

ANTALYA KOŞULLARINDA ÇUKUROVA–1518 PAMUK ÇEŞİDİNİN BİTKİ İZLEME YÖNTEMLERİ İLE BİTKİSEL GELİŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İbrahim ÇELİK Önal İNAN Mustafa ÇETİNKAYA
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

ÖZET

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L) yetiştiriciliğinde vejetatif ve generatif büyüme arasında arzu edilen bir denge vardır. Yüksek verim ve kaliteli ürün almak için, vejetatif büyüme ve generatif gelişme arasındaki denge korunmalıdır. Pamuk bitkisinin büyüme dönemlerinde vejetatif ve generatif büyüme arasındaki dengeye etki eden faktörlerin kontrolü bitki izleme parametreleri kullanılarak sağlanabilir. Nitekim bu çalışmada, Ç-1518 pamuk çeşidinde bitki boyu(BB), boy boğum oranı(BBO), beyaz çiçek üzeri boğum sayısı(BÇÜBS) ve gün-derece ısı ünitesi (GDÜ)(degree day) gibi bazı bitki izleme parametreleri kullanılarak bitkinin büyüme dönemlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, Ç-1518 pamuk çeşidinin taraklanma başlangıcında BBO 2,6; çiçeklenme başlangıcında 3,4; büyümenin minimuma indiği (cut out) dönemde 5,1 cm oluşmuştur. Beyaz çiçek üzeri boğum sayısı(BÇÜBS) ilk çiçeklenmede 8,8 iken büyümenin minimuma indiği (cut out) dönemde 5,8 ve koza açımında bu sayı ise 4,3 olarak bulunmuştur. Ekimden itibaren gün-derece ısı toplamı ilk taraklanmada 295,7; ilk çiçeklenmede 565,9; cut-out döneminde 1286,9 ve ilk koza açımında 1409,6 GDÜ olduğu saptanmıştır. Ayrıca, %50 çiçeklenme dönemine kadar olan sürecin verim açısından kritik bir dönem olduğunu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk (*Gossypium hirsutum* L), Bitki İzleme Teknikleri, BÇÜBS, BBO, Gün-derece Isı Ünitesi (GDÜ)

EVALUATION OF PLANT GROWTH CHARACTERISTICS OF COTTON CULTIVAR ÇUKUROVA-1518 BY PLANT MONITORING TECHNIQUES IN ANTALYA CONDITIONS

ABSTRACT

Cotton (*Gossypium hirsutum* L) has balance between generative and vegetative growth, which is requested. This balance should be ensured in order to high yield and quality production. The factors having effect on yield can be controlled by means of plant monitoring techniques have by using plant growth stages in cotton production. In this study, using plant monitoring; such as plant height, height to node ratio (HNR), number of nodes above white flower (NAWF) and day-degree unit (DD) was evaluated in Çukurova-1518 (Ç-1518) cotton variety. The results were found that HNR of Ç-1518 cotton variety is 2.6 in first squaring; 3.4 in first flowering; 5.1 in cut-out; NAWF of Ç-1518 cotton is 8.8 in first flowering; 5.8 in cut-out; 4.3 in open boll; unit total day-degree heat unit (DD) requested ($^{\circ}\text{C}$) is 295.7 in first squaring; 565.9 in first flowering; 1286.9 in cut-out and 1409.6 DD from planting to opening of boll; Also, duration %50 opening of boll is very important for yield potential.

Keywords: Cotton (*Gossypium hirsutum* L), Plant Monitoring Techniques, NAWF, HNR, Day-degree unit (DD)

1. GİRİŞ

Pamuk, Türkiye tarımında en önemli kültür bitkilerinden birisidir. Ülkemizde 2007 yılı verilerine göre, 735 bin ha alanda pamuk ekimi yapılmış ve yaklaşık 2.500.000 ton kütlü pamuk elde edilmiştir (FAO, 2008).

Pamuk bitkisinin vejetatif ve generatif büyümesi hem genetik hem de çevresel faktörlerden büyük ölçüde etkilenmektedir. Genetik ve çevresel faktörler tarafından meydana gelen küçük değişimler verimde ve kalitede daha büyük değişikliğe neden olmaktadır (Bölek vd., 2005). Bu nedenle, üreticilerin pamuk tarlasından maksimum ürün alabilmeleri, bitkinin vejetatif ve generatif büyüme dengesine bağlıdır (Kerby vd., 1993).

Pamuk tohumu çimlenmesinin ardından uç tomurcuğun uzaması ile ana gövde, ana gövde üzerinde boğumlar ve boğumlardan odun ve meyve dalları oluşur. Odun dalları kısmen ve düz büyüme yeteneğinde iken meyve dalları yatay ve zikzaklı büyüme gösterirler. Tarak ve çiçek meyve dalının boğumları üzerinde meydana gelir. İlk taraklanma çıkıştan 25–40 gün sonra başlar ve günde ortalama 0,5 mm büyür. Taraklanmanın ardından yaklaşık

20–25 gün sonra ilk çiçekler açmaya başlar (Aydemir, 1982).

Taraklanma ve çiçeklenme dönemi pamuğun verim açısından en kritik dönemidir. Bu dönemde bitki çok hızlı büyür; yeni tarak, çiçek ve koza oluşturarak maksimum verim potansiyeline ulaşır. Bu potansiyelden en iyi şekilde faydalanabilmek için kültürel uygulamaların (çapa, sulama, gübreleme, ilaçlama ve bitki gelişim düzenleyicileri) en uygun zamanda yapılması önem arz eder (Bölek, 2008). Pamukta bitkinin büyüme ve gelişme dönemlerinin izlenmesi ve bitki büyümesine etki eden faktörlerin incelenmesinde "bitki izleme" teknikleri kullanılmaktadır. Bitki izleme teknikleri; bitki üzerinde veri toplama, bitkinin çevreye verdiği tepkileri yorumlama ve kültürel uygulamaları bu verilere göre yapma esasına dayanmaktadır. Bu amaçla bitki boyu(BB), ana gövde boğum sayısı, bitki boyu/ ana gövde boğum sayısı oranı(BBO), ana gövdeye en yakın ve en üstteki beyaz çiçek üstü boğum sayısı (BÇÜBS) ve ekimden itibaren günderece ünitesi olarak ısı toplamı(GDÜ) gözlemleri alınmaktadır (Constable, 1992).

Pamukta uygulanan bitki izleme teknikleri üzerine pek çok çalışma yapılmıştır(Doğruluk, 2007; Viator vd., 2005; Hake vd., 1996; Albers, 1993; Kerby vd., 1993;). Bu çalışmalar sonucunda pek çok genotipte vejetatif ve generatif büyüme devreleri izlenmiştir. Buna göre, pamuk bitkisinde maksimum çiçeklenmeye kadar ki devrede büyüme oranında hızlı bir artış gözlenirken, çiçeklenmeden sonra büyüme oranı önce sabitlenir sonrada azalma eğilimi gösterir (Kerby vd., 1993). Gelişmenin başlangıç döneminde fotosentez ürünleri, bitkinin kök, boy, yaprak ve boğum gelişimi gibi vejetatif organlar tarafından kullanılırken, çiçeklenmeden sonra bu ürünler, çiçek ve koza gibi generatif organlar tarafından tüketilmektedir. Çiçeklenme sonrası, bitkide koza tutma oranı artarken, kök ve boy gelişimi yavaşlamakta, bu durumda vejetatif büyüme azalmaktadır. İdeal koşullarda bir pamuk bitkisi 7. boğuma ulaştığında taraklanma, 15. boğumda iken 5 ile 8 boğumda çiçeklenme başlar ve pamuk taraklanmaya kadar 47 GDÜ ısı birikimine ulaşır. Pamuk, yetiştirme koşullarına ve çeşide bağlı olarak genellikle gövde üzerinde 16–24 adet boğum oluşturmakta ve ilk çiçek açtığında bitki üzerinde en az 8 meyve dalı bulunmaktadır (Anonymous, 2002). Ooesterhius vd., (1993) göre, pamuk bitkisi 8. boğuma ulaştığında bitki boyu 21 cm., boy/boğum oranı 2,8'dir. Kerby vd., (1993), BÇÜBS'nın çiçeklenme başlangıcında 9–11 adet olmasının istendiği, Hake vd., (1996) ise 8–9 adet arasında olan değer de verim kaybını çok etkilemediğini bildirmişlerdir.

Çiçeklenme döneminde açan çiçeklerin kozaya dönüşmesi ve bitki boyu/ boğum oranının azalması ile en üst beyaz çiçeklerin tepe noktaya

doğru yaklaşmakta diğer bir ifade ile bitki büyümesi fizyolojik olarak en düşük seviyeye inmektedir. Buna cut-out dönemi denir. Bu dönemde BBS değerinin 5 ve altında olması verimli bir tarlanın göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir(Albers, 1993).

Dünyada pamukta kullanılan bitki izleme parametrelerine yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen veriler yetiştirme bölgelerine, pamuk çeşitlerine ve iklim faktörlerine göre değeriklik göstermektedir. Bu nedenle benzer çalışmalara ülkemiz pamuk eşitleri ve pamuk yetiştirme bölgeleri içinde ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu alışma, Antalya ilinin standart pamuk çeşidi Çukurova 1518 (-1518)'in bitki boyu(BB), boy boğum oranı(BBO), beyaz iek üstü boğum sayısı(BBS) ve gün-derece ısı nitesi (GD) gibi "bitki izleme teknikleri" ile izlenerek maksimum ürün almak için vejetatif ve generatif büyüme dönemlerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Materyal

Araştırma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait arazilerde yürütülmüştür. 1998 yılında iki lokasyonda (Aksu ve Solak Köyü) ve 2002 yılında bir lokasyonda (Aksu) olmak üzere 3 lokasyonda yürütülen bu araştırmada, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen ve Antalya ilinin standart pamuk çeşidi Çukurova 1518 (-1518) bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. -1518 pamuk çeşidinin bitki formu konik, verim potansiyeli yüksek, orta erkenci, solgunluk hastalığına duyarlı, lif inceliği 4,5 mic., ve ırcır randımanı % 41'dir.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı, killi tınlı bir yapıya sahip olup, orta bünyeli, kireç oranı yüksektir (ortalama %26,24). Ayrıca, deneme alanının organik madde miktarı düşük, tuzluluk sorununun yok denecek kadar az (% 0,0159-0,0424), azot değerı ile elverişli fosfor düzeyinin orta (6.2-27.2 ppm); potasyum bakımından yüksek (0,799 me/100 gr); kalsiyum düzeyinin orta (ortalama 10,3 me/100 gr) ve magnezyum seviyesinin iyi (ortalama 2,23 me/100gr) olduğu saptamıştır. Toprakların pH'sı 6,95-8,43 arasında olup alkalın karakterde reaksiyon göstermektedir.

Denemenin yürütüldüğü 1998 ve 2002 yılına ait toplam yağış miktarı ortalaması 877,8 mm., aylık sıcaklık ortalaması 18,4 °C. ve nispi nem ortalaması % 58,2 olmuştur. Aynı bölgeye ait uzun yıllar (1930-2002) yağış

ortalaması ise 1050 mm sıcaklık ortalaması 18,5 °C ve nispi nem % 64 olarak kaydedilmiştir. Yağışın mevsimlere göre dağılımı değişmekle birlikte kış aylarında yoğun şekilde gerçekleşirken, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde azalmakta ve yaz aylarında ise en düşük seviyede seyretmektedir.

Uzun yıllar pamuk yetiştirilmekte olan deneme alanı sonbaharda kulaklı pullukla sürülmüş ilkbaharda tava geldikten sonra diskharrow ile işlenmiş ve sürgü ile kapatılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Gerekli toprak hazırlığı ve parselasyon işlemlerinden sonra toprak örneği alınmış ve laboratuara gönderilmiştir. Laboratuar analiz sonuçlarına göre ekimle birlikte dekara 40 kg (15–15–15) NPK gübresi uygulanmıştır. Azotun geri kalan kısmı ilk sulama suyu öncesi dekara 25 kg hesabıyla %33'lük amonyum nitrat formunda verilmiştir.

Pamuk ekimi 1998 yılında Aksu ve Solak lokasyonlarında sırasıyla 19 ve 23 Mayıs ve 2002 yılında 18 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Deneme 4 sıralı, sıra uzunluğu 12 m, sıra arası 0,75 m ve sıra üzeri 0,20 m olmak üzere 33,6 m² hasatta ise 28 m² olarak kurulmuştur. İlk çapa yapıldıktan sonra bitkiler sıra üzerinde 0,20 m'de bir bitki olacak şekilde teklenmişlerdir.

Hasat işlemleri 1998 yılında Aksu ve Solak lokasyonlarında sırasıyla 2 Ekim ve 30 Eylül; 2002 yılında 17 Eylül tarihlerinde dört sırada, her parselin başından ve sonundan birer metre atılarak geriye kalan alanda iki defa da el ile yapılmıştır.

2.2. Metot

Bu çalışmada, bitki boyu, ana gövde boğum sayısı, boy/boğum oranı, en üst beyaz çiçek üstü boğum sayısı gözlemleri tarlanın dört farklı yerinden seçilen 10 adet işaretli bitkide onar (10) günlük aralıklarla alınmıştır. Koza dağılımı ve ilk meyve dalı boğum sayısı gözlemi için hasat döneminde bitkiler tarladan sökülmüş ve laboratuvar ortamına getirilerek alınmıştır. Araştırmada aşağıdaki gözlemler verilen (Bölek vd., 2005) yöntemlere göre alınmıştır.

2.2.1. *Vejetatif gelişme*

Vejetatif gelişme parametrelerinden bitki boyu, ana gövde boğum sayısı ve boy/boğum oranı aşağıda verilen yöntemle göre incelenmiştir.

Bitki boyu: Bitkinin kotiledon boğumundan en uç noktada büyüme konisinin bulunduğu boğuma kadar olan mesafe ölçülmüştür.

Ana gövde boğum sayısı: Kotiledon yapraklar sıfır kabul edilerek, kotiledon yaprak ile büyüme konisinin altında ve kıvrımları henüz açılmış büyüklüğü 2,5 cm, kadar olan yaprağın bulunduğu boğumlar sayılarak kaydedilmiştir.

Boy/boğum oranı (BBO): Bitki boyunun ana gövde boğum sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir.

2.2.2. *Generatif gelişme*

Generatif gelişme parametrelerinden taraklanma, çiçeklenme, birinci pozisyon en üst beyaz çiçek üzeri boğum sayısı ve cut-out devresi tarlanın dört farklı yerinden seçilen 10 adet işaretli bitkide onar günlük aralıklarla incelenmiştir.

Taraklanma süresi: Çıplak gözle fark edilebilir iriliğe ulaşmış taraklar gözlenerek taraklanma ekim- ilk tarak gün sayıları belirlenmiştir.

Çiçeklenme süresi: Seçilen bitkilerde beyaz çiçekler belirlenmiş ve ekim-ilk çiçek gün sayısı saptanmıştır

En üst beyaz çiçek üstü boğum sayısı (BÇÜBS): Bitkide en üstte ana gövdeye en yakın meyve dalı birinci pozisyonunda bulunan beyaz çiçeğin

bağlandığı ana gövde boğumu ile en üstte kıvrımları henüz açılmış yaprağın bulunduğu boğuma kadar olan boğumlar sayılarak belirlenmiştir.

Durgunluk devresi (cut-out): meyve dalının birinci pozisyon en üst beyaz çiçek üstü boğum (BÇÜBS) sayısının 5 olduğu döneme göre hesaplanmıştır.

2.2.3. Bitkisel gözlemler

İlk meyve dalı boğum sayısı: Hasat döneminde Hasattan önce seçilen bitkiler üzerinde kotiledon yapraklardan başlayarak ilk meyve dalının olduğu boğum sayısına kadar boğumların sayılması ile elde edilmiştir.

Koza açma süresi: Hasattan önce seçilen bitkiler üzerinde açmış kozaların görüldüğü tarih, ekim tarihinden itibaren hesaplanarak koza açma gün sayısı hesaplanmıştır.

Hasat: Kozaların %70'inin açıldığı dönem hasat tarihi olarak alınmıştır.

Koza dağılımı (KD): Hasattan önce seçilen bitkiler üzerinde ana gövdeye yakın 1., 2., 3 ve 4. pozisyonlarda koza oluşturan ve kozayı silken pozisyonların tespit edilmesi ile saptanmıştır.

2.2.4. Gün Derece Isı Toplamı

Gün-derece ısı ünitesi toplamı ($GD\ddot{U}_{15,5}$): Pamuk ekim tarihinden itibaren deneme alanına 15 km mesafede bulunan Antalya Meteoroloji İstasyonundan alınan iklim verilerinden faydalanarak günlük en yüksek sıcaklık ile en düşük sıcaklık değerlerinin toplanıp ikiye bölündükten sonra pamuğun en düşük gelişme eşiği değeri 15,5 °C çıkartılarak bitkilerin önemli gelişme devrelerine ait sıcaklık gereksinimleri hesaplanmıştır (Bölek vd., 2005).

Elde edilen veriler $GD\ddot{U}$ bağımlı değişken alınarak bitki boyu ve boğum sayısı bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir ilişkilerin varlığı regresyon analizi ile ($Y=a+bX$) açıklanmaya çalışılmıştır.

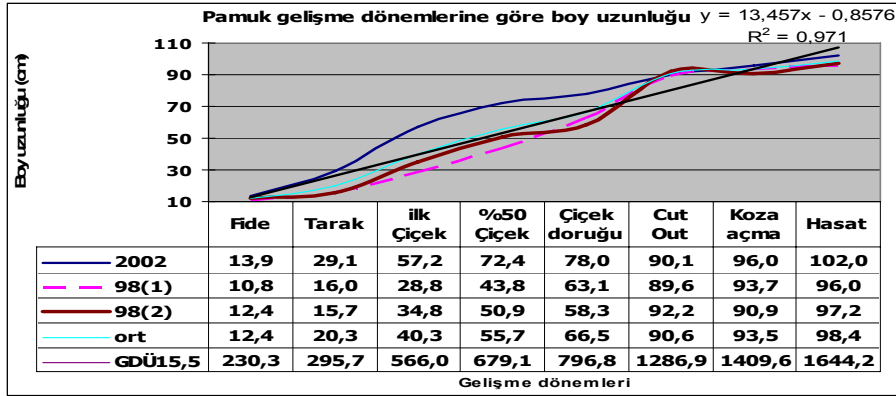
3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1 Gelişme dönemlerine ait bitki boyu ve $GD\ddot{U}$ ilişkisi

Pamukta bitki boyu, ana gövde üzerindeki boğum ve boğum arasından oluşmaktadır ve bitki boyu uzunluğu çeşitten çeşide ve bölgeden bölgeye

faklılık gösterir(Aydemir, 1982). Antalya şartlarında Ç-1518 pamuk çeşidinin bitki boyu uzunluğu, taraklanma döneminde ortalama 20 cm, çiçeklenme döneminde 40 cm, büyümenin azaldığı (cut out) dönemde 90 cm, hasat döneminde ise 98 cm'ye ulaşmıştır (Şekil 3). Bitki boyu uzunluğu, bitkinin %50 çiçeklenme dönemine kadar günde 0,8 cm, çiçeklenme sonrasında günde 0,5 cm uzama göstermiştir.

Pamukta boy uzaması Gün-Derece ısı toplamına bağlı olarak ısı toplamı arttıkça boy uzaması da artmıştır. Ç-1518 pamuk çeşidi, Antalya koşullarında 12,4 cm'de 230,3 GDÜ' de ulaşırken, taraklanma dönemine 20 cm ve 295,7 GDÜ' de, %50 çiçek açımına 55,7 cm ve 679,1 GDÜ' de, hasat dönemine 98,4 cm ve 1644,2 GDÜ'de ulaşmıştır. İlk çiçek açtığında Ç-1518 pamuk çeşidi yaklaşık olarak 600 GDÜ ısı biriktirmiş ve ortalama bitki boyu her 15 GDÜ' de, 1 cm uzama göstermiştir (Şekil 1). Bitki boyu ile gün-derece ısı birimi toplamı (GDÜ) arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelenmiş ve bitki boyu ile GDÜ arasında ($y = 8.5229x + 8,7284$, $R^2 = 0,9621$) doğrusal ve güçlü bir ilişkinin olduğu bulunmuştur. Alınan sonuçlar Hake vd., (1996) ile paralellik göstermektedir.

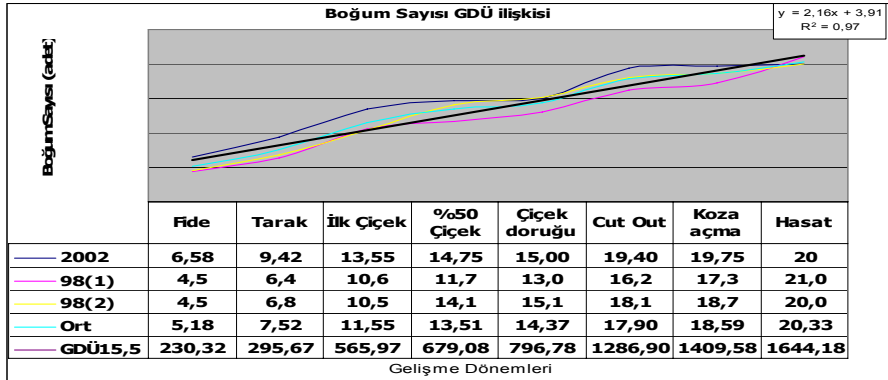


Şekil 1. Ç-1518 pamuk çeşidinin gelişme dönemlerine ait bitki boyu ile gün derece ünitesi (GDÜ) arasındaki ilişkiler

3.2 Gelişme dönemlerine ait boğum sayısı ve GDÜ ilişkisi

Pamuk bitkisinde boğum sayısı genotipten genotipe farklılık gösterir ve 16 ile 24 arasında bir varyasyon göstermektedir. Antalya şartlarında Ç-1518 pamuk çeşidinin ortalama boğum sayısı 20,33 olurken, taraklanma dönemine ortalama 7,5, %50 çiçeklenme dönemine 14, büyümenin minimuma indiği (cut out) dönemine 17,90 adet olarak saptanmıştır (Şekil 2).

Pamukta boğum sayısı Gün-Derece ısı toplamı ile ilişkili olup ısı toplamı arttıkça boğum sayısı doğrusal olarak artış göstermiştir. Ç-1518 pamuk çeşidi Antalya koşullarında tarak oluşum döneminde 295 GDÜ ısı toplamına, %50 çiçeklenme aşamasında 679 GDÜ ısı toplamına ulaşmış ve fizyolojik olarak bitkinin büyümesinin durduğu (cut-out) dönemde ısı toplamının 1286 GDÜ olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Çalışma sonucunda; Ç-1518 pamuk çeşidinde boğum sayısı ile gün-derece ısı birimi toplamı (GDÜ) arasında doğrusal ve güçlü bir ilişki ($y=1.349x+5.45$, $R^2=0.971$) olduğu, fide döneminden sonra yaklaşık 45-50 GDÜ' de bir boğum oluşturduğu saptanmıştır. Yine, bu çalışmada pamuk bitkisi 12 boğumda 600 GDÜ'ye; 15 boğumda 900 GDÜ'ye; 20 boğumda iken 1644 GDÜ'ye ulaştığı tespit edilmiştir. Anonymous (1997), pamukta ilk koza oluşumuna kadar 288, ilk çiçeklenmeye kadar 505, koza açımında 1177 ve hasat döneminde ise 1370 ile 1482 arasında GDÜ ısı toplamına gereksinim olduğunu bildirmişlerdir.

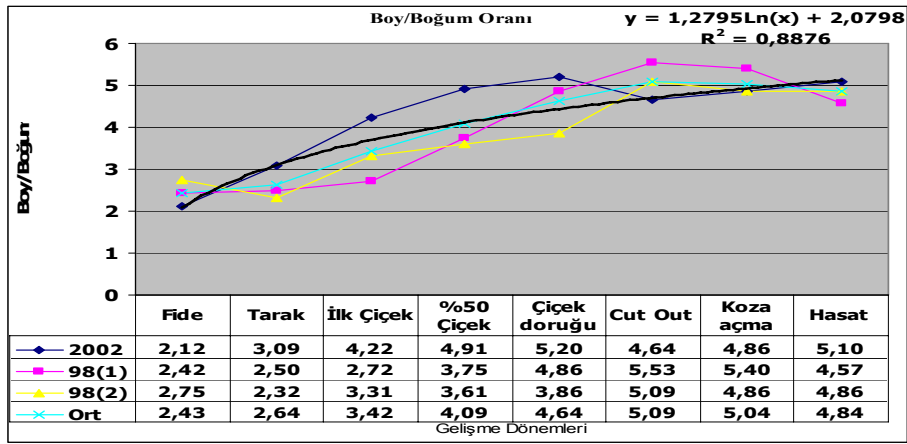


Şekil 2. Ç-1518 pamuk çeşidinin gelişme dönemlerine ait boğum sayısı ile toplam gün derece ısı birimi ünitesi (GDÜ) arasındaki ilişkiler

3.3 Gelişme dönemlerine ait boy / boğum oranı (BBO)

Pamukta boy/boğum oranı, bitki büyüme gücünün potansiyeli olarak sayısal bir göstergedir. Yetiştirme döneminde bitkinin maruz kaldığı stresi BBO değerlerini kontrol ederek belirlemek mümkündür. Antalya koşullarında Ç-1518 pamuk çeşidinin BBO değerleri taraklanma aşamasında 2,6, çiçeklenme başlangıcında 3,4; çiçek doruğunda 4,6; fizyolojik büyümenin ve gelişmenin durduğu (cut out) dönemde bu oranın 5,1 olduğu görülmektedir (Şekil 3). BBO, %50 çiçeklenmeye kadar doğrusal olarak artarken, çiçeklenmeden sonra nispeten yavaşlamaya başlamış, sezon sonuna doğru azalan bir çizgi takip etmiştir.

Edmisten, (1994)'e göre, pamuk bitkisinin boy/boğum oranı (BBO) fide döneminde 2–3.3 arasında, taraklanma döneminde 3,3–4,2 arasında, çiçeklenme döneminde ise 4,6–5,4 arasında ve çiçeklenme sonrasında 5,5–5,9 arasında olması, ideal gelişen pamuk bitkisini göstermektedir. Anonymous (2003), ise strese maruz kalmamış pamuk bitkisinin tarak döneminde BBO'nun 2,8; çiçeklenme döneminde 3,2; hasat sonrasında 5,3 olması gerektiğini bildirmiştir. Bu ölçü meyve tutkunluğu, sulama, gübre, pix kullanımı konusunda üreticilere yardım ederken (Kerby vd, 1993), gelişme dönemleri için verilen değerlerden sapmalar aşırı gelişme veya stres durumunu göstermektedir (Anonymous, 1997).



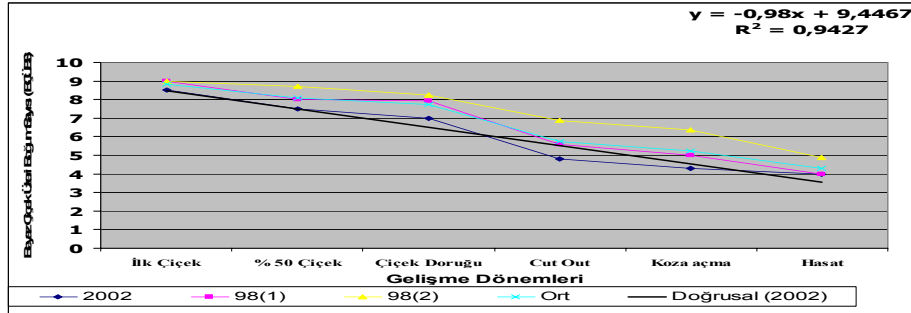
Şekil 3. Ç-1518 pamuk çeşidinin gelişme dönemleri için ölçülen boy/boğum oranları (BBO)

3.4 Gelişme dönemlerine ait birinci pozisyon en üst beyaz çiçek üzeri boğum (BÇÜBS) sayısı

Beyaz çiçek üstü boğum sayısı (BÇÜBS), bitkinin ana gövdesine en yakın (birinci pozisyon) ve en üstte bulunan beyaz çiçek ile en üst yaprak arasındaki boğum sayısıdır. Çiçeklenme başlangıcında bu değer en üst seviyede iken çiçeklenme doruğunda düşme eğilimindedir ve belirli bir süre sonra en düşük seviyeye gelmektedir. Büyümenin oldukça yavaşladığı dönemde boğumlarda oluşan taraklar, çiçeğe dönüşür ve çiçeklenme tepe noktasına doğru yaklaşır. Boğum oluşumu tarakların çiçeğe dönüşme hızından daha hızlı ise, bu durumda en üst beyaz çiçek bitkinin tepe kısmından çok aşağıda oluşacaktır. Bu durumdaki bitki fazla vejetatif gelişme eğilimindedir. Vejetatif gelişme sonucu genç kozalar ve taraklar dökülebilmekte ve kütlü verimi azalabilmektedir. Eğer ana gövde yavaş büyürse, en üst beyaz çiçek bitkinin üst kısımlarına doğru olacaktır. Bu da, bitkinin cut-out'a yaklaştığının bir işareti demektir. Erken gelen cut-out, verim düşmesine neden olabilir.

Antalya koşullarında Ç-1518 pamuk çeşidi ile iki yıl (1998 ve 2002) 3 lokasyonda yürütülen bu çalışmada; BÇÜBS, ilk çiçek döneminde ortalama 8,8 adet iken, %50 çiçek aşamasında ortalama 8,1'e ve büyümenin minimuma indiği (cut out) dönemde ortalama 5,8 adet olmuştur. Hasat döneminde bu değer 4,3 adet düzeyine kadar gerilemiştir (Şekil 4).

Elde edilen sonuçlar pamukta fizyolojik olgunluk döneminde BÇÜBS değerlerinin 5 olduğunu bildiren Albers (1993) ve bulgularına benzerlik göstermektedir.



Şekil 4: Ç-1518 pamuk çeşidinin beyaz çiçek üstü boğum sayısı (BÇÜBS) değişimi

3.5 Bitkisel gözlemler

Pamuk çeşitlerine ait özelliklerin başında taraklanma gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı, cut-out ve koza açma gün sayısı gelmektedir. Antalya şartlarında Ç-1518 çeşidinin ekim-taraklanma gün sayısının ortalama 37 gün, gün-derece ısı toplamının 296,1 ile 350 GDÜ arasında olduğu tespit edilmiştir. Yine, ekim çiçeklenme gün sayısı ortalama 52 gün, ekim koza açma gün sayısının ise ortalama 110 gün olduğu saptanmıştır. Ayrıca, gün-derece ısı toplamı ihtiyacının Ekim-çiçekleme dönemi için 482 ile 707 arasında, Ekim-koza açma başlangıcı için 1300 ile 1500 arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Elde edilen sonuçlar Anomymous, (1997) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Ç-1518 pamuk çeşidinin gelişme dönemlerine ait gün sayıları ve GDÜ ihtiyaçları

Dönemler	1998(1) GDÜ	1998(1) Gün Say	1998(2) GDÜ	1998(2) Gün Say	2002 GDÜ	2002 Gün Say
Ekim Tarihi	19 Mayıs 1998		23 Mayıs 1998		18 Mayıs 2002	
Ekim_Taraklanma	350,4	37	380,7	36	296,1	37
Ekim-Çiçeklenme	644,1	53	707,6	49	481,9	52
Ekim-Cut Out	1124,2	91	1187,9	82	944,7	84
Ekim_Koza Açma	1480	117	1499,7	105	1300,9	109
Ekim-Hasat	1707,6	133	1675,2	127	1515,2	121

Koza dağılımı (%); Ç-1518 pamuk çeşidi ile yapılan bu çalışmada, bitkide oluşan kozaların, her birinin üretimdeki payının eşit olmadığı saptanmıştır. Toplam verimin %74,8'nin ilk 10 meyve dalından alınırken, meyve dallarının 1. pozisyonlarından elde edilen verim, toplam verimin %58,3'sini; 2. pozisyonlardan alınan verim toplam verimin % 21,5'sini, 3., 4. ve 5. pozisyonlar toplam verimin %5,6' oluşturduğu hesaplanmıştır. Odun dallarından elde edilen verimin toplam verim içindeki payının %14,7 olduğu

saptanmıştır(Çizelge 2). Jenkins and Mc Carty (1995) yaptıkları çalışmada toplam verimin %77'sinin ilk 10 meyve dalında oluştuğunu, meyve dallarının 1. pozisyondaki kozalardan elde edilen kütlü veriminin toplam verimin %74'nü oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Antalya şartlarında Ç-1518 pamuk çeşidinin 10. meyve dalına % 50 çiçeklenme döneminde ulaştığı göz önüne alınırsa, %50 çiçeklenme dönemine kadar olan sürecin verim açısından kritik bir dönem olduğunu ortaya çıkmaktadır. Bu dönem dikkatle takip edilerek, bitkiyi strese maruz bırakacak; susuzluk, yüksek sıcaklık, tarak ve çiçek dökümüne karşı gerekli önlemlerin alınması önem arz etmektedir.

Çizelge 2. Ç-1518 çeşidinde farklı odun ve meyve dalı pozisyonlarından elde edilen kozaların dağılımı (%)

Meyve Dalı Sayısı	1. pozisyon (%)	2. pozisyon (%)	3. 4. 5 pozisyon (%)	Odun dalı (%)	Pozisyon Toplamı (%)	Birikmiş Verim (%)
1	2,1	1,0	0,2	0,8	4,1	4,1
2	4,5	2,5	0,6	1,8	9,4	13,5
3	5,8	3,0	0,9	2,6	12,3	25,8
4	6,4	3,0	0,8	2,8	13,0	38,8
5	6,5	2,7	0,7	2,4	12,3	51,1
6	6,0	2,1	0,6	1,7	10,4	61,5
7	5,6	1,8	0,5	1,2	9,1	70,6
8	4,9	1,5	0,4	0,7	7,5	78,1
9	4,5	1,2	0,3	0,4	6,4	84,5
10	3,6	0,9	0,2	0,2	4,9	89,4
11	3,1	0,7	0,2	0,1	4,1	93,5
12	2,1	0,5	0,1		2,7	96,2
13	1,6	0,3	0,1		2,0	98,2
14	1,0	0,2			1,2	99,4
15	0,6	0,1			0,7	100,1
%	58,3	21,5	5,6	14,7	100,1	

4. SONUÇ

Bu araştırma ile Antalya ili standart pamuk çeşidi Çukurova 1518'in uygun bitki gelişimi için bazı bitki izleme tekniklerini kullanılarak bitkinin değişik gelişme dönemlerinde boy uzunluğu, boğum sayısı, ekimden itibaren gün derece ısı toplamı (GDÜ), boy/boğum oranı (BBO), beyaz çiçek üstü boğum sayısı (BÇÜBS) ve koza dağılımı tespit edilmiştir.

1998 ve 2002 yıllarında üç lokasyonda yürütülen bu çalışma ile elde edilen sonuçlara göre, Antalya koşullarında Ç-1518 pamuk çeşidinin boğum sayısının taraklanma döneminde 7-11, çiçeklenme döneminde 11-16, büyümenin yavaşladığı (cut out) dönemde 17 - 19 ve koza-hasat döneminde ise 19-21 olduğu saptamıştır. Ayrıca, bu çalışma ile ekimden itibaren gün derece ısı ünitesi toplamı (GDÜ) taraklanma başlangıcında yaklaşık 300 GDÜ iken, çiçeklenme başında 560 ve çiçeklenme sonunda ise 950 GDÜ'ye ulaşmıştır. Büyümenin durduğu dönemde gün derece ısı toplamı 1286 GDÜ ve koza açma başlangıcında 1400 GDÜ olmuştur. Boy/Boğum Oranı (BBO) tarak döneminde 2,6; ilk çiçeklenmede 4,1; %50 Çiçeklenme döneminde 4,64; büyümenin minimuma indiği dönemde 5,1 ve koza açma döneminde ise 5,0 olmuştur. Beyaz Çiçek Üstü Boğum Sayısı (BÇÜBS), ilk çiçeklenme döneminde 8,8; %50 çiçeklenme döneminde 8,1; büyümenin durduğu (cut out) dönemde 5,8 olmuştur.

Bitkinin gelişmesi esnasında taraklanma başından çiçek sonuna kadarki süre verime etki edecek önemli bir dilimdir. Bu dönemde bitkinin böcek zararı, susuzluk, bitki besin elementi eksikliği gibi etmenlerin etkisi ile strese maruz kalması meyve dalları üzerinde oluşacak meyve sayısını etkileyecektir. Bu dönemde bitki boyu, boğum sayısı, BBO, GDÜ ve BÇÜBS'nin ölçülmesi, bitkinin streste olup olmadığının tespitini kolaylaştıracaktır.

Ç-1518 çeşidini yetiştirecek pamuk üreticileri gelişme dönemlerine ait yukarıdaki bilgileri kullanarak pamuğun yetiştirme sezonu boyunca strese maruz kalıp kalmadığının bilgisini elde edebilirler. Bitkinin aşırı gelişmesi durumunda su miktarını azaltılmalı ve bitki gelişim düzenleyiciler (pix) uygulanmalı; bitkinin streste olması halinde sulama ve gübreleme artırılmalı, zararlı yoğunluğunu azaltıcı önlemler alınmalıdır.

Kaynaklar

- Anomymous, 1997. Plant Development. Cotton in Georgia. [www.griffin.peachnet.edu/ caes/cotton/](http://www.griffin.peachnet.edu/caes/cotton/) 1997
- Anomymous, 2002. Pamukta Bitki Gelişiminin İzlenmesi, Beyaz Altın Tarım Bülteni, Sayı 15 ve sayfa: 6 Hatay
- Anomymous, 2003. Pamuğunuz sağlıklı büyüyor mu? Delta Pine Pamuk Teknik Tarım Bülteni, Yıl:2 Sayı:9, sayfa:4
- Albers, W. D.,1993. Cotton Plant Development and Plant Mapping. *State Extension Specialist-Cotton*, University of Missouri Delta Center
- Aydemir, M., 1982. Pamuk bitkisinin morfolojisi, Pamuk ıslahı, yetiştirme tekniği ve lif özellikleri, Hür-Efe matbaası, Kitap, Sayfa 50-61, İzmir
- Bölek, Y., Oğlakçı, M. ve Bardak, A., 2005. Pamuk Tarımında Kullanılan bitki izleme teknikleri, *VI. Tarla Bikileri Kong. Cilt I, Sayfa 335-338* Antalya
- Bölek, Y., 2008. Pamuk bitki izleme tekniklerinin uygulanması - itibarHaber Forum.mht, www.itibarHaber.com.tr
- Constable, G. A. 1992. Managing cotton growth. 1992 Australian Cotton Conference Proceedings. August 12 – 14, 1992.
- Doğruluk, E. 2007. Üç pamuk türüne (*Gossypium hirsutum* L, *Gossypium barbadence* ve *Gossypium herbaceum*) ilişkin bitki izleme tekniklerinin (NAWF ve HNR) uygulanması, Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Pamuk Ekserliği Anabilim dalı, 34 sayfa
- Edmisten, K. 1994. Cotton Development. http://www.ces.nesu.edu./lenoir/newsletters/ag/ccn_1994_7a.html
- FAO, 2008., FAOSTAT / © FAO Statistics Division 2008 / 08 November 2008
- Hake, S. J., Kerby, T.A. and Hake, K.D. 1996. Monitoring Cotton's Growth. *Cotton Production Manuel*, Universty of California, V: 2, pp: 335-356.
- Jenkins J.N. and Mc Carty, J. C. 1995, Useful tools in managing cotton production, End of season plant maps, Mississippi agricultural and forestry Exp. Sta. Bulletin 1024.
- Kerby, T.A., Horrocks, R.D. and Plant, R.E., 1993. Plant Monitoring to Quantity Vegetative Vigor, *Beltwide Cotton Conference*, Cotton Physiology Conferences, pp: 1177–1179.
- Ooesterhius, D. M., Bourland, F. M. and Tugvell, N. P. 1993. Physiological Basis for the Nodes Above White Flower Cotton Monitoring System, *Beltwide Cotton Conference*, Cotton Physiology Conferences, pp: 1181-1183.
- Viator, R. P., Nuti R. C., Edmisten, K. L., and Wells R. 2005. Predicting Cotton Boll Maturation Period Using Degree Days and Other Climatic Factors