

Elma Suyunun Sıcak Teknikle Durultulması İçin Yeni Bir Yöntem (*)

Yazan
Dr. E. GRAMPP
Röhm GmbH Darmstadt

Çeviren
Doç. Dr. Aziz EKŞİ
A.Ü. Ziraat Fakültesi
Gıda Bilimi ve Teknolojisi
Kürsüsü — Ankara

1. GİRİŞ

Son yıllarda turunçgil meyve suyu tüketiminin oldukça fazla artış göstermesine karşın, elma suyu serinletici ve susuzluk giderici içecek olarak bundan önce olduğu gibi önemini korumaktadır. Ancak üretim teknikleri ve üretim yöreleri değişmiş bulunmaktadır.

Bundan 30-40 yıl önce orta avrupa ülkeleri elma suyu işleyen başlıca ülkeler iken, son 10-15 yılda üretimin ağırlık merkezi sıcak iklim bölgelerine kaymıştır. Bunun ana nedenleri; verimin yüksekliği, genellikle işletme giderlerinin az oluşu (ücretler nedeni ile) ve yeni üretim teknikleridir. Üretim teknikleri arasında özellikle konsantre işlenmeye başlanmış olması, bu endüstri kolunda temel değişimlere yol açmıştır. Bu yeni teknik meyve suyu işletmesine yalnızca yeni ara ve son ürünler getirmekle kalmamış, aynı zamanda işletmelerin yapısını da değiştirmiş ve konsantrasyon işlemini hızlandırmıştır. Yatırım giderleri çoğu durumlarda küçük işletmelerin olanaklarını aşmaktadır. Yeni tesisler, ancak fazla miktarda mal işledikleri zaman ekonomik olmaktadır. Üretim birimlerinin daha sıcak yörelere kaymış olması, orta avrupa ülkelerinde bu ölçüde bilinmeyen bir dolu güçlüğü de birlikte getirmiş bulunmaktadır. Bu nok-

tada özellikle mikrobiyolojik sorunların anılması gerekmektedir. Mikroorganizmaların ve özellikle mayaların, üretim sürecinin her aşamasında kontrolsüz olarak gelişmesi, bu sorunun önemini göstermektedir. Kapsamlı laboratuvar çalışmaları da/bu sorunla başlamış bulunmaktadır.

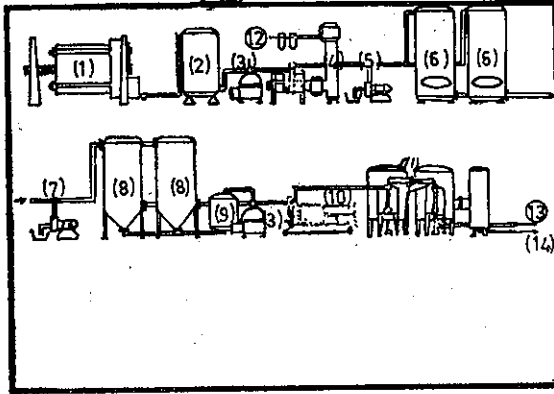
2. YENİ YÖNTEM

2.1. Alışılmış Yöntemin Tanımlanması

Gerçi uygulamada çoğu kez değişiklikler olmakla birlikte, elma konsantresi işleminde kullanılan klasik üretim hattı şekil 1 de olduğu gibidir.

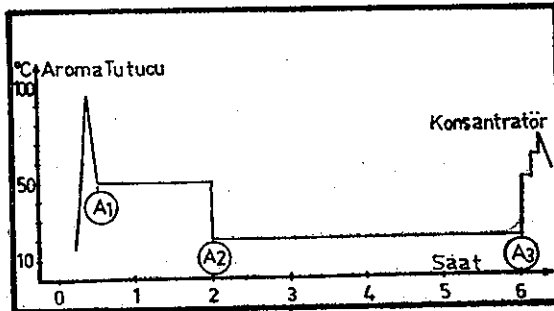
Böyle bir üretim programında ürün değişik sıcaklıklardan geçmektedir. Sıcaklık dereceleri, ısıtma ya da soğutma üniteleri ile ayarlanmaktadır. Yeni yöntem daha çok aroma ve konsantre arasını ilgilendirmektedir. Alışılmış klasik hattaki «sıcaklık zaman ilişkileri» şekil 2 de görülmektedir.

(1) Flüssiges Obst dergisinin 1976/10, sayısında (sayfa: 382-384) yayınlanan «Neues Verfahren zur Heißsklaerung von Apfelsaft bei der Apfelsaftkonzentratherstellung» başlıklı yazı.



- (1) Horizontal Pres
- (2) Ara Tank
- (3) Santrifüj
- (4) Aroma Tutucu
- (5) Enzim Dozaj Pompası
- (6) Fermentasyon Tankı
- (7) Jelatin Dozaj Pompası
- (8) Durultma Tankı
- (9) Tortu Toplama Tankı
- (10) Filtre
- (11) Konsantratör
- (12) Aroma
- (13) Konsantre
- (14) Kondensat

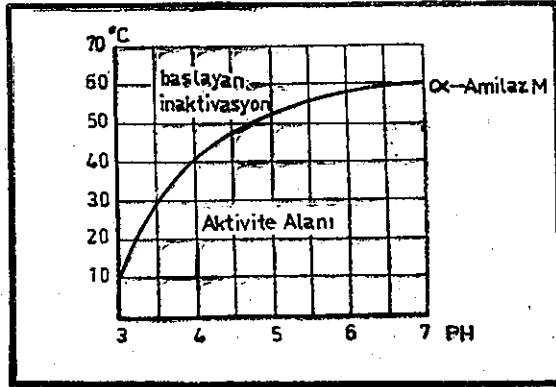
Şekil 1. Elma Suyu İşlenmesinde Klasik Hat



Şekil 2. Elma Suyu Konsantresi İşlemede Klasik Sıcaklık - Zaman İlişkisi

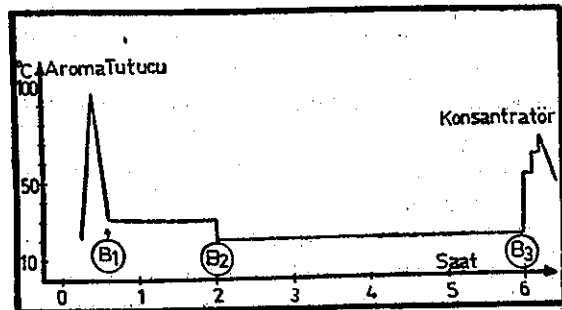
Buna göre aroma tutucudan sonra yaklaşık 92°C deki meyve suyu, 45-50°C ye geri soğutulmakta ve bu sıcaklık derecesinde 5-10 g/l pektinol D (Röhm) enzimi ile işlem görmektedir (A1). Bu işlem hammaddenin özelliğine göre 30-60 dakika sonra sona ermektedir. Enzim uygulamasının yetliliği alkol testi ile denetlenmektedir. Bu amaçla 1 kısım meyve suyu 1 kısım % 95 lik etil alkol ile bir tüpte karıştırılmakta ve jel oluşmaması başarılı ve yeterli bir işlemin göstergesi olmaktadır.

Eğer iyot testi hammaddede nişasta bulunduğunu gösteriyorsa (genellikle sezon başında), nişastanın parçalanması için amilaz enzimi katılması gerekmektedir. Bu enzim ise 45-50°C de değil, en azından 32°C de eklenmektedir. KREBS (1) in tanımlandığı gibi, elma suyu pH sında normal alfa-amilaz, daha yüksek sıcaklıklarda inaktive olmaktadır. Şekil 3 te, alfa-amilaz M in, pH ve sıcaklığa bağlı olarak aktivitesindeki değişmesi görülmektedir.



Şekil 3. pH ve Sıcaklık Derecesi İle Alfa - Amilaz Aktivitesi Arasındaki Bağntı

Nişasta varlığında alfa-amilaz katılması gerektiğinde ortaya çıkan sıcaklık-zaman ilişkisi ise şekil 4 te verilmiş bulunmaktadır. B1 noktasında 100 litre meyve suyuna 5-10 g pektinol D ve 2-10 g amilaz M birlikte katılmaktadır.



Şekil 4. Nişasta Varlığında Elma Suyu Konsantresi İşlenmesinde Sıcaklık - Zaman İlişkisi

Sıcaklık 20°C ye düşürülmüş olduğundan, pektin ve nişastanın tam olarak parçalanması için daha uzun bir süre gerekmektedir.

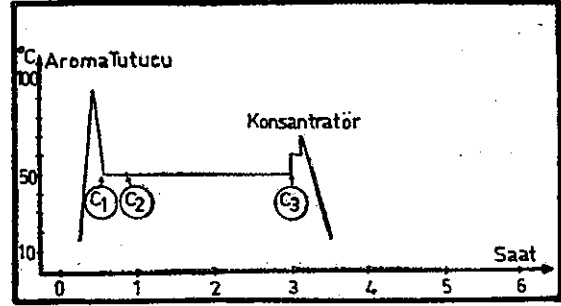
Pektin ve duruma göre nişastanın tam olarak parçalanmasından sonra, A2 ve B2 noktasında, gerekli durulmayı sağlamak amacı ile durultma yardımcı maddeleri (Jelatin, bentonit, kieselsol) katılmaktadır. Bu noktada ve daha optimal bir etki sağlamak üzere sıcaklık 18-20°C ye düşürülmektedir.

MEHLITZ (2), Jelatin ya da tanenle durultmada sıcaklığın önemi üzerinde durmaktadır. Durultma süresince sıcaklığın aynı düzeyde kalması, önemli olduğundan dolayı gereklidir. Öte yandan, sıcaklık ne kadar düşerse, bulanıklık öğelerinin toplaşarak çökmesi o kadar hızlı olmaktadır. Aynı elma suyuna aynı şekilde uygulanan durultma denemeleri, en uygun sıcaklığın 8-12°C arasında olduğunu göstermektedir. 18°C ye kadar da iyi sonuçlar alınabilmektedir. Sıcaklığın yükseltilmesi, özellikle süre açısından, toplaşma etkisini azaltmaktadır. KARDOS (3) ta, tanen-jelatin durultması için optimal sıcaklığı 10-15°C olarak tanımlamaktadır. Daha yüksek sıcaklıklar, çökmenin yavaşlamasına yol açmaktadır. 10°C nin altında ise yeniden bulanıklık olmaktadır.

Tortunun çökmesinden sonra meyve suyu filtre edilmektedir. (Şekil 2 ve 4 te A3 ve B3) ve elde edilen duru meyve suyu konsantratöre alınmaktadır. Bu amaçla meyve suyunun yeniden 50°C nin üzerine ısıtılması gerekmektedir. Alışıldığı şekilde 70-72°C brikse değin koyulaştırma işlemini, soğutma ve depolama izlemektedir.

2.2. Yeni Yöntemin Tanımlanması

Şekil 2 ve 4 te özlenen alışılmış çalışma tarzında, değişik sıcaklık derecelerinden geçilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Buna, soğutucu ve ısıtıcıların yüksek sığada çalıştırılması ile ulaşılmaktadır. Ayrıca, genellikle mikroorganizmalar için optimal olan sıcaklık derecelerinde çalışıldığı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle şekil 5 te verilen denemeye başlanmış bulunmaktadır.



Şekil 5. Sıcak Teknikle Elma Suyu Konsantrasyonu İşlenmesinde Sıcaklık - Zaman İlişkisi

C1 noktasında meyve suyu, nişasta olsun veya olmasın, 45-50°C ye soğutulmaktadır. Özellikleri iyileştirilmiş yeni bir alfa-amilaz enzimi geliştirilmiş olduğundan (amilaz HT), pektin D-(5-10 g/hl) ve amilaz HT (3-6 g/hl) 45-50°C de birlikte katılabilmektedir. Bu koşullarda her iki enzim de kendi optimum sıcaklık derecelerinde etki yapmakta ve aynı sıcaklık düzeyinde optimal durulma yöntemi için gerekli ön koşul yerine getirilmiş olmaktadır.

Alışıldığı şekilde 30-60 dakika sonra alkol ve iyod testi ile pektin ve nişastanın parçalandığı görülmekte ve hemen arkasından (C2 noktası) aynı tankta kieselsol, jelatin ve bentonit eklenmektedir. Bu güne değin kieselsol yalnızca işlenen meyve taneli maddelerce fakir olduğu zaman kullanılırken, bu yöntemde kieselsol kullanılması mutlak gerekmektedir. Örneğin 30 ml/hl kieselsol (% 15 lik), 15 g/hl jelatin ve 50 g/hl bentonit katılması durumunda, enzim işlemi ve bunu izleyen durumlarda aynı sıcaklığın korunması yanında, yüksek topaklaşma hızı gibi bir üstünlük daha ortaya çıkmaktadır.

Tortu, iki saat içinde sıkı bir tabaka olarak çökmektedir. Üste kalan meyve suyunun duruluğunda ise belirgin bir iyileşme kendisini göstermektedir.

Bu sonuçları veren denemede jonathan çeşidinden işlenen bir elma suyu kullanılmıştır. Meyve suyuna 10 g/hl pektin D katılmış ve 30°C de 50 dakika içinde pektin parçalanmıştır. Bunun arkasından 50 g/hl kieselsol 30 (Erbisloh firmasının hazırlanan kieselsol), 15 g/hl erbigel (aynı firmanın jelatini) ve 50 g/hl aktivite (aynı firmanın bentoniti) katılmıştır.

Yaklaşık iki saat içinde tortunun çökmesinden sonra ve aynı sıcaklıkta çok kaba olmayan kieselsol filitreden süzme işlemi yapılmaktadır (C3). Uygun bir teknik seçimi ile tank cidarındaki sıcaklık düşüşünün azaltılması (örneğin cam lifle desteklenmiş ve ısı iletim katsayısı 0.20 - 0.25 kcal/mh°C gibi düşük polister tanklar, tortunun çökmesini güçleştirici turbulente ısı aksaklıklarını önlemektedir. Filtrasyondan hemen sonra duru meyve suyu konsantratörün ilk basamağına alınmaktadır.

2.3. Sıcak Durultma (HK) Tekniğinin Üstünlükleri

Pektinin parçalanması her koşul altında, pektinaz enzimlerinin optimal etki sıcaklığı olan 45 - 50°C de yerine getirilmektedir. Bu sıcaklıktaki enzim aktivitesi, 30°C dekinden 3 - 4 kat daha yüksektir. Bu bekletme zamanının kısaltılması ve böylece tank sıgasının yükseltilmesi anlamına gelmektedir.

Nişastanın parçalanması da yeni geliştirilen amilaz enzimi yardımı ile 45 - 50°C de yapılmaktadır. Yani yeni amilazın optimum sıcaklığına uyulmuş olmaktadır. İyod testinin negatif olması ile anlaşılan nişasta, hızlı olarak parçalanmaktadır.

45 - 50°C de kieselsol, jelatin ve bentonit kullanılması ile ortaya çıkan hızlı topaklaşma olgusu, daha birkaç dakika sonra tortunun santrifüjle ayrılmasına olanak vermektedir. Bu durum tortu yumaklarının iri oluşundan ileri gelmektedir. Çökme hızının yüksek oluşu ve tortu tabakasının sıklığı tank sıgasını yükseltmektedir. ve oluşan tortu hacmini azaltmaktadır.

Mikrobiyolojik bulaşma sakıncası (örneğin

maya gelişmesi), 50°C de 30°C deki oranla oldukça azdır. 45 - 50°C de maya hücrelerinin gelişmesi artık söz konusu olmamaktadır. Ayrıca bekletme süresinin azaltılmış olması da, bulaşma sakıncasını ek olarak azaltma anlamına gelmektedir.

Durultma sırasında değişik sıcaklık derecelerinde çalışmanın önlenmesi, ısıtma ve soğutma giderlerinin azalması sonucunu vermektedir.

Genel olarak gıda üretiminde üretim sürecinin kısaltılması, ürün kalitesinin yükseltilmesi demektir.

Yeni sıcak durultma tekniği, 1976 - 77 döneminde değişik işletmelerde farklı koşullarda sınanmış ve oldukça doyurucu sonuçlar alınmıştır. Elde edilen son ürünler (konsantre ve bundan işlenen meyve suyu), en değişik koşullar altında uzun süre depolamadan sonra bile duruluğunu korumaktadır.

3. ÖZET

Elma suyunun konsantreye işlenmesinde üretim tekniği ve ekonomik açıdan önemli üstünlükleri olan yeni bir sıcak durultma tekniği tanımlanmıştır. Yeni bir amilaz ile pektin ve nişastanın 45 - 50°C de parçalanması pektinazla ortaklaşa sağlanmaktadır. Bunu izleyen durultma işleminde de sıcaklık 45 - 50°C de kalmaktadır. Bentonit, jelatin ve kieselsol katılması ile durultma sağlanmaktadır. Daha hızlı ve yeterli topaklaşma ve çökme işleme süresini kısaltmaktadır.

Mikrobiyolojik bulaşma sakıncası da, durultma sıcaklığının 45 - 50° olması ile azalmış olmaktadır.

LİTERATÜR

- (1) KREBS, J. Flüssiges Odst 1974 (4), 134 - 142
 (2) MEHLITZ, A. Süßmost. Verlag Dr. Serger und Hempel. 1936.

- (3) KARDOS, E. Obst - und Gemüsesäfte. VEB Verlag. 1966.