



نفیسه سلطانی زاده

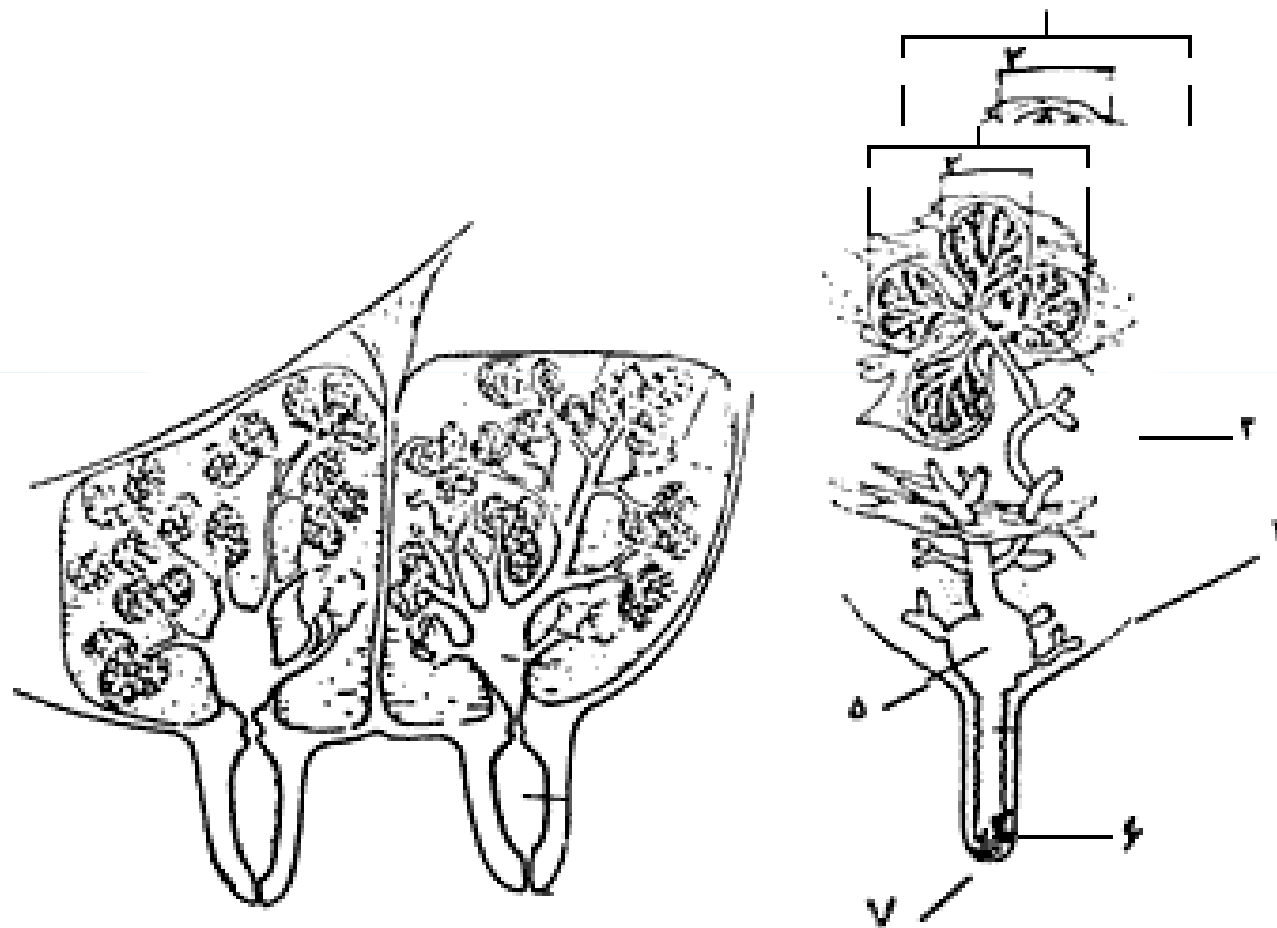
تعاریف

- شیر: تراوش های غدد پستانی حیوانات پستاندار
 - عاری از کلستروم (آغوز یا ماک)
 - فاقد اسید لاکتیک
- کلستروم: شیری که در روزهای اول تا هفتم بعد از زایش به دست می آید
 - مزه شور
 - رنگ زرد مایل به قهوه ای

ترکیب شیمیایی شیر و کلسیوم

کلسیوم	شیر معمولی	
۷۹	۸۷/۵	آب
۴	۳/۸	چربی
۱۲/۵-۱۶/۵	۳/۳	پروتئین
۲-۳	۴/۷	لاکتوز
۱-۱/۶	۰/۷	فاسفور

ترشح شیر



ترکیب شیر

- مخلوط لیپیدها، کربوهیدرات ها، پروتئین ها، ترکیبات آلی، نمک های معدنی، رنگدانه ها، آنزیم ها، ویتامین ها، فسفولیپیدها و گازها

- نحوه ساخت ترکیبات:

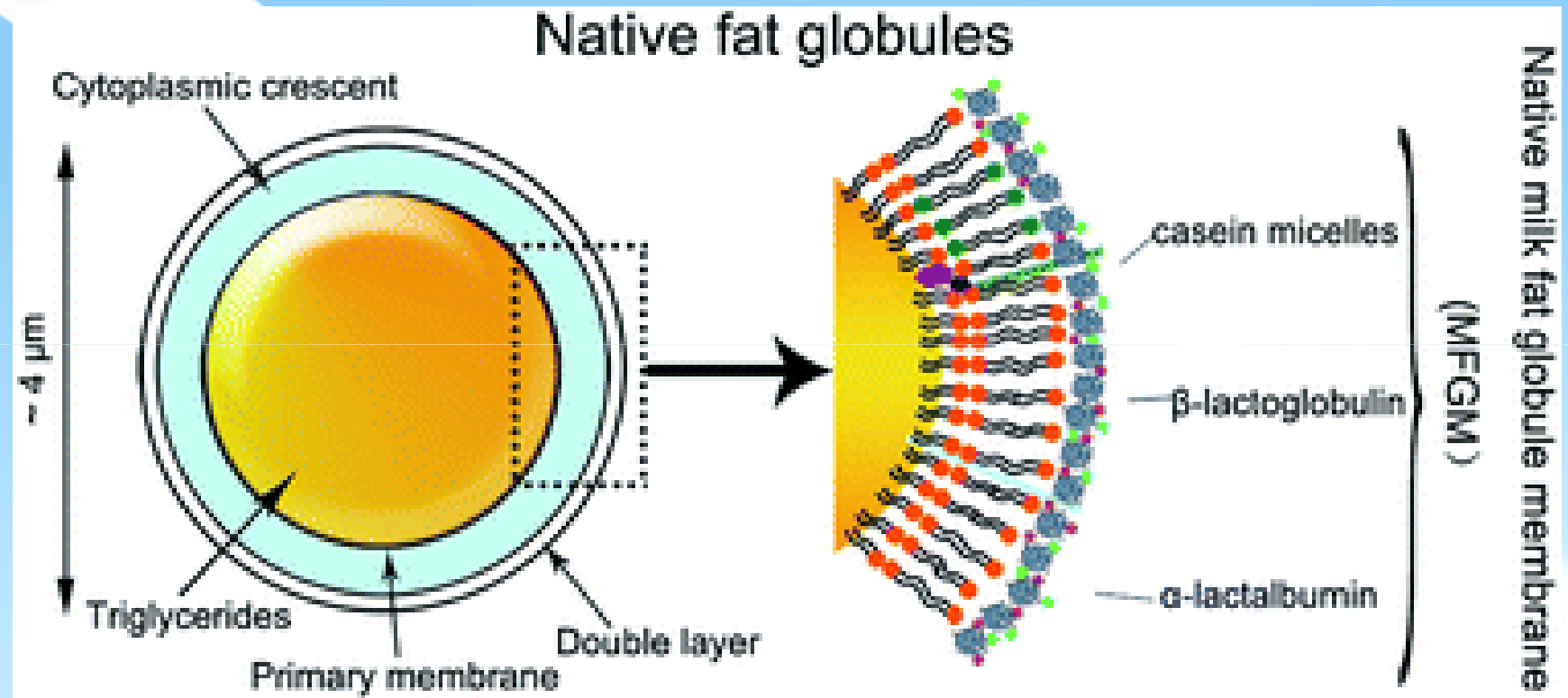
– ورود از خون به غدد پستانی

– سنتز در غدد پستانی ← گرفتن پیش سازها از خون

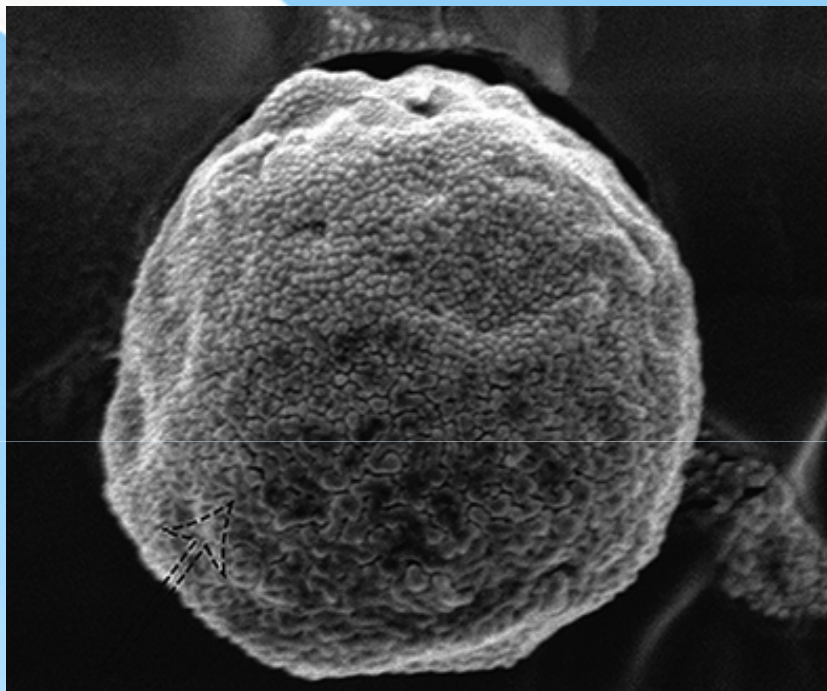
عوامل مؤثر بر ترکیب شیر

- ژنتیک
- مرحله شیردهی
- سن
- عفونت غدد پستانی
- تغذیه
- محیط
- روند شیردوشی

چربی شیر



پروتئین ها



- کازئین
 - آلفا کازئین
 - بتاکازئین
 - کاپا کازئین
- پروتئین های محلول در سرم
 - آلفا لاکتالبومین
 - بتا لاکتوگلوبولین
 - سرم البومین
 - ایمنوگلوبولین

سایر ترکیبات

- آنزیم ها: کاتالاز، لیپاز، آمیلاز، لیزوزیم، پراکسیداز، فسفاتاز
قلیایی، زانتین اکسیداز
- کربوهیدرات ها: لاکتوز
- ویتامین ها: A، B1، B2، C و D
- املاح: کلسیم، پتاسیم، منیزیم

خواص فیزیکی شیر

• رنگ

• وزن مخصوص

• نقطه انجماد

• pH

• اسیدیته

فرایند صنعتی شیر

- جمع آوری و حمل و نقل شیر
- آزمایش های تعیین کیفیت
- دریافت شیر
- تمیز کردن شیر
- جداسازی چربی
- استاندارد کردن شیر
- هموژنیزاسیون
- عملیات حرارتی
- بسته بندی

جمع آوری و حمل و نقل شیر



آزمایش های تعیین کیفیت شیر

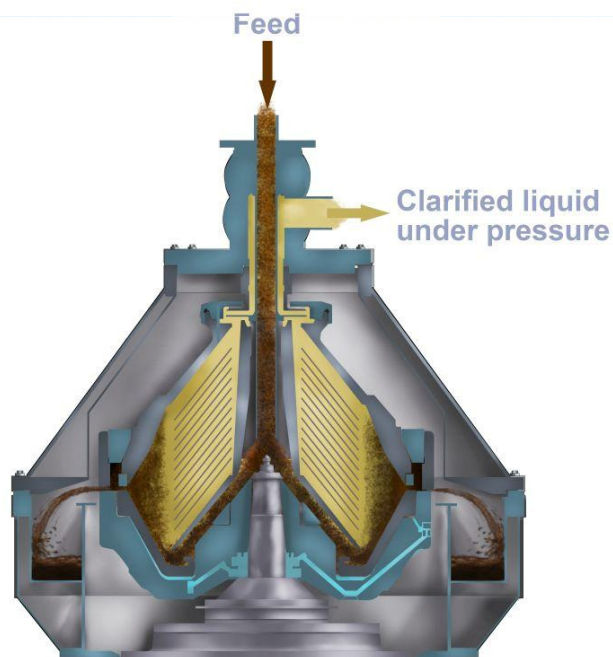
~~آنتی بیوتیک و رسوب~~

مزه و بوی شیر
کنترل نظافت تانک ها و بشکه های جمع آوری شیر
آزمایش رسوب
آزمایش احیای رنگ
شمارش سلول های سوماتیک
شمارش باکتریایی
مقدار پروتئین
مقدار چربی
نقطه انجماد
اندازه گیری اسیدیته

تمیز کردن شیر

- جدا کردن ذرات چرک، سلول های پستانی، گلبول های قرمز، گلبول های سفید خون، باکتری ها

Clarifier



- استفاده از نیروی گریز از مرکز

استاندارد کردن چربی شیر

- چربی کمتر از استاندارد ← جدا کردن مقداری شیر بدون چربی
- چربی بیشتر از استاندارد ← جدا کردن چربی به صورت خامه



عملیات حرارتی

• اهداف:

- نابودی کلیه میکروارگانیسم های بیماری زا و افزایش قابلیت نگهداری
- غیرفعال کردن آنزیم ها
- کاهش واکنش های اکسیداتیو

• انواع فرایندهای حرارتی

- ترمیزاسیون : ۶۵-۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۰-۱۵ ثانیه
- پاستوریزاسیون
- استرلیزاسیون

پاستوریزاسیون

- حذف باکتری های بیماریزا و اکثر میکروارگانیسم های عامل فساد

- انواع پاستوریزاسیون:

– LTLT: ۶۱-۶۳ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰-۱۵ ثانیه

– HTST: ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه

– Flash pasteurization: ۹۰-۱۱۰ درجه سانتی گراد طی ۲۰-۱۵ ثانیه

– HTLT: ۹۰-۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰-۵ دقیقه

کوکسیلا بورنتی (عامل تب Q)

استرلیزاسیون

- حذف کلیه میکروارگانیسم ها و باکتری های اسپورزا

- انواع استرلیزاسیون:

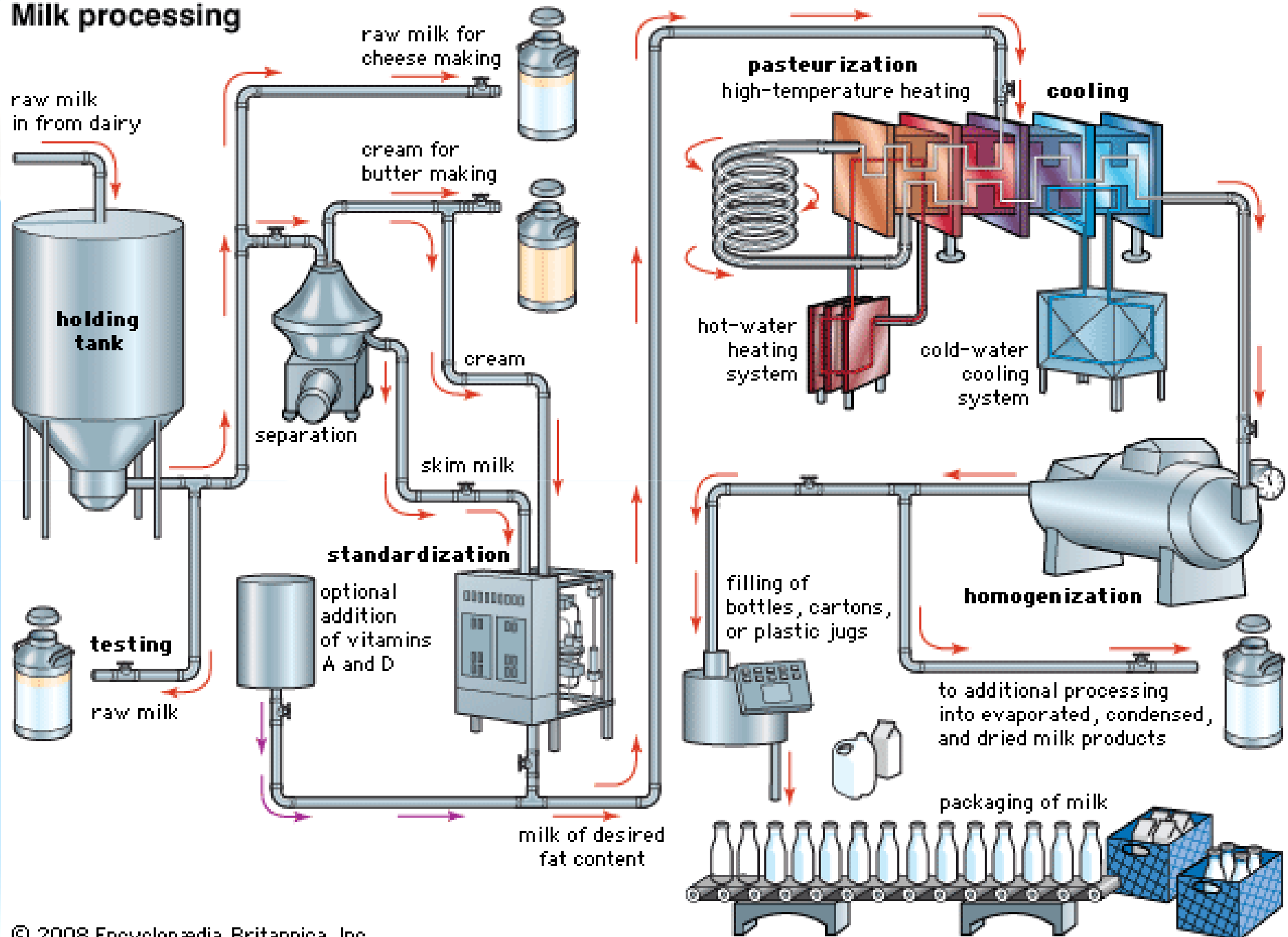
– دمای ۱۵۰-۱۳۵ درجه سانتی گراد به مدت چند ثانیه (UHT): مستقیم

و غیرمستقیم

– دمای ۱۲۰-۱۱۰ درجه سانتی گراد و زمان ۱۰ تا ۳۰ ثانیه: در بطری و

در ظرف

Milk processing



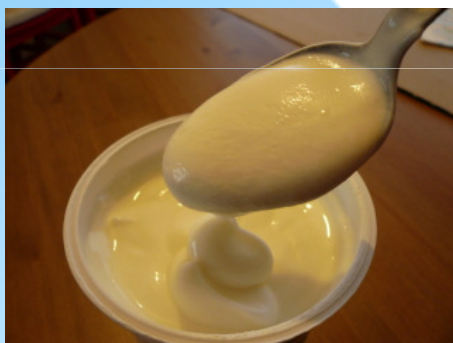
اثر حرارت بر ترکیبات شیر

- واکنش مایلارد
- دناتوراسیون پروتئین های سرمی
- تغییر طعم
- تغییرات رنگ
- تغییر ارزش تغذیه ای شیر

فرآورده های تخمیری شیر

- کشت مایه تلقیح در شیر و تبدیل لاکتوز به اسید لاکتیک، دی اکسید کربن، اسید استیک، دی استیل و استالدهید همراه با ایجاد عطر و طعم مخصوص
- ماست
- کفیر
- دوغ
- کره ترش
- خامه پرورده
- کومیس
- کشک

انواع ماست



- ماست هم نزده Set yoghurt

- ماست همزده stirred yoghurt

- ماست نوشیدنی

آماده سازی شیر

- انتخاب شیر
- استاندارد کردن شیر
 - ماست چرب
 - ماست نیم چرب
 - ماست بدون چربی
- میزان ماده خشک
- مواد پایدار کننده
- هموژنیزاسیون
- سالم سازی حرارتی
 - بهبود بخشیدن به ویژگی های شیر
 - اطمینان از سختی لخته و قوام خوب محصول نهایی
 - کاهش جدا شدن سرم در محصول نهایی

پنیر

- انعقاد شیر کم چرب یا پرچرب توسط آنزیم ها و اسیدهای آلی خاص
- آبگیری از لخته
- نگهداری در دما و رطوبت مطلوب
- انجام واکنش های بیوشیمیایی و شیمیایی و رسیدگی پنیر

انواع پنیر



- پنیرهای نرم: پنیر تازه ایرانی و کممبرت
- پنیرهای نیمه سخت: فتا و راکوفورت
- پنیرهای سخت: چدار و سوئیسی
- پنیرهای خیلی سخت: پارمزان، رومانو، مازورلا
- پنیرهای ذوب شده یا پروسس
- پنیر سفیده ای: لوور و ریکوتا

ویژگی های شیر

- کیفیت خوب
- داشتن استانداردهای معمولی کیفیت
- فاقد آنتی بیوتیک
- عدم وجود آغوز
- قدرت انعقاد به وسیله رنت
- توانایی خروج آب پنیر

مراحل تهیه پنیر

- آماده سازی و انعقاد شیر:

پاستوریزاسیون شیر به روش HTST یا UHT ← سرد کردن تا ۲۲ درجه سانتی گراد ← افزودن مایه تلقیح (استرپتوکوکوس لاکتیس و استرپتوکوکوس کرموریس) ← گرم کردن شیر تا ۳۲ الی ۳۵ درجه سانتی گراد ← افزودن رنین

- بریدن یا شکستن لخته و خروج سرم
- نگهداری و یا پختن لخته ها در سرم:

– پنیر چدار: افزایش حرارت تا ۴۰ درجه سانتی گراد
– پنیر سویسی: افزایش حرارت تا ۵۴ درجه سانتی گراد

مراحل تهیه پنیر

- خروج سرم و به هم پیوستن لخته ها: آبدگیری از لخته ها ← فشردن آنها ← قرار دادن لخته ها در آب نمک اشباع
- پنیر چدار: چرخاندن لخته ها در ۴۰ درجه سانتی گراد
- افزودن نمک: قرار دادن در آب نمک ۸ تا ۱۲ درصد
- پنیر چدار: افزودن ۲ درصد نمک
- پرس کردن و آماده سازی جهت پروردن:
- پنیر چدار: فشردن به مدت ۲۴ ساعت در هوپ
- پروراندن پنیر: نگهداری پنیر به مدت ۲ تا ۱۲ ماه در دما و رطوبت مطلوب برای ایجاد ویژگی های ارگانولپتیکی مطلوب

بهداشت شیر

- تعداد میکروب ها در شرایط بهداشتی : ۵۰ تا ۵۰۰ عدد
- استاندارد جهانی شیر خام
 - بار میکروبی کل: کمتر از ۲۵۰۰۰۰
 - کلی فرم: کمتر از ۱۰۰
 - اسپور میکروبی: کمتر از ۱۰
 - میکروب ترمودوریک: کمتر از ۱۰۰۰
 - استافیلوکوکوس اورئوس: کمتر از ۱۰۰
 - اشیشیاکلی: عدم وجود در ۰/۰۱ میلی لیتر شیر
- استاندارد جهانی شیر پاستوریزه
 - بار میکروبی کل: کمتر از ۵۰۰۰۰
 - کلی فرم: کمتر از ۱
 - اشیشیاکلی: عدم وجود در ۱۰ میلی لیتر

منابع میکروب در شیر خام

- بدن و پستان گاو شیری
- ماشین و وسایل شیردوشی
- مسیر شیر از نوک پستان تا تانک ذخیره شیر خام
- هوای اصطبل
- دست های کارگران

مسمومیت ها و امراض حاصل از مصرف شیر و لبنیات

- سالمونلوز: اسهال، سرگیجه و استفراغ ← سالمونلا تایفی، سالمونلا پارا تایفی
- شیگلوز: اسهال و اسهال خونی ← شیگلا دیستری
- میکروب های عامل گلودرد و چرک گلو و مخملک ← استرپتوکوک های همولیتیک
- دیفتری ← کورینه باکتریوم دیفتریا

گوشت و فرآورده های گوشتی



لاشه

- باقی مانده بدن دام پس از خونگیری، جدا کردن سر، پوست کندن، بیرون آوردن امعاء و احشاء و برداشت چربی های اضافی

وزن لاشه

$$100 * \frac{\text{وزن لاشه}}{\text{وزن دام زنده}} = \text{راندامان لاشه}$$

وزن دام زنده

انواع گوشت

- گوشت قرمز

- گوشت سفید

- گوشت ماهی

- گوشت شکار



ترکیبات گوشت

نوع دام	آب g/100g	پروتئین g/100g	چربی g/100g	روی mg/100g	آهن mg/100g
گوساله	۷۰/۶۲	۲۰/۷۸	۶/۱۶	۴/۳۳	۲/۱۳
خوک	۷۲/۳۴	۲۱/۰۷	۵/۸۸	۰۲/۰۸	۰/۹۱
گوسفند	۷۳/۴۲	۲۰/۲۹	۵/۲۵	۴/۰۶	۱/۷۷
مرغ	۷۴/۷۶	۲۳/۰۹	۱/۲۴	۰/۸۰	۰/۷۲
بوقلمون	۷۴/۱۲	۲۴/۶۰	۰/۶۵	۱/۲۴	۱/۱۷
ماهی کاد	۸۱/۲۲	۱۷/۸۱	۰/۶۷	۰/۴۵	۰/۳۸
ماهی تن	۶۸/۰۹	۲۳/۳۳	۴/۹۰	۰/۶۰	۱/۰۲

پروتئین های گوشت

- پروتئین های محلول در آب یا سارکوپلاسما میک – آنزیم ها و میوگلوبین
- پروتئین های محلول در محلول های نمکی یا میوفیبریلار – اکتین، میوزین، تروپونین و تروپومیوزین
- پروتئین های نامحلول یا استروما – کلاژن، الاستین



چربی گوشت

- محاسن

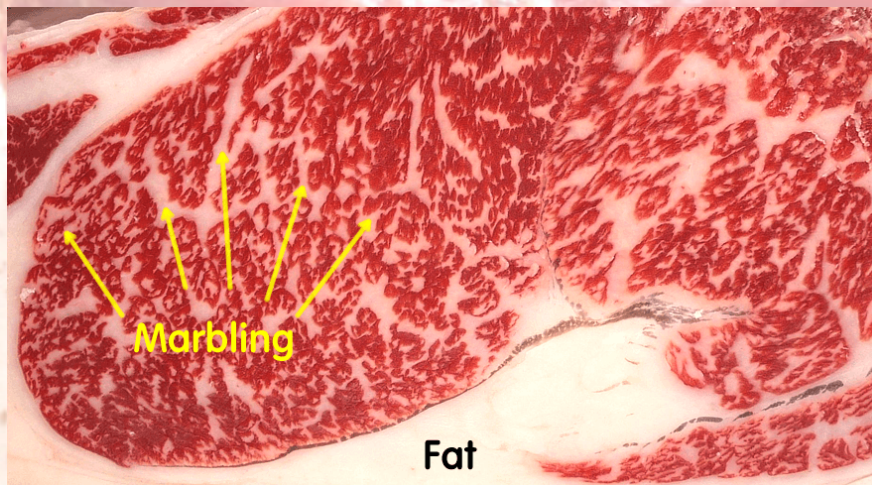
- غنی ترین منبع انرژی
- تامین کننده ویتامین های محلول در چربی
- تامین کننده اسیدهای چرب ضروری
- ایجاد عطر و طعم در مواد غذایی

- معایب

- وجود اسیدهای چرب اشباع
- افزایش میزان کلسترول

چربی گوشت

- چربی خارج عضله ای
- چربی داخل عضله ای یا ماربلینگ
- چربی زیرپوستی



- تری گلیسریدها
- فسفولیپیدها
- ترکیبات غیر قابل صابونی شدن
- ویتامین های محلول در چربی

اسیدهای چرب گوشت

• اسیدهای چرب اشباع

- اسید پالمیتیک
- اسید استئاریک
- اسید میرستیک

• اسیدهای چرب تک غیر اشباعی

- اسید اولئیک

• اسیدهای چرب چند غیر اشباعی

- اسید لینولئیک
- اسید لینولنیک

EPA —

DHA —

CLA —

کربوهیدرات های گوشت

- گلیکوژن

- کاهش pH پس از مرگ

- تردی

- ایجاد طعم و مزه در گوشت

- گلوکز ۶-فسفات

- گلوکز



ویتامین ها

- ویتامین های گروه B: تیامین، ریبوفلاوین، پانتوتنیک اسید، فولات، نیاسین، B6 و B12

– گوشت منبع غنی از ویتامین B12

- ویتامین D: گسترش و حفظ استخوان ها

– تابش نور خورشید بر پوست

– مصرف گوشت و کبد: تامین ۲۲ درصد نیاز روزانه

- ویتامین E: مقدار بیشتر در بخش های چرب گوشت

- ویتامین A: سلامت استخوان ها

– مقدار زیاد در کبد

– مصرف زیاد اثر معکوس بر سلامتی

املاح

- املاح پر مقدار: فسفات، سولفات، سدیم، منیزیم، کلسیم، کلر،

آهن و روی

- املاح کم مقدار: مس، کبالت، فسفر، کروم، نیکل و سلنیوم

- آهن و روی از مهمترین املاح گوشت

- ۱۰۰ گرم گوشت تامین کننده یک چهارم نیاز روزانه

آهن

- طبقه بندی آهن

- آهن هم: آهن موجود در میو گلوبین و همو گلوبین
- آهن غیرهم: نمک های آهن موجود در سبزیجات و محصولات لبنی

- دسترسی زیستی

- آهن هم ۱۵ درصد
- آهن غیرهم ۵ درصد

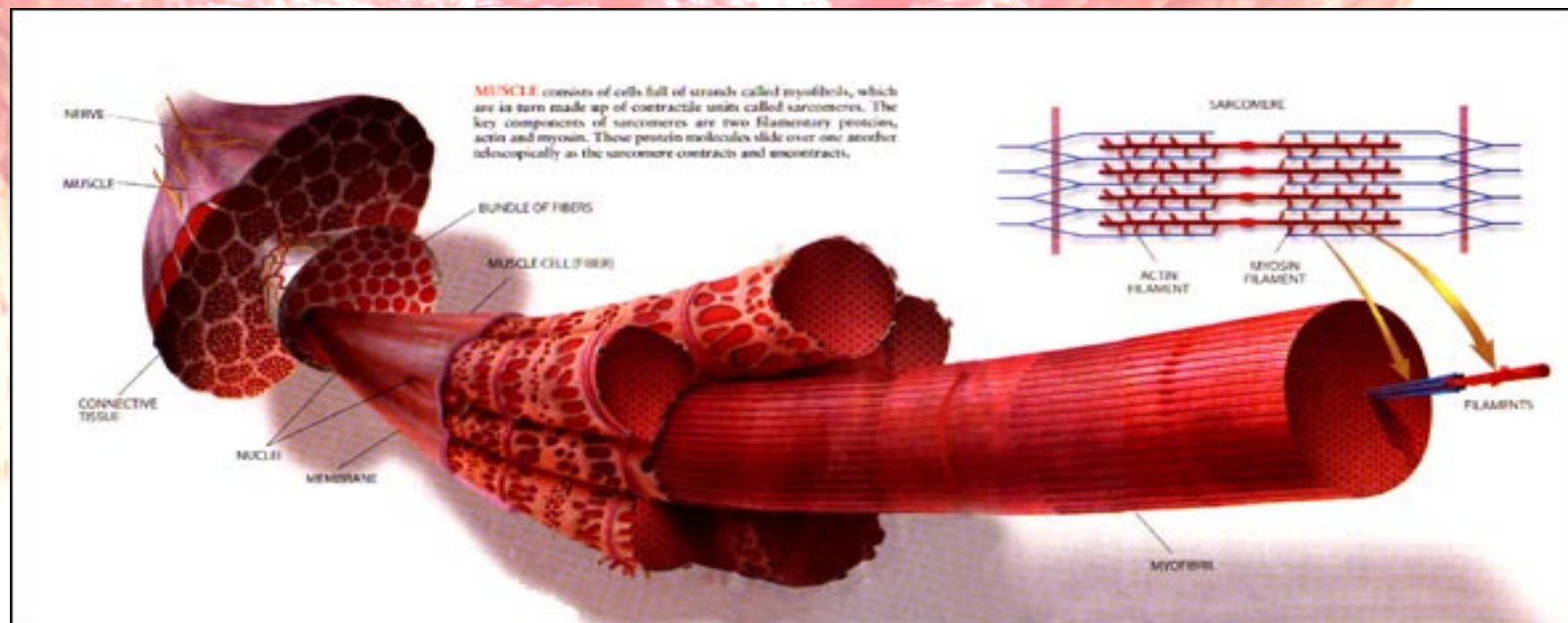
- مصرف گوشت عامل افزایش جذب آهن از سایر منابع

انواع عضله

عضلات سفید	عضلات دارای حالت میانه	عضلات قرمز
مقدار کم میوگلوبین		مقدار زیاد میوگلوبین
فعالیت میتوکندریایی کم		فعالیت میتوکندریایی زیاد
سیستم عروقی کمتر		سیستم عروق پیشرفته
فعالیت گلیکولیتیک زیاد		فعالیت اکسیداتیو زیاد
مناسب برای فعالیت های شدید و ناگهانی		مناسب برای حرکات مداوم و طولانی

ساختمان عضله

- اپی میزیوم: لایه بافت پیوندی خارج عضله ای
- پری میزیوم: بافت پیوندی اطراف دسته های فیبر عضلانی
- اندومیزیوم: بافت پیوندی اطراف هر فیبر عضلانی



پروتئین های عضلانی

- پروتئین های میوفیبریلی: محلول در محلول های غلیظ نمکی

- پروتئین های انقباضی: اکتین و میوزین

- پروتئین های تنظیم کننده: تروپونین و تروپومیوزین

- پروتئین های ساختاری: تی تین، نبولین، دسمین، فیلامین و ...

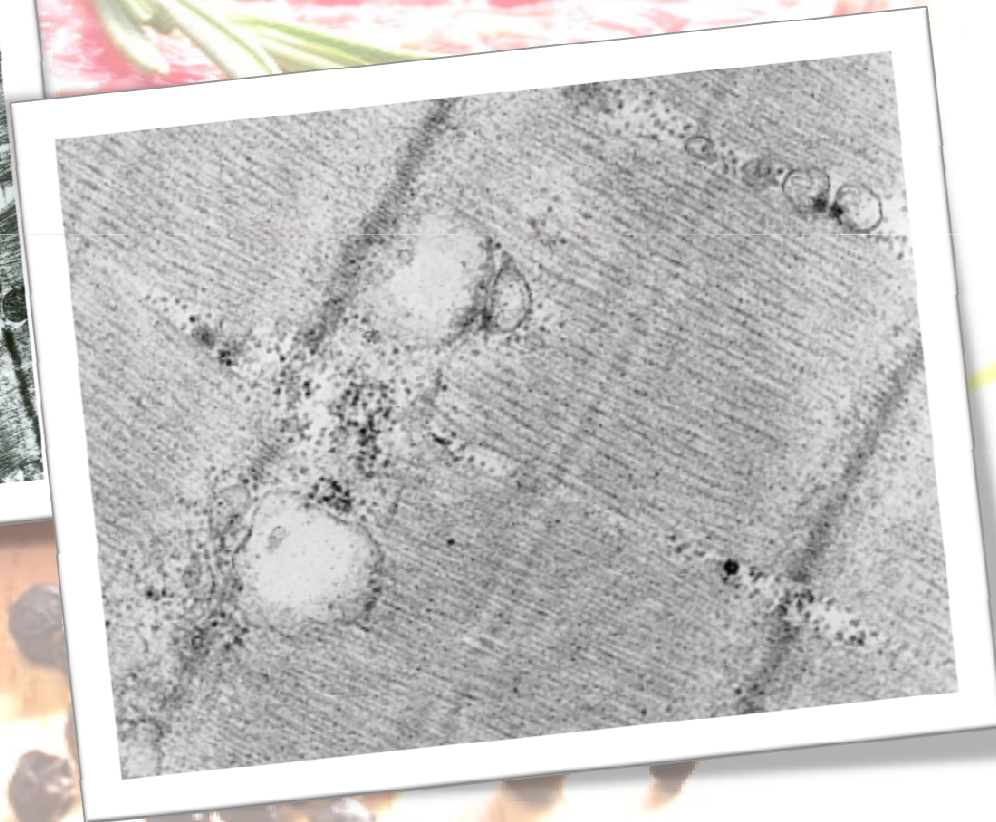
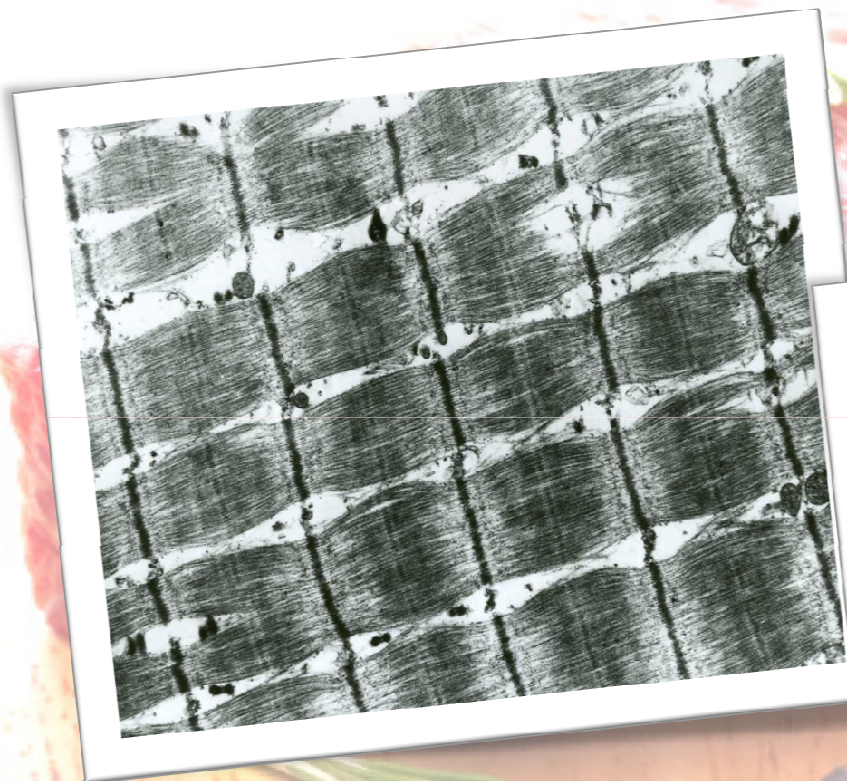
- پروتئین های سارکوپلاسما میک: محلول در آب

- میوگلوبین، میوژن و آنزیم ها

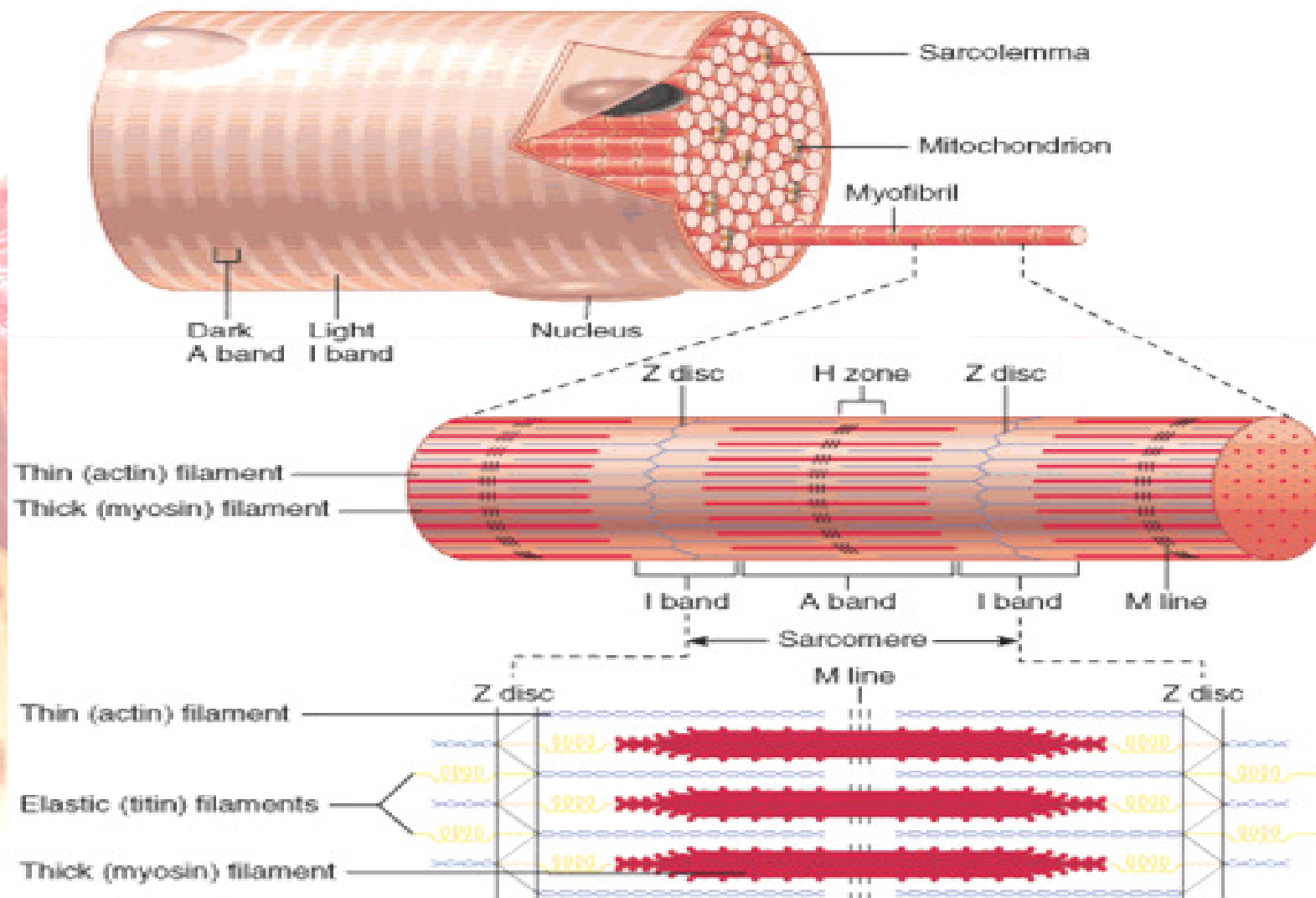
- پروتئین های استروما: نامحلول

- کلاژن و الاستین

ساختمان میوفیبریل ها

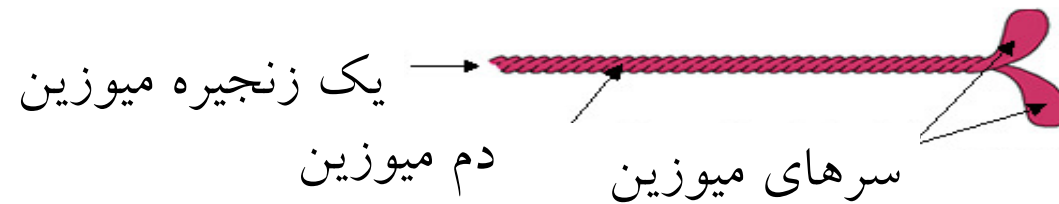


ساختمان میوفبریل ها

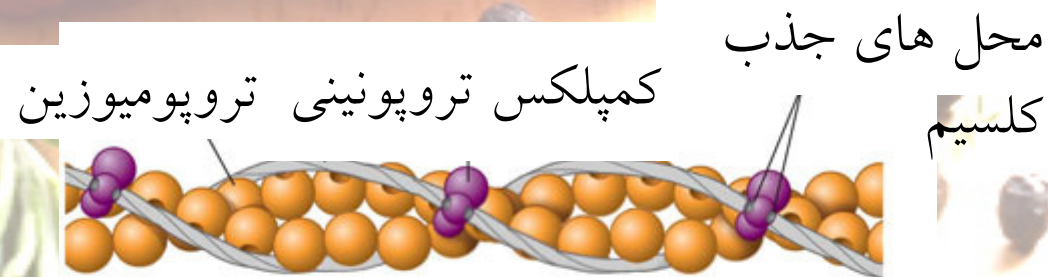


میوفیلان ها

- فیلامان های ضخیم: میوزین



- فیلامان های نازک: اکٹین، تروپومیوزین، تروپونین

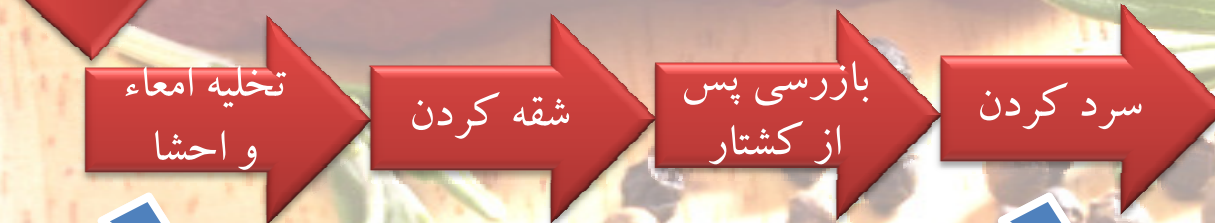


کشتار دام



کوچک بودن محل برش

باسیلوس آنتراسیس ← سیاه زخم
مایکوباکتریوم توبرکلوزیس ← سل گاوی
بروسلا ← بروسلوز



آلوده ترین قسمت دام

رشد میکروارگانیسم های سرماگرا

عوامل مؤثر در آلودگی گوشت

- میزان آلودگی دستگاه گوارش و غدد لنفاوی دام
- میزان آلودگی وسایل، کارگران، محیط، مو و پشم دام
- وضعیت بهداشتی درون کشتارگاه و کارخانه های فرآوری گوشت

- شرایط فیزیولوژیکی حیوان قبل از کشتار
- سرعت پوست کنی و خارج کردن محتویات شکمی
- سرعت سرد کردن گوشت پس از ذبح

تغییرات پس از ذبح

- گلیکولیز: تبدیل گلیکوژن به اسید لاکتیک پس از ذبح

- میزان گلیکوژن

- وزن لاشه

- نوع دام

- درجه حرارت

- جمودنغشی: انقباض عضلات پس از ذبح

کاهش pH



کاهش ATP

نواقص گوشت

- گوشت PSE (Pale, Soft, Exudate)

- گوشت DFD (Dark, Firm, Dry)

- Cold shortening

- جمود نعشی به هنگام رفع انجماد (Thaw rigor)



خصوصیات کیفی و ساختاری گوشت

- رنگ گوشت

- بافت گوشت

- ظرفیت نگهداری آب

- عطر و طعم



رنگ گوشت

• انواع اصلی میو گلوبین

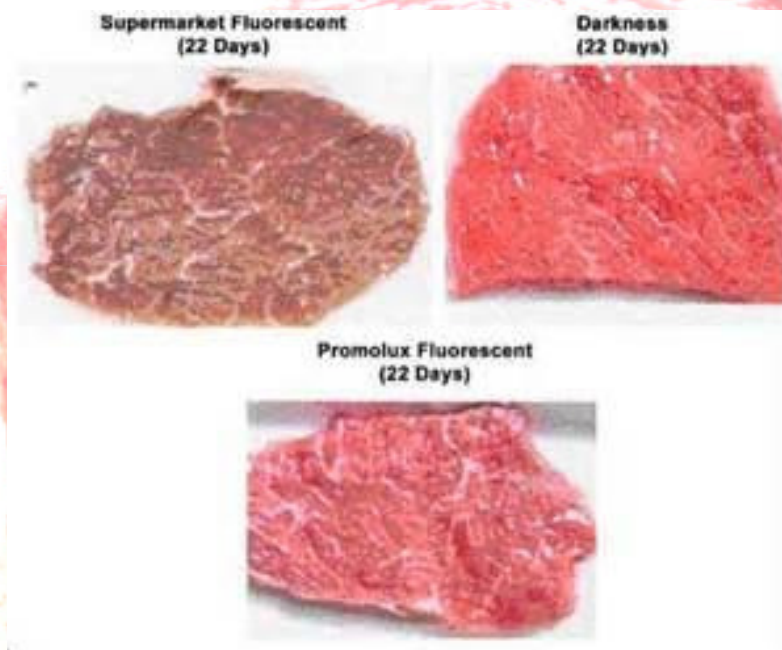
– داکسی میو گلوبین

– اکسی میو گلوبین

– مت میو گلوبین

– نیتروزومیو گلوبین

– گلوبین میوهمی کروموژن

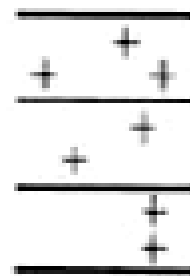
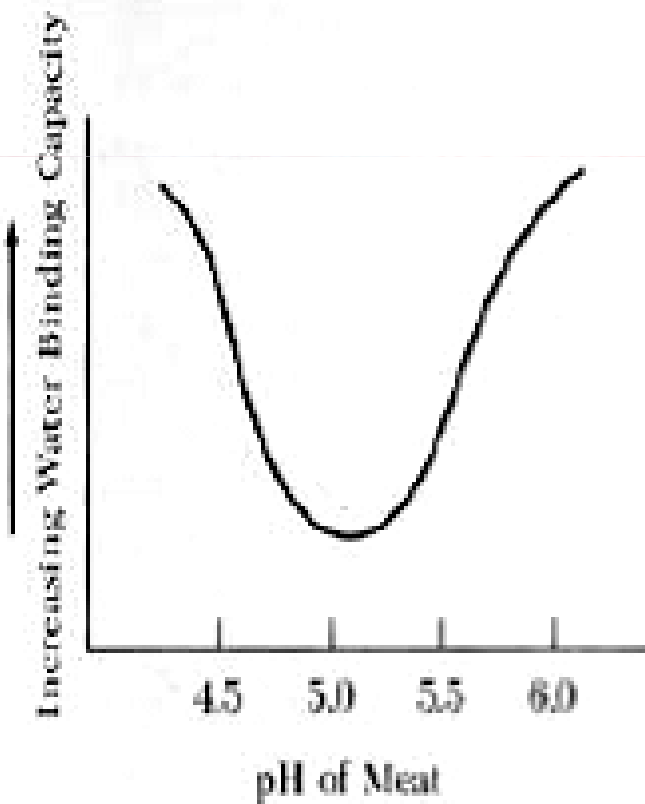


بافت گوشت

- عوامل مؤثر بر بافت اولیه گوشت
 - اندازه دسته های فیبر
 - میزان بافت پیوندی
 - میزان چربی گوشت
 - سن دام
- ترد شدن گوشت: نگهداری گوشت در دمای بالاتر از نقطه انجماد
 - شدت انقباض عضلانی
 - pH
 - نوع عضله
 - نوع دام

ظرفیت نگهداری آب

- توانایی گوشت برای حفظ آب زمانی که تحت نیروی خارجی مانند برش، حرارت، فشار یا چرخ کردن قرار می گیرد



Repulsion

(A)



(B)



Repulsion

(C)

عوامل مؤثر بر ظرفیت نگهداری آب

• pH

• املاح

• نحوه حرارت دادن

روش های کاهش خروج خونابه

– نحوه برش عضلات

– نحوه بسته بندی گوشت

– مقدار خرد کردن گوشت



عطر و طعم

- گوشت خام: بوی کم و مزه شبیه خون
- گوشت پخته: شکل گیری ترکیبات بودار فرار و تنوع در بوهای احساس شده

• پیش سازهای عطر و طعم

- ترکیبات محلول در آب: قندهای آزاد، پپتیدها، نوکلئوتیدها و اسیدهای آمینه آزاد
- ترکیبات محلول در چربی: اسیدهای چرب

تفاوت عطر و طعم در گونه های مختلف

- گوشت مرغ و خوک: اسیدهای چرب غیر اشباع

- گوشت گوسفند و بز: اسیدهای چرب شاخه دار

- گوشت گوساله و گاو: آلدهیدهای شاخه دار



روش های نگهداری گوشت

- کاهش دما
 - سرد کردن
 - انجماد
- حرارت دادن
 - پاستوریزاسیون
 - استرلیزاسیون
- خشک کردن
 - در فشار هوا
 - در خلاء
- عمل آوری
- دود دهی
- استفاده از آنتی بیوتیک
- استفاده از مواد شیمیایی
- پرتوتابی
- فشار بالا



سرد کردن

- اتاق سرد یا تونل سرد

اتاق ها یا تونل های سرد کشتارگاه ها باید به گونه ای تجهیز شوند که بتوانند درجه حرارت عمقی ضخیم ترین قسمت های لاشه را در مورد لاشه گاو و گوساله در مدتی کمتر از ۲۰ ساعت به ۱۵ درجه سانتی گراد یا کمتر، در مورد لاشه خوک در مدت ۱۵ ساعت به ۱۰ درجه سانتی گراد یا کمتر و در مورد گوسفند و بز در مدت ۱۲ ساعت به ۷ درجه یا کمتر کاهش دهند.

- سرد کردن تاخیری: نگهداشتن لاشه برای مدت زمانی در خارج از اتاق سرد

- سرد کردن با پاشش آب سرد: پاشش آب سرد به صورت متناوب بر روی لاشه

- سرد کردن سریع توسط هوا: استفاده از تونل های دمنده هوا

انجماد

- محاسن:

- حفظ کیفیت فیزیکی ماده غذایی

- محدود ساختن رشد میکروارگانیسم ها

- نقطه انجماد گوشت: $1/5^{\circ}\text{C}$ - درجه سانتی گراد

- سرعت انجماد:

- سرعت انجماد زیاد $\leftarrow$ کریستال های یخ کوچک و داخل سلولی $\leftarrow$ ترشح خونابه کمتر

- سرعت انجماد کم $\leftarrow$ کریستال های یخ بزرگ بین سلولی $\leftarrow$ ترشح خونابه زیاد

انواع روش های انجماد

- فریزرهای تماسی

- فریزرهای افقی

- فریزرهای عمودی

- فریزرهای هوای متحرک

- فریزرهای تونلی

- فریزرهای نقاله ای

- فریزرهای غوطه وری

- ازت مایع

- فلوروکربن مایع



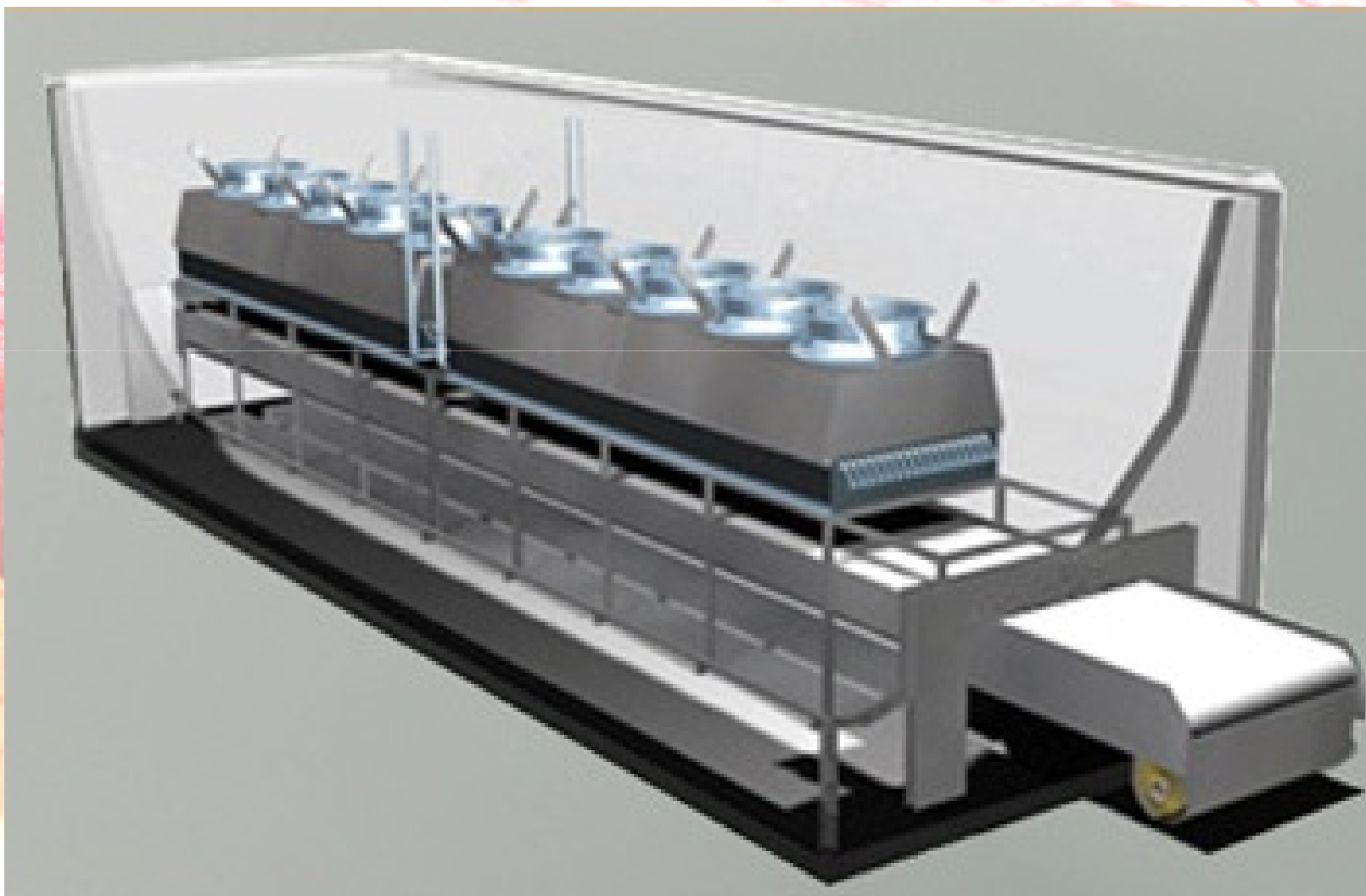
فریزر تماسی افقی



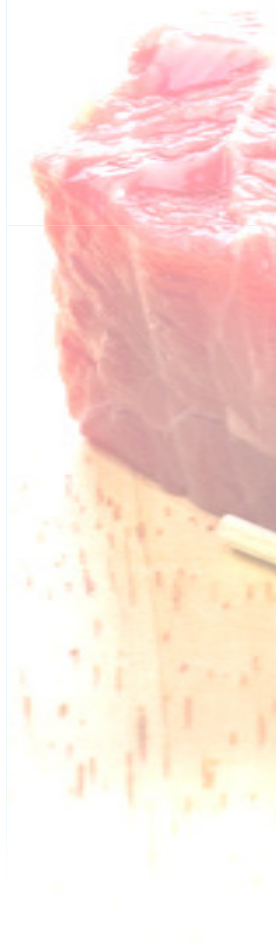
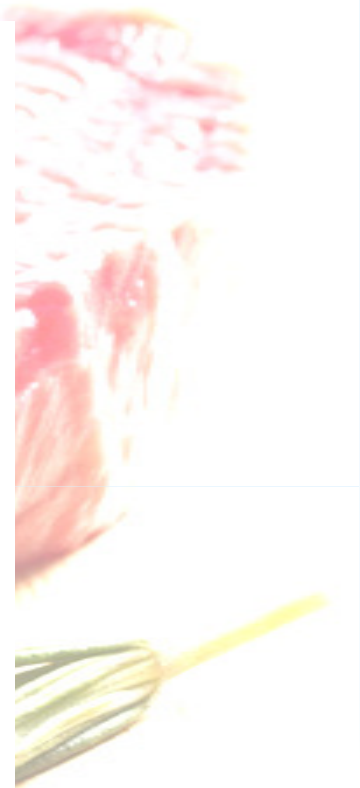
فریزر تماسی عمودی



فریزر تونلی



فریزر نقاله ای



پاستوریزاسیون

- افزایش دما در مرکز گوشت تا ۷۱ درجه سانتی گراد
- پیامدها

– کاهش بار میکروبی گوشت

– عدم اثر بر روی اسپورها

– تغییر ظاهر گوشت

- روش های انتقال حرارت

– هدایت

– همرفت

– تابش



استرلیزاسیون

- از بین بردن کلیه میکروب ها و اسپورهای میکروبی

- روش های استرلیزاسیون

- استریل کردن در قوطی

- فرایند اسپتیک

- پیامدها:

- افزایش ایمنی محصول

- از بین رفتن کیفیت ظاهری

- اثر ناچیز بر ارزش غذایی



خشک کردن

- پخت گوشت ورقه ای و خشک کردن با هوای داغ ۷۰ درجه سانتی گراد

- انواع گوشت خشک شده

- چارکی: بومیان آمریکای جنوبی

- بیل تانگ: بومیان آفریقای جنوبی

- پمیکان: سرخ پوستان



خشک کردن تصعیدی

- تهیه برش های نازک از گوشت
- انجماد گوشت
- قرار دادن در محفظه خلا با فشار ۰/۵ میلی متر جیوه



عمل آوری

- افزایش زمان ماندگاری گوشت با استفاده از مواد نگهدارنده شیمیایی مانند نمک و نیتريت و ایجاد تغییرات کیفی و بهبود عطر و طعم به کمک ادویه ها و چاشنی ها

- مواد مورد استفاده در عمل آوری

– نمک

– نیتريت و نیترات

– کمک عمل آورنده ها: فسفات های قلیایی، آسکوربات و قندها

- روش عمل آوری

– غلتاندن

– تزریق

دوددهی

- قرار دادن ماده غذایی در معرض دود تولید شده از سوزاندن کنترل شده چوب

- انواع روش های دود دهی :

- دود گرم

- دود سرد

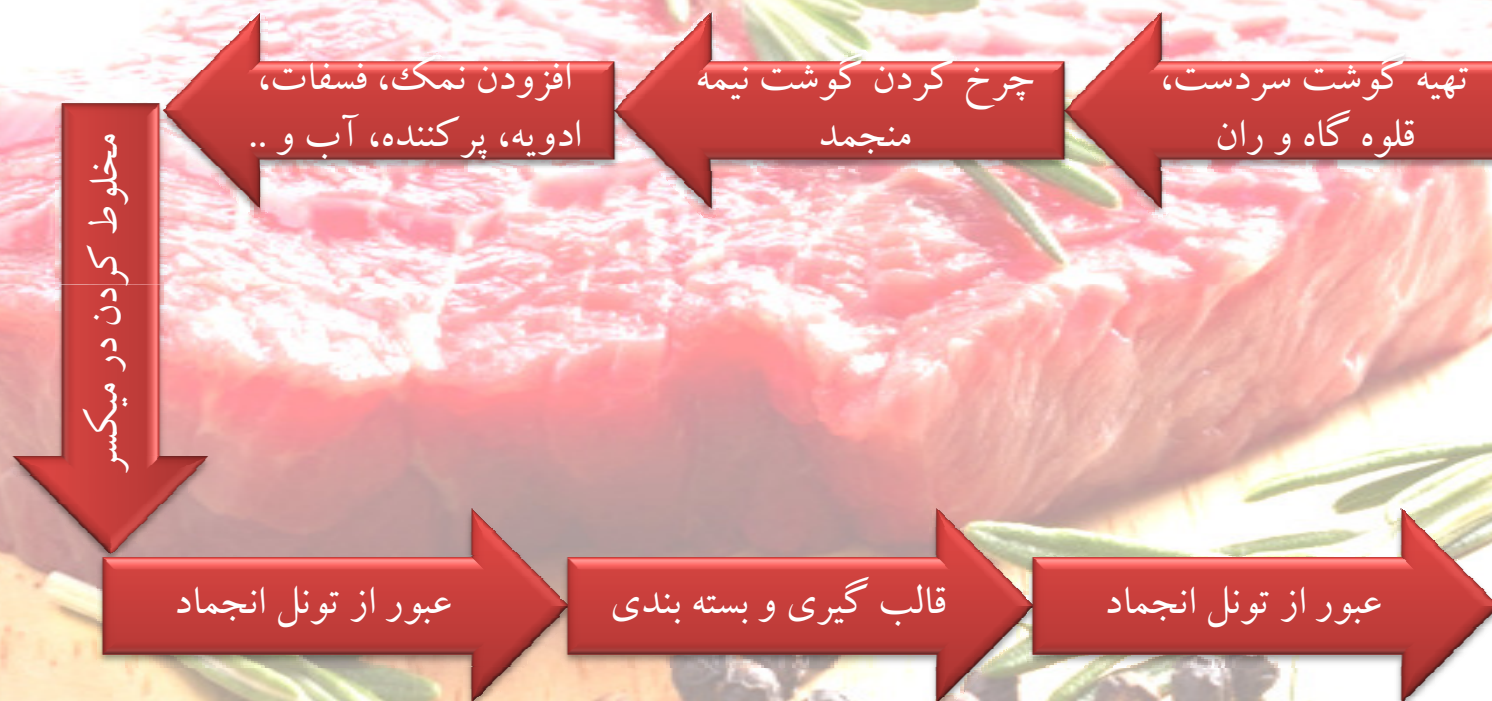
- دود مایع



افزودنی های مورد استفاده در فرآورده های گوشتی

- نمک ها
- فسفات ها
- هیدروکلوئیدها
- پروتئین های حیوانی
- پروتئین های گیاهی
- پرکننده ها
- نگهدارنده ها
- آب
- ادویه ها
- پروتئین های گیاهی هیدرولیز شده
- تشدید کننده های عطر و طعم
- رنگ ها
- سفید کننده ها
- کشت های آغازگر
- ترکیبات اسیدی کننده
- آنزیم ها

تولید برگر



تولید ناگت



مراحل فساد گوشت

- ایجاد بوی نامطبوع

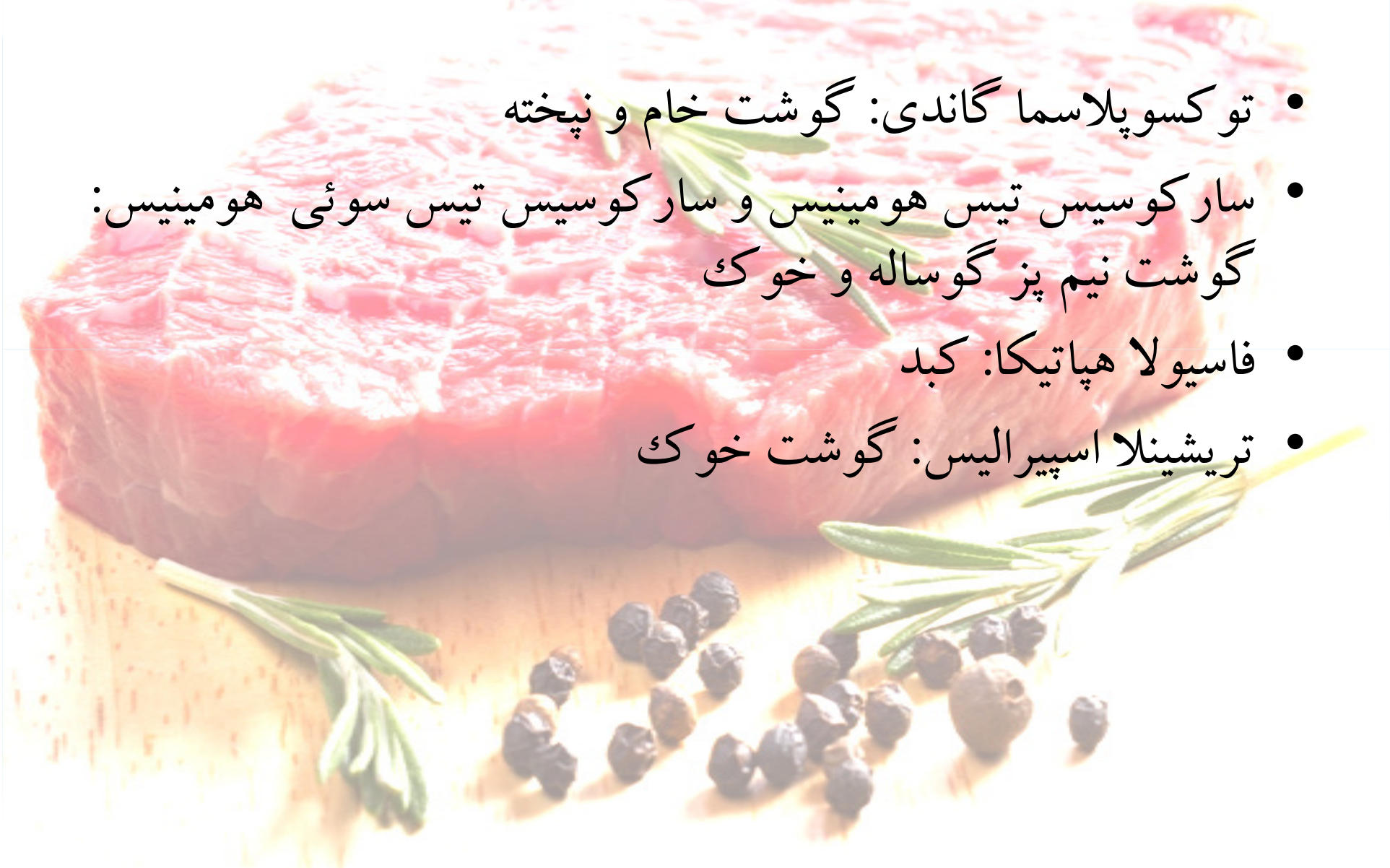
- ایجاد ماده لزج

- تجزیه پروتئینی



انگل های گوشت

- توکسوپلازما گاندی: گوشت خام و نپخته
- سارکوسیس تیس هومینیس و سارکوسیس تیس سوئی هومینیس: گوشت نیم پز گوساله و خوک
- فاسیولا هیاتیکا: کبد
- تریشینا اسپیرالیس: گوشت خوک



سبزیجات و میوه ها



ترکیبات شیمیایی

- آب

- مواد جامد

- کربوهیدرات ها

- پلی ساکاریدها: دیواره سلولی

- قندها: گلوکز، ساکاروز، فروکتوز در سیتوپلاسم

- لیپیدها

- مقدار کمتر از ۱٪

- بافت های محافظ سطح گیاه

- پروتئین ها

ترکیبات شیمیایی

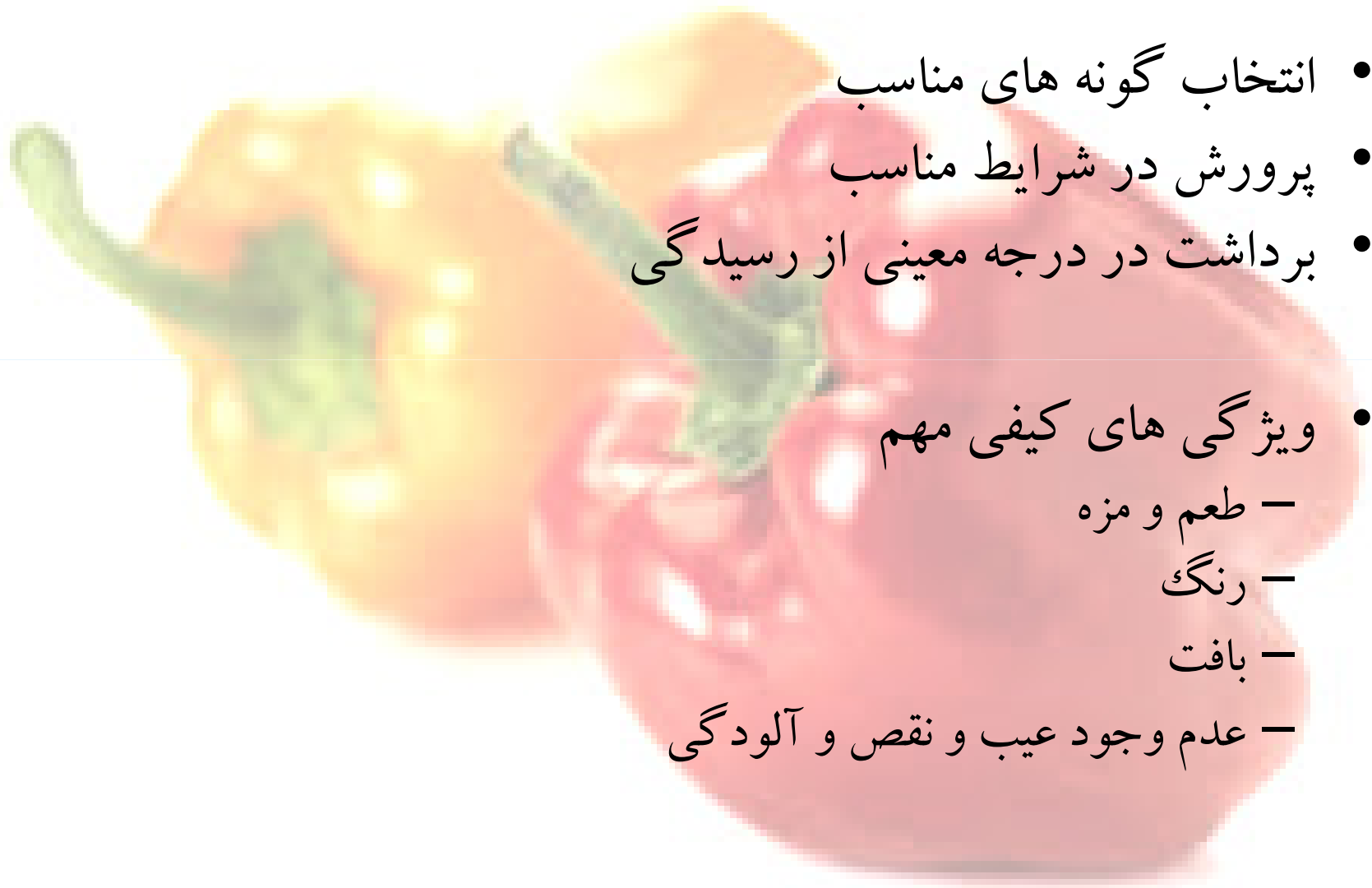
• سایر ترکیبات

- ترکیبات نیتروژن دار با وزن مولکولی پایین
- اسیدهای آلی
- رنگدانه ها (کلروفیل، کاروتنوئیدها و آنتوسیانین ها)
- مواد معدنی
- آنزیم ها
- ترکیبات عطری و طعمی

مواد اولیه

- انتخاب گونه های مناسب
- پرورش در شرایط مناسب
- برداشت در درجه معینی از رسیدگی

- ویژگی های کیفی مهم
 - طعم و مزه
 - رنگ
 - بافت
 - عدم وجود عیب و نقص و آلودگی



برداشت، جمع آوری و حمل و نقل

- برداشت به صورت مکانیکی: پرورش گونه های مقاوم به صدمات مکانیکی
- مشکلات مرتبط با برداشت مکانیکی:
 - ضربه دیدن یا له شدگی محصول
 - آسیب رسیدن به محصول و از بین رفتن بعضی از قسمت های آن
 - تداخل مواد خارجی با محصول
 - برداشت محصول در حالت نرسیده یا رسیدگی بیش از حد

خنک کردن اولیه

• خنک کردن در اتاق

– کاربرد

- تمامی محصولات به غیر از محصولات فسادپذیر
- متداول برای سیب زمینی، پیازها، سیر، مرکبات

– روش کار

- قراردادن محصول در جریان هوای سرد در اتاقی که دارای سیستم سرد کننده است

– عیب

– حذف آرام گرما

خنک کردن اولیه

- خنک کردن با هوای فشرده

– کاربرد

- اکثر ریزمیوه ها، گوجه فرنگی رسیده، فلفل سبز

– روش کار

- انباشت محصول به صورت توده ای یا پوشاندن با پلاستیک
- جریان هوای فشرده بین محصول



خنک کردن اولیه

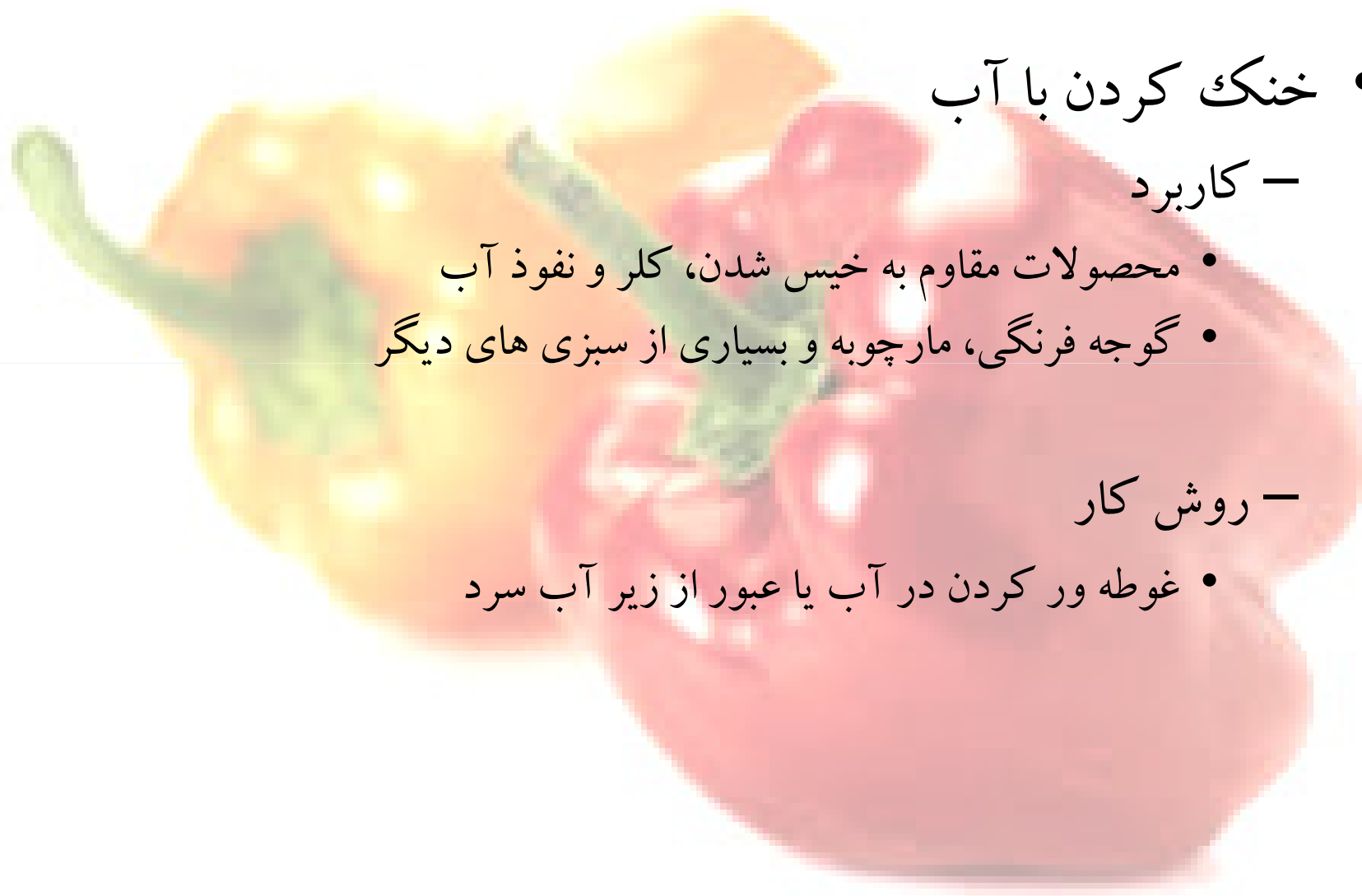
- خنک کردن با آب

- کاربرد

- محصولات مقاوم به خیس شدن، کلم و نفوذ آب
 - گوجه فرنگی، مارچوبه و بسیاری از سبزی های دیگر

- روش کار

- غوطه ور کردن در آب یا عبور از زیر آب سرد



خنک کردن اولیه

- خنک کردن با یخ

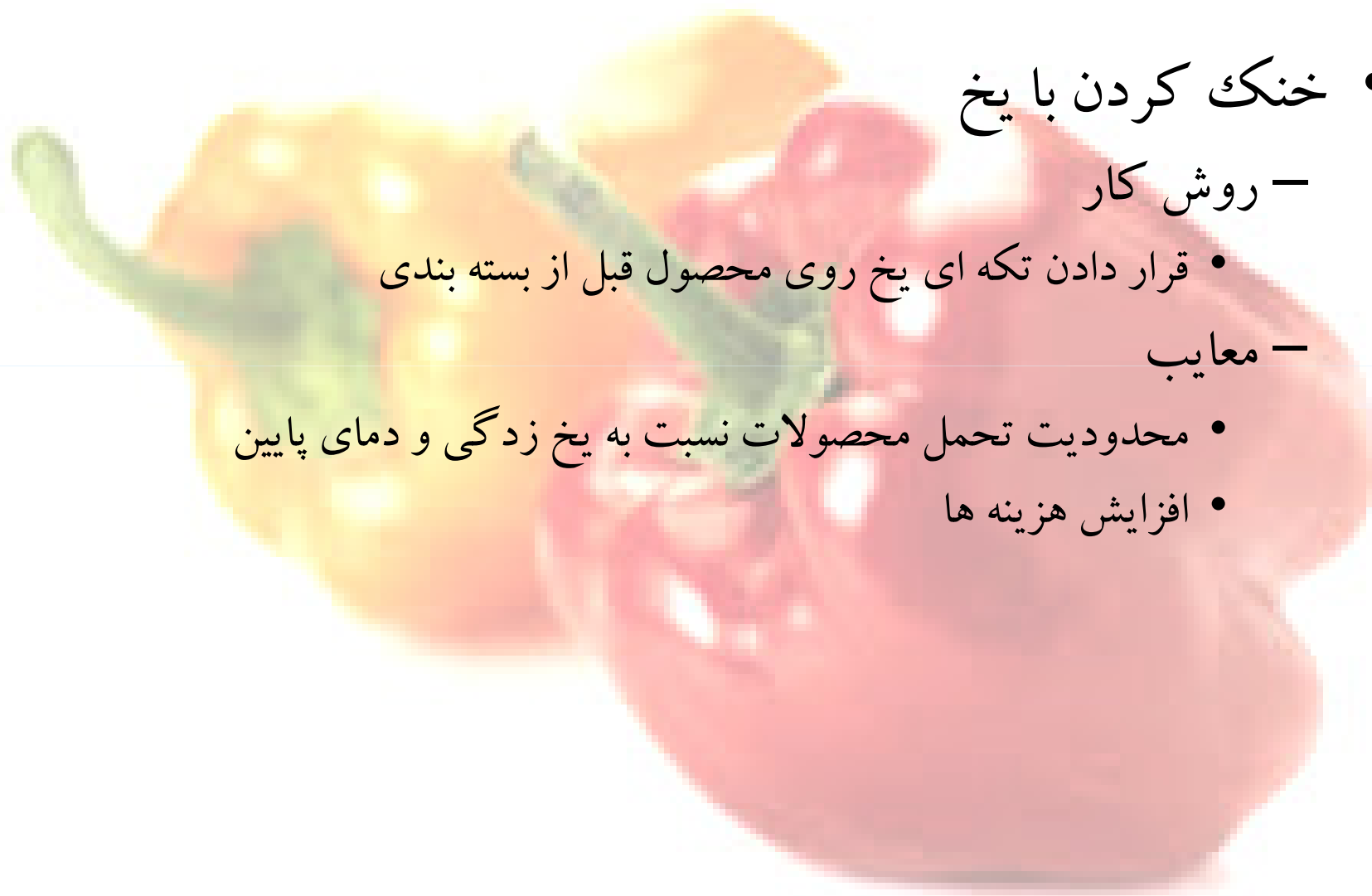
- روش کار

- قرار دادن تکه ای یخ روی محصول قبل از بسته بندی

- معایب

- محدودیت تحمل محصولات نسبت به یخ زدگی و دمای پایین

- افزایش هزینه ها



خنک کردن اولیه

- خنک کردن تبخیری

- روش کار

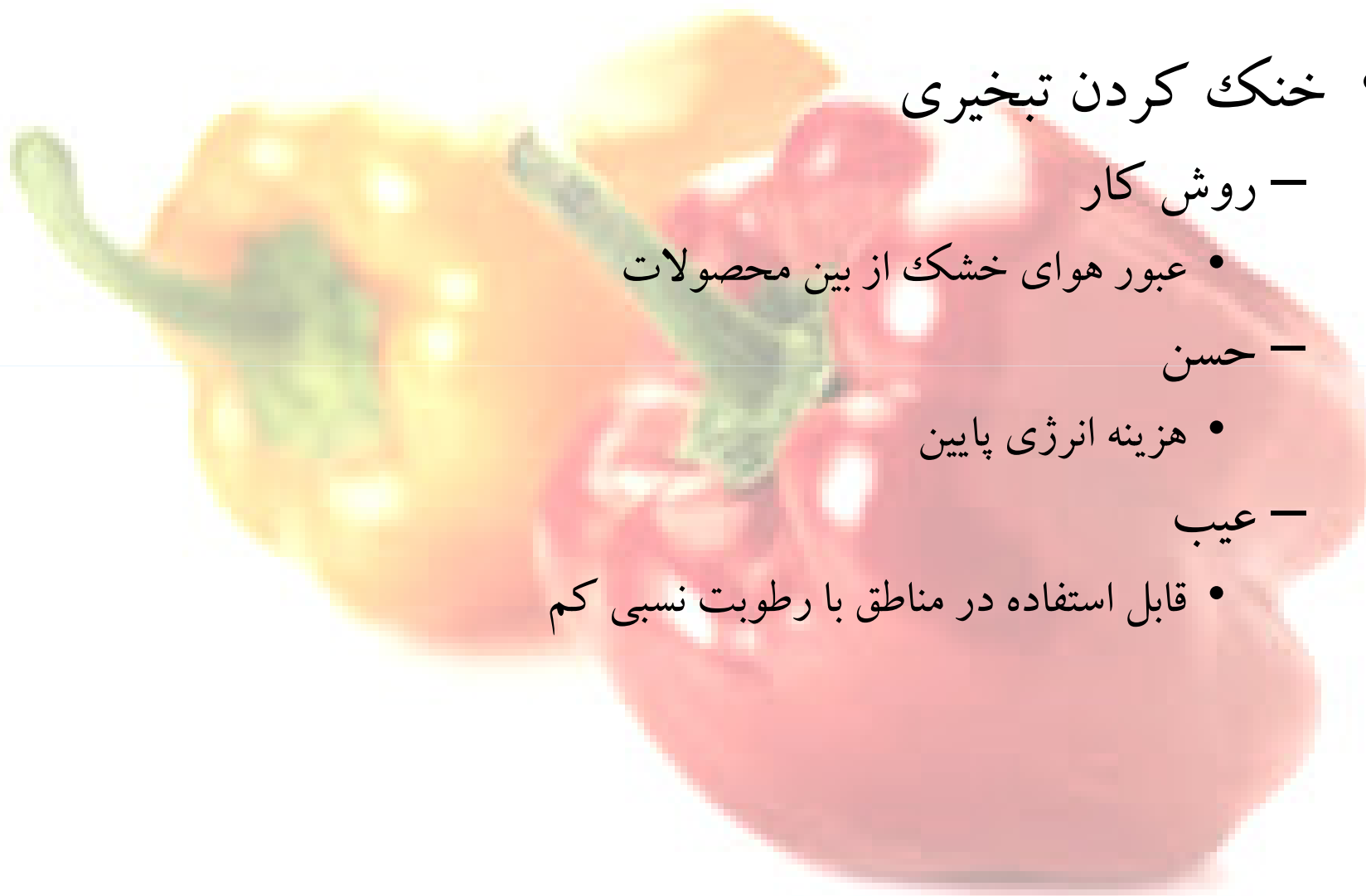
- عبور هوای خشک از بین محصولات

- حسن

- هزینه انرژی پایین

- عیب

- قابل استفاده در مناطق با رطوبت نسبی کم



خنک کردن اولیه

- خنک کردن در خلاء

- کاربرد

- سبزیجات برگی

- روش کار

- قراردادن محصول در فشار پایین و دمای پایین

- حسن

- سریعترین سیستم خنک کردن

- عیب

- کاهش ۱ درصد از وزن به ازای هر ۵ درجه سانتی گراد کاهش دما

انبارداری میوه ها و سبزی ها

- مدت زمان انبارداری

- نوع محصول

- تولید فصلی

- تولید در تمام سال

- فسادپذیری

- عمر قفسه ای کم: تمشک و توت فرنگی

- عمر قفسه ای زیاد: پیازها، سیب زمینی، سیر، کدو تنبل

- شرایط انبارداری

- دمای صفر درجه: سبزی های برگی

- دمای بالای ۱۰ درجه: میوه های گرمسیری

سیستم های انبارداری

• انبارداری مزرعه ای

– کاربرد:

- محصولات ریشه ای: هویج، کاساوا
- محصولات غده ای: سیب زمینی

– روش های انبارداری

- رهاسازی روی زمین
- رهاسازی مرکبات یا سایر میوه ها روی درخت
- انباشت توده ای: پوشش محصول با کاه یا پلاستیک

استفاده برای محصولاتی با حجم بالا که به ساختمان های بزرگ نیاز دارند

سیستم های انبارداری

- تهویه کردن طبیعی

- گردش طبیعی هوا در اطراف محصول
- استفاده از ساختمان برای محافظت محصول
- استفاده از دریچه ها و دهانه های ورود هوا برای تهویه

- تهویه با هوای فشرده

- جریان هوای فشرده در میان محصول
- چیدن محصول به صورت متراکم

سیستم های انبارداری

• سردخانه

– افزایش عمر محصول با کنترل دما

– محاسن

- کاهش فعالیت متابولیکی محصول
- کاهش فعالیت میکروارگانیسم ها
- کاهش تنفس
- تاخیر در رسیدگی محصول
- جلوگیری از کاهش وزن
- حفظ تازگی محصول و ارزش غذایی آن

سیستم های انبارداری

- سردخانه

- شرایط سردخانه

- عایق بودن در برابر نفوذ هوا و تبادل دمایی
 - وجود دریچه برای خروج گرمای محصول
 - انتخاب مناسب ظرفیت سردکنندگی تجهیزات
 - تنظیم دما و رطوبت سردخانه
 - عدم انبارداری چند محصول با هم

اتمسفر کنترل شده

- تغییر ترکیب اتمسفر سردخانه

- حسن

– تاخیر در تغییرات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی مرتبط با پیری

- ترکیب گازی مورد استفاده

– اکسیژن: ۵-۲ درصد

– دی اکسید کربن ۱۰-۳ درصد

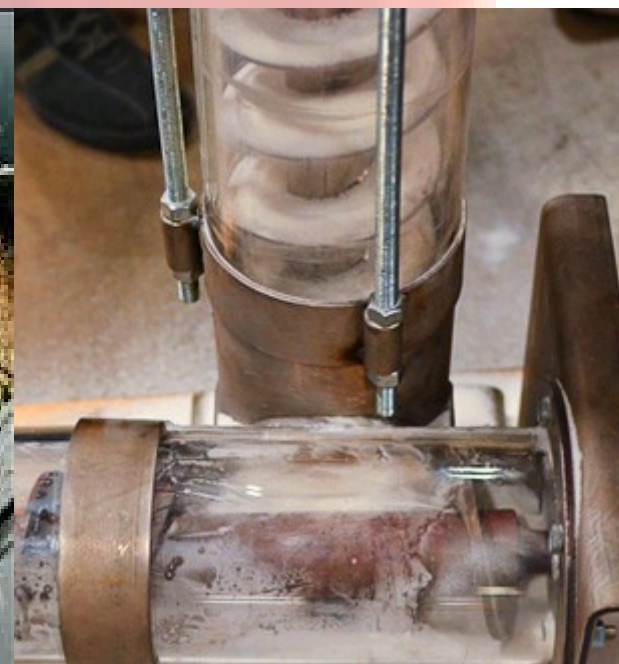
سرمازدگی

- قرار گرفتن طولانی مدت محصول در دمای کمتر از صفر درجه سانتی گراد
- علائم سرمازدگی
 - تورژسانس سلولی
 - از هم پاشیدگی بافت ها
 - سیاه شدن پوست و نرم شدن: موز
 - فرورفتگی در سطح محصول: گوجه فرنگی، فلفل، بادمجان
 - سیاه شدن داخلی یا رنگ پریدگی
- محصولات حساس
 - محصولات مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری: گوجه فرنگی، فلفل، بادمجان، کدو، سیب زمینی شیرین، موز
 - محصولات مناطق معتدله: مارچوبه، سیب زمینی، بعضی از ارقام سیب، هلو
 - میوه های نارس

انتقال و جداسازی میوه ها

- انتقال در سطح افقی
- انتقال در سطح عمودی

– هلیسی، Bucket، پنوماتیک، کانال آب، جریان باد



شست و شو و تمیز کردن

- پاک کردن کلیه مواد خارجی و میکروارگانیسم ها
- شدت شستشو

میوه های نرم > مرکبات > سبزی های ریشه ای



بازرسی و درجه بندی

- بازرسی از طریق غلتاندن روی لوله های دورانی
- روش های مکانیکی
- وجود آهنربا الزامی است



پوست گیری

- سمباده ای

- سطح ناصاف محصول

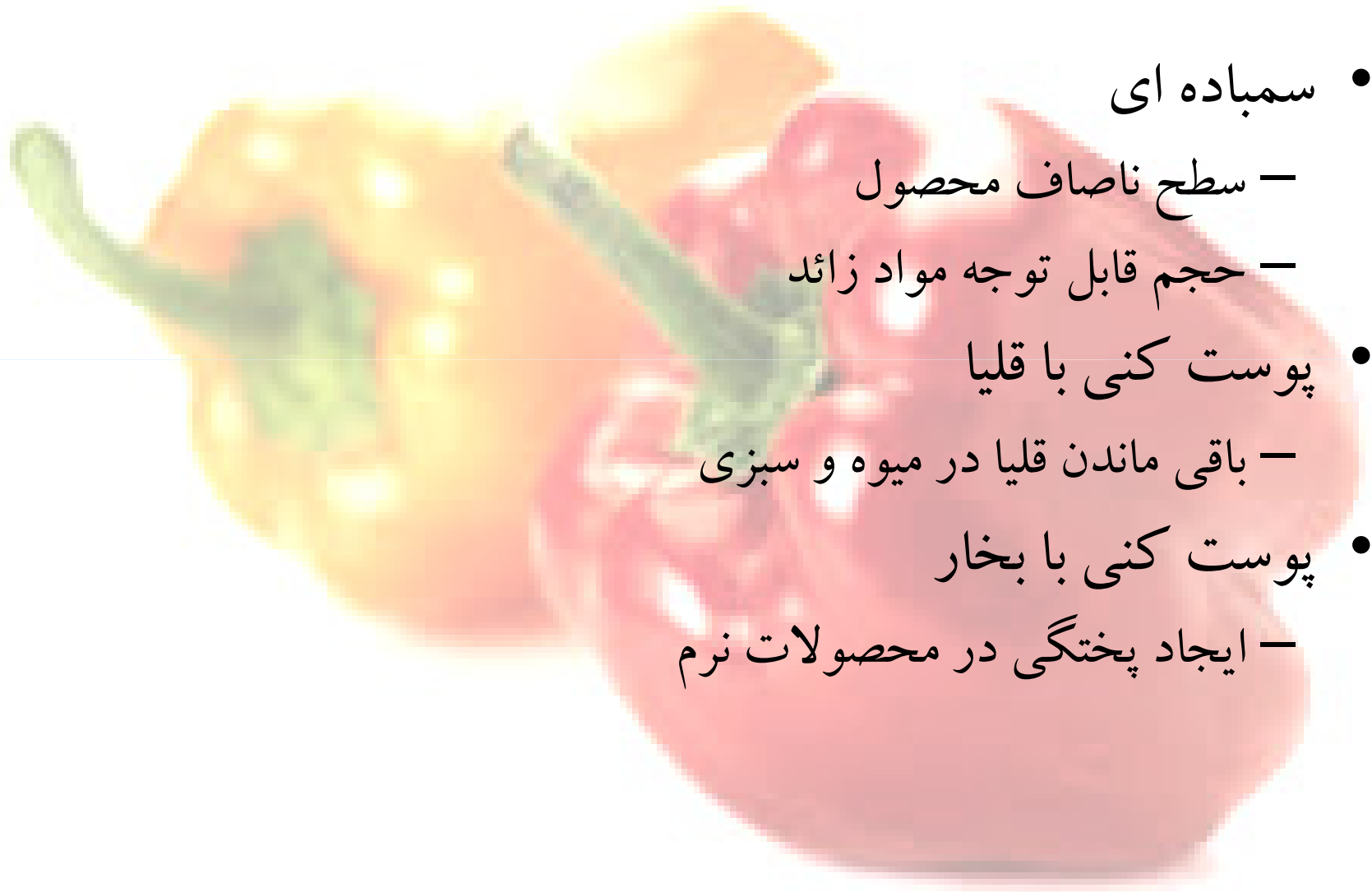
- حجم قابل توجه مواد زائد

- پوست کنی با قلیا

- باقی ماندن قلیا در میوه و سبزی

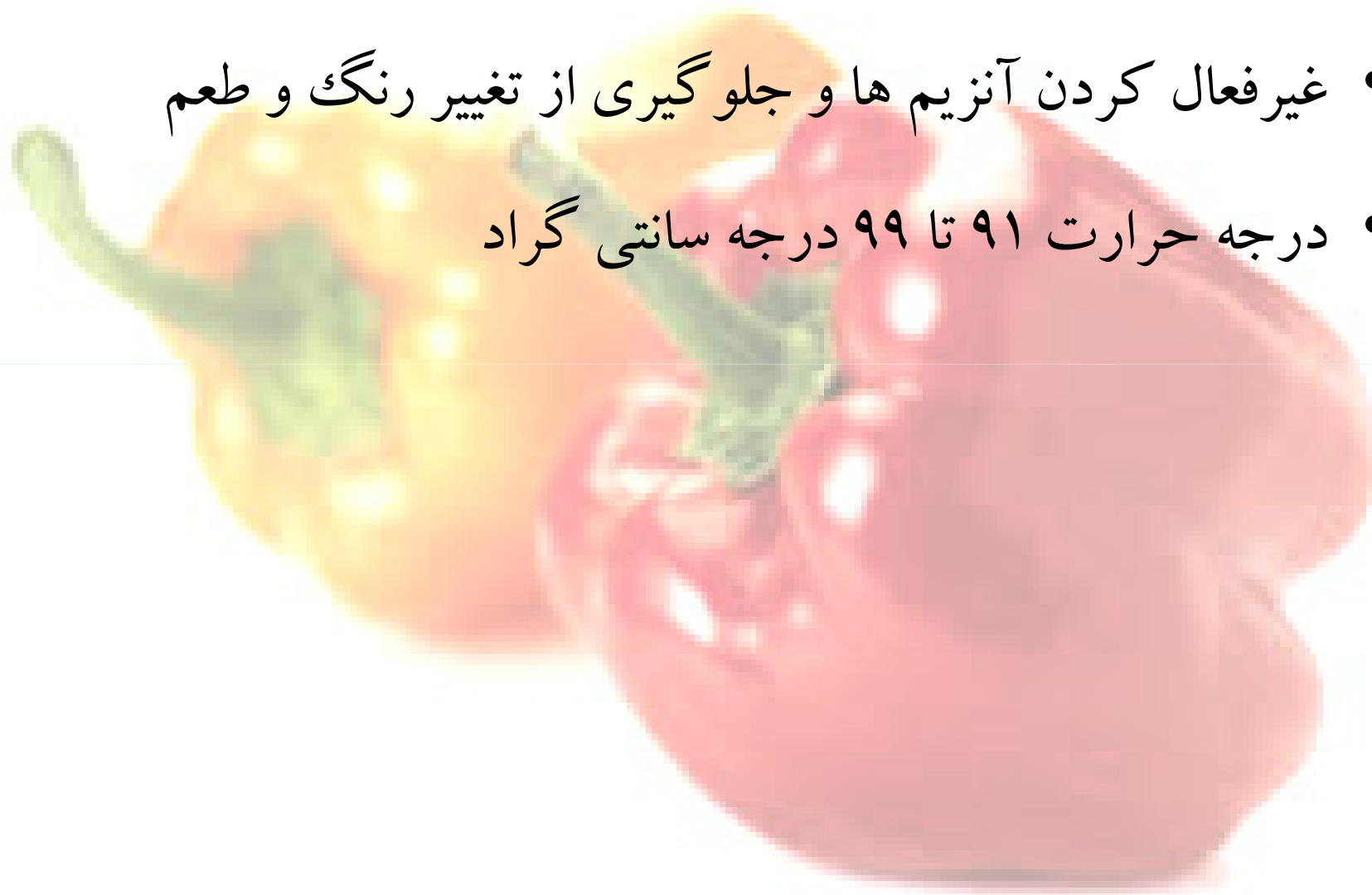
- پوست کنی با بخار

- ایجاد پختگی در محصولات نرم



آنزیم بری

- غیرفعال کردن آنزیم ها و جلوگیری از تغییر رنگ و طعم
- درجه حرارت ۹۱ تا ۹۹ درجه سانتی گراد



بسته بندی

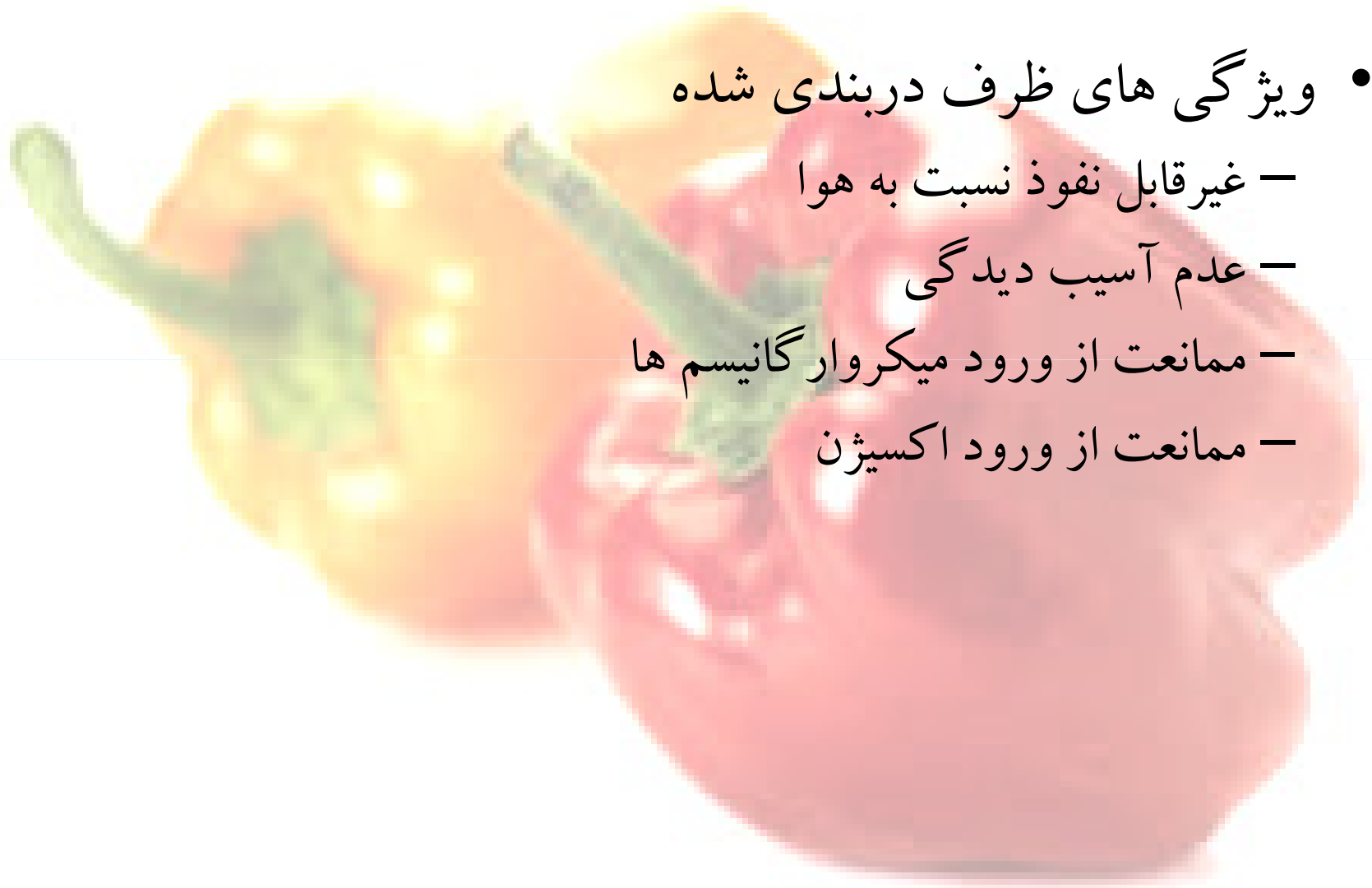
• ویژگی های ظرف دربندی شده

– غیر قابل نفوذ نسبت به هوا

– عدم آسیب دیدگی

– ممانعت از ورود میکروارگانیسم ها

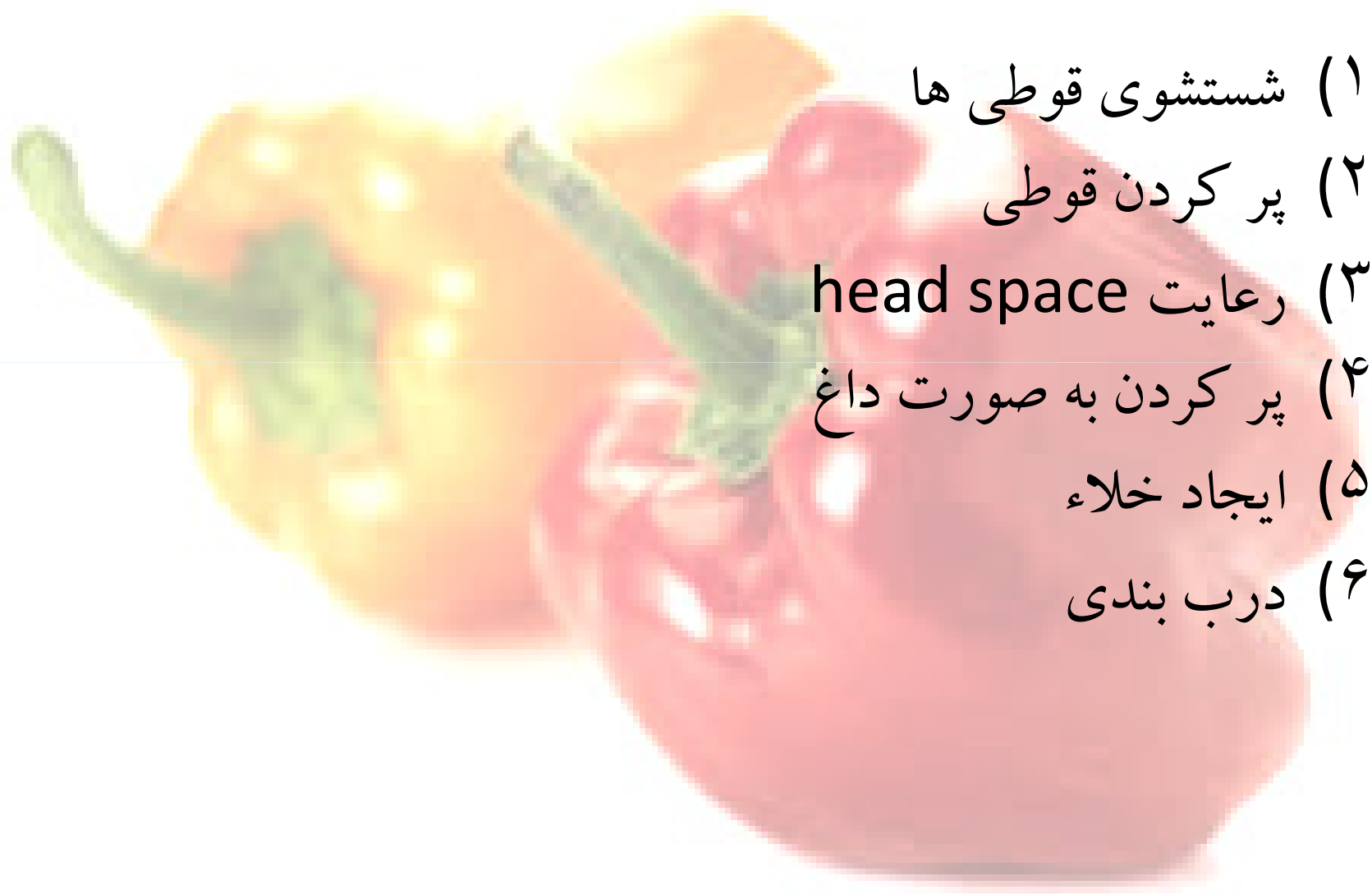
– ممانعت از ورود اکسیژن



ویژگی های قوطی

- ویژگی های ورق فلزی مورد استفاده
 - وجود مقدار کم فسفر و فلزات دیگر
 - مقاومت نسبت به خوردگی به خصوص در مورد میوه ها
- پوشش داخلی قوطی
 - غذاهای اسیدی: پوشش مضاعف لاک اپوکسی فنولیک و اولئورزین
 - آناناس: قوطی بدون لاک
 - غذاهای دارای ترکیبات گوگردی: افزودن اکسید روی در لاک

پر کردن بسته ها



(۱) شستشوی قوطی ها

(۲) پر کردن قوطی

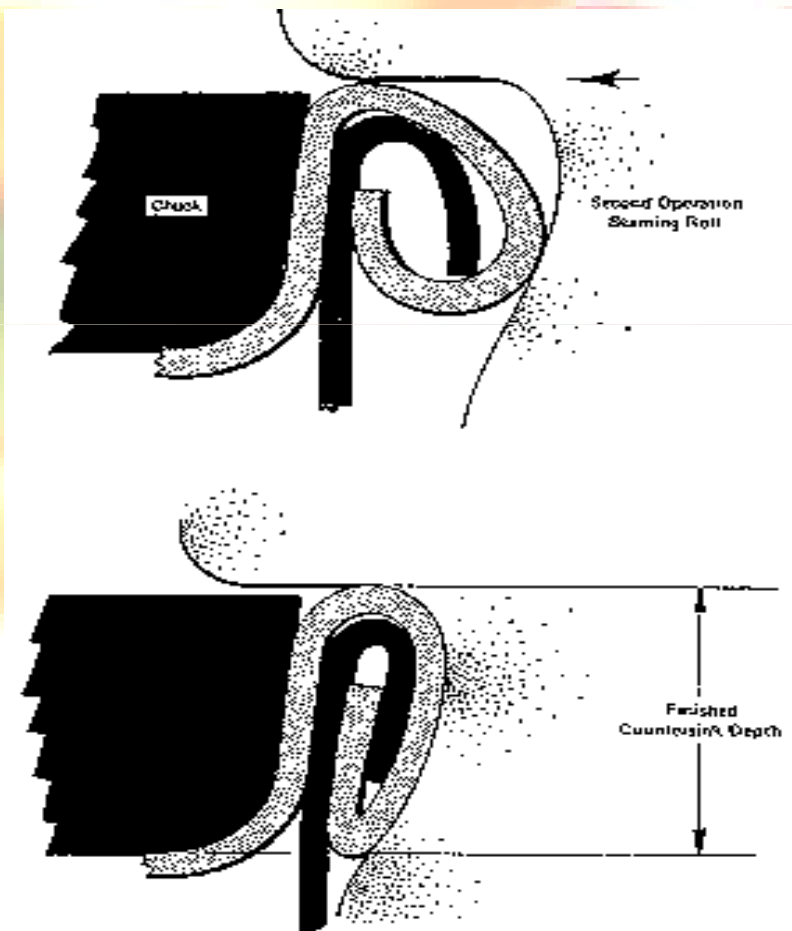
(۳) رعایت head space

(۴) پر کردن به صورت داغ

(۵) ایجاد خلاء

(۶) درب بندی

نحوه دربندی



فرایند حرارتی

- محصولات با pH کمتر از ۴/۶: پاستوریزاسیون
- محصولات با pH بیشتر از ۴/۶: استرلیزاسیون
- شرایط استرلیزاسیون:

– دمای ۱۱۶ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد

– فشار ۱/۷ تا ۲/۸ بار

تولید مربا

- جوشاندن میوه در محلول شکر و آب
- الزامات تولید مربا
 - مقدار پکتین
 - کشمش سیاه و گوجه سبز: ۱٪
 - سیب، انگور و آلو: ۰/۸۵-۰/۷۵٪
 - توت فرنگی، تمشک، کشمش قرمز: ۰/۶-۰/۵٪
 - $\text{pH} = 3$
 - بریکس ۶۷/۵
 - مقدار انورت: ۳۵ تا ۴۰ درصد کل قند مربا

تولید مربا

۱. آماده سازی میوه
 ۲. اختلاط میوه با شکر، آب و پکتین
 ۳. پخت در ظروف دوجداره
 ۴. کاهش حرارت تا ۸۵-۸۲ درجه سانتی گراد
- سفت شدن مربا
 - یکنواختی میوه و قطعات در مربا
 - حداقل شدن تغییرات وزنی محصول
 - کاهش شوک حرارتی
 - ایجاد زمینه مناسب برای سرد کردن

فرآورده های تخمیری

- برداشت به موقع خیار
- درجه بندی
- ورود به محلول آب نمک ۱۰٪
- انجام تخمیر بعد از ۴ تا ۶ هفته و رسیدن غلظت نمک به ۱۵٪
 - فعالیت مخمرها، لاکتوباکتریاسه ها و آئروباکتر
- قرار دادن در آب گرم
- پر کردن
- افزودن اسید استیک