

SÜTTE BULUNAN YABANCI MADDELER

Doğal olarak sütün bileşiminde bulunmayan, işlenmesi sırasında ilave edilmeyen, ancak çeşitli kaynaklardan bu süt ve ürünleriyle birlikte yenilip içilen maddeler “**süte bulaşan yabancı maddeler**” veya “**kalıntı ve kontaminantlar**” olarak ifade edilir. Bu kaynaklara örnek olarak; hayvanların merada beslenmesi sırasında topraktan, otlardan ve havadan bulaşan pek çok madde ve endüstriyel atıklar, hayvan beslenmesinde kullanılan bazı maddeler, sürü hayvancılığında hastalık kontrolünde kullanılan bazı ilaçlar ve yemlerden süte geçen bazı maddeler, temizlik ve dezenfeksiyon sonrasındaki bazı kalıntılar verilebilir. Diğer taraftan; teknoloji gereği kullanma zorunluluğu olmayan hile veya haksız kazanç elde etme gibi nedenlerle süte katılan maddeler için de genelde aynı ifade kullanılmakta birlikte hatalı olduğu ve kapsam dışı bırakılması gerektiği düşünülmektedir.

1. Antimikrobiyel bileşenler

Sütte antibiyotik kalıntılarının bulunması, ekonomik, teknolojik ve insan sağlığı açısından önem taşımaktadır. Süt hayvanlarında kullanılma nedeni.

1. Enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde
2. Enfeksiyon tehlikesinin olduğu üretimin yoğun yapıldığı veya nakiller sırasında yada laktasyon bitiminde kullanılabilir.
3. Hastalıkların sürü içerisinde yayılmasını engellemek için belirli zamanlarda uygulanır
4. Yemlerden yararlanma oranını artırmak; büyüme hızını ve süt verimini artırmak

Süt hayvanlarında başta penisilin olmak üzere pek çok antibiyotik mastitis tedavisinde kullanılmaktadır. Genel bir kural olarak antibiyotik tedavisi uygulanan bir hayvanın sütünün tedaviyi izleyen **4 gün** süresince kullanılmaması gerekir.

Antibiyotiğin süte geçme/sütte bulunma oranları:

1. Hastalığın durumu: sağlıklı hayvanlara verilen antibiyotik daha kısa sürede dışarı atılır.
2. Antibiyotik çeşidi: örneğin penisilinde 72-92 saat süreyle süte geçmeye devam eder.
3. Sağım sayısı: İlk sağımlarda geçiş daha fazla olur.
4. Antibiyotik dozu
5. Veriliş şekli: Memeden verilenlerde kas, damar, ve ağız yoluyla verilenlerden daha fazladır.
6. Mevsim: Hastalıkların arttığı kış ve ilkbahar aylarında miktar daha fazladır.

Antibiyotikli sütlerin yarattığı sorunlar

1. Sağlık açısından duyarlı insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır
2. Antibiyotikli sütü sürekli tüketim sonucunda insanlardaki mikroorganizmalar antibiyotige karşı direnç kazanmamaktadır.
3. Süt teknolojisinde peynir yoğurt, tereyağı gibi ürünlerin üretiminde ve sütlerin kalite kontrolünde problemler ortaya çıkmaktadır

nlemler

1. Sorun yaratmaması için antibiyotikli sütler hiç işletmeye sokulmamalıdır.
2. Süte uygulanan ısıl işlemin derecesine göre aktivite bir miktar azaltılabilmektedir. rn 72C/15 saniye'lik ısıl işlem penisilinin %8 ini, sterilizasyon ise % 50'sini inaktif hale getirmektedir.
3. Soğukta bekletilen sütlerde antibiyotik kalıntılarının azaldığı belirtilmiştir. Örneğin 4C/7gn bekletilen sütlerde penisilinde % 37 azalma meydana gelmiştir.
4. Antibiyotik içeren yalpy süt krema seperatöründe ayrıldığında krema ve yağsız süte eşit oranda penisilin geçtiği belirlenmiştir.

2. Radyoaktif madde kalıntıları

Bazı elementlerin radyoaktif izotopları sütte hatta hemen hemen bütün gıdalarda bulunur. Atom reaktörlerinden, nükleer denemelerden, santrallerden ve silahlardan doğaya bulaşan (toprak, bitki, su) oradan da hayvana ve sonra da süte bulaşan maddelere "radyoaktif madde kalıntıları" denir. İki çeşit radyoaktivite vardır:

Doğal radyoaktivite: Gezegenler arası boşlukta bulunan doğal radyonkleidlerin oluşturduğu radyasyon, çevrede insan vücudunda doğal olarak bulunanlardır. Bunların bulaşanlar ile ilgisi yoktur.

Doğal olmayan radyoaktivite:

-günlük yaşantımıza girmiş olan TV, röntgen cihazı gibi cihaz ve eşyalardan yayılan radyoaktif madde kalıntıları (nemsiz)

-nükleer deneme, santral ve atom reaktörlerinden yayılan ve radyoaktif serpinti olarak da isimlendirilen kalıntılar (nemli)

Nükleer bir patlamada parçalanma ürünleri çok yükseklere çıkar, hava akımlarıyla yayılır ve yağışlarla yeryüzüne inerek; toprağa, bitkilere, havaya ve suya bulaşır. Bu yollarla hayvanın solunum, sindirim organlarının mukozası tarafından absorbe edilip, kan yoluyla vücud ve süt bezlerine bulaşır.

Sr vücutta kalma süresi en uzun elementtir ve Ca ile aynı özellikleri gösterdiğinden sütte ve ürünlerinde fazla miktarda bulunur. Tüm gıda maddeleriyle alınan Sr un % 38'i süt ürünleriyle alınmaktadır. Sütte iyodun büyük bir kısmı çözülmüş iyodür halinde bulunur. Cs sütteki durumu K⁺ ve Na⁺ gibidir. Kontamine olmuş sütün temizlenmesi için; iyon değiştiriciler ve elektrodiyaliz kullanılabilir. Potasyum perklorat gibi bağlayıcı maddeler yeme karıştırılabilir veya kalsiyum fosfat süte ilave edilebilir.

3.Ağır metaller

Süt ve ürünleri farklı kimyasal yapılarda toksik ve toksik olmayan metal iyonları içerir. Bunlar doğal olarak mera beslenme tekniklerinden ve endüstriyel ve insan aktivitesinden oluşan kontaminasyondan kaynaklanmaktadır. Gıda Güvenliği açısından en önemli elementler As, Cd, Pb, Hg, Sn dır.

Olumsuz etkiler

Kurşun: nörofizyolojik gelişme

Kadmiyum:nefrotoksik

Civa:sinir zehiri, nefrotoksik

Arsenik:kanserojen

Krom: genotoksik

Selenyum: sinir zehiri

Kontaminasyon kaynakları

-Süt ve ürünlerinin konulduğu alet ekipmanlar, kazanlar, tekneler vs.

-Kullanma suyu

-Yemlerin yüksek/aşırı düzeyde metalle kontaminasyonu

Kontaminasyonun önlenmesi için;

1. Endüstriyel üretim bölgeleri ile tarıma dayalı endüstri bölgeleri ayrılmalıdır
2. Maksimum konsantrasyonun üzerinde metal iyonu içeren yemler imha edilmelidir
3. Süt ve ürünleri sadece inert yüzeylerle temas etmelidir.

4. Temizlik ve dezenfektanlar

Deterjanlar süt ve ürünlerinin temas ettiği yerdeki her türlü kiri temizlemek, dezenfektanlar ise sütün üretiminden ambalajlanmasına kadarki aşamada temas ettiği her türlü yüzeyin mikroorganizmalardan arındırılması için kullanılan kimyasal maddelerdir. Bu işlemden sonra yüzeyden temizlik ve dezenfektan maddeler etkili bir biçimde uzaklaştırılmadığı zaman

kalıntıları süte de geçer. Temizlik sadece üretim birimlerinde değil, aynı zamanda çiğ sütün üretimi, depolama, taşıma ve pazarlama sırasında da uygulanır.

Yüzeydeki dezenfektan kalıntısı yüzeyle temas ettiği zaman süte de bulaşmaktadır. Bu kalıntılar özellikle laktik asit bakterilerinin gelişmelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle temizlik ve dezenfeksiyondan sonra su ile yapılan durulamayı sıcak su ve buhar izlerse daha olumlu bir sonuca ulaşılabilir.

Bu konuda süte geçmesi muhtemel olan kalıntı miktarını en aza indirmek için alınacak önlemler sıralanmıştır

1. Suları yumuşatmak için daha uygun bileşikler geliştirmek
2. Temizleyiciler için yeni formülasyonlar geliştirmek
3. Daha etkin sanitasyon yöntemleri
4. Kullanılan alet ekipmanları geliştirerek köşe malzemelerin kullanılmaması yönünde önlemler
5. Hem ekipmanları hem de temizleyici maddeleri doğru kullanım

5.Pestisitler

Tarımsal faaliyetlerde haşere ve zararlıları öldürmek, hastalıklarla mücadele etmek amacıyla kullanılan kimyasal bileşiklere pestisit, süt ve ürünlerine bulaşan ilaç kalıntılarında da pestisit residüleri adı verilmektedir. 6 grupta incelenebilir

- 1) İnsektisit: haşereleeri öldürenler
- 2) Fungisit: paraziter mantarlar
- 3) Hetbisit: zararlı otlar
- 4) Molluskisit. Yumuşakçaları öldürenler
- 5) Nematosit. Parazitlere etkin
- 6) Rodentisit. Kemirgenlere karşı

Pestisidlerin toprakta uzun süre özelliklerini korumaktadır. Örn; DDT 10 yıl, dieldrin, 8 yıl, lindan 6.5 yıl toprak içinde etkinliğini sürdürmektedir. Suda çözünenler idrar ve dışkı ile dışarı atılmaz, yağda çözünenler ise yağlı dokularda depolanır.

Süt ve ürünlerinde direkt olarak pestisit kullanımı söz konusu değildir. Süt hayvanları pestisiti genellikle yemle alırlar. Kan yoluyla süte oradan da insanlara geçer. İlacın kullanım koşullarına göre toprakta kalan kalıntı patates pancar gibi bitkilerin yumrularında ve yaprakta birikir.

- Meradaki yem bitkilerinde, kaba ve kesif yemde, içme suyunda pestisit bulunabilir.
- Ayrıca pestisitle bulaşık tarımsal ürün atıklarının yem olarak kullanılması yataklık olarak kullanılan samanın hayvanlar tarafından yenmesi, deri yoluyla hayvan vücuduna giren pestisit kalıntıları süte oradan da insana bulaşır.
- Ahırdaki parazitler için ilaçlama yapıp hemen hayvanların ahıra alınması veya içerdeyken ilaçlama yapılması deri yoluyla hayvana kalıntı geçer
- Hayvan parazitleriyle mücadele için kullanılan ilaçlar da kana geçerek bulaşmaya neden olur.
- Kompozit süt ürünlerinde kontamine katkı maddesi kullanımı da bulaşmaya neden olmaktadır (örn çilekli yoğurt)

6. Mikotoksinler

Mikotoksinler, insan ve hayvanlarda mutajenik, kansirojenik, teratojenik, akut ve toksik etki gibi patolojik değişikliklere neden olan küf metabolitleridir. Süt ve ürünleri mikotoksin kontaminasyonuna en duyarlı gruptur. Aflatoksin M1 ve aflatoksin B1 en önemli süt kontaminantı mikotoksinlerdir. Kontaminasyon 2 şekilde gerçekleşir

İndirek kontaminasyon: Kontamine yemlerin süt sığırlarınca tüketimi ile oluşur. Aflatoksin B1 *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus paraciticus* tarafından uygun koşullarda yem ve yem katkısı olarak kullanılan tarımsal ürünlerde (yağlı tohumlar, hububat, kurutulmuş hindistan cevizi) sentezlenir.

Direkt kontaminasyon: Süt ürünlerinin kontaminasyonudur. Özellikle de peynirin hem olgunlaşmada yararlanılan hem de istenmeyen küfle kontaminasyonu sonucu oluşan aflatoksinlerdir. Peynirlerde mikofenolik asit, rokfortin, siklapiazonik asit gibi mikotoksinlere rastlanmıştır. Ayrıca peynirlerde *Penicillium* ssp. türleri tarafından salgılanan okratoksin A, penisilik asit, patulin diğer mikotoksinlerdir. Bunların dışında *Aspergillus versicolor* tarafından sentezlenen sterigmatosistin de sert peynirlerde rastlanan bir kontaminanttır.

7. Çevresel kontaminantlar

Poliklorludibenzo-*para*-dioksinler (PCDD), poliklorludibenzofuranlar (PCDF) ve poliklorlubifeniller (PCB) dioksin ve dioksin benzeri maddeler olarak adlandırılır.

Transformatör ve kondansatörler için yalıtım sıvısı, elektronik ekipmanların PVC kaplamalarında dengeleyici katkı maddesi olarak, pestisitlerde, hidrolik sıvılarında, contalarda, yapıştırıcılarda, ağaç cilalarında, boyalarda, karbonsuz kopya kâğıtlarında kullanılır. Toprak, su ve hava gibi çevresel kaynaklarda bulunup hem gaz fazında hem de aerosollerle atmosferik

taşınım yoluyla çevreye yayılmaktadır. Süt ve ürünlerindeki önemi süt yağının PCB lerle kontamine olmasından kaynaklanmaktadır. Süte bulaşma kaynakları; yemler, balya ipleri, silo örtüleri, ahşap koruyucu ajanlar, süt sağım makinelerinde kullanılan vakum yağları, diğer süt alet ve ekipmanlarında kullanılan gres yağı gibi kaynaklardır.

8.Nitrat kontaminasyonu

Süt ve ürünlerinin nitrat, nitrit ve nitrozaminlerle kontaminasyonu sağım öncesi ve sağım sonrası süt ürünlerinin üretimi yoluyla gerçekleşmektedir. Bulaşma kaynakları:

- 1) Nitrat peynirde geç şişmeyi önlemek amacıyla bazı ülkelerde süte katılmaktadır.
- 2) Bazı ülkelerde temizleme işlemlerinde nitrik asit kullanılmaktadır.
- 3) Nitrozaminler ise peynir ve kurutulmuş süt ürünlerinin üretimi sırasında parçalanma ürünü olarak ortaya çıkmaktadır.
- 4) Nitrozaminler bazı veteriner ilaçlarının etken maddesidir
- 5) Nitrat bazlı herbisit ve insektisitler bir diğer bulaşma kaynağıdır
- 6) Yem bitkileri ve su bulaşma kaynağıdır