

Farklı Tarihlerde Ekilen Buğday (*Triticum ssp.*) Genotiplerinde Bazı Gelişme Dönemleri İçin Gerekli GDD (Growing Degree Days) Değerlerinin Belirlenmesi*

Abdullah ÖKTEM

Arzu AĞIRMATLIOĞLU

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 63040, Eyyubiye-Şanlıurfa (aoktem@harran.edu.tr)

Geliş Tarihi : 27.12.2005

Özet : Bu çalışma, 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme sezonlarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında ilave sulanan koşullarda yürütülmüştür. Çalışmada, farklı tarihlerde ekilen buğday çeşitlerinin bazı gelişme dönemleri için gerekli GDD (Growing Degree Days) değerleri belirlenmiştir. Denemede 5 ekim-18 ocak tarihleri arasında 7'şer gün aralıklarla, 16 farklı ekim tarihi kullanılmıştır. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre; en yüksek sapa kalkma GDD değeri 19 ekim (824.2 °C), en düşük GDD değeri ise 18 ocak (424.2 °C) ekim tarihinde belirlenmiştir. En yüksek başaklanma GDD değerlerine 12 ekim (1651.1°C) ve 19 ekim (1649 °C), en düşük değere ise 18 ocak (948.0 °C) tarihli ekimde ulaşılmıştır. Erken ekimden geç ekime doğru başaklanma GDD değeri azalmıştır. Olgunlaşma süresi GDD değeri 1814.8 °C ile (18 ocak ekim tarihi) 2988.5 °C (5 ekim ekim tarihi) arasında değişmiştir. Ekim zamanı geciktikçe olgunlaşma için gereken GDD değeri azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: buğday, ekim tarihi, GDD (Growing Degree Days)

Determination of Some Growth Stages Growing Degree Days (GDD) Values of Wheat (*Triticum ssp.*) Genotypes at Different Sowing Times

Abstract : This study aimed to determination of some growth stages Growing Degree Days (GDD) values in wheat on different sowing times. Sowing dates were between 5 October to 18 January with 7-days intervals. Field trials were carried out in the experimental area of Agriculture Faculty of Harran University in the growing seasons of 2000-2001 and 2001-2002 under the irrigated conditions. According to average of two years, the highest stem elongation stage GDD value was found at 19 October sowing date (824.2 °C), the lowest value was determined as a 424.2 °C at 18 January sowing date. The highest heading stage GDD value was found at 12 October (1651.1°C) and 19 October (1649 °C) sowing dates whereas the lowest value was 948.0 °C at 18 January sowing date. Heading stage GDD values decreased from early to late sowing times. Maturation stage GDD values varied from 1814.8 °C (18 January sowing date) to 2988.5°C (5 October sowing date). When the sowing time delay, necessary maturation stage GDD values decreased.

Key Words: wheat, sowing date, GDD (Growing Degree Days)

GİRİŞ

Sıcaklık, bitki gelişim oranını belirleyerek bitkinin toplam gelişme süresini etkilemektedir. Ana sap, yaprak, kardeş ve alt kardeşlere sahip buğday bitkisinin bir sıra dahilindeki gelişme dönemleri toplam sıcaklık ünitesi (Heat Units) veya GDD (Growing-Degree-Day = Günlük Gelişme Sıcaklığı Derecesi) tarafından kontrol edilmektedir (Akkaya, 1994).

Herhangi bir güne ait GDD değeri, o güne ait ortalama sıcaklıktan temel sıcaklığın çıkarılmasıyla bulunmaktadır. GDD'nin hesaplanmasında Celsius biriminin kullanılması, hesap işlemi kolaylaştırmasının yanında, kritik değerlerin öğrenilmesi ve hatırlanması bakımından da kolaylık sağlamaktadır. Herhangi bir bölgedeki GDD değerinin hesaplanmasında, o yöredeki mahalli meteoroloji istasyonunun kaydettiği hava sıcaklığı değerleri kullanılabilir (Keser ve Ekingen, 1994; Akkaya, 1994).

Choelho ve Dale (1980), GDD değerlerinin hesaplanmasında günlük maksimum ve minimum değerlerin kullanılabilirliğini, Cross ve Zuber (1972) ise GDD değerlerinin hesaplanmasında günlük

ölçümleri kullanmanın saatlik ölçümler kadar doğru sonuç verdiğini belirtmektedirler.

Buğdayda olduğu gibi mısır bitkisinde de tepe püskülü çıkarma süresinin diğer faktörlerin yanında sıcaklık toplamları ile ilişkili olduğu ve bunun saptanması için yaygın olarak kullanılan yöntemin GDD olduğu bildirilmektedir (Kiniry ve Keener, 1982; Tosun ve ark., 1989). McLelland (2000), GDD değerlerinin buğdayın çiçeklenme öncesi gelişim oranı ve tane kuru madde asimilasyon oranını, başak ve danede su konsantrasyonu (olgunluk aşaması sonrası) değişimini tahmin etmek için de kullanılabilirliğini belirtmektedir.

Yeşilirmak ve Yıldız (2001), 1980-1995 yılları arasında on beş yıllık çeşitli meteorolojik elemanları kullanarak yürüttükleri çalışmada; Şanlıurfa'da baz sıcaklık 0 °C alındığında aylara göre günlük sıcaklık birikiminin; ağustos ayı için (31 gün) 964 °C, eylül ayı için (30 gün) 813 °C, ekim ayı için (31 gün) 623 °C, kasım ayı için (30 gün) 355 °C, aralık ayı için (30 gün) 218 °C, ocak ayı için (30 gün) 171 °C, şubat ayı için (27 gün) 185 °C, mart ayı için (31 gün) 330 °C, nisan ayı için (30 gün) 491 °C, mayıs ayı için (31 gün) 675 °C, haziran ayı için (30 gün) 835 °C,

*Bu çalışma Harran Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenen 213 nolu projenin bir bölümüdür.

temmuz ayı için (31 gün) 981 °C olduğunu bildirmişlerdir.

Akkaya (1994), normal vejetasyon süresine sahip olan yazlık buğdayların 1550-1600 °C GDD'ye ihtiyaç duyduğunu, ekim tarihi ve çeşide bağlı olarak değişmek üzere kışlık buğdayların 2000-2500 °C GDD'ye ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir. Kırmızı sert yazlık buğdayların ekimden sonra yaklaşık 400 °C GDD'lik değere ulaşınca sapa kalkmaya başladığını, çıkıştan sonra yaklaşık 715 °C GDD'de gebecik dönemine ulaştığını, çiçeklenmeden olgunlaşmaya kadar olan süre için ise 630-770 °C GDD'ye, ekimden olgunlaşmaya kadarki toplam sıcaklık isteğinin ise 1450-1565 °C GDD olduğunu bildirmektedir. Ayrıca yumuşak beyaz kışlık buğdaylarda çiçeklenmeden olgunlaşmaya kadar olan süre için 750-800 °C GDD'ye, ekimden olgunlaşmaya kadarki toplam sıcaklık isteğinin ise 2050-2350 °C GDD olduğunu belirtmektedir.

Buğdayda kardeşlenme, sapa kalkma ve başaklanma tarihleri için ihtiyaç duyulan GDD değerleri açısından çeşitler arasında farklılık olduğu bildirilmektedir (Madakadze ve ark., 1998; Olgun ve ark., 1999).

Cook ve Veseth (1991), Kuzey Amerika'da kışlık buğdayların 1 Ocak'tan itibaren 360-450 °C GDD'ye ulaştıktan sonra sapa kalkmaya başladıklarını, erken ekimlerde bu sürenin daha kısa olabileceğini ve sapa kalkma başladığı anda, 3 yapraktan daha az sayıda yaprağa sahip olan herhangi bir kardeşin muhtemelen artık bitki tarafından geliştirilmeyip köreltilmiş olduğunu bildirmişlerdir.

Berdahl ve Frank (1998) tohum kalitesinin çiçeklenme sonrası akümüle edilen GDD değeri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, farklı tarihlerde ekilen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin bazı gelişme dönemleri için gerekli olan GDD değerlerinin hesaplanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme sezonlarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin

yürütüldüğü alanın toprak özellikleri Tablo 1.'de verilmiştir. Deneme alanı toprağı killi, kireç içeriğı yüksek, tuzluluğı zararsız, hafif alkalın yapıdadır. Şanlıurfa ili 2000-2002 yıllarına ait aylık ortalama iklim verileri Tablo 2'de, denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin Şanlıurfa iline ait 2000-2001 yılı ortalama günlük sıcaklık değerleri Tablo 3'de, 2001-2002 yılı ortalama günlük sıcaklık değerleri ise Tablo 4'te verilmiştir. Denemede materyal olarak; Harran-95, Aydın-93, Ceylan-95 makarnalık buğday çeşitleri ile Basribey-95 ve Kaşifbey-95 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır.

Deneme; bölünmüş parseller deneme desenine göre iki faktörlü (çeşit ve ekim zamanı) ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parselleri ekim zamanı, alt parselleri ise çeşitler oluşturmuştur. Her parsel, 1 x 1.2 = 1.2 m² olarak tasarlanmış, sıra arası mesafesi 20 cm olan altı sıradan oluşmuştur. Ekim m² ye 600 tohum düşecek şekilde elle yapılmıştır (Çölkesen ve ark. 1994). Ekim işlemi; 2000-2001, 2001-2002 yetiştirme sezonlarında 5 Ekim-18 Ocak tarihleri arasında 7'şer gün aralıklarla 16 farklı ekim tarihinde yapılmıştır. Ekim tarihleri; 1) 5 ekim, 2) 12 ekim, 3) 19 ekim, 4) 26 ekim, 5) 2 kasım, 6) 9 kasım, 7) 16 kasım, 8)23 kasım, 9) 30 kasım, 10) 7 aralık, 11) 14 aralık, 12) 21 aralık, 13) 28 aralık, 14) 4 ocak, 15) 11 ocak, 16) 18 ocak olarak oluşturulmuştur.

Taban gübresi olarak 15-15-15 kompoze gübreden dekara saf olarak 8 kg da⁻¹ NPK gelecek şekilde banda uygulama yapılmıştır. Üst gübre olarak da dekara saf olarak 6 kg da⁻¹ N gelecek şekilde %26 lık amonyum nitrat verilmiştir (Aslan ve ark., 1997). Her ekimden sonra tohumların çimlenebilmesi için sulama yapılmıştır. Geniş ve dar yapraklı yabancı otları kontrol altına almak için her iki yılda da herbisit uygulaması yapılmıştır. Geniş yapraklı yabancı otları kontrol altına almak için 1 g da⁻¹ dozunda Granstar (%75 tribenuron methyl), dar yapraklı yabancı otlar için ise 150 g da⁻¹ dozunda Illoxan (284 g/lt diclofop methyl) ticari isimli yabancı ot ilaçları her ekim tarihi için yabancı otların 2-4 yapraklı olduğu dönemlerde sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır.

Tablo 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Horizon	Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	C:E:C (me/100 g)	Kireç (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)
Ap	0-18	7.2	0.075	46.0	14.2	7.4	34.6	60.0
A12	18-39	7.3	0.066	46.4	17.0	7.2	32.5	62.3
Ac	39-49	7.3	0.070	40.0	36.9	7.8	29.1	63.0
C	49-88	7.3	0.060	29.1	41.0	34.4	19.2	48.4

Tablo 2. Denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin Şanlıurfa ili 2000-2001, 2001-2002 yıllarına ait aylık iklim verileri (Anonim, 2002a)

Meteorolojik Gözlemler	Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs		Haziran	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Ort. Sic. (°C)	19.1	20.6	14.4	11.6	8.0	7.6	7.9	4.9	8.1	9.8	14.6	12.6	17.2	14.7	20.1	21.4	29.2	28.7
En Yük. Sic. (°C)	31.6	33.6	21.2	26.5	18.0	16.2	17.4	17.7	20.4	20.5	25.2	26.9	31.6	25.1	35.8	36.3	40.4	41.4
En Düşük Sic. (°C)	9.4	9.5	9.5	-0.4	1.0	-2.1	0.0	3.2	-3.3	1.6	6.3	3.7	7.4	6.7	9.3	10.1	17.2	16.0
Ort. Nispi Nem (%)	54.4	52.1	52.9	61.2	71.7	81.4	63.0	64.2	62.2	60.0	58.7	63.6	60.6	69.5	52.8	50.9	28.7	38.3
Aylık Top. yağış (mm)	7.6	42.1	69.1	41.7	85.8	179.1	14.0	25.7	92.1	42.7	66.9	97.4	59.9	47.3	50.6	7.4	-	0.3

Tablo 3. Denemenin yürütüldüğü aylara ait Şanlıurfa ili 2000-2001 yılı günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2002b)

Günlük	Aylar								
	Ekim (2000)	Kasım (2000)	Aralık (2000)	Ocak (2001)	Şubat (2001)	Mart (2001)	Nisan (2001)	Mayıs (2001)	Haziran (2001)
1	22.2	14.4	11.0	7.8	7.2	15.3	21.8	20.0	27.6
2	23.4	15.3	11.4	8.4	7.7	12.6	23.0	14.6	30.5
3	23.0	16.6	10.7	9.0	7.4	12.9	16.2	14.6	30.6
4	22.8	16.2	10.0	9.7	7.8	13.0	14.8	13.5	29.6
5	23.1	16.1	9.4	8.7	8.5	14.7	12.7	17.4	26.0
6	23.3	16.3	8.8	9.2	8.4	15.4	13.0	18.1	24.0
7	23.9	16.1	8.7	9.2	9.0	15.9	13.6	18.0	24.7
8	22.9	16.6	8.7	10.0	11.0	13.0	14.2	14.0	27.0
9	22.5	17.5	10.4	10.3	11.6	13.2	16.7	13.8	27.0
10	22.2	17.9	10.5	9.6	11.7	14.4	16.4	13.6	27.2
11	18.6	18.2	9.2	9.7	12.2	14.9	13.8	15.9	29.6
12	20.6	16.8	9.5	9.0	12.8	14.4	14.4	18.2	31.0
13	21.2	16.8	6.3	9.1	11.4	10.5	15.2	17.9	30.7
14	20.7	15.4	8.0	7.8	5.0	11.4	14.4	20.8	32.7
15	19.4	15.0	7.6	7.6	8.1	11.5	15.1	18.0	33.9
16	19.4	14.8	7.0	9.9	7.1	9.4	13.7	17.6	29.6
17	20.6	16.0	9.0	8.6	8.2	12.8	15.6	20.0	24.6
18	20.7	15.1	9.5	9.2	9.2	13.4	16.7	21.2	26.9
19	18.9	13.3	7.7	9.4	6.8	15.2	17.9	22.3	29.9
20	19.6	13.8	7.0	8.5	6.0	16.8	18.0	23.6	32.2
21	17.0	13.5	4.8	7.2	1.4	17.4	20.0	21.9	30.8
22	13.5	12.5	4.3	5.9	0.3	16.0	21.1	22.8	27.6
23	13.0	11.6	4.5	3.4	3.2	12.9	19.4	26.3	29.0
24	14.0	11.1	5.6	3.8	5.3	13.8	15.8	23.6	30.9
25	14.0	10.3	6.1	2.9	8.5	14.6	16.4	22.4	31.4
26	14.5	11.2	6.5	5.8	9.0	15.8	18.4	26.3	31.7
27	16.0	11.4	6.6	6.2	10.0	17.8	19.2	27.3	31.0
28	16.1	12.0	7.4	5.9	12.8	18.8	20.1	24.9	30.6
29	16.0	9.1	7.1	6.9		18.5	22.4	23.4	29.2
30	15.4	10.2	8.0	8.2		16.7	24.9	24.1	29.1
31	12.8		6.4	7.1		18.9		25.5	

Tablo 4. Denemenin yürütüldüğü aylara ait Şanlıurfa ili 2001-2002 yılı günlük ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2002b)

Günler	Aylar								
	Ekim (2001)	Kasım (2001)	Aralık (2001)	Ocak (2002)	Şubat (2002)	Mart (2002)	Nisan (2002)	Mayıs (2002)	Haziran (2002)
1	21.1	15.3	7.8	8.2	8.4	11.6	12.7	19.3	23.5
2	22.6	14.5	10.2	8.2	9.0	13.6	11.3	18.4	22.5
3	24.7	16.4	9.2	5.4	9.1	15.0	12.8	18.9	23.1
4	25.0	17.0	9.1	2.2	11.2	14.5	10.8	19.4	26.4
5	24.6	18.8	8.5	4.2	11.4	15.2	11.8	20.2	24.6
6	24.0	14.8	8.7	4.6	11.6	15.0	15.2	19.1	24.8
7	23.7	16.2	10.1	3.5	12.0	15.9	14.3	18.9	26.4
8	23.8	16.2	10.2	2.6	12.7	18.9	13.4	16.1	29.8
9	25.0	16.5	10.8	1.3	11.9	14.4	12.8	19.6	31.4
10	25.6	16.7	10.4	3.0	12.7	14.8	13.0	19.3	30.9
11	24.9	17.8	9.7	1.6	7.6	16.6	15.0	19.4	31.4
12	26.0	16.5	9.3	3.0	8.7	16.3	17.4	21.8	27.1
13	25.4	15.8	9.6	3.6	8.6	15.6	17.8	22.4	27.9
14	25.6	14.6	9.6	5.2	10.2	12.8	19.5	15.1	29.1
15	24.0	15.3	6.5	5.3	10.2	12.2	17.3	16.3	31.0
16	21.4	14.1	4.6	5.1	8.7	13.2	16.2	19.6	30.8
17	19.3	10.0	5.9	5.7	7.5	14.8	15.2	22.5	28.7
18	18.3	5.3	6.0	5.2	8.8	14.9	15.2	20.8	28.9
19	17.2	5.5	6.2	5.0	9.2	10.8	14.8	22.9	24.4
20	17.8	6.5	2.1	5.4	9.9	9.9	12.2	23.9	23.6
21	18.9	3.6	2.1	5.3	10.0	8.6	13.0	24.4	27.1
22	20.4	3.7	4.0	2.6	10.4	9.8	14.4	23.1	31.0
23	19.6	4.0	4.8	4.7	11.2	10.0	13.4	23.3	31.8
24	16.0	4.6	6.4	4.7	8.4	12.7	10.4	22.2	33.1
25	16.5	7.5	7.3	4.6	9.9	14.0	14.1	24.2	33.8
26	15.4	8.0	6.4	5.5	5.6	7.8	15.2	25.8	33.8
27	14.1	8.0	7.8	6.2	8.6	6.7	17.0	27.6	31.7
28	15.0	7.3	9.6	4.4	9.8	9.4	17.2	24.2	30.9
29	14.2	7.7	9.3	5.9		8.2	18.8	26.7	30.5
30	13.6	8.4	6.8	8.2		9.6	18.8	25.1	29.9
31	13.7		6.4	10.3		9.2		23.6	

Buğdayda her bir gelişme dönemi için GDD değerlerinin hesaplanması; herhangi bir güne ait ortalama sıcaklıktan, temel sıcaklığın çıkarılması şeklinde bulunmuştur. Günlük sıcaklık değerleri de toplanarak toplam değerler hesaplanmıştır. Tohumun çimlenmesinden itibaren bitkilerde ana sapın uzamaya başladığı zamana kadar geçen günler (sapa kalkma süresi), başakçıkların % 75'inin başak kınından çıkıncaya kadar geçen günler (başaklanma süresi) ve olgunlaşmaya kadar geçen günler (olgunlaşma süresi) belirlenmiş ve her bir gün için sıcaklık değerleri kullanılmak suretiyle toplam GDD değerleri hesaplanmıştır.

GDD değerlerinin hesaplanmasında meteoroloji istasyonu değerleri kullanılmıştır (Akkaya, 1994). Elde edilen iki yıllık değerler birleştirilerek Düzgüneş ve ark. (1987)'na göre Tarist paket programı yardımıyla varyans analizi ve Duncan çoklu

karşılaştırma analizi yapılmıştır. Gelişme dönemleri GDD değerleri aşağıda verilen örnekte olduğu gibi hesaplanmıştır.

Ortalama sıcaklığın 10 °C olduğu bir gün için; en düşük sıcaklığın 0 °C, en yüksek sıcaklığın 20 °C olduğu düşünülürse;

$$GDD = [(Günlük Mak. Sıc.+Günlük Min. Sıcaklık)/2] - 0$$

$$GDD = (20+0)/2 - 0 = 10^0\text{'dir.}$$

BULGULAR ve TARTIŞMA

İki yılın birleşik varyans analizi sonuçlarına göre sapa kalkma süresi, olgunlaşma süresi ve başaklanma süresi GDD değerleri; ekim zamanları, çeşitler ve ekim zamanları x çeşit etkisi bakımından istatistik olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. İki yıllık ortalama sapa kalkma süresi, olgunlaşma süresi

ve başaklanma süresi GDD değerleri sırasıyla Tablo 5, 6 ve 7’de verilmiştir.

Sapa Kalkma Süresi GDD Değerleri (°C)

Ekim zamanlarına göre en yüksek sapa kalkma GDD değeri 19 ekim tarihindeki ekimde (824.2 °C), en düşük GDD değeri ise 18 ocak (424.2 °C) tarihindeki ekimde bulunmuştur (Tablo 5). Şekil 1’de görüldüğü gibi, 12 ekim tarihli ekim ile ocak ayında yapılan ekimlerde sapa kalkma için gerekli GDD değeri daha düşük, kasım ayı ekimlerinde ise daha yüksek belirlenmiştir. Erken ekimlerde bitkiler gün uzunluğundan yararlanarak daha uzun süre güneş ışığına ve sıcaklığa maruz kalmaktadır. Ayrıca bu dönemde toprak sıcaklığı da yüksek olduğundan, sapa kalkma için gerekli GDD değerlerine daha kısa sürede ulaşılabilir. Ancak bitkiler sapa kalkmak için kış aylarının geçerek havaların tekrar ısınmasını beklemektedirler. Geç ekimlerde ise hava sıcaklığının ve toprak sıcaklığının düşük olması ve gün uzunluğunun iyice azalması nedeniyle, bitkiler kış boyunca sapa kalkma için ihtiyaç duydukları GDD sıcaklığına ulaşamamaktadır. Buğdayın ideal büyüme-gelişme sıcaklığı 10-24 °C arasındadır. Gerekli GDD’ nin bu sınırlar içerisinde yavaş şekilde ve uzun sürede sağlanması, büyüme ve gelişmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Geç ekimlerde baharın

gelmesiyle birlikte yeterince gelişmemiş bitkiler sapa kalkmakta ve GDD değeri düşük olmaktadır. Baharla birlikte artan sıcaklıklar, GDD akümülesyonunu hızlandırması bakımından önemlidir. Ancak akümüle edilen karbon miktarının solunum ve yeni yaprak-doku oluşması için gerekli talebi karşılamaması; daha küçük yaprak, daha az başakçık ve çiçek sayısı ile sonuçlanmaktadır. Bazı araştırmacılar ekim zamanı geciktikçe başaklanma süresinin azaldığını bildirmektedirler (Konak ve ark., 1999; Akıncı ve Çölkesen, 1998).

Çeşitler bakımından en yüksek sapa kalkma GDD değeri Harran-95 çeşidinde (684.7 °C), en düşük değer ise Basribey-95 (672.8 °C) ve Kaşifbey-95 (674.1 °C) çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 5). Bazı araştırmacılar çeşitlerin sapa kalkma sürelerinin birbirlerinden farklı olduğunu belirtmektedirler (Çölkesen ve ark., 1993 ve 1994; Karademir ve Sağır, 1999; Mackowiak ve ark., 2000). Sapa kalkma için ihtiyaç duyulan GDD miktarı da çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Aynı durum bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Akkaya, 1994; Madakadze ve ark., 1998; Olgun ve ark., 1999). Tablo 5’den görüleceği gibi; sapa kalkma için en yüksek GDD değeri 16 kasım x Harran-95 (840.50 °C), en düşük GDD değeri ise 18 ocak x Basribey-95 (409.50 °C) kombinasyonundan elde edilmiştir.

Tablo 5. Farklı tarihlere ekilen buğday çeşitlerinin ürün yıllarının ortalaması olarak sapa kalkma süresi GDD değerleri

Ekim zamanları	Çeşitler					
	Harran-95	Aydın-93	Ceylan-95	Basribey-95	Kaşifbey-95	Ortalama
1) 5 Ekim	715.50 gh	704.67 ı	699.33 fg	741.33 d	706.50 g	713.5 G*
2) 12 Ekim	523.67 l	520.00 m	535.50 j	525.67 k	535.83 k	528.1 M
3) 19 Ekim	808.00 b	814.00 b	833.00 a	830.00 a	835.83 a	824.2 A
4) 26 Ekim	772.00 d	769.67 d	766.33 c	754.50 c	759.50 d	764.4 D
5) 2 Kasım	720.33 g	708.00 h	704.83 ef	729.83 e	717.33 f	716.1 FG
6) 9 Kasım	735.50 f	736.33 f	767.33 c	736.67 de	748.00 e	744.8 E
7) 16 Kasım	840.50 a	833.00 a	833.67 a	778.50 b	806.17 b	818.4 B
8) 23 Kasım	788.50 c	788.50 c	779.00 b	776.00 b	774.17 c	781.2 C
9) 30 Kasım	723.50 g	721.83 g	712.00 e	716.00 f	717.67 f	718.2 F
10) 7 Aralık	718.00 gh	715.00 gh	703.83 fg	703.50 g	706.50 g	709.4 H
11) 14 Aralık	753.33 e	746.67 e	750.50 d	742.17 d	745.00 e	747.5 E
12) 21 Aralık	710.50 h	714.50 gh	695.83 g	689.00 h	697.83 h	701.5 I
13) 28 Aralık	585.00 j	589.33 j	578.17 h	566.67 ı	556.67 ı	575.2 J
14) 4 Ocak	595.50 ı	560.50 k	559.50 ı	539.67 j	546.67 j	560.4 K
15) 11 Ocak	533.50 k	551.17 l	538.00 j	525.33 k	516.67 l	532.9 L
16) 18 Ocak	431.67 m	442.83 m	422.33 k	409.50 l	414.50 m	424.2 N
Ortalama	684.7 A	682.3 B	679.9 C	672.8 D	674.1 D	678.7

*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

Başaklanma Süresi GDD Değerleri (°C)

Ekim tarihlerine göre en yüksek başaklanma GDD değerleri 12 ekim (1651.1°C) ve 19 ekim (1649 °C) tarihlerinde, en düşük değer ise 18 ocak (948.0 °C) tarihinde bulunmuştur (Tablo 6). Şekil 1’de görüldüğü gibi, erken ekimlerde en yüksek başaklanma değerleri, geç ekimlerde ise en düşük başaklanma değerleri elde edilmiştir. Erken ekimden geç ekime doğru başaklanma GDD değeri azalmıştır. Ekim aylarında yapılan erken ekimlerde daha kısa sürede sapa kalkma gerçekleşmiştir. Erken sapa kalkan bitkiler ise artan gün uzunluğu, hava sıcaklığı ve toprak sıcaklığının etkisiyle başaklanma için gerekli olan GDD değerlerine daha kısa sürede ulaşmışlardır. Ancak erken ekimlerde bitkiler kış aylarında sapa kalkmadığı için; kış aylarında sapa kalkma için bekledikleri süre de başaklanma GDD değerlerinin hesaplanmasında kullanıldığından, erken ekim zamanlarında başaklanma GDD değerleri daha yüksek bulunmuştur. Bitki gelişimi, su ve besin maddeleri alımı ile kök gelişimi toprak sıcaklığından olumlu olarak etkilenmektedir. Giunta ve ark. (2001) ile Motzo ve ark. (1996) gün uzunluğunun artmasıyla başaklanma süresinin kısaldığını; Gupta ve ark. (1983) toprak sıcaklığının hava GDD değerlerini etkilediğini ve aralarında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmektedirler.

Bu durumla bağlantılı olarak geç ekimlerde ise hava sıcaklığının ve toprak sıcaklığının düşük olması ve gün uzunluğunun iyice azalması nedeniyle, bitkiler kış boyunca sapa kalkma için ihtiyaç duydukları GDD sıcaklığı değerlerine daha geç ulaşmaktadırlar. Ancak sapa kalkmadan sonra Harran Ovasında havaların hızla ısınması ve gün uzunluğunun yeniden artması neticesinde bitkiler erken başaklanmaktadır. Bunun sonucunda geç ekimlerde başaklanma GDD değeri düşük olmaktadır. Bazı araştırmacılar ekim zamanı geciktikçe başaklanma süresinin azaldığını bildirmektedirler (Konak ve ark., 1999; Akıncı ve Çölkesen, 1998). Her iki deneme yılında da Ekim ayında yapılan ekimlerde havalar ısınır ısınmaz erken başaklanma gözlenmiştir. Hatta başaklanmanın olduğu günlerde gece sıcaklığının düşük olması nedeniyle döllenme ve tane tutmada da aksaklıklar ortaya çıkmıştır.

Günlük sıcaklık değerlerini gün uzunluğuyla birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Zira geç ekimlerde bitkilerin sanki daha az sıcaklığa ihtiyaç duyuyormuş gibi görünmesi bizi yanıltabilir. Oysaki, bitkiler baharla birlikte daha yüksek sıcaklığa daha uzun süre maruz kaldıkları için, başaklanma için gerekli GDD değerine daha erken ulaşmaktadırlar. Sapa kalkma değeri ve olgunlaşma değeri için de aynı durum söz konusudur.

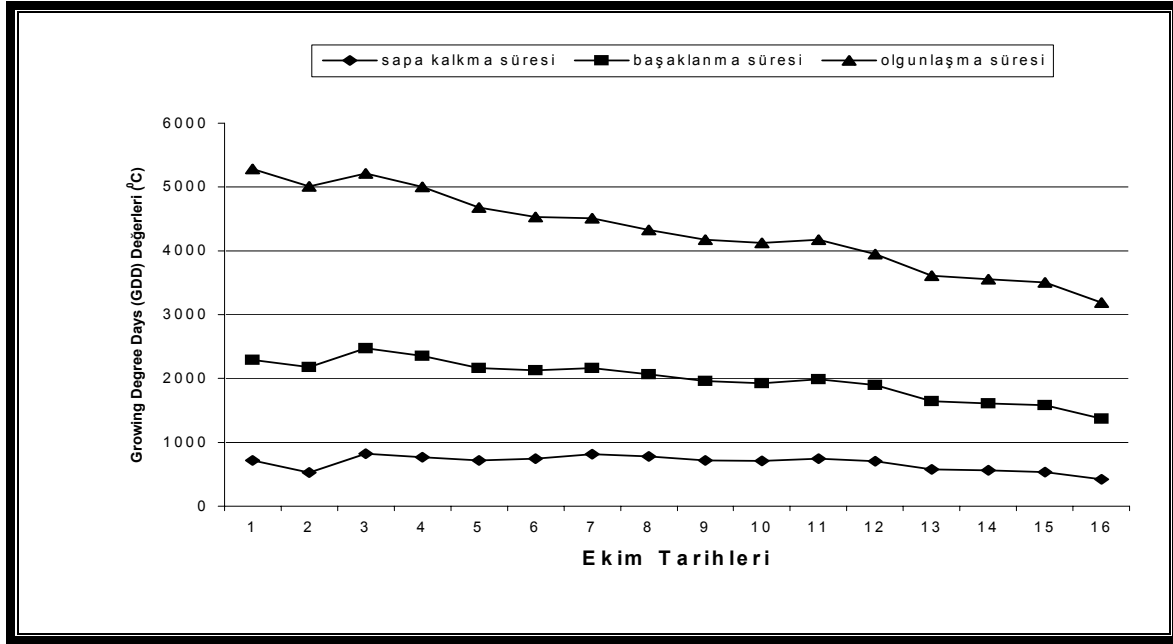
Tablo 6. Farklı tarihlerde ekilen buğday çeşitlerinin ürün yıllarının ortalaması olarak başaklanma süresi GDD değerleri

Ekim zamanları	Çeşitler					Ortalama
	Harran-95	Aydın-93	Ceylan-95	Basribey-95	Kaşifbey-95	
1) 5 Ekim	1570.50 c	1577.50 d	1559.67 d	1588.17 c	1597.17 c	1578.6 C *
2) 12 Ekim	1603.30 b	1663.33 b	1599.00 b	1649.50 a	1740.17 a	1651.1 A
3) 19 Ekim	1638.50 a	1683.00 a	1655.00 a	1642.17 b	1629.17 b	1649.6 A
4) 26 Ekim	1609.00 b	1620.00 c	1590.83 c	1549.50 d	1567.00 d	1587.3 B
5) 2 Kasım	1452.17 d	1493.50 e	1439.00 e	1434.00 e	1434.17 e	1450.6 D
6) 9 Kasım	1374.00 e	1410.33 f	1360.33 f	1379.50 f	1405.00 f	1385.8 E
7) 16 Kasım	1338.00 f	1362.00 g	1325.17 g	1359.50 g	1340.00 g	1344.9 F
8) 23 Kasım	1304.17 g	1280.17 h	1265.50 h	1291.50 h	1288.67 h	1286.0 G
9) 30 Kasım	1191.50 k	1190.17 k	1208.00 j	1220.00 k	1253.50 ı	1212.6 I
10) 7 Aralık	1208.00 ı	1198.33 j	1210.33 j	1241.17 j	1204.50 k	1212.5 I
11) 14 Aralık	1266.83 h	1245.00 ı	1217.00 ı	1252.67 ı	1237.67 j	1243.8 H
12) 21 Aralık	1199.83 j	1202.67 j	1178.00 k	1197.50 l	1189.50 l	1193.5 J
13) 28 Aralık	1080.50 l	1053.50 l	1052.17 l	1066.33 m	1080.83 m	1066.7 K
14) 4 Ocak	1056.00 m	1033.83 m	1045.00 m	1060.33 m	1057.00 n	1050.4 L
15) 11 Ocak	1055.00 m	1039.83 m	1040.00 m	1051.67 n	1050.50 o	1047.4 M
16) 18 Ocak	956.17 n	934.67 n	909.67 n	954.67 o	984.83 p	948.0 N
Ortalama	1306.5 D	1311.8 B	1290.9 E	1308.6 C	1316.2 A	1306.8

*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

Çeşitler bakımından başaklanma için en yüksek GDD değeri Kaşifbey-95 (1316.2°C) çeşidinde elde edilirken, en düşük değer Ceylan-95 (1290.9 °C) çeşidinde bulunmuştur (Tablo 6). Bu değerler çeşit ve genotipe göre farklılık göstermektedir. Öztürk ve Akkaya (1996), başaklanma süresinin çevresel

faktörler yanında genotipe de bağlı olduğunu bildirmektedir. Tablo 6'dan interaksyonlar incelendiğinde; en yüksek başaklanma GDD değerinin 12 ekim x Kaşifbey-95 (1740.17 °C), en düşük değer ise 18 ocak x Ceylan-95 (909.67 °C) kombinasyonunda bulunduğu görülmektedir.



Şekil 1. Genotiplerin ortalaması olarak ekim tarihlerine göre sapa kalkma, başaklanma ve olgunlaşma sürelerine ait GDD değerleri [Ekim tarihleri 1) 5 Ekim, 2) 12 Ekim, 3) 19 Ekim, 4) 26 Ekim, 5) 2 Kasım, 6) 9 Kasım, 7) 16 Kasım, 8) 23 Kasım, 9) 30 Kasım, 10) 7 Aralık, 11) 14 Aralık, 12) 21 Aralık, 13) 28 Aralık, 14) 4 Ocak, 15) 11 Ocak, 16) 18 Ocak].

Tablo 7. Farklı tarihlere ekilen buğday çeşitlerinin ürün yıllarının ortalaması olarak olgunlaşma süresi GDD değerleri

Ekim zamanları	Çeşitler					Ortalama
	Harran-95	Aydın-93	Ceylan-95	Basribey-95	Kaşifbey-95	
1) 5 Ekim	3029.35 a	2980.35 a	2984.68 a	2979.12 a	2969.23 a	2988.5 A*
2) 12 Ekim	2861.52 b	2828.83 b	2853.00 b	2804.33 b	2819.75 b	2833.5 B
3) 19 Ekim	2772.15 c	2736.40 c	2753.75 c	2720.50 c	2718.25 c	2740.2 C
4) 26 Ekim	2669.60 d	2661.25 d	2660.23 d	2622.95 d	2622.95 d	2647.4 D
5) 2 Kasım	2471.92 e	2480.29 e	2531.24 e	2550.62 e	2526.52 e	2512.1 E
6) 9 Kasım	2384.90 f	2401.49 f	2400.42 f	2398.80 f	2412.04 f	2399.5 F
7) 16 Kasım	2345.57 g	2360.10 g	2349.09 g	2337.69 g	2351.85 g	2348.9 G
8) 23 Kasım	2286.27 h	2262.20 h	2275.89 h	2246.30 h	2249.17 h	2264.0 H
9) 30 Kasım	2218.67 ı	2227.82 ı	2222.62 ı	2198.07 ı	2203.82 ı	2214.2 I
10) 7 Aralık	2214.87 ij	2200.55 j	2211.64 ı	2187.32 ij	2182.92 j	2199.5 J
11) 14 Aralık	2199.87 j	2178.80 k	2209.37 ı	2177.14 j	2158.74 k	2184.8 K
12) 21 Aralık	2116.90 k	2053.94 l	2041.80 j	2036.37 k	2034.57 l	2056.7 L
13) 28 Aralık	1964.55 l	1971.44 m	1974.00 k	1972.54 l	1961.24 m	1968.8 M
14) 4 Ocak	1947.27 m	1953.89 n	1961.90 k	1920.17 m	1935.50 n	1943.7 N
15) 11 Ocak	1934.02 m	1953.95 n	1942.55 l	1898.45 n	1911.82 o	1928.2 O
16) 18 Ocak	1833.39 n	1824.94 o	1812.07 m	1803.54 o	1800.27 p	1814.8 P
Ortalama	2328.2 A	2317.3 C	2324.0 B	2303.4 D	2303.7 D	2315.3

*: Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 seviyesinde önemli farklılık yoktur.

Olgunlaşma Süresi GDD Değerleri (°C)

Ekim tarihlerine göre olgunlaşma süresi GDD değerleri 1814.8 °C ile (18 ocak) 2988.5°C (5 ekim) arasında değişmiştir (Tablo 7). Şekil 1'den görüldüğü gibi, ekim zamanı geciktikçe olgunlaşma için gereken GDD değeri azalmıştır. Sapa kalkma ve başaklanma süresi GDD değerlerinde açıklandığı gibi, ilk ekim zamanlarında daha erken sapa kalkma ve başaklanma gözlenmiştir. Harran Ovası'nda havaların aniden ısınması ve sıcaklıkların artması neticesinde sarı olum dönemi kısa sürmekte ve hemen hemen bütün çeşitlerde ve ekim zamanlarında aynı anda olgunlaşma görülmektedir (Öktem ve ark., 2003; Öktem ve ark., 2004). Geç ekimlerde olgunlaşma süresinin kısalması McLelland (2000) ve Akkaya (1994) tarafından bildirilmektedir. Bu durumda erken başaklanan bitkilerde olgunlaşma süresi uzadığı için, geç ekim zamanlarına göre daha yüksek olgunlaşma GDD değerleri elde edilmiştir. Ayrıca, ilkbahar aylarında hava ve toprak sıcaklıklarının artması ve günlerin uzaması olgunlaşma GDD değerinin kısalmasına etkili olmuştur. GDD değerleri hesaplanırken, günlük ortalama sıcaklık değerleri yanında gün uzunluğunun da hesaba katılması daha uygun olabilir. Çünkü; daha uzun bahar aylarında elde edilen 1 günlük GDD değeri ile kısa ve soğuk kış aylarında elde edilen GDD değerleri arasında rakamsal olarak çok fazla fark görülmezken, belki de bahar ayları GDD değerleri bitkiler tarafından 2-3 katı fazla olarak hissedilmektedir. Bahara yakın yapılan ekimlerde gözlenen olgunlaşma GDD değerinin azalması bunu doğrulamaktadır.

Çeşitler bakımından olgunlaşma için en yüksek GDD değeri Harran-95 (2328.2 °C) çeşidinde elde edilirken, en düşük değer Basribey-95 (2303.4 °C) ve Kaşifbey-95 (2303.7) çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 7). Olgunlaşma için gerekli GDD değeri genotiplere göre farklılık göstermektedir. Akkaya (1994), ekimden olgunlaşmaya kadarki toplam sıcaklık isteğinin kırmızı sert yazlık buğdaylarda 1450-1565 °C GDD, yumuşak beyaz kışlık buğdaylarda 2050-2350 °C GDD olduğunu bildirmektedir. En yüksek GDD değeri 5 ekim x Harran-95 (3029.35 °C) kombinasyonundan, en düşük GDD değeri ise 18 ocak x Kaşifbey-95 (1800.27 °C) kombinasyonundan elde edilmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

İki yıllık sonuçların ortalaması olarak ekim tarihlerine göre; en yüksek sapa kalkma GDD değeri 19 ekim tarihinde (824.2 °C), en düşük değer ise 18 ocak (424.2 °C) tarihinde yapılan ekimde belirlenmiştir. En yüksek başaklanma süresi GDD değerlerine 12 ekim (1651.1°C) ve 19 ekim (1649.6

°C) tarihli ekimlerde, en düşük değere ise 18 ocak (948.0 °C) tarihli ekimde ulaşılmıştır. Erken ekimden geç ekime doğru başaklanma GDD değeri azalmıştır. Olgunlaşma süresi GDD değeri 1814.8 °C ile (18 ocak) 2988.5°C (5 ekim) arasında değişmiştir. Ekim zamanı geciktikçe olgunlaşma için gereken GDD değeri azalmıştır.

Ekim zamanı ve genotiplere göre değişimle birlikte; sapa kalkma, başaklanma ve olgunlaşma için ihtiyaç duyulan GDD değerleri sırasıyla 716.1-818.4, 1212.6-1450.6 ve 2214.2-2512.1 °C arasında değişim göstermiştir.

Genel olarak denemenin iki yıllık ortalama kasım ayı ekimleri baz alınır; Harran-95 çeşidinin ihtiyaç duyduğu sapa kalkma süresi, başaklanma süresi ve olgunlaşma süresi GDD değerleri sırasıyla 720.3-723.5 °C, 1452.2-1191.5 °C, 2471.9-2218.7 °C; Aydın-93 için sırasıyla 708.0-721.8 °C, 1493.5-1190.2 °C, 2480.3-2227.8 °C; Ceylan 95 için sırasıyla 704.8-712.0 °C, 1439.0-1208.0 °C, 2531.2-2222.6 °C; Basribey-95 için sırasıyla 729.8-716.0 °C, 1434.0-1220 °C, 2550.6-2198.1 °C; Kaşifbey-95 için sırasıyla 717.3-717.7 °C, 1434.2-1253.5 °C, 2526.5-2203.8 °C arasında değişmiştir.

GDD değerleri hesaplanırken, günlük ortalama sıcaklık değerleri yanında gün uzunluğunun ve toprak sıcaklığının da hesaba katılmasının uygun olacağı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akinci, C., M. Çölkesen, 1998. Diyarbakır sulu koşullarında farklı ekim zamanının bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Harran Üniv.Ziraat Fak. Dergisi, 2(1): 35-44.
- Akkaya, A., 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv.Genel Yayın No:1, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:1, Ders kitabı Yayın No:1, s:225, Kahramanmaraş.
- Anonim, 2002a. 2000-2002 Yılları arası aylık hava raporları, Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- Anonim, 2002b. 2000-2002 Yılları arası günlük hava raporları, Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- Aslan, S., M. Çölkesen, A. Öktem, H. Daghan ve J. Fleckenstein, 1997. The effect of nitrogen rates on yield and yield components of bread and durum wheat cultivars under irrigated conditions of Harran Plain in Southeastern Anatolia. 11th World Fertilizer Congress-"Fertilization for Sustainable Plant Production and Soil Fertility, 7-13 September, Vol.1, p:35-39, Gent, Belgium.
- Berdahl, J.D.,A.B. Frank, 1998. Seed maturity in four cool-season forage grasses. Agronomy Journal, 90 (4): 483-488.
- Choelho, D.T., R.F. Dale, 1980. An energy crop growth variable and temperature function for predicting corn growth and development: planting to silking. Agronomy J., 72:503-510.
- Cook, R.J., R.J. Veseth, 1991. Wheat Health Management. The American Phytopathological Society, 3340 Pilot Knob Road, St. Paul, Minnesota 55121, USA.
- Cross, H.Z., M.S. Zuber, 1972. Prediction of flowering dates in maize based on different methods of estimating thermal units. Agronomy J., 64:351-355.

- Çölkesen, M., N. Eren ve A. Öktem, 1994. Harran Ovası sulu koşullarda farklı ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, Cilt I, s:311-314, İzmir.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1021, Ders Kitabı No:295, Ankara.
- Giunta, F., R. Motzo ve A. Virdis, 2001. Development of durum wheat and triticale cultivars as affected by thermophotoperiodic conditions. Australian J. of Agric. Res., 52(3):387-396.
- Gupta, S.C., W.E. Larson ve D.R. Linden, 1983. Tillage and surface residue effects on soil upper boundary temperatures. Soil Sci. Soc. Am. J., 47:1212-1218.
- Karademir, C., A. Sağır, 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde makarnalık buğday genotiplerinde kimi bitkisel özelliklerin değişim sınırları. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt:1, s:360-365, Adana.
- Keser, M., H. Ekingen, 1994. Kışık buğdayda dane doldurma süresi ve oranı. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, Cilt II s:29-33, İzmir.
- Kiniry, J. R., M.E. Keener, 1982. An enzym kinetic equation to estimate maize development rates. Agronomy Journal, 74: 115-119.
- Konak, C., A. Ünay, O. Arabacı ve İ. Turgut, 1999. Büyük Menderes Havzasında ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda farklı ekim zamanlarının verim, erkencilik, ve bazı generatif dönem özellikleri üzerine etkileri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım Cilt:1, s:174-179, Adana.
- Mackowiak, W., G. Budzianowski, W. Goworko, W. Ve H. Wos, 2000. Response of spring cultivars of triticale, wheat and barley to sowing time. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Agricultura, 82:159-162.
- Madakadze, I., B.E. Coulman, K. Stewark, P. Peterson, R. Samson ve D.L. Smith, 1998. Phenology and tiller characteristics of big bluestem and switchgrass cultivars in a short growing season area. Agronomy Journal, 90 (4): 489-495.
- McLelland, M., 2000. Soil Moisture and Temperature Consideration (Reviewed May 5, 2000) by www. agric.gov. ab.ac.
- Motzo, R., F. Giunta, ve M. Deidda, 1996. Relationships between grain-yield-filling parameters, fertility, earliness and grain protein of durum wheat in a mediterranean environment. Field-Crops Research, 47(2-3):129-142.
- Olgun, M., Y. Serin ve F. Partigöç, 1999. Doğu Anadolu Bölgesinde buğdayda iklim-verim ilişkisi. GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, s:805-812, Şanlıurfa.
- Öktem, A., Y. Coşkun, A.G. Öktem ve İ. Özberk, 2003. Bazı makarnalık buğday (*Triticum turgidum var. durum*) genotiplerinin Harran Ovası koşullarına adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2):81-90.
- Öktem, A., Y. Coşkun, A.G. Öktem, 2004. Yağışa dayalı koşullarda yetiştirilen bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin GAP bölgesine adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(4):25-34.
- Öztürk, A., A. Akkaya, 1994. Kışık buğday genotiplerinde vejetatif periyot, tane dolum periyodu, tane dolum oranı ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, Cilt:1, s:48-51, İzmir.
- Tosun, M., I.Z. Ergin ve H. Soya, 1989. Üç mısır çeşidindeki tepe püskülü süresinin GDD (Growing-Degree-Days) ile ilişkisi üzerinde bir araştırma. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 26(2):231-238, İzmir.
- Yeşilirmak, E., I. Yıldız, 2001. Farklı baz sıcaklıklarında Türkiye aylık ve yıllık ortalama büyüme derece-gün değerleri ve gün sayıları dağılımları. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, s:807-810, Şanlıurfa.