

Meyve ve Domates Sularında Rastlanan Laktik Asit Bakterileri ve Mayalar Üzerinde Araştırmalar

İsmet ŞAHİN(*)

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fermantasyon
Teknolojisi Kürsüsü Çalışmalarından

ÖZET

Memleketimizde son senelerde hızla gelişmekte olan meyve suyu endüstrisinde, diğer gıda endüstrisi dallarında da olduğu gibi, biyolojik işletme kontrolünün önemi gereği gibi anlaşılammış ve bu endüstride biyolojik kontrol gerekli uygulamayı bulamamıştır. Ayrıca meyve sularımızda bozulmaya neden olan mikroorganizmalar üzerinde bugüne kadar yayınlanmış bir araştırma bulunmamaktadır. İşte biyolojik işletme kontrolünün önemini belirtmek ve meyve sularımızda rastlanan mikroorganizmaları tanımak için yapılan bu araştırmada incelenen 16 örneğin 14'ünden mikroorganizmalar izole edilmiştir. Bu 14 örnek laktik asit bakterileri ve mayalar yönünden araştırılmış ve uygulanan yöntemlerin sonuçlarına göre meklemekimiz meyve sularında bozulma etkeni olarak laktik asit bakterilerinden *L. casei*, *L. buchneri*, *L. brevis*, *P. cerevisiae* ve *Leuc. oenos* türlerine; mayalardan ise *K. arifcana*, *T. candida*, *S. bailii*, *S. cerevisiae* Schz. pompe türlerine rastlanmıştır.

GİRİŞ

Günümüzde hızla artan nüfusa karşın, bu nüfusun beslenmesinde kullanılacak doğal kaynaklar sınırlı kalmaktadır. Sınırlı olan bu doğal kaynakları daha fazla sayıda kişinin yararına sunabilmek için, gelişen teknolojinin de yardımı ile bir çok çabalar gösterilmiş veya gösterilmektedir. Doğal besin maddelerinden biri olan meyvelerden insanlığın daha fazla yarar-

lanabilmesi için gösterilen çabalar bunlardan biridir. Doğanın kendine özgü iklim kuşakları, tüm meyve türlerinin her bölgede ve her mevsimde yetiştirilmesine olanak sağlamamaktadır. İşte bu nedenlerle farklı bölge ve mevsimlerde yetişebilen meyveleri, her mevsim ve dünyanın her yerinde insanlığın yararına sunabilmek çabaları «Gıda Endüstrisi»nin önemli bir kolu olan «meyve ve sebze değerlendirme teknolojisi'nin» doğuşunu sağlamıştır.

Meyveyi konserve edilmiş meyve suyu veya konsantrata haline getirerek insanlığın yararına sunan endüstrinin önemli hedeflerinden biri, olanakların elverdiği ölçüde kaliteli ve aslına yakın değerinde ürünler elde etmektir. Bu amacın gerçekleşmesi için ise işletmede aralıksız ve bilinçli bir kontrol gereklidir. Bu kontrollerin başında gelen ve saksaklanmaması gerekeni «Biyolojik İşletme Kontrolü» dur. Bu kontrolün saksaklanması büyük ekonomik zararlara yol açacağı gibi, insanların yararına sunulan bu maddenin *R i e t h* (1975)'in belirttiği ve hastalıklara neden olabilen mikroorganizmalarla bulaşmasıyla baş gösterebilecek salgınlarla yarar yerine zarar getiren madde özelliğini alabilir. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde bu konuya gerekli önem verilmiş ve meyve suyu veya konsantratlari üretimi yapılan tüm işletmelerde biyolojik kontrollerin gerektirdiği laboratuvar ve ekipmanlara geniş yer ve ödenekler ayrılmıştır.

Memleketimizde kuruluşu yeni olan ve günümüzde gelişimini hızla sürdüren bu endüstri kolunda, biyolojik işletme kontrolünün önemi malesef henüz gereğince anlaşılammış ve arka planda kalan bir kontrol yöntemi durumun-

(*) A. Ü. Ziraat Fakültesi Fermantasyon Teknolojisi Kürsüsü Doçenti

likler göstermişlerdir. Hiçbiri hareketli değildir. Batırma kültürleri yapıldığında hepsi batırma kanalı boyunca çok iyi ve kuvvetli ve gelişme göstermiş olup, batırma kültürü yüzeyinde gelişmemişlerdir. Seyretme kültürleri yapıldığında iç ve yüzey kolonileri oluşturmuşlardır. Bu özellikleriyle meyve sularından izole edilen 24 suş laktik asid bakterileriyle tam bir uyum göstermişler ve bu nedenle laktik asid bakterileri olarak tanılanmışlardır.

Genel özellikleri dışında bu 24 suş morfolojilerine göre çomak ve kok olarak iki ayrı gurup özelliği göstermiş, yine bunlarda homo ve heterofermantatif oluşlarına göre kendi aralarında tekrar iki gurubu ayrılmışlardır. Çomak şeklindeki suşlar *Lactobacillaceae* familyasından *Lactobacillaceae* kabilesine bağlı *Lactobacillus* cinsini, koklar ise yine aynı familyadan *Streptococaceae* kabilesine bağlı *Pediococcus* ve *Leuconotoc* cinslerini oluşturmuşlardır. Yapılan fermentasyon deneyleri sonunda, izole edilen bu 24 suş adı geçen bu 3 cinse dahil alt cins pe türlerine ayrılmışlardır.

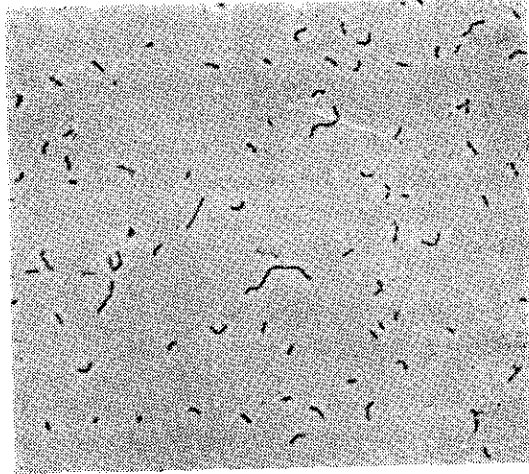
3. 1. 1. *Lactobacillus*

Meyve sularından izole edilen 24 suştan 7'si bu cinse ait olup bunlardan 5'i Hayward (1957)'a göre yapılan denemede CO₂ oluşturduklarından *Betabacterium* alt cinsine girerler. Diğer 2 suş homofermantatif olup, hücre zarında DAP'de ihtiva etmediklerinden Kandler (1967)'in teklifine göre *Lactobacillus* cinsine dahil edilmişlerdir.

3. 1. 1. 1. *L. casei*

Lactobacillus alt cinsine ait 2 homofermantatif suş hücre zarı yapısı ve fermentasyon özellikleri ile bu türe sınıflandırılmıştır. Bu 2 suş laktik asid bakterilerinin yukarıda bahsedilen genel özelliklerine sahiptirler. Ayrıca Barritt (1936)'e göre uygulanan Proskauer reaksiyonu yani asetoin veya diasetil oluşumu müsbettir.

Koloniler düz, yuvarlak veya iç koloniler disk şeklinde olup krem rengindedir. Hücreler çoğunlukla kısa veya orta uzunlukta olup, tek, çift veya kısa zincir halinde bulunur. Hücreler her zaman tam düz olmayıp, bazıları az veya çok



Şekil : 1. *L. casei* ssp. *casei* (x 1600)

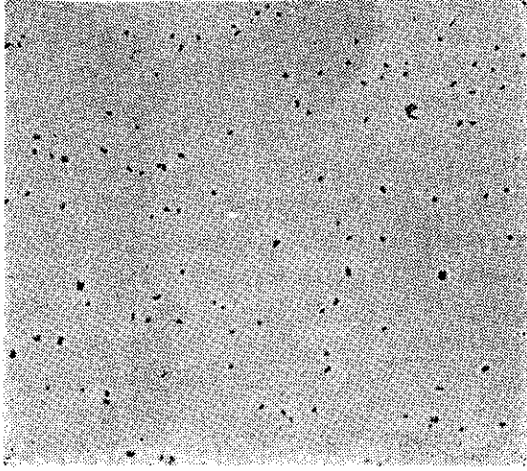
kıvrıktır (Şekil 1). Bir üzüm suyundan izole edilen bu 2 suş fermentasyon yönünden tek bir tip karakteri göstermişlerdir. Her 2 suş da glikoz, früktoz, galaktoz, maltoz, sellobiyoz, sakkaroz, melisitoz, dekstrin, mannit, alfa-metil-D-glikozid, eskulin ve malik asiti fermente etmiştir. Gliserin zayıf olmakla beraber her 2 suş tarafından fermente edilmiştir. Denemeye alınan diğer karbon kaynaklarından bu suşlar yararlanamamışlardır. (Cetvel 1). Bu özellikleriyle meyve sularından izole edilen *L. Casei* suşları laktozu fermente edememeleri ile daha önce tanımlanan *L. casei* var. *aalctosus* (Rogosava ve Sharp 1959) ile iyi bir uyum göstermesine karşın, diğer araştırmacıların (Eschenbecher 1968/69, Abo-Elnaga ve Kandler 1965a, Weiller ve Radler 1970 ve Şahin 1970) laktoz fermentasyonunun böyle bir ayırım için yeterli olamayacağı savunusuna bağlı kalınarak bu 2 suş *L. casei* ssp. *casei* olarak tanımlanmıştır. Meyve sularından izole edilen bu *L. casei* suşları diğer değişik kökenli *L. casei* suşları ile de iyi bir uyum göstermektedir (Langston ve Bouma 1960b, Oğabi ve Pamir 1974).

3. 1. 1. 2. *Betabacterium*

Meyve sularından izole edilen laktobasilerden 5'i bu alt cinse aittir. Bunların hepsi bir üzüm suyu örneğinden izole edilmiş olup, genel özellikleri yukarıda verilmiştir. Bu özellikler yanında arginini dezamine ederler ve bu bakımdan Weiller ve Radler (1970)'in bulgu ve iddialarına uygundur. Asetoin veya diase-

Denemenin 22 karbon kaynağından glüköz, früktoz, maltoz, sellüloz, eskullin ve malik asid bütün susular tarafından fermente edilmiştir. Yalnız bir sus bunlara ek olarak sakkarozu fermente etmemiş, bir sus dışında hepsi alfa-metil-D-glükozidifermente etme yeteneğini göstermiştir. Buna göre meyve sularından izole edilen pediyokok susuları fermentasyon yönünden tek bir tür özelliği göstermişler ve Nakaga ve Kawakita (1959)'nin taksonomisine uyularak *P. cerevisiae* olarak tanımlanmıştır. Meyve sularından izole edilen bu türe ait suslarla saptanan sonuçlar,

Şekil 3 : *P. cerevisiae* (x 1600)



Homofermantatif, küresel hücreli kokları oluşturmuş bu cinsin sınıflandırılmıştır. Bu susular gram pozitif, katalaz negatiflerdir. Nitrat indirgemez, jelatin hidrolize, arginini de-zamine etmezler ve indol oluşturamazlar. 15°C'de gelişirler fakat 45°C'de gelişmezler. Aseton veya diasetil oluşumunu hep-sinde olumlu sonuç vermiştir. Koloniler düz, yüzeyde yuvarlak, iğne disk veya yil-diz şeklindedir. Hücreler tam küresel olup, mono-diplo-ve tetra-kok şeklinde görünür (Şekil 3).

3. 1. 2. 1. *Pediococcus*

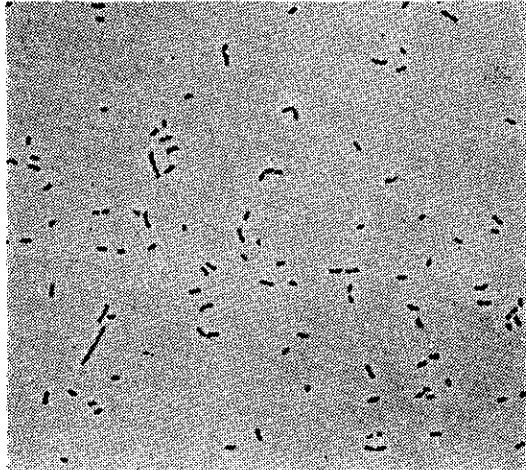
Meyve sularından izole edilen 24 laktik asid bakterisi susundan 17'si bu kabilye ait olup kok şeklindeki bakterileri kapsamasına almaktadır. Bu 17 kok susunu homo-ve heterofermantatif oluşlarına göre 2 cinsin ayrılmıştır.

3. 1. 2. *Streptococaceae*

99, Peynara ve Domercq 1970, Weiler ve Radler 1970).

cinsine dahil 5 susun 4'ü fermentasyon yönünden tek bir tip özelliği göstermiş ve melisitozu fermente ettiklere için L. buchneri olarak tanımlanmıştır. Bu susular arabinoz, ksiloz, glüköz, früktoz, galaktöz, sakkaröz, laktöz, melisitöz, rafinoz, alfa-metil-D-glükozid ve eskullin fermente etmişlerdir (Cetvel 1). Şarap-lardan izole edilen laktobasillerin aksine hiçbir malik, sitrik ve tartarik asite etkin değildir. Bu alt cinsin diğer bir sus melisitozu fermente edemeyişle bunlardan ayrılmış ve L. buchneri olarak tanımlanmıştır. Diğer özellikler L. buchneri ile aynıdır (Cetvel 1). Meyve sularından izole edilen bu 2 türe ait susular, aynı türlerde ait başka kökenlerden izole edilen suslarla, özellikle organik asitlerin fermentasyonunda tam bir uyum göstermişlerdir (L. buchneri ve Bouma 1960b, Abo Elnaga ve Kandler 1965b, Eschenbacher 1968/

Şekil 2 : *L. buchneri* (x 1600)



til oluşturamazlar. Hepsini 15°C'de gelişir, fakat 45°C'de gelişmezler, yani mezofildirler. Ayrica gaz oluşumu deneyi olumlu sonuç vermiştir, yani heterofermantatiflerdir, Fermentasyon yeteneğine göre 2 türe ayrılmıştır. Bun-lar melisitozu fermente eden L. buchneri ve bu şekeri fermente edemeyen L. buchneri s-türleridir. Yüzey kolonileri yuvarlak, iğne koloniler disk şeklinde olup, kolonilerin kenarları düz, üst yüzeyleri dalgalıdır. Bu özellikler Eschenbacher (1968/69) e uymaktadır. Hücreler düzgen gomaktar şeklinde, kısa veya orta uzun-luktadır ve göğünlükte tek veya çift olarak bulunurlarsa da bazan kısa zincirler de görülebilir (Şekil. 2). Beta baktteri üm alt

u m'a rastlanmayışı da ilginçtir. Buna da neden olarak DAP-nin varlığının bu iki türün ayrımında gerçek ve kesin bir faktör olduğunun bilinmesinden önce, sadece fermantasyona göre yapılan ayırımın eksikliği gösterilebilir.

Bu araştırma sonuçları laktik asid bakterilerinin memleketimizde gelişme devrini yaşayan meyve suyu işletmelerinde ne denli yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Laktik asid bakterileri berraklaştırılmış meyve sularını tekrar bulandırarak zararlı olabileceği, gibi, tüm meyve sularında faaliyetleri sonunda tad, aroma ve kaliteyi bozacağı için istenmeyen mikroorganizmalardır. D a e p p (1974)'in belirttiği gibi bu endüstri kolunda bulaşma ham madde, hava, su, aletler ve doldurmada kullanılan kablar yolu ile olabileceği için bütün işlemler süresince biyolojik kontrol gereği gibi yapılmalı ve olanaklar nisbetinde temiz ve bozulmamış ham madde kullanılmalıdır.

3. 2. M a y a l a r

Doğada çok yaygın olan mayalar besiyeri bakımından da aşırı bir istek göstermezler. Meyve suları ise mayalar için gerçekten en uygun besiyerini teşkil ederler. Bu nedenle meyve sularında zararlı mikroorganizmaların başında hemen daima mayalar gelir (S a n d ve K o l f s c h o t e n 1969; S a n d 1970a, 1970b; D a e p p 1974; R i e t h 1975). Gerçekten S a n d (1969) yaptığı araştırmada, o tarihe kadar son on yıl içinde yapılan araştırmaların sonuçlarına göre alkolsüz serinletici içeceklerin bozulmasında % 90 mayaların etken olduğunu belirtmiştir. Mayalar yalnız meyve sularını bozdukları için değil, bu bozulmaya neden teşkil eden bir çok maya türünün insanlarda deri ve bir çok iç organların mükoza zarlarında hastalık etkeni oldukları içinde önemlidirler. Örneğin R i e t h (1975)'e göre fermente olmamış meyve ürünlerinde zarara sebep olan mayalardan *C r y p t o c o c c a c e a e* familyasına dahil *C r y p t o c o c c u s*; *R h o d o t o r u l a*, *T o r u l o p s i s* ve *T r i c h o s p o r o n* cinslerine ait bazı türler insanlarda bahsedilen hastalıkların etkenidirler ve bu yönden gerekli hijyeniteyi sağlamak gerekir.

Bu araştırma sırasında incelenen meyve suyu örneklerinden çoğunda mayalara rastlanmış ve 8 örnekten 35 maya suşu saf olarak

yetiştirilmiştir. Yapılan araştırmalara göre bunlar öncelikle spor oluşturma yönünden iki ayrı özellik yöstermiler ve 2 suş spor oluşturmamakla diğerlerinden ayrılmışlardır. Spor oluşturma yeteneğinden yoksun bu 2 suş diğer özellikleri de dikkate alınarak *K l o e c k e r a a f r i c a n a* ve *T o r u l o p s i s c a n d i d a* türleri olarak tanılanmışlardır. İzole edilen mayalar normal olarak çoğalma şekilleri bakımından da ayrıcalık göstermişler, tomurcuklanma ve bölünerek çoğalanlar olmak üzere iki ayrı guruba ayrılmışlardır. Bunlardan bölünerek çoğalan 7 suş *S c h z. p o m b e* türünü oluşturmuştur. Diğer mayalar ise *L o d d e r* (1970)'a göre sınıflandırılmış ve *S a c c h a r o m y c e s* cinsi içinde 2 ayrı türe ayrılmışlardır.

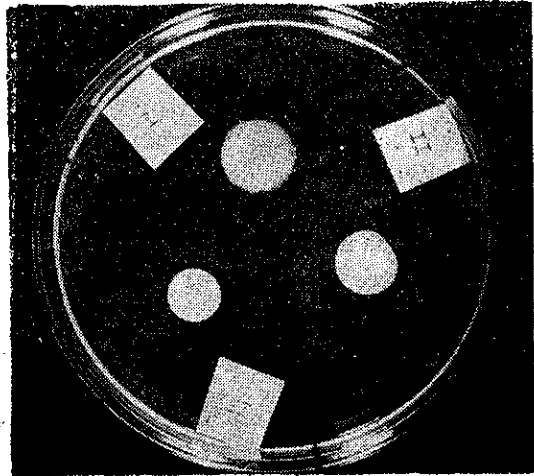
3. 2. 1. Tomurcuklanma ile çoğalan mayalar

3. 2. 1. 1. Tomurcuklanma ile çoğalan ve spor oluşturmeyen mayalar

Yukarıda da belirtildiği gibi bu guruba dahil 2 suş 2 ayrı cinsten birer türe aittirler.

3. 2. 1. 1. 1. *K l o e c k e r a a f r i c a n a*

Bir üzüm suyundan izole edilen tek bir suş tüm kültürel özellikleri hücre ölçüleri ve biyokimyasal yetenekleriyle bu türe ait olduğu kanısını vermiştir. Sıvı kültürde zar oluşturmuyor, sıvı kenarında çok az ölçüde tutunma yapar. Kolonilerin kenarı pürüzlü ve üst yüzeyi düz. bask ve beyaz renktedir (Şekil 5). Bir hafta



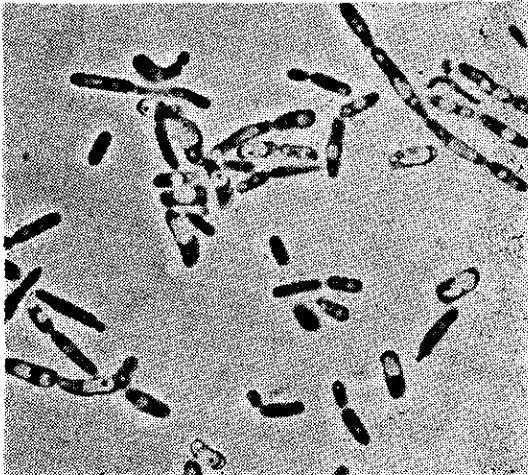
Şekil : 5. *K. africana*, *T. candidi* ve *S. cerevisiae*'nin koloni şekilleri

Meyve sularından izole edilen mayalardan büyük çoğunluk bu grupta dahilidir. 26 süstan oluşan bu grupta spor verme özelliğine sahip tir. Askospore şekline, morfolojik özelliklerine, fermentasyon ve asimilasyon yeteneklerine göre L o d d e r (1970)'in sistematigi de dik-kate alınarak 2 türe ayrılmıştır.

3. 2. 1. 2. Tomurculanma ile göğalan ve spor oluşturan mayalar

Öğütler yönünden ve özellikle hücrelerin uzunlukları L o d d e r (1970)'a nazaran biraz fazladır. Hiç bir karbon kaynağını fermente etme yeteneğinde değildir. Fakat asimilasyon yönünden tam aksine, meyve sularından izole edilen tüm mayalardan en fazla karbon kaynağından yararlanma yeteneğinden olan bir türdür (Çetvel 2). Nitrat asimilasyonu negatif tir. Vitaminsiz besiyerinde, % 50 ve 60 glikozda gelişme gösterir, fakat % 60 glikozdaki gelişme oldukça zayıftır. Bu özelliklerle diğer araştırmacıların (L o d d e r 1970, B a r n e t t ve P a n k h u r s t 1974) tariflerine uymakta- dir. Bu maya da bir önceki türde olduğu gibi K-sorbita karşı oldukça düşük bir direng gös- termekte olup, yalnız 2.çi basamağı oluşturan 0,27g/1 deki konsantrasyonda gelişebilmekte- dir.

Şekil : 7. T. candida (x 1600)



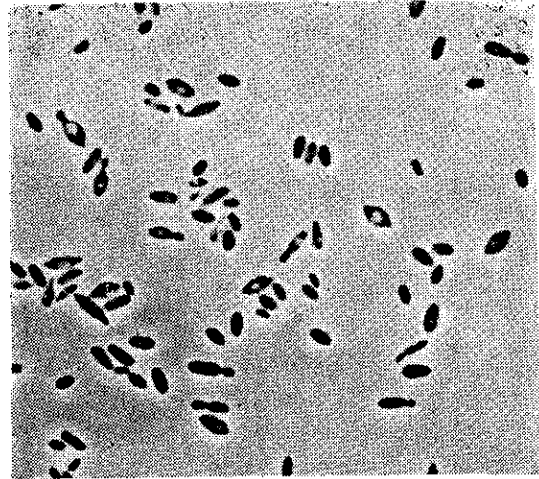
(Şekil 7). Hücreler tek veya dallanmış olarak olup, 3,0-7,4x3,7-14,8 mikron ölçülerindedir. Si kabarıktır. Hücreler oval veya uzun de pürüzlü, kırılı mat renkte olup, orta- Petri kültüründe koloniler kenar ve üst yüzey- olup, kenarlara tırmanmış bir durum gösterir.

Tomurculanma ile göğalan ve spor verme yan denemelerde saptanan sonuçlara göre T. candida türüne ait olduğunu göstermiştir.

Sıvı besiyerinde 3 günlük gelişme sonunda sıvı yüzeyinde ince, beyaz, kenarlarda hafif tırmanan ve kolayca kırılan bir zar oluşur. Bir aylık kültürde zar şeffaf, krem renginde

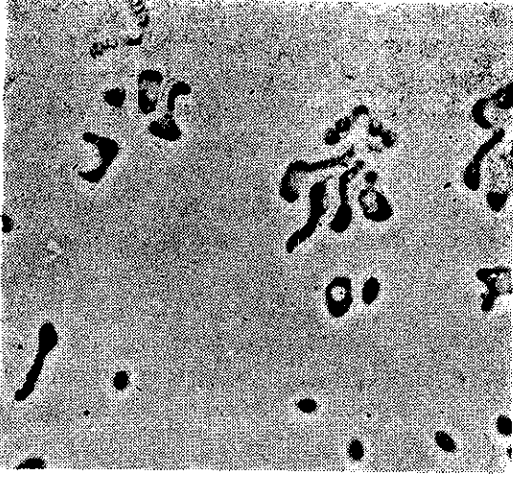
türüne ait olduğunu kanıtlamıştır. K. Africana grubundaki bu susun kuskusuz K. Africana ve P a n k h u r s t 1974) sonuçları ile uy- (B a u t z 1960, L o d d e r 1970, B a r n e t t miştir. Bu sonuçların diğer araştırmacıların konsantrasyonlara karşı bir direng gösterme- si olan 0,135g/1 K-sorbita gelişmiş, diğer tir. Yapılan denemede yalnız balangic kademe- koda ve vitaminsiz besiyerinde gelişmemiş- (Çetvel 2). % 50 glikozda gelişmiş, % 60 gli- karbon kaynakları ile KNO₃'a etkin olamamıştır. yozu asimile etmiş, denemeye alınan diğer Glikoz, maltoz, sakkaroz, trehaloz ve sellöb- kuzu fermente etme yeteneğini göstermiştir. Bu türün temsilcisi olan sus yalnız gli-

Şekil : 6. K. africana (x 1600)



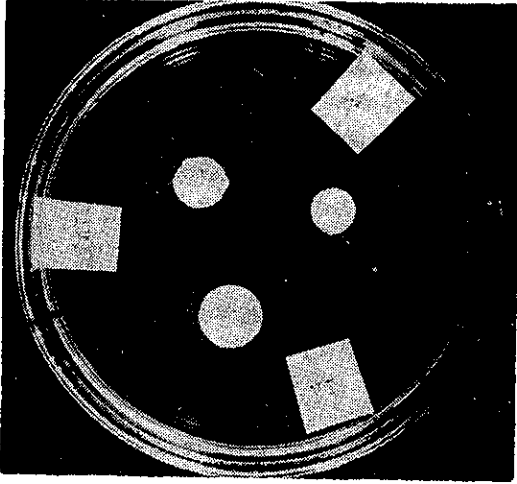
lik petri kültüründe hücre ölçüleri 1,8-5,6x3,0-14,8 mikrondur. Bu ölçüler L o d d e r (1970)'a tam anlamıyla uymaktadır. Hücre şekilleri çoğunlukla limon şeklinde olup, tek veya iki-üç hücre uzun eksen boyunca ucu- ca bağlanmış olarak görünür (Şekil 6).

Şekil : 10. S. Bailii (x 1600)



ca olup, 3,0-7,4x3,7-22,2 mikrondur. Bu sonuç-
lara göre L o d e r (1970)'in bulgularından
biraz daha uzun hücreler saptanmıştır. Spor
besiyerine asılanan kültürde 72 saat sonra 2
hücrenin kopulasyonla askar oluşturdıkları ve
her ask içinde genellikle ikişerli olarak 4 yu-

Şekil : 9. S. bailii ve Schz, Pombe'nin koloni şekilleri

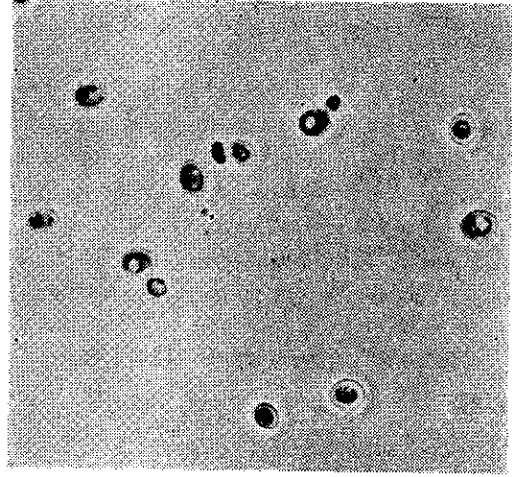


Meyve sularından izole edilen mayalardan
büyük çoğunluk 19 sus ile bu türe dahildir.
Sıvı kültürde zar oluşmaz, fakat sıvı kenarında
kaba ve adacıklar halinde bir tutunma göze
çarpar. Koloniler düz, kabarık ve krem rengin-
dedir (Şekil 9). Hücreler oval veya uzun-

3. 2. 1. 2. Saccharomyces bailii

besiyerine ekildiğinde 48 saat içinde 1-4 yu-
varlak spor bulunan askar oluşturur. İlk göğal-
ma safhasında 2-3 hücre ucuca bulunabilir.
Hücrelerin büyüklükleri 3,08,1x3,0-11,1 mikron-
dur. Bu ölçüler özellikle uzunluk yönünden
L o d e r (1970)'a nazaran biraz azdır. Tüm
suslar glikoz, galaktoz, maltoz, sakkaroz ve
rafinu (1/3) fermente ederler. Fermente edi-
len şekerlerin asimilasyonu yanında, zayıfta ol-
sa dekstrin asimile edilmesi dikkati çekmiş-
tir. Ayrice trehaloz dalma, melisitoz ve alfa-me-
til-D-glikozid ise goçunluk tarafından asimile
edilmiştir (Cetvel 2). Tüm suslar vitaminsiz be-
siyerinde ve % 50 glikozda gelişmiştir, % 60
glikozda gelişmemiştir. Sorbata karşı gös-
terdiği direnç, daha önceki mayalara nazaran
biraz fazladır. Tüm suslar en son 0,405g/1 K-
sorbata gelişmiştir. Vitaminsiz besiyerinde
gelişme ve sorbata karşı direnç durumu S a n d
(1969, 1971)'in diğer sonuçlar ise L o d e r
(1970)'in tariflerine uymaktadır.

Şekil : 8. S. cevevisiae (x 1600)



Meyve sularından izole edilen 35 maya su-
sundan 7'si bu türe aittir. Sıvı kültürde zar
oluşumu olmamakla birlikte sıvı kenarında ba-
zi suslar çok az ve adacıklar halinde tutunma
yaparlar. Kültür süresi ilerledikçe dipte olduk-
ça dayanıklı bir tortu oluştururlar. Koloniler
düz, ortaya doğru kabarık ve krem renginde
dir. Hücreler çoğunlukla oval veya yu-
varlak ve tek olarak bulunur (Şekil 8). Spor

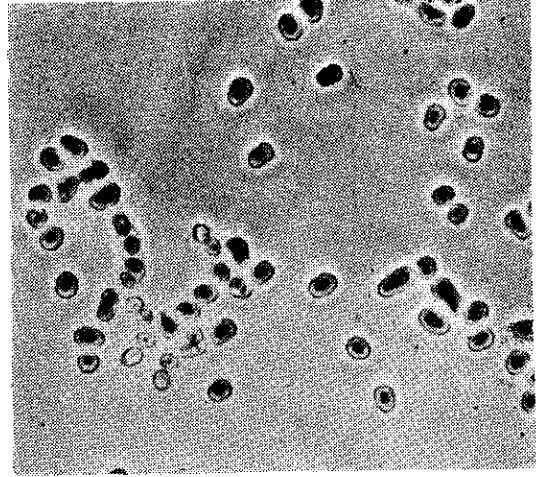
3. 2. 1. 2. 1. Saccharomyces cevevisiae

Bu mayanın diğ er bir özelliğ i de tomurcuklanmanın yalnız uzun eksen doğ rultusunda değ il, her yönde oluşudur. Bu türü L o d d e r (1970) % 60 glikozda gelişme yeteneğ ine göre iki varyeteye ayırmıştır. Aynı durum meyve sularında yapılan bu çalışmada da görülmüş ve % 60 glikozda gelişmeyen bir suş diğ erlerinden ayrılarak S. bailli var. bailli olarak tanılanmıştır. Bu suş yalnız glikoz ve sakkarozu fermente etmiş, asimilasyonda bunlara ek olarak galoktoz, maltoz, rafinoz, sorboz ve trehalozu değ erlendirmiştir (Cetvel 2). Vitaminsiz besiyerinde gelişmeleriyle L o d d e r (1970)'in tarifene uymaz, fakat S a n d (1970b)'in alkolsüz içeceklerden izole ettiğ i tüm mayaların bu özellikleri göstermiş olmaları, bu sonucu doğ rular niteliktedir. Bu varyeteye ait suş en son 0,945g/1 K-sorbatta gelişerek yüksek bir direnç göstermiştir.

Bu türe ait diğ er 10 suş % 60 glikozda geliştikleri için S. bailli var. osmophilus olarak tanılanmışlardır. Bu varyeteye dahil suşlar genel özellikleri ile bundan önceki varyeteden bir ayrıcalık göstermezler. Fermentasyon ve asimilasyon özellikleri Cetvel 2'de görülmektedir. Yalnız ksilozun asimilasyonu ile vitaminsiz besiyerinde gelişmeleri diğ er varyetede tartışıldığı gibi L o d d e r (1970)'a ters düşmektedir. Bu varyeteye ait suşlardan bir bölümü 0,945g/1, diğ erleri ise 1,08g/1 K-sorbatta gelişerek aşırı bir direnç göstermişlerdir. Bu sonuç S a n d (1971)'in bulgularını doğ rulamaktadır.

3. 2. 2. Bölünerek çođ alan mayalar

Bu gurubu oluşturan mayalar bir ara zar oluşturarak hücrelerin kısa eksen doğ rultusunda ikiye bölünmeleri ile çoğ alırlar. Koloniler düz, kabarık ve krem rengindedirler. Hücreler yuvarlak, oval veya uzun olup, uzun hücreler U şeklinde kıvrılma gösterirse de bu durum daha çok spor verme safhasında saptanmıştır. Hücre ölçüleri 1,8-6,7x3,0-18,5 mikron olup L o d d e r (1970) tarafından verilen ölçülere oldukça yakındır. Özellikle uzun hücreler spor besiyerinde 48 saat gibi kısa bir zamanda ve normal besiyerinde de bir hafta içinde, daima 4 oval veya yuvarlak spor bulunan asklar oluştururlar (Şekil 11). Meyve su-



Şekil : 11. Schz, pombe (x 1600)

larından izole edilen ve bu özelliklere sahip 7 suş gelişme, fermentasyon ve asimilasyon özellikleri de dikkate alınarak L o d d e r (1970)'in taksonomisine göre S c h z. p o m b e türü olarak tanılanmışlardır. Yalnız bu türe dahil suşlar maltoz fermentasyonu ile S c h z. p o m b e özelliğ i gösterirken, inulin fermentasyonu ile S c h z. malidevoratus türüne uygun düşerse de, diğ er özellikler örneğ in malik asiti değ erlendirmemeleri nedeniyle bu ad altında sınıflanmışlardır. Bu türün fermentasyon özellikleri ile asimilasyon kabiliyetleri Cetvel 2'de görülmektedir. Bu tür bir suşlar 0,405g/l veya 0,54g/l K-sorbatta gelişmişler ve böylece orta derecede bir direnç göstermişlerdir.

Kısaca özetlenecek olursa memleketimiz meyve sularında gerek laktik asit bakterileri, gerekse mayalar yaygın olarak bulunmakta ve zaman zaman şikayetlere konu olan bozulmaları yapılabilmektedir. Bunların sebep olabilecekleri ekonomik zarar yanında, bu araştırmada rastlanmamışsa da bazı mikroorganizmaların insan sağlığı yönünden de bazı problemler ortaya çıkaracağı ilgili bölümlerde söz konusu edildiğ i gibi daha önce bir çok araştırmacı tarafından saptanmıştır. İşte bu zararları önlemek ve öđ görülecek tedbirleri zamanında alabilmek için bu endüstri kolunda biyolojik işletme kontrolüne, bugüne kadar olduğundan daha fazla yer ve önem vererek, bu yönde bilgi ve tecrübesi olan kimselerin denetiminde işletmeyi bütünüyle ve sürekli kontrol altında bulundürmelidir.

Betrieb aus mikrobiologischer Sicht. Pflanzl. Pflanzl. 34, 122-134.

Harrigan, W. F. and Margaret E. McLance, 1966. Laboratory Methods in Microbiology, Academic Press, London and New-York, 362 S.

Hayward, A.C., 1957. Detection of gas production from glucose by heterofermentative lactic acid bacteria. J. gen. Microbiol. 16, 9-15.

Kandler, O., 1967. Taxonomie und technologische Bedeutung der Gattung *Lactobacillus* Beijerinck. Zbl. Bakt. I. Abt. Suppl. Heft 2, 139-164.

Kitahara, C.W. and Z. Suzuki, 1963. Sporolactobacillus nov. subgen. J. gen. appl. Microbiol. 9, 59-71.

Langston, C.W. and C. Bouma, 1960a. A study of the microorganisms form grass silage I. The Cocci. Appl. Microbiol. 8, 212-222.

Langston, C.W. and C. Bouma, 1960b. A study of the microorganisms form grass silage II. The Lactobacilli. Appl. Microbiol. 8, 223-234.

Lodder, J., 1976. The Yeasts. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, London, 1385 S.

Nakagawa A. and K. Kitahara, 1959. «Taxonomical Studies on the genus *Pedococcus*» J. gen. appl. Microbiol. 5, 75-126.

Ogabi, F. ve M.H. Pamir, 1973 «Türk Turşularını Üzerinde Araştırmalar I. Çeşitli Turşuların Mikrobiyolojisi». Bulunan Laktik Asit Bakteriileri: A.U. Zirakat Fakültesi Yılıngi 23, 248-268.

Reynaud, E. et S. Domereq, 1968. «Etude de quatre cents souches de coques hétérolactiques isolés de vins». Ann. Ins. Pasteur-Lait 19, 159-169.

L I T E R A T U R

sein kann. Bis zum heutigen Tage ist keine Untersuchung über die Mikroorganismen, die die Fruchtsäfte ungeniessbar machen, um die fern Lande bekannt gegeben worden. Um die Bedeutung der biologischen Kontrolle zu zeigen, wurden 16 Proben im Rahmen dieser Arbeit eingehend untersucht. Aus 14 von insgesamt 16 Proben könnten die Milchsäurebakterien und Hefen, die *L. casei*, *L. buchneri*, *L. brevis*, *P. cerevisiae*, *Leuc. oenos*; *K. africana*, *T. candida*, *S. pallii*, *S. cerevisiae* und *Schz. pombe* beinhalten, isoliert werden.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Unter suchungen über die in Obst- und Tomaten säften vorkommenden Milchsäurebakterien und Hefen.

In den letzten Jahren hat sich die Fruchtsaftindustrie in unserem Lande eine grosse Entwicklung hinter sich gebracht, wie es in der anderen Lebensmittelindustrie der Fall ist. Leider hat die biologische Kontrolle in den Betrieben keine sorgfältige Anwendung gefunden, was für die Gesundheit der Bevölkerung und für die Ökonomie des Landes sehr schädlich

Abo-Elmag, I.G. und O. Kandler, 1965a. Zur Taxonomie der Gattung *Lactobacillus* Beijerinck I. Das Subgenus *Streptobacterium* Orla-Jonsen. Zbl. Bakt. II. Abt. 119, 1-36.

Abo-Elmag, I.G. und O. Kandler, 1965b. Zur Taxonomie der Gattung *Lactobacillus* Beijerinck II. Das Subgenus *Betabacterium* Orla-Jonsen. Zbl. Bakt. II. Abt. 119, 117-129.

Bernett, J.A. and R. I. Pankhurst, 1974. A new key to the yeasts. North-Holland Publishing Company, LDTL, London, 273 S.

Barritt M.M., 1936. The intensification of the Voges-Proskauer reaction by the addition of alpha-naphthol. J. Path. Bact. 42, 441-454.

Bautz, E., 1960. Die Hefen, Band I. Die Hefen in der Wissenschaft. Verlag Hans Carl, Nürnberg, 1024 S.

Brett, R.S., E.G.D. Murray and N. R. Smith, 1957. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 7th ed., The Williams and Wilkins Com., Baltimore, 1094 S.

Garr, J.G., 1970. «Tetrad-forming cocci in cider». J. appl. Bact. 33, 371-379.

Collins, C.H., 1967. Microbiological Methods 2nd ed., London, 137 S.

Daepf, U., 1974. Schimmelpilze und Hefen als Verderbniserreger von Getränken. Alimenta 13, 55-58.

Dittrich, H.H., 1972. Mikroorganismen als Schadlinge in Fruchtsäften und Fruchtsaftgetränken. Flüssiges Obst 39, 518-522.

Eschenbecher, F., 1968/69. Zur Kenntnis der bei ersäuernden Laktobazillen. Brauwiss. 21, 424-437, 464-471; 22, 14-28.

Fetter, K., 1967. Reinigung und Desinfektion im

- Feynaud, E. et S. Domercq, 1970.** «étude de deux cent-cinquante souches de bacilles hétérolocatitiques isolées de vins». Arch. Microboil. 70, 348-360.
- Rieth, H., 1975.** Gefärdung der gärunqlosen Früchteverwertung durch hummanpathogene Schimmelpilze und Hefe. Flüssiges Obst 42, 52-54.
- Rogosa, M., Joyce A. Mitchell and R.F. Wiseman, 1951.** A selective medium for the isolation of oral and fecal lactobacilli. J. Bact. 62, 132-133.
- Rogosa, M. and M. Elisabeth Sharpe, 1951.** An Approach to the classification of the lactobacilli. J. appl. Bact. 22, 299-240.
- Sand, F.E.M.J., 1969.** Zur Untersuchungen von schädlichen Hefen in der Erfrischungsgetränke-Industrie. Erfrischungsgetränke 22, 276-301.
- Sand, F.E.M.J., 1970a.** Fallstriche bei der mikrobiologischen Untersuchung auf Milchsäurebakterien in Erfrischungsgetränke. Erfrischungsgetränke 23, 252-264.
- Sand, F.E.M.J., 1970b.** Zur Hefe-Flora von Erfrischungsgetränke. Brauwelt 110, 225-236.
- Sand, F.E.M.J., 1971** Zur Bakterien-Flora von Erfrischungsgetränke. Brauwelt III, 252-264.
- Sand, F.E.M.J. und G.A. Kolfshoten, 1969.** Taxonomische und ökologische untersuchungen von einigen aus Kola-Getränken isolierten Hefen. Brauwiss. 22, 129-138.
- Skerman, V.B.D., 1959.** A guide to the identification of the genera of bacteria with methods and digests of generic characteristics. The Williams and Wilkins Company, Baltimore.
- Şahin, İ., 1970.** Zur Kenntnis der Laktobazillen in der Mikroflora von Gerste und Malz. Münih (Doktora Tezi). 85. S.
- Şahin, İ., 1974.** Türkiye Şaraplarında Rastlanan Laktik Asid Bakterileri ve Şarapçılığımızdaki Önemi Üzerinde Araştırmalar. Ankara (Doçentlik Tezi), 123 S.
- Türker, İ., 1963.** «Olgun ve Dinlendirilmiş Ankara (Fakülte) Şaraplarında Çeşitli Asitlerin Durumu». A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılığ 9, 9-16.
- Weiller, H.G. und F. Radler, 1970.** «Milchsäurebakterien aus Wein und von Robenblättern». Zbl. Bakt., II. Abt. 124, 707-732.
- Weiss, N., R. Plapp und O. Kandler, 1967.** Die Aminosäuresequenz den DAP-haltigen Mureins von Lactobacillus plantarum und Lactobacillus inulinus. Arch. Mikrobiol. 58, 313-323.



ANNELER

Bir memlekette iyi bir nesil yetiştirmek için; Çocuklarımızın sağlam bir vücuda ve yaratıcı bir kabiliyete sahip olmaları lâzımdır.

Bu da dengeli bir beslenmeyle elde edilir.

Dengeli bir beslenme ise; koruyucu, besleyici, büyütücü ve yapıcı vasıfları tam olan SÜT ve MAMÜLLERİ'nin yeteri kadar alınması ile mümkün olur.

Süt ve Mamülleri, bu vasıflarına karşılık çabuk bozulan bir karaktere sahiptir. Bunun için, gerek kendimiz ve gerekse çocuklarımız için alacağınız Süt ve Mamüllerini; modern tesislerde ve hijyenik şartlarda hazırlanmış SÜT KURUMU MÜESSESELERİNİN Mamüllerinden almayı tercih ediniz.

**TÜRKİYE SÜT ENDÜSTRİSİ KURUMU
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**