

ÜZÜMDEN ELDE EDİLEN DÜŞÜK ALKOLLÜ İÇKİLERDE ŞEKER MİKTARINI AZALTMA YÖNTEMLERİ

METHODS OF REDUCING THE SUGAR CONTENT OF LOW ALCOHOLIC BEVERAGES OBTAINED FROM GRAPE

Ahmet CANBAŞ, Hüseyin ERTEN, Turgut CABAROĞLU

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü ADANA

ÖZET: Bağcı ülkelerin çoğunda yaş üzümün değerlendirilmesi bir sorun olmakta ve üzümün daha değişik ve yeni ürünlere işlenmesi konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Bu ürünler arasında alkolü şaraba göre daha düşük olan, meyve tadı ve aroması belirgin ve bazıları karbondioksit içeren içkiler de yer almaktadır.

Bu tür alkollü ve gazlı içkiler genel olarak ilgi görmekte, ancak şeker içeriklerinin yüksek olması bazı tüketicilerce olumsuz karşılanmaktadır. Bu nedenle, bu tür içkilerin üretiminde şeker miktarının azaltılması önemli bir işlem olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu tür içkilere işlenecek üzüm sırasının, doğal bileşimini değiştirmeden, şeker miktarını azaltmak amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmış ve bu araştırmalar sonunda bazı yöntemler ortaya atılmıştır.

Bu çalışmada, şıradaki şeker miktarını azaltmak amacıyla önerilen ve biyolojik ve fiziksel işlemleri temel alan bazı yöntemler ele alınmıştır.

SUMMARY: In many grape producing countries, utilisation of fresh grapes creates some problems, therefore production of new products becomes a necessity. Among the new products, those having an alcohol content lower than that of wine, with natural fruit taste and flavour, also some containing carbon dioxide are important.

Although these beverages containing alcohol and carbon dioxide are enjoyable to most consumers, high sugar content may not be readily acceptable to some. Hence, reduction of sugar in such beverages is considered to be an important process.

Some research studies have already been completed to lower the sugar content without causing a significant change in the natural composition of grape juice and some methods for this purpose have been recommended.

In this paper some biological and physical methods to reduce the sugar content of low alcoholic grape beverages are reviewed.

GİRİŞ

Bağcı ülkelerin çoğunda üretilen yaş üzümün değerlendirilmesi sorun olmaktadır. Bu sorunun çözümüne katkıda bulunmak amacıyla alkolü şaraba göre daha düşük, meyve tadı ve aroması belirgin ve bazıları karbondioksit içeren değişik ve yeni ürünler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Bu tür düşük alkollü ve gazlı içkiler genel olarak ilgi görmeye beraber, şeker içeriklerinin yüksek olması nedeniyle tüketicilerin bir kesimince olumsuz karşılanmaktadır. Bu nedenle, bu tür içkilerin üretiminde şeker miktarının azaltılması önemli bir işlem olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada üzüm suyundan elde edilen "Pétilant de raisin (üzüm gazozu)" ele alınmış ve bu içkiye işlenecek şıradaki şeker miktarını azaltmak amacıyla uygulanan çeşitli yöntemler incelenmiştir.

ÜZÜMDEN ELDE EDİLEN DÜŞÜK ALKOLLÜ İÇKİLER

Üzümünden elde edilen düşük alkollü içkileri kullanılan hammaddeye göre üç grup altında toplamak mümkündür (CANBAŞ, 1983):

- Üzüm suyundan elde edilen içkiler: "Pétilant de raisin (üzüm gazozu)", "Chicha", "Asti spumante",

- Üzüm suyu konsantresinden elde edilen içkiler: "% 3-5 derece alkollü üzüm gazozu benzeri içkiler", "Üzüm birası",

- Şaraptan elde edilen düşük alkollü içkiler: "Şarap kokteylleri", "Sangria", "Alkolsüz şarap".

Bu çalışmada yukarıdaki içkiler arasında birinci grupta yer alan ve üzüm gazozu olarak adlandırılan "Pétilant de raisin" üzerinde durulacaktır. Metin içerisinde düşük alkollü içki ve "Pétilant de raisin (üzüm gazozu)" aynı anlamda kullanılmıştır.

Üzüm gazozu, "üzümden veya üzüm şirasından elde edilen, içerisinde üzümün kısmen fermentasyonu sonucu oluşmuş CO₂ bulunan, üretiminde belli fiziksel işlemler uygulanan, içki olarak tüketimi dışında başka amaçla kullanılmayan ve 3°yi geçmeyecek kadar kendi şekerinden oluşmuş alkol içeren bir içki" olarak tanımlanır (ANON., 1975; CANBAŞ, 1983; SAEZ ve ark., 1986).

Üzüm gazozuna işlenecek üzümler önce ezilir ve kendi halinde ayrılan şıra, ilk sıkma sonucu elde edilen şıra ile karıştırılır. Daha sonra bu karışım, içerisine enzim katılarak durultulur ve santrifüjden geçirildikten sonra 0°C civarında bir sıcaklıkta süzülür. Berrak hale getirilen şıra, işlemek üzere uzun süre bekletilecek ise, ani pastörizasyon (85°C'de 30 sn) uygulanarak dayanıklı hale getirilir ve steril tanklar içerisinde azot gazı altında depolanır. Şıranın kısa bir süre için 0°C'nin altında bir sıcaklıkta, yalıtılmış küvler içerisinde, bekletilmesi de mümkündür.

İşlenecek şıra, içerisine saf maya (*Saccharomyces cerevisia*) katılarak, 18-20°C'de fermentasyona terk edilir. İstenilen alkol derecesine (en çok 3 derece) ulaşıldığı an, ani bir soğutma ile sıcaklık 0°C'nin altına düşürülür ve bir kaç kez şıra filtreden geçirilir. Bu işlemin amacı mayaları ortamdan uzaklaştırmaktır. Dana sonra eşbasıncılı (izobarometrik) bir düzende şişelere doldurulur ve karşı basınç altında kapatılan şişeler 65-70°C'lerde 30 dakika süre ile pastörize edilir.

Dengeli bir üzüm gazozunda alkol derecesi 2°5, şeker miktarı 110-120 g/l, toplam asit 5-6 g/l (H₂SO₄ cinsinden) ve karbondioksit basıncı 2-3 atmosfer kadardır. Nevşehir-Ürgüp Bölgesi Emir ve Elazığ Bölgesi Öküzgözü üzümlerinden üretilen üzüm gazozları ile ilgili bazı analitik değerler aşağıda verilmiştir (ERTEN, 1991):

Alkol derecesi: 2°39-3°01

Toplam asit (g/l): 3,1-3,5 (H₂SO₄ cinsinden)

İndirgen şeker (g/l): 130,5-142,8

Karbondioksit (atm.): 0,2-1,11

Bileşiminden anlaşılacağı gibi üzüm gazozunun şeker miktarı yüksek ve buna bağlı olarak tadı da oldukça tatlıdır. Bu özellik tüketicilerin bir kesimince olumsuz karşılanmaktadır.

Bu olumsuz özelliği, bağbozumunu erken yapmak suretiyle bir ölçüde gidermek mümkündür. Ancak, şeker miktarını önemli ölçüde düşürebilmek için daha değişik yöntemler uygulamak gerekir.

DÜŞÜK ALKOLLÜ İÇKİ ÜRETİMİNDE ŞEKER MİKTARINI AZALTMA YÖNTEMLERİ

Düşük alkollü içkilerde şeker miktarını azaltmak amacıyla uygulanan en basit yöntem, şıradaki şekerin fermentasyon yoluyla alkole dönüştürülmesi ve elde edilen şarapta alkolün damıtma yoluyla ayrılmasıdır. Ancak, bu yöntemde en önemli sorun ortamdan alkolü uzaklaştırırken aroma maddelerinin tutulmasını sağlamaktır. Damıtma işlemi yanında aroma ayırma işlemi de gerçekleştirmek önemli bir donanım gerektiren pahalı bir uygulamadır.

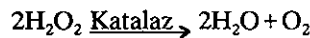
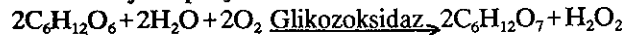
Üzüm şırasının doğal bileşimini etkilemeden şeker içeriğini düşürmeyi amaçlayan çeşitli çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar sonunda biyolojik ve fiziksel işlemleri temel alan bazı yöntemler ortaya atılmıştır (LANG ve CASIMIR, 1986; VILLETAZ, 1986a; 1986b; BOIDRON ve ark., 1987).

Biyolojik Yöntemler

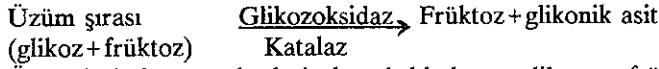
Biyolojik yöntemleri, enzimatik ve mikrobiyolojik olmak üzere iki grup altında incelemek mümkündür.

Enzimatik Yöntem: Enzimatik yöntemde, şıradaki glikoz, *glikozoksidaz* enzimiyle glikonik asite dönüştürülür. *Glikozoksidaz* enzimi oksidaz-redüktaz enzim grubundandır. *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Penicilium glaucum*, *P.notatum*, *P. amagasakiense* ve *P. vitale* gibi küflerden elde edilir (REED ve UNDERDOFLER, 1969; McCLOSKEY, 1974; MILLIS, 1985).

Glikozu, glikonik asite dönüştürmek amacıyla kullanılan *glikozoksidaz* enzimi preparatları *katalaz* enzimi de içerirler (VILLETAZ, 1986a; 1986b). *Katalaz* enzimi, glikozun glikonik asite dönüşümü sırasında oluşan hidrojen peroksiti su ve oksijene parçalar:



Enzimatik reaksiyon basit olarak aşağıdaki gibi yazılabilir:



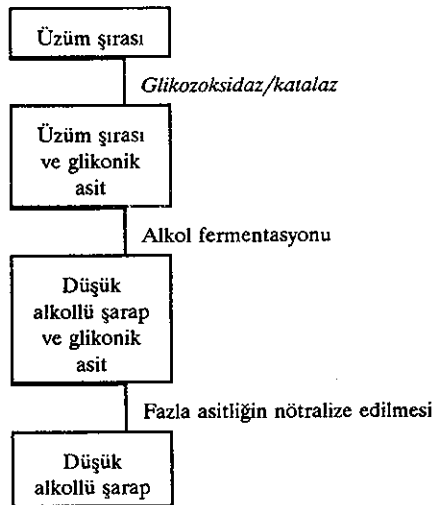
Üzümde bulunan şekerlerin büyük bir kısmı glüköz ve früktozdur. Olgunluğun ilk devrelerinde üzüm tanesinde şeker miktarı çok az ve bunun büyük bir kısmı glüközdür. Üzümler renk değiştirdiği anda, tanede ani bir şeker birikimi olmakta ve bu birikim üzümler tam olgunluk durumuna gelinceye kadar sürmektedir. Olgunlaşmaya paralel olarak früktoz miktarı da artmakta ve tam olgunluk anında glüköz/früktoz oranı 1'in biraz altına ve 0,95'e kadar düşmektedir (CANBAŞ, 1978; PEYNAUD, 1984; NAVARRE, 1988).

Glikozun, glikonik asite dönüştürülmesi sonucu üzüm şırasından elde edilecek potansiyel alkol derecesi, toplam potansiyel alkol derecesinin yarısı kadardır.

Glikozoksidaz enziminin çabşabilmesi için ortama sürekli kabarcıklar halinde hava pompasından oksijen verilir veya ortam oksijenle doyurulur. Sıcaklığın 25°C'nin üzerine çıkması kaliteyi olumsuz etkiler. Kullanılan *glikozoksidaz* enzim preparatları pH 3-4 arasında yüksek aktivite ve stabiliteye sahiptirler. Üzüm şırasının pH'sı da bu değerler arasındadır. Değişik mikroorganizmalardan elde edilen *glikozoksidaz* enzim preparatları arasında pH 3-4'de en fazla etkinlik ve kararlılık gösteren enzimlerin seçilmesi gerekir.

Glikozun glikonik asite parçalanma durumu, oluşan glikonik asit ve geriye kalan şeker miktarı, titrasyon asitliği ve pH tayinleri yapılarak izlenebilir.

Yeteri kadar glikozun glikonik asite dönüştüğü belirlendiğinde, hava pompasını kapatmak suretiyle işlem durdurulur. Daha sonra şeker içeriği azaltılmış şıra, içerisine şarap mayası katılarak, alkol fermentasyonuna terk edilir. Ortamdaki glikonik asit fazlası, asitliği giderici CaCO₃ gibi maddelerle nötralize edilir. Bu aşamadan sonra şıraya üzüm gazozu üretiminde uygulanan işlemler, aynen uygulanır.



Şekil 1. Düşük alkollü şarap üretiminde şıranın enzimatik yöntemle şeker içeriğini azaltmayı temel alan üretim tekniği (VILLETAZ, 1986a; 1986b).

"Sauterne" şaraplarında glikonik asit miktarı 1,28-5,89 g/l arasındadır (McCLOSKEY, 1974). "Botrytis" küfü üzümlerdeki glikonik asit miktarını artırmaktadır. "Botrytis" küfünün etki ettiği üzümlerde glikonik asit miktarının 12 g/l'e kadar çıktığı belirlenmiştir (VILLETAZ, 1986b).

Mikrobiyolojik Yöntem: Üzüm şırasında bulunan şekerin mikrobiyolojik yolla azaltılmasını amaçlayan yöntem BOIDRON ve ark. (1987)'i tarafından ortaya atılmıştır. Bu yöntemde mikroorganizma olarak *Gluconobacter oxydans* kullanılmıştır. *G. oxydans* glüközü glikonik asite dönüştürür. Bu mikroorganizma pH 4-6 ve 25°C sıcaklıkta yüksek aktiviteye sahiptir.

Şıradaki şeker içeriğini enzimatik yöntemle azaltmayı temel alan üretim tekniği Şekil 1'de görülmektedir.

VILLETAZ (1986a)'ın, glikozun, *glikozoksidaz* enzimi ile glikonik asite dönüşme oranı üzerinde yaptığı bir çalışmada, öksele derecesi 64 (Briksi 15,2) olan üzüm şırası kullanmıştır. İşlem sırasında geriye kalan şeker miktarı H.P.L.C. ile belirlenmiştir. Şıradaki glikozun 12, 16 ve 48 saat sonra parçalanma durumu ile ilgili sonuçlar Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Belirtilen miktarlarda enzim içeren şıralara 48 saat sonunda şarap mayası katılmış ve bunlar fermentasyona terk edilmiştir. Fermentasyon süresince bir sorunla karşılaşmamıştır.

Glikonik asit normal olarak şaraplarda bulunan ve miktarı koşullara göre değişen bir maddedir. Kaliforniya'da üretilen şarapların glikonik asit miktarları üzerinde yapılan bir çalışmada kırmızı şaraplarda en fazla 2,28 g/l ve ortalama 0,21 g/l ve beyaz şaraplarda en fazla 3,09 g/l ve ortalama 0,24 g/l glikonik asit bulunduğu saptanmıştır (McCLOSKEY, 1974).

Fransız "Sauterne" şaraplarında glikonik asit miktarı, Kaliforniya şaraplarında bulunan miktardan yüksektir.

Çizelge 1. Üzüm şirasındaki glikozun parçalanma durumu (% olarak). (VILLETAZ, 1986a).

| Enzim miktarı (g/hl) | Glikozun parçalanma durumu (%) | | |
|----------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| | 12 saat sonra | 16 saat sonra | 48 saat sonra |
| 1 | 4,8 | - | 17,0 |
| 2 | - | 16,4 | 17,3 |
| 5 | - | 33,9 | 36,2 |
| 10 | - | 46,3 | 56,0 |
| 20 | - | 48,7 | 55,0 |
| 50 | - | 73,7 | 97,5 |
| 100 | - | 90,7 | 100,0 |

santrifüjden geçirilmiştir. Şeker içeriği azaltılmış üzüm şirasına *Saccharomyces cerevisiae* CC85 mayası katılmış ve hafif CO₂ basıncı altında 19°C'de etil alkol fermentasyonuna terk edilmiştir. Yaklaşık 4° alkol oluştuğunda düşük alkollü şarap santrifüjden geçirilmiştir. Bu işlemin amacı mayaları ortandan uzaklaştırarak fermentasyonu durdurmaktır. Daha sonra düşük alkollü şarap pastörize edilerek dayanıklı hale getirilmiştir. Elde edilen düşük alkollü içkinin kimyasal bileşimi aşağıda verilmiştir:

Şeker (g/l): 20

Alkol (% hacmen): 4,01

Uçar asit (g/l): 0,37 (Asetik asit cinsinden)

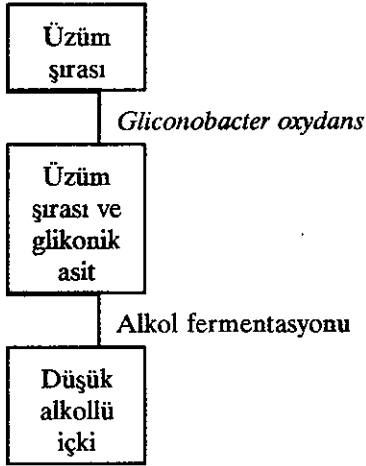
Toplam asit (g/l): 4,07 (H₂SO₄ cinsinden)

Gliserol (g/l): 1,67

pH : 4,07

Duyusal analizi yapılan içkinin oldukça yoğun bir renge, hoşça giden meyvemsi bir aromaya, yumuşak ve dengeli bir tada sahip olduğu bildirilmiştir.

Mikrobiyolojik yöntemle şeker içeriğini azaltmayı temel alan düşük alkollü içki üretimi Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Mikrobiyolojik yöntemle şıranın şeker içeriğini azaltmayı temel alan düşük alkollü içki üretim tekniği (BOIDRON ve ark., 1987).

Fiziksel Yöntem

Üzüm şirasında bulunan şeker fiziksel yolla da azaltılabilir (LANG ve CASIMIR, 1986). Bilindiği gibi içerisinde çözünmüş halde maddeler bulunan su soğutulduğunda, önce su molekülleri donar (kristal hale gelir) ve daha sonra diğer maddeler kristal hale gelir. Bu ilkeden hareket ederek şıranın kısmen dondurulmasını temel alan bir yöntem geliştirilmiştir.

Bu yöntemde önce üzümler ezilir ve kendi halinde ayrılan şıra ile sıkma sonucu elde edilen şıra karıştırılır. Daha sonra bu karışım santrifüj ve filtreden geçirilerek berraklaştırılır. Berrak haldeki şıra ısı değiştiriciden geçirilerek -2°C'ye kadar soğutulur ve yüzeyi kazıyıcı Slush tipi dondurucuda kısmen dondurulur. Yarı erimiş buz halindeki bu şıra, özel olarak geliştirilmiş bir ayırıcıda, şeker içeriği farklı iki kısma ayrılır (Şekil 3).

Ayırıcıya verilen yarı erimiş buz halindeki şıradan, önce şeker içeriği fazla olan sıvı kısım süzülerek ayrılır. Şeker içeriği az olan katı kısım ise, sonsuz vida ilkesiyle çalışan konveyörle taşınarak ayırıcının uç kısmından dışarı alınır ve eritilerek fermentasyon tankında toplanır. Ayrıca şeker içeriği fazla olan sıvı kısım, aroma tutucudan geçirilir ve tutulan aroma maddeleri şeker içeriği az olan şıraya katılır. Gerekli durumlarda, şeker içeriği fazla olan şıra, düşük alkollü şaraba

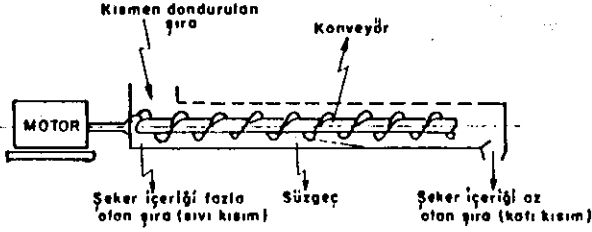
işlenecek şıra üzerine katılarak bu kısmın şeker içeriği ayarlanır.

Öte yandan sıkma sonucu elde edilen cibre su ile karıştırılır ve aynı ayırıcıdan geçirilir. Süzülerek alınan sıvı kısım berraklaştırılır ve şeker içeriği az olan şıraya katılır. Şıra içerisine şarap mayası katılarak alkol fermentasyonuna terk edilir.

SONUÇ

Bu çalışmada "üzüm gazozu" üretiminde kullanılan şıradaki şeker içeriğini azaltmak amacıyla uygulanan biyolojik ve fiziksel bazı yöntemler ele alınmıştır.

Biyolojik yöntemlerden enzimatik yöntemde, şıranın şeker içeriği *glukozoksidaz* enzimi kullanılarak glikonik asite dönüştürülür. Mikrobiyolojik yöntemde ise *Gluconobacter oxydans* bakterisinin içerdiği *glukozoksidaz* enzimi ile şıradaki şeker, glikonik asite parçalanır. Öte yandan mikrobiyolojik yöntemde bakteri kullanılması düşük



Şekil 3. Kısımli dondurulan şırayı sıvı ve katı kısımlara ayırmak amacıyla kullanılan ayırıcı (LANG ve CASIMIR, 1986).

alkollü şaraptaki metabolizma ürünlerinin, özellikle uçar asit miktarının, artmasına neden olabilir. Bu nedenle enzimatik yöntem diğerinden daha üstündür.

Şekerin biyolojik yöntemlerle azaltılması sonucu oluşan glikonik asit çözünür durumda ve oldukça stabildir. Glikonik asit mayalar tarafından da kullanılmaz.

Öte yandan bu yöntemler, şekerce zengin, fakat asit miktarı az olan üzümlerden elde edilecek şarapların asitliğini artırmak amacıyla da kullanılabilir. Böylece tat yönünden daha dengeli şarap yapma olanağı ortaya çıkar.

Kısımli dondurularak şeker içeriğini azaltmayı temel alan fiziksel yöntemde ise fazla enerji harcanmakta ve elde edilen ürünün maliyeti artmaktadır.

Düşük alkollü şarap üretiminde şeker miktarını azaltmayı temel alan yöntemlerin uygulanabilirliği yanında ekonomik yanı da önemlidir. Uygulamaya yönelik araştırmalar bu konuya açıklık kazandıracaktır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1975. Mémento de l'O.I.V., Paris, 600.
- BOIDRON, J.N., C. CARVANA, S. LAFON-LAFOURCADE, P. RIBEREAU-GAYON, 1987. Boissons aromatiques à faibles en alcool et en sucre, obtenues par fermentation à partir de mout ou jus de raisin, procédé microbiologique de préparation des dites boissons, European des Brevets, EP 0223705A 1.
- CANBAŞ, A., 1978. Nevşehir-Ürgüp Çevresi Dimrit Üzümlerinden Daha İyi Kalitede Şarap Elde Etme Olanakları Üzerinde Teknolojik Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana, 126.
- CANBAŞ, A., 1983. Üzümden elde edilen düşük alkollü içkiler, Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 14-17 Kasım 1983, Manisa, 227-234.
- ERTEN, H., 1991. Üzüm Suyundan Düşük Alkollü İçki Üretimi Üzerinde Bir Araştırma, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şubat 1991, Adana.
- LANG, T.R., D.J. CASIMIR, 1986. Low alcohol wine, European Patent, EP 0177282A 2.
- McCLOSKEY, L.P., 1974. Gluconic acid in California wines, Amer. J. Enol. Viticult., 25 (4), 198-201.
- MILLIS, N.F., 1985. The organisms of biotechnology, in Comprehensive Biotechnology, Vol. 1, Ed.: M.M. Young, Pergamon Press, 7-19.
- NAVARE, C., 1988. l'Œnologie, Technique et Documentation (Lavoisier), Paris, 302.
- PEYNAUD, E., 1984. Connaissance et travail du vin, Dunod, Paris, 340.
- REED, G., L.A. UNDERDOLLER, 1966. Enzymes in food processing, Academic Press, Newyork and London, 176-351.
- SAEZ, C.H., P. STREHAINANO, G. SOMA, Y. STILHART, 1986. Etude souche-substrat dans l'elaboration du pétillant de raisin, Institut National des Sciences Appliquées, Toulouse, 42-46.
- VILLETAZ, J.C., 1986a. Method for production of a low alcoholic wine and agent for performance of the method, European Patent, EP 0194043A 1.
- VILLETAZ, J.C., 1986b. A new method for the production low alcoholic wines and better balance wines, Nova Ferment Ltd., Basel, 125-128.