

Tad, Koku ve Renk Katkısı Olarak Kırmızı Biber

Dr. Atilla AKGÜL

Atatürk Üniv. Ziraat Fak. T. Ü. T. Bölümü — ERZURUM

Kırmızıbiber, dünya çapında kültürü yapılan ve kullanılan en önemli baharatlardan biridir. Değişik kullanım şekillerinin yanısıra, bölge ve ülkelere göre değişen çok sayıda gıda ürününde yer alması, diğer çoğu baharatlardan farklı olarak yakıcılık ve renk maddelerince zengin olması kırmızıbiberi vazgeçilemez bir tad, koku ve renk materyali durumuna getirmiştir. Bununla birlikte botanik kaynakları ve özellikleri ile ticaret ve bölgesel tüketimlerde çok çeşitli isimle bilinmesi gibi karışıklıklar henüz tam olarak standart çözümlere kavuşturulamamıştır. Yaygınlık kazanan bazı sınıflama ve isimlemelerin kullanılması sürmektedir.

1. BOTANİK ve TİCARİ SINIFLAMA

Solanaceae familyasından **Capsicum** (Biber) cinsi, çok sayıda tür ve varyeteye sahiptir. Orta ve Güney Amerika orijinli bitki, ılıman ve sıcak iklim kuşaklarında geniş ölçüde yetiştirilir. **C. annum** var. **grossum** Sendt. sebze olarak kullanılan biberdir. Geniş ve etli yeşil renkli meyveler yakıcılık yönünden zayıftır, ancak iyi bir C vitamini kaynağıdır (16).

Baharat biberler (kırmızıbiberler) ise, çeşitli özellikler açısından farklılık arzeder. Meyvelerin şekil, büyüklük, renk ve yakıcılık gibi nitelikleri, daha çok çevre şartları ve çeşit gelişimine göre önemli ölçüde değişiktir. Genel olarak, kırmızıbiber üç türden kaynaklanır: **C. annum L.**, **C. frutescens L.** ve **C. minimum Mill.** (23).

Ticarete **C. annum** ve varyeteleri «İspanyol Biberi» ve «Paprika», **C. frutescens** ise «Çili» (Chillies) olarak bilinir. Ancak Çili ismi, herhangi bir varyete için de kullanılabilir. Ya-

kıcılığı fazla kırmızıbiber meyvelerinden elde edilen kırmızıturuncu toz, «Rosenpaprika» veya sadece «Paprika» ismiyle bilinir. **C. annum** meyveleri, diğer türlerinkilere göre genellikle daha az yakıcı, daha açık renkli ve daha küçüktür (16).

Baharat olarak kullanılan kırmızıbiberlerin ortak özelliği az ve çok yakıcı olmalarıdır. Büyüklük, şekil, renk gibi özellikler geniş sınırlarda değişik olabilir. Tad ve koku farklı biçimde yanık, hoş, aksırtıcı, yumuşak, keskin vb. olabilir (15).

Botanikçi, üretici, gıdacı, kimyacı, satıcı ve tüketiciyi ilgilendiren bir problem olması sebebiyle, kırmızıbiberlerin sınıflanması, üzerinde fazlaca durulan bir konu olmuş; çeşitli görüşler öne sürülmüştür. Bazı araştırmacılar, meyvenin şekli ve yakıcılığına göre özel isimler altında bir sınıflama önermiştir:

1 — Tabasco (az yakıcı) 2 — Cayenne (uzun, ucu kıvrılmış) 3 — Cherry (küresel) 4 — Celestial (konik), 5 — Perfection (konik), 6 — Tomato (domates şekilli) (6).

Daha basit olarak, meyve görünüşü esas alınmıştır:

1 — Ucu kıvrık, sarkık saplı, pürüzsüz, 2 — Ucu kıvrık, eğik saplı, derin bölmeli, 3 — Dik, pürüzsüz, parlak. Birinci grup, baharat kırmızıbiberlerin çoğunu (Long Red, Cardinal, Mexican Long, Cayenne, Cherry); ikinci grup tüm sofralık çeşitleri; üçüncü grup «Çin biberi», «Japanese Fuschin» ve «Tabasco» yu içine alır. Çizelge 1'de ise, ticari değere sahip baharat kırmızıbiberlerinin bir sınıflaması verilmiştir.

Çizelge 1. Baharat Olarak Kullanılan Yakıcı Biberler (6).

Yayın ismi ve Botanik Kaynağı	T a n ı m ı	Yakıcılığı ve Kapsaisin Miktarı
Afrika Biberleri		
(<i>C. frutescens</i>)		
Mombasa	Sarımsı - yeşilimsi sarıdan kahverengi kırmızıya değişen renk. Uzunluk 8 - 15 mm, genişlik 3 - 6 mm. Meyve kabuğu parlak veya donuk buruşuk görünümlü. Aksırtıcı.	Çok yakıcı; % 0.8 - 0.85, bazen % 1 den fazla
Nijerya	Parlak, kırmızı renkli, Uca doğru gittikçe incelleme, Uzunluk 1.2 - 3.5 cm, genişlik 4 - 6 mm. Buruşuk ve parlak meyve kabuğu.	Yakıcı, % 6
Cayenne Biberi (<i>C. frutescens</i> veya <i>C. boccatum</i>)	Donuk veya parlak kırmızı renkli. Uca doğru gittikçe incelleme, Uzunluk 2 - 6 cm, genişlik 10 - 15 mm. Buruşuk parlak meyve kabuğu. Sarı tohumlu.	Yakıcı
Japon Hontaka	Turuncu kırmızı - koyu kırmızı renkli. Uca doğru incelen basık meyve. Uzunluk 2.5 - 5 cm, genişlik 7 - 15 mm. Parlak buruşuk meyve kabuğu.	Yakıcı, % 0.33
Louisiana Sport	Koyu kırmızı - turuncu renkli. Uca doğru incelleme. Uzunluk 2.5 - 6 cm. Pürüzsüz parlak meyve kabuğu.	—
Meksika Ancho	Kestane renkli. Uca doğru incelen yassı meyve. Uzunluk 9 - 11 cm, genişlik 6,7 cm. Parlak buruşuk meyve kabuğu. Ucu kıvrık kısa saplı.	Çok yakıcı
Tabasco	Parlak kırmızı renkli. Küçük, konik şekilli. Uzunluk 2.5 - 5 cm. Pürüzsüz parlak meyve kabuğu. Sarı tohumlu.	Çok yakıcı

ABD ve Türkiye'de yetişen kırmızıbiberlerden elde edilen öğütülmüş veya ezilmiş baharat «Barbecue» olarak isimlendirilir ve «Çili» tozunun bir çeşidi olarak kabul edilir. Ayrıca, daha çok renk vermek için kullanılan «Pimiento» ile küçük, kırmızı ve çok yakıcı meyvelerden hazırlanan ve çok geniş kullanım alanı bulunan «Çili», baharat kırmızıbiberlere verilen özel isimler arasındadır (16).

Tüm ve öğütülmüş kırmızıbiberle ilgili Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) ve İngiltere Standardizasyon Örgütü'nün hazırladığı standartlar ile ABD'de kırmızıbiber, paprika

ve Cayenne standartları bulunmaktadır. Kırmızıbiberlerde tüm standardizasyon işlemleri henüz tamamlanmamıştır. ISO standartlarında bünyelik, yabancı madde, zarar görmüş oranı, rutubet, toplam kül, asitte çözünmeyen kül, uçucu olmayan eter ekstraktı, toplam azot, ham selüloz, incelik derecesi, uçucu yağ, sabit yağ, sabit yağın iyot sayısı, renk gibi kriterler dikate alınır (10, 18).

2. KIRMIZIBİBER AROMASI

Genellikle yakıcı özelliği için kullanılan kırmızıbiberlerde aroma ikinci planda kalır. Bununla birlikte biberlerin, özellikle daha az acı

olanlarının, hoş ve farklı bir aroması mevcuttur. «Tabasco» biberinde şu aromatik bileşenler teşhis edilmiştir (26): 3 - metil - 1 - pentanol, n - heksanol, cis - 3 - heksanol, metil salisilat, 3 - metil - 1 - pentil - 2 - metil bütirat, 4 - metil - 1 - pentil - n - valerat, n - heksil - 3 - metil bütirat, izo - amil izovalerat, 4 - metil - 1 - pentil n - kaproat, benzaldehit vb. «Bell» biberinde ise 2 metoksi - 3 - alkilpirazinler ve 4,5 - dialkiltiazoller belirlenmiştir (5, 11, 30).

3. RENK MADDELERİ

Kapsantin ($C_{40}H_{58}O_3$) başta olmak üzere karoten, kapsorubin, zeaksantin, kriptoksantin ve lutein gibi karotenoitlerin karışımı, rengi oluşturur. Hasat sonrası işlemlerin renk üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri olur (4, 8, 17).

Kırmızıbiber ekstraktlarında bazı renk değerleri ve tayin metodları, standart metodlarla ortaya konmuştur (28). Örneğin: EOA (Amerikan Uçucu Yağlar Örgütü) 4000, ASTA (Amerikan Baharat Ticareti Örgütü) 20000 renk ünitesini maksimum sınırlar kabul eder. Metod, tayin için spektrofotometrik ölçümleri gerektirir (13, 16, 31).

Diğer çeşitlere göre daha az yakıcı olan «paprika», genellikle renk maddeleri daha

önemli kırmızıbiberdir (27). Paprika'nın rengini, meyvede % 0.3 - 0.8 kadar bulunan karotenoitlerin karışımı verir. Toplam karotenoitlerin yüzdesi olarak, bu renk maddelerinin buldukları miktarlar şu şekilde belirlenmiştir: Kapsantin (dilaurat olarak) % 35 - 60, Kapsorubin % 18, α - Karoten -, β - Karoten % 8 - 23, Zeaksantin % 8 - 10, Kriptoksantin 3 - 5, Lutein % 8 - 10. Paprika ekstraktının renk maddelerini belirlemek için genellikle, sırasıyla EOA No. 239 veya ASTA metod MSD - 10 metodları tavsiye edilir (13, 16).

4. KIRMIZIBİBERDE YAKICILIK

Yakıcılık, «bazı gıda ürünlerinin boğazda bıraktığı izlenim» olarak tanımlanır. Ana tad duyularının yanısıra serinletici, buruşturucu (kekrelik) gibi duyularla birlikte, aromayı oluşturan önemli bir faktördür ve gıdanın kabulünü birinci derecede etkiler. Bu uyarının mekanizması tüm olarak anlaşılmış değilse de, yakıcılık maddeleri arasında fiziksel bir benzerlik bulunduğu bilinmektedir. Karabiberde piperin ve piperettin; zencefilde gingerol, zingeron ve shogaol gibi (3, 19).

Kırmızıbiberde ise, kapsaisin ve diğer yakıcı amitler bu duyuya neden olur. Bunlar, çeşide göre % 0.01 - 1.0 arasında değişen miktarlarda bulunur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kırmızıbiberin Yakıcılık Maddeleri (16)

Yapısal Formülü	Molekül Ağırlığı	İsmi	Toplam Kapsaisin nitlerin %'si olarak miktarı
R = CO (CH ₂) ₄ CH = CHCH (CH ₃) ₂	305	Kapsaisin	46 - 77
R = CO (CH ₂) ₆ CH (CH ₃) ₂	307	Dihidro - kapsaisin	21 - 40
R = CO (CH ₂) ₅ CH (CH ₃) ₂	393	Nor - dihidro - kapsaisin	2 - 12
R = CO (CH ₂) ₉ CH (CH ₃) ₂	321	Homo - dihidro - kapsaisin	0.6 - 2
R = CO (CH ₂) ₅ CH = CHCH (CH ₃) ₂	319	Homo - kapsaisin	1 - 2
R = CO (CH ₂) ₇ CH ₃	293	Nonilik asit vanililamit	0 - 5
R = CO (CH ₂) ₈ CH ₃	307	Desilik asit vanililamit	x
—	—	Bis - homo - kapsaisin	x

Kapsaisin (N - vanilin - 8 - metil - 6 - none - namit) bir alkaaloittir ve çoğu kırmızıbiber çeşidinde, diğer kapsaisin nitlerle birlikte bulunur (14). Her bileşiğin nispi yakıcılığı henüz ortaya konmamıştır. Yakıcılık özelliğinin, benzen

çekirdeğinin - orto - pozisyonda ve yan zincirde fenolik hidroksil ve eter gruplarının bulunmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Bir asit amit grubunun bulunması ve bu yan zincirin uzunluğunun, yakıcılık derecesini etkilediği sa-

nılmaktadır. Vanilin yakıcı olmadığı için, o - metoksifenol grubunun varlığı daha az önemli görünmektedir (12, 25).

Kapsaisin 10 ppm de, boğazda belirgin bir yakıcı ve yanıkı duyma sebep olur, ancak 0.1 ppm gibi düşük konsantrasyonlarda alınabilir. Bu eşik değeri, Scoville Üniteleri'ne dayanılarak, yakıcılığı değerlendirme metodu oluşturulmasını sağlar (24).

Paprikalardaki renk niteliklerinin aksine, kırmızıbiberlerde tek kalite kriteri yakıcılıktır. Yakıcılık, ya «Scoville Üniteleri» şeklinde dulusal olarak, ya da kapsaisin miktarını tayin şeklinde enstrümental olarak değerlendirilir. Scoville Üniteleri tayini için ISO 3513 ve BS 4585 standard metodları mevcuttur. Ancak, her zaman yetmiş panelist bulunmaması ve daha çok kalitatif bir tayin olması nedeniyle, uzun yıllardan beri kullanılan bu belirleme, yerini kimyasal olarak kantitatif kapsaisin tayin metodlarına bırakmaktadır. Birbirini takip edecek şekilde, çift analizi tavsiye eden araştırmacılar da vardır. Ayrıca, bu iki değer birbirine çevrilebilir : % 1 - kapsaisin = 150000 Scoville ünitesi gibi (13).

Kırmızıbiber ekstraktlarında kapsaisin tayini bazı zorluklar gösterir. Uçuculuğu sebebiyle gerekli ayırım işlemi sırasında kolayca kayıplar olabilir ve tayin metodlarının çoğunluğu özel bir numune hazırlığını gerektirir. Kapsaisin tayini için çok çeşitli metodlar araştırılmış ve ileri sürülmüştür. Bunlardan başlıcaları kolorimetri, ince tabaka kromatografisi, spektrofotometri, kâğıt kromatografisi, kolon kromatografisi ve gaz kromatografisidir (1, 2, 3, 21, 22). İTK + kolorimetri, örnekte fazla renk maddesi bulunduğu takdirde tercih edilmez. Kolon krom + kolorimetri ise, tekrarlanabilirlik açısından uygun değildir. Örnek bileşimi biliniyor ve sadece miktar kontrol edilecekse kâğıt kromatografisi + kolorimetri metodu, aynı zamanda çok kısa sürede sonuca ulaştığı için, tercih edilir. Bilinmeyen örnekler ve rutin analizler için tavsiye edileni ise gaz kromatografik metoddur. Tekrarlanabilirliğinin yanısıra, daha ayrıntılı sonuçlar vermesi ve ayrıca ilâve yakıcılık maddelerinin belirlenmesini (pelargonil vanilil amit gibi) sağlaması, tercihi için yeterli sebeplerdir (13).

5. KIRMIZIBİBER ÜRÜNLERİ ve KULLANIM

Paprika en çok Macaristan, İspanya, ABD ve Fas; kırmızıbiber ise Bangladeş, Şili, Çin, Mısır, El Salvador, Etiyopya, Yunanistan, Guatemala, Hindistan, Endonezya, Japonya, Malagasi, Meksika, Morityus, Fas, Nijerya, Pakistan, Portekiz, Vietnam, Sri Lanka, Tayvan, Tanzanya, Türkiye ve Uganda'da üretilir. Ancak, işlenmiş ürünler daha ziyade ABD, Kanada, Meksika, Hindistan ve Avrupa ülkelerinden temin edilir (23, 27).

Kırmızıbiberler ticarete çeşitli incelik derecelerinde (genellikle No. 20 - No. 60 mesh eleme) öğütülmüş (toz) veya ezilmiş (pul) olarak bulunur. Çok az uçucu yağ taşıdıkları için, bu şekildeki bir ürün ekonomik olmamaktadır. Yakıcılık ve renk maddeleri için kullanılan kırmızıbiberlerin en yaygın ve önemli kullanım ürünleri ekstraktlarıdır (16, 23).

Ekstraktlar (Oleoresinler), uygun şekilde öğütülmüş materyalin çözücü ile (benzen, metilen klorit, aseton, metanol vb.) ekstraksiyonu ve sonra çözücünün uzaklaştırılması ile elde edilen sıvı ürünlerdir. Ekstrakta genellikle birkaç ppm çözücü kalabilir (7). Verim, hammadde ve çözücüye göre % 20 - 30 arasında değişir. Ürün, uçucu ve uçucu olmayan aromatik maddeleri birarada bulundurur (13). Materyaldeki tohum oranına göre, % 4 - 16 sabit yağ bulunur (29). Kırmızıbiber ve/veya paprika ekstraktları, kapsamaları farklı olan değişik türlerden elde edilir.

Paprika Ekstraktı : Çoğunlukla *C. annuum*'ün az kapsaisinli (% < 0.2) meyvelerinden hazırlanır. Yakıcılığı çok az, koyu kırmızı renkli, suda kısmen çözünür, bir dereceye kadar yapışkan ve tipik - kokulu sıvıdır. Tek kriteri renk maddeleridir ve genellikle 40.000 - 100.000 değerlidir (23).

Kırmızıbiber Ekstraktı : *C. annuum* L. var. *longum* Sendt. ve hibrit «Louisiana Sport» biberlerinden elde edilen koyu kırmızı ve fazla yakıcı sıvıdır. Scoville Üniteleri min. 240000, renk değeri max. 20000'dir. Alkolde kısmen çözünür (16).

Capsicum Ekstraktı : *C. frutescens*, *C. minimum* (*fastigatum*), *C. baccatum*, *C. annuum* var. *conoides*'in % 1'den fazla kapsaisin taşıyan küçük meyvelerinden, tercihan asetonla elde edilir. % 5-6 kapsaisin bulunduran ürün, açıktan koyuya değişen kırmızı renkli, son derece yakıcı ve az renk maddesi taşıyan tipik kokulu bir sıvıdır. Scoville Üniteleri min. 480000, renk değeri max 4000'dir (13).

Piyasada, yakıcılık ve renk maddeleri açısından çok farklı ürünler bulunabilir. Bölgesel

alışkanlıklar ve gıda ürünlerinin çeşitliliği dikkate alınarak değişik sınırlar içerisinde kalan ürünler hazırlanmaktadır. Kırmızıbiber ekstraktları için, çeşitli standartlarla, renk ve yakıcılık sınırları belirlenmiştir (16).

Öğütülmüş kırmızıbiber et ürünleri, balık ve kanatlı etleri, yumurta ve sebze yemekleri, soslar, salata sosları, peynirler, konserve gıdalar, baharat ve kondiman formülasyonlarında geniş ölçüde kullanılır. Öğütülmüş paprika ise, ayrıca, gıda ürünlerinde renk maddesi olarak yer alır (9, 20, 27).

Çizelge 3. Kırmızıbiber Ürünlerinin Katkı Olarak Kullanımı (ppm) (23)

	Capsicum Ekstraktı	Paprika Ekstraktı	Paprika	Kırmızı- biber	«Cayenne» biberi
Alkolsüz içecek	14	1 - 25	—	15 - 240	1
Dondurma, buz vb.	—	1	—	—	2
Şekerleme	11	0.1	—	—	2
Fırın Ürünü	14	12	1900	270	2 - 50
Kondiman	92	100	970	630	610
Et	50 - 100	96	7400	310	910
Çiklet	46	—	—	—	—
Çorba	—	—	1000 - 7500	—	100
Turşu	—	—	—	11 - 59	—

KAYNAKLAR

1. Lego, M.C. 1984. HPLC in the flour/spice industry, Food Technol. 38: 84.
2. Pankar, D.S. and N.G. Magar. 1977. New method for the determination of capsaicin by using multi-band thin-layer chromatography. J. Chromatogr. 144: 149.
3. Todd, P.H., M.G. Bensinger and T. Biftu. 1977. Determination of pungency due to Capsicum by GLC. J. Food. Sci. 42: 660.
4. Curl, A.L. 1962. The carotenoids of red bell peppers. J. Agric. Food Chem. 10: 504.
5. Huffman, F.L., E.R. Schadle, B. Villalon and E.E. Burns 1978. Volatile components and pungency in fresh and processed Jalapeno peppers. J. Food Sci. 43: 1809.
6. Sholto-Douglas, J. 1971. Choosing chillies. Flavour Ind. 2: 27.
7. Housser, T.J., T. Biftu and P.-F. Hsieh. 1975. Extraction rate equations for paprika and turmeric with certain organic solvents. J. Agric. Food Chem. 23: 358.
8. Philip, T. and F.J. Francis. 1971. Oxidation of capsanthin. J. Food Sci. 36: 96.
9. Pollock, C. 1974. Tools of the flavourist - essential oils and oleoresins. Flavour Ind. 5: 244.
10. Van den Dool, H. 1981. Spices: quality control and standards. Perfum. Flavorist. 5: 3.
11. Seifert, R.M. 1970. Synthesis of some 2-methoxy-3-alkylpyrazines with strong bell

- pepper-like odors. *J. Agric. Food Chem.* 18: 246.
12. Kulka, K. 1967. Aspects of functional groups and flavor. *J. Agric. Food Chem.* 15: 48.
 13. Salzer, U. - J. 1977. The analysis of essential oils and extracts (oleoresins) from seasonings - A critical review. *C.R.C. Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 9: 345.
 14. El - Gharbawi, M.I. 1977. Development of capsaicin in the fruits of two varieties of genus *Capsicum* during growth and ripening. *Libyan J. Agric.* 6: 205. *FSTA* 11: 1 J 116.
 15. Lease, J.G. and E.J. Lease. 1962. Effects of during conditions on the initial color, color retention and pungency of red peppers. *Food Technol.* 16: 104.
 16. Heath, H.B. 1981. «Source Book of Flavors» AVI Publ. Comp. Inc., Westport, Connecticut, U.S.A. 863 p.
 17. Pohle, W.D. and R.L. Gregory. 1970. Color of *Capsicum* species. *Food Technol.* 14: 245.
 18. Anonymous. 1969. «Spices and Condiments - Chillies, Whole and Ground Specification». ISO R972. International Organization for Standardization, Switzerland. 6p.
 19. DeCleyn, R. and M. Verzele. 1972. Constituents of peppers. I. Qualitative analysis of piperine isomers. *Chromatographia* 5: 346.
 20. Hall, R.L. 1981. The history, use and pharmacology of spices. *Perfum. Flavorist* 6: 1.
 21. Govindarajan, V. and S. Ananthakrishna. 1974. Paper chromatographic determination of capsaicin. *Flavour Ind.* 5: 176.
 22. Hollo, J., E. Rurucz and J. Bodor. 1969. The determination of capsaicin by gas-chromatographic method. *Lebensm. Wissen. Technol.* 2: 19, HA 4: 8537.
 23. Furla, T.E. and N. Bellanca (Edit.). 1972. «Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients». C.R.C. Rubber Co, Cleveland, Ohio, U.S.A. 762 p.
 24. Weaver, K.M., R.G. Luker and M.E. Neale. 1984. Rapid quality control procedure for the determination of Scoville heat units and the detection of chillies in black pepper, via high-performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.* 301: 288.
 25. Games, D.E., N.J. Alcock, J. Greef, L.M. Nyssen, H. Maarse and M.C. Noever de Brauw. 1984. Analysis of pepper and capsicum oleoresins by high-performance liquid chromatography-mass spectrometry and field desorption mass spectrometry. *J. Chromatogr.* 294: 269.
 26. Hayman, F.L. 1978. Volatile constituents of tabasco peppers. *J. Agric. Food Chem.* 19: 1131.
 27. Anonymous. 1980. Spices - 1980 style. *Food Prod. Devel.* 14: 30.
 28. Baranyai, M., Z. Matus and J. Szabolcs. 1982. Determination, by HPLC, of carotenoids in paprika products. *Acta Aliment.* 11: 309. *FSTA* 15: 9T 550.
 29. Salzer, U. - J. 1975. On the fatty acid composition of the nonvolatile lipoids of some spices. *Fette Seifen Anstrichm.* 77: 446.
 30. Buttery, R.G. 1976. Some 4,5-dialkyl-thiazoles with potent bell pepperlike aromas. *J. Agric. Food Chem.* 24: 1.
 31. Pribela, A. and M. Drdak. 1982. Comparison of methods for colour determination in paprika. *Prumysl Potravin.* 33: 676. *FSTA* 13: 3 T 173.