

## Ekim nöbeti sisteminde şeker pancarından sonra uygulanan farklı ekim zamanlarının buğday ve arpada verim ve kalite özelliklerine etkisi

Özden ÖZTÜRK<sup>a,\*</sup>, Ali TOPAL<sup>a</sup>, Fikret AKINERDEM<sup>a</sup>, Necdet AKGÜN<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus, Konya, Türkiye

### Effects of different sowing dates applied after sugar beet on the yield and quality of wheat and barley in rotation system

#### SUMMARY

This study was conducted in 2000–2001 and 2001–2002 growing seasons in Konya ecological conditions. This research was designed in the “Randomized blocks experimental design” with four replications using bread wheat (*Triticum aestivum* L. cv. Sultan–95) and six–row barley (*Hordeum vulgare* L. cv. Kırıl–97) genotypes to determined the effects of different sowing dates on the yield and quality of cereals. Cereals were sown on 4 different sowing dates (18–20 September, 2–4 October, 18–23 October and 1–3 November) after harvesting the sugar beet.

The effects of sowing dates were found statistically significant for all studied characters except test weight. As the mean of two years, the highest grain yields were obtained at early sowing dates (5869 kg ha<sup>-1</sup> and 6022 kg ha<sup>-1</sup> on 18–20 September and 2–4 October, respectively) in wheat, but on 18–23 October in barley (4509 kg ha<sup>-1</sup>). Spike length, kernel number/spike, kernel weight/spike, spike number per square meters, protein and gluten ratio decreased while the 1000 kernel weight increased on the late sowing in wheat. On the other hand, in the barley, kernel number/spike, kernel weight/spike and 1000 kernel weight increased while spike number per square meters and protein ratio decreased on the late sowing.

KEY WORDS: Sowing time, wheat, barley, yield, quality

#### ÖZET

Bu araştırma, 2000–2001 ve 2001–2002 ekim sezonlarında Konya ekolojik şartlarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. “Tesadüf blokları deneme desenine” göre dört tekerrürlü olarak kurulan araştırmada, Sultan–95 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Kırıl–97 altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin farklı ekim zamanlarında verim ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada, şeker pancarı hasadını müteakip yıllara göre 18–20 Eylül (EZ<sub>1</sub>), 2–4 Ekim (EZ<sub>2</sub>), 18–23 Ekim (EZ<sub>3</sub>) ve 1–3 Kasım (EZ<sub>4</sub>) tarihlerinde olmak üzere 4 farklı ekim zamanı uygulanmıştır.

Ekim zamanlarının buğday ve arpada hektolitre ağırlığı dışında incelenen tüm özellikler üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Yılların ortalaması olarak en yüksek dane verimi buğdayda 586.9 kg/da ve 602.2 kg/da ile EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>2</sub>’den alınırken, arpada 450.9 kg/da ile EZ<sub>3</sub>’de belirlenmiştir. Geç ekimlerde buğdayda başak uzunluğu, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı, m<sup>2</sup>’de başak sayısı, protein oranı ve gluten oranı azalırken, 1000 dane ağırlığında artış olmuştur. Arpada ise, ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı ve 1000 dane ağırlığı artarken, m<sup>2</sup>’de başak sayısı ve protein oranı azalmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Ekim zamanı, buğday, arpa, verim, kalite

## GİRİŞ

Konya ili hububat ve şeker pancarı ekiliş ve üretiminde Türkiye'nin önemli illerinden birisidir. İl, Türkiye tahıl üretiminde %8.1, şeker pancarı üretiminde %19.6 paya sahiptir (Anonymous 2003). Bölge tarımında özellikle de sulanan alanlarda şeker pancarı hububat münavebesi oldukça yaygın olarak uygulanan ekim nöbeti şeklindedir. Şeker pancarı tarımında nematot zararlısı nedeniyle üçlü veya dörtlü ekim nöbeti sistemi zorunlu olarak uygulanmaktadır. Böyle bir sistemde şeker pancarı hasadından sonra tarlayı değerlendirilecek en uygun bitkiler olarak kışlık buğday ve arpa görülmektedir. Şeker pancarı hasadının erken ya da geç yapılmasına bağlı olarak, bu alanlara yapılacak kışlık hububatın ekim zamanı da değişebilmekte ve genellikle de gecikmektedir.

Bölgede şeker pancarı ekimi Nisan ayında başlarken hasat işlemleri Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yapılmaktadır (Akınerdem ve ark. 1996). Pancar üreticileri genelde pancar hasadını Ekim ayı sonunda ve Kasım ayında yapma eğilimindedir. Bu durum birim alan verimi açısından şeker pancarı için olumlu bir sonuç olarak görülse de kendinden sonra ekilecek olan hububatın geç ekilmesine neden olmaktadır. Ayrıca, yörede son yıllarda şeker pancarı ekim alanlarındaki daralma neticesinde mısır ekim alanlarında büyük oranda artış gerçekleşmiştir. Mısır bitkisinde hasat ise, Ekim ayı sonuna kadar sarkabilmektedir. Bu durum da, buğday ve arpada ekim zamanının gecikmesine yol açmaktadır.

Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak hububatta çıkış problemleri, birim alandaki bitki sayısının azalması ve genç bitkilerin kışa zayıf girmeleri neticesinde soğuk zararı yanında verim ve kalitede düşüşler görülebilmektedir.

Ekimin optimum zamanda yapılması ile çimlenme oranı, kök ve toprak üstü aksam gelişmesi, kışa dayanıklılık, su ve gübre kullanım etkinliği artmakta, yatma azalmakta, dolayısıyla birim alan verimi yükselmektedir (Reitz 1976, Alessi ve ark. 1979, Musick ve Dusek 1980, Akkaya 1994). Geç ekim danenin protein ve nem içeriğini artırabilmekte fakat bu durumda un veriminde azalma olabilmektedir (Alessi ve ark. 1979).

Her bölgede, fiziksel çevre ile ekim tarihi arasında ideal bir uyum vardır. Pratikte gerçek ekim tarihi, ekim için uygun koşulların oluşmasını beklemek gerektiğinden, yıllara göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir (Bond ve Umberger 1979).

Konuyla ilgili yapılan ekim zamanı çalışmalarında, Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde buğday için en uygun ekim zamanının kuru şartlarda 15 Eylül–10 Ekim (Keklikçi ve ark. 1991), sulu şartlarda 1 Ekim–10 Ekim (Yılmaz ve ark. 1993), Ekim ayı içinde (Anonymous, 1977) ve Ekim ayının ilk haftası (Doğan ve Küçükçakar 1987), arpa için 21 Eylül–19 Ekim (Topal 1993) olduğu şeklinde değişik araştırma sonuçları bulunmaktadır. Hububatta geç ekimlerde bitki çıkışlarının ve 1000 dane ağırlığının azalmasının dane verimini azalttığı belirtilmektedir (Mazurek 1984,

Gençtan ve Sağlam 1987). Yine Orta Anadolu şartlarında ekim zamanı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, normal ekime göre geç yapılan ekimdeki verim kaybının buğdayda %24.0 (Durutan ve Karaca 1987), arpada %41.7 (Topal 1993) olduğu belirtilmektedir. Genelde geç yapılan ekimlerde, bitki çıkışları ve 1000 dane ağırlığında meydana gelen azalmanın dane verimini azalttığı belirtilmektedir (Mazurek 1984, Gençtan ve Sağlam 1987).

Bu çalışma ile şeker pancarı hasadına bağlı olarak ekimi yapılan buğday ve arpada farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri araştırılmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme arazisinde 2000–2001 ve 2001–2002 yetiştirme dönemlerinde olmak üzere iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Killi–tınılı bünyeye sahip olan deneme alanı toprakları (0–60 cm'de), organik madde bakımından orta (%2.31) seviyede olup, hafif alkali reaksiyon (pH 8.0) göstermektedir. Kireç miktarı yüksek olan (%36.0) bu topraklarda tuzluluk problemi yoktur. Elverişli fosfor (1.57 kg/da) seviyesi düşük olan topraklar, potasyum, demir, bakır ve mangan gibi elementler yönünden yeterli durumdadır.

Denemenin yürütüldüğü yıllara (2000–2001, 2001–2002) ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden de görülebileceği gibi, 2000/2001 ekim sezonunda toplam yağış 195.5 mm ile uzun yıllar ortalamasından (325.4 mm) oldukça düşük gerçekleşirken, bu değer 2001/2002 ekim sezonunda 384.1 mm ile uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 12.1 °C ve 11.2 °C, ortalama nispi nem değerleri %55.9 ve %64.1 olmuştur. Yağış değerlerinde olduğu gibi nispi nem değerleri de araştırmanın birinci yılında hem uzun yıllar ortalamalarından, hem de araştırmanın ikinci yılına ait ortalamalardan düşüktür.

Denemeler, buğday ve arpa için ayrı ayrı olmak üzere "Tesadüf blokları" deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 5.0 m uzunluğunda, 1.2 m genişliğinde düzenlenmiştir. Araştırmada Sultan–95 ekmeçlik buğday çeşidi ve altı sıralı Kırıl–97 arpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme parselleri dekara 10 kg N ve 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla üniform bir şekilde gübrelenmiştir. Azotun 1/3'ü ve fosforun tamamı ekimle birlikte DAP formunda, azotun kalan 2/3'lük kısmı ise ilkbaharda Mart ve Nisan aylarında iki parça halinde üre ve amonyum nitrat formunda verilmiştir. Buğday ve arpa ekimi, şeker pancarı hasadından hemen sonra, buğday için 20 kg/da, arpa için 19 kg/da tohumluk hesabıyla 20 cm sıra aralığında 6 sıralı hassas hububat mibzeri ile yapılmıştır. Buğday ve arpa çeşitleri birinci ve ikinci yıl sırasıyla 18–20 Eylül (EZ<sub>1</sub>), 2–4 Ekim (EZ<sub>2</sub>), 18–23 Ekim (EZ<sub>3</sub>) ve 1–3 Kasım

(EZ<sub>4</sub>) olmak üzere 4 farklı zamanda ekilmiştir. Bitkilerin ihtiyaç duydukları sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde olmak üzere iki defa yağmurlama sulama yapılmıştır. Hasat döneminde parsel yanlarından birer sıra, parsel başlarından 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan 3.2 m<sup>2</sup>'lik alandaki bitkiler orakla biçildikten sonra parsel harman makinesi ile harmanlanmıştır.

Araştırmada; buğday ve arpada dane verimi, başak uzunluğu, başakta dane sayısı, başakta dane

ağırlığı, m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı ölçüm ve sayımları her parselin hasat alanı içerisinde yer alan tesadüf seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ayrıca 1000 dane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, danede protein ve gluten oranı (sadece buğdayda) ile ilgili analizler yapılmıştır (Uluöz 1965, Tosun ve Yurtman 1973, Genç 1974, Yazıcıoğlu ve Durgun 1976). Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler arasındaki farklılık "Duncan" testine göre karşılaştırılmıştır.

Çizelge 1.Konya iline ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri <sup>1)</sup>

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	Uzun yıllar*	2000/01	2001/02	Uzun yıllar	2000/01	2001/02	Uzun yıllar	2000/01	2001/02
Eylül	11.4	4.5	6.2	18.2	19.0	19.8	48.0	42.6	46.5
Ekim	29.3	32.3	1.9	12.3	11.2	12.8	60.0	60.0	60.0
Kasım	31.4	26.2	57.1	6.4	6.9	6.0	72.0	60.5	78.5
Aralık	40.8	22.1	114.6	1.8	1.4	2.5	79.0	79.1	85.0
Ocak	39.3	2.8	22.4	-0.2	2.1	-6.7	78.0	78.5	86.6
Şubat	31.4	8.0	13.6	1.5	2.2	2.7	74.0	67.5	74.6
Mart	29.8	6.6	33.4	5.4	10.7	7.9	65.0	53.9	61.0
Nisan	31.0	14.4	50.4	11.1	11.8	9.7	58.0	53.0	73.6
Mayıs	45.5	72.8	35.4	15.8	14.7	14.9	56.0	60.8	60.8
Haziran	25.0	0.2	7.4	19.9	21.5	19.8	50.0	37.4	51.4
Temmuz	6.5	1.3	33.0	23.2	26.3	23.3	42.0	35.2	48.6
Ağustos	4.0	4.1	8.7	22.4	24.5	22.2	46.1	42.3	42.0
<b>Top.</b>	<b>325.4</b>	<b>195.5</b>	<b>384.1</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Ort.</b>	-	-	-	<b>11.5</b>	<b>12.1</b>	<b>11.2</b>	<b>60.7</b>	<b>55.9</b>	<b>64.1</b>

<sup>1)</sup>Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır. \* 60 yıllık ortalamalar

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada buğday ve arpa çeşitlerinden farklı ekim zamanlarında belirlenen verim ve kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, ortalama değerler ve "Duncan" grupları Çizelge 3'de, değerlere ait histogramlar da konular içerisinde verilmiştir.

Araştırma sonucunda, farklı ekim zamanlarının gerek buğday gerekse arpada hektolitreye ağırlığı dışında kalan özellikler üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

### Dane verimi

Buğday ve arpa çeşitlerinde ekim zamanlarının dane verimine etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Sultan-95 buğday çeşidinden, araştırmanın her iki yılında da en yüksek dane verimi EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>2</sub>'den alınmış olup, yapılan Duncan önem testinde aynı gruplarda (a) yer almışlardır. Ekim zamanı geciktikçe verim azalmış ve EZ<sub>4</sub>, en düşük verimle son sırada yer almıştır. Kırıl-97 arpa çeşidinde ekim zamanlarının etkisi buğdaydakinden farklı olmuş ve en yüksek dane verimi araştırmanın birinci yılında EZ<sub>3</sub>'den alınırken, ikinci yıl EZ<sub>2</sub> ve EZ<sub>3</sub> den alınmıştır. Her iki yılda da EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>4</sub> son gruplarda yer almışlardır (Çizelge 3).

Buğday ve arpada ekim tarihlerinin belirlenmesinde en önemli faktörler çimlenme dönemindeki toprak sıcaklığı ve toprak nemidir. Kışlık ekimlerde bitkilerin ilk gelişme devresinde ekim köklerinin daha sıcak bir ortama doğru, toprak üstü organlarının da daha serin bir ortama doğru hareket etmesinin uygun olduğu ifade edilmektedir (Yürür 1994). Kışlık buğday ve arpanın erken ekilmesi durumunda, kış öncesi bitkilerin toprak üstü aksanı hızlı ve aşırı büyürken, kök gelişmesi yavaş seyretmektedir. Aşırı gelişmiş olan toprak üstü organlarının su ve besin elementi ihtiyacı, az gelişmiş olan kökler tarafından yeterince karşılanamayacağından bitkiler fizyolojik ölüme gitmektedir (Anonymous 2000). Benzer şekilde Knight ve ark.(1988) ve Egamberdiev ve Kurbanov (1989) da bölgelere göre normalden daha erken yapılan ekimlerde dane veriminin düştüğünü, Bari (1989) ise bu düşüşün yaklaşık %12–21 oranında olduğunu belirtmişlerdir Ekimin geç yapılması durumunda ise bitkiler kışa zayıf gireceklerinden kış ölümleri artarken, kıştan çıkabilen genç fidelerin büyüme ve gelişmeleri sıcaklığın ve gün uzunluğunun arttığı yaz aylarına kalmakta, gelişmelerini ilkbaharda hızlı bir şekilde tamamlamak zorunda kalan bitkilerde verim azalmaktadır. Araştırmamızda olduğu gibi, farklı araştırmacılar tarafından da ekim zamanı geciktikçe dane veriminin düştüğü belirlenmiştir (Cromack ve Clark 1987, Topal 1993, Akkaya ve Atken 1989).

Çizelge 2. Buğday ve arpada farklı ekim zamanlarında belirlenen dane verimi ve kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ( F değerleri )

Çeşitler	Den. yılı	Dane verimi	Başak uzunl.	B.dane sayısı	B.dane ağırl.	m <sup>2</sup> de Baş. say.	1000 D. ağır.	Hekt.	Protein	Gluten
Sultan-95	00/01	23.67**	40.78**	17.19**	6.69*	18.01**	13.19**	2.25	13.01**	50.74**
	01/02	61.21**	13.34**	45.96**	6.94*	4.25*	4.71*	1.39	10.13**	108.37*
Kıral-97	00/01	25.34**	7.04**	82.25**	107.32**	80.94**	45.98**	1.34	72.68*	-
	01/02	11.42**	9.34**	10.69**	10.70**	9.58**	25.61**	1.04	16.42*	-

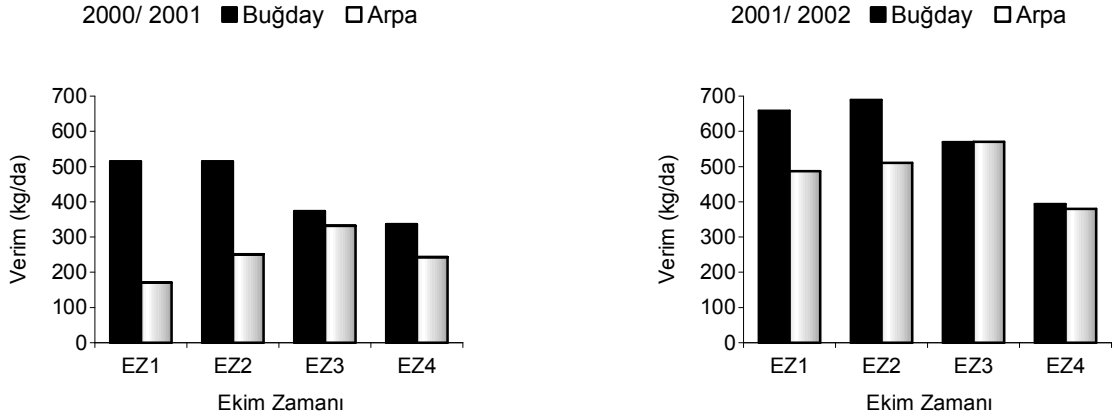
\*\* işaretli " F" değeri % 1, \* işaretli "F" değerleri ise % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Çizelge 3. Farklı ekim zamanlarında buğday ve arpa çeşitlerinin verim ve kalite faktörlerine ait ortalama değerler ve Duncan grupları

Çeşit	Ekim zam.	Dane verimi (kg/da)			Başak uzunluğu (cm)			Başakta dane sayısı (adet)		
		2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.
Sultan-95	EZ <sub>1</sub> <sup>1</sup>	515.3 a <sup>2</sup>	658.6 a <sup>2</sup>	586.9	9.50 a <sup>2</sup>	9.71 a <sup>2</sup>	9.61	40.23 a <sup>2</sup>	52.83 a <sup>2</sup>	46.5
	EZ <sub>2</sub>	515.2 a	689.2 a	602.2	9.30 a	10.33 a	9.82	42.00 a	57.83 a	49.9
	EZ <sub>3</sub>	373.9 b	569.8 b	471.8	8.16 b	9.48 ab	8.82	36.75 b	54.30 a	45.5
	EZ <sub>4</sub>	336.3 b	393.4 c	364.8	7.69 b	8.64 b	8.17	35.70 b	41.38 b	38.5
	Ort.	435.2	577.8	506.5	8.66	9.54	9.10	38.67	51.59	45.1
Kıral-97	EZ <sub>1</sub>	170.5 c <sup>2</sup>	486.6ab <sup>2</sup>	328.6	5.99 b <sup>2</sup>	6.33 a <sup>2</sup>	6.16	43.55 c <sup>2</sup>	84.35 a <sup>2</sup>	63.9
	EZ <sub>2</sub>	250.8 b	510.1 a	381.0	6.15 ab	5.53 b	5.84	44.26 c	77.80 b	61.0
	EZ <sub>3</sub>	331.5 a	570.2 a	450.9	6.23 ab	5.48 b	5.86	58.75 b	82.64 a	70.7
	EZ <sub>4</sub>	243.1 b	379.8 b	311.5	6.51 a	5.61 b	6.06	65.25 a	81.73 ab	73.5
	Ort.	249.0	486.7	367.9	6.22	5.74	5.98	52.95	81.63	67.3
Çeşit	Ekim zam.	Başakta dane ağırlığı (g)			m <sup>2</sup> de Başak sayısı (adet)			1000 Dane ağı. ( g )		
		2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Sultan-95	EZ <sub>1</sub>	1.46 a <sup>3</sup>	2.15 a <sup>3</sup>	1.81	524.2a <sup>2</sup>	597.5 a <sup>3</sup>	560.8	36.27 b <sup>2</sup>	40.60 b <sup>3</sup>	38.4
	EZ <sub>2</sub>	1.48 a	2.25 a	1.87	468.3 b	626.3 a	547.3	38.53 a	41.09 b	39.8
	EZ <sub>3</sub>	1.48 a	2.24 a	1.87	455.4 bc	543.6 ab	499.5	39.62 a	43.66 a	41.6
	EZ <sub>4</sub>	1.37 b	1.80 b	1.59	418.8 c	503.8 b	461.3	38.12 a	43.92 a	41.0
	Ort.	1.44	2.11	1.78	466.7	567.8	517.3	38.08	42.32	40.2
Kıral-97	EZ <sub>1</sub>	1.26 b <sup>2</sup>	2.80 b <sup>2</sup>	2.03	398.3 a <sup>2</sup>	584.4 a <sup>2</sup>	491.4	27.88 c <sup>2</sup>	33.56 b <sup>2</sup>	30.7
	EZ <sub>2</sub>	1.49 b	2.76 b	2.13	359.6 b	527.5 a	443.5	30.84 b	34.87 b	32.9
	EZ <sub>3</sub>	2.22 a	3.23 a	2.73	346.7 b	448.1 ab	397.4	34.76 a	39.48 a	37.1
	EZ <sub>4</sub>	2.47 a	3.30 a	2.89	268.8 c	378.1 b	323.4	28.18 c	40.80 a	34.5
	Ort.	1.86	3.02	2.44	343.4	484.5	414.0	30.42	37.18	33.8
Çeşit	Ekim zam.	Hektolitre ağı. (kg/hl)			Protein oranı ( % )			Gluten oranı ( % )		
		2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Sultan-95	EZ <sub>1</sub>	76.5	75.0	75.8	11.44 b <sup>2</sup>	13.57 a <sup>2</sup>	12.5	9.53	10.65 a <sup>3</sup>	10.1
	EZ <sub>2</sub>	79.0	76.5	77.8	11.11 b	13.14 a	12.1	9.66	10.33 a	10.0
	EZ <sub>3</sub>	77.5	77.5	77.5	12.89 a	10.63 b	11.8	10.73	8.37 b	9.6
	EZ <sub>4</sub>	78.0	77.5	77.8	12.68 a	10.52 b	11.6	10.52	8.32 b	9.4
	Ort.	77.8	76.6	77.2	12.03	11.97	12.0	10.11	9.42	9.8
Kıral-97	EZ <sub>1</sub>	56.5	50.3	53.4	15.01 a <sup>3</sup>	11.82 a <sup>3</sup>	13.4	-	-	-
	EZ <sub>2</sub>	61.0	52.5	56.8	14.26 a	11.43 a	12.9	-	-	-
	EZ <sub>3</sub>	58.0	53.5	55.8	11.91 b	9.53 b	10.7	-	-	-
	EZ <sub>4</sub>	58.5	53.5	56.0	11.25 b	8.72 b	10.0	-	-	-
	Ort.	58.5	52.4	55.45	13.10	10.38	11.7	-	-	-

<sup>1</sup> Ekim zamanları, EZ<sub>1</sub>: 18–20 Eylül; EZ<sub>2</sub>: 2–4 Ekim; EZ<sub>3</sub>: 18–23 Ekim; EZ<sub>4</sub>: 1–3 Kasım

<sup>2</sup>: P<0.01; <sup>3</sup>: P<0.05



Grafik 1. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada dane verimine etkileri

Orta Anadolu şartlarında buğday ve arpa için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda; buğday için 15 Eylül–15 Ekim (Avçin ve ark.1991), 15 Eylül–10 Ekim (Keklikçi ve ark. 1991), 1 Ekim–10 Ekim (Yılmaz ve ark.,1993), Ekim ayı içerisinde (Anonymous 1977) ve Ekim ayının ilk haftası (Doğan ve Küçükçakar 1987) en uygun ekim zamanları olarak bulunurken, arpa da 15 Eylül–15 Ekim (Avçin ve ark.1991), 5 Ekim (Yürür 1994), 21 Eylül–19 Ekim (Topal 1993) tarihleri arasının en uygun ekim zamanları olduğu belirtilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verileri genel olarak değerlendirdiğimiz zaman, buğdayda 20 Ekim tarihine kadar ekimlerin yapılması gerektiği, bundan sonra yapılacak ekimlerde ise dane veriminin düşebileceği görülmüştür (Grafik 1). Arpada ise sonbaharın erken ya da geç soğumasına bağlı olarak Ekim ayından önce veya sonra yapılacak ekimlerin riskli olduğu söylenebilir.

#### Başak uzunluğu

Araştırmanın her iki yılında da buğday ve arpada ekim zamanlarının başak uzunluğuna etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Sultan 95 buğday çeşidinde EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>2</sub>'de başak uzunluğu daha yüksek bulunurken, EZ<sub>3</sub> ve EZ<sub>4</sub>'de belirgin bir azalma olmuş ve en düşük değerler Kasım ayı başında yapılan ekimlerde (EZ<sub>4</sub>) ölçülmüştür (Çizelge 3). Bu durum dane verimindeki değerlerle de bir paralellik arz etmektedir.

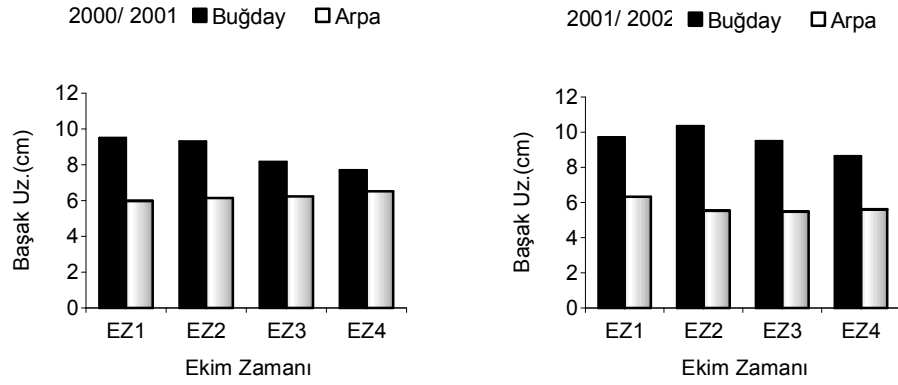
Arpada ekim zamanlarının başak uzunluğuna etkisi buğdaydakinden farklı olmuş ve araştırmanın 1. yılında en yüksek değer 6.51 cm ile EZ<sub>4</sub> ölçülürken, 2.yıl 6.33 cm ile EZ<sub>1</sub>'de ölçülmüştür (Grafik 2). Bu durum arpada başak uzunluğunun yıl faktöründen önemli ölçüde etkilenemediğini göstermektedir. Nitekim 2000/01 ekim sezonu kuraklık bakımından, 2001/02 ekim sezonu ise yağış bakımından bölge için ekstrem yıllar olarak geçmiştir. Araştırmanın 1. yılında sonbaharda iklim hava şartlarının uygun gitmesine

bağlı olarak geç ekimlerde bitki gelişmesi daha iyi olurken, erken ekimler aşırı geliştikleri için toprak üstü organları kıştan zarar görmüş ve bitkiler ilkbaharda yenilenerek (rejenarasyon kabiliyeti) kısa sürede gelişmelerini tamamlamak zorunda kalmışlardır. Aynı yıl ilkbahar sezonunun da kurak gitmesine bağlı olarak bitkiler hızlı oluma girmişler ve normal gelişme gösterememişlerdir. Geç ekimlerde ise bitkiler uygun dönemde (3–4 yapraklı) kışa girdiklerinden, kışı fazla zarar görmeden atlattıkları ve normal gelişme seyri içerisinde daha iri başaklar meydana getirmişlerdir. Araştırmanın 2. yılında ise sonbaharda sıcaklığın erken düşmesi yanında kış şartlarının da sert olması nedeniyle EZ<sub>1</sub> diğerlerine göre bitki gelişimi açısından daha uygun seyretmiştir. Ekim zamanları ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda (Tugay 1992, Topal 1993), bizim bulgularımızdan farklı olarak ekim zamanı geciktikçe başak uzunluğunun arttığı belirtilmiştir.

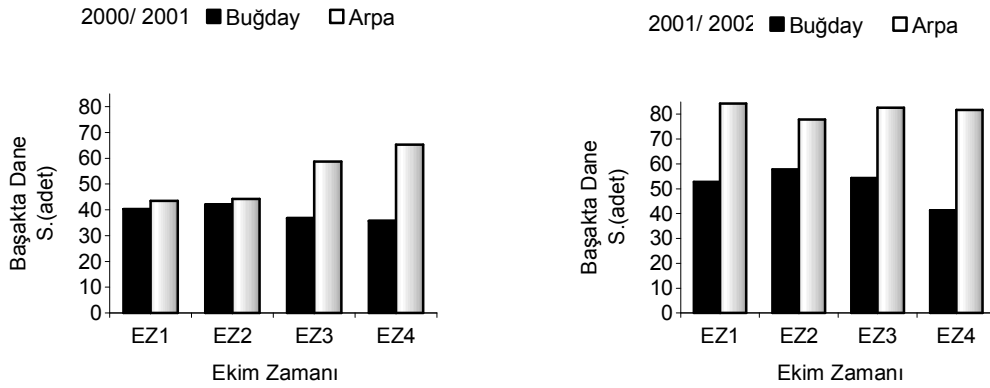
#### Başakta dane sayısı

Araştırmanın her iki yılında da başakta dane sayısı yönünden ekim zamanları arasındaki fark önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur (Çizelge 2). Sultan-95 buğday çeşidinde 2001 yılında EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>2</sub> ekim zamanlarından en yüksek değerler elde edilirken, EZ<sub>3</sub> ve EZ<sub>4</sub>'de başakta dane sayısı azalmıştır. 2002 yılında ilk üç ekim zamanına ait ortalamalar 1. grupta (a) yer alırken, EZ<sub>4</sub>'e ait ortalama en düşük değerle 2. grupta (b) yer almıştır. Kırıl-97 arpa çeşidinde ise ekim zamanlarının etkisi yıllara bağlı olarak farklılık göstermiş ve 2001 yılında başakta dane sayısı en yüksek EZ<sub>4</sub>'den elde edilirken en düşük değerler EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>2</sub>'den elde edilmiştir. 2002 yılında ise en yüksek değer EZ<sub>1</sub>'den elde edilmiş olmakla birlikte 1. yılda olduğu gibi doğrusal bir etki görülmemiştir (Çizelge 3).

Genel olarak buğdayda ekim zamanındaki gecikme, başakta dane sayısının düşmesine neden olurken, arpada yıllara göre farklılık göstermiştir (Grafik 3).



Grafik 2 . Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada başak uzunluğuna etkisi



Grafik 3. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada başakta dane sayısına etkisi

Hububatta ekim zamanlarının etkisi ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda bazı araştırmacılar ekim zamanının başakta dane sayısına etkisinin önemsiz olduğunu (Akkaya ve Atken 1989 ) vurgularken, Topal (1993) etkinin yıllara göre değiştiğini ve geciken ekimlerde birim alandaki bitki sayısının azalmasına bağlı olarak başakta dane sayısının arttığını tespit etmiştir. Ellis ve Russell (1984) ve Stapleton (1984) geciken ekimin başakta dane sayısını artırdığını, buna karşılık Darwinkel ve ark. (1977), Ghazanfar ve ark. (1982), Patel (1990) ise geciken ekimin başakta dane sayısını azalttığını bildirmişlerdir.

#### Başakta dane ağırlığı

Farklı ekim zamanlarının başakta dane ağırlığına etkisi, araştırmanın her iki yılında da önemli (buğdayda  $P<0.05$ ; arpada  $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). Çizelge 3'de görüldüğü gibi, ekim zamanlarının başakta dane ağırlığına etkisi yıllar bakımından benzer olmakla birlikte, cinsler bakımından farklı olmuştur (Grafik 4).

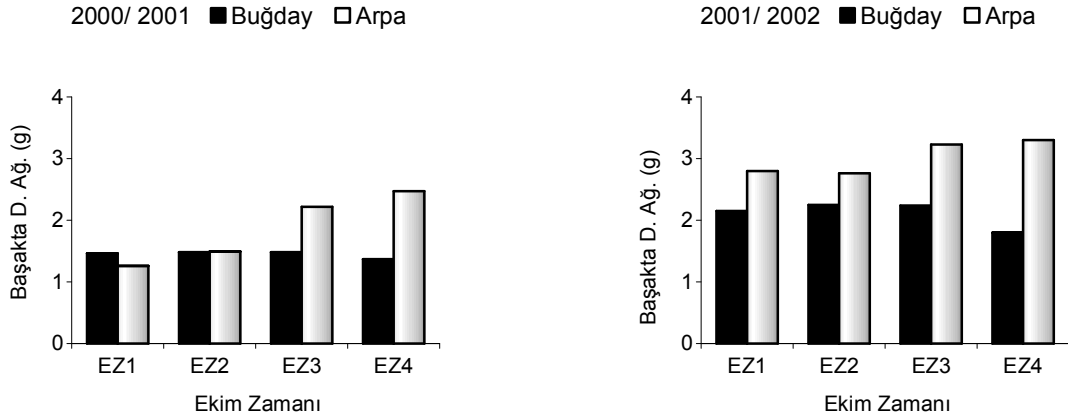
Sultan–95 buğday çeşidinde ilk ekimlerden (EZ<sub>1</sub>) yüksek değerler alınırken, son ekimde (EZ<sub>4</sub>) başakta dane ağırlığı düşmüştür. Kırıl–97 arpa çeşidinde ise ilk ekimlerde başakta dane ağırlığı daha düşük

bulunurken, geciken ekimlerde bu değerler yüksek bulunmuştur. Yılların ortalaması olarak buğdayda başakta dane ağırlığı en yüksek 1.87 g ile EZ<sub>2</sub> ve EZ<sub>3</sub> 'den elde edilirken en düşük değer 1.59 g ile EZ<sub>4</sub>'den elde edilmiştir. Arpada ise en yüksek değer 2.89 g ile EZ<sub>4</sub>'de, en düşük değer ise 2.03 g ile EZ<sub>1</sub>'de belirlenmiştir.

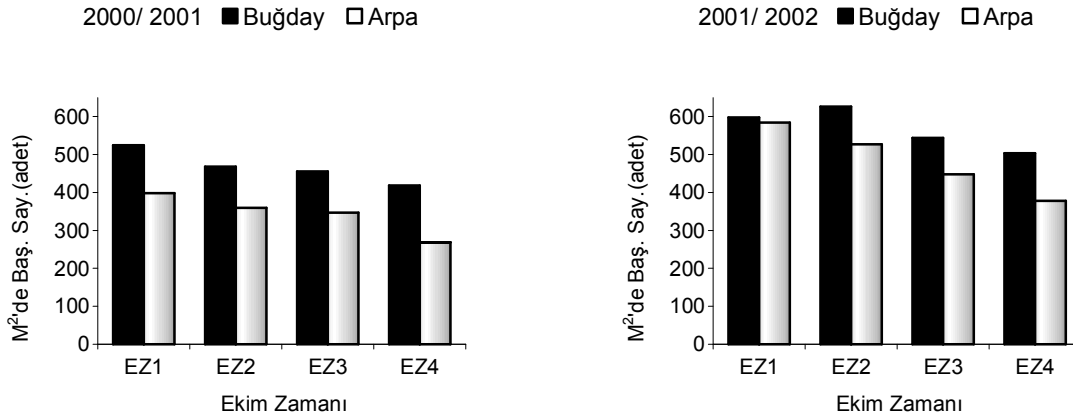
Ekim zamanının başakta dane ağırlığına etkisini bazı araştırmacılar önemsiz (Akkaya ve Atken 1989) bulurken, Darwinkel ve ark. (1977), Tugay (1992) ve Topal (1993) ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak başakta dane ağırlığının azaldığını, Ghazanfar ve ark. (1982) ve Stapleton (1984) ise geciken ekimin başakta dane ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir.

#### Metrekarede fertil başak sayısı

Araştırmanın her iki yılında da hem buğdayda (1.yılıda  $P<0.01$ ; 2. yılda  $P<0.05$ ) hem de arpada ( $P<0.01$ ) ekim zamanının m<sup>2</sup>'de başak sayısına etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buğdayda 2001 yılında en yüksek değer 524.2 adet ile EZ<sub>1</sub>'den elde edilirken, 2002 yılında 626.3 adet ile EZ<sub>2</sub>'den elde edilmiştir. Her iki yılda da en düşük değerler (418.8 adet ve 503.8 adet) EZ<sub>4</sub>'de belirlenmiştir (Çizelge 3, Grafik 5).



Grafik 4. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada başakta dane ağırlığına etkisi



Grafik 5. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada m<sup>2</sup>'de başak sayısına etkisi

Arpada da m<sup>2</sup>'de başak sayısı bakımından ekim zamanlarının etkisi buğdaydakine benzer olmuş, en yüksek değerler 1. ve 2. yıl sırasıyla 398.3 adet ve 584.4 adet olmak üzere EZ<sub>1</sub>'den, en düşük değerler ise yine aynı sırayla 268.8 adet ve 378.1 adet olmak üzere EZ<sub>4</sub>'den elde edilmiştir (Çizelge 3, Grafik 5). Bu durum arpanın ekim zamanına hassasiyetinin buğdaydan daha fazla olduğunu göstermektedir. Ekim zamanındaki gecikmenin metrekarede başak sayısını düşürdüğü başka araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Darwinkel 1980, Geçit 1982, Stapleton 1984, Kalaycı 1986, Cromack ve Clark 1987, Akkaya ve Atken 1989, Patel 1990, Topal 1993).

#### 1000 dane ağırlığı

Yıllara göre farklı ekim zamanlarında elde edilen bin dane ağırlığı değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak 1000 dane ağırlığı 1. yıl buğdayda 38.08 g, arpa da 30.42 g bulunurken, bu değerler 2. yıl 42.32 g ve 37.18 g

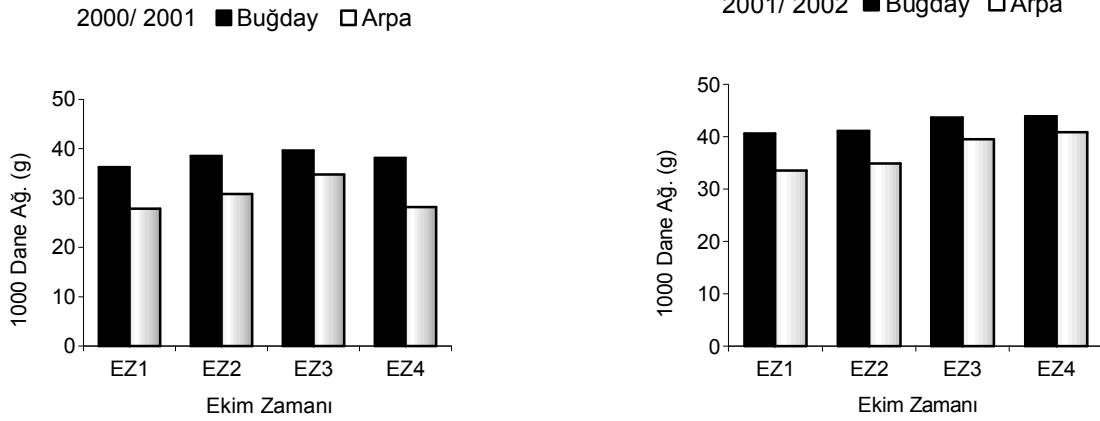
olarak bulunmuştur. Araştırmanın 2. yılında yağış ve nem bakımından uygun şartlar (Çizelge 1), bin dane ağırlığının yüksek bulunmasında etkili olmuştur.

Buğdayda 1000 dane ağırlığı bakımından ekim zamanları arasındaki fark araştırmanın 1. yılında (P<0.01) ve 2. yılında (P<0.05) önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buğdayda 2001 yılında en düşük bin dane ağırlığı 36.27 g ile EZ<sub>1</sub>'den alınırken, diğer ekim zamanlarında bu değerler yüksek bulunmuş ve aralarında istatistikî anlamda farklılık görülmemiştir. 2002 yılında da EZ<sub>1</sub> (40.60 g) ve EZ<sub>2</sub> (41.09 g) den en düşük değerler alınırken, EZ<sub>3</sub> (43.66 g) ve EZ<sub>4</sub> (43.92 g) de artış görülmüştür.

Arpada 2001 yılında en yüksek 1000 dane ağırlığı 34.76 g ile EZ<sub>3</sub>'den alınırken, en düşük değerler EZ<sub>1</sub> (27.88 g) ve EZ<sub>4</sub> (28.18 g) den alınmıştır. Araştırmanın birinci yılında ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bin dane ağırlığı önce artmış ancak son ekimde tekrar azalma görülmüştür (Çizelge 3, Grafik 6). Bu durum, yılın iklim şartlarına bağlı olarak geç ekilen bitkilerin hızlı oluma girmeleri ile

açıklanabilir. 2002 yılında ise buğdaydakine benzer şekilde EZ<sub>1</sub> (33.56 g) ve EZ<sub>2</sub> (34.87 g) de 1000 dane ağırlığı düşük bulunurken, EZ<sub>3</sub> (39.48 g) ve EZ<sub>4</sub> (40.80 g) de yüksek bulunmuştur. Her iki çeşitte de geç yapılan ekimlerde 1000 dane ağırlığının genelde arttığı tespit edilmiş olup, yılların ortalaması olarak en yüksek değerler EZ<sub>3</sub>'den alınmıştır. Geç yapılan ekimlerde gerek soğuk zararının artması gerekse kardeşlenmenin azalmasına bağlı olarak birim alandaki bitki sayısı ve bitki başına başak sayısı

azalmaktadır. Dolayısı ile mevcut bitkiler arasındaki rekabetin azalması sonucu dane iriliğinin arttığı söylenebilir. Benzer çalışmalarda bazı araştırmacılar (Akkaya ve Atken 1984, Arabacı ve ark. 2002), ekim zamanı geciktikçe bin dane ağırlığının azaldığını, bazı araştırmacılar (Kırtok 1976, Cromack ve Clark 1987, Ksenzova 1990, Topal 1993) ise bizim bulgularımıza benzer şekilde geç yapılan ekimlerde 1000 dane ağırlığının arttığını belirtmişlerdir.



Grafik 6. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada 1000 dane ağırlığına etkisi

#### Hektolitre ağırlığı

Buğday ve arpada, farklı ekim zamanlarının hektolitre ağırlığına etkisi araştırmanın her iki yılında da önemsiz bulunmuştur. İki yılın ortalaması olarak Sultan–95 buğday çeşidinde EZ<sub>1</sub>, EZ<sub>2</sub>, EZ<sub>3</sub> ve EZ<sub>4</sub>'e ait hektolitre ağırlıkları sırasıyla 75.8, 77.8, 77.5 ve 77.8 kg olurken, Kıral–97 arpa çeşidinde yine aynı sırayla 53.4, 56.8, 55.8 ve 56.0 kg olmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak birinci yıl hektolitre ağırlığı buğdayda 77.8 kg iken, ikinci yıl 76.6 kg'a, arpada 58.5 kg'dan 52.4 kg'a düşmüştür. 1. yıl, iklim şartlarına bağlı olarak danelerin daha sıkı yapılı ve protein oranının da yüksek olması (Çizelge 3) nedeniyle hektolitre ağırlığının yüksek olduğu söylenebilir.

#### Danede protein ve gluten oranı

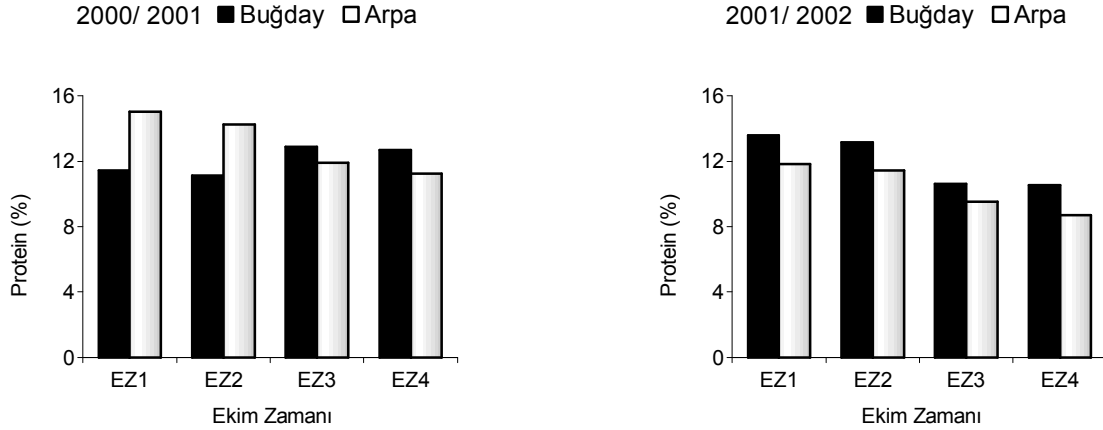
Araştırmanın birinci yılında protein oranı ikinci yıla oranla daha yüksek bulunmuş olup, ekim zamanlarının ortalaması olarak protein oranı buğdayda birinci ve ikinci yıl sırası ile %12.03 ve %11.97 iken, arpada bu değerler %13.10 ve %10.38 olmuştur. İkinci yıl genelde aylık yağış ve nem değerlerinin yüksek sıcaklık değerinin ise düşük olması (Çizelge 1), bitkilerin yeşil kalma süresinin uzamasına, sarı olum döneminin daha uzun sürmesine ve daneye daha fazla nişasta birikimine neden olacağından, protein oranı daha düşük bulunmuştur. Yıllara göre protein oranındaki azalma arpada buğdaya kıyasla daha yüksek olmuştur. Bu

durum arpada protein oranının yıllara göre daha fazla değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3 ve Grafik 7).

Protein oranına ekim zamanlarının etkisi hem buğdayda ( $P<0.01$ ) hem de arpada ( $P<0.05$ ) her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buğdayda araştırmanın birinci yılında EZ<sub>3</sub> (%12.89) ve EZ<sub>4</sub>'de (%12.68) protein oranı daha yüksek çıkarken, ikinci yıl bunun tersi bir durum görülmüş ve EZ<sub>1</sub> (%13.57) ve EZ<sub>2</sub>'de (%13.14) protein oranı daha yüksek bulunmuştur. Arpada ekim zamanlarının etkisi araştırmanın her iki yılında da benzer olmuş en yüksek protein oranı 1. yıl %15.01, ikinci yıl %11.82 olmak üzere EZ<sub>1</sub>'den elde edilmiştir. En düşük değerler ise %11.25 ve %8.72 olmak üzere EZ<sub>4</sub>'den elde edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında dane dolmuş döneminde (Haziran) yağış (0.2 mm) ve nispi nem (%37.4) değerlerinin düşük olmasına karşılık, ikinci yıl bu değerlerin yüksek (7.4 mm ve %51.4) olması buğdayda iki yıla ait etkilerin farklı bulunmasında etkili olmuştur. Arpada benzer durumun görülmemesi buğdaya göre erkenci olmasından kaynaklanabilir. Genel olarak buğdayda ekim zamanının protein oranına etkisi yıllara göre değişirken, arpada ekim zamanı geciktikçe danede protein oranının düştüğü görülmüştür. Benzer çalışmalarda, bizim bulgularımızdan farklı olarak, genelde geç yapılan ekimlerde, danede protein oranının daha yüksek bulunduğu rapor edilmiştir (Tugay 1992, Topal 1993).

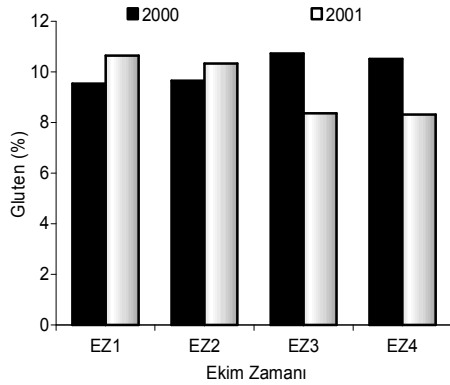




Grafik 7. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada protein oranına etkisi

Ekim zamanlarının gluten oranına etkisi araştırmanın her iki yılında da istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Araştırmanın 1. yılında gluten oranı ortalama %10.11 olurken, 2. yıl %9.42 olmuştur. Bu durum protein oranlarındaki değerlerle paralellik göstermektedir. İkinci yılda gluten oranı bakımından en yüksek değerler %10.65 ve %10.33 olmak üzere EZ<sub>1</sub> ve EZ<sub>2</sub>'den alınırken, EZ<sub>3</sub> ve EZ<sub>4</sub>'de bu değerler %8.37 ve %8.32'ye düşmüştür. Gerek araştırmanın ikinci yılı itibarıyla, gerekse yılların ortalaması olarak erken ekimlerde gluten oranı daha yüksek bulunurken, ekim zamanı geciktikçe gluten oranı azalmıştır (Grafik 8).

Yılların ortalaması olarak en yüksek gluten oranı %10.1 ile EZ<sub>1</sub>'den alınırken, bu oran EZ<sub>4</sub>'de %9.4 olmuştur. Buğday danesindeki proteinin kalitesini belirleyen önemli bir özellik olan gluten oranı ile protein oranı arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır (Ünal 1983). Nitekim yaptığımız bu çalışmada da, protein oranı ve gluten oranına ekim zamanlarının etkisi benzer olmuş, protein oranının düşük bulunduğu uygulamalarda, gluten oranı da düşük bulunmuştur.



Grafik 8. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğdayda gluten oranına etkisi

## SONUÇ

Konya ekolojik şartlarında 2000/2001 ve 2001/2002 vejetasyon dönemlerinde yürütülen bu araştırmanın sonucunda, hububatta yüksek verim ve kalite açısından en uygun ekim zamanının 15–25 Ekim tarihleri arası olduğu ve bu tarihten sonra yapılan ekimlerde verim ve kalitede düşmeler görülebileceği tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akınerdem F, Sade B, Acar R, Soylu S (1996) Konya Şartlarında Şeker Pancarının (*Beta vulgaris* L.) Hasat Zamanının Belirlenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 20: 139–143.
- Akkaya, A (1994) Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yayın No:1,Ziraat Fak. Genel yayın No.1,Ders Kitapları Yayın No:1,Kahramanmaraş.
- Akkaya A, Atken Ş (1989) Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Buğdayın Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkisi. DOGA, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 13, 3b.
- Alessi J, Power JF, Sibbitt LD (1979) Yield, Quality and Nitrogen Fertilizer Recovery of Standart and Semidwarf Spring Wheat as Affected by Sowing Date and Fertilizer Rate. J.Agric. Sci.93,87–93.
- Anonymous (1977) Orta Anadolu'da Nadas Toprak Hazırlığı ve Buğday Yetiştirme Tekniği Araştırmaları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Arş. Genel Müd. Orta Anadolu Bölge Zirai Araşt. Müd. Yayınları. Yayın No: 77–2. Agronomi Rap. No:1, Ankara.
- Anonymous (2000) Buğday ve Arpa Tarımı. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. ISBN: 975–407–101–2, Ankara.
- Anonymous (2003) Konya Tarım Master Planı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Konya Tarım İl Müdürlüğü, Konya.
- Arabacı O, Konak C, Yılmaz R (2002) Ekmeklik (*Triticum aestivum* L.em. Thell) ve Makarnalık (*T. durum* Desf.) Buğdayda Sulama ve Ekim Zamanının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, cilt:12, sayı:2, 87–99, İzmir.
- Avçın A, Avcı M, Kabakçı H (1991) Değişik Ekim Zamanının Tahıl Verimlerine Etkileri (Tahıl x Ekim Zamanı). Tarla

- Bitkileri Merkez Arş. Enst. Faaliyet Raporu, 278-280. Ankara.
- Bari V (1989) Durum Wheat in Continious Cropping. The Effects of Sowing Date and Row Spacing. Field Crops Abst. 042-03876.
- Bond JJ, Umberger DE (1979) Technical and Economic Causes of Productivity Changes in U.S.Wheat Production,1949-76.USDA Tech. Bull.1598.
- Cromack HTH, Clark ANS (1987) Winter Wheat and Winter Barley - The Effect of Seed Rate and Sowing Date on Grain Quality. Aspects of Applied Biology 15: 171-177.
- Darwinkel A, Hag BA, Kuizenga J (1977) Effect of Sowing Date and Seed Rate on Crop Development and Grain Production of Winter Wheat. Neth. J. Agric. Sci. 25:83-94.
- Darwinkel A (1980) Ear Development and Formation of Grain Yield in Winter Wheat. Neth. J. Agric. Sci. 28:156-163.
- Doğan O, Küçükçakar N (1987) Kuru Tarım Yönteminin Uygulandığı Yörelere En Uygun Bazı Agro-teknik Önlemler. Tahıl Sempozyumu, sayfa:39-45. Uludağ Üniv. Ziraat Fak, TÜBİTAK, Bursa.
- Durutan N, Karaca M (1987) Orta Anadolu'da Tahıl Yetiştirme Tekniği Uygulamaları. Hububat Tohumluğu Sempozyumu.
- Egamberdiev S, Kurbanov, GK (1989) Cultivation Techniques for Winter Barley Cultivars Grown With Irrigation. Wheat Barley and Triticale Abst. 007-04738.
- Ellis RP, Russell G (1984) Plant Development and Grain Yield in Spring and Winter Barley. J.Agric. Sci. Comb. 102:85-95.
- Geçit HH (1982) Ekmeklik Buğday (T. *aestivum* L.em Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Dane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Genç İ (1974) Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 82, Adana.
- Gençtan T, Sağlam N (1987) Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. TÜBİTAK, Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 171-182, Bursa.
- Ghazanfar A, Iqbal Z, Nazır MS (1982) Grain Yield and Protein Content of Some Short Duration Wheat Genotypes in Relation to Degree of Late Sowing. Journal of Agron. Agric. Research, 20 (1): 9-16, Pakistan
- Kalaycı M (1986) Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü Yetiştirme Tekniği Çalışmaları, Eskişehir.
- Keklikçi Z, Yılmaz A, Dönmez O, Keçeci V, Yıldırım Aİ, Aydın A (1991) Konya Ovasında Kuru Şartlarda Kışlık Buğday Ekim Denemesi Sonuç Raporu. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araşt. Merkezi yayınları, Konya.
- Kırtok Y (1976) Erzurum Ovasında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Uygulanan Gübreleme Ve Ekim Zamanı İşlemlerinin Verim Ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi Cilt:7, Sayı:3, 45-66.
- Knight TL, Martin RJ, Drewitt EG (1988) The Effects of Sowing Time and Cultivar on Barley Yield and Quality. Proceedings Annual Conference Agronomy Society of New Zeland. 18:23-28.
- Ksenzova TG (1990) The Effect of Sowing Date on Yield and Sowing and Technological Qualities of Spring Wheat Grain in Barabinsk Forest Stepe in Western Siberia. Field Crops Abs. 043-05401.
- Mazurek J (1984) Dates of Sowing and the Rate of Nitrogen Fertilization for Spring Wheat. Field Crops Abs. 37 (6):389.
- Musick JT, Duseck DA (1980) Planting Date and Water Deficit Effects on Development and Yield of Irrigated Winter Wheat. Agronomy J. 72,45-52.
- Patel JC (1990) Effects of Date of Sowing on Contrasting Barley Varieties. Field Crops Abs. 043-07738.
- Reitz LP (1976) Wheat in the United States. USDA Agric. Info. Bull.386.U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- Stapleton PG (1984) The Effect of Sowing Date, Autumn Fungicide and Seed Rate on the Growth, Development and Yield of Winter Barley. Boxwort Experimental Husbandry Farm, Boxworth, Cambridge CB3 8NN.
- Topal A (1993) Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Verim, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst., Konya.
- Tosun O, Yurtman N (1973) Ekmeklik Buğdaylarda (T. *aestivum* L.) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 23 (4):418-434, Ankara.
- Tugay ME (1992) Tokat Kozova Koşullarında Arpalarda Ekim Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. 2. Arpa-Malt Semineri, 190-2004. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, Konya.
- Uluöz M (1965) Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 57, İzmir.
- Ünal S (1983) Hububat Teknolojisi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayın No:29, İzmir.
- Yazıcıoğlu T, Durgun T (1976) Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Analiz Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 574, Uygulama Kılavuzu: 192. Ankara.
- Yılmaz A, Dönmez Ö, Kınacı E (1993) Konya Hububat Tarımında Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Önemi. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araşt. Merkezi, Konya'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu,12-14 Mayıs,98-109, Konya.
- Yürür N (1994) Serin İklim Tahılları (Tahıllar-I). Uludağ Üniversitesi Yayınları. Yayın No:7-030-0256. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.