 2000. Stability of quality traits in austrian-grown winter wheats. Field Crops Research, 2000, 66 (3): 257-267.
- Jiang, D., Dai, T., Jing, G., Cao, W., Zhou, G., Zhao, H. and Fan, X. 2004. Effects of long-term fertilization on leaf photosynthetic characteristics and grain yield in winter wheat. Photosynthetica, 2004, 42: 439-446.
- Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H. ve Karaman, M. 2012. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman Sulu Koşullarında Verim ve Kalite Parametreleri Yönünden Karşılaştırılması. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012, 26(2): 1-14.
- Osborne, B.G. 2006. Applications of near infrared spectroscopy in quality screening of early-generation material in cereal breeding programmes. J. Near Infrared Spectrosc, 2006, 14: 93-101.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT user's guide, Version 8. Cary, NC. (1998)
- Silva, C.F.L., Milach, S.C.K., Silva S.D.A. and Montero. C.R. 2008. Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to assess protein and lipid contents in *Avena sativa* L. Crop Breed. Appl. Biotechnol., 2008, 8: 127-133.
- Sözen, E. ve Yağdı, K. 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 2005, 19 (2): 69-81.
- Sözmez, F. ve Kırıl A.S. 2004. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin (T.durum Desf.) Erbaa Şartlarında Adaptasyonlarının İncelenmesi. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 21 (2): 86-93.
- Troccoli, A., Borrelli, G.M., De Vita, P., Fares, C. and Di Fonzo, N. 2000. Mini review: durum wheat quality: a multidisciplinary concept. Journal of Cereal Science, 2000, 32(2): 99-113.
- TÜİK, 2015. Statistical databases, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, (Erişim tarihi: 04 Temmuz, 2015)
- Ünal, S. 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim, 2002, Gaziantep, 25-37.
- Yağdı, K., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 2004, 18(1): 11-23.
- Yazar, S. ve KARADOĞAN, T. 2008. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin Taban ve Kıraç Arazi Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2008, 3(2): 32-41.
- Yıldırım, M. Akıncı, C., Koç, M. ve Barutçular, C. 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2009, 24(3): 158-166.
- Yıldırım, M., Kılıç, H., Kendal E. ve Karahan, T. 2011. Applicability Of Chlorophyll Meter Readings As Yield. Journal of Plant Nutrition, 2011, 34(2): 151-16.
- Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F., 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weeds Res., 14: 415-412.