

Antepfıstığında Atomizörle Yapay Tozlamada Uygulama Etkinliğinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Ramazan SAĞLAM¹, Haluk Ramazan AYDOĞAN²

¹ HRÜ Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Böl.-Şanlıurfa

² TİGEM, Karanfil Sokak No: 62 Bakanlıklar, Ankara
saglamr@harran.edu.tr

Özet : Araştırma, Ceylanpınar Tarım İşletmesinde 2001 yılında yapılmıştır. Çiçek tozları buğday unu ile seyreltilerek karışım hazırlanmış ve deve boyunlu atomizör ile uygulanmıştır. Yapay tozlama uygulaması %1, %2 ve %4 erkek çiçek tozu oranlarında üç farklı dozda yapılmıştır. Uygulamalar sırasında polen tozlarının dağılımının saptanması amacıyla cam örnekleme yüzeyleri ağaç dallarına ve yerlere kurulan sehpa üzerine yerleştirilmiştir. Örnekleme yüzeylerindeki erkek çiçek tozları mikroskopta sayılarak mm²'deki polen tozları her uygulama için saptanmıştır. Hasat sırasında ağaç başına verim ve boş meyve oranları da incelenmiştir. %1, %2 ve %4 polen karışımı uygulamalarında 6'şar ağaçtan hasat edilen antepfıstığı meyvelerinde boş oranı %0 ile %3 arasında olduğu saptanmıştır. Aynı bahçe içinde uygulama yapılmayan antepfıstıklarında ise boş antepfıstığı oranı yaklaşık %10 ile %22 oranında bulunmuştur. Yapay tozlama ile yaklaşık % 10 verim artışı sağlanmış ve dolu fıstık oranı arttırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yapay tozlama, Antepfıstığı, Mekanizasyon, Polen

A Research on Determination of Application Affecting in the Artificial Pollination by the Atomizer on the Antep Pistachio

Abstract : The research was carried out at the pistachio gardens of the Ceylanpınar State Farm in 2001. Artificial pollination was carried out at the rate of 1 %, 2 %, and 4 % from the pollen taken out of male flowers. The pollen was mixed uniformly with wheat flour and was pollinated using curved atomizer. In order to facilitate pollination, a temporary funnel shaped store was mounted to the tool. In order to know the uniform distribution of pollination, glass sheats, placed on nut branches and under the trees. The pollen was counted under the microscope for 1 mm² area and was adjusted accordingly for each of the experiments to be carried out. At the time of harvest, mean production was analysed considering mean ratio of fruit set. It was observed that fruit set has increased by the artificial pollination. There was a decrease in production and blank nut rate to the extent of 0-3 % from each of the trees, on trees that were pollinated with 1 %, 2 % and 4 % pollens respectively. Tagged trees in the same garden that were not artificial pollinated showed a decrease in production and blank nut rate to the extent of 10-22 %. The trees that were not tagged for experimentation had much lower yield. An increase of 10 % in production was observed from the artificially pollinated trees.

Key words: Artifical pollination, Antep pistachio, Mechanization, Pollen

GİRİŞ

Dünyada 2001 yılı verilerine göre 434 195 ha alanda 321 431 ton fıstık üretimi yapılmaktadır ve hektara verim 740.3 kg/ha'dır. Başlıca yetiştirici ülkelerin başında İran, ABD, Türkiye ve Suriye gelmektedir. Türkiye, yıllara göre değişmekle birlikte dünya antepfıstığı üretiminin % 10 ile 20'si arasında bir kısmının üretimini sağlayarak dünyada 3. sırada yer almakta ve önemli bir üretici ülke konumundadır(Anonymous, 2002a ; Anonymous, 2002b).

Ülkemizde antepfıstığı üretimi Güneydoğu Anadolu bölgesinde yoğunlaşmıştır. Türkiye'nin ve GAP Bölgesinin önemli ürünlerinden biri olan antepfıstığı, geniş üretim alanları ve önemli üretim değerlerine sahiptir. Türkiye'de ağaç sayısı ve verim değerleri bakımından antepfıstığı üretiminin yıllara göre değişimi Çizelge 1.' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi yıllara göre ağaç sayıları ve verimde önemli farklılıklar bulunmaktadır(Ak ve ark., 1999; Anonymous, 2002a; Anonymous, 2002b).

Çizelge 1. Türkiye'de yıllara göre antepfıstığı ağaç sayıları ve verim değerleri

Yıllar	Ağaç Sayısı (1000 ağaç)			Üretim (ton)	Verim (kg/ağaç)
	Toplam	Meyve Veren	Meyve Vermeyen		
1991	36 673	21 080	15 793	64 000	3.036
1993	40 831	22 948	17 883	50 000	2.178
1995	42 760	23 850	18 910	36 000	1.509
1997	44 540	25 340	19 200	70 000	2.762
1999	43 010	26 380	16 630	40 000	1.516
2001	-	-	-	35 000	-

Çizelge 2. GAP illerinde antepfıstığı üretim durumu

İller	Ağaç Sayısı (1000 adet)	Üretim(ton)	Verim(kg/ağaç)
Şanlıurfa	14 845	21 440	2.64
Gaziantep	15 354	12 479	1.35
Adıyaman	5 490	3 817	1.16
Siirt	1 140	1 311	2.35
Diyarbakır	196	710	8.49
Batman	174	540	9.60
Mardin	599	522	3.45
Şırnak	60	42	1.94
Diğerleri	6 220	5 637	1.95
Toplam	44 080	46 500	1.90

Türkiye'de antepfıstığı üretimi yoğun olarak GAP illerinde gerçekleşmektedir. Başlıca üretici iller Şanlıurfa, Gaziantep ve Adıyaman illeridir. Bu iller Türkiye üretiminin yaklaşık olarak % 90'ını yapmaktadır. Çizelge 2.'de GAP illeri üretim durumu verilmiştir(Ak ve ark., 1999; Anonymous, 1997; Anonymous, 2001; Anonymous, 2002a).

Türkiye'de antepfıstığı üretiminde bazı sorunlar bulunmaktadır. Kaliteli ve yüksek verim almak için sulama, budama, gübreleme, ilaçlama ve toprak işleme işlemlerinin yanında, önerilen yöntemlerden biri de yapay tozlamadır. Tozlamamanın rüzgara, yağışa ve çiçeklenme zamanına bağlı olması ise meyve tutma oranını düşürmektedir. Doğal tozlamamanın yanında yapılacak yapay tozlama ile meyve veriminin %10 oranında artacağı değişik araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Kuru, 1993; Tekin ve ark.,1995; Ak ve ark., 1999).

Antepfıstığında döllenmenin yetersiz olmasına; erkek ağaç sayısının az olması, erkek ağaçların dişilerle birlikte çiçek açmaması, diğer meyve türleriyle karışık bahçelerinin kurulması , çevrede arıcılığın yaygın olmaması, erkeklerin zayıf anaç üzerine aşılması ile yağış, sıcaklık, sis ve rüzgar etkili olmaktadır. Tozlamada bu olumsuzlukların giderilmesi

için; uygun sayıda ve özellikte erkek seçimi veya yapay tozlama gerekmektedir. Mevcut gelişmiş ve meyve veren bahçelerdeki ağaç sayısını ve özelliklerini değiştirmek zaman alacağı için, yapay tozlama ile bu eksikliğin giderilmesi mümkündür.

Antepfıstığında erkek ve dişi çiçekler ayrı ağaçlarda bulunmaktadır. Bu nedenle erkek ve dişi ağaçlar arasında belirli bir oranın bulunması gerekmektedir. Bu oran 8 veya 15 dişi ağaca bir erkek ağaç şeklindedir. Genellikle döllenmede erkek çiçek tozları rüzgarla taşınmaktadır. Bunun yanında erkek ve dişi ağaçlarda çiçeklenme periyotlarında farklı zamanlarda olabilmektedir. Bu durumda iyi bir tozlama sağlanamamakta, içi boş fıstık oluşumu ile verim ve kalite düşmektedir (Kuru.1993; Tekin ve Ark 1995). Erkek ve dişi ağaçların çiçeklenme süreleri de eşit değildir. Bunun yanında erkek ve dişi ağaçlarda çiçeklenme periyotlarında farklı zamanlarda olabilmektedir. Antepfıstıklarında tozlama ve döllenmenin gerçekleşebilmesi için erkek ve dişi ağaçların aynı periyotta çiçek açması gerekir. Dişi ağaçlarda çiçeklenme süresi ortalama 10 ile 12 gün olurken, erkek ağaçlarda bu süre genellikle 3 ile 7 gündür. Bu durumda iyi bir tozlanma sağlanamamaktadır. Bunu ortadan kaldırmak için

yapay tozlamamanın yapılması gerekmektedir. Yapay tozlama ile verimin artmasının yanında, meyve kalitesi artmakta ve boş fıstıklarının oranı azaltılmaktadır. Ayrıca, hasat sonrası boş ve dolu fıstıkların ayırt edilmesi işlemi de kolaylaşmaktadır (Kuru,1993; Tekin ve ark. 1995: Ak ve ark., 1999).

Yapay tozlamada, erkek ağaçların çiçeklenme başlangıcındaki çiçek salkımları toplanarak dişi ağaçlara çiçeklenme zamanında değişik yöntemlerle verilebilmektedir. Bu amaçla toplanan erkek çiçek salkımlarının kontrollü bir ortamda tozlarını dökmesi sağlanmakta ve dökülen tozlar hemen kullanılabilirdiği gibi buzdolabında veya derin dondurucuda saklanabilmektedir.

Dişi ağaçlara tozların verilmesinde farklı yöntemler kullanılabilmektedir. Dişi çiçekler yaklaşık %1 ile %40 olgunluğa ulaştığı zaman, toplanan erkek dişi tozları yaklaşık 1/100 oranında un veya pudra gibi taşıyıcı ve zararsız bir madde ile karıştırılarak ağaçlara verilir. Bu karışım pamuklu bez torbalara konulup asılarak veya sırt atomizörleri, tozlayıcılar ve tarım uçakları ile bahçelere püskürtülerek verilebilmektedir(Kuru, 1993; Tekin ve ark.,1995; Kaşka ve ark., 1989). Bu konuda daha önce yapılan Kuru(1993), Tekin ve ark.(1995), Ayfer ve Kuru(1984) tarafından çalışmalarda gelişmiş bir dişi ağaca bir gram erkek çiçek tozunun yeterli döllemeyi sağlayabildiği belirtilmektedir.

Dişi ve erkek çiçeklerin farklı zamanlarda olgunlaşması nedeni ile erkek çiçek tozları belirli bir süre saklanarak, dişi çiçeklerin olgunlaştığı zaman uygulanabilmektedir. Ayrıca, + 4 ile 9 °C sıcaklık ve % 50 ile 75 oransal nem koşullarında buzdolabında bir hafta süre ile saklanan çiçek tozlarının % 30 çimlenme oranı sağladığı, -20 °C'de ve %33 oransal nem koşullarında 6 ay saklanan polenlerin ise çimlenme oranının % 87 olduğu tespit edilmiştir (Atlı, 1995).

Dişi ağaçlarda %1 çiçeklenme döneminde yapılan bir uygulama ile, %1 ve %40 çiçeklenme dönemlerinde yapılan 2 uygulama sonuçları arasında verimde, içli meyve ve meyve tutma oranlarında istatistiki yönden bir farkın olmadığı ve dişi ağaçlara bir kez çiçek tozu uygulanmasının yeterli olacağı Kuru ve Ayfer(1984) tarafından belirtilmektedir.

Yapay tozlama ile bir salkımdaki çiçeklerin yaklaşık %10'u meyve tutmaktadır. Doğal tozlamada ise bu oran % 7 olarak gerçekleşmektedir. Bu da verimde

önemli bir artış anlamına gelmektedir (Açar ve ark., 1999).

Çiçek tozunun 1 gramında yaklaşık 186 milyon adet çiçek tozu bulunmaktadır. Her bir çiçek tozunun çapı 30 µm'dir. Antepfıstıklarında 3 parçalı olan dişicik tepesinin yüzeyi ise yaklaşık 2 mm²'dir. Bir dölleme için çimlenme yeteneğinde bir çiçek tozunun dişicik tepesinin herhangi bir yerine konması ve burada çimlenmesinin yeterli olduğu belirtilmektedir. 1 dekar arazinin her mm²'sine bir çiçek tozu gelecek şekilde bir tozlama yapıldığında, yaklaşık 5 gram çiçek tozuna ihtiyaç olduğu Kaşka ve ark.(1989) tarafından ifade edilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Ceylanpınar Tarım İşletmesinde 1948 yılında 1136 ağaç ile antepfıstığı üretimine başlanmıştır. İşletmede yetiştirilen antepfıstığının çeşitlere göre üretim durumu Çizelge 3.'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi bugün toplam 32 bin dekar alanda yaklaşık 324 bin adet antepfıstığı ağacı bulunmaktadır. Bunlardan 229 350 ağaç ürün verir durumdadır. Yıllara göre işletmenin antepfıstığı üretim durumu önemli değişiklikler göstermiştir. 1990 ve 2000 yılları arasında verim 46 ile 356 kg/ha değerleri arasında değişmiş ve üretim de 100 ton ile 1000 ton arasındaki değerlerde elde edilmiştir(Anonymous, 2001).

Ceylanpınar Tarım İşletmesi Merkez fıstıklık parsellerinden 1 numaralı parselde yapay tozlama yapılmıştır. 1968 yılında kurulan Merkez antepfıstığı bahçeleri 6633 dekar alan üzerine kurulmuştur. Toplam 23 parselde 66 297 ağaç bulunmaktadır. Bu parsellerden 30 dekarlık alana sahip 1 nolu parselde yapay tozlama yapılmıştır. Uygulamanın yapıldığı 1 numaralı parselin tamamı Siirt çeşidinden oluşturulmuş ve 22 adet erkek ağaç ile 274 dişi ağaç bulunmaktadır.

Yapay tozlamada 1 adet Lamborghini Formula-135 traktör kullanılmıştır. Sıvı ilaçlar için kullanılan atomizöre ek bir depo yapılarak toz atma özelliği kazandırılmıştır. Polen tozu atılmasında bu sistem kullanılmıştır. Atomizör deve boynundan çıkan havanın çıkış ağzından itibaren 64. metreye kadar belirli aralıklarla hız ölçümleri yapılmıştır. Çıkış ağzında hava hızı 19.1 m/s ve 64. metrede 1.1 m/s olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde antepfıstığı çeşitlerinin üretim durumu

Çeşit	Merkez		Gümüştü		Beyazkule		TOPLAM	
	Alan (da)	Ağaç Sayısı	Alan (da)	Ağaç Sayısı	Alan (da)	Ağaç Sayısı	Alan (da)	Ağaç Sayısı
Siirt	14 518	145 942	3 104	31 040	480	4 800	18 102	181 782
Antep(Kırmızı)	2 646	26 425	1 391	13 910	797	7 966	4 834	48 301
Ohadi	493	4 390	-	-	-	-	493	4 390
Aşısız	8 283	85 500	781	7 810	-	-	9 064	93 310
Toplam	25 447	257 867	5 276	52 760	1 277	12 766	32 000	323 393
Verim Veren	17 163	171 600	4 495	44 900	1 276	12 760	22 935	229 350

Rüzgar ve hava hızı ölçümlerinde Extech marka ± 0.1 m/s ölçüm hassasiyetinde digital Anemometre, zaman ölçümlerinde Extech marka digital kronometre, örnekleme yüzeylerindeki polen tozlarının sayımında Olympus marka CH30 Mikrometreli mikroskop ile 10X ölçüm başlığı kullanılarak okumalar yapılmıştır. Kütle ölçümlerinde TARSAN M-500 marka, ± 0.001 gram hassasiyetli, 220 gram kapasiteli digital göstergeli ölçüm terazisi, hava sıcaklığı ölçümlerinde Extech marka digital termometre, nisbi nem oranını ölçümlerinde Extech marka digital Termohigrometre, fıstık ürün nem ölçümünde silindirik nem ölçme cihazı (grainer) kullanılmıştır. Erkek çiçek tozu (polen) elde edilmesinde 1200X1200 mm boyutlarında 6 adet elek kullanılmıştır. Erkek çiçek tozlarını yabancı maddelerden ayırt etmek için 60 mesh'lik ince elek kullanılmıştır. Polen tozunu taşıyıcı dolgu maddesi olarak ekmeçlik buğday unu kullanılmıştır. Uygulamadan önce un fırında kurutulmuş nemi alınmış ve akıcı duruma getirilmiştir. Erkek çiçek tozlarının tutulması amacıyla lamlar kullanılmıştır. Lam yüzeylerinin polen tozlarını tutması için de yüzeylerine ince bir film şeklinde gres yağı sürülmüştür. Gres yağı kolay bulunduğu ve ucuz olduğu için tercih edilmiştir. Örnekler alındıktan sonra ikinci bir lam üzerine kapatılarak lastik ile birleştirilerek örnekleme yüzeyleri korumaya alınmıştır. Ağaçlar arasındaki toprak yüzeylerde polen dağılımını belirlemek amacı ile 120 cm yüksekliğinde ahşap sehpalara kullanılmıştır. Bu sehpalara üzerine lam örnekleme yüzeyleri yerleştirilerek polenler toplanmıştır. Erkek çiçek salkımlarını toplamak için torbalar ve çeşitli ölçümler için şerit metre kullanılmıştır.

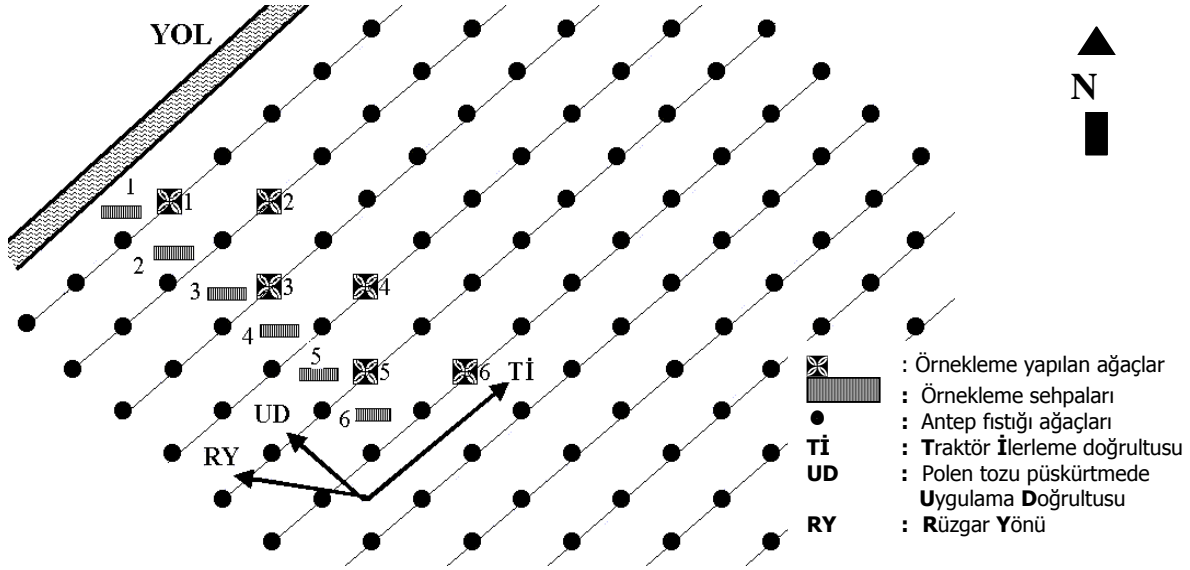
Yöntem

Uygulamadan bir gün önce 30 kg erkek çiçek salkımı toplanmıştır. Erkek çiçek salkımları tel

sehpalara serilmiştir. Bir gece tel sehpa üzerinde bekletilen salkımlar, yaklaşık 4-5 saat güneşte bekletilip karıştırılarak istenilen polen tozu elde edilmiştir. Üzerlerine gres yağı sürülen cam örnekleme yüzeyleri ağaçlara uygulamadan önce asılmıştır. Antepfıstığında %1, %2 ve %4 oranlarında üç değişik polen tozu uygulaması yapılmıştır. Polen tozlarının dağılımı, belirlenen 6 ağaçta ve her ağacın dört değişik noktasına asılan cam yüzeylerde ve yerlere değişik noktalarda kurulan 6 ağaç arasına yerleştirilen 3'er adet sehpalardaki cam örnekleme yüzeylerinde örnekleştirilmiştir. Deneme deseni yerleşimi Şekil 1.'de verilmiştir. Cam örnekleme yüzeylerinin ağaçlara uygun şekilde asılabilmesi için yüzeylerine ip yapıştırılmıştır.

Yapay tozlamadan sonra cam örnekleme yüzeyleri toplanarak üzerine numarası yazılmıştır. Traktör çalışmada 4 km/h hız ile kullanılmıştır. Traktör kuyruk mili devri 540 min⁻¹'dir. Dolgu maddesi olarak kullanılan un ile polen tozları karıştırılmıştır. Düşük sıcaklıktaki fırın içinde nemi alınan un karışım için hazırlanmıştır. %1'lik karışım için 8 kg una 80 gram erkek çiçek tozu, %2'lik karışım için 8 kg una 160 gram erkek çiçek tozu ve %4'lük karışım için 8 kg una 320 gram erkek çiçek tozu karıştırılmıştır. Ağaçların üzerine ve ağaç aralarında sehpalara yerleştirilen cam örnekleme yüzeyleri üzerinde tutulan polen tozları mikrometreli mikroskopta sayılmıştır. Sayımda mm²'deki polen tozu adet olarak saptanmıştır.

Uygulama yapılan ve yapılmayan işaretlenmiş ağaçlardan hasat zamanı meyveler hasat edilmiş ve ağaç başına verimleri saptanmıştır. %1, %2, %4 polen tozu ve un karışımlarıyla yapay tozlama uygulanan ve yapay tozlama uygulanmayan 6'şar ağaçtan toplam 24 ağacın meyveleri alınarak 100 tane ağırlıkları tespit edilmiştir. Her ağaçtan tesadüfi olarak 3'er kez alınan 100'er adet fıstık sayılmış ve



Şekil 1. Deneme Deseni

hasas terazide tartılmıştır. Elde edilen verilerin istatistik analizleri MİNİTAB ve MSTAT istatistik paket programlarında yapılmıştır. Gruplar arasında fark olup olmadığını saptamak için de DUNCAN testi kullanılmıştır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Yapay Tozlanmanın Verime ve Boş meyve Oranına Etkisi

Uygulamalar 31 Mart 2001 tarihinde öğleden sonra yapılmıştır. Uygulama sırasında hava sıcaklığı 24,4-26,4 °C, havanın oransal nem oranı % 46,7 ve rüzgar

batı doğrultusunda 1,7-2,1 m/s hızları arasında ölçülmüştür. Uygulamalar sonucu elde edilen verim değerleri uygulama yapılmayan alanlara göre ağaç başına artış göstermiştir. Elde edilen boş oranları ve 100 tane ağırlıkları Çizelge 4.'de verilmiştir. Yapay tozlama uygulamasının yapıldığı %1 , % 2 ve % 4'lük polen tozu ve un karışımının uygulandığı ağaçlarda yapılan sayım ve ölçümlerle boş antepfıstığı oranı % 0 ile %3 arasında olduğu tespit edilmiştir. Uygulama yapılmayan kontrol ağaçlarından elde edilen ürünlerden alınan örneklerde ise % 10 ile % 22 arasında boş fındık oranı saptanmıştır.

Çizelge 4. 100 tane ağırlıkları ve boş antepfıstığı oranlarının değişimi

Ağaç sıra no	Uygulama Yapılmayan(Kontrol)		% 1 polen-un karışımı uygulanan ağaçlar		% 2 polen-un karışımı uygulanan ağaçlar		%4 polen-un karışımı uygulanan ağaçlar	
	100 tane ağırlığı (g/100 adet)	Boş oranı (%)	100 tane ağırlığı (g/100 adet)	Boş oranı (%)	100 tane ağırlığı (g/100 adet)	Boş oranı (%)	100 tane ağırlığı (g/100 adet)	Boş oranı (%)
1	127	13	162.6	2	170.0	2	159.5	1
2	127	14	160.3	3	158.2	2	157.7	0
3	120	16	163.2	1	162.9	1	158.0	1
4	122	10	159.3	2	161.5	1	169.1	1
5	119	22	159.0	0	161.6	0	164.1	0
6	129	13	160.1	0	158.0	0	160.0	0
Ortalama	124	14.7	160.75	1.33	162.04	1	161.4	0.5

Uygulama yapılmayan ağaçlarda meydana gelen boş fıstık oranlarına bağlı olarak ağaç başına verimler de düşük elde edilmiştir. Uygulama yapılan ağaçlarda ortalama 7 kg/ağaç verim elde edilirken uygulama yapılmayan ağaçlarda 5 kg/ağaç verim elde edilmiştir. Hasat edilen üründe 100 adet fıstık ağırlıkları saptanmıştır. Uygulama yapılan ağaçlardan alınan örnekler 157-170 gram/100 adet fıstık değerleri elde edilirken, uygulama yapılmayan ağaçlardan alınan örneklerde 119-129 gram/100 adet antepfıstığı değerleri elde edilmiştir. Uygulama yapılmayan ağaçlardaki fıstıkların 100 tane ağırlıkları yapay tozlama yapılan ağaçlara göre daha düşük elde edilmiştir. Bu da yapay tozlama yapılmayan fıstıklarda boş meyve sayısının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Yapay Tozlamada Polen Tozu Dağılımı

Antepfıstığında %1 , % 2 ve %4 oranlarında yapılan üç değişik polen tozu uygulamasında polen tozlarının belirlenen 6 ağaçta ve her ağaç için ağacın

dört değişik noktasına asılan cam yüzeylerde ve ağaç aralarında yerlere değişik noktalarda kurulan 6 sıradaki 3'er adet sehpalardaki cam örnekleme yüzeylerindeki dağılım değerleri Çizelge 5.'de verilmiştir. Ağaçlara yerleştirilen örnekleme yüzeylerinde 1 mm² alanda 1 ile 3 adet polen tozu saptanmıştır. Sehpalar üzerinde ise 1 ile 6 arasında polen tozu sayılmıştır.

Sonuçların İstatistiksel Analizi

Uygulama sonucu elde edilen verilerden, kontrol ile %1, %2 ve %4 polen tozu-un karışım oranlarının uygulandığı ağaçlardan hasat edilen antepfıstıklarında yaş kavlak antepfıstığı 100 tane ağırlıkları için gruplar arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir. Çizelge 4.'de verilen sonuçların istatistiksel analizi sonucunda 100 tane ağırlıkları için elde edilen varyans analiz tablosu Çizelge 6.'da, boş antepfıstığı oranları için varyans analiz tablosu Çizelge 7.'de verilmiştir.

Çizelge 5. Ağaçlarda ve yerdeki örnekleme yüzeylerinde sayılan polen tozu değerleri

Uygulamalar	Örnek Ağaç ve Sıra No*	Ağaçtaki örnekleme yüzeylerinde polen tozu sayıları (adet/mm ²)					Sehpalardaki örnekleme yüzeylerinde polen tozu sayıları (adet/mm ²)			
		1. örnek	2. örnek	3. örnek	4. örnek	Ort.	1. örnek	2. örnek	3. örnek	Ort.
1. uygulama % 1 polen tozu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1.33
	3	1	2	1	1	1.25	1	2	1	1.33
	4	2	1	1	3	1.75	2	1	1	1.33
	5	3	1	2	2	2	1	2	2	1.67
	6	2	2	1	2	1.75	1	1	2	1.33
2. uygulama % 2 polen tozu	1	1	3	1	1	1.5	1	1	1	1
	2	1	2	1	1	1.25	1	1	2	1.33
	3	1	1	2	3	1.25	2	2	2	2
	4	3	3	3	1	2.5	3	2	3	2.67
	5	2	1	2	3	2	6	3	3	4
	6	2	1	2	1	1.5	3	4	2	3
3. uygulama % 4 polen tozu	1	1	2	2	1	1.5	5	2	3	3.33
	2	2	3	2	4	2.75	2	3	3	2.67
	3	2	1	3	2	2	2	1	3	2
	4	1	1	5	3	2.5	2	2	4	2.67
	5	2	3	1	2	2	1	4	2	2.33
	6	3	3	2	4	3	1	4	4	3

*: En küçük ağaç no püskürtme noktasına en uzak ağacı, en büyük ağaç no ise en yakın ağacı gösteriyor

Çizelge 6.'da verilmiş olan varyans analiz sonuçlarına göre, antepfıstığı polen tozu ve un karışımı uygulanan ve uygulama yapılmayan ağaçlardan hasat edilen antepfıstıklarında 100 tane ağırlıkları için varyans analiz sonuçları %1 önem seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 7.'de verilmiş olan varyans analiz sonuçlarına göre, antepfıstığı polen tozu ve un karışımı uygulanan ve uygulama yapılmayan ağaçlardan hasat edilen antepfıstıklarındaki boş tane oranları için varyans analiz sonuçları %1 önem seviyesinde önemli bulunmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre uygulamalar arasındaki farkı belirlemek için yapılan DUNCAN testi sonuçları 100 tane ağırlıkları ve boş oranı için Çizelge 8.'de verilmiştir.

Çizelgede de görüldüğü gibi DUNCAN testi sonucu %1, %2 ve %4 polen tozu-un karışımı uygulaması yapılan ağaçlardan hasat edilen fıstıkların 100 tane

ağırlıklarının ortalamaları arasında ve hasat edilen fıstıkların boş tane oranları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Uygulama yapılmayan fıstıkların 100 tane ağırlıkları ve boş tane oranları arasında uygulama yapılanlara göre istatistiki olarak farkın önemli olduğu saptanmıştır.

Çalışmada %1, %2 ve %4 antepfıstığı polen tozu-un karışımı uygulamasında, antepfıstığı ağaçlarına ve ağaç aralarında sehpalardaki örnekleme yüzeylerindeki polen tozu dağılımları için yapılan istatistik analiz sonucu elde edilen varyans analiz değerleri Çizelge 9.'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, polen tozu dağılımına, polen tozu uygulama oranlarının etkisi %1 önem seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 6. Hasat edilen antepfıstıklarında 100 tane ağırlıkları için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Uygulama	3	6297,5	2099,2	141,71**
Hata	20	296,3	14,8	-
Genel	23	6593,8	-	-

Çizelge 7. Hasat edilen antepfıstıklarında boş tane oranları için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Uygulama	3	849,46	283,15	58,89 **
Hata	20	96,17	4,81	-
Genel	23	945,63	-	-

Çizelge 8. Antepfıstıklarında 100 tane ağırlıkları ve boş oranı için DUNCAN testi sonuçları

Uygulamalar	Yaş Kavlak Antepfıstığı Ağırlığı (g/100 adet)	Boş Antepfıstığı oranı (%)
Kontrol(Uygulama Yapılmayan)	124,0071,71 B	14,6771,67 A
% 1 Polen+un Karışımı Uyg.	160,7570,71 A	1,3370,49 B
% 2 Polen+un Karışımı Uyg.	162,0371,79 A	1,0070,37 B
% 4 Polen+un Karışımı Uyg.	161,4071,80 A	0,5070,22 B

Çizelge 9. Örnekleme yüzeylerinde sayılan polen tozu değerleri için varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Örnekleme Yeri (Ortam)	1	0,8372	0,8372	2,23
Polen tozu Uygulaması(Uyg.)	2	7,0842	3,5421	9,44 **
Ortam*Uyg.	2	0,9661	0,4831	1,29
Hata	30	11,2520	0,3751	-
Genel	35	20,1396	-	-

Çizelge 10. Uygulama oranlarının polen tozu dağılımına etkisi için DUNCAN testi sonuçları

Uygulamalar	Örnekleme Yüzeyindeki Polen Sayıları (adet/mm ²)		
	Ağaç	Sehpa	Genel
% 1 Polen+un Karışımı Uyg.	1,45870,176	1,33270,087	1,39570,095 B
% 2 Polen+un Karışımı Uyg.	1,66770,201	2,33370,456	2,00070,258 AB
% 4 Polen+un Karışımı Uyg.	2,29270,227	2,66770,192	2,47970,153 A
Genel	1,80670,39	2,11170,209	-

Varyans analiz sonuçlarına göre uygulamalardaki polen tozu dağılımları arasındaki farkı belirlemek için yapılan DUNCAN testi sonuçları da Çizelge 10.'da verilmiştir. Çizelge 10.'da görüldüğü gibi DUNCAN testi sonucu %1, %2 ve %4 polen tozu-un karışımı uygulamasında uygulamalar arasında istatistiki olarak farkın önemli olduğu saptanmıştır. %1 ile % 4 uygulama oranları arasındaki fark yapılan test sonucu önemli bulunmuştur. %1 ile % 2 ve %2 ile %4 arasında ise polen tozu dağılımlarında istatistiki olarak fark önemsiz bulunmuştur.

Polen tozu-un karışımının %1, %2 ve %4'lük uygulandığı ağaçlarda yapılan sayım ve ölçümlerle boş antepfıstığı oranının %0 ile %3 arasında olduğu bulunmuştur. Uygulama yapılmayan kontrol ağaçlarından elde edilen ürünlerden alınan örneklerde ise %10 ile %22 arasında boş fıstık oranı saptanmıştır. Uygulama yapılan ağaçlarda ortalama ağaç başına verim 7 kg/ağaç olarak elde edilirken, uygulama yapılmayan ağaçlarda 5 kg/ağaç verim elde edilmiştir. Bu da yapay tozlama ile içi boş(fıs) fıstık oranlarının azaltılarak verim ve ürün kalitesinin artırılabilceğini göstermektedir.

Fıstık ağırlık ölçümlerinde, uygulama yapılan ağaçlardan alınan ürünlerde 157-170 gram/100 adet fıstık değerleri ölçülmüş, uygulama yapılmayan

ağaçlardan alınan örneklerde ise 119-129 gram/100 adet değerleri elde edilmiştir. Yapay tozlama ile hasat edilen ürünün içindeki boş meyve oranı azaldığı için de 100 tane ağırlıkları artmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre meyve veriminin artması, boş oranının azalması, kalitenin yükseltilmesi, fıstığın depolanması ve işlenmesi sırasında işlemlerin kolaylaştırılması ve daha yüksek verim ve kar için antepfıstığında yapay tozlamının uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Ağaçlara yerleştirilen örnekleme yüzeylerinde saptanan polen tozu sayısı mm²'de 1-3 adettir. Örnekleme sehpalarına yerleştirilen yüzeylerde ise bu değer 1-6 olarak elde edilmiştir. Antepfıstığının dışı çiçeğinin tepe alanı 2 mm² olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Bu nedenle mm²'ye 1 adet polen tozu düşmesi ile yeterli döllenme sağlanabilmektedir. Denemede kullanılan uygulama sisteminin amacına uygun ve istenilen tozlanmayı ve döllenmeyi sağlayacak özellikte olduğunu elde edilen bu verilere dayanarak söylemek mümkündür.

Örnekleme yüzeylerinden elde ettiğimiz değerlere göre, denemede kullanılan atomizör ile yaklaşık 6 sıra derinliğinde 60 m'lik bir bant bir gidışte tozlanabilmektedir. Traktörün ilerleme hızı da 4 km/h olarak ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde 8 kg'lık un-polen tozu karışımı traktörün 100 m ilerlemesi ile

püskürtülmüştür. Bu verilere göre saatte yaklaşık 200 dekar alanın uygun şartlarda ve sürekli çalışma ile yapay tozlaması yapılabilmektedir.

Çalışmada 8 kg'lık karışım 6 dekar alana püskürtülmüştür. Dekara yaklaşık 1.33 kg karışım püskürtülmüştür. %1 lik karışım oranında 13.3 gram polen tozu 1 dekar alana püskürtülmüştür. 1 dekada yaklaşık 10 ağaç bulunan bu bahçelerde ağaç başına da 1.33 gram polen tozu püskürtülmüştür. 1 gram polen tozunda yaklaşık 186 milyon polen tozu bulunmaktadır. Bu değer de dölleme için bir ağaca

bu çalışmada yaklaşık 250 milyon adet polen tozu püskürtüldüğünü göstermektedir. Daha yüksek ilerleme hızlarında ve daha düşük püskürtme konumlarında birim zamanda daha büyük alanlar yapay tozlama ile tozlanabilir.

Yapay tozlamada traktörle çalıştırılan tozlayıcılar, tarım uçakları ve helikopterler gibi uygun araç ve ekipmanların kullanılması ile zamanında ve kısa sürede ekonomik bir uygulama yapılabilir. İş veriminin artırılması ve tozlamının kolaylaştırılması ile bu tür uygulamaların yaygınlaştırılması mümkündür.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Acar, İ., Ak, B.E., Kuzdere, H., 1999. An Investigation on Artificial Pollination Facilities in Pistachios by Using Atomizer. XI GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, 1-4 September, 1999. Uni. of Harran Faculty of Agri. and Pistachio Res. and App. Center. Şanlıurfa-Turkey
- Ak, B.A., Kaşka, N., Açar, İ., 1999. Dünyada ve GAP Bölgesinde Antepfıstığı Üretimi, Yetiştirme ve İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. GAP I. Tarım Kong., I.Cilt. 26-28 Mayıs, Ş. urfa. 19-28.
- Anonymous, 1997. Gap İl İstatistikleri 1950-1996. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 2080. DİE Matbaası, Ankara.
- Anonymous, 2001. Ceylanpınar Tarım İşletmesi Kayıtları, Şanlıurfa.
- Anonymous, 2002a. Tarım Bakanlığı Web sayfası İnternet Kayıtları. www.tarim.gov.tr/istatistikler
- Anonymous, 2002b. FAO İnternet Kayıtları. www.fao.org/statistics.
- Atlı, S., 1995. Antepfıstığı Dölleme Biyolojisi ve Dökümler. Antepfıstığı Yetiştirme Tekniği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:4. Gaziantep. 30-42.
- Kaşka, N., Ak, B.E., Eti, S., 1989. Antepfıstığında Uçakla Yapay Tozlama Üzerine Bir Tasarım. II. Tarımsal Havacılık Sempozyumu Bildirileri. 11-13 Ocak 1989. THK, Etimesgut-Ankara. 127-134.
- Kuru, C., Ayfer, M., 1984. Antepfıstığı Çiçeklerinin Yapay Yöntemlerle Tozlaması Üzerine Araştırmalar. Gaziantep Ziraat Araştırma Enst. Yayınları No: 1, Gaziantep.
- Kuru, C., 1993. Dikiminden Hasada Antepfıstığı. Ar ajans, Gaziantep. 102
- Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, S., Karaca, R., Mart, C., Turan, K., 1995. Antepfıstığı Yetiştirme Tekniği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müd., Yayın No: 4, Gaziantep. 136.