

FARKLI PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİTLERİNDE GÜN-DERECE DEĞERLERİNİN, VERİM, VERİM UNSURLARI VE LİF KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN SAPTANMASI*

İsa ÖZKAN¹, Mustafa Ali KAYNAK²

ÖZET

Büyüme Gün-Derece (BGD) değerlerinin verim, verim unsurları ve lif kalite özelliklerine etkisinin saptanması amacıyla yapılan bu çalışma; 1997, 1998 ve 1999 yıllarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm, sıra uzunluğu 12 m olan 4 sıralı parsellerde yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Nazilli 84 (bölge standart çeşidi), Deve Tüyü (kahverengi lifli), Siokra 107 B (okra yapraklı) çeşitleri ile *G. hirsutum* ile *G. barbadense* melezli olan Acalpi 1952 çeşidi kullanılmıştır.

Pamuk bitkisinin; Çimlenme-İGY dönemini 6.5 ile 11.6 gün ve 35 ile 66 BGD birikiminde, İGY-Taraklanma dönemini 25 ile 30 gün ve 232 ile 270 BGD birikiminde, Taraklanma-Çiçeklenme dönemini 17 ile 21 gün ve 220 ile 272 BGD birikiminde, Çiçeklenme-Koza Açma dönemini ise 58 ile 64 gün ve 708 ile 847 BGD birikiminde aştığı saptanmıştır. Bu çalışmada, vejetasyon süresi boyunca 117.58 ile 120.5 gün ve 1310.26 ile 1386.18 BGD toplam sıcaklık değeri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Büyüme Gün-Derece Birikimi, Verim ve Kalite Özellikleri

Determining the Effects of Day Degree Units on Yield, Yield Component and Fiber Quality Characteristics on Various Cotton Varieties

ABSTRACT

This study was carried out to determine effect of Day Degree units on yield, yield components and fiber quality characteristics at Agricultural Faculty's experimental field of Adnan Menderes University in 1997, 1998 and 1999. Field trials were conducted in Randomised Complete Block Design with three replications. Each plot was comprised of 4 rows in 12 m long with 70 cm apart from each other and plants 20 cm spaced on a row.

In this study, Nazilli 84 (national standard variety), Deve Tüyü (brown fiber), Siokra 107B (okra leaf) varieties including *G. hirsutum* L. and *G. hirsutum* and *G. barbadense* crossing variety named Acalpi 1952 were used as a material.

Our results show that cotton plants require 6.5 or 11.6 days and 35 or 66 Growing Degree Days from emergence to first true leaf growth period, 25 or 30 days and 232 or 270 Growing Degree Days from first true leaf to first square growth period, 17 or 21 days and 220 or 272 Growing Degree Days from first square to opening of the flower growth period, 58 or 64 days and 708 or 847 Growing Degree Days from opening of the flower to boll opening growth period. Above figures show respective minimum averages and maximum averages, respectively. In this study, 117.58 or 120.5 days and 1310.26 or 1386.18 Growing Degree Days were obtain at whole vegetation period.

Key Words: Cotton, Growing Degree-Days, Yield and Quality Characteristics

GİRİŞ

Pamuk tropik iklim bitkisi olması nedeniyle, özellikle yetiştirme döneminin süresini belirlemede, ana faktör olarak sıcaklık karşımıza çıkmaktadır. Düşük sıcaklık, bütün dönemlerde gelişmeyi azaltmakta, ancak, bunun derecesi dönemlere göre değişmektedir (Powell, 1969; Lomas et al., 1977; Brodie, 1989).

Pamuk bitkisinin gelişimi üzerine iklim koşullarının etkisi önemlidir. İklim koşullarının etkisinin daha iyi açıklanabilmesi için Halevy and Bazelet (1989), Ball (1998), Young et al. (1980), pamuk bitkisinin yaşam döngüsünü dört grupta toplamışlardır;

- Çimlenme - ilk gerçek yaprak çıkışı
- İlk gerçek yaprak çıkışı - ilk taraklanma
- İlk taraklanma - ilk çiçek açma
- İlk çiçek açma - koza açma sonu

Her bir dönem sıcaklık, transpirasyon (terleme), yağış (ya da sulama), ışıklenme süresi gibi birçok iklim faktörlerinden etkilenmektedir. Her bir yetiştirme

dönemi sırasında, bitkilerin gelişim miktarı iklim faktörlerine bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörleri birbirlerinden ayırmak da oldukça zordur, çünkü bu faktörler birbirleriyle sıkı ilişkilidir (Halevy and Bazelet, 1989).

Bitkideki gelişim süresini normal takvim günü ile belirlemek mümkün olmadığını yapılan çalışmalar göstermiştir. Bu yüzden "fizyolojik gün" ya da "gün-derece" gibi değerler ortaya koyma zorunluluğu doğmaktadır (Haley and Bazelet, 1989 ve Anonymous, 1998). Büyüme Gün-Derece hesaplaması için bir çok yol bulunmaktadır. Bunlardan Hake et al. (1996), Ball (1998) ve McKinion et al. (2001)'a göre, günlük ortalama sıcaklıktan bitkinin fotosentez yapabilmesi için gerekli minimum sıcaklık (eşik sıcaklığı) olan 15.6°C (60°F) çıkarılarak elde edilmektedir.

Young et al. 1980 yılında yaptıkları bir denemeye göre, her dört gelişme dönemi (Çimlenme-ilk gerçek yaprak çıkışı, ilk gerçek yaprak çıkışı-ilk taraklanma, ilk taraklanma-ilk çiçek açma, ilk çiçek

* Bu araştırma Doktora tezinin bir bölümüdür.

¹ TKB, Merkez Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü, ANKARA

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

açma-koza açma sonu) için ekim zamanında gecikme (1 Nisan ile 27 Mayıs tarihleri) istenmektedir. Yani, ekim Nisan ayı yerine Mayıs'ta yapılırsa bu dönemler için gerekli süre azalmaktadır. Çünkü, gün-derece toplamlarına bağlı olarak (gün-derece toplamları bu dönemler için değişmemektedir) bu dönemlerin süresi kısalmaktadır. Bu çalışmada, gün-derece değerleri arasında önemli bir fark olmamasına karşın, ekim zamanının gelişme periyotlarını etkiliyor olması, gerekli gün-derece sağlanmadığı sürece bitkinin gelişme periyotlarını tamamlamasının mümkün olamayacağını göstermektedir.

Büyüme Gün-Derece değerlerinin her bölge ve çeşit için değişiyor olması, bunların belirlenip göz önünde tutulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Büyüme Gün-Derece, eğer düşük kaliteli tohumluk kullanılırsa daha da önemli hale gelmektedir (Hake et al., 1996). Büyüme Gün-Derece ekim zamanını belirlemede ön fikir edinmemizi sağlar. Pamuk tohumu çimlenmeyi sağlayabilmesi için yaklaşık 50 Büyüme Gün-Derece ister. Mayıs sonu yada Haziran başında yapılan ekimlerde 450 Gün-Derece toplamında ilk tarak görülebilmektedir (Hake et al., 1996; Ball, 1998; Özbek et al., 2000). Bu değerlerin bilinmesi; özellikle zararlıların bitkide tahribat yapma dönemini bilerek ekim zamanını ayarlamak suretiyle bitkiyi bu zararlı popülasyonlarından kurtarmak mümkün olacaktır. Silvertooth (1998b)'a göre erkenci Pima ve Upland pamuklarında ilk taraklanma genellikle 390 Büyüme Gün-Derece birikiminde olmakta ve bu taraklar 500 Büyüme Gün-Derecede efektif büyüklüğe ulaştıklarında pembe kurt zararına karşı hassas olmaktadır. Bu dönemleri bilmek ve ona göre yetiştirme planlarını oluşturmak en önemli amacımız olan verimde bir artış sağlanması için imkan sağlayacaktır.

Bu çalışmada; farklı pamuk (*G. hirsutum* L.) çeşitlerinde, on farklı gelişme döneminde gün sayıları ve Büyüme Gün Derece değerleri ile Gün-Derece değerlerinin verim, verim unsurları ve lif kalite özelliklerine etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD:

Çalışmada, materyal olarak, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Nazilli 84 (bölge standart çeşidi), Deve Tüyü (kahverengi lifli), Siokra 107 B (okra yapraklı) çeşitleri ile *G. hirsutum* L. ile *G. barbadense* L. melezi olan Acalpi 1952 çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma; Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim, parsel uzunluğu 12 m, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olan 4 sıralı parsellere 1997 yılında 8 Mayıs'ta, 1998 yılında 6 Mayıs'ta ve yine 1999 yılında da 6 Mayıs'ta mibzerle yapılmıştır. Diğer kültürel işlemler de normal bakım koşullarında yapılmıştır.

Hasat, her üç yılda da, iki defada olmak üzere, parsel başlarından birer metre kenar tesiri bırakılarak, dört sıralı parsellerin ortasındaki 10 m uzunluğundaki iki sıradan yapılmıştır. I. el hasat, her üç yılda da bölge standart çeşidi olan Nazilli 84 parselindeki kozaların % 60-70'i (1997 yılında 30 Eylül, 1998 yılında 21

Eylül, 1999 yılında ise 28 Eylül) açıldığında yapılmıştır.

Çalışmada, kütlü pamuk verimi, erkencilik oranı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, çenet sayısı, çırcır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı özellikleri ile çimlenme-ilk gerçek yaprak, çimlenme-taraklanma, çimlenme-çiçeklenme, çimlenme-koza açma, ilk gerçek yaprak-taraklanma, ilk gerçek yaprak-çiçeklenme, ilk gerçek yaprak-koza açma, taraklanma-çiçeklenme, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerine ait gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece değerleri incelenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen dört pamuk çeşidinin gelişme dönemlerine ilişkin gereksinim duydukları gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece toplamı ortalamaları ve oluşan gruplar 1997 yılı için Çizelge 1, 1998 yılı için Çizelge 2 ve 1999 yılı için Çizelge 3'de verilmiştir.

Çimlenme-İlk Gerçek Yaprak Çıkışı (Çimlenme-İGY): 1997 ve 1999 yılında elde edilen gün sayıları ve BGD değerlerinin paralel olmasına karşın 1998 yılında çimlenme-İGY döneminde gerekli olan gün sayılarının yüksek ve BGD değerlerinin düşük olması, bu dönemdeki sıcaklık ortalamasının 1998 yılında diğer iki yıla göre yaklaşık 10 °C daha düşük olması ile açıklanabilmektedir. Bu sonuç; Moraghan et al. (1968), Lomas et al. (1977), Young et al. (1980) ve Hodges et al. (1993) tarafından bildirilen sonuçları desteklemektedir. Redy et al. (1990)'a göre pamuk bitkisinde 30/20 °C (gündüz/gece) sıcaklıklarının kuru madde üretimi için optimum olduğunu bildirmekte ve bu veriler bizim bulgularımızı doğrulamaktadır. Çimlenme-İGY dönemi için elde ettiğimiz gün sayıları Chapman (2000)'ın bulguları ile uyum halindedir. Ancak, bu dönemdeki gün sayıları ve BGD değerleri Young et al. (1980), Halevy and Bazelet (1989) ve Ball (1998) tarafından bildirilen bulgularla çelişir durumdadır. Her üç yılın verileri incelendiğinde, Acalpi 1952 çeşidinin en uzun gün ve en yüksek BGD değerine sahip olduğu görülmekte ve bu çeşidin, Pima ve Upland pamuk çeşitlerinin melezi olması nedeniyle, doğal olarak diğer çeşitlerden daha geççi bir çeşit olduğunu ortaya koymaktadır.

Çimlenme-Taraklanma: Her üç yılın verileri incelendiğinde, Nazilli 84 ve Siokra 107B çeşitlerinin Çimlenme-taraklanma dönemini daha uzun zamanda gerçekleştirdiği, bunun yanında Deve Tüyü ve Acalpi 1952 çeşitlerinin daha kısa bir süre istedikleri görülmektedir. Çimlenme-taraklanma için elde ettiğimiz gün sayıları, Redy et al. (1991), Oğlakçı (1992), Oosterhuis (1992), Hodges et al. (1993), Landivar and Benedict (1996), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Aynı konuda Young et al. (1980) tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgularla ise çelişir durumdadır. Elde ettiğimiz Büyüme Gün-Derece değerleri, Young et al. (1980), Oosterhuis (1992), Hake et al. (1996), Silvertooth (1998b) ve Silvertooth (1998c) tarafından bildirilen değerlerle çelişir durumdadır. Ball (1998) tarafından bildirilen değerlerle de uyum halindedir. Nazilli 84 çeşidi ile

Çizelge 1: 1997 Yılına Ait Dört Çeşitte Bitki Büyüme ve Gelişme Aralıklarındaki Gün Sayıları ve Büyüme Gün-Derece Değerlerine İlişkin Ortalamalar ve Oluşturulan Gruplar

Çeşitler	ÇİMLENME			İLK GERÇEK YAPRAK (İGY)			TARAK			ÇİÇEK Koza Açma
	İGY	Tarak	Çiçek	Koza Açma	Tarak	Çiçek	Koza Açma	Çiçek	Koza Açma	
GÜN SAYILARI										
Nazilli 84	6.67	39.00 a	60.33 a	121.33 b	32.33 a	53.67 a	114.67 a	21.33 ab	82.33 bc	61.00 b
Deve Tüyü	5.67	35.00 c	57.00 b	120.67 b	29.33 bc	51.33 ab	115.00 a	22.00 a	88.33 ab	63.67 b
Siokra 107B	6.00	37.33 ab	55.33 b	114.67 c	31.33 ab	49.33 b	108.67 b	18.00 bc	77.33 c	59.33 b
Acalpi 1952	7.67	35.67 bc	50.67 c	125.33 a	28.00 c	43.00 c	117.67 a	15.00 c	89.67 a	74.67 a
LSD	2.011	1.794	3.247	2.847	2.767	2.559	4.433	3.462	6.852	5.151
BÜYÜME GÜN-DERECE DEĞERLERİ										
Nazilli 84	66.83	365.03 a	663.03 a	1317.27 b	297.80 a	595.40 a	1248.30	297.60 ab	950.50b	652.93 b
Deve Tüyü	57.80	304.10 c	622.23 ab	1312.43 b	246.00 bc	563.63 ab	1252.80	317.67 a	1006.53 a	688.87 b
Siokra 107B	60.73	339.40 ab	598.80 b	1259.63 c	278.27 ab	537.37 b	1228.23	259.10 bc	932.97 b	673.87 b
Acalpi 1952	76.60	314.03 bc	530.33 c	1351.70 a	237.10 c	453.23 c	1273.07	216.13 c	1035.97 a	819.90 a
LSD	18.843	27.631	42.917	25.983	34.409	34.316	61.432	47.759	32.301	52.108

Çizelge 2: 1998 Yılına Ait Dört Çeşitte Bitki Büyüme ve Gelişme Aralıklarındaki Gün Sayıları ve Büyüme Gün-Derece Değerlerine İlişkin Ortalamalar ve Oluşturulan Gruplar

Çeşitler	ÇİMLENME			İLK GERÇEK YAPRAK (İGY)			TARAK			ÇİÇEK Koza Açma
	İGY	Tarak	Çiçek	Koza Açma	Tarak	Çiçek	Koza Açma	Çiçek	Koza Açma	
GÜN SAYILARI										
Nazilli 84	11.67	42.33	63.33 a	119.33	30.67	51.67 a	107.67	21.00 a	77.00	56.00 ab
Deve Tüyü	11.00	39.67	56.67 c	117.67	28.67	45.67 b	106.67	16.00 b	78.00	60.67 ab
Siokra 107B	12.00	42.33	59.00 b	116.67	30.33	47.00 b	104.67	16.33 b	74.33	54.67 b
Acalpi 1952	11.67	40.67	54.67 d	119.33	29.00	43.00 c	107.67	14.67 b	78.67	62.00 a
LSD	1.201	2.671	1.598	3.928	3.542	2.602	4.318	2.210	5.215	6.383
BÜYÜME GÜN-DERECE DEĞERLERİ										
Nazilli 84	35.17	317.17	585.27 a	1333.83	281.37	549.40 a	1296.90	268.03 a	1015.60	747.57 c
Deve Tüyü	32.00	291.23	506.67 c	1316.23	258.83	473.97 c	1282.40	218.95 b	1023.57	808.43 ab
Siokra 107B	36.50	315.03	531.80 b	1306.30	278.13	494.60 b	1267.97	216.47 b	989.87	773.40 bc
Acalpi 1952	35.00	300.73	480.60 d	1333.83	265.33	445.00 d	1296.93	179.67 c	1031.70	852.03 a
LSD	5.661	25.968	14.280	40.355	28.872	17.983	41.462	20.021	52.932	47.404

Çizelge 3: 1999 Yılına Ait Dört Çeşitli Bitki Büyüme ve Gelişme Aralıklarındaki Gün Sayıları ve Büyüme Gün-Derece Değerlerine İlişkin Ortalamalar ve Oluşturulan Gruplar

Çeşitler	ÇİMLENME			İLK GERÇEK YAPRAK (İGY)			TARAK			ÇİÇEK Koza Açma
	İGY	Tarak	Çiçek	Koza Açma	Tarak	Çiçek	Koza Açma	Çiçek	Koza Açma	
GÜN SAYILARI										
Nazilli 84	6.00 c	32.33 ab	55.33	116.33 b	26.33 a	49.33	110.33 b	23.00	84.00 b	61.00 b
Deve Tüyü	6.33 bc	31.33 bc	53.00	116.00 b	25.00 a	46.67	109.67 b	21.67	84.67 b	63.00 b
Siokra 107B	7.00 ab	32.67 a	53.00	115.00 b	25.67 a	46.33	108.33 b	20.33	82.33 b	62.00 b
Acalpi 1952	7.67 a	30.67 c	52.00	123.00 a	23.00 b	48.33	116.00 a	21.33	92.33 a	71.00 a
LSD	0.942	1.201	3.348	3.414	1.374	5.382	4.148	2.759	4.108	3.695
BÜYÜME GÜN-DERECE DEĞERLERİ										
Nazilli 84	48.70 c	295.47 ab	570.03	1375.07 b	246.17 a	520.43 a	1324.37 b	274.27	1078.20 b	813.80 b
Deve Tüyü	51.63 bc	283.17 bc	536.37	1371.00 b	230.97 b	483.87 b	1317.37 b	252.93	1086.43 b	836.80 b
Siokra 107B	57.50 ab	299.43 a	536.37	1362.40 b	241.43 ab	478.07 b	1302.90 b	236.67	1061.57 b	828.20 b
Acalpi 1952	61.30 a	274.93 c	536.37	1436.23 a	213.13 c	461.53 b	1372.93 a	248.40	1159.83 a	911.43 a
LSD	6.910	14.588	33.765	31.561	13.951	32.622	32.647	37.779	40.286	33.013

Çizelge 4: Farklı Gelişme Dönemlerinde Büyüme Gün-Derece Toplamları ile İncelenen Bazı Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayısı Değerleri

	Çimlenme-İGY	Çimlenme-Tarak	Çimlenme-Çiçek	Çimlenme-KA	Çimlenme-İGY-Tarak	İGY-Çiçek	İGY-KA	Tarak-Çiçek	Tarak-KA	Çiçek-KA
Verim (kg/da)	0.068	0.256	0.289	-0.176	0.352*	0.546**	-0.167	0.427**	-0.293	-0.431**
Erkençilik (%)	0.008	0.463**	0.014	-0.206	0.496**	0.418*	0.297	-0.380*	0.110	0.288
Bit. Boyu (cm)	0.379*	-0.389*	0.052	0.731**	-0.608**	-0.316	0.605**	0.013	0.693**	0.540**
Odun Dalı Say. (Ad./bitki)	0.030	0.117	0.187	0.031	0.111	0.217	0.061	0.185	-0.032	-0.091
Mey. Dalı Sayısı (ad./bitki)	0.113	-0.555**	-0.116	0.806**	-0.664**	-0.480**	0.764**	-0.143	0.834**	0.739**
Koza Sayısı (ad./bitki)	0.602**	0.199	0.461**	-0.376*	0.071	0.394*	-0.577**	0.427**	-0.443**	-0.574**
Koza Ağırlığı (gr)	0.258	0.508**	0.176	-0.184	0.405*	0.394*	-0.240	0.200	-0.366*	-0.384*
Koza Küt. Ağırlığı (gr)	0.224	0.489**	0.215	-0.205	0.418*	0.502**	-0.251	0.322	-0.379*	-0.455**
Çenet Sayısı (ad./koza)	0.143	-0.027	0.061	0.200	-0.101	0.126	0.141	0.216	0.153	0.017
100 Toh. Ağırlığı (gr)	0.676**	-0.108	0.076	0.404*	-0.471**	-0.180	0.190	0.088	0.330*	0.208
Çırcır Randımanı (%)	0.008	0.463**	0.014	-0.206	0.496**	0.418*	-0.224	0.168	-0.362*	-0.362*
Lif İnceliği (mic.)	-0.514**	-0.477**	-0.247	0.154	-0.336*	-0.108	0.299	0.104	0.377*	0.256
Lif Uzunluğu (mm)	0.505**	0.174	0.053	0.262	-0.035	-0.108	0.123	-0.124	0.082	0.120
Lif Mukav. (g/text)	0.271	0.164	-0.087	0.114	0.000	-0.236	0.037	-0.305	0.018	0.157

*; 0.05 düzeyinde önemli, $r_{0.05}$: 0.329, **; 0.01 düzeyinde önemli, $r_{0.01}$: 0.424, SD: 34

Özbek et al. (2000) tarafından aynı yıllarda yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular, hem çimlenme-taraklanma gün sayısı hem de çimlenme-taraklanma Büyüme Gün-Derece toplamları bakımından, çalışmamızdaki bulgularla uyum halindedir. Söz konusu sonuçlar ışığında, çıkış-taraklanma periyodundaki gün sayıları ve BGD değerlerinin yıl, lokasyon ve kullanılan materyale göre değişebileceği ortaya çıkmaktadır. Acalpi 1952 çeşidi çimlenme-İGY dönemini aşması için diğer çeşitlerden daha uzun gün sayısına ve daha yüksek Büyüme Gün-Derece birikimine ihtiyaç duyarken, çimlenme-taraklanma dönemini aşmak için daha kısa gün sayısına ve daha düşük Büyüme Gün-Derece birikimine ihtiyaç duyması dikkate değer bir sonuçtur.

Çimlenme-Çiçeklenme: Her üç yılın verileri incelendiğinde, Nazilli 84 çeşidinin çimlenme-çiçeklenme dönemini en uzun zamanda ve en yüksek Büyüme Gün-Derece birikimi ile gerçekleştirdiği, bunun yanında Acalpi 1952 çeşidinin en kısa bir sürede ve en düşük Büyüme Gün-Derece birikimi ile gerçekleştirdiği görülmektedir. Özbek et al. (2000)'un Nazilli 84 çeşidinden elde ettikleri bulgular, bulgularımız ile uyum halindedir. Çimlenme-çiçeklenme için elde ettiğimiz gün sayıları, Bilbro and Quisenberry (1975), Redy et al. (1991), Oğlakçı (1992), Oosterhius (1992), Hodges et al. (1993), Landivar and Benedict (1996), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Aynı konuda Young et al. (1980) tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgularla çelişir durumdadır. Elde ettiğimiz Büyüme Gün-Derece değerleri, Young et al. (1980), Ball (1998) ve Oosterhius (1992) tarafından bildirilen değerlerle çelişirken, Kerby et al. (1987), Silvertooth (1998a) ve Silvertooth (1998c) tarafından bildirilen değerlerle de uyum halindedir. Acalpi 1952 çeşidi çimlenme - İGY dönemini aşmak için diğer çeşitlerden daha uzun gün sayısı ve daha yüksek Büyüme Gün-Derece birikimine ihtiyaç duyarken, çimlenme-çiçeklenme dönemini aşmak için daha kısa gün sayısına ve daha düşük Büyüme Gün-Derece birikimine ihtiyaç duyması dikkate değer bir sonuçtur.

Çimlenme-Koza Açma: Her üç yılın verileri incelendiğinde, Nazilli 84 çeşidinin koza açma dönemine ulaşan 3. sıradaki çeşit olduğu görülmektedir (ort. 118 gün). Yine aynı şekilde Büyüme Gün-Derece birikimi olarak da 3. sırada yer almaktadır (ort. 1340 BGD). Bu sonuç Nazilli 84 çeşidinin orta erkenci bir çeşit olduğunu göstermektedir. Her üç çizelgeden de görüleceği üzere, 1997, 1998 ve 1999 yılları itibarıyla çeşit ortalamaları alındığında, 1997 yılından 1999 yılına doğru gidildikçe çimlenme-koza açma dönemindeki gün sayısında bir azalmanın olduğu (sırasıyla; 120.5 gün, 118.25 gün, 117.58 gün), buna karşın bu dönemdeki Büyüme Gün-Derece birikiminde ise bir artışın olduğu görülmektedir (sırasıyla; 1310.26 BGD, 1322.55 BGD, 1386.18 BGD). Bu da Young et al. (1980) tarafından bildirilen, sıcaklıkla koza periyodu arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu doğrulamaktadır. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz çimlenme-koza açma dönemine ait gün sayıları

Oosterhius (1992), Hodges et al. (1993), Landivar and Benedict (1996), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Çimlenme-koza açma dönemine ait elde ettiğimiz Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin bulgular Young et al. (1980)'un bulgularıyla çelişirken, Oosterhius (1992) ve Ball (1998) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Nazilli 84 çeşidinde ise çimlenme-koza açma dönemine ait gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular 1997 yılında Özbek et al. (2000) tarafından bildirilenlerle nispeten uyum halindeyken, 1999 yılında tam bir uyum söz konusu değildir. Bu sonuç Büyüme Gün-Derece birikimleri ve gün sayılarının çevre faktörlerinden az da olsa etkilendiğini göstermesi bakımından önemlidir. Acalpi 1952 çeşidini incelediğimizde, diğer çeşitlere nazaran her üç yılda da çimlenme-koza açma döneminde en uzun gün sayısına ve en yüksek BGD değerine sahip olduğunu görmekteyiz. Oysa Acalpi 1952 çeşidi daha önceki dönemlerde (çimlenme-taraklanma ve çimlenme-çiçeklenme) en kısa gün ve en az BGD değerine sahip olmuştur. Bu bulgular Acalpi 1952 çeşidinin Pima pamuğundan gen alması ile açıklanabilir. Young et al. (1980) ve Reddy et al. (1991) yaptıkları çalışmada benzer bulguları elde etmişlerdir.

İGY-Taraklanma: İGY-taraklanma dönemine ait gün sayıları en yüksek Nazilli 84 çeşidinde, en düşük Acalpi 1952 çeşidinde gerçekleşmiştir. Bu bulgular Young et al. (1980)'un Pima ve Upland pamuk çeşitleriyle yaptıkları çalışmadan elde ettikleri bulgularla uyum halindedir. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz İGY-taraklanma dönemine ait gün sayıları Young et al. (1980), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Ancak Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Young et al. (1980) ve Ball (1998) tarafından bildirilenlerle çelişir durumdadır. Özbek et al. (2000) tarafından Nazilli 84 çeşidinde yapılan çalışmada elde ettikleri İGY-taraklanma dönemine ilişkin gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece değerleri bulgularımızla uyum halindedir.

İGY-Çiçeklenme: İGY-çiçeklenme dönemine ait gün sayıları en yüksek Nazilli 84 çeşidinde, en düşük Acalpi 1952 çeşidinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, çiçeklenmeye kadar Nazilli 84 ve Siokra 107B çeşitlerinin, çiçeklenmeden sonra ise Acalpi 1952 çeşidinin sıcaklık isteklerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu bulgular Young et al. (1980)'un bulgularını doğrulamaktadır. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz İGY-çiçeklenme dönemine ait gün sayıları Young et al. (1980), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Ancak Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Young et al. (1980) ve Ball (1998) tarafından bildirilenlerle çelişir durumdadır. Özbek et al. (2000) tarafından Nazilli 84 çeşidinde yapılan çalışmada elde ettikleri İGY-çiçeklenme dönemine ilişkin gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece değerleri bulgularımızla uyum halindedir.

İGY-Koza Açma: İGY-koza açma dönemine ait gün sayıları, en yüksek Acalpi 1952 çeşidinde, en düşük Siokra 107B çeşidinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki; Acalpi 1952 çeşidinin çiçeklenmeden sonraki sıcaklık isteği çiçeklenme ile koza açma dönemi arasındakinden daha yüksektir. Bu bulgular çiçeklenme-koza açma dönemi incelendiğinde daha açık olarak görülecektir. Bu bulgular Young et al. (1980)'un bulguları ile uyum halindedir. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz İGY-koza açma dönemine ait gün sayıları Young et al. (1980), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halindedir. Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Ball (1998) tarafından bildirilenlerle paralellik arz ederken Young et al. (1980)'un bulguları ile çelişir durumdadır. Özbek et al. (2000) tarafından Nazilli 84 çeşidinde yapılan çalışmada elde ettikleri İGY-koza açma dönemine ilişkin gün sayıları bizim bulgularımızla paralellik gösterirken, Büyüme Gün-Derece değerleri bizim bulgularımızla paralellik göstermemektedir.

Taraklanma-Çiçeklenme: Taraklanma-çiçeklenme dönemine ait gün sayıları en yüksek Nazilli 84 çeşidinde, en düşük Acalpi 1952 çeşidinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki; Acalpi 1952 çeşidi taraklanma-çiçeklenme arasındaki dönemde hızlı bir büyümeye sahiptir. Siokra 107B çeşidinin 1999 yılında 1997 ve 1998 yıllarından farklı olarak en düşük gün sayısı ve Büyüme Gün-Derece birikimine sahip olması bu çeşidin çevre ve yıl faktöründen önemli oranda etkilendiğini göstermektedir. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz taraklanma-çiçeklenme dönemine ait gün sayıları Young et al. (1980), Oosterhius (1992), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halinde ancak Landivar and Benedict (1996) ve Hodges et al. (1993)'un bulguları ile çalışmaktadır. Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Young et al. (1980), Oosterhius (1992) ve Silvertooth (1998c)'un bulgularıyla çelişirken, Ball (1998) tarafından bildirilenlerle uyum halindedir. Özbek et al. (2000) tarafından Nazilli 84 çeşidinde yapılan çalışmada elde ettikleri taraklanma-çiçeklenme dönemine ilişkin gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece değerleri bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Taraklanma-Koza Açma: Taraklanma-koza açma dönemine ait gün sayıları en yüksek Acalpi 1952 çeşidinde, en düşük Siokra 107B çeşidinde gerçekleşmiş, Büyüme Gün-Derece birikimleri ise yine en yüksek Acalpi 1952 çeşidinde görülürken en düşük Nazilli 84 çeşidinde görülmektedir. Nazilli 84 çeşidi ise koza açma dönemin ulaşmak için Siokra 107B çeşidinden daha uzun süre isterken daha az Büyüme Gün-Derece birikimine gereksinim duymaktadır. Bu bulgular Young et al. (1980)'un bulguları ile uyum halindedir. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz taraklanma-koza açma dönemine ait gün sayıları Young et al. (1980), Oosterhius (1992), Landivar and Benedict (1996), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halinde, ancak Hodges et al. (1993)'un

bulgularıyla çalışmaktadır. Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Oosterhius (1992) ve Ball (1998) tarafından bildirilenlerle paralellik arz ederken, Young et al. (1980) ve Silvertooth (1998c)'un bulguları ile çelişir durumdadır. Özbek et al. (2000) tarafından Nazilli 84 çeşidinde yapılan çalışmada elde ettikleri taraklanma-koza açma dönemine ilişkin gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece değerleri, bulgularımızla paralellik göstermemektedir.

Çiçeklenme-Koza Açma: Çiçeklenme-koza açma dönemine ait gün sayıları her üç yılda da en yüksek Acalpi 1952 çeşidinde, 1997 ve 1998 yıllarında en düşük Siokra 107B çeşidinde, 1999 yılında en düşük Nazilli 84 çeşidinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki; Acalpi 1952 çeşidinin çiçeklenmeden sonraki sıcaklık isteği, İGY ile çiçeklenme dönemi arasındakinden daha yüksek, Siokra 107B ve Nazilli 84 çeşitlerinde ise çiçeklenmeden sonra sıcaklık istekleri diğer dönemlere göre daha düşüktür. Bu bulgular Young et al. (1980)'un bulguları ile uyum halindedir. Üç yıllık çalışmadan elde ettiğimiz çiçeklenme-koza açma dönemine ait gün sayıları, Young et al. (1980), Oosterhius (1992), Landivar and Benedict (1996), Ball (1998) ve Chapman (2000) tarafından bildirilen bulgularla uyum halinde ancak, Hodges et al. (1993)'un bulgularıyla çalışmaktadır. Büyüme Gün-Derece birikimlerine ilişkin elde ettiğimiz bulgular Oosterhius (1992) ve Ball (1998) tarafından bildirilenlerle paralellik arz ederken Young et al. (1980) ve Silvertooth (1998c)'un bulguları ile çelişir durumdadır. Özbek et al. (2000) tarafından Nazilli 84 çeşidinde yapılan çalışmada elde ettikleri çiçeklenme-koza açma dönemine ilişkin gün sayıları ve Büyüme Gün-Derece birikimleri bulgularımızla paralellik göstermemektedir.

Pamukta 10 Farklı Büyüme ve Gelişme Safhalarındaki Büyüme Gün-Derece Değerleri ile İncelenen Özellikler Arasında Elde Edilen Korelasyonlar:

Pamukta 10 farklı büyüme ve gelişme dönemindeki (çimlenme-ilk gerçek yaprak, çimlenme-taraklanma, çimlenme-çiçeklenme, çimlenme-koza açma, ilk gerçek yaprak-taraklanma, ilk gerçek yaprak-çiçeklenme, ilk gerçek yaprak-koza açma, taraklanma-çiçeklenme, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemleri) Büyüme Gün-Derece değerleri ile incelenen özelliklere ilişkin korelasyon değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Pamuk bitkisinin verim özelliği açısından, İGY-taraklanma, İGY-çiçeklenme ve taraklanma-çiçeklenme dönemlerinde yüksek sıcaklık, buna karşın çiçeklenme-koza açma döneminde düşük sıcaklık isteklerinin verim üzerine etkisi önemli bulunurken, diğer dönemlerdeki sıcaklık birikimlerinin ise verim üzerine önemli etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Çizelge 4'den, taraklanma-koza açma dönemindeki yüksek sıcaklık birikimlerinin önemli olmamasına karşın verimi olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerindeki yüksek sıcaklıkların, bu dönemlerin kısılmasına ve

dolayısıyla koza gelişim periyodunun kılmasına yol açtığı ve bu şekilde de verim ve diğer verim öğelerini olumsuz etkilediği Hodges et al. (1993) tarafından da belirtilmiştir.

Çimlenme-taraklanma, İGY-taraklanma, İGY-çiçeklenme dönemlerindeki yüksek sıcaklıkların erkenciliği arttırdığı, buna karşın taraklanma-çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıkların ise erkenciliği azalttığı ortaya çıkmaktadır. Bu bulgular Moraghan et al. (1968)'un bulguları ile uyum içindedir.

Çimlenme-İGY, çimlenme-koza açma, İGY-koza açma, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerinde yüksek sıcaklığın; çimlenme-taraklanma ve İGY-taraklanma dönemlerindeki düşük sıcaklığın ise bitki boyunu artırıcı yönde etki yaptığı ortaya çıkmıştır.

Büyüme ve gelişme dönemlerindeki düşük ve yüksek sıcaklıkların (20 °C'nin altında ve 35 °C'nin üstünde) odun dalı sayısını arttırdığı bilinmesine karşın (Reddy et al., 1991), çalışmada, sıcaklık birikiminin odun dalı sayısını özelliğine olumlu ya da olumsuz bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu durum, çalışmamız esnasında, pamuğun gelişme dönemlerinde, çok düşük ve çok yüksek sıcaklıkların, odun dalı sayısını etkileyecek düzeyde oluşmadığı, söz konusu yıllara ilişkin meteoroloji verilerinden anlaşılmaktadır.

Çimlenme-koza açma, İGY-koza açma, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerindeki yüksek sıcaklıkların meyve dalı sayısını artırıcı yönde etki yaptığını, buna karşılık çimlenme-taraklanma, İGY-taraklanma ve İGY-çiçeklenme dönemlerindeki yüksek sıcaklıkların ise meyve dalı sayısını azaltıcı yönde etki yaptığını ortaya koymaktadır (Çizelge 4). Çizelge 4'den görüleceği üzere, koza açma dönemlerindeki yüksek Büyüme Gün-Derece birikimleri, meyve dalı sayısını arttırmakta, dolayısıyla odun dalı sayısını azaltmakta ve bu sonuç Reddy et al. (1991)'un bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çimlenme-İGY, çimlenme-çiçeklenme, İGY-çiçeklenme ve taraklanma-çiçeklenme dönemlerindeki yüksek sıcaklık birikimlerinin bitkideki koza sayısını artırırken, çimlenme-koza açma, İGY-koza açma, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerinde ise yüksek sıcaklıkların bitkideki koza sayısını azalttığı ortaya çıkmıştır. Çiçeklenme dönemine kadar yüksek sıcaklıkların, bulgularımızla da paralel olarak, meyve sayısını arttırdığını Reddy et al. (1991) bildirmişlerdir. Çiçeklenmeden sonraki koza açma dönemine kadar olan yüksek sıcaklıkların koza sayısını azaltması, bu dönemdeki yüksek sıcaklıkların koza dökülmesini (shedding olayı) teşvik edici olmasıyla açıklanabilir. Hodges et al. (1993) yaptıkları çalışmada yüksek sıcaklıkların, çalışmamızdaki bulgularla paralel olarak koza sayısını azalttığını bildirmişlerdir.

Koza ağırlığı ve koza kütlü ağırlığını çimlenme-taraklanma, İGY-taraklanma ve İGY-çiçeklenme dönemlerindeki yüksek sıcaklık birikimlerinin arttırdığı, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerindeki yüksek sıcaklık birikimlerinin ise azalttığı ya da düşük sıcaklık birikimlerinin arttırdığı, diğer dönemlerdeki sıcaklık birikimlerinin

bu özellikler üzerine önemli etkilerinin olmadığı saptanmıştır. Yüksek sıcaklıklar, çiçeklenmeden sonraki gelişmeyi hızlandırması nedeniyle, çiçeklenme-koza açma dönemini kısaltmakta ve bu da kozaların olgunlaşmasını hızlandırdığı için gerçek verim potansiyellerine ulaşmaları için gerekli zamanı tanımamaktadır (Hodges et al., 1993).

Büyüme Gün-Derece birikimlerinin çenet sayısı özelliğine olumlu ya da olumsuz bir katkısının olmaması, bu özelliğin tamamen çeşide bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır.

Çimlenme-İGY, çimlenme-koza açma ve taraklanma-koza açma dönemlerindeki yüksek sıcaklıklar 100 tohum ağırlığını artırıcı yönde etki yaparken, İGY-taraklanma döneminde olumsuz yönde etki yapmaktadır. Diğer dönemlerdeki sıcaklık birikimleri 100 tohum ağırlığı üzerine önemli bir etkide bulunmamaktadır (Çizelge 4).

Çırcır randımanını, çimlenme-taraklanma, İGY-taraklanma ve İGY-çiçeklenme dönemlerindeki yüksek sıcaklık birikimlerinin artırıcı yönde, taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerindeki yüksek sıcaklık birikimlerinin ise azaltıcı yönde etkilediği aynı çizelgeden izlenebilmektedir. Taraklanma-koza açma ve çiçeklenme-koza açma dönemlerindeki yüksek sıcaklıkların çırcır randımanını azaltıcı yönde etkide bulunması, Hodges et al. (1993)'un da belirttiği üzere, bu dönemin kılması ile pamuk bitkisinin strese girmesi nedeniyle genetik potansiyelini yeterince ortaya koyamamasından kaynaklanmaktadır.

Pamuk bitkisinin, daha ince lif oluşturabilmek için taraklanma-koza açma döneminde düşük sıcaklık istediği, Çimlenme-İGY, Çimlenme-taraklanma ve İGY-taraklanma dönemlerinde ise yüksek sıcaklık istediği, diğer dönemlerdeki sıcaklık birikimlerinin lif inceliği özelliği yönünden önemli bir etkisinin bulunmadığı Çizelge 4'den görülmektedir.

Çimlenme-İGY döneminde bitkinin daha uzun lif oluşturabilmesi için yüksek sıcaklık birikimi istediğini ortaya koymaktadır. Bu korelasyon katsayısını daha ayrıntılı incelemek için çimlenme-İGY ile diğer dönemlerdeki sıcaklık birikimlerinin lif uzunluğu üzerine dolaylı ve doğrudan etkilerini incelemek gerekir.

Önemli olmasa da, çimlenme-çiçeklenme (-0.087), İGY-çiçeklenme (-0.236) ve taraklanma-çiçeklenme (-0.305) dönemlerinde yani çiçeklenme dönemine kadar oluşan yüksek sıcaklıkların lif mukavemetini olumsuz etkileyebileceği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1998. Statewide IPM Project, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California.
<http://169.237.210.130/WEATHER/ddconcepts.html#Using>
- BALL, S.T., 1998. Degree-Days: An Introduction Guide A-227. College of Agriculture and Home Economics New Mexico State University.
www.cahe.nmsu.edu/pubs/_a/a-227.html
- BILBRO, J.D. and J.I. QUISENBERRY, 1975. A Yield Related Measure Earliness for Cotton Crops Science 13:392.

- BRODIE, B.M., 1989. Cotton Production. Delta and Pine Land Company. USA.
- CHAPMAN, L.J., 2000. Cotton: Morphology, Physiology, Fruiting and Development. [Http://www.aces.edu/department/ipm/cs2.htm](http://www.aces.edu/department/ipm/cs2.htm)
- HAKE, S.J., T.A. KERBY and K.D. HAKE, 1996. Cotton Production Manual. Publication 3352. University of California, Division of Agricultural and Natural Resources.
- HALEVY, J. and M. BAZELET, 1989. Fertilizing for High Yield and Quality COTTON. IPI Bulletin 2. International Potash Institute. Bern/Switzerland.
- HODGES, H.F., K.R. REDY, J.M. McKINION and V.R. REDDY, 1993. Temperature Effects on Cotton. Mississippi Agricultural Experiment Station Bulletin 990, pp. 15.
- KERBY, T.A., M. KEELEY and S. JOHNSON, 1987. Growth and Development of Acala Cotton. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Bulletin 1921.
- LANDIVAR, A. and H. BENEDICT, 1996. Monitoring System for the Management of Cotton Growth and Fruiting. Texas Agricultural Experiment Station Bulletin B-2, November 1996. [Http://agfacts.tamu.edu/~jbenedic/monitor.htm](http://agfacts.tamu.edu/~jbenedic/monitor.htm)
- LOMAS, J., M. MANDEL and Z. ZEMEL, 1977. The Effect of Climate on Irrigated Cotton Yields under Semi-arid Conditions: Temperature-Yield Relationships. Agr. Meteor. 18, 435-453.
- McKINION J.M., K.R. REDDY, H.F. HODGES and W.H. McCARTY, 2001. Weather and Cotton Growth: Present and Future. Published by the Office of Agricultural Communications, Division of Agriculture, Forestry and Veterinary Medicine, Mississippi State University. [Http://www.mafes.msstate.edu/pubs/b1061.htm#temporal](http://www.mafes.msstate.edu/pubs/b1061.htm#temporal)
- MORAGHAN, B.J., J.J. HESKETH and A. LOW, 1968. Effects of Temperature and Photoperiod on Floral Initiation Among Striations of Cotton Grow. Rev. 45:91-100.
- OĞLAKÇI, M., 1992. Pamuk Bitkisinde Yaprak Döktürme ve Dökülme Fiziyojisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (4) 84-85.
- OOSTERHIUS, D.M., 1992. Growth and Development of a Cotton Plant. MP332-4M-9-92-R Ark. Coop. Ext. Serv.
- ÖZBEK, N., A. ŞAHİN ve İ. EKŞİ, 2000. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerinde Sıcaklık Gereksinimlerinin Gün-Derece (GD) Ünitesi Olarak Belirlenmesi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:60.
- POWELL, R.D., 1969. Effect of Temperature on Boll Set and Development of *G. hirsutum* L. Cotton Grow. Rev. 46:29-36.
- REDDY, V.R., K.R. REDY and D.N. BAKER, 1990. Response of Cotton Canopies to Temperature. National Cotton Council, Memphis TN. Beltwide Cotton Conference pp. 53-54.
- REDDY, K.R., J.N. McKINION, G.W. WALL, N.C. BHATTACHARYA, E.F. HODGES and S. BHATTACHARYA, 1991. Effect of Temperature on Pima Cotton Growth and Development. National Cotton Council, Memphis TN. Beltwide Cotton Conference pg. 841.
- SILVERTOOTH, J.C., 1998a. Early Season Crop Management. http://ag.arizona.edu/crops/cotton/cropmgt/early_mgt.html
- SILVERTOOTH, J.C., 1998b. Early Cotton Development. [Http://ag.arizona.edu/crops/cotton/cropmgt/early_development.html](http://ag.arizona.edu/crops/cotton/cropmgt/early_development.html)
- SILVERTOOTH, J.C., 1998c. Following Cotton Development Over the Fruiting Cycle. [Http://ag.arizona.edu/crops/cotton/cropmgt/fruiting_cycle.html](http://ag.arizona.edu/crops/cotton/cropmgt/fruiting_cycle.html)
- YOUNG, E.F.Jr., R.M. TAYLOR and H.D. PETERSEN, 1980. Day-Degree Units and Time in Relation to Vegetative Development and Fruiting for Three Cultivars of Cotton. Crop Sci. 20, 370-374.

Geliş Tarihi :07.05.2009

Kabul Tarihi :18.06.2009