

SELEKSİYON YOLUYLA SEÇİLEN KIZILCIK (*Cornus mas L.*) TIPLERİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE SAPTANMASI

Lütfi PIRLAK Muharrem GÜLERYÜZ

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Erzurum

ÖZET: Bu çalışmada 1991-1993 yılları arasında Erzurum ilinin Uzundere, Tortum ve Oltu ilçelerinde yapılan bir seleksiyon çalışmasının ilk yılında seçilen kızılciik tipleri değişik özellikler yönünden incelenmiştir. Kızılciik seleksiyonu için önemli sayılan meyve ağırlığı (MA), et/çekirdek oranı (EÇ), suda çözünür kuru madde (SÇ) ve askorbik asit (C vitamini)(AA) gibi özelliklere path analizi uygulanmış ve bunlara doğrudan ve dolaylı etki eden faktörler ortaya konulmuştur. MA, EÇ, SÇ ve AA bağımlı değişken olarak kabul edilip, bunlara meyve eti kalınlığı (MEK), sürgün uzunluğu (SU), sürgün kalınlığı (SK), yaprak alanı (YA) ve çekirdek ağırlığının (ÇA) doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak, MA bağımlı değişkenine en fazla doğrudan etkilerin ÇA ve EÇ; EÇ bağımlı değişkenine MA ve ÇA; SÇ bağımlı değişkenine MA, EÇ ve ÇA; AA'ya ise MA ve ÇA değişkenleri üzerinden olduğu belirlenmiştir.

DETERMINATION USING PATH ANALYSIS OF RELATIONSHIPS BETWEEN THE PARAMETERS OF SELECTED CORNELIAN CHERRY (*Cornus mas L.*) TYPES

SUMMARY: This study investigated various characteristics of cornelian cherry types selected in the first year in Uzundere, Tortum and Oltu districts of Erzurum during the seasons of 1991-1993. Among the important selection criteria, data on fruit weight (FW), flesh/stone ratio (FS), total soluble solids (TSS), and ascorbic acid content (AA) were subjected to "Path analysis", and direct and indirect effects were determined. FW, FS, TSS and AA were considered to be independent variable and direct and indirect effects on these parameters of flesh thickness (FT), shoot length (SL), shoot diameter (SD), leaf area (LA) and stone weight (SW) were determined. In conclusion, the strongest direct effects on FW were from SW and FS, on FS were from FW and SW, on TSS were from FW, FS and SW, on AA were from FW and SW.

GİRİŞ

Ülkemiz sahip olduğu meyve tür ve çeşit zenginliği ile dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır. Meyvecilikte zengin bir gen kaynağı olmamızın da en önemli sebebi ülkemizin birçok meyve türünün anavatanı olmasıdır. Anadolu birçok meyve türünün olduğu gibi kızılciikğin da anavatanı ve en eski kültür alanlarından biri olup (Ülkümen,1973; Özbek, 1977), bu meyve türünde yabancı tozlanma nedeniyle (Browicz, 1986) yüzyıllardır çok zengin bir populasyon meydana gelmiştir. Seleksiyon çalışmaları ile bu geniş populasyon içinden üstün özellikli tiplerin seçilerek çeşit ıslahı çalışmalarına başlanması gereklidir. Ülkemizin değişik yörelerinde özellikle son yıllarda bu konuda seleksiyon çalışmaları yapılmaktadır (Eriş ve ark.,1992; Yalçınkaya ve Kaşka, 1992; Pırlak, 1993; Kalkışım ve Odabaş, 1994). Bilindiği gibi seleksiyon uzun zaman ve yoğun bir çalışmayı gerektirmektedir. Seleksiyon çalışmalarında eğer bazı önemli seleksiyon kriterleri arasındaki ilişkiler önceden bilinecek olursa işin başında çalışma yükü hafifletilebilecektir. Ayrıca tespit edilen ilgilere yararlanılarak önemli ilgi bulunan özelliklerden sadece birine ait ölçümler yapılarak amaca ulaşma imkanı da doğabilecektir (Şen, 1983, 1985).

Bilimsel çalışmalarda iki değişken arasındaki ilişkinin düzeyini ortaya koymak için genellikle korelasyon katsayısından yararlanılır. Korelasyon katsayısı iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin bir ölçüsüdür. Ancak iki değişken arasındaki ilişki bir üçüncünün etkisine bağlı olabilir. Bu gibi durumlarda korelasyon katsayısı iki değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisini belirtmez. Path analizi ise sözkonusu iki değişken arasındaki korelasyon katsayısının varyans ve kovaryanslar gibi analiz edilmesine imkan sağlar. Bu, bir bakıma değişkenler arasındaki korelasyonun doğrudan ve dolaylı etkilerine parçalanmasıdır. Bu nedenle, değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini sadece basit korelasyon katsayıları yerine path analiziyle açıklamaya çalışmak çoğu kez daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. "Path analizi" ilk olarak 1921 yılında Amerikalı genetikçi Wright tarafından geliştirilmiş, daha sonra çeşitli araştırmacılar tarafından birçok konuya uygulanabilecek duruma getirilmiştir. Bu analiz sayesinde bir faktörün başka bir faktöre bağlı olarak doğrudan ve dolaylı etkileri hesaplanabilmektedir. Başka bir deyişle, kantitatif bir karakterin etkenleri ile olan ilişkileri veya sözkonusu karakterin kendisini etkileyen faktörlerin herbirine ayrı ayrı ve birarada ne ölçüde bağlı olduğu "Path analizi" ile açıklanabilmektedir (Düzgüneş ve ark., 1987; Kavuncu ve ark.,1985; Okut ve Orhan, 1993; Okut ve Akça, 1993).

Bu çalışmada "Path analizi" kullanılarak seleksiyon yoluyla seçilmiş kızılciik tiplerinde bazı morfolojik ve pomolojik karakterler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada 1991-93 yılları arasında Erzurum ilinin Uzundere,Tortum ve Oltu ilçelerinde yapılan bir seleksiyon çalışmasının (Pırlak, 1993) ilk yılında seçilen 53 kızılciik tipinden elde edilen değerler kullanılmıştır. Tiplerde meyve ağırlığı (MA), et/çekirdek oranı (EÇ), meyve eti kalınlığı (EK), suda çözünür kuru madde (SÇ), askorbik asit (AA), sürgün uzunluğu (SU), sürgün kalınlığı (SK), yaprak alanı (YA) ve çekirdek ağırlığı (ÇA) olmak üzere 9 özellik üzerinden ölçümler yapılarak, incelenen bu özellikler arasındaki ilişkiler ayrı ayrı korelasyon analizi ile ortaya konmuş ve istatistiksel olarak önemli bulunan ikili ilişkiler belirlenmiştir

(Düzgüneş ve ark., 1987a). Bu korelasyon katsayılarından yararlanılarak kızılılık seleksiyonunda önemli kriterler olan meyve ağırlığı (MA), et/çekirdek oranı (EÇ), suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve askorbik asit (AA) bağımlı değişken olarak ele alınıp bunlara etki eden doğrudan ve dolaylı faktörler "Path Analizi" ile belirlemeye çalışılmıştır (Chang ve ark.,1987; Düzgüneş ve ark.,1987). İstatistiksel değerlendirmeler TARİST paket programı ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada ele alınan özelliklerin birbirleriyle olan ilişkileri korelasyon analiziyle belirlenmiş ve korelasyon katsayıları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo'dan da görüleceği gibi bazı özellikler arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Meyve ağırlığı ile et/çekirdek oranı ve çekirdek ağırlığı arasında pozitif ($r=0.292$ ve 0.601), meyve ağırlığı ile askorbik asit arasında ise negatif ilişki ($r=-0.315$) belirlenmiştir. Bunun haricinde et/çekirdek oranı ile çekirdek ağırlığı arasında negatif ($r=-0.564$), SÇKM ile sürgün kalınlığı arasında ve sürgün uzunluğu ile sürgün kalınlığı arasında da pozitif ilişkiler bulunmuştur ($r=0.364$ ve 0.355) (Tablo 1). Burada meyve ağırlığı ile et/çekirdek oranı ve çekirdek ağırlığı arasında bulunan ilişkiler beklenen sonuçlardır. Ancak karakterler arasındaki basit korelasyon katsayıları her zaman bu karakterler arasındaki sebep sonuç ilişkisini açıklamaya yetmemektedir (Kavuncu ve ark.,1985; Düzgüneş ve ark., 1987). Bu nedenle kızılılık seleksiyonu için önemli sayılan MA, EÇ, SÇ ve AA gibi özellikler bağımlı değişken olarak ele alınmış ve path analizleri yapılmıştır. Buna göre MA, EÇ, SÇ ve AA üzerine doğrudan ve dolaylı olarak etki eden özellikler saptanmış ve sonuçlar Tablo 2,3,4 ve 5'de verilmiştir. Path analizine göre MA üzerine en fazla doğrudan etkiler ÇA (1.1024) ve EÇ (0.9047) üzerinden olmuştur. Korelasyon analizine göre de bu iki değişkenin MA'nı önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 1). Buna karşılık, MA ile AA arasındaki basit korelasyon önemli bulunurken, bu değişkenin path analizi sonucu MA üzerine olan doğrudan etkisinin düşük olduğu (-0.0394) belirlenmiştir. Bu değişkenin MA üzerine EÇ (-0.1771) ve ÇA üzerinden (0.0702) dolaylı etkileri doğrudan etkisinden daha yüksektir. Benzer şekilde, YA'nın MA üzerine doğrudan etkisi düşük bulunurken, EÇ ve ÇA üzerinden dolaylı etkileri doğrudan etkilerinden oldukça yüksektir (Tablo 2). Kızılıklar üzerinde path analizini uygulayan Yıldız ve ark., (1995) meyve ağırlığı üzerine en fazla doğrudan etki eden değişkenlerin meyve eti kalınlığı ile çekirdek ağırlığı olduğunu belirlemişlerdir. İslah programlarından elde edilen kayısı melezlerinin özelliklerinin incelendiği bir çalışmada da (Yıldız ve Kaşka, 1995) meyve ağırlığı üzerine en fazla meyve boyu, çekirdek ağırlığı ve ağaç kuvvetinin etkili olduğu saptanmıştır. Burada bağımlı değişken olarak incelenen meyve ağırlığı üzerine 8 değişkenin etkileri toplam %95.5 olmuştur. Geriye kalan %4.5'lük kısım ise değerlendirmeye alınmayan başka faktörlerden kaynaklanmıştır.

Tablo 1. İncelenen özelliklere ait basit korelasyon katsayıları.

Table 1. The simple correlation matrix among all observed variables.

Karakterler Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Meyve Ağırlığı (MA) (<i>Fruit Weight</i>)	1.000	0.292*	0.108	-0.157	-0.315*	-0.142	-0.107	-0.117	0.601**
2.Et/çekirdek Oranı(EÇ) (<i>Flesh/Seed Ratio</i>)		1.000	0.106	0.013	-0.196	-0.196	-0.089	-0.235	-0.564**
3.Et Kalınlığı (EK) (<i>Flesh Thickness</i>)			1.000	0.002	-0.231	0.063	0.214	0.054	-0.005
4.SÇKM (SÇ) (<i>TSS</i>)				1.000	-0.024	0.027	0.364**	-0.116	-0.072
5.Askorbik Asit (AA) (<i>Ascorbic Acid</i>)					1.000	0.032	0.157	0.014	-0.087
6.Sürgün Uzunluğu(SU) (<i>Shoot Length</i>)						1.000	0.355**	0.237	0.064
7.Sürgün Kalınlığı (SK) (<i>Shoot Diameter</i>)							1.000	0.027	0.025
8.Yaprak Alanı (YA) (<i>Leaf Area</i>)								1.000	0.059
9.Çekirdek Ağırlığı(ÇA) (<i>Seed Weight</i>)									1.000

(*): 0.05 Düzeyinde Önemli (Significant at the 0.05 probability level).

(**):0.01 Düzeyinde Önemli (Significant at the 0.01 probability level).

Tablo 2. Bağımlı değişken olarak alınan meyve ağırlığı (MA) üzerine diğer bağımsız değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkileri.

Table 2. The effects of direct and indirect independent variable on the dependent variable of FW.

Karakterler Characters	EÇ	EK	SÇ	Dolaylı Indirec t AA	Etkiler Effects SU	SK	YA	ÇA	Doğrudan Etkiler Direct Effects*
EÇ		0.0012	-	0.0077	0.0072	0.0007	-	-	0.9047
EK	0.0963		0.0011	0.0091	-0.0023	-	0.0072	0.6214	0.0110
SÇ	0.0121	0.0000		0.0010	-0.0010	-	-	-	-0.0831
AA	-	-	0.0020		-0.0012	-	0.0035	0.0796	-0.0394
SU	0.1774	0.0025	-	-0.0012		0.0013	0.0004	0.0955	-0.0368
SK	0.1771	0.0007	0.0022	-0.0062	-0.0130	0.0030	0.0072	0.0702	-0.0084
YA	0.0802	0.0023	-	-0.0006	-0.0087	-	0.0008	0.0279	0.0305
ÇA	0.2127	0.0006	0.0097	0.0034	-0.0023	0.0002	0.0649		1.1024
	0.5099	0.0001				0.0002	0.0018		
Belirtme Katsayısı (R²) Coefficient of determination	0.955								

(*): Koyulaştırılmış rakamlar doğrudan etkilerdir.
(The numbers in bold represent direct effects)

Path analizi sonuçlarına göre EÇ üzerine en fazla doğrudan etki eden değişkenler MA (1.0090) ve ÇA (-1.1620) olarak bulunmuş olup, bu sonuç korelasyon analizi sonuçları ile uyumludur (Tablo 3). Dolayısıyla kızılıçık tiplerinde et/çekirdek oranı üzerine en etkili değişkenler hem korelasyon hem de path analizlerinde meyve ağırlığı ve çekirdek ağırlığı olmuştur. Bu da beklenen bir sonuçtur. Çünkü et/çekirdek oranı meyve ve çekirdek ağırlıklarının kullanılması ile hesaplanan bir özelliktir. Burada da EÇ üzerine doğrudan etkileri düşük bulunan bazı değişkenlerin dolaylı etkilerinin daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir. Örneğin, EÇ üzerine doğrudan etkileri düşük olan EK'nin (-0.0054) MA üzerinden dolaylı etkisinin (0.1090); SÇ'nin (0.0789) MA üzerinden (-0.1586) daha yüksek etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Bağımlı değişken olarak ele alınan et/çekirdek oranı dışında kalan 8 karakter bağımlı değişkenin %95'ini belirlemiştir. Bağımlı değişkenin %5'i ele alınan 8 karakterin dışındaki özellikler tarafından belirlenmiştir. Buna göre belirtme katsayısının oldukça yüksek olarak bulunduğu anlaşılmaktadır.

Basit korelasyon analizlerine göre SÇ ile aralarında önemli korelasyon bulunan tek değişken SK olmasına karşılık, path analizi sonucunda SÇ üzerine MA, EÇ ve ÇA'nın doğrudan etkilerinin (-1.3659; 1.1628; 1.3908) SK'nın doğrudan etkisinden (0.3814) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Böylece basit korelasyon analizine göre SÇ üzerine sadece SK'nın önemli etkisi olduğu sonucuna varılırken, path analizi ile diğer değişkenlerin de etkili olduğu anlaşılmaktadır. Burada bağımlı değişken olarak incelenen SÇ'nin dışında kalan 8 karakter bağımlı değişkenin %27.5'ini belirlemiş, kalan %72.52'lik kısım ise path analizinde kullanılmayan özellikler tarafından belirlenmiştir. Nitekim meyve türlerinde SÇKM miktarının çevre ve bakım şartlarından önemli ölçüde etkilendiği belirtilmektedir (Winter et al., 1974; Karaçalı, 1990).

Tablo 3. Bağımlı değişken olarak alınan et/çekirdek oranı (EÇ) üzerine diğer bağımsız değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkileri.

Table 3. The effects of direct and indirect independent variable on the dependent variable of FS.

Karakterler Characters	Dolaylı Etkiler Indirect Effects								Doğrudan Etkiler Direct Effects*
	MA	EK	SÇ	t AA	SU	SK	YA	ÇA	
MA		-0.0006	-	-0.0063	-0.0038	-	0.0054	-	1.0090
EK	0.1090		0.0124	-0.0046	0.0017	0.0021	-0.0025	0.6984	-0.0054
SÇ	-0.1586	0.0000		-0.0005	0.0007	0.0036	0.0054	0.0839	0.0789
AA	-0.3177	0.0012	-		0.0008	0.0015	-0.0007	0.1006	0.0199
SU	-0.1435	-0.0003	0.0021	0.0006		0.0035	-0.0110	-	0.0269
SK	-0.1079	-0.0012	0.0287	0.0031	0.0095		-0.0013	0.0740	0.0098
YA	-0.1176	-0.0003	-	0.0003	0.0064	0.0003		0.0295	-0.0465
ÇA	0.6065	0.0000	0.0092	-0.0017	0.0017	0.0002	-0.0027	0.0684	-1.1620
Belirtme katsayısı (R²) Coefficient of determination									0.950

(*): Koyulaştırılmış rakamlar doğrudan etkilerdir.
(The numbers in bold represent direct effects).

Tablo 4. Bağımlı Değişken Olarak Alınan Suda Çözünen Kuru Madde (SÇ) Üzerine Diğer Bağımsız Değişkenlerin Doğrudan ve Dolaylı Etkileri.

Table 4. The Effects Of Direct And İndirect İndependent Variable On The Dependent Variable Of Tss.

Karakterler Characters	Dolaylı Etkiler Indirect Effects								Doğrudan Etkiler Direct Effects*
	MA	EÇ	EK	AA	SU	SK	YA	ÇA	
MA		0.3394	-	0.0563	0.0199	-0.0408	0.0064	0.8360	-1.3659
EÇ	-0.3986		0.0084	0.0350	0.0274	-0.0338	0.0128	-0.7839	1.1628
EK	-0.1475	0.1237		0.0412	-0.0088	0.0816	-0.0030	-0.0072	-0.0781
AA	0.4300	-0.2280	0.0180		-0.0044	0.0599	-0.0008	-0.1205	-0.1787
SU	0.1942	-0.2276	-	-0.0056		0.1353	-0.0129	0.0886	-0.1399
SK	0.1461	-0.1031	0.0049	-0.0281	-0.0496		-0.0015	0.0353	0.3814
YA	0.1592	-0.2734	0.0167	-0.0025	-0.0332	0.0105		0.0819	-0.0546
ÇA	-0.8210	-0.6554	0.0043	0.0155	-0.0089	0.0097	-0.0032		1.3908
Belirtme Katsayısı (R²) Coefficient of determination									0.275

(*): Koyulaştırılmış rakamlar doğrudan etkilerdir.
(The numbers in bold represent direct effects).

AA üzerine diğer değişkenlerin etkileri Tablo 5'de verilmiştir. Yine korelasyon analizlerine göre AA üzerine sadece MA'nın önemli etkisi bulunurken, path analizi ile YA haricindeki değişkenlerin doğrudan etkilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Doğrudan etkileri en fazla olan değişkenler ise negatif yönde etki eden MA (-0.7056) ile pozitif yönde etkisi saptanan ÇA (0.5035) olmuştur. AA üzerine doğrudan etkileri yüksek olan değişkenlerin dolaylı etkileri ise genellikle düşük düzeydedir (Tablo 5). Samsun ilinde yetişen kızılıcıklar üzerinde yapılan bir çalışmada da C vitamini (askorbik asit) üzerine en fazla doğrudan etki eden değişkenlerin yaprak eni, yaprak boyu ve çekirdek ağırlığı olduğu belirlenmiştir (Yıldız ve ark.,1995). Bağımlı değişken olarak alınan SÇ'de olduğu gibi askorbik asitte de belirtme katsayısı düşük bulunmuştur ($r^2=0.210$). Dolayısıyla kızılıcıklarda askorbik asit içeriği üzerine araştırmada üzerinde durulmayan değişik faktörlerin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Meyvelerdeki askorbik asit miktarında tür, çeşit ve ekolojik koşullara göre değişiklik gösterdiğini belirtilmektedir (Hulme, 1971; Karaçalı, 1990).

Yapılan path analizleri sonucunda meyve ağırlığı ve et/çekirdek oranı bağımlı değişkenleri için saptanan belirtme katsayılarının yüksek oluşu Altınok ve Eraç'ın (1995) belirttiği gibi araştırma için seçilen karakterlerin uygun ve yeterli olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, SÇKM ve askorbik asit değişkenleri için bulunan belirtme katsayılarının düşüklüğü de bu özelliklerle ilgili yapılacak path analizlerinde daha farklı karakterlerin değerlendirilmeye alınması gerektiği sonucunu doğurmaktadır.

Tablo 5. Bağımlı değişken olarak alınan askorbik asit (AA) üzerine diğer bağımsız değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkileri.

Table 5. The effects of direct and indirect independent variable on the dependent variable of AA.

Karakterler Characters	Dolaylı Indirect			Etkiler Effects		Doğrudan Etkiler Direct Effects*			
	MA	EÇ	EK	SÇ	SU	SK	YA	ÇA	
MA		0.0933	-0.0251	0.0306	0.0150	-0.0273	0.0017	0.3027	-0.7056
EÇ	-0.2059		-0.0248	-0.0026	0.0207	-0.0227	0.0034	-0.2838	0.3196
EK	-0.0762	0.0340		-0.0004	-0.0066	0.0547	-0.0008	-0.0026	-0.2328
SÇ	0.1109	0.0043	-0.0005		-0.0029	0.0930	0.0017	-0.0364	-0.1946
SU	0.1003	-0.0626	-0.0146	-0.0053		0.0907	-0.0035	0.0321	-0.1056
SK	0.0755	-0.0283	-0.0498	-0.0708	-0.0375		-0.0004	0.0128	0.2557
YA	0.0823	-0.0752	-0.0127	0.0226	-0.0250	0.0070		0.0296	-0.0146
ÇA	-0.4241	-0.1802	0.0012	0.0140	-0.0067	0.0065	-0.0009		0.5035
Belirtme Katsayısı (R²) Coefficient of determination						0.210			

(*): Koyulaştırılmış rakamlar doğrudan etkilerdir.
(The numbers in bold represent direct effects).

KAYNAKLAR

- Altınok,S., A.Eraç, 1995. Tek Yıllık Yoncalarda Kuru Madde Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki Korelasyonlar ve Path Analizleri. DOA Türk Tarım ve Orm. Der. 19:73-81.
- Browicz, K., 1986. Chronology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions. Poznan.
- Chang, L.S., A.F.Iezzoni, J.A.Flore, 1994. Yield Components in 'Montmorency' and 'Meteor' Sour Cherry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(2):247-251.
- Düzgüneş, O., A.Eliçin ve N.Akman, 1987. Hayvan Islahı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay.:1003, Ankara, 298 s.
- Düzgüneş, O., T.Kesici, O.Kavuncu ve F.Gürbüz. 1987a. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Zir. Fak.Yay.: 1021, Ders Kit.: 285, Ankara, 381 s.
- Eriş, A., A.Soylu, E.Barut ve Z.Dalkılıç, 1992. Bursa Yöresinde Yetişmekte Olan Kızılıcık Çeşitlerinde Seleksiyon Çalışmaları. Türkiye I.Ulusal Bahçe Bit. Kong. Cilt I. (Meyve): 503-507.
- Hulme, A.C., 1971. The Biochemistry of Fruits and Their Products. A.R.C. Food Res. Inst. Norwich, England, Academic Press.
- Kalkışım, Ö., F.Odabaş, 1994. Samsun'un Vezirköprü İlçesinde Kızılıcık'ın (*Cornus mas L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Zir. Fak. Der. 9(1):57-64.
- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Ege Üniv. Yay. No: 494. Bornova, İzmir, 413 s.
- Kavuncu, O., C.Y.Çiftçi ve A.S.Tekeli, 1985. Mürdümük (*Lathyrus sativus L.*) Ekotiplerinde Verimle Çeşitli Verim Ögeleri Arasındaki Sebep-Sonuç İlişkilerinin Path Analizi ile Araştırılması. DOA Bilim Der. D₂, 9, 2, 231-234.
- Okut, H., H.Orhan, 1993. Path Analizi ve Korelasyon Katsayısı. I.Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu 209-215, İzmir.
- Okut, H., Y.Akça, 1995. Causal Relations Between Nut Weight, Kernel Weight and Kernel Ratios with Certain Important Fruit Characteristics with Path Analysis. DOA Türk Tar. ve Orm. Der.19:201-205.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yay.:111, Ders Kitabı 6, Adana.

- Pırlak, L., 1993. Uzundere, Tortum ve Oltu İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kızılcıkların (*Cornus mas L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bit. ABD. (Doktora Tezi). 154 sayfa.
- Şen, S.M., 1983. Cevizlerde (*Juglans regia L.*) Meyve ve İç Ağırılıkları ile Öteki Bazı Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler. DOA Bilim Der. D₂, 8, 3, 306-310.
- Şen, S.M., 1983. Cevizlerde (*Juglans regia L.*) Meyve ve İç Ağırılıkları ile Öteki Bazı Meyve Kalite Faktörleri Arasındaki İlişkiler. DOA Bilim Der. D₂, 8, 3, 306-310.
- Ülkümen, L., 1973. Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Üniv. Yay. No:275. Ziraat Fak. Yay. No:128. Ders Kit. Serisi No:22, Erzurum, 415s.
- Winter, F., H.Janssen, W.Kennel, H.Link, R.Silberesein, 1974. Lucas Anleitung zum Obstbau, 29, Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Yalçınkaya, E., N.Kaşka, 1992. Kızılcık Çeşit Seleksiyon Uygulama Projesi (Seleksiyon I). Türkiye I.Ulusal Bahçe Bit. Kong. Cilt I. (Meyve):499-502.
- Yıldız, A., N.Kaşka, 1995. Kayısı Islah Programından Elde Edilen Melezlerin Bazı Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Saptanması. Türkiye II.Ulusal Bahçe Bit. Kong. Cilt I. (Meyve):130-134.
- Yıldız, K., Ö.Kalkışım, Y.Akça, 1995. Kızılcıklarda Ölçülen Bazı Morfolojik ve Pomolojik Özellikler Arasındaki Sebep Sonuç İlişkilerinin Path Analizi ile Değerlendirilmesi. Türkiye II.Ulusal Bahçe Bit. Kong. Cilt I. (Meyve): 268-272.