

EGE BÖLGESİ ÖNEMLİ KIRAZ ÇEŞİTLERİNİN DÖLLENME UYUŞMAZLIĞI GRUPLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR^{1, 2}

Fahrettin ÖZ³

Nurettin KAŞKA⁴

Ö Z E T

Bu araştırma; 1981, 1982 ve 1983 yıllarında, Ege bölgesinde yetiştirilen önemli kiraz çeşitlerinin dölleme uyumsuzluğu grupları ve bununla ilgili diğer bazı özelliklerini saptamak amacıyla yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmaya alınan toplam 21 kiraz çeşidi 30 günlük bir çiçeklenme ile 44 günlük olgunlaşma süresini kapsamaktadır.

Çiçek tozları % 0, % 10, % 15 ve % 20'lik şeker çözeltileriyle yapay çimlendirme denemelerine alınmış olup, en yüksek çimlenme % 15'lik orandan elde edilmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranları ile bahçe koşullarından elde edilen meyve tutumu oranları arasında kesin bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır.

Bahçe koşullarında yapılan karşılıklı tozlanmalar ve laboratuvar da floresantlı mikroskop ile, çiçek tozu çim borularının dışı çik borusu ve yumurtalıktaki gelişmelerinin gözlemlerine dayanılarak; Akşehir Napolyunu, Siyah Gözüme ve 0900 Ziraat çeşitleri IV. uyumsuzluk (S_2S_3), Aydın Siyahı I. uyumsuzluk (S_1S_2) grubunda bulunmuşlardır. Kara Kiraz da muhtemelen XI. uyumsuzluk grubunda bulunmaktadır.

Farklı tozlayıcı çeşitler meyve ve çekirdek iriliğini etkilemişlerdir. Ayrıca, erkenci çeşitler olgunluk zamanını öne almışlar, geç çeşitler ise geciktirmişlerdir. Bu etki çeşitlere bağlı olarak, 1 - 3 gün arasında değişmiştir.

G İ R İ Ş

Kiraz, ılıman iklim meyveleri içerisinde, meyvelerini erken olgunlaştıran türlerden biridir. Kalıtımda var olan bu özelliği nedeniyle, iç ve dış pazar açısından önü açık gözükmektedir. Bundan dolayı, özellikle son yıllarda, yetiştiriciler tarafından bu meyve türüne olan ilgi gittikçe artmakta ve kitle halinde üretim yapan kapama kiraz bahçeleri hızla çoğalmaktadır.

Kirazlar 5 - 6 yaşında meyveye yatarlar. Tam ve ekonomik olarak verime yatmaları da 10 - 12 yıl alır. Hernekadar 100 yıl yaşayabilirlerse de, ekonomik ömürleri kullanılan anaca göre 25 - 30 yıldır (43). Pahalı ve uzun vadeli olan kiraz yetiştiriciliğinde, başlangıçta yapılan hatalar, ileride yetiştiricileri, giderilmesi çok zor veya imkansız ekonomik güçlüklerle karşı karşıya bırakabilir. Bu hataların en çok rastlanam da, dölleme güçlüklerini ortadan kaldıracak uygun tozlayıcı çeşitlerin seçimi konusunda olanıdır.

¹ Yayın kuruluna geliş tarihi: Aralık 1984

² Yazarın Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne sunduğu aynı adlı doktora tezinden alınmıştır.

³ Dr., Atatürk Bahçe Kùltürleri Araş. Enstitüsü Meyvecilik Bölümü - YALOVA

⁴ Prof. Dr., Ç.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü - ADANA

Tozlayıcı çeşit seçimi konusu, kiraz yetiştiricilerinin bahçe kurulurken gözönünde bulundurmaları gereken en önemli problemlerden bir tanesidir. Yapay mutasyon (X ışınlaması) yolu ile elde edilenler dışında (29), bugün dünyada yetiştiriciliği yapılan bütün kiraz çeşitleri kendiyle uyumsuz bulunmuşlardır. Kirazlarda birçok çeşitler arasında da karşılıklı uyumsuzluğun olduğu bilinmektedir. Karşılıklı olarak uyuşmayan kirazlar S gen serisinden herhangi iki tanesiyle temsil edilen bir grup oluştururlar. Bu şekilde, kirazlar için dünyada 13 uyumsuzluk grubu bulunmuştur.

İşte bu araştırma, Ege bölgesinde, yaygın olarak yetiştirilen kiraz çeşitlerinin, hangi S genleriyle temsil edildikleri ve hangi uyumsuzluk grubunda bulunduklarını saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Yapılan araştırmalara göre, meyve ağaçlarında 3 türlü kısırılık vardır. Bunlar:

- a) Eşeyssel kısırılık
- b) Morfolojik kısırılık
- c) Uyuşmazlık'dır.

Kirazları, bunlardan uyumsuzluk ilgilendirmektedir (14,15). Uyuşmazlığın çeşitleri, mekanizması, genetik ve fizyolojik esasları hakkında birçok araştırmacılar tarafından çok etraflı bilgi verilmiştir (4, 8, 14, 15, 22, 32, 33).

Uyuşmazlık kapalı tohumlulardan bir cinsli (diclin) veya iki cinsli (monoclin) bitkilerde, tamamen çimlenme yeteneğinde olan çiçek tozlarının kendine tozlamada, kısmen veya tamamen yaşama yeteneğinde olan tohum meydana getirememesi olarak tanımlanır. Kendine uyumsuzluk çiçekli bitkilerde çok yaygın olup, 60'ın üzerinde Angiosperm familyasını ilgilendiren 3000'den fazla türde görülmektedir (1, 22, 30).

Birbirleriyle uyuşmayan kiraz çeşitleri $S_1, S_2, \dots, S_n$ allelik genlerden herhangi iki tanesiyle temsil edilen bir uyumsuz grup oluştururlar. John Innes Bahçe Kültürleri İstasyonunda, kirazlarda uyumsuzluğun kalıtsal esasları ve genetik görünümü üzerinde bu amaç ile 1911 yılından beri yapılan çalışmalarla ilgili olarak bir seri yayın yapılmıştır. 1925 yılında yapılan bir yayında, o zamana kadar üzerinde çalışılan 11 çeşidin 3 uyumsuzluk grubuna (12), 1931 yılında yapılan bir yayında 39 çeşitten 29'unun 9 uyumsuzluk grubuna (16), 1937 yılında yapılan yayında 66 çeşitten 45'inin 11 uyumsuzluk grubuna (14) ve 1938 yılında yapılan yayında ise 70 çeşitten 40'ının 7 uyumsuzluk grubuna (13) girdiği saptanmıştır.

Bu amaçla kiraz yetiştiriciliği yapılan ülkelerde, araştırmacılar yerel kiraz çeşitlerinin, hem basit kendileme ve melezlemelerle kendi aralarında, hem yabancı kökenli çeşitlerle döllenme durumlarını, hem de "S" allelleriyle beraber uyumsuzluk gruplarını açıklığa kavuşturmaktadırlar. Birbirlerini döleyecek çeşitlerin çiçeklenme zamanlarının birbirlerine karşı gelmesi, iç içe girmeleri de gerekli olduğundan, bu çalışmalarda çiçeklenme zamanları da birlikte gruplandırılmıştır. Örneğin, Fransa'da Sanfourche (1965), üzerinde çalıştığı 10'u ticari ve 12'si yerel ve ikinci derecede önemli olmak üzere, toplam 22 kiraz çeşidinin döllenmeleri üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmalarda, Bigarreau Marmotte ile Bigarreau Napoleon'un III. Uyuşmazlık grubunda (S_3S_4), Bigarreau Jaboulay, Bigarreau Esperen ve Bigarreau Rouge de Juin çeşitlerinin, X. uyumsuzluk grubunda ve Bigarreau Burlat ile Bigarreau Moreau çeşitlerinin de VII. uyumsuzluk grubunda (S_4S_5) oldukları saptanmıştır. Bowman (1937), yaptığı çalışmada iki karşılıklı uyumsuz grup, Kobel ve arkadaşları (1938) ise, 95 kiraz çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmalarda, 56 çeşitte karşılıklı uyuşmayanlar olduğunu bulmuşlardır. Mattusch (1970), 15 kiraz çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada, Eichholzer Späte, Süsse Bitters çeşitleriyle Stöckemer Rote ile Rotstieler çeşitlerinin ayrı iki uyumsuz grup oluşturduklarını bulmuştur. Way (1968), *Prunus avium*'a dahil 20 çeşit üzerinde yapmış olduğu uyumsuzluk çalışmalarında; Hedelfingen (S_4S_5) ve Windsor (S_1S_3) melezi olan Venus çeşidinin II. uyumsuzluk grubunda (S_1S_3), Vic çeşidinin de XIII. uyumsuzluk grubunda olduğunu ve genetik yapısını bilmeyen XIII. uyumsuzluk grubunun, S_2S_4 dialleline sahip olduğunu saptamıştır. Beketovskaja (1970), üzerinde çalıştığı 21 kombinasyonda, 5 çeşidin karşılıklı uyumsuz olduğunu ve Victory çeşidinin de Universal donor olduğunu bulmuştur. Kraff (1976) üzerinde çalıştığı 39 kiraz çeşidi arasında en iyi tozlayıcıları, Stancevic (1971 a), 16 önemli kiraz çeşidi üzerinde yaptığı araştırmada, her çeşit için en iyi tozlayıcıları ve bu çeşitler arasında 9 adet karşılıklı uyuşmayan grup bulmuştur.

Türkiye'de ise, kirazların çiçek biyolojileri üzerinde ilk çalışma Özçağırın (1966) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı Ege Bölgesinde yetiştirilen 8 önemli kiraz çeşidi üzerinde yapmış olduğu kendileme ve karşılıklı tozlama çalışmalarında, ele aldığı bütün çeşitlerin kendiyle uyumsuz olduklarını ve Erice-Mahmudoglu, Erice-Sapı Kısa ve Kırdar-Mahmudoglu çiftlerinin de karşılıklı uyumsuz olduklarını saptamıştır.

Öz (1977), Marmara Bölgesinde yetiştirilen önemli kiraz çeşitleri üzerinde yaptığı araştırmada, ele aldığı 9 çeşidin kendiyle uyumsuz olduğunu, Altıparmak - Karabodur çiftinin ise, her iki doğrultuda da karşılıklı uyumsuz olduğunu, ayrıca her çeşit için en iyi tozlayıcıların listesini vermiştir.

Türkiye'de standart İngiliz çeşitleri ele alınarak, kirazların döllenme uyumsuzluk grupları ve diallel analizlerine dönük ilk çalışma Öz (1981) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmada, Edirne kiraz çeşidi IV.

uyuşmazlık grubunda (S_2S_3) ve Karabodur çeşidi de III. uyuşmazlık grubunda (S_3S_4) bulunmuştur.

Yukarıda da özetlendiği gibi, dünyada 20. yüzyılın başından beri bu konuda yapılan çalışmaların sonucu olarak; 6 allel geni ilgilendiren 13 uyuşmazlık grubu saptanmıştır. Ayrıca, O grubu denilen ve bütün çeşitleri döleyebilen bir başka grup daha oluşmuştur. Bu araştırmada, hem dölleme ile ilgili uyuşmazlık grupları hem de dölleme ve kiraz bahçeleri düzenlemeleriyle çok yakın ilgilerinden dolayı, çiçeklenme ve olgunlaşma zamanları, farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve ve çekirdek iriliği ile olgunlaşma zamanlarına etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Denemeler Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü kiraz çeşit deneme bahçesindeki, 1970 yılında dikilmiş bulunan çeşitler üzerinde yürüt÷lmüştür. Kiraz çeşitleri yabancı kiraz (*Prunus avium* L.) üzerine aşılı olup; deneme bahçesinin bulunduğu yer, aşırı yaz ve kış sıcaklıkları ile geç ilkbahar donlarına pratik olarak maruz kalmamaktadır.

Erken'den geç'e doğru, uyuşmazlık grubu araştırılan yerli kiraz çeşitleri: Halilefendi, Erice, Kırdar, Siyah Gözüme, Kara Kiraz, Aydın Siyahı, Yalancı Napolyon, Kara Turani, Kırmızı Turani, Katı, 0900 Ziraat ve Akşehir Napolyonu'dur.

Uyuşmazlık grubu araştırılmasında örnek olarak yararlanılan İngiliz kökenli çeşitler aşağıdadırlar (34).

Çeşit adı	Uyuşmazlık grubu ve "S" genleri diallel yapısı
Early Burlat	VII (S_4S_5)
Bigarreau Jaboulay	X (bilinmiyor)
Roundel	I(S_1S_2)
Merton Premier	IV (S_2S_3)
Van	II (S_1S_3)
Noble	XII (bilinmiyor)
Lambert	III (S_3S_4)
Starks Gold	VI (S_3S_6)
Merton Late	IX (S_1S_4)

Metot

1. Çiçeklenme dönemlerinden çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve taç yaprakların dök÷lmesi tarihleri belli ölçülere göre saptanmıştır.

a) Çiçeklenme başlangıcı: Ağaçlardaki çiçeklerin yaklaşık % 1'inin açıldığı tarihtir.

b) Tam çiçeklenme: Çiçeklerin % 70'inin açıldığı tarih olarak kabul edilmiştir (24, 39).

c) Taç yaprakların dök÷lmesi: Bu dönem çiçeklenmenin sonu olarak kabul edilmiş olup, taç yapraklarının % 95'den fazlasının dök÷ldüğü tarih esas alınmıştır (17, 19).

Çiçeklenme ve olgunlaşma zamanlarının gözlenmesi bir gün ara ile yapılmıştır. 1981, 1982 ve 1983 yıllarında alınmış olan kayıtların ortalama değerleri bulunmuş ve bunlar grafik haline getirilmişlerdir.

2. Olgunlaşma zamanının saptanmasında: Ağaçlardaki ilk birkaç meyvenin olgunlaştığı tarih ile tamamının derildiği tarihin ortalaması alınmıştır (45).

3. Çiçek tozu çimlendirme denemeleri: Çiçek tozu çimlendirme denemeleri 1982 ve 1983 yıllarında, her yıl için iki tekrarlı olarak yapılmış ve bunların ortalamaları alınmıştır.

Çimlendirme denemeleri için, bir gün öncesinden ve açmaya çok yakın devredeki çiçekler alınarak siyah elışı kağıtları üzerine serilmişlerdir. Oda sıcaklığında bırakılan çiçekler ertesi güne kadar açılmış ve çiçek tozları saçılmışlardır (20, 23).

Çimlenme yeteneklerinin saptanmasında, her muamelede 200 - 300 çiçek tozunun sayımına özen gösterilmiş olup, ortam olarak % 10, % 15 ve % 20'lik sakkaroz çözeltileri ile damıtık su kullanılmıştır. Denemelerde asılı damla metodu uygulanmış olup, çimlenme durumu mikroskop altında incelenmiştir (23, 26). Sayımlar, çiçek tozlarının ortama ekiminden 18 saat sonra yapılmış olup, çimlenme oranı % 30'un üzerinde olan çeşitler, iyi çiçek tozu veren çeşitler olarak dikkate alınmışlardır (26).

Cetvel 1- Üzerinde çalışılan kiraz çeşitlerinin ortalama çiçeklenme ve olgunlaşma zamanları (1981 - 1982 - 1983 yılları ort.)

Table 1- Average flowering and ripening dates of sweet cherries for (1981 - 1982 - 1983).

Çeşitler cultivars	Çiçeklenme zamanları Flowering periods			
	Çiçeklerin açılması First bloom	Tam çiçeklenme Full bloom	Taç yaprak- ların dökülmesi Petal fall	Meyve olgunl. zamanı Ripening date
Kara Kiraz	4/4	10/4	18/4	29/5
Kırdar	5/4	11/4	19/4	25/5
Erice	6/4	11/4	21/4	25/5
Halilefendi	6/4	12/4	20/4	21/5
Merton Premier	7/4	11/4	21/4	1/6
Aydın Siyahı	7/4	12/4	20/4	2/6
Yalancı Napolyon	7/4	13/4	23/4	8/6
Roundel	8/4	14/4	23/4	31/5
Bigarreau Jaboulay	9/4	14/4	21/4	29/5
Siyah Gözüme	9/4	14/4	23/4	27/5
Kırmızı Turani	9/4	15/4	22/4	13/6
Kara Turani	9/4	16/4	24/4	12/6
Early Burlat	9/4	7/4	25/4	27/5
Merton Late	10/4	19/4	2/5	22/6
Van	11/4	18/4	27/4	12/6
Katı	12/4	20/4	30/4	13/6
Lambert	13/4	20/4	1/5	17/6
Starks Gold	13/4	22/4	4/5	18/6
Noble	14/4	21/4	3/5	14/6
0900 Ziraat	17/4	23/4	4/5	18/6
Akşehir Napolyonu	17/4	23/4	4/5	18/6

2. Çiçek tozu çimlendirme denemeleri, çim borularının dişiçik borusu ve yumurtalık içerisindeki gelişmeleri

Tozlayıcı olarak kullanılan çeşitlerin çiçek tozlarının yapay ortamlardaki çimlenme güçleri saptanmış, farklı konsantrasyonlardaki şeker çözeltilerinde çimlenme oranları Cetvel 2'de özetlenmiştir. Çeşitler bütünüyle incelendiğinde, şeker çözeltisi konsantrasyonundaki artışla birlikte, çimlenme oranlarında da genel bir artış olmuştur.

En az çimlenme oranı damıtık suda olmuş, % 10 ve % 15 konsantrasyondaki şeker çözeltilerinde gidecek bir artış olmuş, % 20'lik konsantrasyonda ise, % 15'e göre genelde bir azalma saptanmıştır. Değişik yıllar ve genel ortalamalar dikkate alındığında, hemen hemen bütün çeşitlerde en yüksek çimlenme oranı % 15'lik şeker çözeltisinden elde edilmiştir.

Kiraz çeşitlerinde uyuşan ve uyuşmayan kombinasyonların saptanması amacıyla, bahçe koşullarında yapılan karşılıklı tozlanma denemelerine paralel olarak, laboratuvar ve floresanlı mikroskopla çiçek tozu çim borularının gelişmeleri incelenmiştir. Bu çalışmalarda çim borularının, dişiçik borusu içerisindeki gelişmeleri, yumurtalığa kadar ulaşıp ulaşamadıkları ve "callose" tıpların oluşumları gözlenmiştir.

Laboratuvar ve floresans mikroskop altında yapılan gözlemlerde, esas itibarıyla, çiçek tozu çim borularının tepelikten itibaren, dişiçik borusu boyunca ve yumurtalığa kadar gelişmeleri incelenmiştir. Bütün uygulamalarda çiçek tozları tepelik üzerinde çimlenmişlerdir. Uyuşur kombinasyonlarda çim boruları dişiçik borusunu katedip yumurtalığa kadar ulaşmışlardır. Bu ilerlemelerde "callose" tıplar ipliksi bir görünüm arz etmektedirler. (Şekil 1 A).

Merton Premier x 0900 Ziraat, Merton Premier x Akşehir Napolyonu kombinasyonunda, çim borusu gelişmesi dişiçik borusunun ortasında durmakta; Merton Premier x Siyah Gözüme'de, çim boruları tepelik yakınlarında ve dişiçik borusunun 1/4'ine kadar gelişmektedir. Roundel x Aydın Siyahında ise, çim borusu gelişmesi tepeliğin çok yakınlarında durdurulmaktadır. Uyuşmaz kombinasyonlarda, "callose" tıplar şişmektedirler (Şekil 1 B).

Cervei 2- Kiraz çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranları
Table 2- Pollen germination rates in sweet cherry cvs.

Çeşitler Cultivars	Şeker eriyiği yoğunlukları (%) Sucrose solution concentrations							
	1981				1982			
	0	10	15	20	0	10	15	20
Halilefendi	9.3	26.1	28.6	26.6	7.6	28.7	33.7	31.0
Erice	7.3	27.3	45.3	42.5	10.9	41.2	49.0	55.1
Kırdar	5.8	29.9	31.0	35.9	7.6	38.6	44.5	38.2
Siyah Gözüme	6.5	27.2	31.2	29.8	3.0	26.9	28.9	28.5
Early Burlar	6.0	26.4	33.6	19.1	11.7	30.0	31.0	39.5
Bigarreau Jabouia	7.4	24.9	36.1	22.6	20.3	32.2	47.4	40.5
Kara Kiraz	6.5	29.9	41.2	41.8	5.0	28.1	38.2	31.8
Roundel	4.0	28.9	35.4	31.8	4.5	26.9	25.8	26.9
Merton Premier	5.4	24.1	29.1	32.0	4.1	32.0	32.1	31.6
Aydın Siyahı	—	—	—	—	11.1	30.1	39.4	37.3
Yalancı Napolyon	3.0	24.4	35.0	21.3	5.4	29.5	35.8	25.7
Kara Turani	16.3	38.4	37.4	35.0	6.2	32.6	35.6	31.3
Kırmızı Turani	8.3	26.1	29.9	29.8	5.6	24.3	32.3	22.2
Van	8.8	23.7	32.7	33.4	8.8	27.4	31.5	30.9
Katı	2.8	23.0	30.4	23.9	7.0	23.9	29.3	27.5
Noble	10.2	29.9	29.9	25.7	6.3	32.9	38.2	29.3
0900 Ziraat	4.5	35.1	39.3	35.0	10.4	28.8	35.1	29.6
Akşehir Napolyonu	2.2	27.7	36.0	23.2	13.3	46.0	49.4	33.1
Lambert	5.5	23.2	27.8	24.1	6.2	25.7	36.3	31.2
Starks Gold	13.0	22.2	30.8	22.8	9.8	24.8	30.6	34.7
Merton Late	4.1	24.0	25.9	19.0	11.3	24.0	32.5	24.0
Genel Ort.	6.8	27.1	33.3	28.8	8.4	30.2	36.0	31.4

Laboratuvarda floresant mikroskop ile yapılan kontrollü çalışmalarda, uyuşmazlık grubu bilinen 9 yabancı kökenli çeşit ile, uyuşmazlık grubu bilinmeyen 12 yerli çeşit tek doğrultuda karşılıklı olarak tozlanmışlar ve toplam 108 kombinasyon elde edilmiştir. Bunlardan 103 tanesi karşılıklı uyşur ve yukarıda belirtilen 4 kombinasyon ise, uyuşmaz olarak bulunmuşlardır. Aynı şekilde, yumurtalık içerisinde de, uyuşan kombinasyonlarda çim borusu izine rastlanmış, uyuşmayanlarda bu iz rastlanmamıştır.

Noble x Kara Kiraz kombinasyonunda, çim borularının kuvvetli bir gelişme göstermese bile, dışicik borusunu katettiği görülmüştür. Ancak tohum taslağında, çim borusu izine rastlanılmamıştır. Bu haliyle, kombinasyon yine uyuşmaz gözükmektedir.

3. Tozlama denemeleri ve meyve tutumları, tozlayıcıların meyve ve çekirdek iriliği ile olgunlaşma zamanına etkileri

Karşılıklı tozlama denemeleri esas itibarıyla, 1981 ve 1982 yıllarında olmak üzere 2 kez yapılmıştır. Ancak, çok düşük meyve tutumu oranı gösteren, bir başka deyişle uyuşmaz gözükten kombinasyonlarda, denemeler bir kez daha ve daha çok çiçekle tekrarlanmıştır.

Bahçe koşullarında yapılan karşılıklı tozlama uygulamalarında, özet olarak: 1981 yılında 197 tozlama doğrultusuna ait, toplam 34245 çiçek tozlanmış ve 5494 meyve (% 16.04 meyve tutumu) alınmıştır. 1982 yılında 215 doğrultuya ait, 37533 çiçek toplanmış ve 6620 meyve (% 17.64 meyve tutumu) alınmıştır. 1983 yılında ise, 63 doğrultuya ait toplam 20729 çiçek tozlanarak, 3920 meyve (% 18.91 meyve tutumu) alınmıştır. Uyuşan kombinasyonlarda 1981, 1982 ve 1983 yıllarının toplamı olarak, 475 tozlanma doğrultusuna ait 92507 çiçek tozlanmış ve 16034 meyve alınmış, bir başka deyişle, % 17.33 meyve tutumu elde edilmiştir.

Uyuşmayan kombinasyonlarda, 1981 yılında 10 doğrultuya ait, toplam 1725 çiçek tozlanmış ve 52 meyve (% 3.01 meyve tutumu) alınmıştır. 1982 yılında, 12 doğrultuya ait 2087 çiçek tozlanarak, 46 meyve (% 2.20 meyve tutumu) elde edilmiştir. Özellikle, uyuşmaz gözükten bu kombinasyonlar, 1983 yılında daha çok çiçekle tekrarlanarak, kesin sonuca gidilmiştir. 1983 yılında 10 doğrultuya ait toplam 3479 çiçek tozlanmış ve 67 meyve (% 1.93 meyve tutumu) alınmıştır. İşte bu çalışmalarda yıllar ve tozlanma doğrultularına ait ortalama ve özet değerler Cetvel 3'de verilmişlerdir.



Sekil 1 A) Starks Gold x 0900 Ziraat uyuşan kombinasyonunda çim borularının gelişmeleri

B) Merton Premier x 0900 Ziraat uyuşmaz kombinasyonunda "callose" tıpalalarının gelişmeleri.

Figure 1 A) Growt of pollen - tubes in Starks Gold x 0900 Ziraat compatible combination

B) Growth of callose plugs in Merton Premier x 0900 Ziraat incompatible combination.

Cetvel 3- Karşılıklı tozlanan kirazlarda, yılların ve tozlanma doğrultularının ortalama % meyve tutumları
Table 3- Average fruit set percent of years and pollination directions in cross - pollinated sweet cherries.

Çiçeklenme sırası	Merton Premier	Roundel	Big Joboulay	Early Burlat	Merton Late	Van	Lambert	Stark's Gold	Noble
Kara kiraz	14.4	12.1	27.6	17.3	25.0	11.7	8.6	18.7	3.5
Kırdar	39.4	41.0	48.7	40.3	34.8	24.4	18.4	26.4	22.6
Erice	12.7	17.3	17.1	21.5	45.5	12.0	14.0	18.5	8.1
Halilefendi	13.9	17.9	15.5	16.5	25.0	16.3	15.0	13.0	13.7
Aydın Siyahi	13.9	1.9	34.6	29.9	39.4	14.1	19.2	27.6	11.9
Yalancı Napolyon	22.5	21.2	22.5	19.0	28.5	13.5	10.1	20.3	11.1
Siyah Gözüme	1.8	4.8	11.7	5.5	17.0	8.7	8.3	14.4	5.4
Kırmızı Turani	18.5	22.2	32.5	34.4	33.6	24.1	14.7	25.0	19.8
Kara Turani	9.9	14.6	24.1	21.1	23.7	11.9	12.6	12.4	13.5
Katı	17.4	15.7	21.6	15.1	16.2	14.4	12.2	16.3	16.6
0900 Ziraat	2.0	5.0	9.9	17.0	17.9	12.9	9.0	18.8	5.8
Akşehir Napolyonu	0.9	5.8	14.6	19.7	34.2	7.2	8.2	13.4	5.2



Uyuşur

Compatible



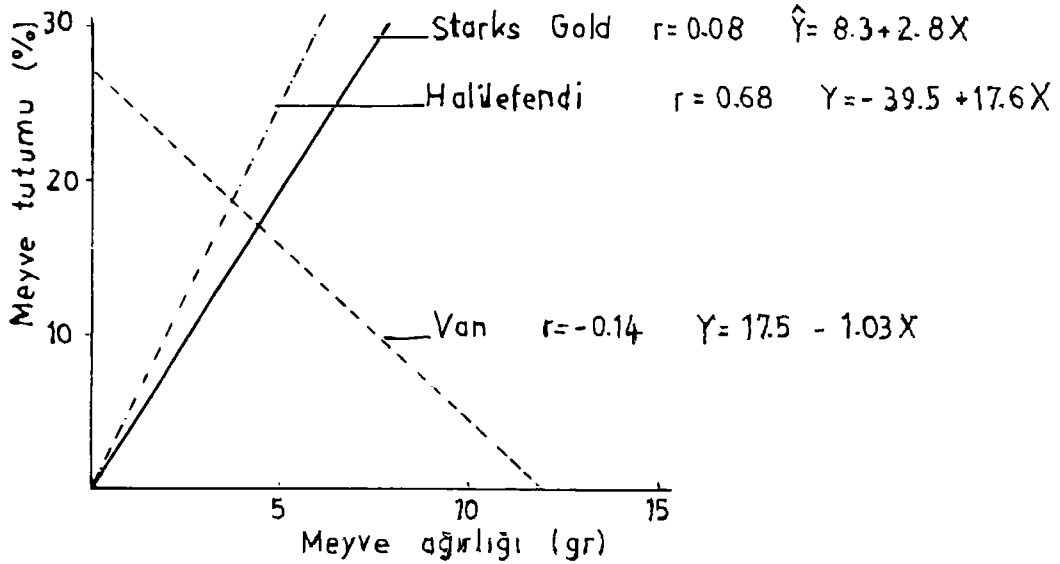
Uyuşmaz

Incompatible

Araştırmalarımız, temelinde, ele alınan yerli kiraz çeşitlerinin döllenme uyumsuzluk grupları ve "S" diallellerinin saptanmasına dönük olarak planlanmıştır. Ancak, tozlayıcı çeşitlerin meyve ve çekirdek iriliğine olan etkilerinin saptanmasına da imkan vermesi bakımından; karşılıklı tozlamalar sonucu elde edilen meyveler derilmişler ve bunlarda meyve ve çekirdeklerin ölçüm ve tartımları yapılmıştır.

Tozlayıcı çeşitlerin meyve iriliğine etkileri araştırılırken, meyve tutum oranlarının meyve iriliğine etkileri de gözününde bulundurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, meyve tutumu ile meyve iriliği arasında herhangi bir ilişki gözükmemektedir. Karşılıklı olarak tozlanan bütün çeşitlerden elde edilen meyveler üzerinde yapılan bu araştırmalardan, Şekil 2'de, 3 çeşidi ilgilendiren bir örnek verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi, hernekadar Van çeşidinde korrelasyon katsayısı negatif ($r = -0.14$) ise de, bu fark istatistiksel olarak ve % 5 seviyede önemli bulunmamıştır.

1982 ve 1983 yıllarında, 14 çeşidi ilgilendiren toplam 312 kombinasyonda, tozlayıcı çeşitlerin meyve iriliği, çekirdek iriliği, kuru madde ve olgunluk zamanlarına etkileri araştırılmıştır. Bu kombinasyonların 88'inde meyve iriliği ve 77'sinde çekirdek irilikleri etkilenmişlerdir. Meyve irilikleri yönünden 68 ve çekirdek irilikleri yönünden de 79 kombinasyonda, tozlayıcı çeşitlerin etkileri önemli bulunmamıştır.



Şekil 2. Meyve tutumu ile meyve iriliği arasındaki ilişkiler (1982)
Figure 2. Correlations between fruit set and fruit size (1982)

Bu amaçla, üzerinde çalışılan yukarıdaki kombinasyonlardan, Cetvel 4'de, 2 çeşidi ilgilendiren bir örnek verilmiştir. Cetvelde de görüldüğü gibi, Van çeşidinde, tozlayıcı çeşitlerin, hem meyve, hem de çekirdek iriliklerine olan etkileri önemli bulunmuştur. Aydın Siyahında ise, bu etki gözükmemektedir.

Araştırmalarımız sırasında, tozlayıcı çeşitlerin olgunluk zamanlarını da önemli ölçüde etkiledikleri saptanmıştır. Açıkta tozlanma sonucu elde edilen meyvelerin olgunluk zamanlarıyla karşılaştırıldığında; 1982 ve 1983 yıllarında, 14 çeşidi ilgilendiren toplam 156 kombinasyonun, 87'sinde bu etki görülmüştür. Bu etki, erkenci çeşitlerin olgunluk zamanlarını öne alması, geç çeşitlerin de geciktirmesi şeklinde olmaktadır. Aynı çeşidi tozlayan erkenci çeşitler, geç olgunlaşanlara göre, olgunluk zamanını 1 - 3 gün öne alabilmektedirler. Örneğin, cetvel 4'de de görüldüğü gibi, Aydın Siyahını tozlayan erkenci çeşitlerden Jaboulay ve Early Burlat çeşitleri, meyveyi 22 mayısta olgunlaştırdıkları halde, geç bir çeşit olan Lambert, meyveyi 25 mayısta olgunlaştırmıştır. Bu farklılıklar, kuru madde oranlarında da görülmektedir. Aydın Siyahı çeşidi, Lambert ile tozlanınca, meyvedeki kuru madde % 13.5 iken, Jaboulay ile tozlanınca % 16.1 ve Early Burlat ile tozlanınca da % 16.0 bulunmuştur.

TARTIŞMA

1. Çiçeklenme ve olgunlaşma zamanları

Tam çiçeklenme zamanı, çiçek tozlarının kabul edilişi yönünden, tozlanma için çok önemli bir devredir. Çünkü bu devredeki çiçek tozları en iyi çim borusu gelişmesi yaparlar (53). Bu devreye en erken gelen çeşit Kara Kiraz, en geç gelen çeşit ise 0900 Ziraat ve Akşehir Napolyonu'dur. Çiçeklenmenin sonunu ifade eden, taç yapraklarının dökülme zamanı yönünden, yine en erkenci çeşit Kara Kiraz ve en geç çeşitler ise, 0900 Ziraat ve Akşehir Napolyonu'dur. Üzerinde çalışılan yerli ve yabancı kökenli toplam 21 kiraz çeşidi incelendiğinde; çiçeklerin açılması ile dökülmesi arasındaki geçen sürenin 30 gün olduğu görülür (Cetvel 1). Bu süre, çiçeklenme zamanındaki sıcaklık ve orantılı nem durumuna göre kısılır veya uzar. 1982 yılında, çiçeklenme devresinde sıcaklığın düşmesi nedeniyle 1 hafta kadar uzamıştır.

Kirazlardan verimin alınabilmesi için, çeşitlerin karşılıklı olarak uyuşur olmaları yanında, çiçeklenme zamanlarının da üst üste gelmeleri gerekir (3, 13, 14, 50, 59). Bu bakımdan, karşılıklı olarak uyuşan kombinasyonlarda, herhangi bir çeşit için olabilecek en iyi tozlayıcı, kendi çiçeklenme grubu içerisinde bulunanıdır.

Çiçeklenme zamanına göre çeşitleri gruplandırırken, çiçeklenmenin başlangıcı esas alınmıştır. Çünkü, ilkbaharı geç gelen ve sıcak geçen bölgelerde, tam çiçeklenme yönünden çeşitler arasında büyük bir fark meydana gelmez (46).

Cetvel 1'de de görüldüğü gibi, erkenci grupta bulunan Kara Kiraz, Kırdar, Erice, Halilefendi, Merton Premier, Aydın Siyahı, Yalancı Napolyon ve Roundel çeşidinin çiçeklenme zamanlarıyla, geç grupta bulunan Lambert, Starks Gold, Noble, 0900 Ziraat ve Akşehir Napolyonu'nun çiçeklenme zamanları arasın-

Cervel 4- Tozlayıcı çeşitlerin meyve ve çekirdek iriliği ile olgunluk zamanına etkileri

Table 4- The effect of pollinizers to fruit, stone size, dry matter and ripening times

Tozlanan	Tozlayıcı	Meyve iriliği (g) Fruit size (g)		Çekirdek iriliği (g) Stone size (g)		Kuru madde (%) Dry matter (%)		Meyve tutumu (%) Fruit set (%)		Olgunluk zamanı Ripening time	
		1982 ²	1983	1982 ²	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983
Van	x Halilefendi	7.31 a	5.17	0.34 b	0.28	18.7	18.3	5.12	21.00	18/5	3/6
Van	x S.Gözüme	5.58 cde	4.95	0.32 bc	0.25	18.5	18.5	8.45	20.95	18/6	3/6
Van	x Y.Napolvon	6.14 bc	4.94	0.29 c	0.26	17.0	16.9	11.79	14.71	18/6	4/6
Van	x Akş. Napol.	5.10 ef	4.64	0.29 c	0.25	16.4	15.5	4.92	13.65	20/6	5/6
Van	x Aydın Siyahı	5.94 bed	5.16	0.30 bc	0.26	17.7	16.6	9.50	12.83	19/6	4/6
Van	x Katı	6.23 bc	---	0.30 bc	---	17.4	---	10.27	---	19/6	---
Van	x 0900 Ziraat	5.34 def	---	0.31 bc	---	16.0	---	16.88	---	20/6	---
Van	x Kır. Turani	5.72 bcde	---	0.30 bc	---	16.6	---	20.24	---	19/6	---
Van	x Kırdar	6.40 b	---	0.48 a	---	18.1	---	12.00	---	18/6	---
Van	x Erice	6.15 bc	---	0.30 bc	---	19.1	---	14.81	---	18/6	---
Van	x Kara Turani	4.84 f	---	0.28 c	---	17.9	---	8.69	---	19/6	---
Van	x Kara Kiraz	5.60 cde	---	0.28 c	---	19.3	---	15.46	---	18/6	---
Açık Tozlanma		6.79	4.21	0.28	0.35	17.5	17.2	23.66	48.88	19/6	4/6
Aydın Siyahı	x M. Late	---	3.02	---	0.28	---	12.9	---	18.27	---	25/5
Aydın Siyahı	x Noble	---	3.28	---	0.31	---	15.4	---	30.48	---	24/5
Aydın Siyahı	x M. Premier	3.07	3.29	0.29	0.32	14.3	15.3	12.44	23.59	11/6	24/5
Aydın Siyahı	x Jaboulay	3.49	3.25	0.32	0.30	18.0	16.1	16.49	21.42	9/6	22/5
Aydın Siyahı	x S. Gold	3.15	3.46	0.31	0.31	12.2	12.9	12.67	28.13	12/6	25/5
Aydın Siyahı	x E. Burlat	3.30	3.35	0.29	0.29	16.8	16.0	14.52	19.84	9/6	22/5
Aydın Siyahı	x Lambert	3.32	3.19	0.31	0.30	11.5	13.5	18.24	23.67	12/6	25/5
Aydın Siyahı	x Van	3.02	3.16	0.20	0.28	13.7	14.0	9.41	24.76	11/6	24/5
Açıkta tozlanma		---	4.58	0.33	0.34	15.3	14.6	18.00	56.85	11/6	24/5

² % 5 seviyesinde önemli farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Mean separation by Multible Range Test, 5 % level.

da çok fark vardır. Bu fark, hernekadar sıcak iklimlerde azalır ve serin iklimlerde artar ise de (10), hiçbir zaman, çiçeklenme zamanları üst üste gelecek veya büyük ölçüde birbirlerine girecek şekilde kapanamaz (14). Hooper, Beakbane, Chapelow ve Grubb, kirazlarda çiçeklenme zamanları uyumunun uyumsuzluk kadar önemli olduğunu (14), Turotsev (1974), tozlanma ve meyve tutumunun az olmasının büyük ölçüde çiçeklenme zamanlarının uymamasından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Araştırmaya alınan yerli ve yabancı kökenli toplam 21 çeşitten, en erkenci ile en geç arasında, çiçeklenmenin başlangıcı ve tam çiçeklenme bakımından 14 gün fark vardır. Özellikle geç ilkbahar donlarının olduğu bölgelerde, bahçelerde çeşit düzenlemeleri yapılırken, bu farkın çok önemli olduğu gözönünde bulundurulmalıdır (46).

Kirazlar, meyve türleri içerisinde derimi oldukça zor olan bir türdür. Bu bakımdan, kiraz bahçelerinde çeşit düzenlemeleri derim güvenliğini sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Bu da, bahçelerde çeşitleri erkenden geç'e doğru sıralamakla mümkündür (3). Bunun sonucunda da çeşit sayısı arttığından, dolaylı olarak, döllenme güçlükleri ve azaltılmış olur. Böyle bir sıralamada en iyisi, çeşitlerin bahçede birer sıra halinde dikilmeleridir (3). Hatta tozlanan ve tozlayıcı çeşitlerin aynı sıra içerisinde dikilmeleri bile önerilmektedir (56, 57). Belirli sayıda çeşit ele alınarak yapılan bahçe düzenlemelerinde, tozlanan çeşit, tozlayıcı çeşitten hiçbir zaman iki sıradan fazla uzakta olmamalıdır (42).

Kendine uyumsuzluk gösteren meyve türlerinde, birbirini tozlayan en az iki çeşit ele alınır. Tozlayıcı çeşidin, tozlanan çeşidine göre yeri ise, her üçüncü sırada üçüncü ağaçtır. Bu durumda, tozlanan ve tozlayıcı çeşit oranı 1/9'dur. Asgari ölçü olan bu oran, kural olarak, genelde kirazlar için de geçerlidir (42, 43, 59). Mutlak olarak kendine uyumsuz ve çok çeşitleri arasında da karşılıklı uyumsuzluğun bulunduğu kirazlarda, pratikte bu kuralın dışına çıkılmaktadır. Bunun da nedeni, kısaca, hem derimi güvence altına almak, hem pazara daha uzun bir süre meyve gönderebilmek ve özellikle de döllenme güçlüklerini yok etmektir (3).

2. Çiçek tozu çimlenmeleri, çim borularının dişicik borusu ile yumurtalık içerisindeki gelişmeleri

1981 yılında, 1982 yılına göre, hemen hemen bütün çeşitler ve yoğunluklardan, daha az çiçek tozu çimlenme oranı elde edilmiştir. Bunun da nedeni, 1981 yılında çimlenme öncesindeki uygun olmayan düşük sıcaklıkların, çiçek tozlarının canlılığını olumsuz etkilemesinden olsa gerekir (31, 33).

Kontrol amacı ile kullanılan, şekersiz damıtık su ile 1981 ve 1982 yıllarında, % 10, % 15 ve % 20'lik şeker çözeltisine göre çok düşük çimlenme oranları elde edilmiştir. Bu da, şekerli çözeltilerin çimlenmeyi önemli ölçüde artırdıklarını göstermektedir (8, 31, 54).

Yapılan araştırmalarda, kirazlarda, çiçek tozlarının çimlenme oranları ile meyve tutumu arasında zayıf bir ilişkinin bulunduğu saptanmıştır (18). Bahçe koşullarında, düşük çimlenme oranı gösteren çeşitlerin, düşük meyve tutumuna neden olacaklarına ait bir kural yoktur (50). Araştırmalarımız sırasında bunu doğrulayan sonuçlar alınmıştır. Meyve tutumu, uyumsuzluk derecesi (14), embriyonik gelişmenin değişik evrelerde durması (12), erken olgunlaşan çeşitlerde embriyo gelişme evresinin kısa oluşu (51, 5b), meyve dökümleri (10) v.b. nedenlerden etkilenmektedir.

Bahçe koşullarında yapılan karşılıklı tozlamalardan elde edilen meyve tutumları, çevrenin olumsuz koşullarıyla karşı karşıyadır (43). Bu nedenle bahçe uygulamalarının, laboratuvarın kontrollü çalışmalarıyla beraber yürütülmesi zorunlu olmuştur. Uyuşan kombinasyonlarda, çim borularının dişicik borusunu katederek yumurtalığa ulaşmaları ve döllenmeyi yapmaları, uyumsuz kombinasyonlarda ise, çim borusu gelişmesinin, dişicik borusunun değişik yerlerinde durdurulması şeklinde elde edilen bulgular, değişik araştırmacıların, kiraz gibi gametofitik uyumsuzluk gösteren meyve türlerinden elde ettikleri bulgularla uygunluk halindedir (8, 14, 16, 22).

3. Tozlanma denemeleri ve meyve tutumları

Yapılan araştırmalar, kirazlarda uyumsuz kombinasyonlardaki meyve tutumunun genellikle % 0, % 1, % 2 ve çok nadir olarak da % 4'e kadar çıkabileceğini göstermektedir (12, 14, 17, 26, 40). Denemelerimiz sırasında, yılların ve karşılıklı tozlanma doğrultularının ortalamaları olarak % 0.9 meyve tutumu veren Akşehir Napolyonu ile Merton Premier, % 1.8 meyve tutumu veren Siyah Gözüme ile Merton Premier, % 1.9 meyve tutumu veren Aydın Siyahı ile Roundel ve % 2.0 meyve tutumu veren 0900 Ziraat ile Merton Premier çeşitleri mutlak uyumsuz gruplar olarak bulunmuşlardır (Cetvel 3). Bunun sonucu olarak, Akşehir Napolyonu, Siyah Gözüme ve 0900 Ziraat çeşitleri Merton Premier tarafından temsil edilen IV. uyumsuzluk (S_2S_3); Aydın Siyahı çeşidi de Roundel tarafından temsil edilen I. uyumsuzluk (S_1S_3) grubunda bulunmuşlardır. Yine, yılların ve tozlanma doğrultularının ortalamaları olarak, % 3,5 meyve tutumu gösteren Kara Kiraz ile Noble çeşitleri, muhtemelen uyumsuz bir grup oluşturmaktadırlar (Cetvel 3). Bu

durumunda, Kara Kiraz çeşidi de muhtemelen, Noble tarafından temsil edilen XI. uyuşmazlık (S genleri bilinmiyor) grubunda bulunmaktadır.

Araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, uyusurluk veya uyuşmazlık durumu, tozlanma doğrultusu değiştiği zaman değişmemektedir. Bir başka deyişle, A x B kombinasyonu eğer uyuşmaz ise B x A kombinasyonu da uyuşmazdır.

0900 Ziraat çeşidi, kiraz yetiştiricileri arasında Napolyon adıyla bilinmektedir. Bu çeşit, gelişme, verim, meyve özellikleri ve çiçeklenme zamanlarının aynı olmaları yönünden Akşehir Napolyonu ile çok benzerlik göstermektedir. Hatta, yapılan karşılıklı tozlamalarda, aynı uyuşmazlık grubunda ve birbirleriyle de uyuşmaz olarak bulunduklarından, bu iki çeşidin aynı klondan gelme olasılıkları çok yüksektir.

Kiraz bahçelerinden yeterli bir verim elde edebilmek için, ele alınan çeşitlerin birbirleriyle uyusur olmaları, bir başka deyişle, aynı S geni diallel yapısına sahip olmamaları genel kuraldır. Burada, uyuşmanın derecesi de söz okunus olduğundan; karşılıklı olarak tozlandıkları zaman, en yüksek meyve tutumu veren çeşitler yan yana getirilmelidirler. Bu da yeterli olmayıp, yan yana getirilen çeşitlerin çiçeklenme zamanları üstüste gelmeli veya birbirlerine girmelidirler (14, 18, 38, 40, 47, 59). Hatta, kiraz bahçeleri kurulurken, hasat güvenliği ve pazara daha uzun bir süre kiraz gönderebilmek için, çeşitleri erken'den geç'e doğru sıralamak gerekmektedir (3).

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında, üzerinde çalışılan kiraz çeşitleri için, en iyi tozlayıcılar saptanmış ve cetvel 5'de gösterilmişlerdir. Cetvel 5'deki tozlayıcı çeşitler önem sırasına göre belirtilmişlerdir. Örneğin, Lambert kirazı için en iyi tozlayıcılar sırasıyla Kırmızı Turani, Kara Turani, Katı, 0900 Ziraat ve Akşehir Napolyonu'dur.

Şunu önemle belirtmek gerekir ki, bu araştırma, genetik uyuşmazlık grubu ve diallellerin analizi amacıyla yürütülmüştür. Dolayısıyla elde edilen bulgular, sadece, üzerinde çalışılan 21 çeşidin birbirleriyle tozlanma ve döllenme durumlarının açıklığa kavuşturulmasını ifade etmeyip, evrensel özelliğe sahiptir. Örneğin, 0900 Ziraat ve Siyah Gözüme çeşitleri, Merton Premier'in temsil ettiği ve S₂S₃ diallelleriyle belirtilen IV. uyuşmazlık grubunda bulunmuşlardır. Bunun anlamı, 0900 Ziraat ve Siyah Gözüme çeşitleri sadece Merton Premier ile değil; Merton Premier'in içinde bulunduğu IV. uyuşmazlık grubundaki toplam 20 çeşidin hiçbirleriyle tozlanıp döllenemezler. Keza Aydın Siyahı çeşidi, Roundel'in temsil ettiği, S₁S₂ diallelleriyle belirtilen I. uyuşmazlık grubundaki 24 kiraz çeşidinin hiçbirleriyle döllenmez.

Cetvel 5- Kiraz çeşitleri arasında etkili karşılıklı tozlamaların özeti

Table 5- Summary of effective cross - pollinations between cherry varieties

No Index no.	Çeşitler Varieties	Etkili tozlayıcılar Effective pollinizers
1	Kara Kiraz	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 8, 10
2	Kırdar	1, 4, 5, 6, 7, 9, 8, 10, 11, 12, 13
3	Erice	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
4	Halilefendi	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
5	Merton Premier	2, 7, 11, 1, 4, 6, 3, 11, 12
6	Aydın Siyahı	9, 13, 5, 7, 4, 3, 2, 1, 10, 11, 12
7	Yalancı Napolyon	9, 5, 8, 13, 6, 4, 3, 2, 10, 11, 12
8	Roundel	2, 11, 7, 3, 4, 10, 1, 12
9	B. Jaboulay	2, 6, 11, 1, 12, 7, 3, 4, 10, 16
10	Siyah Gözüme	9, 11, 12, 14, 7, 6, 4
11	Kırmızı Turani	13, 14, 9, 15, 8, 5, 12, 10, 16
12	Kara Turani	9, 14, 13, 8, 15, 11, 10, 7, 10, 16, 17
13	Early Burlat	2, 11, 6, 3, 12, 7, 4, 16
14	Merton Late	11, 7, 12, 16, 10
15	Van	11, 16, 7, 12
16	Katı	19, 18, 14, 15, 17
17	Lambert	11, 12, 16, 20, 21
18	Starks Gold	11, 20, 16, 21
19	Noble	11, 16, 12, 20, 21
20	0900 Ziraat	18, 14, 17
21	Akşehir Napolyonu	18, 14, 17

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON POLLINATION INCOMPATIBILITY GROUPS OF SWEET CHERRIES GROWN IN AEGEAN REGION

In this study, flowering and ripening periods, germinations of pollens in artificial conditions, pollen-tube growth in the style and in the ovary, fruit set percentages resulting from reciprocal crossings, pollination incompatibility groups determined by S gene structures were all investigated. Furthermore, effect of pollinizers on fruit and stone size and maturation times were also studied.

Experiments were basically conducted in 1981 and 1982 but, reciprocal pollinations were repeated once more in 1983 on the combinations showing incompatibility. The results are as follows:

1. Due to the close relations with pollination and fertilization, first, full and last blooming periods were recorded on all cultivars studied. 21 sweet cherry varieties under observation, have a flowering period of 30 days and were divided into 3 groups to be as early; mid and late - flowering.

2. The ripening period of all cultivars covers 43 days and it has been divided into 6 groups as being very early, early, early-mid, mid-late, late and very late.

3. In the studies of *in vitro* pollen germination tests on 21 sweet cherry cvs, the highest rate was 15 % sucrose solution. A definite correlation between germination rate *in vitro* and fruit set percentage *in vivo* was not found.

4. Pollen-tube growth in the style was observed by means of "fluorescence". In all compatible combinations, it was observed that the pollen-tube reached the ovary. In incompatible ones such as Merton Premier x 0900 Ziraat, Merton Premier x Akşehir Napolyonu, on the other hand, pollen-tube growths were arrested in the middle of the style; in Merton Premier x Siyah Gözüme, they only grew up to one-fourth of the style; in Roundel x Aydın Siyahı, they were arrested at the beginning of the style. In Noblex Kara Kiraz combination, pollen-tubes passed over the style but, did not penetrate the ovary.

5. Pollen-tube/style incompatibility tests conducted *in vitro* were integrated *in vivo* conditions. In "compatible combinations". 92507 flowers belonging to 21 cvs and 475 pollination directions, were pollinated, out of them 16034 fruits were obtained. Cultivars with names Akşehir Napolyonu, Siyah Gözüme and 0900 Ziraat were found in the incompatibility group IV. with S_2S_3 structures, Aydın Siyahı in incompatibility group I. with S_1S_2 structures and Kara Kiraz is probably in the incompatibility group XI. with unknown S gene structures.

6. Compatibility and incompatibility on the cvs studies so far were not depended on the directions of pollinations between female and male parents.

7. Results obtained from *in vitro* and *in vivo* studies were found to be confirming each other.

8. Metaxenie was also studied with regard to fruit, stone size and ripening time in the cvs. Fruit size in 88 case and stone size in 77 out of 312 combinations were affected by pollinizers in 1982 and 1983.

Different pollinizers affected ripening dates of the same cultivar. In 1982-1983, The early cultivars which were used as pollinizers accelerated the maturation in comparison with the late ripening ones and open pollinations on the average of 1 - 3 days depending upon the combinations. This effect was observed in 87 combinations of the totals reaching 156.

9. No positive correlation was found to exist between the fruit size and fruit set rate.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Allard, R.W., 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons Inc., New York, London, Sydney, 485 s.
2. Anonim, 1961. Plums and Cherries. Her Majesty's Stationary Office, yayın no. 119 London, England. 74 s.
3. ———, 1963. The Pollination of Cherries. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, yayın no. 486. England, 5 s.
4. Arasu, N.T., 1968. Self - Incompatibility in Angiosperms. *Genetica*. 39 : 1 - 24.

5. Ayfer, M., 1967. Antep Fıstığında Megasporogenesis, Megagametogenesis, Embryogenesis ve Bunlarla ilgili Meyve Dökümleri Arasındaki Münasebetler. *Dizerkonca Matbaası, İstanbul. Tarım Bakanlığı Tek.Kitap D - 414. 54 s.*
- 6- Beketovskaya, A.A., 1970. Self and Cross Pollination of Sweet Cherry Varieties in the Ararat Plain of the Armenian SSR. *Pl. Breed. Abst. 40: 8374*
7. Bowman, F.T., 1937. Cherry Pollination and Variety Investigation in New South Wales, (R.L. Knight, Etidör). *Abst. Bibl. of Fruit Breed. and Genet. to 1965 for Prunus. C.A.B., E. Malling, England, Abst. no. 398.*
8. Brewbaker, J.L., 1957. Pollen Cytology and Incompatibility Systems in Plants. *J. Hered. 48: 271 - 277*
9. Brooks, R.M., M.V. Bradley ve T.I. Anderson , 1950. Plant Microtechnique (Manual). *Univ. of Calif., Davit, USA.*
10. Chandler, W.H., 1965. Deciduous Orchards. 3. bası. *Henry Kimpton, London, Engalnad. 492 s.*
11. Cheadle, V.I., E.M. Gifford, E.K. Esau. 1953. Staining Combination for Phloem and Contiguous Tissues. *Stain Tech. 28 (2): 49 - 53.*
12. Crane, M.B., 1925 Self - Sterility and Cross - Incompatibility in Plums and Cherries. *J. of Genet. 15 (3): 301 - 322.*
13. ———, 1938. The Formation and Development of Cherries. *Sci. Hort. 6: 223 - 228.*
14. ———, ve A.G. Brown., 1937. Incompatibility and Sterility in the Sweet Cherry *Prunus avium* L. *J. Pom. Hort. Sci., 15: 86 - 116.*
15. ———, ve W.C. Lawrence. 1929. Genetical and Cytological Aspects of Incompatibility and Sterility in Cultivated Fruits *J. Pom. Hort. Sci., 7: 276 - 301.*
16. ———, ve ———, 1931. Sterility and Incompatibility in Diploid and Ployploid Fruits. *J. of Genet. 24: 97 - 107.*
17. De Vries, D.P. 1967. Phenological Stages in Sweet Cherry with Regard to pre - Selection. *Euhytica. 16: 177 - 182.*
18. ———. 1968. Compatibility of Cherries in the Netherlands. *Euphytica. 17: 207 - 215.*
19. Elizabeth, M.G., 1956. Blossoming Periods of Some Tree Fruits at E. Malling. *Ann. Rep. E. Malling Res. Sta. E. Malling, England. S. 89 - 90.*
20. Flory W.S., 1937. Cross - Sterility in Hybrid Plum Varieties. *Texas Agric. Exp. Sta., yayın no. 409. Texas, U.S.A. S. 43 - 45.*
21. Gushchin, M.F., 1973. Pollinator Varieties. *Pl. Breed. Abst 43 (1): 604.*
22. Heslop - Harrison, J., 1975. Incompatibility and the Pollen - Stigma Interaction. *Ann - Rev. Pl. Physiol. 26: 403 - 425.*
23. Hesse, C.O., 1975. Peaches. (J. Janick ve J.N. Moore Editör). *Advances in Fruit Breeding. Purdue Univ. Press, West Lafayette, Indiana, USA. S. 292 - 294.*
24. Kaşka, N., 1967. Kışın yapraklarını Döken Bazı Meyve Türlerinde Çiçek ve Yaprak Tomurcuklarının Yaz, Kış ve İlkbahar Dinlenmeleri Üzerinde Araştırmalar. *Dizerkonca Matbaası, İstanbul. Tar. Bak. Tek. Kitap D - 416.*
25. Kho, Y. O. ve J. Baer. 1968. Observing Pollen - Tubes by Means of Fluorescence. *Euphytica. 17: 298 - 302.*
26. Kobel, F., 1944. (Çeviren: S. Özbek). *Meyvacılığın Fizyolojik ve Biyolojik Esasları. Yüksek Z. Enstitüsü Basımevi Ziraat Vek. Ana Kitaplar, sayı. 1, Ankara, 269 s.*
27. ——— ve P. Steinegger, P. ve J. Anliker, 1938. Further Studies on Cherry Pollination. (R.L. KNIGHT. Editör). *Abst. Bibl. of Fruit Breed. and Genet. to 1965 for Prunus. C.A.B., E. Malling, England, Abst. no. 1502.*
28. Kraff, B., 1976. Die Befruchtungsverhältnisse der Obsbaume. *Schweizerische Zeitschrift für Obst - und Weinbau. 112 (22, 23, 24, 25): 531 - 540, 574 - 578, 609 - 613, 629 - 634.*
29. Lapins. K.O., 1971. Basic Improvements in Sweet Cherry Through Breeding. *Canad. Agric. 16: 6 - 7.*
30. Lawrence, W.J.C., 1968. Plant Breeding. *Martin's Press, New York, USA. 56 s.*
31. Leopold, A.C. ve P.E. Kriedemann. 1975. Plant Growth and Development. *Mc Graw - hill Comp., New York, USA. 545 s.*
32. Lewis, D., 1965. A Protein Dimer Hypothesis on Incompatibility. *In: Proc. 11 th. Int. Congr. Genet 3: 657 - 663.*

33. ——— S. Burrage ve D. Walls. 1967. Immunological Reaction of Single Pollen Grains, Electrophoresis and Enzymology of Pollen Protein Exudates. *J. Exp. Bot.* 18: 371 - 378.
34. Matthews, P. ve K.P. Dow. 1969. Incompatibility Groups. Sweet cherry (*P. avium*) Appendix III. *Abst. Bibl. of Fruit Breed. and Genet. to 1965 - Prunus*. (R.L. Knight, editor), Commonwealth Agricultural Bureaux, E. Malling, England. s. 540 - 544.
35. Mattusch, P., 1970. Befruchtungsbioogie und Blühverhalten eines Südbadischen Brennkirschensortiments. *Erverbsobstbau*. 12: 47 - 49.
36. Mısıc, P.D. 1966. Male Sterility in the Progenies of Plum Variety "Early Red". *Acta Agric. Scandinavica*. 16: 287 - 288.
37. Öz, F., 1977. Marmara Bölgesinin Önemli Yerli Kiraz Çeşitlerinin Meyve Pomolojileri, Çiçek Morfolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. *Uzmanlık tezi. Atatürk Bah. Kült. Araş. Enst., Yalova* 68 S
38. ———, 1981. Marmara Bölgesi için Ümitvar Yerli Kiraz Çeşitlerinin Döllenme Uyuşmazlık Grupları Üzerinde Araştırmalar. *Bahçe*. 10 (2): 36 - 44.
39. Özçağırın R., 1966. Kemalpaşa'nın Önemli Kiraz Çeşitleri Üzerinde Pomolojik ve Biyolojik Araştırmalar. *Doktora Tezi. Ege Ü.Z.F. yayınları, no. 115*. İzmir, 116 s.
40. Sanfourche, G., 1965. La Pollinisation des Varietes de Cerises Douces (*Prunus avium* L) *Ann. Amelior. Plantes* 15 (2): 223 - 235.
41. Sass, J.E., 1958. Botanical Microtechnique. *Iowa State Univ. Press, Iowa, U.S.A.*
42. Scarborough, S., 1960. Fruit Growing. *Printice - Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA*. 307 s
43. Shoemaker, J.S., ve B.J.E. Teskey. 1959. Tree Fruit Production. *John Willey and Sons Inc., New York, USA*. 456 s.
44. Singh, I.S., 1975. Effects de la Temperature et du Niveau Floral Sur la Fertilite Pollinique Chez la *Petunia*. *Ann. Amelior. Plantes*. 25 (4): 365 - 370.
45. Smole, J., 1968. Cherry Growing in the Gorica Region. *Proc. Symp. on Cherries and Cherry Growing. Inst. Obstb, u. Gemüseb., Univ. Bonn, W. Germany*. S. 84 - 91.
46. Stancevic, A.S., 1967. The Study of the Sweet Cherries Flowering Period. *J. of Yug. Pom.* 1: 21 - 31.
47. ———, 1971 a. The Investigation of Fecondation of Some More Impartant Sweet Cherry Cultivars *Rep. from Yug. Pom* 17 - 18 : 149 - 162
48. ———, 1971 b. Metaxenie in Sweet Cherries. *Rep. from J. of Yug. Pom.* 15: 11 - 17
49. ———, ve M.V. Belic . 1971. The Study of Sweet Cherry Stones as a Key for Cultivar *Determination. J. of Yug. Pom.* 17 - 18: 169 - 172.
50. Tufts, W.P. ve G.L. Philp., 1925. Pollination of the Sweet Cherry *Agric. Exp. Sta., yayın no. 385. Berkeley, Calif., USA*. 28 s.
51. Tukey, H.B., 1933. Embryo Abortion in Early Ripening Varieties of *Prunus avium* L. *Bot. Gaz.* 94: 433 - 468.
52. Turotsev, N.I., 1974. Biological Characteristics of Flowering and Pollination in Sweet Cherry Cultivars in Southern Ukraine. *Hort. Abst.* 44 (9): 6370.
53. Vocior, S., 1977. Studies on Biologie of Pollen Produced by Sour Cherry at Different Flowering Dates *Hort. Abst.* 47 (2): 1213.
54. Voloshina, A.A., 1972. Pollen Viability in Sweet Cherry, Sour Cherry and Their Hybrids. *Pl. Breed. Abst.* 42 (4) : 8822.
55. Way, R.D., 1968. Pollen Incompalibility Groups of Sweet Cherry Clones. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 92: 119 - 123.
56. Westwood, M.N., 1978. Temperate - Zone Pomology. *W.H. Freeman and Company, San Francisco, USA*. 404 s.
57. ———, ve T.M. Grim., 1962. Effects of Pollinizer Placement on Long - Term Yield of Anjou, Bartlett, and Bosc Pears. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 81: 103 - 107.
58. Zagaja, S.W., 1964. Growth of Seedlings from Immature Fruit tree Embryos. *Proc. Balsgard Fruit Breed. Symp. the Sv. Univ. of Agric. Sci., Balsgard, Sweden*, S. 181 - 183.
59. Zielinski, O. B., W.A. Sistrunk, ve W.M. Mellenthin, 1959. Sweet Cherries for Oregon. *Agric. Exp. Sta., yayın no. 570. Corvallis, Oregon, USA*. 19 s.