

FRENK İNCİRİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

H. İbrahim UZUN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya.

Süheyla ŞENGÜL

Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı, İzmir.

Özet: Frenk incirinin ekolojik istekleri, botanik tanımlanması, dünyadaki yayılışı ve tarihçesi açıklanmıştır. Türkiye için fazla ekonomik önemi olmayan bu egzotik meyve, sadece taze olarak tüketilir ve çit bitkisi olarak kullanılır. Çiçeklerin ve kladodların çiçeklenme zamanında alınması yüksek fiyatla satılan mevsim dışı meyveler oluşturur ve bu özellikle İtalya'da önemli bir yetiştirme tekniğidir.

Growing Prickly Pear

Abstract: Ecological requirements, botanical description and distribution in the world and brief history of Prickly Pear were explained. This exotic fruit has a minor importance in Turkey. It is used as a hedge plant and only consumed as a fresh fruit. Removal of cladodes and flowers in blooming time, an important growing technique particularly in Italy, produces off season fruits that are sold at a high price.

Giriş

Yurdumuzda; frenk yemişi, hint inciri, mısır inciri, firavun yemişi, firavun inciri, mart yemişi ve kaynana dili gibi isimlerle de bilinen frenk inciri, tropikal ve subtropikal iklimlerde yetişen bir meyve türüdür. Dünyada yaklaşık 20 ülkede çeşitli amaçlar için geniş çapta yetiştirilir. Ülkemiz için ticari değeri fazla değildir. Fakat son yıllarda dünyada egzotik meyvelere talebin artması, Akdeniz ülkelerinde yeni bahçelerin kurulmasına yol açmıştır(1). Frenk incirinin anavatanı Amerika kıtasıdır. Yeni dünyanın keşfi ile Kristof Kolomb tarafından İspanya'ya getirilmiş ve buradan diğer Akdeniz ülkelerine yayılmıştır. ABD'nin güneyinde, özellikle Meksika, Şili ve Peru' da yoğun olarak bulunmaktadır. Frenk inciri aynı zamanda 'Cochineal boya' veya 'Karmen kırmızısı' diye bilinen boyanın elde edildiği böceklerin (*Dactylopius coccus*) konukçusu durumundadır. Sırf bu böcekleri yetiştirerek, boya elde etmek amacıyla eskiden frenk inciri bahçeleri bile kurulmuştur. Ülkemizde Güney ve Batı Anadolu'da yetişmekte ve genelde çit bitkisi olarak kullanılmaktadır(2). Akdeniz ülkelerinde hem yurt içinde değişik şekillerde değerlendirilen, hem de taze olarak

dış satımı yapılan bir meyvedir. Sicilya'nın geleneksel ürünüdür ve önemi gittikçe artmaktadır. Tunus, Cezayir ve Fas'ta önemli bir geçim kaynağıdır. Güney Afrika, Hindistan ve Seylan gibi ülkelerde yerli halk için önemli bir besin kaynağıdır. Latin Amerika'da en fazla kullanım alanını Meksika'da bulmuştur. Tarih öncesi çağlardan beri, yerli halkın hayatında önemli rol oynamış; mitolojiye, sanat eserlerine ve ülke amblemine girmiştir (3). Dünya üretimi hakkında kesin veriler yoktur. Tunus'ta 700.000 da'lık, Sicilya'da 1 000.000 da'lık bir alanda frenk inciri yetiştirildiği belirtilmiştir (4). 1965 yılından sonra da Sicilya, Sardunya, Tunus, Brezilya, Arjantin, Şili, Meksika, Cezayir ve Güney Afrika Cumhuriyeti'nde binlerce dekarlık frenk inciri bahçesi tesis edilmiştir (3).

Sistematikteki Yeri

Opuntia kelimesi yunanca kökenlidir. Eski Yunanistan'daki Opus kenti civarında yetişen dikenli, kaktüs benzeri bitkiler için kullanılmıştır. Tabernaemontanus tarafından 1588 yılında yazılan bitkilerle ilgili bir kitapta, '*Opuntia plinii*' den bahsedilmiştir. Frenk inciri (İngilizcesi; Prickly pear, Indian fig veya Cactus pear) diye bilinen meyve, aslında *Opuntia* türlerine verilen genel isimdir ve birçok türü kapsar. *Opuntia* türleri, *Cactaceae* familyasına dahildir. Bu familya 130 cinsi ve 1500 den fazla türü içerir. Bu cinslerin içerisinde en geniş olanı ise 300 den fazla türe sahip olan *Opuntia* cinsidir (5). Aslında frenk inciri birçok türü kapsamakla birlikte, Akdeniz ülkelerinde dolayısıyla ülkemizde bu isim daha çok *Opuntia-ficus indica* (L.) Mill. için kullanılır. Yurdumuzda ise ilk Türkçe yayınlarda İngilizce 'Indian fig' karşılığı olarak hint inciri diye tercüme edilmiştir. Fakat buradaki Indian kelimesi Hintli anlamından çok Amerikanın yerli halkı olan kıızılderililere atfen verildiği için Türkçeye yanlış çevrilmiştir. Fakat günümüzdeki geniş çapta kullanımı ise frenk inciri veya frenk yemişi şeklindedir. Sistematikteki yeri aşağıdaki şekildedir.

Sınıf	: Angiospermae
Alt sınıf	: Dicotyledoneae
Grup	: Calyciflorae
Takım	: Cactales
Familya	: Cactaceae (<i>Opuntiaceae</i>)
Alt familya	: Opuntioideae
Cins	: <i>Opuntia</i> (Plum.)
Tür	: <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.

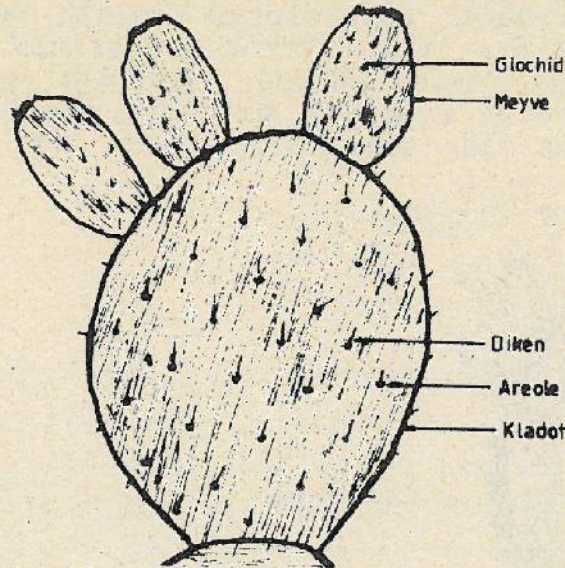
Opuntia türleri diploiddir ($2n=22$). Ancak türler arası melezleme ile tetraploid ve oktoploid formları elde edilebilmektedir (3). Frenk incirinin ticari olarak yetiştirilen ve yaygın olan türü *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. 'dir. Fakat Chessa ve Agabbio (6), tarafından çizelge 1' de belirtildiği gibi, *Opuntia* cinsi içerisinde değişik amaçlarla kullanılan ve yetiştirilen birçok tür daha bulunmaktadır.

Çizelge 1. Kullanımı Yaygın Diğer *Opuntia* Türleri.

Tür	Orijini	Kullanım Şekli
<i>O. amyclaea</i> (Ten.)	Meksika	Meyve ve çit bitkisi
<i>O. megacantha</i> (Salm. Dyck.)	Meksika	Meyve ve sebze
<i>O. steptacantha</i> (Lam.)	Meksika	Meyve
<i>O. robusta</i> (Wendl.)	Meksika	Meyve
<i>O. leucotricha</i> (D.C.)	Meksika	Meyve
<i>O. tuna</i> (Mill.)	Antiller	Meyve ve çit bitkisi
<i>O. brasiliensis</i> (Haw.)	Brezilya	Meyve
<i>O. monacantha</i> (Haw.)	Arjantin	Meyve
<i>O. engelmanni</i> (Salm. Dyck.)	Meksika, ABD	Meyve
<i>O. inermis</i> (Coulter)	Meksika	Sebze

Botanik özellikleri

Frenk inciri, çok yıllık, sukkulent bir bitkidir. Çalı formunda veya bir gövde üzerinde ağaççık şeklinde gelişir. Bitki 5 metreye kadar boylanabilir ve 3 metre genişliğe yayılabilir (7). Frenk incirinde yaprak gibi gözükten ve kladod adı verilen yeşil organlar aslında sukkulent yapıdaki etli gövdelerdir. Klorofil içerirler ve yaprakların görevini üstlenmiştir (Şekil 1) Bu etli gövde; yassı, elips şeklinde, yaklaşık 30-50 cm uzunluğunda ve 20-30cm genişliğindedir. Hafif mavimsi, gri-yeşil renktedir. Üzeri su kaybını azaltan bir kütikula ile kaplıdır. Etli gövdenin büyük çoğunluğunu su oluşturur (Çizelge 2). Etli gövde özsuyunun; pH sı 4.6, titre edilebilir asitliği % 0.45 ve suda çözünabilir kuru madde miktarı da % 6.9 dur. Karoten, asit ve toplam karbonhidrat içeriği gövdenin gelişmesiyle artar; protein ve ham lif miktarı azalır. Etli gövde zamanla sertleşir, silindirik ve gri renkli dallar oluşturur (8).



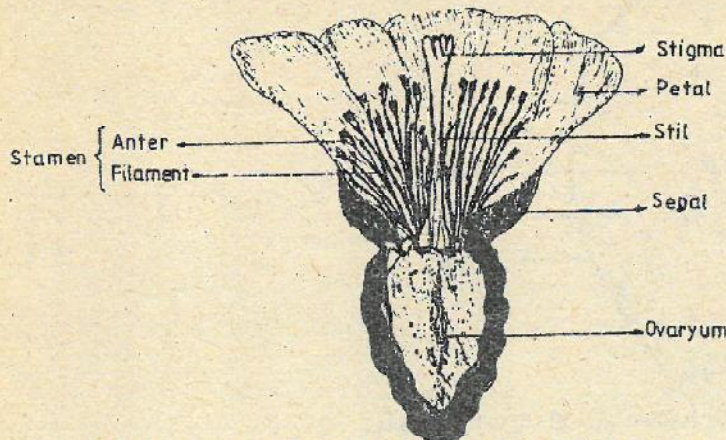
Şekil 1. Frenk inciri kladodunun görünüşü.

Kaktüsler, Crassulacean Asit Metabolizması (CAM) olarak adlandırılan özel bir CO₂ dönüşümüne sahiptir. Mekanizma ilk olarak Crassulaceae familyası üyelerinde araştırıldığından bu adı almıştır. Cactaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Liliaceae ve Euphorbiaceae'yi içine alan 20 familyadaki yüzlerce türde bulunmuştur. CAM bitkilerinde başlangıçta üretilen karbonlu bileşik, C₄ bitkilerinde olduğu gibi 4 karbonludur. Ancak CO₂'in alınması ve 4 karbonlu bileşiğin meydana getirilmesi gece saatlerinde olur. Çünkü bu tip bitkiler diğer bitkilerin aksine stomalarını gündüz kapatır, gece açarlar. Gaz alışverişi atmosfer neminin gündüze göre yüksek olduğu gece saatlerinde gerçekleştirildiğinden, transpirasyonla su kaybı da azalmış olur. Gündüz saatlerinde 4 karbonlu bileşik indirgenerek, 3 karbonlu bileşiğe dönüşür ve CO₂ açığa çıkar. Bu CO₂ Calvin dolaşımına girerek, ışıkta fotosentez yapımında rol oynar (9). 1 kg kuru madde yapmak için C₃ bitkileri 670 kg; C₄ bitkileri 300 kg su kullanırken, CAM bitkileri sadece 50 kg su kullanır (3).

Çizelge 2. Kladodların Kimyasal Bileşimi (100 gramda).

Su (g)	91.7
Protein (g)	1.1
Yağ (g)	0.2
Karbonhidrat (g)	4.6
Şeker (g)	0.8
Kül (g)	1.3
Ham(kaba) lif (g)	1.1
Askorbik asit (mg)	12.3
Karoten (mg)	28.9

Frenk incirinde, başkalaşarak diken şeklini alan yapraklar, "areole" denilen bölgelerde bulunurlar. Bitkileri hayvanlardan korumada, su kaybını azaltmada önemli role sahiptirler. Gövde üzerindeki areolelerin sıklığı ve dikenlerin sayısı türlere göre değişir (10). Frenk incirinde dikenlerin yanısıra bir de kısa dik tüyler bulunur. Bunlara "glochid" adı verilir. Özellikle meyveler üzerinde bulunan glochidler, ele battığı için dikenlerden daha tehlikelidir.



Şekil 2. Çiçeğin boyuna kesiti.

Akdeniz bölgesinde kış dinlenme periyodundan sonra uyanım mart-nisan aylarında meydana gelir. Frenk incirinde gözle aktif ve uyur göz halindedir. Gözler gövdenin genellikle üst tarafında vegetatif ve generatif tomurcuk halinde bulunurlar bulunurlar. Tomurcuklar 5 mm boya ulaşınca hangi tip tomurcu olduğu anlaşılabilir. Çiçek tomurcukları bu büyüklükte silindirik, oysa vegetatif tomurcuklar yassıdır. Tomurcuklar tek olarak bulunur ve tomurcukların uyanmasından yaklaşık 4 hafta sonra çiçeklenme meydana gelir(1). Genellikle çiçekleri çoğu tek yıllık yeni kladotlarda oluşur. Kladotlar ise iki ve daha yaşlı kladotlardan çıkar. Fakat bazen düzensiz olarak, verimli kladotlardan çiçek ve kladotların her ikisi birde çıkabilir(11). Frenk incirinde çiçekler erseliktir ve oldukça gösterişlidir. Çok sayıda erkek organa sahiptir. Dişicik boru tektir ve stıgması bölmelidir(şekil 2). Yumurtalık altı durumludur. Çok sayıdaki taç yapraklar, sarı-turuncu veya kırmızı renktedir. Tam çiçeklenmeden 3 gün önce sarı renkte gözükten petaller, tam çiçeklenmeden 2-3 gün sonra da kahverengiye döner(1). Çanak yapraklar sarımsı yeşil renktedir. Meyvelerin rengi ise kırmızımsı menekşe, kırmızımsı sarı, yeşilimsi sarı veya turuncu olabilmektedir. Fıçı şeklinde olan dikenli ve üzüm sü yapıdaki meyvelerin uzunluğu 5-10 cm arasındadır. Meyve kabuğu serttir ve üzeri mumsu bir tabaka ile kaplıdır. Meyve eti ise sıkı, tatlı ve hafif kokuludur. Meyvede bulunan başlıca şekerler glikoz ve fruktozdur. Az miktarda sakkaroz da bulunur. Bunların birikimi özellikle meyve gelişiminin son haftalarında hızlanır. Meyve çok az asit içerir. Embriyo gelişiminin durması sonucu oluşan boş rudimenter çekirdekler frenk incirinde çok görülür. Fakat bu meyve eti gelişimini pek engellemez. Boş ve normal çekirdeğin oranı meyve kalitesini tayin eden önemli bir özelliktir. Bu oran İtalyan çeşitlerinde 0.44 iken, Meksika çeşitlerinde 0.11 dir(12). Frenk incirinde meyve büyüklüğü çeşit, çekirdek miktarı, sulama ve kladottaki meyve sayısına bağlı olarak değişir. Güneş gören 1 yaşındaki kladotlar 20-25 meyve oluşturma kapasitesine sahiptir(13).

Wills ve ark.(14), tarafından belirtilen meyve eti bileşimi çizelge 3'te gösterilmiştir. Frenk inciri meyvesi çift sigmoid gelişme gösterir ve klimakterik göstermez. Çiçeklenmeden hasat kadar geçen süre ise yaklaşık 4 aydır. Meyveler % 12-13 kuru madde birikiminde hasat edilirler. Meyve ağırlığının % 2-3 ünü tohum oluşturur. Tohumlar küçük, oldukça sert, böbrek şeklinde, pürüzlü, beyaz veya grimsi siyah renktedir. Tohum sayısının fazla olması ve tohumların meyve eti içine dağılmış olması olumsuz etki yaratır. Bir meyvede 300 civarında tohum bulunabilir. Meyvelerdeki oksalik ve sitrik asit miktarı, malik ve sukkinik aside göre daha fazladır (15).

Ekolojik İstekleri

Frenk inciri, tropik ve subtropik bölgelerdeki sıcak ve kurak iklimli yerlerde yetişmektedir. Diğer ürünlerin pek yetişemediği kurak yerlere iyi adapte olmuştur. Gölge ve fazla sudan hoşlanmaz. Optimum yetişme sıcaklığı 18-26°C'dir. Soğuğa

dayanımı orta derecededir. Soğuğa dayanımı konusundaki bir araştırmaya rastlanmamasına rağmen, Teksas'da sıcaklığın 165 saat süreyle 0°C altında kaldığı ve -12°C'a kadar düştüğü Kingsville bölgesinde, süs bitkisi olarak kullanılan bütün dikensiz kaktüsler toprak seviyesine kadar donmuştur. Fakat *Opuntia lindheimeri* türünde herhangi bir zararlanma görülmemiştir. Bu durum soğuğa dayanım açısından türler arası farklılıklar olduğunu göstermektedir (3). Diğer taraftan frenk incirinin -10°C'dan sonra soğuktan zarar göreceği belirtilmiştir (7). Toprak bakımından fazla seçici değildir. Yamaçlarda ve kayalık yerlerde de iyi yetişir. En iyi gelişmeyi uniform tınlı topraklarda gösterir. Yetiştirilmesi için en uygun toprak pH'sı 5.5-7.0 dır. Toprak derinliği 40 cm ve üzerindeyse daha iyi gelişme gösterir (16). Çiçek taslağı oluşumu için biraz soğuklama gereksinimi vardır (1)

Çizelge 3. Frenk Incirinde Meyve Etinin Kimyasal Bileşimi (100 gramda).

Su (g)	83.90
Protein (g)	0.40
Yağ (g)	0.30
Şekerler (g)	
Glikoz	4.70
Fraktoz	3.90
sakkaroz	0.20
Organik asitler (g)	
Malik	0.35
Sitrik	0.48
Diğer	0.04
Vitaminler (mg)	
Vitamin C	18.00
Thiamin	0.02
Niacin	0.40
Mineral Maddeler (mg)	
K	190.00
Na	1.00
Ca	48.00
Mg	29.00
Fe	0.40
Zn	0.60
Enerji (kJ)	168.00

Bahçe Tesisi

Yurdumuzda genellikle çit bitkisi olarak rastlanılan frenk inciri, başta İtalya olmak üzere diğer birçok ülkede kapama bahçeler şeklinde yetiştirilmektedir. Üretimi genellikle gövde çelikleriyle yapılır. Tohumla üretimi de mümkündür, fakat yaygın değildir. Çelikle çoğaltma en çabuk ve en iyi yoldur. Çelikler kladodlardan alınır. Mulas ve ark. (17), Korsika'da yaptıkları bir araştırmada o yıl oluşan kladotları köklendirmek amacıyla

haziran, temmuz ve ağustos'ta dikmişlerdir. İlk ay dikilenlerin %30 u ölmesine rağmen diğer aylarda bu oran sırasıyla %7.5 e ve %10.8 e düşmüştür. Diğerleri köklenmiştir. Klodotların köklenmesinde en uygun hormonun 100 ppm dozundaki NAA olduğu bulunmuştur. Köklenen çelikler doğrudan bahçeye veya saksılara dikilebilir. Dikimden 2 yıl sonra meyve alınabilir. Üretimde 6 aylık ile 2-3 yaşındaki klodotlar veya bunların kombinasyonu kullanılır. Bu kombinasyonda 2 yaşındaki klodotların üzerinde, 1 yaşında iki veya üç adet klodotun bulunmasıdır. Ancak bu şekilde kullanılacak üretim materyalini bir bitkiden fazla sayıda elde etmek mümkün değildir. Bu tip bir materyal 8-10 yaşındaki bir bitkiden ancak 8-10 adet çıkar. Çukur başına 20 cm arayla 2 çelik dikilir. Bazen bu sayı 3-4 e kadar çıkabilir. Dikim aralıkları ekolojilere ve yetiştirme amacına göre değişebilmektedir. Meyve üretimi amacıyla italya'da sıra arası 5-8 m, sıra üzeri 4-5 m olacak şekilde dikim yapılmaktadır. Fakat bitkileri erken verime yatırmak amacıyla, sıra üzerini 2-3 m, sıra arasını 6-7 m yapıp, sonra sıra üzerinden birer bitki seyrelterek dikim yapılması da uygulanmaktadır (18,19). Buna karşılık aynı israil'de çöl bölgesinde kumsal topraklarda yetiştirilen ve damlama yöntemi ile sulanan Ofer çeşidi 1.5 x 4 m aralıkla dikilmiştir (1). Meksika'da ise klodotları sebze olarak kullanılan frenk inciri, dekara 4 000 bitki olacak şekilde 30 x 80 cm aralıkla dikilmektedir. Bu şekilde tesis edilen bahçelerden 8-9 ton/da taze klodod hasat edilmektedir (3). Frenk inciri Şili'de hem monokültür; hem de kayısı, badem ve zeytin arasında ara ziraatı olacak şekilde yetiştirilmektedir. Brezilya'da ise nemli bölgelerde ve yağışlı senelerde frenk inciri bahçelerinde ara ziraatı olarak fasulye, pamuk, mısır, yer fıstığı, sorgum ve balkabağı yetiştirilmektedir.

Yıllık Bakım İşleri

Sulama ve Gübreleme

Akdeniz ülkelerinde frenk inciri bahçeleri ya hiç sulanmaz, ya da çiçeklenmede veya meyve gelişimi döneminde hafifçe sulanır (20). Özellikle çiçeklenme ve meyve gelişimini arttırmak için, başta israil ve italya olmak üzere, sulama konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Barbera (21), italya da frenk incirini çiçeklenme periyodunun sonunda ve çiçeklenmeden 1 ay sonra olmak üzere iki defa sulamanın, birer defa sulamaya ve hiç sulamamaya nazaran, meyve verimi ve kalitesinde artışa neden olduğunu saptamıştır. Nerd ve ark. (1) israil'de çöl şartlarında yapılan çalışmalar sonucunda, devamlı güneşli damlama şeklinde sulama ve bununla birlikte her seferinde de 70 ppm N, 30 ppm P₂O₅ ve 70 ppm K₂O'nun verilmesini önermiştir. Aynı araştırmacılar frenk incirinde esas ürün alındıktan sonra belli bir kuraklık döneminden sonra sulama ve gübreleme yapmanın ikinci bir kışlık ürün alınmasını sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu amaçla esas ürün alındıktan sonra 4 hafta süreli bir kuraklığı takiben, sulama ve gübrelemeye başlamak, kışlık ürün oluşturmak için gerekli olan çiçek sayısını ve çiçeklerin canlı kalma yüzdesini artırması açısından en uygun bulunmuştur (20). Aynı şekilde

hasat döneminden itibaren yüksek dozda N uygulaması (120 kg N/ha) son baharda oluşan çiçek sayısını arttırmıştır. Fakat bu artış ilkbaharda kaybolmuştur (22). İtalya'da bitkilere çiftlik gübresi de verilmektedir. Dikimde bitki başına 10-12 kg çiftlik gübresi verilir. Dikimden önce yapılan depo gübresi olarak 30-40 kg/da P_2O_5 , 30-50 kg/da K_2O verilmesi önerilir. Damla sulama yapılıyorsa ağustos ayında KNO_3 vermek, daha iri ve meyve eti daha fazla olan meyvelerin oluşmasına neden olur(18).

Diğer taraftan hayvan yemi olarak kullanılan kaktüslerden olan *Opuntia engelmannii*'de, hiç gübre uygulanmayan kontrol parsellerine nazaran dekara 16 kg N uygulaması kuru madde de % 73'lük; 8 kg P uygulaması da kuru madde de %48'lik bir artış sağlamıştır. Bu iki besin elementinin yanısıra muhtemelen B uygulaması da bu kaktüsün gelişimini arttırmıştır (4).

Budama

Frenk incirinde, budanmasa da olur şeklindeki yaygın inançtan dolayı, budama ihmal edilmektedir. Sonuçta birçok ağaçta vegetatif kısımlardaki çürüme ve bozulmalar nedeniyle üründe gittikçe azalma görülmektedir. Bu açıdan, yere yakın büyüyen, ağacın şeklini bozan, kurumuş veya iyi gelişmemiş dallar veya etli gövdeler kışın budanmalıdır. Genel olarak ağaçlara gövde yüksekliği fazla olmayan gobleye benzer bir çalı şekli verilmektedir. İtalya'da ticari bahçelerdeki bitkiler çit veya küresel şekilli ya da vazo(goble) şeklinde terbiye edilirler. Küresel şekilde bitkinin alt kısmı toprağa çok yakındır. Bitkinin boyu 2 m kadardır. Bu ise bakım, budama ve hasat işlerini kolaylaştırır. Buna karşılık, birçok kladot gölgede kaldığından ürün daha çok ağacın dış kısmındaki kladotlarda yoğunlaşır. Bunlarda bitkilerin içinde ve etrafında ot alma işlemi elle yapılır. Vazo şeklinde bitki yerden 40-60cm yukarıdan dallandırılır. Dikimi takiben ilk 3-4 yılda uçtaki kladotların alınması şeklinde düzenli bir budama yapılır. Daha sonra verime yatınca ana kladotların üzerinde ikiden fazla tek yıllık kladot bırakılmaz. İyi bir verim elde etmek için bitki başına bu şekilde 80-120 tek yıllık kladot bırakılmalıdır. Herbir verimli kladotta 5-7 arasında meyve bırakılır. Budama erken ilkbaharda uyanmadan hemen önce yapılmalıdır. Budamada daha önce meyve veren iki yıllık kladotlar alınır. Ayrıca iç kısımlardaki kladotların az sayıda çiçek oluşturması nedeniyle alınması gerekir. Eğer aynı kladot üzerinde çiçek ve yeni kladot birlikte oluşursa, bu yeni kladotların alınması gerekir(18). İnglesa ve ark.(13), 6x4 m aralıkla dikilmiş ve verime yatmış ağaçlarda bitki başına 50-70 adet meyveli kladot bırakılmasını, ihracat amacıyla üretimde kladot başına da 6 dan fazla meyve bırakılmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kladottaki meyve sayısı 3 olacak şekilde bir seyreltme yapılırsa ilk hasatta erkencilik sağlandığını fakat bunun toplam verimde bir azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Özellikle İtalya'da frenk incirinde çiçeklenme döneminde o yıl oluşan genç kladodlar ve çiçekler tamamen koparılmak suretiyle bitkinin yeniden çiçeklenmesi teşvik edilerek, daha geç dönemde meyve hasadı

amaçlanır. Bu uygulama, İtalya'da "Scozzolatura", Tunus'ta "Yakhsi" adını alır. Bu işlem Sicilya'da Haziran ayı ortasında yapılmaktadır. Yaz budamasından yaklaşık 8-10 gün sonra, kladodlarda tekrar uyanma olmakta ve ağaçlar budamadan 30-40 gün sonra tekrar çiçek açarak, meyve tutumundan 90-110 gün sonra da meyveleri olgunlaşmaktadır (15, 23). Normal yetiştiricilikte meyveler ağustos-eylül aylarında olgunlaşırken (yaz ürünü), bu tip yaz budamasıyla elde edilen meyveler ise ekim-kasım ayları içinde olgunlaşmaktadır (sonbahar veya güz ürünü). Böylece derimin yılbaşına yakın bir dönemde yapılması ve mevsim dışı yetiştiricilik nedeniyle üreticiler frenk incirinden iyi bir gelir elde edebilmektedir. Dolayısıyla, scozzolatura İtalya'da geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Scozzolatura ile alınacak kladot miktarı ile yeniden çıkacak olan ikincil çiçeklerin miktarı arasında pozitif bir korelasyon vardır. Alınan kladot miktarı arttıkça ikincil çiçeklerin de miktarı artmaktadır. Pratikte yetiştiriciler scozzolatura ile kladot ve çiçeklerin hepsini birden almaktadır. Scozzolaturada kladotların bir kısmının bırakılması (%50 veya daha fazla), ikincil çiçeklerin oluşumunu engellemektedir. Diğer taraftan eğer hiç scozzolatura uygulanmazsa yani doğal yetiştirme koşullarında bile, ilk çiçeklerin yaklaşık %40ı kadar doğal olarak yine ikincil bir çiçeklenme olabilmektedir. Scozzolatura sırasında alınan o yılın kladotları, çıkış zamanına bağlı olarak büyüklüklerinin ancak %20-40 ına ulaşmışlardır(24). Sonbahar ürünü almada bazı kültürel uygulamalar, çeşidin uygunluğu, çiçek ve kladodların koparılma zamanı ve bitkinin yaşı da önemli rol oynamaktadır. Haziran ayında günlük ortalama sıcaklığın 20°C in altına düşmesi, frenk incirinin scozzolatura ile ikinci defa çiçek açmasını sınırlandıran bir faktördür. Bu nedenle İtalya'nın kuzey bölgelerinde ve Sicilyanın dağlık kısımlarında ikinci çiçeklenme genellikle meydana gelmez. Scozzolaturadan sonra o yıl oluşmuş kladotların en fazla %25i bitki üzerinde bırakılır, diğerleri alınır. Dikimden sonra ilk 3-4 yıl scozzolatura yapılmaz(18). Meyvelerin olgunlaşması sıcaklık ile doğrudan ilişkilidir. Eğer meyve gelişim periyodu gecikir ve sonbahar sonuna kadar uzarsa ve günlük ortalama sıcaklıklar da 15°C civarındaysa, meyvelerin olgunlaşması ancak bir sonraki ilkbaharda gerçekleşir(12).

Scozzolaturada çiçeklerle birlikte kladotların da koparılması, bunların herbirinin ayrı ayrı koparılmasına nazaran, yeni oluşacak çiçek miktarını arttırır. Bu etki azot gübrelemesi yapılması durumunda daha da artar. Scozzolaturadan sonra yeni çiçeklerle birlikte yeni kladotlarda çıkmaktadır. Fakat bu kladotların sayısı ilkbaharda çıkanlara göre daha azdır. Bunun gelecek yılın verimini etkileyebileceği, bunu önlemek amacıyla da azot gübrelemesinin yapılması gerektiği belirtilmiştir(25).

Çizelge 4. Frenk incirinde Scozzolatura ile Sonbahar ürünü elde etmek amacıyla değişik dönemlerde çiçek ve kladod koparmanın uyanma, çiçeklenme ve olgunlaşma tarihlerine etkisi (gün/ay).

Çiçek ve kladod koparma zamanı	Çeşit	Uyanma	Çiçeklenme	Olgunlaşma
Çiçekten önce (23/5)	Gialla	8/6	17/7	15/10
	Rossa	8/6	17/7	8/10
Tam çiçekte (7/6)	Gialla	23/6	27/7	1/11
	Rossa	21/6	25/7	25/10
Çiçekten sonra (24/6)	Gialla	8/7	8/8	21/11
	Rossa	6/7	6/8	19/11

Barbera ve ark. (23), İtalya'da 37. enlem derecesinde kışlık ürün elde etmek amacıyla yaptıkları denemelerde; çiçeklenmeden önce, tam çiçeklenmede ve çiçeklenmeden sonra, o yıl oluşan tüm çiçek ve kladodları koparmışlardır. Bunun sonucunda derim tarihleri ekim ve kasım aylarına kaymıştır (Çizelge 4). Yazlık ve kışlık ürünün meyve özellikleri de birbirinden farklı olabilmektedir. Bu iki tür ürünü kıyaslamak amacıyla yapılan bir çalışmanın sonuçları çizelge 5'de verilmiştir. Sonbahar ürünüde meyveler daha iyi morfolojik özelliklere sahip olmasına rağmen, kimyasal özelliklerinin pek farklı olmadığı saptanmıştır (26). Yaşlı Frenk inciri bahçelerinde gençleştirme budaması da yapmak mümkündür. Bu amaçla Sardunya adasında Gialla çeşidinde yapılan çalışmalar, frenk incirinin gençleştirme budamasına iyi cevap verdiğini göstermiştir. 25 yaşındaki ticari meyve bahçesinde yapılan gençleştirme budamasında, ilk yıl vegetatif gelişmede açık bir artış, üründe ise azalma gözlenirken; ikinci yıl ağaçta daha iyi bir denge oluşmuş ve meyve miktarı da artmıştır (27).

Çizelge 5. Gialla Frenk inciri çeşidinde, yaz ve sonbahar ürünüde meyvelerinin morfolojik ve kimyasal özellikleri.

Meyve özellikleri	Yaz ürünü	Sonbahar ürünü
Meyve ağırlığı (g)	101.56	117.01
Meyve eti (%)	54.27	58.34
Kabuk (%)	43.55	38.21
Çekirdek (%)	2.18	3.45
Asitlik (%)	0.12	0.14
Kuru madde (%)	12.45	12.37
İndirgen şekerler (%)	11.74	12.83

Hastalık ve Zararlılarla Savaş

Frenk inciri hastalık ve zararlı açısından fazla problemlili bir bitki değildir. *Cactoblastis cactorum*, *Dactylopius spp.* ve *Olycella nephepasa* en önemli zararlılardır (28). Özellikle ilk ikisi birçok ülkede frenk inciriyle biyolojik savaşta kullanılmaktadır. Ancak bunların frenk inciri bahçelerine zararlı olması durumunda uygulanacak tarımsal savaş zor değildir. *Dactylopius spp.* özellikle kırmızı boya üretimi için kullanılan böceklerdir. İtalya'da en önemli zararlısı Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata*)'dır. En yaygın görülen hastalığı ise kladotlarda kuru çürüklüğe neden olan *Erwinia cactorora* isimli bakteridir (18). Ayrıca *Phyllostica opuntiae* ve *Phytophthora cactorum* ise diğer önemli hastalık etmenleridir.

Derim ve Depolama

Frenk incirinde meyveler ağustos ayı ortasından eylül ayının sonuna kadar olan sürede olgunlaşır. Derim 2-3 seferde gerçekleştirilir. Çiçeklenmeden yaklaşık 80-90 gün sonra, meyvelerin rengi dönmeye başlayınca; suda çözünebilir kuru madde %13, meyve eti yüzdesi %60-65, meyve eti sertliği 5-7 kg/cm² olunca derim yapılması önerilir. Meyveler tam olgunlukta yani meyveler tam rengini alınca derim yapılırsa, bu meyveler derim esnasında ve glochidlerin temizliği sırasında kolayca zararlanabilir. Ayrıca depolanma yetenekleri de düşer (18). Kuru madde artışı ile birlikte, yeşil olan meyve kabuğu rengi, sarıya veya kırmızıya dönmeye başlar. Depolanacak meyvelerde kabuk renginin dönmeye başlaması derim zamanını belirler. Optimum derim zamanı için meyve sertliğinden de yararlanılabilir. Ancak, kuru madde birikimi daha güvenilirdir. Derim için kalınca bir eldiven giyilmelidir. Meyve avuç içine alınarak hafifçe çevrilir veya bıçakla kesilir. Daha sonra meyve üzerindeki dikenler, avuç içinde meyveyi hafifçe oğuşturmak suretiyle temizlenir (29). Bu amaçla basit el aletleri de yapılmıştır. Derimden hemen sonra meyveler yıkanır, glochidlerini temizlemek için fırçalanır, boylanır ve 4-10 kg'lık kutulara paketlenir. Bir işçi günde 1-3 da meyve bahçesini derim yapabilir. Verim sulama durumuna göre dekara 1-1.2 tondan başlar, iyi bakımlı bahçelerde 1.4-1.6 tona, çok iyi bakımlı bahçelerde ise 2-2.2 tona kadar çıkar. Frenk incirinin ekonomik ömrü yaklaşık 30-35 yıldır. İtalya'daki üretim miktarı 48 000 tondur. Bunun 2-3 000 tonu Avrupa ülkelerine ve Kanada'ya ihraç edilmektedir (18).

İtalya'da meyveler iriliklerine göre 4 grupta sınıflandırılır. Ekstra: 160 gramdan fazla; 1. sınıf: 120-160 gram; 2. sınıf: 80-100 gram; 3. sınıf: 80 gram ve daha küçük meyveler. İhraç ürünüde meyve eti oranının %55-60 dan daha az olmaması gerekir. Güney Afrika Cumhuriyeti'nde ise ihraç edilecek meyvelerin 120 gramdan fazla olması istenir (12).

Derimde erkencilik sağlayarak, pazardaki yüksek fiyatlardan yararlanmak mümkündür. Bu amaçla, İsrail'de bitkiler şubat

ortasından mart sonuna kadar plastik örtü altına alınmıştır. Fakat, bu durum çiçek tomurcuğu sayısını azaltmıştır. Açıkta yetiştirilen frenk incirinde, bitki başına 186 olan çiçek tomurcuğu sayısı, plastik örtü altına alınanlarda 56'ya düşmüştür. Bunun nedeni örtü altındaki yüksek sıcaklıklara bağlanmıştır. Fakat, bu olumsuz etkinin, özellikle yüksek verimli bahçelerde aynı zamanda meyve seyreltmesi yerine de geçeceği kabul edildiğinden, fazlaca bir öneminin olmadığı belirtilmiştir (1).

Frenk inciri depolamaya fazla dayanıklı bir ürün değildir. İtalya'da "Gialla" çeşidiyle yapılan depolama denemelerinde, meyveler optimum derim zamanında toplanarak 0-3-6-9-12-15 °C sıcaklıklarda ve %95-98 oransal nemde depolanmıştır. Meyveler 6 °C'nin altında depolandığında üşüme zararı görülmüştür. 12 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ise çok fazla çürüme meydana gelmiştir (Çizelge 6). Ayrıca, 6 ve 9 °C'de depolanan meyvelerde daha az ağırlık kaybı olmuştur. Dolayısıyla frenk inciri meyvelerinin 6-9 °C'daki sıcaklıklarda depolanması gerektiği belirtilmiştir (30).

Çizelge 6. Depolama Sıcaklığının "Gialla" Çeşidinde Meyvelerin Çürüme Yüzdesine Etkisi.

Depolama sıcaklığı (°C)	Depolama süresi (hafta)		
	2	4	6
0	0.8	3.3	5.0
3	1.7	4.2	30.0
6	1.7	5.8	11.6
9	5.8	14.9	31.5
12	2.5	7.5	24.1
15	25.8	46.6	59.1

Çeşitler

Birçok ülkede özellikle meyve üretimi amacıyla seçilmiş çok sayıda çeşit vardır. Fakat bunların içinde en tanınmışları İtalya'da yetiştirilen çeşitlerdir. Bu ülkede ticari olarak yetiştirilen başlıca 3 çeşit vardır. Bunlardan Gialla çeşidi üretimin %90'ını oluşturur. Diğer çeşitler Rossa(%8) ve Bianca (%2)'dir. Çizelge 7 de görüldüğü gibi bu üç çeşidin meyvelerindeki çekirdek sayısı, çekirdek sayısının meyve etine oranı gibi birçok meyve özellikleri bakımından önemli bir farklılık yoktur(18).

Gialla: Meyveleri sarımsı turuncu renktedir. Kenarlara doğru koyulaşır. Kabuk kalınlığı çevre ve yetiştirme koşullarına göre değişmesine rağmen, genellikle Rossa ile aynı fakat Bianca'dan daha kalındır. Sonbahar ürünü, diğer iki çeşitten birkaç gün daha geç olgunlaşır. Verimliliği yüksektir. İkinci

çiçeklenmeye, taşınmaya ve özellikle meyvelerden fırçayla glochidlerin temizlenmesine uygunluğu nedeniyle yaygın yetiştirilen bir çeşittir.

Rossa: Olgun meyveleri kırmızımsı menekşe rengindedir. Güneş gören kısımları daha koyudur. Meyve eti de kırmızımsı mor olmasına rağmen, bazen meyvelerinin uç kısımları yeşil kalır. Sonbahar ürünü meyveleri oldukça iridir (250-280 gram). Fakat bunlar özellikle süngerimsi yapıdadır ve kabuk meyve etine yapışıktır. Ayrıca periyodisite gösterdiği de belirtilmiştir. Üç çeşit arasında en geç olgunlaşanıdır. Sonbahar ürünü meyveleri kasım sonu aralık başında olgunlaşır. Verimi Gialla'dan daha düşüktür. Meyvelerinin kabukları ekim ayındaki yağmurlardan çatlayarak zarar görür.

Bianca: Olgun meyveleri dıştan pembemsi turuncu renkte olmasına rağmen, meyve eti sarımsı-krem rengindedir. Meyveleri diğer iki çeşitten daha önce olgunlaşır. Meyvelerindeki şeker oranı diğer iki çeşitle aynı olmasına karşın, daha tatlıdır. Bu çeşide daha çok ev bahçelerinde rastlanır. Bunun nedeni verimliliğinin düşük olmasından değil, meyvelerinin taşınmaya ve paketleme sırasındaki işlemlere hassas olmasındandır. Meyve kabuğu incedir. Bu ise Akdeniz meyve sineğine hassas olmasına yol açar.

Yukarıdaki çeşitlerden başka İtalya'da bir de 'Apirena' diye bilinen, fakat ekonomik önemi olmayan bir çeşit daha vardır. Bu çeşit çekirdek sayısının az olması nedeniyle (60-70 adet/meyve), çekirdeksiz frenk inciri diye bilinir. Meyveleri küçüktür. Seyreltme yapılsa bile meyveler irileşmez.

Kullanım Şekilleri

Esas kullanımı taze meyve şeklindedir. Ancak çekirdek sayısının fazla ve kabuğunun dikenli olması dezavantajdır. Meyvesinden; tatlı, şurup, reçel ve konserve de yapılabilir. Ayrıca, kurutulularak da kullanılabilir. Özellikle Meksika'da genç kladodlar yiyecek olarak kullanılır ve bunlara "nopalitos" adı verilir. Nopalito üretimi için kladotlar sıra arası 80-100 cm, sıra üzeri 30-40 cm olacak şekilde dikilir. Böylece hektara 25 000-40 000 bitki dikilir. Kladotlar 20-25 cm uzunlukta, 90-100 gram ağırlıkta iken toplanır. Bu tip bir bahçenin ekonomik ömrü 15 yıl kadardır. Verim 3-8 ton/da arasındadır. Sebze üretimi amacıyla dikilen bitkilerin 1.5 metreden daha fazla boylanması istenmez. Aksi takdirde derim zorlaşır ve bitkiler genç kladotlardan çok, meyve oluşturmaya başlar. Nopalito amacıyla derilen kladotlar, oda sıcaklığında 10 gün kadar tazeliğini kaybetmeden kalabilir. 10°C sıcaklık ve % 80-85 oranında nem içeren soğuk hava depolarında, depolama süresi 30 gün kadardır. Depo sıcaklığı 10°C in altına düşerse üşüme zararı görülür (31). Nopalitoların dikenleri temizlenir, küp şeklinde doğranarak yemek veya salatası yapılır. Yine kuru meyveler suda haşlanarak yenilebilir. Meksika'da "Miel" denilen şurupla, "Colonche" denilen alkollü içkinin ham maddesini frenk inciri meyvesi oluşturur. Bunların dışında çiftlik hayvanları

için de iyi bir besindir. Taze gövdeleri yanında, çok yıllık gövdelerin dikenleri yakılarak temizlenir, kurak yıllarda ve yörelerde hayvanlara verilir. Düşük kaliteli meyveler de hayvan yemi olarak kullanılabilir. Yağ bakımından zengin olan tohumlardan (%17.2) yağ çıkartılabilir. Seylan, Hindistan,

Çizelge 7 : Bazı İtalyan Frenk İnciri Çeşitlerinin Meyve Özellikleri.

Çeşit	Ürün	Meyve ağırlığı (g)	Meyve kabuğu (%)	Meyve eti (%)	Çekirdek (%)	Çekirdek/meyve eti (%)
Gialla	Yaz	79-100	34-43	54-61	2.2-4.3	6.9-8.1
	Güz	100-145	24-38	56-75	3.4-4.3	4.7-5.9
Rossa	Yaz	77-82	33-48	51-62	4.5-4.6	7.3-8.8
	Güz	98-165	32-45	50-64	2.7-3.7	5.5-6.1
Bianca	Yaz	87	33	62	4	6.2
	Güz	107-155	26-42	60-73	3.7-4.2	5.2-6.2
Apirena	Yaz	48	52	48	--	--
	Güz	80	52-56	42-43	1.8-1.9	4.0-4.2

Güney Afrika ve Akdeniz ülkelerinde, bazen Avustralya'da vegetatif kısımlar yeşil gübre olarak kullanılır ve toprağın yapısını düzeltmede önemli rol oynar. Bunların yanısıra iyi bir çit bitkisi ve rüzgarkırandır (3). Yurdumuzda özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde dağınık bir şekilde yetişen ve kapama bahçesine pek rastlanmayan frenk inciri konusunda fazla bir çalışma yapılmamıştır. Oysa, öncelikle Güney ve Orta Amerika'da olmak üzere özellikle yarı kurak bölgelerdeki arazilerin değerlendirilmesinde geniş bir şekilde yararlanılmaktadır. Ayrıca Akdeniz havzasındaki ülkelerde taze meyve tüketimi için kapama bahçe şeklinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu amaçla bir çok çeşit saptanmıştır. Bizde ise tescil edilmiş herhangi bir çeşit mevcut olmayıp değişik yörelerde frenk incirinin değişik tiplerini görmek mümkündür. Bu nedenle öncelikle bunlar arasından bir seleksiyon yaparak, daha iyi ticari öneme sahip olabilecek tiplerin saptanması ve yurtdışından ekonomik öneme sahip çeşitlerin getirilerek denenmesi gerekir.

Kaynaklar

1. Nerd A., A. Karady, Y. Mizrahi. Irrigation, Fertilization and Polyethylene covers Influence Bud Development in Prickly Pear. HortScience, 24,5,773-775,1989.
2. Davis P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. University of Edinburg, 1972.
3. Russel C.E., P. Felker. The Prickly Pears (*Opuntia* spp., Cactaceae): A Source of Human and Animal Food in Semiarid Regions. Economic Botany. 41,3,443-445,1987.
4. Nobel P.S., C.E. Russell, P. Felker, J.G. Medina, E. Aouna. Nutrient Relations and Productivity of Prickly Pear. Cacti. Agron.J. 79,550-555,1987.
5. Kuti O.J. Growth and compositional changes during the development of prickly pear fruit. J.Hort. Sci.,67,6, 861-868,1992.
6. Chessa I., M. Agabbio. Prospettive di Sviluppo Della Coltura Delle Opuntie. Tecnologie di Valorizzazione Della Produzione. Milazzo, 273-287,1987.
7. Garcia de Cortazar V., P. S.Nobel. Worldwide Environmental Productivity Indices and Yield Predictions for a CAM Plant, *Opuntia ficus-indica*, Including Effects of Doubled CO₂ Levels. Agric. For. Meteorol., 49: 261-279,1990.
8. Rodriguez-Felix A., M. Cantwell. Developmental Changes in Composition and Quality of Prickly Pear Cactus Cladodes(*nopalitos*). Plant Foods for Human Nutrition. 38,1,83-93,1988.
9. Salisbury F.B., C.W. Ross. Plant Physiology, Wadsworth Pub.Company.1985.
10. Benson L., Plant Classification, D.C. Heath and Company, Boston.1957.
11. Inglese P., G. Barbera, F. Carimi. The Effect of Different Amounts of Cladode Removal on Reflowering of Cactus Pear(*Opuntia ficus-indica*(L.) Miller). J. Hort. Sci., 69,1,61-65,1994.
12. Inglese P., G. Barbera, T. La Mantia. Research Strategies and Improvement of Cactus Pear(*Opuntia ficus-indica*) Fruit Quality and Production. Proc. 4th Annual Texas Prickly Pear Council. 24-40, Aug.13-14,1993.

13. Inglese P., G. Barbera, T. La Mantia, S. Portolano. The Effect of Thinning on Growth and Ultimate Size of Cactus Pear(*Opuntia ficus-indica* Mill.) Fruits.Hortscience, (baskida),1994.
14. Wills R.B.H., J.S.K. Lim, H. Greenfield. Composition of Australian Foods. Tropical and Sub-tropical Fruit. Food Technology in Australia, 38,3,118-123,1986.
15. Barbera G., F. Carimi, P. Inglese., M. Panno. Physical, Morphological and Chemical Changes During Fruit Development and Ripening in Three Prickly Pear(*Opuntia ficus-indica* (L.)Miller). J.Hort.Sci.67,3, 307-312,1992.
16. Hackett C., J. Carolana. Edible Horticultural Crops. Academic Press, Sydney.1982.
17. Mulas M., D. Spano, G. Pellizzaro, G. D'hallewin. Rooting of *Opuntia ficus-indica* Mill. Young Cladodes. Adv.Hort. Sci., 6,44-46,1992.
18. Inglese P., G. Barbera. Cactus Pear(*Opuntia ficus-indica* L. Mill.) Intensive Production in Italy:An Overview. Proc. 4th Annual Texas Prickly Pear Council.13-23. Aug.13-14,1993.
19. Carimi F. La coltura del Ficodindia.Terra e Sole, 561, 298-301,1989.
20. Nerd A., A. Karady, Y. Mizrahi. Out-of-season Prickly Pear:Fruit Characteristics and Effect of Fertilization and Short Droughts on Productivity. Hort. Science, 26,5, 527-529,1991.
21. Barbera G. Ricerche suil'irrigazione del Ficodindia Rivista di Frutticoltura, 8, 49-55,1984.
22. Nerd A., R.Mesika, Y.Mizrahi. Effect of N fertilizer on autumn floral flush and cladode N in Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica* L. Mill.). J. Hort. Sci., 68,3,337-342. 1993.
23. Barbera G., F. Carimi, P. Iglese. The Reflowering of Prickly Pear *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller:Influence of Removal Time and Cladode Load on Yield and Fruit Ripening. Adv.Hort. Sci.,5,77-80,1991.
24. Inglese P., G. Barbera, F. Carimi. The Effect of Different Amounts of Cladode Removal on Reflowering of Cactus Pear(*Opuntia ficus-indica*(L.) Miller. J. Hort. Sci.,69,1, 61-65,1994.
25. Nerd A., Y. Mizrahi. Effect of Nitrogen Fertilization and Organ Removal on Rebudding in *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. Sci.Hort.,59,115-122,1994.

26. D'Hallewin G., M. Mulas. Growth and Ripening of Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica* Mill.) Fruit in the "Gialla" Cultivars: Augustian" and "Bastard" Characteristics. XXIII. Int. Hort. Cong. Abst.no. 2365, 1990.
27. Mulas M., G. D'Hallewin. Improvement Pruning Effects on Vegetative and Yielding Behaviour in Prickly Pear (*Opuntia ficus-indica* Mill.) "Gialla" Cultivar. XXIII. Int. Hort. Cong. Abst.no. 4189, 1990.
28. Hackett C., J. Carolana. Edible Horticultural Crops. Academic Press, Sydney. 1982.
29. Nagy S., P. Shaw. Tropical and Subtropical Fruits, Composition, Properties and Uses. AVI Publishing, Westport, Connecticut, USA, 431-441, 1986.
30. Chessa I., G. Barbera. Indagine Sulla Frigoconservazione dei Frutti Della cv. "Gialla" di Ficodindia. Rivista di Frutticoltura, XLVI, 8, 57-61, 1984.
31. Pimienta- Barrios E. Vegetable Cactus (*Opuntia*) in Pulses and Vegetable (Ed: J.T. Williams). 177-191. Chapman and Hall, New York, 1993.