

YENİDEN KEŞFEDİLEN LEZZET: KAPARI (*Capparis* spp.)**REVIVED FLAVOUR: CAPERS (*Capparis* spp.)**

Attila AKGÜL

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

ÖZET: Salamurada işlenen çiçek tomurcukları çeşni katkısı olarak kullanılan kaparinin bitkisel özellikleri, tarihçesi, tarımı, ürün muhafaza ve hazırlama işlemleri, kullanımı, bileşim ve besin değeri, yeni işleme teknolojisi çalışmaları ve Türkiye'deki durumu derlenmiştir.

SUMMARY: Plant characteristics, historical background, cultivation, product conservation and manufacturing practices, uses, composition and nutritional value, new researches for processing and Turkey case of capers were reviewed and updated.

GİRİŞ

Çoğunlukla sıcak ve kurak iklimlerin bitkisi olan kapari (gebreotu, kebere), dünyanın değişik bölgelerinde yüzlerce türü yetişen ve eski çağlardan beri çeşitli amaçlarla yararlanılagelen ilginç bir biyolojik zenginliktir. Belirli tür ve varyeteleri özellikle Akdeniz havzasında birkaç yüzyıl önce yetiştirilmeye başlanmışsa da, son otuz yılda İtalya ve İspanya'da önemli bir tarım bitkisi haline gelmiştir. Kurak ve yarıkurak bölgelerde, taşlık, eğimli ve verimsiz alanlarda bile son derece dayanıklı olan, fazlaca bakım gerekmeden yetiştirilebilen kapari, tohumla veya çelikle üretilebilmektedir. Daha verimli çeşitlerin elde edilmeye başlamasıyla, tarım ve ekonomiye katkısı artacaktır.

Öncelikle salamura çiçek tomurcukları, meyveleri ve sürgün uçları çeşni ürünü olarak beslenmede, kök kabukları ve diğer organları ise değişik amaçlarla tedavide kullanılabilen bitkilerden, peyzaj, erozyon kontrolü, kozmetik üretimi ve hayvan besleme gibi alanlarda da faydalandığı bilinmektedir. Kapari, son yıllarda, işlenmiş çiçek tomurcuklarıyla gıda sanayiinde yeniden önem kazanmış, miktarı küçük fakat değeri büyük bir ürün olarak dünya ticaretinde yerini almıştır. Yıllara göre değişmekle birlikte, yaklaşık 10 bin tonluk dünya tomurcuk üretiminde başlıca üretici ve/veya ihracatçı ülkeler, sırasıyla İspanya, Fas ve İtalya'dır.

Türkiye, son zamanlarda (ambalajlı) 3-4 bin tona ulaşabilen yıllık ihracatıyla, bu alanda söz sahibi olmaya başlamıştır. Tamamen yabancı bitkilerden kaynaklanan üretimde nitelik ve teknoloji sorunları söz konusudur ve bitkinin kültüre alınması gerekmektedir. Ayrıca, kalıcı bir tarım sektörü haline gelebilmesi için, bir dizi araştırma, uygulama ve organizasyon faaliyeti zorunlu görünmektedir.

BİTKİ/YAYILIŞ

Kapari (*Capparis* spp.) Capparaceae (önceleri Capparidaceae) familyasından, tropik/subtropik kökenli, 350'den fazla türlü içeren ve bütün kıtalarda doğal olarak yetişebilen bir cinstir. Akdeniz ve Batı Asya ülkelerindeyse, ilk üçünün çeşitli varyeteleri de bulunan, başlıca altı türe yaygın rastlanır: *C. spinosa* L., *C. ovata* Desf., *C. leucophylla* DC., *C. mucronifolia* Boiss., *C. cartilaginea* Decne, *C. decidua* (Forsk) Edgew. (ZOHARY, 1960).

Genel olarak *Capparis* bitkileri, derin (bazen 40 m) ve kalın kazık köklü, 50-100 cm yüksekliğinde odunsu gövdeli, dipten çıkan 3 m'ye dek ve çok sayıda dallı, büyük ve basit yapraklı, çoğunlukla dikenli ve tüylü, büyük ve gösterişli beyaz-pembe çiçekli, bir jinoforum ucunda ve çok tohum içeren üzüksü etli yumurtamsı kapsül meyveli, yarı-odunsu çok yıllık çalılardır.

TARİHÇE

Adını eski Yunancadan alan kapari, antik çağlarda özellikle tıbbi kullanımıyla biliniyordu. Yunan uygarlığında çeşitli bilimadamları ve düşünürlerin eserlerinde, bitkiden tedavide ve kozmetikte yararlanıldığından bahsedilmiştir. Roma döneminde Akdeniz havzasındaki çeşitli ülkelerden kapari geldiği, İtalyan adalarında tarımının yapıldığı bilinmektedir. 1500'li yıllarda tomurcukların değişik yöntemlerle muhafazasından söz edilebilmektedir. 1700'lerde Fransa'da kaparinin yetiştirildiği ve çeşni ürünü olarak yaygınlaştığı görülür. 19. yüzyılda ise, önce İtalya sonra İspanya, başlıca yetiştirici, işleyici ve satıcı ülkeler haline gelmişlerdir (BARBERA, 1991).

TARIM

En eski yetiştirici ülke İtalya'dır; ürünün % 95'i, iki küçük ada olan Pantelleria ve Salina'da elde edilir. Tarımın yoğunlaşması, bazı olumlu etkenlerden dolayı, 1970'li yıllara rastlar. Günümüzde, toplam tarım alanı 1000 ha ve ürün miktarı 1900 ton civarındadır. Adı geçen iki adada yetiştiricilerin organize olmaları, üretimin artmasını ve elde edilen gelirin diğer tarım bitkilerini geçmesini sağlamıştır (BARBERA ve ark., 1991).

İspanya'da 1970'li yılların sonunda artan kapari tarımı, bu ülkeyi ön plana geçirmiştir. Başlıca üretim alanları kurak ve verimsiz güneydoğu toprakları ve Balear Adaları'ndadır. Son veriler, yaklaşık 3300 ha alan ve 3500 ton üründür (CASTRO RAMOS ve NOSTI VEGA, 1987).

En fazla tomurcuk satan ülke ise Fas'tır. Ülkede kendiliğinden yetişen bitkilerden toplanan ürünün hemen hepsi Avrupa ülkelerine ihraç edilir. Son yıllarda özel plantasyonlar ve üretici kooperatifleri gündeme gelmiştir. Tunus, yaklaşık 300 ton/yıl ürünü yabancı bitkilerden toplar ve ihraç eder. Yakın zamanda, diğer Akdeniz ülkeleri-özellikle Türkiye, Yunanistan, Cezayir, Malta-floradan topladıkları tomurcukları satmaya başlamışlardır.

Capparis türleri, her türlü elverişsiz çevre şartına son derece dayanıklıdır. Doğal yetişme bölgelerinde yıllık ortalama sıcaklık 13°C'in, yağış ise 200 mm'nin üzerindedir; sınırlar sırasıyla 13-20°C ve 200-680 mm'dir. Soğuk, rüzgâr, aşırı güneşlenme ve fazla kireçtaşına dayanıklı türler sözkonusudur. Yükselti, 0-1800 m arasında değişebilir. Kumlu-çakıllı topraklarda, hata kayalıklarda bile yetişebilirler. Toprak pH'sı 6-8 arasındadır. Bitkinin, olumsuz çevre şartlarına, mikorizal ve gelişmiş kök sistemiyle, kimyasal bileşimiyle karşı koyduğu saptanmıştır.

Kapari, tohumun özelliğinden dolayı, doğal çimlenme oranı düşüktür. Doğada çoğalmasın karıncalara, kuşlara ve toprak mikroorganizmalarına borçludur (Karınca, kuş ve kemiriciler, meyve ve tohumları besin olarak yaygın kullanırlar.). Tohumla çoğaltma, İspanya ve İtalya'da yaygındır. Ancak fideliğe veya tarlaya ekimden önce, tohumların kumda katlamayla dormansileri kırılarak önçimlendirilmesi başarıyı artırır. Çoğaltmada odunsu veya otsu çelikler de kullanılabilir. Çeliklerin ıslak kumda soğukta tutulması ya da hormonlarla muamelesi köklenmeyi artırır. Güzün alınan odunsu veya otsu çelikler şubat-martta dikilebilir. Yıllık fidanlara yapılan yarma (tepe) aşısı da uygulamada başarılı olmuştur. *In vitro*, genç yabancı bitkilerin tarlaya dikilmesi ve omcanın bölünmesi, nadir olan diğer üretim yollarıdır.

Capparis bitkileri için bilinen anlamda "çeşit" henüz yoktur. Ancak "seçilmiş biyotipler" sözkonusudur. Hedeflenen özellikler, uzun ve çok boğumlu dallar, çok sayıda, tüysüz ve yuvarlak sıkı çiçek tomurcukları, dikenlerin bulunmaması, olumsuz çevre şartlarına dayanıklılık, gevrek dal uçları, az tohumlu ve oval meyvelerdir. Buna göre, belirlenmiş çok sayıda biyotipten İtalya'da "Nocellara" ve "Nocella", İspanya'da "Comun" ve "Mallorquina" en fazla tercih edilenler arasındadır.

Fide veya fidanlar tarlaya ocak-martta dikilebilir. "Çizgi" toprak işleme ve taban gübresi, verimi artırır. Dikim mesafesi, çeşide göre 3-5 x 3-5 m arasında değişebilir. Diğer tarım bitkileriyle ortak yetiştirme de yapılabilir. Şart değilse de, yaz aylarında kompoze gübreleme, kısıtlı sulama ve yıllık tepe budaması ("söğüt kellesi") veya yeşil budama, verimi önemli ölçüde artırmaktadır. Bitkiler hastalık ve zararlılara dayanıklı olmakla birlikte, bazen rastlanan böcek ve mantari hastalıklarda mekanik ya da biyolojik mücadele en uygundur.

Kapari, çok verimli bir bitkidir. İkinci yıldan itibaren çiçek tomurcuğu elde edilirse de, tam verim dördüncü yıl başlar. Ekonomik ömür 30-40 yıldır. Hasat sadece elle ve çiçek sapsarı bitkide kalacak şekilde yapılır. Tecrübeli toplayıcı 1 saatte 2 kg ürün hasat edebilir. Tomurcuk hasadı, mayıs-eylül arasında devamlıdır. Türlerine göre, bir bitki 7-14 günde bir toplanmalıdır. En kaliteli ve değerli tomurcuklar en küçük olanlardır (Çizelge 1). En sıcak aylarda en yüksek verim alınır. Toplama serin saatlerde yapılmalıdır. Hasat, üretim maliyetinin büyük bölümünü (% 40) oluşturur. Hektara verim, çeşide göre, 1000-3000 kg arasında değişebilir (BARBERA, 1991).

Çizelge 1. Taze Tomurcuğun Sınıflandırılması ve Uluslararası İsimleri, Bir Tomurcuğun Ağırlığı, Kilogramdaki Tomurcuk Sayısı ve Fiyat (BARBERA, 1991)

| Sınıf (mm) | Ticari Adlandırma | Tomurcuk Ağır. (g) | Kg'da Tom. (n) | Ort. Fiyat (liret, 1989) |
|------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------------|
| < 7 | Non Pareil | 8,18 | 5500 | 12 000 |
| 7-8 | Surfine | 0,25 | 4000 | 11 000 |
| 8-9 | Capucine | 0,31 | 3250 | 9 500 |
| 9-10 | Capote | 0,38 | 2600 | 8 500 |
| 10-11 | Capote | 0,45 | 2200 | 7 200 |
| 11-12 | Fine | 0,52 | 1900 | 6 000 |
| 12-13 | Fine | 0,60 | 1600 | 5 500 |
| 13-14 | Grosse | - | - | 4 000 |
| > 14 | Hors Calibre | - | - | 3 000 |

ÜRÜN MUHAFAZA/HAZIRLAMA

Kapari çiçek tomurcuğu ham halde tüketilemez; işlenmesi gerekir (Şekil 1). Salamurada muhafazayla, tomurcukta % 0,3 kadar bulunan glukokaparinden kaynaklanan acılık azalır. Bu glikozitin enzim veya asitle hidrolizi sonucu, ürünün özgün aromasını veren metil izotiyosiyanat oluşur.

İtalya'da yaygın olan sistemde, üreticiler, toplanan tomurcukları günün sonunda plastik (PVC) teknelerdeki kağıt torbalarda veya tahta fiçilerde toplayarak üzerini (% 15-20) deniz tuzuyla örterler. Dehidrasyonla oluşan salamurada

tomurcuklar 7-8 gün bırakılır. Daha sonra, çıkartılan tomurcuklar bir ya da iki kez daha aynı şekilde tuzla örtülür. İşlem yaklaşık 20 gün sürer ve bu arada ürün sık sık karıştırılır.

İspanya'da ise, tomurcuklar, büyüklüğe göre iki veya üç sınıfa ayrıldıktan sonra, tahta ya da plastik kaplardaki en çok 20° Bome salamuraya alınır. Sıkıca kapatılan kaplar güneşte bırakılır ve işlem 20-30 gün sürer; ancak ürün, işleyiciye satılincaya kadar yaklaşık 3-5 ayda salamurada kalabilir. Diğer yöntem, tomurcukların sirkede veya en fazla % 4 asetik asitli çözeltide (1 litre çözelti/1 kg tomurcuk) yaklaşık 1 ay muhafazasıdır.

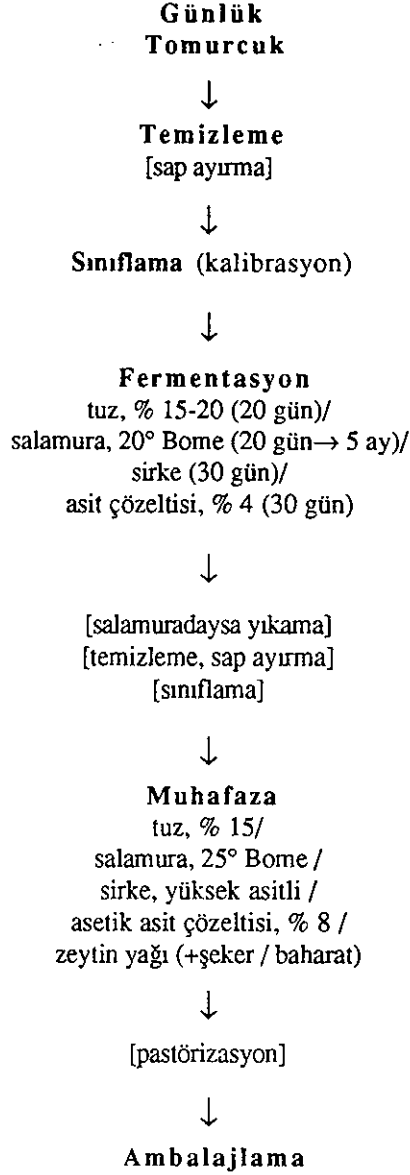
İlk muhafazası/salamurası yapılmış bu tomurcuklar, işleyici aşamasına geldiğinde önce çaplarına göre kalibre edilir. Kuru tuzlamanın yapıldığı İtalyan ürününün tersine, İspanyol ürünü fabrikaya salamura ya da sirke içerisinde gelir. Bu durumda tomurcukların akan suda yıkanması gerekir; yabancı maddeler de uzaklaştırılmış olur.

Kalibrasyondan sonra, son işlem olarak, tomurcuklar çeşitli şekillerde muhafaza edilir: kuru tuzlama, salamurada, sirkede, sıvı yağda. İtalya'da en çok ilki uygulanır; 180-200 kg'lık PVC fiçilerde % 15 deniz tuzuyla yapılır. İspanya'da daha yaygın olanı, benzer fiçilerde salamurayla (25 kg deniz tuzu/100 litre su veya maksimum 25° Bome) muhafazadır; bu ülkede, % 8'lik asetik asit çözeltisi ya da yüksek asitli şarap sirkesi de çok kullanılır. Eskiden yaygın olan zeytinyağında muhafaza, yüksek maliyetten dolayı terk edilmiştir. Muhafazada, Anglosakson damak zevkine hitap eden "tatlı urşu" eldesi için şeker eklenebilir.

İki aşamada da kuru tuzlama uygulanan İtalyan ürünü, daha belirgin aromasıyla diğer yöntemleri kullanan ülkelerin ürünlerine göre daha kaliteli ve değerlidir. Fakat tek faktör bu değildir; genetik materyal, yetiştirme ortamı ve teknikleri, biyotiplerin tomurcuk özellikleri ve bileşimleri, hasat zamanı ve şekli, kalibrasyon, temizlik, nakliye vb de önemlidir. Örneğin, yaygın İtalyan çeşitlerinde tomurcuklar tam küresel olduğundan işlemlerden sonra bile yumuşamaz ve açılmazlar. Yine örneğin, *spinosa* tütünün aksine, *ovata* tomurcukları istenmeyen tüylerle kaplıdır.

Ürünün kalitesi, bileşim ve tekstür açısından, tomurcuk büyüklüğüne de bağlıdır. En küçükler en değerlidir. İlk muhafazadan önce veya sonra, çapa göre sınıflama ülkelere göre değişik esaslarla yapılırsa da, günümüzde ortaklaşa kabul edilen sistem Çizelge 1'dekidir. Genel olarak, 10 mm'den küçük olanlar garnitür olarak, büyükler ise sos ve ezme hazırlamada kullanılır.

İşlenmiş tomurcukların sonürün olarak piyasaya verilmesindeyse, şu uygulamalara rastlanır: a) miktarı otomatik ayarlanan, 100 g veya 1 kg ürün içeren, litografik "darvac" poşetler. b) lokanta, kantin,



Şekil 1. Kapari üretim akışı

Kapari, tek başına/olduğu gibi tüketilen temel bir besin değildir; çoğunlukla diğer gıdalar veya ürünlerin yapısına girerek lezzete katkıda bulunur veya garnitür (süsleme) görevini yapar. Kullanıldığı ürünler şöyle sıralanabilir: salamuralar/turşular, soğuk ve sıcak -özellikle de sıcak; çünkü, ezilmiş tomurcuğun aroması daha belirginleşir- soslar (et, kanatlı, balık, su ürünü, yeşil, yakıcı, zeytin, hardal, tartar,

pizzacı gibi yerler için, 5 kg'lık şeffaf plastik poşetler. c) turşu üretiminde kullanılmak üzere, kuru tuzlanmış veya salamurada ürün içeren, 180-200 kg'lık PVC ficalar. ç) değişik kapasitelerde cam kavanozlar (BARBERA, 1991).

İşlenmiş tomurcuklardan hazırlanan "kapari ezmesi" (pate), henüz pek yaygın değildir ve geliştirilmesi gerekir. Bileşiminde (tomurcuğun yanısıra) sirke ve/veya zeytinyağı, siyah zeytin, limon suyu, hardal ve ançüez bulunur.

Kaparinin meyveleri ve sürgün (dal) uçları - tomurcuklar kadar yaygın ve önemli olmasa da- aynı şekilde, salamura veya sirkede muhafaza edilerek beslenmede kullanılır. Oval, koyu yeşil ve az tohumlu meyveler tercih edilir, saplı yahut sapsiz işlenebilirler. Tam olgunlaşmadan (tohumları henüz yumuşakken) toplanan meyveler, tüketimin ve ihracatın arttığı İspanya'da, çapa göre üç sınıfa ayrılır: <13 mm (en kaliteli), 13-20 mm, >20 mm. Yine İspanya'da daha yaygın olan salamura sürgün uçları, genellikle salatalarda kullanılır. Hammadde, ya vejetasyon başlarında (tomurcuk ürünü için dalların birkısmı bırakılarak) körpe haldeyken, ya da - eğer yapılıyorsa - yeşil budama sonucu sağlanır.

KULLANIM

Dünyanın hemen her kıtasında *Capparis* bitkilerinden, tür ve varyetesine göre, değişik amaçlarla yararlanılır. Çeşitli organlarından tedavide, kozmetik ve insektisit üretiminde faydalanılır. Ayrıca, odun olarak (yakacak, marangozluk), süs ve çit bitkisi şeklinde, erozyon kontrolünde, hayvan beslemede kullanımlara rastlanır.

Ancak, kapari (özellikle de *C. spinosa*), uluslararası ölçekte ticari değere sahip bir ürün olarak eskiden beri beslenmede kullanılan, işlenmiş çiçek tomurcuklarıyla bilinir. Akdeniz mutfağına özgü olan bu çeşni ürünü, değişen ve çeşitlenen yeni "gastronomi anlayışı" çerçevesinde bu sınırı aşmış, incelikli ve "gurme" lezzetlerin değerli bir tamamlayıcısı olarak dünya çapında bilinmeye başlamıştır. Ürün, özel aromasının yanısıra, iştah açıcı (aperitif) ve hazmı kolaylaştırıcı yönleriyle özdeşleşmiştir. Mineral ve vitamin içeriğinin yüksek olması da "tonik" etkisini sağlamaktadır. İşlenmiş tomurcuklar, toplubeslenmede ve mutfak sanatında yer alan sayısız reçetenin önemli bir bileşeni haline gelmiştir.

sebze, salata, mayonez, hollandaise, remoulade vb), peynirler, dondurulmuş ürünler, vejetaryen gıdaları, mutfaklık yağlar, yemeğe hazır ürünler, mezeler, salatalar (Akdeniz), et ve su ürünleri, sebzeler, yumurta ve fırın ürünleri (başta pizza)... Aroma endüstrisi, "kapari" adıyla imitasyon preparasyonlar da hazırlamaktadır (GERHARDT, 1979; AKGÜL, 1993).

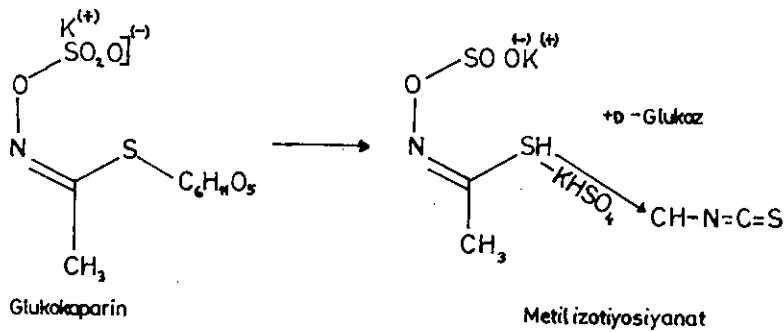
Kapari, birçok ülkenin gıda mevzuatında baharat/çeşni ürünü olarak yer almasına ve GRAS şeklinde kabul görmesine rağmen, ham veya işlenmiş ürün halinde kalite standartlarına henüz dünya çapında kavuşmuş değildir. Tomurcukta Macar ve İspanyol, meyvedeyse İspanyol metinleri istisnai örneklerdir (ANON., 1977; ANON., 1984).

Son yıllarda gündeme gelen "medical foods" yaklaşımı, tomurcukların terapötik/fizyolojik etkilerini yeniden belirginleştirmiştir. Eskiden beri bilinen midevi, antiromatizmal, afrodizyak, tonik, antimikrobiyal, antienflamuar özelliklerinin yanısıra, yeni araştırmalar deri ve saç hastalıklarında etkili bir kozmetik katkısı olabileceğini doğrulamıştır. Bütün bu etkilerin işlenmemiş materyalde daha yoğun olduğunu belirtmek gerekir. Aktif bileşikler olarak bugüne kadar bildirilenler rutin, kersetin, glukokaparin, pektinler, fitohormonlar, mineraller ve vitaminlerdir (AL-SAİD ve ark., 1988; BARBERA, 1991).

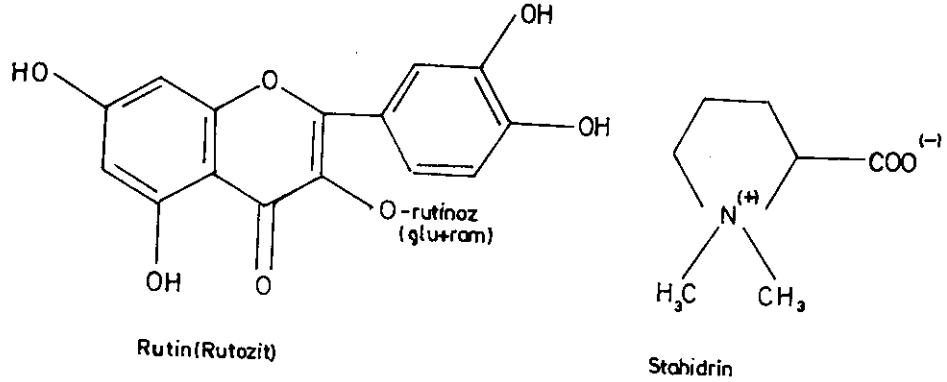
BİLEŞİM/BESİN DEĞERİ

Çeşitli *Capparis* tür ve varyetelerinin değişik organlarında (kök kabuğu, yaprak, çiçek tomurcuğu, meyve, tohum) alkaloid, flavonoid, glukozinolat, lipid, polifenol gibi farklı gruplardan birçok kimyasal bileşiğin bulunduğu bilinmektedir. Bunlardan özellikle heterozitler (flavonozit, glukozinolat), bitkinin tıbbi ve aromatik etkilerini sağlayan başlıca önemli bileşenlerdir. 1960'lı yıllarda başlayan çalışmalar daha çok glukozinolatlar (senevol heterozitleri) konusunda yoğunlaşmış, sonralarıysa başta flavonoidler olmak üzere diğer bileşik gruplarıyla devam etmiştir.

Tiyoglukozitlerdeki kükürt içeren aglikon bir senevol ürevidir; senevoller, izotiyosiyamik asit esterleridir. Bu esterler yakıcı, rubefiyen ve kokulu sıvı bileşiklerdir. Tüm bitkide, özellikle de çiçek tomurcuğunda bulunan başlıca izotiyosiyanat glikozidi olan glukokaparin, doku parçalandığında, tiyoglukozit glikohidrolazların (mirosinaz) etkisiyle D-glukoz ve özgün aromayı veren metil izotiyosiyanata ayrılır (OBERDIECK, 1977). *C. spinosa*'nın tomurcuklarında belirlenmiş diğer glukozinotlar, sırasıyla R grubu allil, 3-metilsülfinilpropil ve 2-metil-2-hidroksibütül olan sinigrin, glukoberin ve glukokleomindir. *Capparis*'lerin topraküstü kısımlarında, özellikle de yaprak, tomurcuk ve meyvelerde alifatik glukozinolatlar baskındır. Bununla birlikte, bitkinin tür ve organına göre çok sayıda diğerleri de bildirilmiştir: glukobrasisin, neoglukobrasisin, glukokapangulin, vb (KJAER ve THOMSEN, 1963; AHMED ve ark., 1972a; SCHRAUDOLF, 1989).



Kapari çiçek tomurcuklarında ve öteki organlarında bulunan önemli bir bileşik grubu da flavonoid glikozitleridir. Başlıcası olan rutin veya kaparirutin (kersetin ramnoglukozit) miktarı taze tomurcukta % 0,2-0,5'tir. P vitamini aktivitesine sahip olan rutin, kapillerlerin direncini artırıcı ve permeabiliteyi azaltıcı etki gösterir; hipertansiyon ve arteriyosklerozda, venlerdeki dolaşım bozukluklarında kullanılır (KANTHAMANI ve ark., 1960; AHMED ve ark., 1972b).



% 25'lik salamurada 1 yıl korunmuş *C. spinosa* tomurcuklarında, flavonozit aglikonları olan kersetin ve kamferol tespit edilmiştir. Bulgular, flavonoid glikozitlerinin depolama sırasında fermentatif hidrolize maruz kaldığına işaret etmektedir (TOMAS ve FERRERES, 1976a). Taze tomurcuklarda kersetin-3-rutinozit ve kamferol-3-rutinozitin yanısıra, 3-O - ramnorutinozil kamferol, topraküstü kısımlarda kersetin-7-O - glukoramnozit belirlenmiştir (TOMAS ve FERRERES, 1976b; FERRERES ve TOMAS, 1978). *C. spinosa*'nın iki İspanyol biyotipinde tomurcuklar çaplarına göre küçük (<8 mm) ve büyük (>8 mm) olarak ayrılarak HPLC ile flavonol glikozitleri araştırılmıştır. Sonuçlar Çizelge 2'deki gibidir (RODRIGO ve ark., 1992).

Çizelge 2. Taze Tomurcukta Belirlenen Flavonozitlerin Ahkonuş Zamanları ve Nispi Yüzdeleri

| Flavonozit | Alıkonna Zamanı (dak.) | | Biyotip | | | |
|---------------------------|------------------------|----------|-------------|-------|-------|-------|
| | Örnek | Standart | Mallorquina | | Comun | |
| | | | Küçük | Büyük | Küçük | Büyük |
| Kamferol-3-ramnorutinozit | 2,55 | 2,60 | 7,60 | 17,75 | 10,54 | 18,27 |
| Rutin | 3,04 | 3,06 | 53,71 | 38,08 | 35,64 | 40,47 |
| Kamferol-3-rutinozit | 4,63 | 4,67 | 32,40 | 35,94 | 45,39 | 23,51 |
| Kamferol-3-glukozit | 5,27 | 5,26 | - | - | 1,39 | - |

Capparis türlerinin hemen tüm organlarında, başta stahidrin ve izokodonokarpın olmak üzere alkaloidler bildirilmiştir (KANTHAMANI ve ark., 1960; SADYKOV ve KHODZHIMATOV, 1981). Yaprak, tomurcuk, meyve ve tohum lipitleri üzerinde yapılan çalışmalarda

(GUPTA ve CHAKRABARTY, 1964; AHMED ve ark., 1972b; SUSHILA RAI, 1987), tohumların % 30'lara kadar yağ içerdiği, ana yağ asitlerinin sırasıyla % 57 oleik, % 21 palmitik ve % 11 linoleik olduğu belirlenmiştir. *C. spinosa*'nın taze tomurcuklarında yağ asidi bileşimi şöyle belirlenmiştir: % 31,9-32,4 palmitik, % 4,1-4,9 stearik, % 8,1-10,2 oleik, % 17,9-18,2 linoleik ve % 35,0-37,5 linolenik (RODRIGO ve ark., 1992).

Taze ve salamura *C. spinosa* (İspanyol) tomurcuklarının besin bileşimiyle ilgili bir araştırmanın sonuçları Çizelge 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir (NOSTI VEGA ve CASTRO RAMOS, 1987).

C. spinosa'nın (Azerbaycan) yapraklarında % 0,002 alkaloid, % 1,68 indigen şeker (glukoz olarak), % 0,71 yağ, % 2,2 reçine, 70,8 mg askorbik asit, iz miktarda iyot ve tanen; meyvelerinde % 0,074 alkaloid, % 0,083 glikozit, % 32,9 indigen şeker, % 3,75 yağ, % 23,75 reçine, % 14,1 toplam titrasyon asitleri, 68,8 mg iyot ve 135,5 mg askorbik asit bildirilmiştir (RAKHIMOVA ve ark., 1978).

İspanya'da yetiştirilen *C. spinosa*'nın iki biyotipinde taze tomurcukların bileşimi ortalama olarak şöyledir: % 79 su, % 1,6 kül, % 5,8 protein, % 1,6 yağ, % 5,4 ham lif, 871 ppm Ca, 636 ppm Mg, 226 ppm Na, 13 ppm Fe, 542 mg/100 g K, 21 mg/100 g P. Biyotip, tomurcuk büyüklüğü ve toplama zamanı (ay), farklı değerlere yol açabilmektedir (RODRIGO ve ark., 1992).

Çizelge 3. Tomurcuğun Bileşimi

| | Taze | Salamura |
|-----------------------|-------|----------|
| Su (%) | 78,38 | 79,33 |
| Ham Yağ (%) | 0,47 | 0,50 |
| Ham Protein (%) | 1,01 | 0,34 |
| Ham Lif (%) | 2,04 | 1,38 |
| Ham Kül (%) | 1,72 | 12,50 |
| Karotenler (mg/100 g) | 102,8 | 107,7 |
| Tiamin (mg/100 g) | 69,8 | 5,25 |
| Riboflavin 9mg/100 g) | 216,0 | 84,1 |
| Rutozit (%) | 0,28 | 0,12 |
| Askorbik Asit (%) | 0,23 | - |

Çizelge 4. Tomurcuğun Yağ Asidi Bileşimi (%)

| | Taze | Salamura |
|------|------|----------|
| 14:0 | 0,6 | 0,6 |
| 16:0 | 23,9 | 31,0 |
| 16:1 | 1,4 | 0,7 |
| 17:0 | 2,7 | 0,5 |
| 17:1 | 3,5 | 1,7 |
| 18:0 | 7,4 | 5,6 |
| 18:1 | 5,9 | 6,2 |
| 18:2 | 14,9 | 22,2 |
| 18:3 | 37,4 | 30,5 |
| 20:0 | 2,3 | 1,0 |

Çizelge 5. Tomurcuğun Amino Asit Bileşimi (g/100 g)

| | Taze | Salamura |
|---------------|-------|----------|
| Alanin | 0,374 | 0,194 |
| Valin | 0,541 | 0,204 |
| Glisin | 0,177 | 0,115 |
| İzofösin | 0,368 | 0,192 |
| Lösin | 0,414 | 0,224 |
| Prolin | 0,211 | 0,109 |
| Treonin | 0,264 | 0,055 |
| Serin | 0,118 | 0,008 |
| Metionin | 0,091 | 0,081 |
| Fenilalanin | 0,393 | 0,180 |
| Aspartik Asit | 0,666 | 0,261 |
| Glutamik Asit | 0,746 | 0,313 |
| Lisin | 0,431 | 0,194 |

Çizelge 6. Tomurcuğun Mineral Element Bileşimi (mg/100 g)

| | Taze | Salamura |
|-----------|-------|----------|
| Fosfor | 103,6 | 11,3 |
| Potasyum | 504,9 | 25,0 |
| Kalsiyum | 183,0 | 62,5 |
| Mağnezyum | 57,0 | 23,8 |
| Sodyum | 5,9 | 4437,5 |
| Kükürt | 18,0 | 41,3 |
| Demir | 1,37 | 2,23 |
| Mangan | 0,29 | 0,13 |
| Çinko | 0,76 | 0,50 |
| Bakır | 0,34 | 0,37 |

İzmir'de yetişen kaparinin (tür ve varyete kesin belirli değil) taze tomurcuklarında (100 g yenebilen materyalde) 84,04 g su, 5,1 pH, iz β -karoten, 50 mg askorbik asit; kurumaddede 24,01 g protein, 12,53 g selüloz, 2,20 g lipit, iz nişasta, 9,43 mg kül, 67 mg Ca, 65 mg P ve 9 mg Fe belirlenmiştir (AKTAN ve ark., 1981).

İşlenmiş tomurcukların aroması, ürünün en önemli özelliği ve ayrıcalığıdır. Kaparinin yakıcı aromasının genel olarak glukozinolatların enzimatik hidrolizi sonucu oluşan kükürtlü bileşiklerden kaynaklandığı eskiden beri bilinmekteyse de, ilk ve ayrıntılı çalışma ancak birkaç yıl önce yapılmıştır. Dört farklı ticari sonüründen (ezilmiş tomurcuk+salamura+su karışımından) aynı anda buhar damıtma ve ekstraksiyonla elde edilen ekstratlar, GC ve GC-MS ile analiz edilmiştir. Örneğe göre değişmekle birlikte, yaklaşık 160 uçucu bileşenden oluşan kapari aroma profilinde dominant olanlar sülfidler, izotiyosyanatlar, tiyosyanatlar ve bunların bozunum ürünleridir. Elementel kükürt (S_8), izobütül izotiyosyanat ve siklo-okta-siklosülfür, bugüne dek gıdalarda hemen hiç rastlanmamış bileşikler olarak kaparide belirlenmiştir. Kükürt içeren moleküller ve ahududumsu bileşenlerin, aromanın anahtar bileşikleri olduğu sonucuna varılmıştır (BREVARD ve ark., 1992).

İŞLEME TEKNOLOJİSİ ÇALIŞMALARI

Hindistan'da bir çöl bitkisi olan *C. decidua*'nın ham veya olgun meyvelerinin salamurada 1 ay tutulduktan sonra yıkanıp tüm ya da ezilmiş halde ezmeye işlendiği araştırmada, tuz, baharat, hardal yağı ve sirkeli ürünler, oda sıcaklığında 3 ay olgunlaştırıldıktan sonra duyusal olarak incelenmiştir. Olgun ve

ezilmiş meyvelerden, daha fazla baharat eklenerek hazırlanmış ezmelerin üstünlüğü ortaya çıkmıştır (KHURDIYA ve VERMA, 1969).

Kapari bulunmadığı zaman, veya onunla karıştırılarak, ya da yerine başka adla fakat her zaman benzer/yakın aromalarıyla ve aynı amaçlarla kullanılabilen diğer bazı bitkisel materyal şunlardır (GERHARDT, 1979): *Trapaecolum majus* L. (tomurcuk, meyve), *Spartium scoparium* L. (tomurcuk), *Cytisus scoparius* (sürgün), *Sambucus nigra* L. (sürgün), *Caltha palustris* L. (sügün), *Ficaria ranunculoides* Roth. (sürgün).

Başlıca (yıllık 3 bin ton) üretici ülke olan İspanya'da, tomurcukların işlenmesinde izlenen geleneksel yöntemde, % 16-20'lik salamuradaki ön işlemden (muhafaza, ilk fermentasyon) sonra tuz giderilir ve ürün % 6 tuz ve % 1 asetik asitli ortamda tüketici ambalajlarıyla sunulur. Bu yöntemin olumsuzluklarını gidermek ve işlem parametrelerini belirlemek amacıyla, *C. spinosa*'nın "comun" biyotipinden 8-13 mm'lik tomurcuklar % 5, 7, 10, 15 ve 20'lik salamuralarda 30°C'da 3 ay bırakılmış, bu arada çeşitli fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Sürenin sonunda tomurcuklar aynı konsantrasyonlardaki yeni salamuralara alınıp oda sıcaklığında depolanmış, belirli aralıklarla (hasattan 5-27 ay sonra) tuzları giderilerek % 6,5 tuz ve % 1 asetik asitte ambalajlanıp fiziksel (renk, sertlik) ve duyuusal yöntemlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca, % 20'lik salamuradaki ticari bir üründen değişik tuzlu (% 3-10) ve asitli (% 0-1,5) örnekler hazırlanarak, % 7 tuz ve % 1 asitli kontrole kıyasla, duyuusal analiz yapılmıştır. Örneklerin yarısına pastörizasyon (80°C, 15 dak.) da uygulanmıştır.

Sonuç olarak, % 10 ve daha fazla tuz içeren salamuralardaki ilk işlemlerin muhafazada (en az 27 ay) aynı olumlu sonucu verdiği, bu stoklardan hazırlanan sonürünlerin tipik tekstür ve renge sahip olduğu; pastörizasyonun son üründe bozulmayı önlediği, pastörize edilmeyenlerde daha fazla tuz (% 6) ve asit (% 1) gerektiği, aksi taktirde mikrobiyal gelişmenin bir sonucu olarak sarı tortu oluştuğu belirlenmiştir. Tomurcuk büyüklüğünün, en azından % 15'lik ilk fermentasyonda, ürünün özelliklerini etkilemediği de bildirilmiştir (ALVARRUIZ ve ark., 1990).

İzmir'de yetişen *C. spinosa*'nın tomurcukları çapa göre üç sınıfa ayrılmış, her sınıf, sirkede ve %10'luk salamurada, olduğu gibi veya iri tuzla ovulduktan sonra kurutulularsa sirkede, % 10'luk salamurada ve % 5 tuz + % 3,5 sitrik asitli çözeltide fermentasyona bırakılmıştır. Yaklaşık 2,5 ay süresince, salamura suyunda pH değeri ölçülmüştür. Taze tomurcuktan elde edilen turşuların fazla yumuşak, kurutulmuşlardan yapılanlarınsa sirkelilerde esmer renkli ve diğerlerinde -tuzla ovalanmışlarda daha üstün-normal özelliklerde olduğu belirtilmiştir.

Fermentasyonu tamamlanan kapariler, yumuşamayı önlemek ve tortu gidermek için, yıkandıktan sonra % 2, 3 ve 4 asetik asitli suda depolanmış, uzun süre dayandıkları ve tortu oluşmadığı gözlenmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında, doğal kurutulmuş tomurcuklardan yapılan turşular sirkeyle, % 10'luk salamurayla ve % 5 tuz + % 3,5 sitrik asitli suyla, tuzla ovalanarak kurutulmuşlardan elde edilenlerse % 10'luk salamurayla tüketici ambalajlarında hazırlanmış ve -ticari bir ürünle kıyaslanarak-duyuusal analiz yapılmıştır. Renk, lezzet ve sertlik açısından, istatistiksel analizden sonra, % 5 tuz ve % 3,5 sitrik asitli ortamdaki ürünün daha çok beğenildiği ortaya çıkmıştır (AKTAN ve ark., 1981).

C. spinosa ve diğer bazı türlerin meyveleri, tomurcuklar kadar yaygın olmasa da, salamura ürüne işlenir; özellikle İspanya'da üretilir ve tüketilir. Geleneksel yöntemde taze meyve 4-7 gün suda bekletilir ve renk yeşilden sarıya döner; ikinci aşamada % 10-12'lik salamuraya alınır, bir süre sonra tuz % 15'e (dengede) yükseltilir veya % 15-18'lik yeni bir salamura hazırlanır. Ürün bu şekilde stok olarak kullanılır. Tüketici ambalajlarındaki salamuraya sirke, tarhun vb baharatlar da katılabilir.

İlk aşamada meyve etindeki bozulmadan ve gaz birikmesinden dolayı ürünün tekstüründe istenmeyen değişimler olduğu belirlendiğinden, kontrollü fermentasyon araştırılmıştır. *C. spinosa*'nın 0,8-1,8 cm'lik (çap) meyveleri, yıkanıp sapları ayrılarak, suda bekletildikten sonra veya doğrudan % 4, 7 ve 10'luk salamuralarda (4 kg meyve/6 litre salamura) fermentörlere alınmıştır. Salamuraların bir kısmına % 0,35 sodyum asetat katılmıştır. 6 gün sonra, ilk miktarlara uygun şekilde, tuz ilave edilmiştir. Bu arada, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Fermentasyonu tamamlanan meyveler, % 10 veya % 15'lik salamuralarda uzun süreli muhafazaya bırakılmış ve belli aralıklarla renk ve tekstür ölçümleri uygulanmıştır.

Her durumda, laktik asit bakterilerinin baskın işlem mikroorganizmaları olduğu, suda ve % 4'lük salamurada benzer sonuçların alındığı, % 7 ve 10'luk salamuraların fermentasyonu geciktirdiği, sodyum

asetatınsa teşvik ettiği, bütün işlemlerde renk ve tekstürün aynı olduğu; % 10'luk (denge) salamuranın dökme muhafazaya daha uygun görüldüğü belirlenmiştir (SANCHEZ ve ark., 1992).

Türkiye'de yetişen iki farklı *Capparis* türünün tomurcuk, meyve ve dal uçlarında morfolojik, bileşimsel ve teknolojik çalışmaların yapıldığı bir ön deneme devam etmektedir. Büyükeceli'den (Gülнар-İçel) *C. spinosa* var. *spinosa* ve Konya merkez ilçeden *C. ovata* var. *canescens*'den farklı zamanlarda toplanan materyallerin bileşimiyle ilgili ilk sonuçlardan bir örnek Çizelge 7'de verilmiştir (ÖZCAN ve AKGÜL, yayımlanmamış veriler).

Çizelge 7. Haziranda Toplanan Tomurcuklarda, Ağustosta Toplanan Meyvelerde ve Dal Uçlarında Genel Bileşim Unsurları (kurumaddede, ortalama)

| Materyal | Tür | Boyut Küçük (K) Büyük (B) | Su (%) | Ham Protein (%) | Ham Lipit (%) | Ham Selüloz (%) | Ham Kül (%) | İndirgen Şeker (%) | pH |
|----------|----------------|---------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|------|
| Tomurcuk | <i>spinosa</i> | K | 80,51 | 26,84 | 1,99 | 6,56 | 7,21 | 2,28 | 4,30 |
| | | B | 82,08 | 27,53 | 1,99 | 7,29 | 7,68 | 2,28 | 4,20 |
| | <i>ovata</i> | K | 81,87 | 25,01 | 2,10 | 7,95 | 5,47 | 2,46 | 4,36 |
| | | B | 80,57 | 25,57 | 2,10 | 8,34 | 6,42 | 2,46 | 4,45 |
| Meyve | <i>spinosa</i> | K | 84,15 | 19,56 | 14,09 | 13,04 | 6,24 | 3,77 | 4,92 |
| | | B | 76,80 | 19,46 | 14,09 | 15,14 | 5,35 | 4,02 | 4,73 |
| | <i>ovata</i> | K | 75,20 | 18,49 | 10,55 | 14,88 | 4,57 | 4,83 | 5,11 |
| | | B | 80,54 | 20,11 | 10,55 | 16,36 | 4,82 | 5,15 | 5,23 |
| Dal Ucu | <i>spinosa</i> | | 79,07 | 25,88 | | 11,87 | 9,28 | 1,20 | 4,91 |
| | <i>ovata</i> | | 67,58 | 21,19 | | 13,94 | 9,54 | 1,87 | 4,94 |

TÜRKİYE'DE KAPARI

Florada, (şimdilik) iki türden toplam beş varyete kaydedilmiştir: *C. spinosa* L. var. *spinosa*, *C. spinosa* L. var. *inermis* Turra, *C. ovata* Desf. var. *herbacea* (Willd.) Zoh., *C. ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood, *C. ovata* Desf. var. *palaestina* Zoh. Varyeteler arasında formalara da rastlanmaktadır (COODE, 1965). Genellikle, *spinosa* varyetelerinin batı ve güney kıyı bölgelerde, *ovata* varyetelerininse iç bölgelerde yaygın olduğu görülmektedir. Yörelere göre "gebreetu, kebere, kaper, kedirtırnağı, şeballah, çaldiken..." gibi adlar verilen kapari, hemen her bölgede kendiliğinden yetişen yerli bir bitkidir; her şartta oldukça dayanıklıdır da.

Kapari, birkaç yıl öncesine kadar üzerinde hiç durulmayan, kimi yerlerde halk ilacı olarak ya da bazı yörelerde sınırlı miktarlarda turşu yapıp kullanılan yabani bir bitkiydi. Bu arada, birkaç büyük şehirde belli bir kesimin, az miktarlarda ithalatla, işlenmiş ürün talep ettiği bilinmekteydi. 1980'lerin sonlarından itibaren, Avrupa'da yeniden "keşfedilen" ve daha fazla kullanılmaya başlanan işlenmiş tomurcuklar, Türkiye'nin değerli ve önemli bir ihracat malı haline geldi. Bugüne dek doğal yetişen bitkilerden toplanan ve ilk işlemi yapılarak ihracat edilen kapariye yoğun bir ilgi uyandı. Yaklaşık üç yıldır, kimi tarımsal kuruluşların bitkiyi kültüre alma çalışmalarından başarılı sonuçlar elde edilerek fide/fidan üretimine ve plantasyonlara başlandı. Ancak kaparinin üreticiler ve ülke ekonomisi için kalıcı bir sektör haline gelmesi, bitki ve ürünleri üzerine kapsamlı ve devamlı çalışmalarla mümkün olacaktır. Zira şimdiden Türk ürününün daha kalitesiz ve ucuz olduğu kanısı yaygınlaşmıştır. Biyolojik, tarımsal, ekonomik ve yasal çalışmalar bir tarafa bırakılırsa, hammadde ve işleme teknolojisiyle ilgili olarak yapılması gerekenler şöyle sıralanabilir:

- Doğal ya da kültür, kapari tür ve varyetelerinin tomurcuk/meyve bileşimlerinin ortaya konması, seçilecek biyotiplerle kalite sınıflamasına gidilmesi.
- Yüksek nitelikli hammadde için zamanında ve sapsız hasat yapılması.
- Toplanan materyalin temizlenmesi ve büyüklüğe göre sınıflanması.
- Hammaddenin vakit geçirmeden ilk salamuraya alınması, muhafaza şartlarının belirlenmesi, daha kaliteli ürün veren kuru tuzlamaya yönelme.

- Önişlemleri yapılmış ürünün dökme depolama özelliklerinin belirlenmesi, ambalajlı ürün ihracatının yapılması.
- İlk muhafazası yapılmış ürünün değişik ortamlarda muhafaza ve ambalajlama şartlarının saptanması, ürün çeşitlerinin artırılması.
- İhracatta koruma ve teşvik önlemlerinin alınması, gerekli pazarlama ve tanıtım çalışmalarının yapılması.
- İç tüketimi artırmak için ürünlerin çok yönlü kullanımıyla ilgili çabaların yasal düzenlemelerle birlikte ele alınması.

KAYNAKLAR

- AHMED, Z.F., A.M. RIZK, F.M. HAMMOUDA, M.M. SEIF EL-NASR. 1972a. Glucosinolates of Egyptian *Capparis* species. *Phytochem.* 11: 251-256.
- AHMED, Z.F., A.M. RIZK, F.M. HAMMOUDA, M.M. SEIF EL-NASR. 1972b. Phytochemical investigation of Egyptian *Capparis* species: lipids and flavonoids. *Planta Med.* 21: 156-160.
- AKGÜL, A. 1993. *Baharat Bilimi ve Teknolojisi*. Gıda Teknol. Dern. Yay. 15, Ankara, 451 s.
- AKTAN, N., B. BİLGİR, E.ELGİN. 1981. Kapri çiçeğinden turşu yapılması ve turşunun dayanıklı tutulması üzerinde bir araştırma. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.* 18: 259-273.
- AL-SAİD, M.S., E.A. ABDELSATAR, S.I. KHALIFA, F.S. EL-FERALY. 1988. Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from *Capparis spinosa*. *Pharmazie* 43: 640-641.
- ALVARRUIZ, A., M. RODRIGO, J. MIQUEL, V. GINER, A. FERIA, R. VILA. 1990. Influence of brining and packing conditions on product quality of capers. *J. Food Sci.* 55: 196-198, 227.
- ANONYMOUS, 1977. Spices: capers (*Capparis spinosa* L.). Hungarian Standard M SZ 20658-77, Budapest, 3 p. (Macarca)
- ANONYMOUS, 1984. Normas de calidad para el comercio exterior de alcázaras y alcázarones. B.O.E. 100: 11394, Madrid.
- BARBERA, G., R. DI LORENZO, E. BARONE. 1991. Observations on *Capparis* populations cultivated in Sicily and on their vegetative and productive behaviour. *Agric. Mediter.* 121(1): 32-39.
- BARBERA, G. (ed.). 1991. *Le Câprier (Capparis spp.)*. Commission des Communautés Européennes, Luxembourg, 62 p.
- BREVARD, H., M. BRAMBILLA, A. CHAINTREAU, J.-P. MARION. 1992. Occurrence of elemental sulphur in capers (*Capparis spinosa* L.) and first investigation of the flavour profile. *Flavour Fragr. J.* 7: 313-321.
- CASTRO RAMOS, R., M.NOSTI VEGA. 1987. El alcázarro (*Capparis spinosa* L.). *Grasas y Aceites* 38: 183-186.
- COODE, M.J.E. 1965. *Capparis* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 1, Davis, P.H. (ed.). Univesity Press, Edinburgh, pp. 496-498.
- FERRERES, F., F. TOMAS. 1978. 3-O-ramnorutinosil del canferol en los botones florales de *Capparis spinosa* (Capparidaceae). *Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.* 18: 232-235.
- GERHARDT, U. 1979. Kapern. *Gordian.* 79: 72-74.
- GUPTA, A.S., M.M. CHAKRABARTY. 1964. Composition of the seed fat of the Capparidaceae family. *J.Sci. Food Agric.* 15: 69-73.
- KANTHAMANI, S., C.R. NARAYANAN, K. VENKATARAMAN. 1960. Isolation of l-stachydrine and rutin from the fruit of *Capparis*. *J. Sci. Indust. Res. India, Sect. B:* 409-411.
- KHURDIYA, D.S., S.S. VERMA. 1969. Acceptability of kair (*Capparis decidua* Pax.) pickles made in various styles. *Indian Food Packer* 23(5): 1-3; 23(5): 1-2.
- KJAER, A., H. THOMSEN. 1963. Isothiocyanate-producing glucosides in species of Capparidaceae. *Phytochem.* 2: 29-32.
- NOSTI VEGA, M., R.CASTRO RAMOS, 1987. Los constituyentes de las alcázaras y su variación con el aderezo. *Grasas y Aceites* 38: 173-175.
- OBERDIECK, R. 1977. Die Aromastoffe der natürlichen Würzessenzen aus Krautern, Gewürzen und Drogen. VIII. Teil. *Alkohol-Indust.* 90: 136-140.
- RAKHIMOVA, A. KH., R.A. ABDULLAEV, D. YA GUSEINOV. 1978. Chemical-biological characteristics of *Capparis spinosa* from Azerbaidzhan. *Azerb. Med. Zh.* 55: 70-75. (Rusça)
- RODRIGO, M., M.J.LAZARO, A.ALVARRUIZ, V.GINER. 1992. Composition of capers (*Capparis spinosa*): influence of cultivar, size and harvest date. *J. Food Sci.* 57: 1152-1154.
- SADYKOV, YU.D., M.KHODZHIMATOV. 1981. Alkaloids of *Capparis spinosa* L. *Dokl. Akad. Nauk Tadzh. SSR* 24:617-620. (Rusça)
- SANCHEZ, A.H., A. DE CASTRO, L. REJANO. 1992. Controlled fermentation of caperberries. *J. Food Sci.* 57: 675-678.
- SCHRAUDOLF, H. 1989. Indole glucosinolates of *Capparis spinosa*. *Phytochem.* 28: 259-260.
- SUSHILA RAI. 1987. Oils and fats in arid plants with particular reference to *Capparis decidua* L. *Transact. Indian Soc. Desert Technol.* 12: 99-105 (Hort. Abst. No. 10: 8688, 1989)
- TOMAS, F., F.FERRERES. 1976a. Contribucion al estudio de la dotacion flavonoides en *Capparis spinosa*. *Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.* 16: 568-571.
- TOMAS, F., F.FERRERES. 1976b. Glucosidos de flavonoides on botones florales de *Capparis spinosa*. *Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment.* 16: 568-571.
- ZOHARY, M. 1960. The species of *Capparis* in the Mediterranean and the Near Eastern countries. *Bull. Res. Council. Israel* 8D: 49-65.