

Çilek Şekerlemesi Üretimi ve Depolama Sırasında Kalite Karakteristiklerindeki Değişmelerin İncelenmesi

Esin Fikret Yakut¹, Yeşim Elmacı²

¹Yörsan Gıda Mamulleri ve Tic. A.Ş.

²Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

Özet

Şeker ve şeker+mısır şurubu kullanılarak iki formülasyonla üretilmiş çilek şekerlemelerinin 3 ay süre ile depolanmaları sonucunda kalite karakteristiklerinde oluşan değişimler duyusal ve objektif yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Çilek şekerlemeleri oksijen ve su buharı geçirgenliği düşük olan PE laminasyonlu PVC ambalaj materyali ile vakumlu ve modifiye atmosfer koşullarında paketlenmiş ve 5±2°C'de depolanmıştır. İki formülasyon ve iki ambalaj koşulu göz önüne alındığında, 3. ayın sonunda çilek şekerlemelerinin kabul edilebilirliğinin önemli ölçüde azaldığı, en fazla değişimin mısır şurupsuz, modifiye atmosfer koşullarında depolanan örnekte olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek şekerlemesi, Kalite değişimleri, Depolama

Giriş

Meyve şekerlemesi üretiminde şeker, mısır şurubu, asitliği düzenleyici ajanlar ve doku sertleştiriciler ile karıştırılan meyveler infüzyon işlemine tabi tutulmakta, bu sürede meyvelerin bünyesinden ayrılan su şekerle birleşerek şurubu oluşturmaktadır. Şuruba belli aralıklarla şeker ilave edilerek şuruptaki şekerin meyveye, meyvedeki suyun şuruba geçmesi sağlanmaktadır (1, 2, 3, 4). Osmotik kurutma olarak bilinen bu işlem ile erik, incir, üzüm, kivi, çilek, kayısı, mango, papaya, elma dilimleri, şeftali dilimleri, muz cipsleri, kavun dilimleri gibi meyve çerezleri, çeşitli meyve şekerlemeleri üretilmiştir (5, 6, 7, 8, 9).

Materyal ve Yöntem

Çalışmada Emiralem çileği kullanılmış, sitrik asit, kalsiyum klorür ve askorbik asit Rubin kimyadan, mısır şurubu (DE 58.0-63.0) Pendik Nişasta'dan temin edilmiştir. Ambalajlamada kullanılan alt film ve üst film PE laminasyonlu PVC'dir.

Çilek Şekerlemesi Üretimi: Şeker (formülasyon 1) ve şeker+mısır şurubu (formülasyon 2) kullanılarak üretilen çilek şekerlemelerinde şeker/meyve oranı 1.5, askorbik asit 300 mg/kg, sitrik asit %0.45, kalsiyum klorür %0.8 olacak şekilde kullanılmış, formülasyon 2'de ayrıca mısır şurubu (toplam şeker x %12) da kullanılmıştır. Sapları ayıklanan ve yıkanan çilekler bütün halde diğer katkılarla karıştırılmış, şekerin belli bir kısmı eklenerek şeker şurubunun oluşması için

karışım bekletilmiş, kalan şeker, şurubun briksini arttırmak için kullanılmıştır. İstenen brikse ulaşmış olan meyvelerin şurubu süzildükten sonra şekerlemeler yıkanmış ve etüvde 50°C'da kurutulmuşlardır. Çilek şekerlemeleri 100g'lık paketler halinde vakum altında ve modifiye atmosferde paketlenerek 5±2 °C'da depolanmışlardır.

Objektif Yöntemler: Çilek şekerlemelerinde toplam kuru madde miktarı tayini (10), çözünür kuru madde miktarı tayini (11), pH tayini TS 1728 (12)'de önerildiği şekilde, esmerleşme tayini Baloch ve ark. (13) tarafından kullanılan yöntemle gerçekleştirilmiştir. Toplam titre edilebilen asitlik tayininde (14) sonuçlar kuru maddede sitrik asit cinsinden % olarak ifade edilirken, toplam şeker tayini Lane-Eynon yöntemi (15) ile gerçekleştirilmiş ve sonuçlar kuru madde üzerinden % olarak verilmiştir. Renk ölçümü Hunter sistemine göre Minolta CR-300 Model renk ölçüm aygıtı kullanılarak yapılmıştır. Kimyasal analizler iki, renk ölçümü ise üç tekrar olacak şekilde gerçekleştirilmiş ve sonuçlar tekrarların ortalaması olarak verilmiştir.

Duyusal değerlendirme: Lezzet profili analizi uygulanarak gerçekleştirilen çalışmada örnekler panelistlere oda sıcaklığında ve bütün halde sunulmuş, meyve şekerlemesi için türetilen karakter özellikleri ve yoğunlukları oybirliği metodu (16) ile değerlendirilmiştir.

İstatistiksel değerlendirme: Çalışmada elde edilen veriler istatistiksel olarak varyans analizi ve Duncan testi kullanılarak 0.95 (P<0.05) güven eşiğinde değerlendirilmiştir (17).

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1'den görüldüğü gibi her iki formülasyonla hazırlanmış şekerlemelerde depolama ile toplam kuru madde miktarlarının azaldığı, çözünür kuru madde miktarının arttığı ve bu değişimlerin başlangıca kıyasla önemli olduğu, modifiye atmosferde depolanan örneklerdeki toplam kuru madde miktarındaki azalmanın vakum ambalaja göre daha fazla olduğu, çözünür katı madde miktarında ambalajlar arasındaki artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (p<0.01). Çilek şekerlemelerinin depolama süresince pH değerinin arttığı, toplam titre edilebilen asitlik değerlerinin azaldığı ve bu değişimin modifiye atmosferde depolanan örnekte daha fazla olduğu gözlenmiştir (p<0.01). Esmerleşme değerlerinin iki ambalaj koşullu için arttığı, bu artışın başlangıca göre önemli (p<0.01) olduğu görülmektedir. Her iki ambalaj koşulunda toplam şeker miktarında artış olduğu ve bu artışın modifiye atmosferde depolanan örnekte daha fazla olduğu gözlenmiştir (p<0.01). Çilek şekerlemelerinde renk analizi sonucunda depolama ile L ve +a değerlerinin azaldığı, +b değerinin arttığı ve bu değişimin modifiye atmosferde depolanan örnekte daha fazla olduğu gözlenmiştir (p<0.01). Lezzet profilleri değerlendirildiğinde (şekil 1), formülasyon 1 ile üretilmiş çilek şekerlemelerinde çilek, tatlı, ekşi, tereyağlımsı, selüloz, buruk, sertlik ve liflilik karakter özellikleri

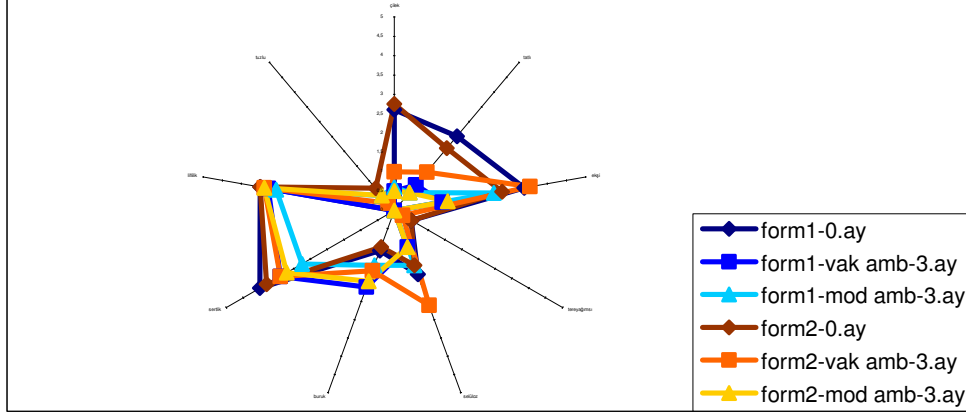
tanımlanırken, formülasyon 2 ile üretilmiş şekerlemelerde bu karakter özelliklerine ek olarak tuzluluk da tanımlanmıştır. Şekil 1’den görüldüğü gibi örneklerin lezzet karakteristiklerinde depolama süresince başlangıca kıyasla önemli düzeyde azalma olduğu, en fazla azalmanın şekerle üretilmiş modifiye atmosferde ambalajlanmış örnekte olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Çizelge 1. Şeker (formülasyon 1) ve şeker+mısır şurubu (formülasyon 2) kullanılarak üretilen, vakum altında ve modifiye atmosferde paketlenmiş çilek şekerlemelerine ait bulgular

Formülasyon	Ambalaj koşulu	Depolama süresi	Toplam katı madde (%)	Çözümlü katı madde	pH	Toplam titre edilebilir asitlik (%sitrik asit)	Esmerleşme değeri	Toplam şeker (%)	Renk değerleri		
									L	+a	+b
Şeker (form.1)	Vakum ambalaj	0	85.2	75	2.98	1.96	0.005	36.2	36.91	24.11	21.42
		1	83.1	75	3.07	1.75	0.006	44.5	34.32	22.07	20.74
		2	80.0	75	3.15	1.61	0.011	46.2	35.25	20.49	19.90
		3	76.2	77	3.26	1.38	0.016	57.5	32.78	21.46	27.11
	Modifiye atmosfer	0	85.2	75	2.98	1.96	0.005	36.2	36.91	24.11	21.42
		1	82.7	75	3.12	1.56	0.011	37.9	35.13	22.53	21.01
2		79.1	76	3.23	1.23	0.020	43.3	36.40	22.67	21.67	
Şeker+mısır şurubu (form.2)	Vakum ambalaj	0	84.7	76	3.01	1.73	0.002	32.3	35.57	23.71	21.46
		1	83.5	76	3.08	1.67	0.006	38.9	34.78	21.65	19.35
		2	80.4	77	3.13	1.55	0.010	47.7	34.75	19.82	20.58
		3	76.1	78	3.21	1.38	0.014	53.4	33.14	19.52	27.15
	Modifiye atmosfer	0	84.7	76	3.01	1.73	0.002	32.3	35.57	23.71	21.46
		1	82.3	75	3.11	1.63	0.010	36.4	35.87	23.66	21.41
		2	78.7	76	3.19	1.44	0.017	42.1	35.35	20.97	20.67
		3	75.5	77	3.27	1.26	0.026	48.1	32.65	19.83	27.62

Sonuç

Depolama süresince kalite kriterlerinde oluşan değişimler üzerinde örneklerin şeker veya şeker+mısır şurubu ile üretilmiş olmalarına kıyasla ambalaj koşullarının etkili olduğu, vakumlu ambalaj koşullarında depolanan şekerlemelerde bozulmanın daha geç başladığı gözlenmiştir. Kalite karakteristiklerinin değişimi açısından iki farklı formülasyon ve iki farklı ambalaj koşulu göz önüne alındığında, 3. ayın sonunda çilek şekerlemelerinin kabul edilebilirliğinin önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir.



Şekil 1. Formülasyon 1 ve formülasyon 2 ile üretilmiş, vakumlu ve modifiye atmosferde ambalajlanarak 3 ay depolanmış çilek şekerlemelerine ait lezzet profilleri

Kaynaklar

1. Cruess WV. 1938. *Commercial Fruit and Vegetable Products*. Mc Grew-Hill Book Company Inc., 368-383, New York.
2. Torrey M.1974. *Dehydration of Fruits and Vegetables*. Noyes Data Corporation, 48-50, England.
3. Muşumdar AS. 1995. *Handbook of Industrial Drying*. McGill University, 691-710, Kanada.
4. Yağcıoğlu A. 1999. *Tarım Ürünleri Kurutma Tekniği*. EÜ Ziraat Fak., 248-250, İzmir.
5. Ilker R, Szczesniak AS. 1990. Structural and chemical bases for texture of plant foodstuffs. *Journal of Textural Studies*, 21 (1) 1-36.
6. Forni E, Sormani A, Scalise S, Torreggiani D. 1997. The influence of sugar composition on the color stability of osmodehydrofrozen intermediate moisture apricots. *Food Research International*, 30, 87-94.
7. Viberg U, Sjöholm I. 1998. Sucrose inversion during osmotic pretreatment of strawberries. University of Lund, Food Engineering Department, Academic Press, 220-222, Sweden.
8. Erle U, Schubert H. 2000. Combined osmotic and microwave-vacuum dehydration of apples and strawberries. *Journal of Food Engineering*, 49, 193-199.
9. Torreggiani D, Bertolo G. 2000. Osmotic pre-treatments in fruit processing: chemical, physical and structural effects. *Journal of Food Engineering*, 49, 247-253.
10. TS 1129-1972. Toplam Katı Madde Miktarı Tayini. Ankara. 4s.
11. TS 4890-1986. Meyve-Sebze Mamulleri Çözünür Katı Madde Miktarı Tayini. Ankara. 5s.
12. TS 1728-1987. Meyve ve Sebze Mamulleri pH Tayini. Ankara. 2s.
13. Baloch AK, Buckle KA, Edwards RA. 1973. Measurement of non-enzymic browning of dehydrated carrot. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 24, 389-398.
14. TS 1125-1972. Meyve ve Sebze Mamulleri Titre Edilebilen Asitlik Tayini. Ankara, 3s.
15. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th Ed. Assoc of Offic Anal Chemists, Washington DC, USA, 8-9.
16. TS 5546-1988. Tarım Ürünleri-Gıda Madde ve Mamulleri-Duyusal Analizler-Metodoloji-Lezzet Profil Metodları. Ankara, 8s.
17. Mead R. 1988. *The Design of Experiments*. Cambridge Univ. Press, 620s, New York.