



Araştırma makalesi

**Kavunda Anaç (*C. maxima* × *C. moschata*) Kullanımının Yaprak
Tüylülüğü Üzerine Etkisi^a**

Alim AYDIN^{1*}, **Halit YETİŞİR²**

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Rektörlük, 40100, Bağbaşı, Kırşehir

² Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 38030, Melikgazi, Kayseri

* Sorumlu yazar (Corresponding author): alim.aydinahievran.edu.tr

Makale alınış (Received): 09.12.2022 / Kabul (Accepted): 13.12.2022 /Yayınlanma (Published): 16.12.2022

ÖZ

Yaprak tüy sayısı ve tüy yoğunluğu farklı stres faktörlerinin etkilerini azaltmada etkili olabilmektedir. Çalışmanın amacı, kavun bitkisinde yaprak tüy yoğunluğu üzerine anaç kullanımının etkisini belirlemektir. Bu amaçla iki adet ticari kabak anacı (Kardoso ve Nun 9075) üzerine aşılanan Galia tipi (Çıttrex F1) kavun ve aşısız Çıttrex kavun çeşidi kontrol olarak kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre yaprak tüy sayısı ve tüy yoğunluğu en yüksek aşılı bitkilerde elde edilirken, en düşük ise aşısız bitkilerinden elde edilmiştir. Yapraklarda külleme zararı ve Tetranychus urticae (iki noktalı kırmızı örümcek) zararının aşılı bitkilerde azaldığı tespit edilmiştir. Kavunda aşılama ile yaprak tüylülüğünün artırılacağı ve buna bağlı olarak bazı yaprak zararlanmalarının azaltılabileceği değerlendirilmektedir. Herbivorlar ve patojenlerin bitki performansı üzerindeki etkisini anlamaya çalışan araştırmalar, çevrenin ve anaç kullanımının yaprak tüylülüğü üzerindeki etkisini de dikkate almalıdır.

Anahtar Kelimeler: Anaç, Kalem, Külleme, İki Noktalı Kırmızı Örümcek

© Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

^a **Atf bilgisi / Citation info:** Aydın A, Yetişir H (2022). Kavunda Anaç (*C. maxima* × *C. moschata*) Kullanımının Yaprak Tüylülüğü Üzerine Etkisi. Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 2(2): 214-223

The Effect of Rootstock (*C. maxima* × *C. moschata*) Use on Leaf Hairiness in Melon

ABSTRACT

The number of leaf hairs and hair density can be effective in reducing the effects of different stress factors. The aim of the study is to determine the effect of rootstock usage on leaf hair density in melon plant. For this purpose, Galia type (Çıtırex F1) melon grafted on two commercial pumpkin rootstocks (Kardoso and Nun 9075) and ungrafted Çıtırex melon variety was used as control. According to the results of the study, the highest leaf hair number and hair density were obtained from grafted plants, while the lowest was obtained from non-grafted plants. It was determined that powdery mildew damage on leaves and *Tetranychus urticae* (Two spotted spider mites) damage were reduced in grafted plants. It is evaluated that the leaf hairiness can be increased by grafting in melon and accordingly some leaf damage can be reduced. Studies seeking to understand the impact of herbivores and pathogens on plant performance should also consider the impact of the environment and rootstock use on leaf hairiness.

Keywords: Rootstock, Scion, Powdery Mildew, Two spotted spider mites

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

Giriş

Türkiye sebze üretim miktarı incelendiğinde kavun, domates ve karpuzdan sonra en çok yetiştiriciliği yapılan sebze türüdür. Türkiye, 1.724.856 ton kavun üretim miktarı ile dünyada ikinci sırada yer almaktadır (Fao, 2022). Olumsuz toprak ve iklim koşulları dünyada yetiştiriciliği fazla olan kavun ve diğer sebzeler üzerinde önemli problemlere neden olmaktadır. Son yıllarda küresel ısınmanın artan etkisiyle birlikte, olumsuz toprak koşullarında bitkisel üretimin sürdürülebilirliğinin önemi artmıştır. Diğer bitkilerin üretiminde olduğu gibi sebze yetiştiriciliğinde de biyotik ve abiyotik stres koşulları üretimi sınırlamaktadır. Bitkisel üretimde stres; biyotik (virüs, bakteri, mantar, zararlılar vb.) ve abiyotik (tuzluluk, kuraklık, alkalilik, düşük ve yüksek sıcaklıklar, besin elementlerinin eksiklik veya fazlalıkları, ağır metaller, hava kirliliği, radyasyon vb.) kökenli etmenler sebebiyle bitkinin büyüme ve gelişmesinde olumsuzluklara, bunlara bağlı olarak verim ve kalite düşüklüğüne sebep olan durum olarak bilinmektedir (Proetti vd., 2008; Ra vd., 1995; Sakata vd., 2007). Bitkisel üretimde önemli verim düşüşlerine sebep olan biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı çevre dostu çözüm yollarından birisi olan aşılama tekniğinin kullanılması, sorunun çözümüne önemli katkı sağlayabilmektedir. Bu amaçla stres koşullarında yetişebilen güçlü kök yapısına sahip olan anaçlar üzerine, stres koşullarına duyarlı olan çeşitlerin aşılansarak yetiştirilmeleri yöntemi uygulanmaktadır.

Bitki yaprak tüyleri önemli fizyolojik ve ekolojik roller oynamaktadır. Yaprak tüyleri UV hasarı (Karabourniotis vd., 1995; Skaltsa vd., 1994), kuraklığa tolerans (Espigares ve Peco, 1995;

Grammatikopoulos ve Manetas, 1994), radyasyon kaynaklı fazla ısının azaltılması (Yamasaki vd., 1984) ve toksinlerin uzaklaştırılması (Roy vd., 1999) dahil olmak üzere abiyotik stres faktörlerinden bitkiyi korumada önemli rollere sahiptirler. Yaprak tüyleri aynı zamanda biyotik streslere karşı da etkinlik gösterebilmektedir. Yaprak tüyleri yaprak nemini azaltarak patojenlerin çimlenme oranlarını azaltabilmekte (Brewer ve Smith, 1997) ve bitkileri herbivorların zararından koruyabilmektedir (Hagley vd., 1980; Roy vd., 1999). Ancak yaprak tüylerinin koruyucu etkisini yanında bazı patojenlere giriş sağlayabildiği (Brown vd., 1994; Hung ve Whitney, 1982) ve herbivora karşı koruma sağlamada etkili olamayabileceği de (van Lenteren vd., 1995) belirlenmiştir. Yaprak tüyleri bitkiler için hem olumlu hem de olumsuz yönlerden önemli etkilere sahip olduğundan, yaprak tüyü yoğunluğunun, yaprak tüyü yoğunluğu ile patojen ilişkisinin ve yaprak tüyü yoğunluğunu etkileyen faktörlerin araştırmaları önemlidir.

Yaprak tüyü yoğunluğu bazı genetik faktörler altındadır. Bir cins içindeki türlerin tipik olarak tüylülük açısından farklılık gösterebildiği (Palaniswamy ve Bodnaryk, 1994; Upadhyaya ve Furness, 1994; Wilkens-Gabriel vd., 1996) ve tür içinde de yaprak tüyü yoğunluğu bakımından bir varyasyon olduğu belirlenmiştir (Ågren ve Schemske, 1992; Stoner, 1992; Zaiter vd., 1990). Bununla birlikte, yaprak tüyü yoğunluğu çevresel etkilere değişken bir şekilde yanıt verebilmektedir (Upadhyaya ve Furness, 1994; Wilkens-Gabriel vd., 1996). Yaprak tüyü yoğunluğu üzerinde aşılamanın ve farklı anaçların etkinliği bilinmemektedir. Bu çalışmada, kavun bitkisinde yaprak tüy yoğunluğu üzerine anaç kullanımının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait sera ve laboratuvarlarda yürütülmüştür. Anaç ve kalem 5-7 gün ara ile önce kalem olacak şekilde 2:1 torf ve perlit oranındaki karışıma (EC: 0.36 dS/m, pH: 6.0-6.5) ekilmiştir. Çalışmada iki adet ticari kabak anacı (Kardoso ve Nun 9075) üzerine Galia tipi (Çıtirex F1) kavun çeşidi eğimli kesik aşı yöntemi ile aşılanmıştır. Ayrıca kontrol bitkileri olarak aşısız Çıtirex F1 bitkileri de çalışma konuları içerisinde yer almıştır. Ortaya çıkan aşı kombinasyonları Tablo 1 de verilmiştir. Aşılamalar anaç ve kalem 1-2 gerçek yaprak aşamasında olduğu zaman gerçekleştirilmiştir. Aşılama aşamasına gelmiş olan anacın büyüme noktası uzaklaştırılıp, kotiledon yaprağının birisinden diğerine doğru büyüme noktasında hafif eğimli 8-10 mm uzunluğunda bir kesim yapılmıştır. Kalemin hipokotili ise aynı eğimle kesilerek ve kesim yüzeyleri bir pens yardımı ile tutturularak aşılama işlemi tamamlanmıştır (Lee, 1994). Aşılama işleminin ardından aşılanan bitkilere su pülverize edilmek suretiyle oransal nemi %90-95, sıcaklığı 22-25 °C ve %50 ışık geçirimli gölge materyali ile gölgelenmiş olan aşı sonrası bakım ünitesine yerleştirilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan aşı kombinasyonları

Anaç	Kalem
Kardoso (<i>C. maxima</i> × <i>C. moschata</i>)	Çıtirex (<i>Cucumis melo</i>)
Nun 9075 (<i>C. maxima</i> × <i>C. moschata</i>)	Çıtirex (<i>Cucumis melo</i>)
	Aşısız (Çıtirex)

Aşı tutumu gerçekleştikten sonra kademeli olarak bitkiler normal yetiştirme ortamına alıştırılmış ve daha sonra aşılı ve aşısız bitkiler 16 litrelik saksılara 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Bitkilere toprak nemine bağlı olarak düzenli olarak sulanmış ve kontrollü koşullarında yetiştirilmiştir. Bitkilere yetiştirme periyodu boyunca iki noktalı kırmızı örümcek ve küllemeye karşı kimyasal ilaç uygulaması yapılmamıştır. 60 gün sonra yaprak altı tüylülüğü ile zarar görmüş yaprak alan tespitleri gerçekleştirilmiştir. Yaprak altı tüylülüğü yaprağın alt yüzeyi binoküler mikroskop ile 1 cm² alan incelenerek belirlenmiştir. Ayrıca WinDIAS yaprak görüntü analiz sistemi (Delta-T) kullanılarak külleme ve iki noktalı kırmızı örümcek tarafından zarar görmüş yaprak alanları % olarak belirlenmiştir. Aşı kombinasyonları yaprak altı tüy yoğunluğu, iki noktalı kırmızı örümcek ve külleme zararı ile ilgili veriler, %5 önem düzeyinde (IBM, Chicago, IL, ABD) SPSS 18.0 istatistik programı kullanılarak Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Korelasyon analizinde ise PAST 4.03 istatistik programı kullanılmıştır

Bulgular ve Tartışma

Yaprakların alt yüzünde mikroskop altında yapılan gözlemlere göre genç yapraklarında en fazla tüy Kardoso anacı üzerine aşılana bitkilerde 122.2 adet/cm² belirlenirken bunu Nun 9075/Çıtirex aşı kombinasyonu (119.00 adet/cm²) takip etmiştir. Genç yapraklardaki en düşük yaprak altı tüy sayısı ise aşısız Çıtirex bitkilerinde 95.70 adet/cm² olarak belirlenmiştir. Orta büyüklükteki yapraklarda ise en düşük yaprak altı tüy sayısı aşısız bitkilerde belirlenirken en yüksek tüy sayısı ise Nun 9075 anacı üzerine aşılı bitkilerde 85.70 adet/cm² olarak belirlenmiştir. Yaşlı yapraklarda yaprak altı tüylülüğü en yüksek Nun 9075 anacı üzerine aşılı bitkilerde 73.90 adet/cm² sayılırken bunu Kardoso anacı üzerine aşılı bitkiler takip etmiştir. Yaşlı yapraklarda en düşük yaprak altı tüy sayısı ise aşısız Çıtirex bitkilerinde 51.80 adet/cm² belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Aşı kombinasyonlarında yaprak altı tüy sayısı (cm²/adet) ve oranı (%)

Aşı kombinasyonları	Yaprak	Tüy sayısı	Tüy oranı (%)
Kardoso/Çıtirex	Yaşlı	63.70c*	22.65b
	Orta	71.50bc	25.80b
	Genç	122.20a	43.40a
Nun 9075/Çıtirex	Yaşlı	73.90c	25.20b
	Orta	85.70b	32.11ab
	Genç	119.00a	47.30a
Aşısız (Çıtirex)	Yaşlı	51.80d	12.50cd
	Orta	63.70c	15.50c
	Genç	95.70b	20.80b

*Aynı sütunda farklı harfler uygulama grupları arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Aşı kombinasyonları yaprak altı tüy oranı bakımından incelendiğinde en yüksek tüy oranı Nun 9075 aşı kombinasyonu üzerine aşılı bitkilerin genç yapraklarında (%47.30) ölçülürken en düşük tüy oranı aşısız bitkilerin yaşlı yapraklarında (%12.50) belirlenmiştir. Birim alandaki tüy sayısında olduğu gibi tüy oranı da yaprak büyüklüğü arttıkça azalmıştır. Kavun bitkisinde *C. maxima* × *C. moschata* melezi anaçlarının kullanımı yaprak altı tüy sayısını artırmıştır. Ancak

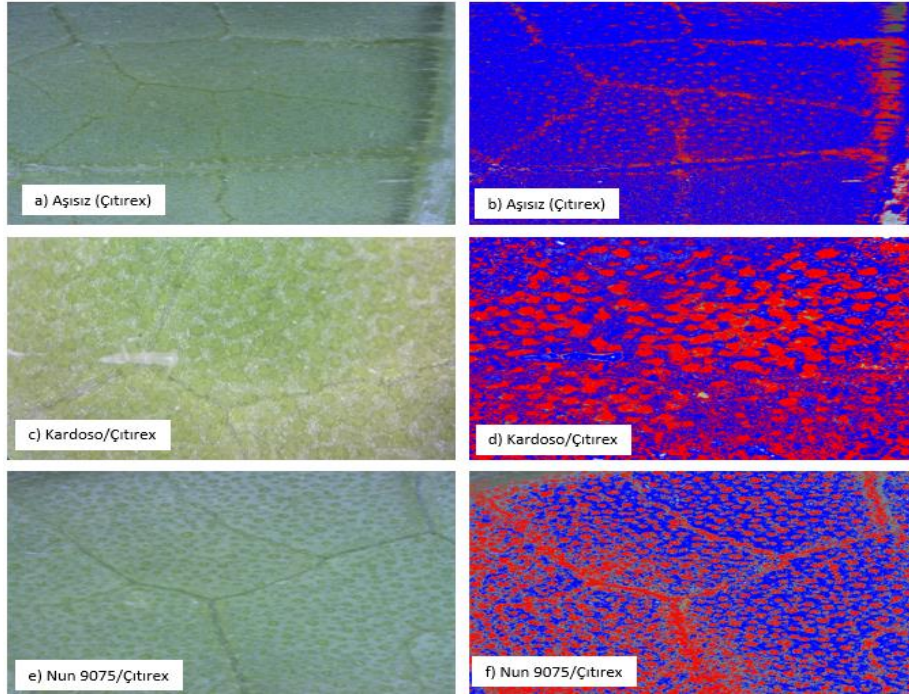
tüm aşı kombinasyonlarında yaprak boyutu artıkça birim alana düşen yaprak altı tüy sayısı azalmıştır. Yaprak boyutu ve yaprak tüy yoğunluğu genellikle hem genetik hem de çevresel faktörlerin kontrolü altındadır (Ramesar-Fortner vd., 1995; van Lenteren vd., 1995). Farklı sıcaklık ve su stresi koşullarında yetiştirilen *Arctic festuca* bitkisine ait 4 türde yaprak tüy yoğunluğunun stres faktörlerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Ramesar-Fortner vd., 1994). Yapraklar zamanla genişledikçe, yaprak tüyü yoğunluğunun azaldığını ve yaprak boyutunun arttığını, yaprak tüyü yoğunluğu ve yaprak boyutu arasında genel olarak negatif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Roy vd., 1999). Bu çalışmada da benzer şekilde aşısız bitkilerde yaprak tüy yoğunluğu yaprak boyutu artıkça azalmıştır. Aşılı bitkilerde de bu durumun değişmediği, yaşlı yapraklarda genç yapraklara göre birim alanda daha az tüy sayısı olduğu tespit edilmiştir.

Aşı kombinasyonlarında ve aşısız bitkilerde yaprakların küllemeden etkilenme derecesine bakıldığında en yüksek külleme lezyon oranı aşısız (% 56.90) bitkilerde elde edilirken en düşük külleme lezyon oranı ise Nun 9075 (%2.01) anacı üzerine aşılı bitkilerde elde edilmiştir. Yapraklardaki iki noktalı kırmızı örümcek zararından oluşan lezyon oranı incelendiğinde ise en düşük lezyon Kardoso (% 0.60) anacı üzerine aşılı bitkilerde elde edilmiştir. Yapraklardaki en yüksek iki noktalı kırmızı örümcek hasarı ise aşısız (% 30.70) bitkilerde elde belirlenmiştir (Tablo 3). Yaprak tüylülüğü ile külleme (0.96) ve iki noktalı kırmızı örümcek (0.91) arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Külleme ve iki noktalı kırmızı örümcek zararının azaltılmasında yaprak tüylülüğü ile ilişkilendirilirken kırmızı örümcek ve külleme hasarının azalması anaç kullanımının diğer avantajları ile de ilişkili olabilir. (Şekil 1 ve Şekil 2). Küçük yapraklar, terleme için azaltılmış yüzey alanına sahiptir (Givnish, 1979) ve daha küçük yaprak da daha tüylü olabilir, bu da yaprak sıcaklığını düşürerek veya sınır tabakası koşullarını değiştirerek terlemeyi azaltabilmektedir. Küçük, tüylü yaprakların su kaybını azaltma eğiliminde olduğu göz önüne alındığında, kuru ortamlarda daha küçük, daha tüylü yaprakların yaygın olarak bulunması şaşırtıcı değildir (Yamasaki vd., 1984). Herbivorların ve patojenlerin bitki performansı üzerindeki etkisini açıklamaya çalışan araştırmalar, çevrenin yaprak tüylülüğü üzerindeki etkisini de dikkate almalıdır (Roy vd., 1999). Hıyar ve sera beyazsineği (*Trialeurodes vaporariorum*) arasındaki ilişkiler üzerine yapılan bir araştırmada daha az tüylü bitkilerde daha fazla sera beyazsineği bulunduğunu bildirmişlerdir (van Lenteren vd., 1995). Hasnain vd. (2009) ve Reddal vd. (2010), pamuk çeşitlerinde yaprak tüy yoğunluğunun *T. urticae* popülasyonuna etkisini değerlendirmiş ve çok tüylü pamuk çeşitlerinin *T. urticae*'ye karşı üst düzey direnç sağladığını bildirmişlerdir.

Tablo 1. Aşı kombinasyonlarında yaprakların külleme iki noktalı kırmızı örümcek zararından hasar görmüş lezyon oranları

Aşı Kombinasyonları	Külleme (%)	İki Noktalı Kırmızı Örümcek (%)
Kardoso/Çıtirex	4.73b*	0.60b
Nun 9075/Çıtirex	2.01b	4.05b
Aşısız (Çıtirex)	56.90a	30.70a

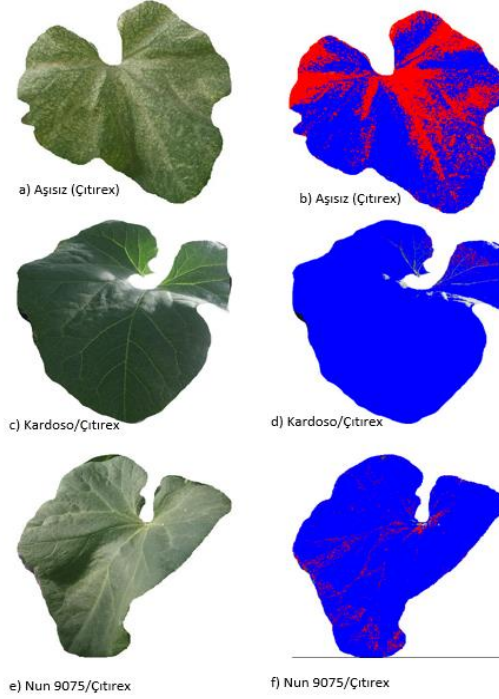
* Aynı sütunda farklı harfler uygulama grupları arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (P<0.05)



Şekil 1. Aşı kombinasyonlarına ait yaşlı yapraklardaki tüy yoğunluğu (kırmızı alanlar yaprak tüylerini, mavi bölgeler ise tüy dışındaki yaprağın kısımlarını göstermektedir.)



Şekil 2. Aşı kombinasyonları külleme zararı (kırmızı alanlar külleme hastalık lezyonunu, mavi bölgeler ise sağlıklı yaprak alanını göstermektedir.)



Şekil 3. Aşı kombinasyonları iki noktalı kırmızı örümcek zararı (kırmızı alanlar iki noktalı kırmızı örümcek zararı lezyonunu, mavi bölgeler ise sağlıklı yaprak alanını göstermektedir).

Sonuç

Sebzelerde aşılama toprak kökenli hastalıklarla mücadele, su ve besin maddelerinin daha etkin alımı ve kullanımı, bitkilerin daha güçlü gelişmesi, patates üzerine domates ve patlıcan aşılıyarak çift ürün yetiştirme, hastalık ve zararlılara dayanıklı/tolerant anaçların kullanılması ile zirai ilaçların kullanımını azaltarak çevreyi koruma, bitkiyi erken dönemde güçlü geliştirerek erkencilik ve verim artışı sağlama gibi amaçlarla sebzelerde aşılama yapılmaktadır. Sebzelerde anaç kullanımının kalem tüy yoğunluğu üzerine etkisi üzerine bir araştırmaya literatür taramasında rastlanılmamıştır. Bizim sonuçlarımıza göre kavunda anaç kullanımı yaprak tüy yoğunluğunu önemli derecede artırmış ve farklı anaç kullanımları arasında da yaprak tüylülüğü bakımından varyasyon tespit edilmiştir. Aynı zamanda kavunda aşılama uygulamasının ve farklı anaçların külleme ve iki noktalı kırmızı örümcek zararının neden olduğu lezyon oranını azalttığı tespit edilmiştir. Yaprak tüy yoğunluğu farklı stres faktörlerinin etkilerini azaltmada önemli olabilir. Bu çalışmada kavunda aşılamanın yaprak tüylülüğünü artırdığı, külleme ve iki noktalı kırmızı örümcek lezyon oranını ise azalttığı tespit edilmiştir. Yaprak tüy oranı yüksek olan yaprakların ıslatılması zordur ve bu yapraklar yüksek oranda su iticidir. Aşılama uygulamaları tüy oranını artırarak yaprakların sürekli nemli kalması ile sonuçlanacak zararlanmaları azaltabileceği değerlendirilmiştir. Herbivorlar ve patojenlerin bitki performansı üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaya çalışan araştırmalar, çevrenin ve anaç kullanımının yaprak tüylülüğü üzerindeki etkisini de dikkate almalıdır.

Çıkar Çatışması

Makalenin hiçbir yazarı için bilinen ya da olası bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

Ågren J, Schemske, D W (1992). Artificial selection on trichome number in *Brassica rapa*. Theoretical and Applied Genetics 83(6): 673-678

Brewer C A, Smith W K (1997). Patterns of leaf surface wetness for montane and subalpine plants. Plant. Cell & Environment 20(1): 1-11

Brown D A, Windham M T, Graham E T (1994). The Association of *Discula destructiva* (Red.) Hyphae With *Cornus florida* (L.) Trichomes. Journal of Phytopathology 140(4): 312-318

Espigares T, Peco B (1995). Mediterranean Annual Pasture Dynamics: Impact of Autumn Drought. The Journal of Ecology 83(1): 135

Fao. (2022). Melon production. Erişim tarihi: 25.11.2022
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Givnish, T J (1979) On the adaptive significance of leaf form. In: Solbrig, O.T., Jain, S., Johnson, G.B. and Raven, P.H., Eds., Topics in Plant Population Biology, Columbia University Press, New York, 375-407.

Grammatikopoulos G, Manetas Y (1994). Direct absorption of water by hairy leaves of *Phlomis fruticosa* and its contribution to drought avoidance. Canadian Journal of Botany, 72(12): 1805-1811

Hagley E A C, Bronskill J F, Ford E J (1980). Effect of The Physical Nature of Leaf and Fruit Surfaces on Oviposition by The Codling Moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). The Canadian Entomologist 112(5): 503-510

Hasnain M, Afzal M, Nadeem S, Nadee, M K (2009). Morphological characters of different cotton cultivars in relation to resistance against Tetranychid mites. Pakistan Journal of Zoology 41(3); 241-244.

Hung K S, Whitney N. J (1982). Reaction of two potato cultivars to leaf infection by *Verticillium albo-atrum*. Canadian Journal of Botany 60(5): 554-556

Karabourniotis G, Kotsabassidis D, Manetas Y (1995). Trichome density and its protective potential against ultraviolet-B radiation damage during leaf development. Canadian Journal of Botany 73(3): 376-383

Lee J-M (1994). Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. HortScience 29(4): 235-239

-
- Palaniswamy P, Bodnaryk R P (1994). A Wild Brassica From Sicily Provides Trichome-Based Resistance Against Flea Beetles, *Phyllotreta Cruciferae* (Goeze) (Coleoptera: Chrysomelidae). *The Canadian Entomologist* 126(5): 1119-1130
- Proietti S, Roupael Y, Colla G, Cardarelli M, de Agazio, M, Zacchini M, Rea E, Moscatello S (2008). Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 88, 6; 1107–1114.
- Ra S W, Yang J S, Ham I K, Moon C S, Woo I S, Hong Y K, Roh T H (1995). Effect of remaining potato stems on yield in grafting plants between mini-tomato and potato. *RDA Journal of Agricultural Science (Korea Republic)*. 37, 2; 390–393.
- Ramesar-Fortner N S, Aiken S G, Dengler N G (1995). Phenotypic plasticity in leaves of four species of arctic *Festuca* (Poaceae). *Canadian Journal of Botany* 73(11): 1810-1823
- Reddall A A, Sadras V O, Wilson L J, Gregg P C (2010). Contradictions in host plant resistance to pests: spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) behaviour under mines the potential resistance of smooth-leaved cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *Pest Management. Science* 67; 360–369
- Roy B A, Stanton M L, Eppley S M (1999). Effects of environmental stress on leaf hair density and consequences for selection. *Journal of Evolutionary Biology* 12(6): 1089-1103
- Sakata Y, Ohara T, Sugiyama M (2007). The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetables in Japan. *Acta Horticulturae*. 731; 159–170.
- Skaltsa H, Verykokidou E, Harvala C, Karabourniotis G, Manetasi Y (1994). UV-B protective potential and flavonoid content of leaf hairs of *Quercus ilex*. *Phytochemistry* 37(4): 987-990
- Stoner K A (1992). Density of Imported Cabbageworms (Lepidoptera: Pieridae), Cabbage Aphids (Homoptera: Aphididae), and Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) on Glossy and Trichome-Bearing Lines of *Brassica oleracea*. *Journal of Economic Entomology* 85(3): 1023-1030
- Upadhyaya M K, Furness N H (1994). Influence of light intensity and water stress on leaf surface characteristics of *Cynoglossum officinale*, *Centaurea* spp., and *Tragopogon* spp.. *Canadian Journal of Botany* 72(9): 1379-1386
- van Lenteren J C, Hua L Z, Kamerman J W, Rumei X (1995). The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* (Hym., Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Hom., Aleyrodidae) XXVI. Leaf hairs reduce the capacity of *Encarsia* to control greenhouse whitefly on cucumber. *Journal of Applied Entomology* 119(1-5): 553-559.
- Wilkens -Gabriel R T, Shea O, Halbreich S, Stamp N E, Shea G O, Halbreich -Nancy S, Stamp E (1996). Resource availability and the trichome defenses of tomato plants. *Oecologia* 106(2): 181-191
- Yamasaki S, Noguchi N, Mimaki K (1984). Ecology and ecophysiology of leaf pubescence in North American desert plants. *Biology and chemistry of plant trichomes* 48(6): 443-454

Zaiter H Z, Coyne D P, Steadman J R, Beaver J S (1990). Inheritance of Abaxial Leaf Pubescence in Beans. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 115(1), 158-160.