

ET ÜRÜNLERİ TEKNOLOJİSİ

PROF.DR.T.HALÛK ÇELİK



Et ürünleri teknolojileri aşağıdaki işlemleri kapsar;

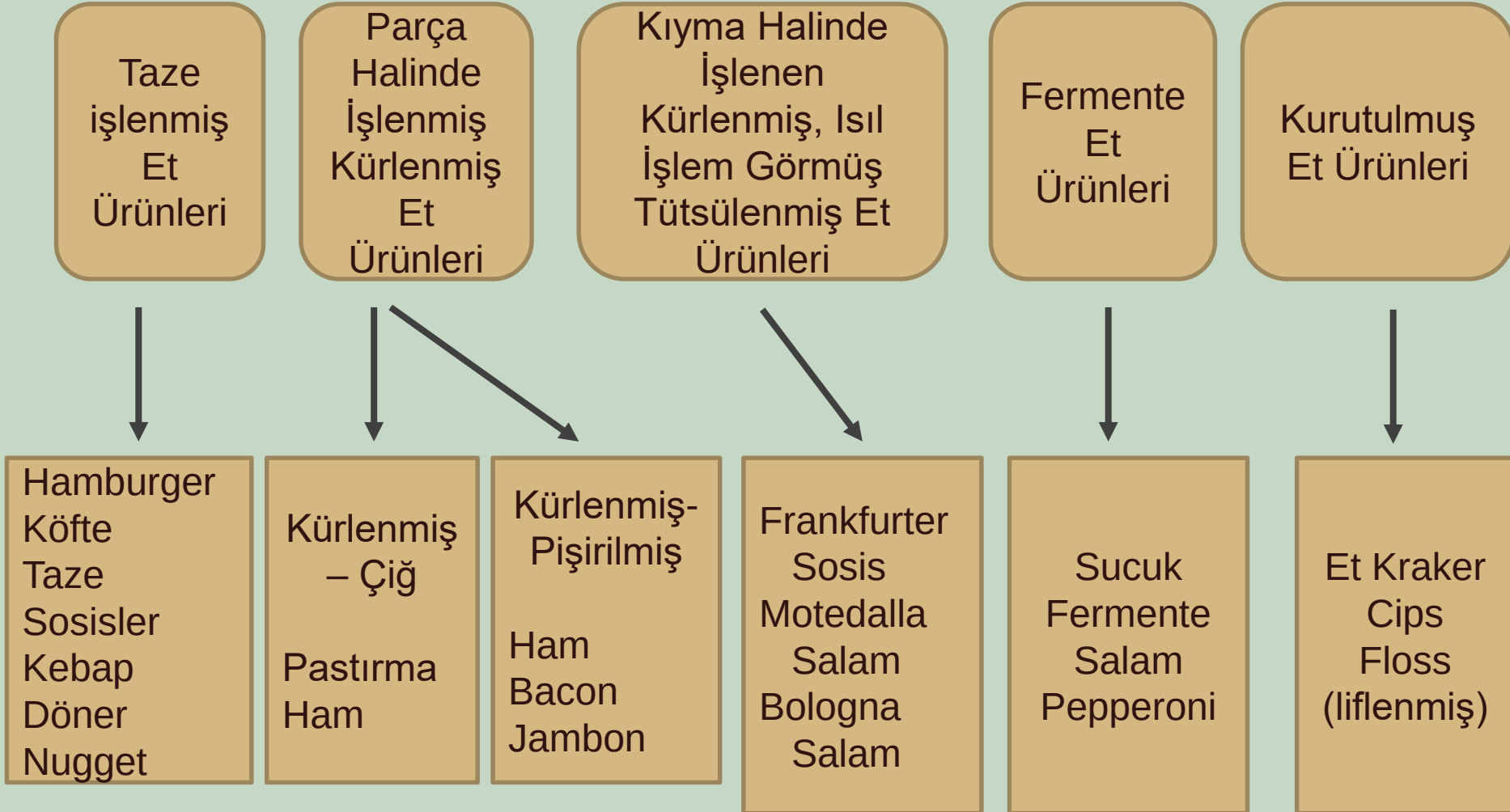
- Kesme/kıyma çekme (boyut küçültme)
- Karıştırma/tamburlama
- Tuzlama/kürleme
Baharat ilavesi / diğer katkı maddeleri

Kılıflara ya da diğer uygun ambalaj materyallerine dolum

- Fermentasyon ve kurutma
- Emülsiye etme
- Isıl işlem
- Dumanlama



Uygulanan işleme teknolojilerine göre et ürünlerinin sınıflandırılması



Taze işlenmiş et ürünleri

- Bu ürünler kıyma, parça et ve hayvansal yağdan oluşmaktadır. Et/yağ karışımına ürüne göre tat ve lezzet vermek üzere tuz, baharat gibi maddeler ilave edilmektedir. Bu tip ürünler tüketilmeden önce pişirilmektedir (kızartma veya ızgara).
- Kebap ve döner gibi et ürünleri de, kıyma veya küçük parça etlerin tuz ve diğer baharat karışımlarıyla soslanması ile elde edilen ürünlerdir.



Kürlenmiş et ürünleri

- Parça halinde işlenen kürlenmiş çiğ et ürünleri (pastırma, ham)
- Parça halinde işlenen kürlenmiş pişirilmiş et ürünleri (Ham, bacon,
- Yeniden şekillendirilen et ürünleri (jambon)



Kürleme

- ✓ Ete; kür ingradyenleri olarak bilinen tuz, nitrat ve/veya nitrit iyonları, baharat ve diğer katkıları katılarak ekstra özelliklerin geliştirilmesi ve çabuk bozulmaya karşı bir direnç oluşturulması işlemidir.
- ✓ Eski uygulama;
Ete bozulmasını engelleyecek kadar yüksek konsantrasyonlarda tuz katılarak kürleme (tuzlama) yapılmaktaydı.
- ✓ Günümüzde;
Kürleme tat ve lezzetin gelişmesi, renk oluşumu, tekstürün gelişmesi amaçlarıyla yapılmaktadır.



Et krleme ingradyenleri

Temel iki ingradyen kullanılmalıdır:

- Tuz
- Nitrat/nitrit

Bunların dışında;

- ✓ krleme işlemini hızlandırmak,
- ✓ rengi stabilize etmek,
- ✓ tekstürü deęiřtirmek,
- ✓ proses sırasında fireyi azaltmak için başka maddeler de katılmaktadır. Bunlar;

- Sodyum askorbat
- Sodyum erithorbat
- Fosfat
- řeker (sakkaroz)
- Baharat



Kürlemede amaç;

- ❖ Kür renginin oluşmasını sağlamak,
- ❖ Kas proteinlerinin (miyofibriller) sulu faza çözünmesini sağlamak,
- ❖ Proteinlerin su alarak şişmesini sağlamak.



Et K rleme Maddeleri

Tuz (NaCl)

Tuz et ürünlerine (%1-3) başlıca    amaçlarla katılır;

- Antibakteriyel etkisi
-  r ne tipik tat ve lezzet vermesi
- Gevrekle tirici etki yapması
- Su tutma kapasitesini artırması

Tuzlama-Tuz (NaCl), ürüne tat veren bir maddedir.

- Sucuk, salam ve sosis gibi et ürünlerinde tuz miktarı %1.5-3 arasında de i ir.
- K rlemenin başlıca aşama olduğu et ürünlerinde ise (pastırma ve ham gibi) tuz miktarı %5-10 arasında de i ir.



Tuzun antibakteriyel etkisi

- Yüksek tuz konsantrasyonları antibakteriyel etki yapar.
- Bakteriler 0.91 a_w 'nin altında gelişemezler. Bu a_w düzeyini %15 tuz sağlar. Bu düzeyler hiçbir et ürününde olmayan ve etin tadını da baskılayan düzeylerdir.
- %5 tuz konsantrasyonu, anaerob bakterilerin gelişmesini engeller.
- %10 tuz konsantrasyonu, bir çok mikroorganizmanın gelişmesini engeller.
- İşlenmiş et ürünlerindeki tuz konsantrasyonlarında (%1.5-3) tuzun antibakteriyel etkisi, diğer proseslerle (kurutma, soğukta depolama gibi) desteklenmektedir.



- Tuzun bakteriyostatik etkisi, yüksek konsantrasyonlarda gıda içerisinde ozmotik basıncı yükseltmesi ile olur.
- Cl^- iyonu bakteriler üzerine toksik etki yapar.
- Tuz, kas doku içerisindeki oksijenin çözünürlüğünü azaltarak, ayrıca bakteriyel proteolitik enzimlerin aktivitesini sınırlayarak bakteri gelişmesini engelleyebilmektedir.
- Tuzun maya ve küflere karşı etkisi oldukça sınırlıdır.



Tuzun su tutma kapasitesine (STK) etkisi

Tuz proteinlerin yapısındaki helikslerin açılmasına ve proteinlerin daha fazla su bağlamasına neden olur.

Etin STK'nin artması, çeşitli işlemler sırasında fireyi azaltır ve verimin artmasına neden olur.

Ticari düzeylerde çiğ ete tuz katılması, et proteinlerinin pH'sını yaklaşık 0.2 birim düşürmektedir (~ pH 5.3 civarına). Üretim koşullarında pH 5.5-6.0 arasında olan ortam pH'sı ile protein pH'sı arasındaki aralık artar ve STK'de artış olur.



Tuzun su tutma kapasitesine (STK) etkisi

- Tuz, ortamın iyonik gücünü artırır.

İyonik gücün artması, kas proteinlerinin ekstraksiyonuna neden olur.

Proteinlerin su fazına ekstrakte olması;

- emülsiyon ve bağlanma kapasitelerini geliştirir,
- etin su tutma kapasitesini artırır ve pişmiş etlerde sululuk artar.

Bu nedenle myofibriler proteinlerin su bağlama /tutma özelliğini artırması için emülsiye tip et ürünlerinde daha yüksek düzeylerde NaCl kullanılmaktadır.

Diğer yandan yeniden şekillendirilen et ürünlerinde et parçalarının birbirine bağlanmasını sağlamak amacıyla (et parçalarının yüzeyindeki myofibriler proteinleri ekstrakte ederek) daha az miktarlarda (örn., %0.5) sodyum klorür kullanılmaktadır.



Et ürünlerinde kullanılacak tuzlar;

- Tuzun saflık derecesi önemlidir.
- Deniz tuzu, halofilik mikroorganizmalar içermesi nedeniyle kullanılmamalıdır.
- Doğal kaya tuzları mikroorganizma içermez. Rafine edilerek kullanılırlar.
- Tuzun Ca, Fe, Mg, Cu, Mo ve S gibi metal ve tuzlarını en az düzeyde içermesi istenir.
- Bu mineraller, üründe çeşitli kimyasal reaksiyonlara neden olurlar.
- İyotlu tuz kürlenme teknolojisinde kullanılmamalıdır.
- İyot nitrat ile kompleks oluşturarak, nitrite indirgenmesine engel olur.



Nitrat (NO_3)/Nitrit (NO_2)

Et kürlemede nitrat/nitrit kullanılmasının 4 temel amacı vardır:

- 1) Et rengini stabilize etmek,
- 2) Kür ete karakteristik flavor vermek,
- 3) Antibakteriyel etki
- 4) Acılaşmayı (ransitliği) geciktirmek.



Et ürünlerinde kullanılan nitrat ve nitrit tuzları

- Sodyum nitrat (NaNO_3)
- Sodyum nitrit (NaNO_2)
- Potasyum nitrat (KNO_3)
- Potasyum nitrit (KNO_2)

Nitratin nitrite indirgenmesi pH 5.5'in üzerinde, 5.7-6.0 arasında en iyi olmaktadır.

Nitrat, ortamda bulunan nitrat indirgeyen bakteriler tarafından nitrite indirgenmektedir.

Başlıca nitrat indirgeyen bakteriler;

Mikrokok ve Stafilokok cinslerinin türleri



Nitrat/Nitritin Renk Üzerine Etkisi

- Nitrat ve nitrit kür işleminde renk üzerine tuzun yarattığı istenmeyen etkiyi önlemektedir.
- Bu etki, nitrit parçalanma ürünü olan nitrik oksitin (NO) et pigmenti miyoglobinin ile reaksiyona girerek karakteristik kür rengi (kırmızı renk) oluşturmaya başlamaktadır.
- Bu pembe pigmentler bir çok işlenmiş et ürünlerinin kabul edilebilirliğinde önemlidir.



Nitrat nitrat indirgeyen
mikroorganizmalar (1)

Nitrit uygun ortam şartları $\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (2)
Işıksız ve havasız ortam nitrik oksit su

$\text{NO} + \text{Mb}$ Uygun NOMb (3)
Nitrik oksit Miyoglobin şartlar nitrik oksit miyoglobin
(nitrozomiyoglobin)
kırmızı

$\text{NOMb} + \text{Isıl işlem} + \text{Tütsüleme}$ NO- hemokromojen (4)
(nitrozo(nitrozil)
hemokromojen) Parlak
pembe-kırmızı kür rengi



Nitritin Antibakteriyel Etkisi

- NO_3 ve NO_2 'in indirgenmesi sonucu oluşan nitrik oksit (NO), gıda zehirlenmesine neden olan *Clostridium botulinum*'un çoğalmasını ve toksin salgılamasının *Listeria monocytogenes* çoğalmasını engeller.
- NO'in inhibe ettiği diğer mikroorganizmalar:

Achromobacter, Aerobacter, Escherichia, Pseudomonas, Micrococcus ve *Staphylococcus* cinslerinin bazı türleri.

- ** Nitritin inhibitor etkisi pH'ya, nitrat varlığına, bakteriyel sayıya, depolama sıcaklığına, ürünün ısıtılma işlemi görüp görmediğine bağlıdır.



Nitritin Tat Ve Koku Üzerine Etkisi

- Nitrit ile et kürlemede ve nitrozohemokromojen oluşumunda, bileşikteki demir immobilize (hareketsiz) hale getirilmektedir. Böylece pişmiş tat ve koku oluşumunda demirin katalitik etkisi engellenmektedir.
- Etteki demir porfirinleri ve nitrik oksit arasındaki reaksiyonlar, doymamış yağ asitlerinin oksidasyonunu katalize eden demirin faaliyetini engellemekte ve kür edilmemiş etlerde istenmeyen tat ve koku oluşumuna neden olan uçucu bileşiklerin oluşması engellenmektedir.
- Nitrit demirle kompleks yapan, flavoru stabilize eden ve arzu edilir rengi oluşturan tek katkı maddesidir.



Nitritin Acılaşmayı Geciktirici (Antioksidan) Etkisi

- Nitrit heme demirle reaksiyona girerek onu ferro (Fe^{+2}) durumda tutar. Böylece oksidasyonu katalize eden ferrik (Fe^{+3}) demir oluşumu engellenir.
- Buna göre, oluşan NO, nitrozo ve nitrozil bileşikler antioksidan etki göstermektedir.



Nitrat/nitrit kullanımının olumsuzlukları

NO'in, gıdadaki veya midedeki düşük pH ortamında aminlerle reaksiyona girip, kanserojen özellikte **nitrozamin** oluşturması.



Dimetilamin Nitroz asit Dimetilnitrozamin

Nitrozamin oluşumunu etkileyen faktörler;

- Nitrit miktarı
- Sıcaklık (pişirme, depolama sıcaklıkları)
- Pişirme yöntemi
- Ortam pH'si
- Nitrit, aşırı miktarlarda kullanıldığında toksik etki yapmaktadır.



Diğer k rleme maddeleri

- Őeker, tuzun yarattığı sert etkiyi, nemin uzaklaşmasını engelleyerek yumuşatmak ve flavor üzerine doğrudan yumuşak bir etki oluşturmak için kullanılmaktadır.



Fosfatlar

Fosfatlar fosforik asit tuzları olup, et endüstrisinde yaygın olarak kullanılırlar. Bu tuzlar pozitif yüklü metal iyonları ile negatif yüklü fosfat iyonlarından oluşmuştur. Fosforik asitin bir H^+ kaybetmesiyle oluşurlar. Örneğin, sodyum tripolifosfat (STPP) çözündüğünde Na^+ iyonlarına ve negatif yüklü PO_4 iyonuna ayrışır.

Et ürünlerine fosfatlar genellikle;

- su tutma kapasitesini artırmak,
- tekstürü iyileştirmek,
- oksidasyonu önlemek,
- lezzeti artırmak için (%0.05-0.5 düzeylerinde) katılmaktadır. Bu nedenle genellikle alkali fosfatlar kullanılır.

En çok kullanılanlar;

Sodyum tripolifosfat (STPP, pH 9.8)

Sodyum difosfat (SDP, pH 7.3)



Askorbatlar

- Askorbik asit veya izomeri erithorbik asit et ürünlerinde indirgen madde olarak kullanılır.
- Genellikle sodyum askorbat ve sodyum erithorbat kullanılır. Nedeni, daha yavaş indirgemesi ve NO kaybına neden olmamasıdır.
- Askorbatlar, kür edilmiş et renginin oluşmasını hızlandırmak (nitritten NO oluşumunu hızlandırmak) ve kür rengini stabilize etmek için,
- Nitrozamin oluşumunu azaltmak için,
- Antioksidan etkisi için katılmaktadır.

Genellikle %0.03 düzeyinde katılmaktadırlar.

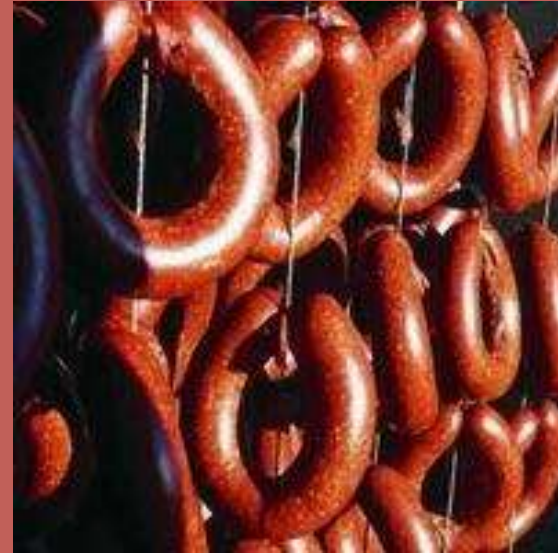


Fermente Et Ürünleri

SUCUK vb.



Fermente Sucuk, parçalanmış çiğ et ve yağ karışımına baharat, tuz, karbonhidrat ve diğer katkı maddelerinin ilave edilmesiyle oluşan sucuk hamurunun doğal veya sentetik kılıflara dolumunu takiben belirli sıcaklık , relatif rutubet ve hava akımında olgunlaştırılması ve kurutulması ile edilen hoş lezzet, renk ve aromaya sahip bir et ürünüdür.



Fermente sucuk, herhangi bir ısı işlemi uygulanmayan sucuk hamurundaki spontan mikroorganizmaların, enzimatik ve biyokimyasal reaksiyonları sonucu elde edilen bir et ürünüdür. Fermente sucuğun olgunlaşması ve buna bağlı olarak kalite niteliklerinin gelişmesinde en önemli faktör mikrobiyel aktivitedir. Olgunlaşmada laktobasiller, pediokoklar, mikrokoklar ve stafilokoklar önemli rol oynar. Fermente sucuklarda arzu edilen kalite kriterlerinin oluşması, olgunlaşmada rol oynayan bu bakteri gruplarının florada bulunma düzeyleri ve oluşturdıkları etkilerle yakından ilgilidir.





Laktobasiller

laktik asit

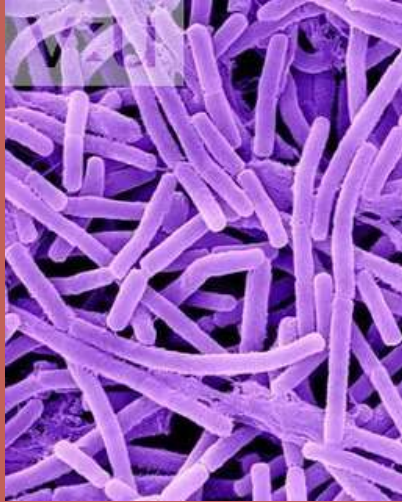
metabolizma ürünleri

**yapısal, kıvam, renk
ve lezzet
olgunlaşma
antibakteriyal**

Mikrokok-stafilokok

enzimleri

renk, lezzet ve aroma



Fermente sucuk üretiminde temel amaçlar;

- patojen ve bozulma yapıcı mikroorganizmaların eliminasyonu
- tipik kırmızı rengin oluşumu
- dilimlenebilme özelliğinin oluşması
- dayanıklılığının arttırılması
- tipik fermentasyon aromasının oluşması



Fermente Sucuklarda Olgunlaşma Üzerine Etkili Faktörler.

İç Faktörler	Dış Faktörler	Belirleyici Faktörler
Çiğ et (hayvan türü ve et kalitesi)	Sıcaklık	Su aktivitesi
Yağ içeriği	Relatif rutubet	pH değeri
Başlangıç a_w değeri	Hava akımı	Redokspotansiyeli
Başlangıç pH değeri	Olgunlaşma süresi	İyon kapasitesi
Karbon hidrat miktarı ve çeşidi	Dumanlama	Nitrat-nitrit düzeyi
Tuz miktarı	Küf kültürlerinin ilavesi	Ağırlık kaybı
Nitrat-nitrit miktarı		
Baharat türü ve miktarı		
Starter kültür		
İnhibitör maddeler		
Et ve yağın parçalanma derecesi		
Parçalama şekli		
Bağırsak kalibresi		
Kuterin sıcaklık derecesi		



Fermente Sucukların Sınıflandırılması

Tip	Kuruma Esnasında Yaklaşık Ağırlık Kaybı	Dumanlama İşlemi	Yüzeyde Küf ve Mayaların Üremesi	Örnek
Havada Kurutulmuş Fermente Sucuk	> % 30	Hayır	Evet	Orijinal salami
Dumanlanmış Fermente Sucuk	> % 20	Evet	Hayır	Katenrauch-wurst
Yarı-Kurutulmuş Sucuk	< % 20	Evet	Hayır	Yaz sucuğu
Sürülebilir Kıvamda Fermente Sucuk	< % 10	Genelde evet	Hayır	Taze sucuklar (Meerwurst, Teewurst)

Fermente sucuklarda kalite üzerine çok sayıda iç ve dış faktör etkilidir.

Su aktivite değeri (a_w) > 0.96

Tuz > % 2.25

Nitrat – nitrit
< 500 ppm
< 200 ppm

Sıcaklık:

Tipi	Sıcaklık derecesi
Hızlı olgunlaştırma	~ 25°C
Orta düzeyde olgunlaştırma	~ 20 – 23°C
Yavaş olgunlaştırma	~ 15 – 18°C





KUTER





DOLUM MAKİNESİ





OLGUNLAşTIRMA ODASI



Fermentasyon mekanizması

- Fermente et ürünlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen olaylar, mikrobiyel olayların fiziksel (kuruma gibi) ve biyokimyasal (et proteinlerinin ve lipidlerin enzimatik olarak parçalanması gibi) olaylarla birleştiği bir katı ortam laktik asit fermentasyonudur.
- Çiğ etin keskin bir aromaya sahip et ürününe dönüşümü mikrobiyel, fiziksel ve biyokimyasal reaksiyonları içeren bir sistemde oluşmaktadır.
- Fermente et ürünlerinde meydana gelen temel reaksiyonlar
 - • Asit fermentasyonu (laktik asit)
 - • Lipoliz (serbest yağ asitleri, aldehitler, ketonlar, alkoller)
 - • Proteoliz (peptidler, amino asitler)
 - • Lipid oksidasyonu



Fermente et ürünlerinde fermentasyon ve kuruma sırasında meydana gelen başlıca değişiklikler

Neden	Sonuç
Kuruma	Ağırlık kaybı
Su aktivitesinin düşmesi	Dominant mikroorganizmaların aktif hale gelmesi, laktik asit oluşumu, pH düşüşü
Proteolitik enzimlerin aktif hale gelmesi	Kas proteinlerinin parçalanması, azotlu bileşik konsantrasyonunun artması
Lipolitik enzimlerin aktif hale gelmesi	Lipidlerin parçalanması, karbonil bileşiklerinin ve yağ asitlerinin oluşumu
Nitritlerin yıkımı	Renk stabilitesi, <i>Cl. botulinum</i> gelişiminin engellenmesi
Kuruma sonucu tuz konsantrasyonunun artması	Miyofibrilar ve sarkoplazmik proteinlerin jelleşerek yoğunluğunun artması, tipik tekstür oluşumu



Fermentasyon ve kuruma sırasında meydana gelen başlıca olaylar

1) Dominant mikroorganizmaların oluşması

- Fermente et ürünlerinin üretiminde oluşturulan ortam, genel olarak laktik asit bakterilerinin gelişmesini sağlayarak diğer zararlı mikroorganizmaların gelişmesini engellemektedir.
- Fermentasyon ve kuruma sırasında rol oynayan başlıca mikroorganizmalar
 - Lactobacillus*,
 - Staphylococcus* ve *Micrococcus* cinslerinin üyeleridir.



- Sucuk hamurunun hazırlanması sırasında tuz ilavesi ile a_w 0.96 civarına düşürülmekte ve aerobik bakteriler için oksijen bulma imkanı zorlaştırmaktadır.
- Bu şartlar çoğu mikroorganizma için uygun olmazken Laktobasiller ve Stafilokoklar için oldukça uygun olmakta ve flora bu yönde gelişmektedir.
- Mikrobiyolojide lag dönemi olarak nitelendirilen hazırlık döneminde mikroorganizmaların üreme hızları çok azdır. Üreme hızı organizmanın çeşidine göre değiştiği gibi ortamın sıcaklığına ve pH'sına da bağlıdır.



Fermente Et Ürünlerinde ;

Mikroorganizmalar karbonhidratları enerji kaynağı olarak kullanmaktadır.

Floral değişim Gram – organizmaları inhibe eder.

Et pH'sı ~ 6.0 dan ~ 5.0 a düşer.



Et pH'sı ~ 6.0 dan ~ 5.0 a düşer.

Mikrobiyel gelişim kontrol altına alınır.

Su tutma kapasitesini düşürür.

**İzo-elektrik noktada daha çabuk
kuruma olur.
(pH:5.1-5.3)**



Starter kültürler

Genellikle fermente et ürünlerinin üretiminde;

- Olgunlaşma periyodunu kısaltmak (hızlı kuruma),
 - Renk gelişimini hızlandırmak,
 - Tat ve koku oluşumunu artırmak,
 - İyi dilimlenebilirlik,
 - Mikrobiyel güvenilirliği sağlamak ve
 - Ekonomik verimliliği artırmak için starter kültür kullanılmaktadır.
-
- Starter kültürler, fermente et ürünlerinde hakim olması istenen mikroorganizma veya mikroorganizmaları belirli konsantrasyonlarda içeren ve üretimin başında hamura katılan saf kültürlerdir.



Et ürünlerinde starter kültür olarak en çok kullanılan başlıca bakteri türleri;

- *Lactobacillus* sp.
- *Pediococcus* sp.
- Patojen olmayan *Micrococcus/Staphylococcus* sp. 'dir.

- Fermentatif bakteriler, *Lactobacillus* sp. ve *Pediococcus* sp., karbonhidratlardan laktik asit oluşturma kabiliyetindedirler.
- Oluşan laktik asit, pH düşüşüne ve asit tadın gelişmesine neden olur. Laktik asit bakterilerinin lipolitik ve proteolitik aktiviteleri zayıftır.



- ❖ Bu nedenle genellikle, yüksek lipolitik ve proteolitik aktiviteye sahip *Mikrokoklar* veya *Stafilokoklar* ile birlikte kullanılmaktadırlar.
- ❖ *Micrococcus* sp. ve *Staphylococcus* sp. nitrati nitrite indirgeyerek, renk gelişiminden sorumludurlar. Bunların dışında, *Micrococcus* sp. ve *Staphylococcus* sp.'nin proteolitik ve lipolitik aktiviteye sahip olmaları, fermente et ürünlerinin flavor gelişiminde önemli olmaktadır.



Fermente et ürünlerinde en çok kullanılan bakteriye! starter kültürler ve etki mekanizmaları

<i>Bakteri</i>	<i>Etki</i>
<i>Laktobasiller - Lactobacillus plantarum -L. sake -L. curvatus - Pediococcus acidilactici -P. pentosaceus</i>	Fermentatif, asit oluşturma, pH düşüşü
<i>Mikrokoklar ve Stafilokoklar - Micrococcus varians - Staphylococcus carnosus - S. xylosus</i>	Nitrat indirgeme, ıdea! renk gelişimi, Yüksek lipolitik ve proteolitik aktivite



Ticari Kültürler

1958 – et endüstrisi nde ilk starter kullanımı

zellikler :

Fakültatif anaeroblar

% 2-3 tuza toleranslı

Laktik asit retimi

**Hızlı fermentasyon sağlanarak
stafilokok inhibisyonu**



Fermente Et Ürünleri Tipleri

Yarı-kuru sucuklar

yaz sucuğu

< 5.3 pH'ya fermentasyon

tamamen pişirilmiş (160 F)

a_w : 0.90–0.94 (raf ömrü stabil değil)

Soğutulmamış - Yarı-kuru sucuklar

pH : < 5.0

m:p oranı: < 3.1 (rutubet/protein oranı)

tamamen pişirilmiş/doğal dumanlama



Fermented Sausage



Oda sıcaklığında tutulan yarı-kuru ürünler



Fermente Et Ürünleri Tipleri

Kuru sucuklar

Pepperoni, Genoa salam, kuru slam vb
Düşük sıcaklık, yarı kuru sucuklara
göre daha uzun süre
pH 4.6'ya kadar fermentasyon
 a_w : 0.85 – 0.91 (raf ömrü stabil)
Proteolisis ve lipolizis
peroksidaz ile sonuçlanır



Genoa Salami



Pepperoni



Fermente Et Ürünleri Tipleri

Kuru sucuklar

Kendine has lezzet

**ransiditeye dayanıklı yumuşak tadı
düşük keskinlikte çeşni**

pH kuruma sırasında düşer

Piştirme opsiyonel

