

PAMUKTA YAPIŞKANLIK SORUNU

Hasan HALILOĞLU*

ÖZET

Pamuklu tekstil endüstrisinin en önemli sorunları arasında yer alan pamuk liflerinde görülen yapışkanlık, pamuk bitkisinde oluşturulan fizyolojik şekerlerden, pamuk yaprak biti (afid) ve beyaz sinek gibi pamuk zararlılarının oluşturduğu entomolojik şekerlerden, bitkinin içinde yetiştirildiği iklim koşullarından, uygulanan tarım tekniklerinden, hasat ve çırçırılama hataları nedenleriyle pamuk liflerinde oluşmaktadır. Yapışkan pamuklar çırçırıda role, testere ve silindirleri kirleterek veya bulaştırarak; tekstil fabrikalarında, liflerin iplik oluşma aşamalarında makinelere dolanarak fabrika randımanını azaltmak suretiyle sorun oluşturmakta ve bunun yanında yapışkanlık özelliği olan liflerden elde edilen ipliklerde dayanıklılık, üniformite ve boyama özelliklerinde de olumsuzluklar olmaktadır

Anahtar Kelimeler: Pamuk, yapışkanlık, ballı madde, role, depolama.

THE STICKINESS PROBLEM IN COTTON

ABSTRACT

Stickiness in cotton fibers is one of the most important problems of textile industry. Stickiness occurs in cotton fibers due to physiological sugars produced by the plants themselves, entomological sugars produced by feeding insects like aphid and cotton whitefly, the climatically conditions in which cotton is grown, the agricultural methods used, the incorrect harvesting, ginning and storage procedures. Sticky cotton fibers makes difficult the spinning mills, contaminating all mechanical equipment involved in the process from fiber to yarn which includes opening, carding, drawing, roving, and spinning operations. In addition to these, yarn quality including fiber strength, ginning outturn, uniformity and yarn dyeing characteristics are negatively affected.

Key Words: Cotton, stickiness, honeydew, mill, storage.

1. GİRİŞ

Pamuk lifleri tekstil için önemli ve vazgeçilmez bir hammaddedir. Pamuk liflerinin % 95'inden fazlası tekstil endüstrisinde kullanılmaktadır. Pamuklu tekstil sanayicileri, pamuk lifinin uzunluğu, inceliği, dayanıklılığı, lif uzunluk uyumu ile rengi, nep veya hazırlanma durumu yanında lifin içerdiği yabancı madde miktarı ve özelliği gibi unsurlarını göz önünde bulundurarak üretim programları yapmaktadırlar.

Pamuk lifinin yüzeyinde bulunan şekerli maddelere yapışkanlık (stickiness) denilmektedir. İplik yapımı sırasında çok büyük sorunlar yaratan yapışkanlık; bitkinin kendisinden kaynaklanan fizyolojik şekerlerden ve emici böceklerden (beyaz sinek ve pamuk yaprak biti) dolayı lifteki şeker oranının artmasından (Hequet ve ark., 2000; Watson, 2000), çevre koşullarından, kullanılan kimyasallardan, hasat, çırçırılama hatalarından ve depolama koşullarından oluşur.

Böceklerin sebep olduğu yapışkanlık; böcek dışkısının açık kozanın üzerindeki liflere düşmesi sonucu liflerin lekeli ve yapışkan olmasından kaynaklanır. Bu maddeler kuvvetli

yağmurla yıkanıp uzaklaşmaz veya mantarlarca tüketilmezlerse lifler üzerinde kalır. Yapışkanlığın aynı zamanda nispi nem ile ilişkisinin olduğu, bunun bitkinin su içeriği ve hava sıcaklığı ile bağlantısının olduğu (Gutknecht ve ark., 1986) ve lifteki şeker içeriğinin çeşide göre önemli derecede değişkenlik gösterdiği (Hague ve ark., 2008) belirtilmektedir.

Yapışkan pamuklar çırçırıda role, testere ve silindirleri kirleterek veya bulaştırarak; tekstil fabrikalarında, liflerin iplik oluşma aşamalarında makinelere dolanarak fabrika randımanını azaltmak suretiyle sorun oluşturmakta ve bunun yanında yapışkanlık özelliği olan liflerden elde edilen ipliklerde dayanıklılık, üniformite ve boyama özelliklerinde de olumsuzluklar olmaktadır.

Bu tür ipliklerden elde edilen dokuma ve örme ürünlerinde, kumaşların dayanıklılığında ve boyamada olumsuzluklar görülmektedir. Ayrıca, kard (tarak) veya penyör aşamalarında; tülbentin silindirleri dolanması ve tülbente kopma veya düzgünsüzlük sorunları ile karşılaşmaktadır.

*Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Osmanhev Kampüsü. Sanlıurfa
Sorumlu Yazar: haliloglu@harran.edu.tr

Olgunlaşmış bir pamuk lifinde yaklaşık % 0.25 oranında indirgenmiş veya “indirgen şeker” bulunmaktadır. Pamuk lifleri % 1’den fazla miktarda ve yüzeyde üniform olarak dağılmış “indirgen şeker” içerdiği zaman yapışkanlık (stickiness) hissedilebilmekte veya söz konusu olmaktadır.

Yapışkanlığa neden olan “indirgen şekerler” iki kaynaktan oluşabilmektedir:

1-Bitkisel kökenli olan “fizyolojik şeker”ler

2-Zararlı böceklerin (beyaz sinek ve pamuk yaprak biti) oluşturduğu “Entomolojik şeker”ler veya “honeydew”

1- Bitkisel kökenli şekerler veya “fizyolojik şekerler”

a-Herhangi bir nedenle (susuzluk, zararlı veya hastalık etkisi v.b.) kozaların gelişmesini tamamlayamadan açılması durumunda,

b-Düşük sıcaklık koşullarında veya stres koşullarında tohum ve lifin gelişmesini tamamlayamaması sonucu oluşan olgunlaşmamış veya yarı olgunlaşmış liflerde sakkarozun metabolize edilememesi koşullarında,

c-Çeşide bağlı olarak koza açılmasından sonra şekerli maddelerin özellikle indirgen şekerlerin lif üzerinde kalması durumunda,

d-Kütlü pamuğun toplanmada, yağış veya yüksek oransal nem koşullarında uzun süre tarlada bitki üzerinde bekletilmesi koşullarında,

e-Kütlü pamuğun çepelli (yabancı madde) olarak ve özellikle nemli ve uygun olmayan koşullarda uzun süre depolanması durumunda,

f-Kütlü pamuğun nemli (% 10’dan fazla) olarak toplanması ve kurutulmadan uzun süre depolanması durumunda,

g-Çırçır ayarının uygun olmadığı ve çırçırılama sırasında çiğitli lif (kuşbaşı) bırakması ve bu çiğitlerin yanında tohum kabuğu veya tohum parçalarının preseleme sırasında ezilmesi sonucu yağ ve yağ benzeri maddelerin ortaya çıkması durumunda,

h-Lif pamuğun % 9’dan fazla nemli olarak preslenmesi durumunda ve balyaların uygun olmayan koşullarda depolanması,

ı-Yaprak dökürücü (defoliation) veya kurutucuların (desiccant) uygun olmayan bir devrede kullanımı sonucu henüz gelişmesini tamamlayamamış koza liflerinde bitkisel şekerler (fizyolojik şekerler) değişik miktarlarda ortaya çıkabilmektedir.

Bitki yapısında yer alan doğal (fizyolojik) şekerlerin oluşturduğu yapışkanlık tam olarak tanımlanamamaktadır. Bu tip yapışkanlık daha çok olgunlaşmamış liflerde görülmektedir. Fotosentez sonucu oluşan şekerler, lif ve nektarlara sakaroz (disakkarit) olarak taşınırlar.

Selüloz; su ile reaksiyona girerek basit şekerler gibi yapışkanlık oluşturabilmektedir. Pamuk liflerinde yapışkanlık, lif oluşmasının (lifte selüloz birikimi) aksamaması durumunda glikoz ve fruktoz gibi doğal metabolik şekerlerin (indirgen şeker) selüloza dönüşmeyip liflerde birikmesinden kaynaklanabilmektedir.

Lifteki glikoz miktarı % 0.378 ile % 1.207 arasında değişmektedir. Olgun liflerde % 0.25 dolayında indirgen şeker saptanmıştır. % 1’in üzerinde indirgen şeker içeren ve bu indirgen şekerin de belirli alanlarda lokalize olması sonucu yapışkanlık hissedilebilmektedir.

Pamuk yaprak dokuları, önemli düzeyde glikoz, fruktoz ve sakkaroz içermektedir. Aynı şekilde, koza yapısında da şekerler bulunmaktadır. Kozalar olgunlaştıkça lif yapısındaki şekerler azalmakta ve yine kozalar açıldıktan sonra koza şekerleri azalmaktadır. Ancak, genotiplerin lif şeker miktarları da farklılık göstermektedir.

Fizyolojik şeker miktarı genotipe, genotipin yetiştirilme koşullarına, lokasyonlara ve yıllara göre farklılık gösterebilmektedir. Lif yabancı madde içeriği de yapışkanlığı artırıcı bir faktör olabilmektedir. Lif içerisindeki dal, sap, tohum kabuğu, tohum içi (kernel) indirgen şeker miktarına katkı sağlayarak lif yapışkanlık düzeyini arttırabilmektedir. Lifin mekanik olarak extractor (kütlü temizleyici) veya lint cleaner (lif temizleyici)’de temizliği de yapışkan düzeyini değiştirebilmektedir. Özellikle, rollergin pamuklarında bu konu üzerinde durulmaktadır.

2- Zararlı böceklerin (beyaz sinek ve pamuk yaprak biti) oluşturduğu “entomolojik şeker”ler veya “honeydew”

Bitki iletim dokusunda (floem) taşınan şekerlerin % 90’ı sakkaroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$)’dan oluşmaktadır. Bitki özsuyla ile beslenen özellikle Beyaz Sinek (*Bemisia tabaci* Gennoides) ve Pamuk Yaprakbiti (*Aphis gossypii* Glover) gibi zararlılar; sakkarozu “transglycosylation” reaksiyonu sonucu mono veya polisakkaritlere dönüştürmektedirler (Tarczynskii ve ark., 1992). Bu zararlılar, beslenmeleri sonucu oluşturdukları şekerli

maddeleri, küçük taneler halinde, boşaltım organları ile yaprak veya açılmış kozaların üzerine bırakılmaktadır. Bu şekerli maddelere ballı madde (honeydew) denilmektedir.

Zararlıların oluşturduğu ballı madde (honeydew) miktarı; zararlı popülasyonuna ve doğal olarak popülasyona etkili olabilecek azotlu gübreleme miktarı, rutubeti arttıracak sulama sayısı ve bitki gelişmesini teşvik edecek gübreleme, sulama ile kimyasal kullanımı etkili olmaktadır.

Beyaz sinek ve pamuk yaprak biti gibi iki önemli zararlı popülasyonunun yoğun olduğu koşullarda; ballı maddelerin yaprak, koza ve bitki alt kısmı ve toprak üstünde biriktiği ve zaman zaman yoğun zarar görmüş bitkilerin sanki şekerle batırılmış gibi bir görünüm arz ettiği izlenebilmektedir.

Ülkemizde, beyaz sinekte, 1973 yılında, ani bir popülasyon artışı gözlenmiştir. Bu zararlı, ilk önce, Çukurova Bölgesinde, 1980'li yıllardan sonra, Antalya Bölgesindeki pamuklarda zarar yapmaya başlamıştır. 1973, 74 ve 75'li yıllarda, Çukurova pamuklarında Beyaz Sineğin oluşturduğu ballı madde ve ballı madde üzerinde oluşan fungal etmenler ve kirlilik, pamuk yapraklarının üst yüzeyinin siyahlanmasına neden olmuş ve kütlü pamuk, üst yapraklarda oluşan çiğ sonrası aşağı doğru akan bu maddelerle bulaşık bir görüntü oluşturmuştur. Yine o yıllarda, Zenkli pamuk olarak tanımlanan bu yapışkan pamukların çirçir fabrikalarında (rollergin) rolere dolaştığı ve zor çirçirlandığı çirçirciler tarafından belirtilmiştir.

1984 yılında, pamuk yaprak biti (*Aphis* sp.) popülasyonunda da ani bir artış gözlenmiştir. Çukurova'da, pamuk yaprak bitinin Haziran ve Temmuz aylarında, beyaz sineğin ise, Temmuz ve Ağustos aylarında oluşturduğu ballı madde pamuklarda yoğun kirlenme ve yapışkanlığa neden olmuş, pamuk üretim maliyetini artmış ve verimde önemli ölçüde azalışlara neden olmuştur.

Tarlada, yaşlı yaprakların döktürülmesi veya bitki alt kısımlarının havalandırılmasının sağlanması ile beyaz sinek yaşam koşullarının ortadan kaldırılması gibi önlemlerle yapışkanlık azaltılabilir.

Ballı madde içeriği, zararlı böcek türlerine göre farklı kimyasal yapı gösterebilmektedir. Beyaz sinek ve pamuk yaprak biti gibi zararlıların oluşturduğu ballılığın (honeydew) içeriğinde yer alan oligosakkarit'lerin % 90'ı bir indirgen şeker olan "glikoz" içermektedir. Özellikle bir disakkarit ve aynı zamanda sakkaroz izomeri

olan "trehalulose" ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ile trisakkarit "melezitose" ($C_{18}H_{32}O_{16}$) zararlı böcek ballılığının (honeydew) yapışkanlığı oluşturan asıl unsurlarıdır. "sakkaroz" ve "melezitose" yapışkanlığa daha fazla etkili olmaktadır.

Beyaz sinek ballı maddesinde; "trehalulose" (sakkaroz izomeridir) içeriğinin (toplam şeker oranı), Hendrix ve ark., (1992), % 43.8; Bruswood, (1998) % 35; Melezitose (trisakkarit) içeriğinin, Hendrix ve ark., (1992) % 16.8 ve Bruswood, (1998) % 17.5 olduğunu; "trehalulose" (indirgen şeker) ile melezitose oranının yaklaşık 2/1 olduğu; az bir miktarda "turanose" (indirgen şeker) saptandığı ve ballı madde içeriğindeki tanımlanabilir şekerlerin % 70'den fazlasının indirgen şekerlerden oluştuğu bildirilmektedir.

Pamuk yaprak bitleri ballı maddesindeki tanımlanamayan ve indirgen olmayan şeker (sakkaroz) miktarının, beyaz sinek ballılığına göre daha fazla olduğu (Hendrix ve ark., 1992); Melezitose içeriğinin, % 38.3; Trehalulose içeriğinin % 1.1; Brushwood ve Perkins, (1994) ve Miller ve ark., (1994) ise, melezitose içeriğinin % 20 ve "trehalulose" içeriğinin ise çok düşük oranlarda olduğunu; sakkaroz ile melezitose toplamının % 35-40 bulduklarını belirtmektedirler. Pamuk yaprak bitlerinin oluşturduğu ballı madde (honeydew) nin, ağırlıklı olarak melezitose içerdiği ve en büyük miktarın ise, yüksek moleküllü şekerlerden oluştuğu belirtilmektedir (Hendrix, Blackledge ve Perkins, 1993).

2. YAPIŞKANLIK SORUNUNUN ÇÖZÜMÜ

Yapışkanlık saptanan pamuklarda işleme kolaylığı yönünden bazı işlemler gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla: Harmanlama, bakteri ve bira mayası, surfactanlar ve enzimler gibi mikroorganizma ve kimyasal madde kullanımı yanında pamuğun yıkanması, lif pamuğunun nem düzeyinin artırılarak mikroorganizma aktivitesinin teşvik edilmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır.

Uygulamalar hasat sırasında veya çirçirleme öncesinde yapılabildiği gibi çirçirleme sonrası veya bir başka deyişle balya pamuklarda yapılabilmektedir. Sorunun çözümünde esas üzerinde durulması gereken konular yapışkanlığın kaynağı (fizyolojik veya böcek şekerleri) ve şekerlerin indirgenlik özelliği ile erime sıcaklıklarının bilinmesinde yarar bulunmaktadır. Örneğin, trehalulose 48 °C'de, buna karşılık melezitose 140 °C'de erimektedir.

Fabrika veya işletme içerisinde sıcaklığın azaltılması ve ortam neminin artırılması ile yapışkan pamuklardaki işleme etkisi yükseltilebilmektedir. Sıcaklığın 15-16 °C'ye düşürülmesi ve oransal neminin % 50-55'lerde tutulması ile yapışkan pamukların iplik yapılabilme randımanı artırılabilir.

İplik fabrikalarında, genellikle ortam oransal nemi % 50 ± 2 aralığında tutulmaktadır. Sıcaklığın ise, 25 °C'nin altında tutulması ile yapışkanlık sorunu aşılabilmektedir. Ancak, ballı maddenin içerdiği şeker ortam koşullarının hazırlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, trehalulose ve fruktoz yüksek miktarda higroskopik özelliğe sahiptir. Bu durumda, sıcaklık yanında oransal nem de, fabrika çalışma koşullarına (% 55 ± 2) getirilmelidir.

Yapışkanlık gösteren pamuklar, yüksek rutubetli ortamda (pamuk nemi % 30 veya 40'a yükseltilecek) 5-10 gün depolandığında, işlenebilir özelliğinin arttığı belirtilmiştir (Chun ve Brushwood, 1998). Ancak, bu kez mikrobiyal aktivite artmakta ve pamukta beneklenmeler oluşmaktadır.

Pamuğun kendi bünyesinden oluşan yapışkanlığa don gibi büyümeyi engelleyici sebepler neden olmaktadır. Büyüme durduğu için lif içerisindeki doğal şeker (glukoz), selüloza dönüşmez ve lifin dışına nüfuz eder. Bu da pamuğun işlenmesi sırasında aynı böceklerden kaynaklanan yapışkanlık gibi sorunlar yaratır. Bu nedenlerin dışında çırçırılama esnasında liflerin içine karışan tohum kırıntılarının ezilmesiyle tohum yağı ve tohumun şekeri liflere geçerek yapışkanlığa neden olur.

Son yıllarda pamuğa verilen enerjiyle pamuğun rutubetinin alınması ve şekerin kristale dönüştürülmesi sonucu kristal halindeki şekerin pamuktan daha kolay bir şekilde uzaklaştırılması, pamukların yıkanması ve kurutulması, balyalardan mikro-dalgalarla pamuktaki şekerin uzaklaştırılması yöntemleri geliştirilmiştir. Ancak, bu işlemler maliyetleri arttırdığından pamukta yapışkanlığı gidermek için kesin bir çözüm olmamıştır.

3. İŞLETMEDEKİ ETKİSİ

İşletmede sorun, higroskopik olan ballılığın (honeydew) rutubetli ortamda nemlenmesi sonucu yapışkanlaşması ile başlar. Materyal silindirlere sarılır. Yapışmalar ilk olarak kendini kalender silindirlerinde koyu kahverengi veya siyah lekelerle belli eder. Bu

problemler materyal ringe yaklaştıkça ciddileşir.

- Yapışmalar kendini genellikle silindirlerde, haznelerde, boru hatlarında, rotorlarda ve çekim sahalarında birikmeler şeklinde,

- Silindirlerde, ipliklerde sarılmalar ve kopmalar şeklinde gösterirler ve bunun sonucu periyodik hatalar oluştururlar.

- Ballılık (honeydew) olan pamuklardan elde edilmiş iplikler, örme makinelerinin iğnelerini yapışkan maddeleri ile kirletirler. İyi bir üretim için sık sık makinenin temizlenmesi gerekir.

3.1. Ballılık (honeydew) yaşanan pamuğun İşlenmesi

Honeydew'li pamuğun işlenmesi süresince şu esaslara dikkat edilmelidir:

- Rutubet azaltılmalı,

- Balya karışımlarına dikkat edilmeli,

- Ezme silindirlerinin basıncı biraz azaltılmalı,

- Bıçak ayarları ve konumları aynı tutulmalı ve temizlikleri artırılmalıdır.

Bilindiği gibi pamuk bitkisinin genotipik yapısından, yetiştirildiği iklim koşullarından, uygulanan tarım tekniğinden ve özellikle de pamuk yaprak biti (afid) ve beyaz sinek gibi pamuk zararlıları ile hasat ve çırçırılama hatalarından kaynaklanan pamuk lifinde oluşarak ve iplik yapımında büyük sorunlar oluşturan yapışkanlık (stickiness) sorununu ülkemizde uygulanan kültürel yöntemleri özlü bir şekilde ortaya koymakta yarar vardır.

Türk pamuklarında yabancı madde ve yapışkanlık (stickiness) sorunu pamuk bölgelerine göre farklılık göstermektedir. En fazla sorun Çukurova Bölgesinde görülmektedir. Yabancı madde bulaşıklığı ve yapışkanlık sorununun en çok Çukurova Bölgesinde görülmesinin nedeni ise, bu bölgenin iklim koşullarının diğer pamuk üretim bölgelerinden farklı, sulama ve gübreleme miktarının oldukça yüksek olması yanında, bu bölgedeki pamuk üretiminde özellikle afid ve beyaz sinek zararlılarının çok etkin olması ve bunlara karşı fazla doz ve sayıda ilaçlama yapılmasından ve hasat sorunlarından kaynaklanmaktadır. (Gencer ve Görmüş, 1991a).

1974 yılında ilk defa Çukurova Bölgesinde beyaz sinek salgını ortaya çıkmış ve % 10 düzeyinde verim kaybına neden olmuş, diğer taraftan oluşan yapışkanlık ve renk değişimi ile pamuğun derecesini ve

kullanılabilirliğini önemli düzeyde olumsuz yönde etkileyen yapışkanlık (stickiness) sorunu, günümüzde de 1974 yılına oranla az, ancak yine de tüm pamuk üretim bölgelerinde az çok önemli düzeyde varlığını hissettirmektedir.

Türk pamuklarındaki bu sorun genel olarak şu başlıklar altında toplanabilmektedir.

1. İklim Koşulları,
2. Tarımsal Uygulamalar,
3. Depolama, Çırcırlama ve İplikhane Koşulları.

Türkiye pamuk bölgelerinde pamuk tarımı ve özellikle yapışkanlık (stickiness) sorunu yönünden önemli olan sıcaklık, nisbi nem, yağış v.b. yönlerden oldukça büyük farklılıklar vardır.

Teorik olarak, nisbi nemi en yüksek ve mevsimsel değişimi en az olan Çukurova

bölgesinde en çok, nisbi nemi en az ve mevsimsel sıcaklık değişimi en çok olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise, en az yapışkanlık (stickiness) sorunu bulunmaktadır. Ancak 1995 yılında sulamaya açılan Harran ovasında sulama ile birlikte nispi nemin az da olsa yükselmesi, sıcaklığın yüksek olması, aşırı sulama ile özellikle pamukların alt taraflarında nemli ortamın yaratılması, son suların geciktirilmesi beyaz sinek zararlısının yoğun olduğu yıllarda yapışkanlık sorununu özellikle beyaz sinek arttırmaktadır. 2003 yılında ülkemizde üretilen pamuklarda yapılan yapışkanlık test sonuçlarına göre; Ege ve Çukurova pamuklarının az ya da önemsiz düzeyde; Güneydoğu Anadolu pamuklarının ise orta düzeyde yapışkan (sticky) olduğu ortaya çıkmıştır (Oğlakçı, 2009) (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2003 Yılında Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden Elde Edilen Pamuklarda Saptanan Yapışkan (Sticky) Nokta Sayısı (adet/g).

Bölgeler	Yapışkanlık(Stickiness (adet/g))
Ege	13.7
Çukurova	17.1
Güneydoğu	30.6

Kaynak: (Oğlakçı, 2009)

4. TARIMSAL UYGULAMALAR

4.1. Çeşit

Türkiye’de yetiştirilen pamuk çeşitlerinin tümü *Gossypium hirsutum* L. türü içinden olmakla birlikte, birçok özellikleri yönünden birbirlerinden farklı çeşitlerdir. Dolayısı ile bu çeşitlerin, morfolojik, fizyolojik ve özellikle hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık yönünden farklılıkları vardır.

4.2. Ekim Nöbeti

Türkiye pamuk bölgelerinde yörenin iklim koşulları yanında, işletme tiplerine, üreticilerin kültür düzeylerine ve ekim nöbetinde yer alacak ürünlerin arz talep ve pazar durumuna göre ekim nöbeti sistemlerinde bazı ayrıcalıklar vardır.

Özellikle Çukurova ve Antalya Bölgelerinde uzun süre monokültür pamuk tarımı yapılmıştır. Bu sürekli ve yoğun pamuk tarımı, beraberinde birçok sorunları, özellikle zararlılar sorununu getirmiştir. Kimyasal savaş ilaçları, önceleri pamuk zararlılarına karşı oldukça etkili olmuştur. Özellikle Çukurova bölgesinde zararlıların kısa zamanda bağımsızlık geliştirme yetenekleri nedeniyle ilaçlama sayısı ve dozu artmış, çevre kirlenmesi yanında, yararlı faunanın yok edilmesi, bozulan doğal denge nedeniyle yeni zararlıların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kimyasalların

etkinliğinin azalması, bir taraftan üretim girdilerini arttırırken, diğer taraftan da fazla ilaçlama nedeni ile de yapışkanlık (stickiness) durumu sorununu arttırmıştır.

GAP Bölgesi dışında tüm bölgelerde narenciye yanında çeşitli sebzeler (salatalık, domates, patlıcan, kabak v.b.) ile özellikle kavun ve karpuz geniş alanlar oluşturmaktadır. Bu durum, özellikle yapışkanlık sorununa yol açan Beyaz Sineğin yıl boyunca konukçu bitki bulmasına neden olmakta, kültürel önlemler (bitki artıklarının yok edilmesi, toprak işleme, ilaçlama, gübreleme v.b.) iyi uygulanmadığı takdirde pamukta büyük sorunlar oluşturmaktadırlar.

4.3. Toprak İşleme

Şimdiye kadar Türkiye’de, bu konuda yapılan çalışmalarda, toprak işleme ile yapışkanlık arasında ilişki aranmamıştır. Literatürde de böyle bir ilişkiye rastlanamamıştır.

4.4. Ekim Zamanı

Üreticilerimiz daha yüksek verim alabilmek amacıyla ekime erken dönemde başlamaya eğilimlidirler. Ancak bazı yıllarda erken ekimlerde, çimlenmeyi geciktiren gece gündüz sıcaklık farkı yanında, özellikle erken ekim mevsiminde yağın kısa süreli yağışlar, arkasından oluşan yüksek sıcaklık ve rüzgar, toprak yüzeyinde sert bir tabakanın (kaymak

tabakası) oluşmasına neden olmakta, çıkışı güçleştirmekte, hatta ekimin tekrarlanmasını zorunlu kılmaktadır. İkinci kez ekim, normal ekime oranla ekimin gecikmesi nedeniyle geçicilik oluşturmaktadır, bu da zararlı sorunlarını ve özellikle oluşabilecek yapışkanlık sorununu arttırabilmektedir.

4.5. Ekim Şekli ve Sıklığı

Türkiye'de hemen hemen pamuğun tamamı mibzerle ekilmektedir. Özellikle son yıllarda sertifikalı tohumluğa verilen prim desteği nedeniyle havsız tohum kullanımı büyük oranda artmıştır. Ekim normu, havlı tohumlarda dekara 5-8 kg, havsız tohumlarda 2-2.5 kg kadardır. Üreticiler genellikle garantili bir çıkış sağlamak amacıyla fazla tohum atmaya eğilimlidirler. Ancak, bu durum mevsim başında, özellikle afid ve empoasca gibi zararlıların, daha bol beslenebilmeleri nedeniyle daha etkin olmalarına neden olabilmektedir.

Bu konuda, Türkiye'de yapılan araştırmalardan sık ekim ile verimin ve erkenciliğin olumlu yönde etkilenebileceği, ancak beyaz sinek sorununun olduğu yörelerde, seyrek ekilen pamuklarda beyaz sinek zararının azalabildiği belirtilmiştir (İşler, 1987).

Türkiye pamuk bölgelerinde ekilen çeşitlerin hepsi orta geniş yaprak ayasına sahip çeşitlerdir. Bu çeşitlerde, gelişmenin orta-ileri dönemlerinde, özellikle yapılan ilaçlamalarda alt yaprakların ilaçla yeterince ıslatılmadığı, bu nedenle beyaz sinek zararlısı ve dolayısıyla yapışkanlık (stickiness) sorunu yönünden olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır.

4.6. Gübreleme

Türkiye'de pamuk tarımında, genelde Antalya ve Çukurova Bölgelerinde dekara 12-16 kg N, 6-8 kg P₂O₅, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ise, dekara 10-16 kg N, 5-6 kg P₂O₅ önerilmektedir.

Aşırı gübrelemeler ile bitkiler istenilenden daha fazla vejetatif organ oluşturmakta, sıra aralarını daha önce kapatmakta, gerek beslenebilme gerekse yaşam koşulları yönünden daha uygun koşullar oluşması nedeni ile Beyaz Sinek sorunu büyümekte, bitkinin alt bölgelerinde koza çürüklüğü artmakta ve hasat sorunları ortaya çıkabilmektedir. Bu durum yine pamuklarda yapışkanlık sorununun artmasına neden olabilmekte, üreticilerin aşırı gübrelemeden kaçınmalarını gerektirmektedir.

4.7. Sulama

Çukurova'nın çok az kısmı hariç pamuk yetiştirilen tüm bölgelerimizde pamuk sulu olarak yetiştirilmektedir. Çiftçilerimiz

genellikle önerilenden daha çok su kullanılmaktadırlar.

Aşırı sulamalar, çok yıllık gelişmeye eğimli olan pamuk bitkisinin vejetatif büyümesini teşvik ederek sıra aralarının çabuk kapanmasını, tarlada oransal nemin artmasını, böylece özellikle beyaz sineğin daha rahat üreyebileceği bir ortam oluşturarak ve çevrede çeşitli nedenlerle mevcut olan mantarların açan kozalardaki kütlülerde ve bitkinin yapraklarında daha kolay üremesini sağlayarak yapışkanlık sorununu arttırmaktadır.

4.8. Yabancı Otlar

Türkiye pamuk bölgelerinde genelde yabancı ot kontrolü iyi yapılmaktadır. Ancak, birçok üretici aşırı doz uygulamaktadır. Bu durum pamuk bitkisinin bünyesinde bulunan ve yapışkanlık (stickiness) sorununa yol açabilen doğal bitki şeker düzeyinin artmasına neden olabilmektedir. Bu artış, özellikle hasat zamanında hiç yağış almayan, başka bir deyişle bu maddelerin yıkanması mümkün olmayan pamuklarda daha büyük sorunlar yaratmaktadır.

Kimyasal ot ilaçlarının başarılı bir biçimde kullanılmadığı ya da başta kuru pamuk tarımında olduğu gibi hiç uygulanmadığı yerlerde yapılan çapalamalarla, *Sorghum halepense* L. ve *Cynodon dactylon* L. gibi rizomla üreyen yabancı otlar çoğalmaktadır. Bunlar afid ve beyaz sineğe konukçuluk yaparak yapışkanlık (stickiness) sorununu arttırabilmektedirler.

4.9. Hastalık ve Zararlılar

Solgunluk (*Verticillium dahliae* Kleb.), kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Macrophomina* spp., *Aspergillus niger* van Tieghem), köşeli yaprak lekesi (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*) ve koza çürüklüğü (*Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*) en önemli hastalıklar olarak dikkati çekmektedir.

Yapışkanlık (stickiness) sorunu yönünden en önemli unsur olan beyaz sinek Temmuz ayının ikinci yarısından sonra populasyon yoğunluğunu dolayısıyla zararını arttırmaya başlamakta, Ağustos ortasında en üst düzeye çıkmaktadır. Bitkilerin yaşlanması gece ve gündüz sıcaklık farkının artması ile populasyon düzeyi azalmaktadır (Özgür ve ark., 1988).

Beyaz sinek, yaptığı emgi ile bitkilerin zayıf düşmesine, dolayısıyla kozaların erken açımına neden olup, liflerdeki olgunlaşmamış ya da az olgunlaşmış lif oranını arttırarak ergin, larva ve pupaları aracılığıyla yapışkan ballı

maddeleri (honeydew) salgılayarak, bitkinin daha çok alt ve orta yapraklarında fumağın oluşturmakta ve böylece yaprakların özümleme yapma gücünü azaltarak yapışkanlık sorununa doğrudan; virüsler için vektör olması yanında, oluşturduğu ballı maddelerin çeşitli mantarlar ve zararlılar için iyi bir gelişme ortamı olması nedeniyle dolaylı bir şekilde sorunu arttırmaktadır.

4.10. Büyüme Düzenleyiciler ve Hasada Yardımcı Uygulamalar

Erkenciliği sağlamak, toplamayı kısmen kolaylaştırmak ve özellikle vejetatif gelişmenin fazla olduğu yerlerde büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır. Büyüme düzenleyicisi uygulamalarının erkenciliği (ilk toplama oranına göre % 1-13 arasında) olumlu yönde etkilediği, bitki boyunu % 3-19 düzeyinde kısalttığı, bitki habitusunu daha kompakt yapıya soktuğu belirlenmiştir. Bu nedenle büyüme düzenleyicilerinin oluşturduğu bu morfolojik ve fizyolojik değişikliklerle, yapışkanlık (stickiness) sorununa dolaylı olarak yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

4.11. Hasat

Ülkemizde pamuklar elle ve makine ile hasat edilmektedir. Elle hasatta işçiler, daha fazla pamuk toplama ücretini almak için, küçük dal, yaprak, çenet, küçük koza vb. ile birlikte, hatta bazen aralarına taş toprak bile koyarak toplamaktadırlar. Bunun yanında, yine bir günde daha çok pamuk toplayabilmek amacıyla, pamuk toplama işine sabah erken başlarlar. Bu ise toplanan pamukların nem içeriğinin yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu durumda pamuklar kurutulmadığı takdirde, liflerde beneklilik ve bakteri zararları oluşur. Bütün bu yanlış uygulamalar, pamuk liflerindeki yabancı madde miktarını ve yapışkanlık sorununu önemli düzeyde arttırabilmektedir.

4.12. Çırcırlama

Pamuklar, rollergin (merdaneli ya da toplu çırcır makinelerinde), sawgin (testereli çırcır makineleri) ve rotobar (dönen bıçaklı çırcır makinelerinde) olmak üzere 3 farklı şekilde çırcırlanmaktadır. Çırcırlama yönünden, pamuğun içerdiği nem düzeyi çok önemlidir. Çırcırlamadan önce düşük nem içerikli (% 5-8) kütlülerin bir süre depolanması önemli sorun oluşturmazken, nem içeriği % 10-14'den yüksek olan kütlülerin depolanması sorunlar arz etmektedir. Böyle ya da daha yüksek nem içeren pamukların hemen çırcırlanması ya da çırcırlanmadan önce kurutulması gerekmektedir.

Pamuklarımızın büyük çoğunluğu (yaklaşık % 80'i) rollergin çırcır makineleri ile çırcırlanmaktadır. Rollerginin yapışkan maddelerin lif üzerinde yer almasına yardımcı olduğu bir gerçektir (çiğit kırılması, çok sayıda çepel ve ölü lifin pamuğa karışması vb.). Bu nedenle Türk pamukları, genel olarak yapışkan olmaya eğilimlidir. Ancak, lif olgunlaşmasının iyi olduğu, Beyaz Sinek ve Afid sorununun az olduğu, toplamının özenli yürütüldüğü yerlerde çırcırlama rollergin ile olmasına karşın, yapışkanlık sorun olmamaktadır. Bu nedenlerle, lif olgunlaşmasının az olduğu, beyaz sinek ve afid zararının çok olduğu yıllarda çırcırlanmanın, rollergin yerine sawgin ile yapılabilmesine ağırlık verilmelidir.

Buna ek olarak çırcırcılar, çırcırlama işleminin kaliteye etkisi konusunda yeterince eğitilmiş değillerdir. Bu nedenle çırcırlamada yapılan hatalar da yapışkanlık sorununu arttırabildiğinden, çırcırcıların işlenecek pamuğa göre çırcır makinasının olması gereken çalışma tekniği (ayarı, hızı vb.) ve özellikle çırcırlama konusunda yapılacak hataların ve değişik uygulamaların iplikhaneye nasıl etki edeceği konusunda eğitilmeleri gerekmektedir.

5. SONUÇ

Türkiye pamuklarında değişik oranlarda görülebilen yapışkanlık sorunu çok farklı kaynaklardan oluşabilmektedir (Gençer ve Görmüş, 1991b). Bu sorunun en az düzeye indirilebilmesi için;

1. Pamuk ekim nöbeti programları, işletmenin karlılığı, konukçu bitki sorunu yanında genel yarar-zarar dengesi dikkate alınarak yapılmalıdır.
2. Çok erken ve geç ekimlerden kaçınılmalıdır.
3. Yüksek verim ve lif kalitesi yanında, zararlılara, özellikle beyaz sinek ve afid'e dayanıklı, toplama kolaylığı olan, erkenci pamuk çeşidi ıslahı çalışmalarına ağırlık verilmelidir.
4. Fazla sulama ve gübrelemeden kaçınılmalıdır.
5. İlaçlamalar özellikle zararlıların zarar ettiği dönemde yapılmalıdır.
6. Entegre savaşım yöntemleri geliştirilmeli, bu yöntemler üreticilere etkin bir şekilde aktarılabilir.
7. Pamuk toplama koşulları iyileştirilmeli, işçilerin pamuk hasadını daha temiz yapabilmeleri için gerekli tüm koşullar yerine getirilmelidir.
8. Çeşitli nedenlerle lif olgunlaşmasının az, beyaz sinek ve afid zararının çok olduğu yörelerde ve yıllarda çırcırlamanın rollergin

yerine sawgin ile yapılabilmesine ağırlık verilmelidir.

9. Pamuk üreticilerinin pamuk tekniği, özellikle yapışkanlık konusu yönünden de eğitilmesi, pamuk üretim tekniği uygulamalarını önerilen şekilde yapmalarının sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Brushwood, D.E. and H.H. Perkins, Jr., 1994.** Characterization of sugars from honeydew contaminated and normal cottons. p. 1408-1411. *In Proc. Beltwide Cotton Conf., San Diego, CA. 5-8 Jan, 1994 Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.*
- Brushwood, D., 1998.** Carbohydrates on silverleaf whitefly contaminated cottons. *Textile Chemist and Colorist* 30(2):33-35.
- Chun, D.T.W., and Brushwood, D., 1998.** High Moisture Storage Effects on Cotton Stickiness *Textile Research Journal* September 1998. 68: 642-648
- Gençer, O., Görmüş, Ö., 1991a.** Pamuk Liflerinde Görülen Yapışkanlık Nedenleri. *Tekstil maraton dergisi, Ağustos 1991. Sayfa: 18-21.*
- Gençer, O., Görmüş, Ö., 1991b.** Tarım Sistemi Yönünden Türkiye’de Pamuk Tarımı ve Yapışkanlık Sorunu. *Tekstil maraton dergisi, Kasım-Aralık 1991. Sayfa: 29-37.*
- Gutknecht, J., J. Fournier and R. Frydrych., 1986.** Influence de la teneur en eau et de la temperature de l'air sur les tests du collage des cottons a la minicarde de laboratoire. *Cotton et Fibres Tropicales.* 41(3): 179-190.
- Hague, S.S., Gannaway, J.R, Boman, R.K., 2008.** Combining ability of upland cotton, *Gossypium hirsutum* L., with traits associated with sticky fiber. *Euphytica* (2008) 164:75-79
- Hequet, E., D. Ethridge, B. Cole and B. Wyatt., 2000.** How cotton stickiness measurements relate to spinning efficiency. p. 99-121. *In Proc. 13th Annu. EngineerFiber Selection System Conference. 17-19 April 2000. Cotton Inc., Cary, NC.*
- Hendrix, D.L., and K.K. Peelen., 1987.** Artifacts in the analyses of plant tissues for soluble carbohydrates. *Crop Science* 27:710-715.
- Hendrix, D.L., Y.A. Wei, and J.E. Leggett., 1992.** Homopteran honeydew sugar composition is determined by both the

10. Çırcırların çırcır makinalarının yapısı, uygun çalışma tekniği konuları yanında stickiness konusunda da eğitilmesi zorunludur.

11. Belki de en önemlisi olarak üretici, çırcırcı, iplikçi ve tekstilcinin, birbirlerinin sorunlarını bilebilen nitelikte sıkı bir işbirliği içinde bulunmalarını sağlayabilecek bir düzen oluşturulmalıdır.

insect and plant species. *Comparative Biochemistry and Physiology* 101B:23-27.

Hendrix, D.L., B. Blackledge, and H.H. Perkins, Jr., 1993. Development of methods for the detection and elimination of insect honeydews on cotton fiber. p. 1600-1602. *In Proc. Beltwide Cotton Conf., New Orleans, LA 10-14 Jan, 1993 Natl. Cotton Counc. Am., Memphis, TN.*

Hendrix, D. L., 1999. Sugar composition of cotton aphid and silverleaf whitefly honeydews. In: P. Dugger & D. Richer (eds), *Proceedings of Beltwide Cotton Research Conference. National Cotton Council of America, Memphis, TN, pp. 47-51.*

İşler, N., 1987. Farklı Ekim Zamanı, Ekim Şekli, Sulama, Gübreleme ve Değişik Zamanlarda Yapılan İlaçlamaların Pamukta Beyaz Sinek Gelişmesine, Bitki Gelişmesine ve Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi).

Miller, W.B, Pertalla, E, Ellis, D.R, Perkins, H.H., 1994. Stickiness potential of individual insect honeydew carbohydrates on cotton lint. *Textile Res J* 64:344-350

Oğlakçı, M., 2009. Lif Teknolojisi. KSÜ. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Ders Notları.

Özgür, A. F., Şekeroğlu, E., Gençer, O., Göçmen, H., Yelin D., İşler, N., 1988. Önemli Pamuk Zararlılarının Pamuk Çeşitlerine ve Bitki Fenolojisine Bağlı Olarak Populasyon Gelişmelerinin Araştırılması. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 12: 48-74.*

Tarczynski, M. C., D. N. Byrne, and W. B. Miller., 1992. High performance liquid chromatography analysis of carbohydrates of cotton-phloem sap and of honeydew produced by *Bemisia tabaci* feeding on cotton. *Plant Physiology* 1992. 98:753-756.

Watson, M.D., 2000. An overview of cotton stickiness. p. 63. *In Proc. Int. Cotton Conf, Bremen, Germany. 1-4 March 2000. Faserinstitut, Bremen, Germany.*