



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

آشنایی با پروسه فرآوری پلت در کارخانجات خوراک دام و طیور

سخنران:

امیرحسین علیزاده قمصری

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

محقق معین استان البرز

۱۲ بهمن ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱:۳۰



سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

نمایی از یک کارخانه تولید  
خوراک دام و طیور





سیرماده گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## پروسه فرآوری خوراک





سیرماده گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

- ▶ هدف پلت تبدیل هرگونه ذرات ریز، خاکه و مواد خوراکی نامطلوب و غیر قابل دسترس به شکل ذرات بزرگتر می باشد که توسط اعمال حرارت، رطوبت و فشار صورت می گیرد.
- ▶ این ذرات بزرگتر قابل دسترس تر بوده، خوشخوراکی بیشتری دارند و در تغذیه طیور نسبت به مواد خوراکی غیر پلت، عملکرد بهتری نشان داده اند





سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## هدف از کاندیشن کردن خوراک آردی

- ▶ افزایش رطوبت و دمای خوراک آردی (پخت)
- ▶ افزایش چسبندگی طبیعی اجزای خوراک
- ▶ نرمی اجزای خوراک برای افزایش چسبندگی در زمان اعمال فشار
- ▶ افزایش لغزندگی مواد در عبور از دای
- ▶ تخریب پاتوژن ها و غیر فعال شدن فاکتورهای ضد تغذیه ای



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## کاندیشنینگ



- عمل کاندیشن کردن توسط دستگاهی بنام کاندیشنر (conditioner) انجام می شود. کاندیشنر در واقع یک استوانه فلزی است که در داخل آن و در امتداد استوانه در وسط یک محور چرخشی یا شافت قرار دارد.



سیرما گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



- ▶ بر روی محور تعدادی پدال نصب شده است. جهت و زاویه قرار گرفتن پدال ها طوری است که مواد خوراکی را از یک سمت به سمت دیگر (در یک جهت) هدایت می کند .
- ▶ در حین این چرخش انتقال خوراک در طول استوانه از دریچه هایی که دارای شیر کنترل است بخار با فشار وارد کاندیشنر می گردد.
- ▶ در این حالت هم دما و هم رطوبت مواد خوراکی در کاندیشنر بالا رفته و فرآیند های مورد نظر بر روی خوراک اعمال می گردد.





سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## مزایای کاندیشنینگ

- ▶ کاندیشن کردن با بخار قوام و پایداری پلت را افزایش می دهد
- ▶ سرعت تولید را افزایش می دهد (بخار یک لغزاننده است)
- ▶ مقدار گرد و خاک تولید پلت کم می شود
- ▶ مصرف انرژی دستگاه پلت کم می شود (راندمان تولید زیاد)
- ▶ ترکیبات ضد تغذیه ای در خوراک با حرارت از بین بردن می روند
- ▶ میکروارگانیسم های موجود احتمالی از بین بردن می روند
- ▶ بهبود در قابلیت هضم مواد مغذی از جمله نشاسته بدلیل فرآیند حرارتی انجام می شود
- ▶ بهبود و افزایش کیفیت خوراک میگو و آبزیان (water stability) صورت می گیرد
- ▶ روان کنندگی مواد برای عبور سریعتر محصول
- ▶ لغزنده کنندگی مواد برای افزایش عمر مفید دای
- ▶ ژلاتینه شدن نشاسته برای افزایش ارزش تغذیه ای



سیرما کداری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



استفاده از بخار در کاندیشنینگ به دو دلیل انجام می شود :

▶ **تامین حرارت :**

- ▶ الف- ژلاتینه شدن نشاسته
- ▶ ب- پلاستیسیته پروتئین
- ▶ ج- کاهش عوامل بیماری زا



▶ **تامین رطوبت :**

- ▶ الف- ژلاتینه شدن
- ▶ ب- لغزانندگی
- ▶ ج- نرمی
- ▶ د- غلبه بر افت حجمی ( چروکیدگی)



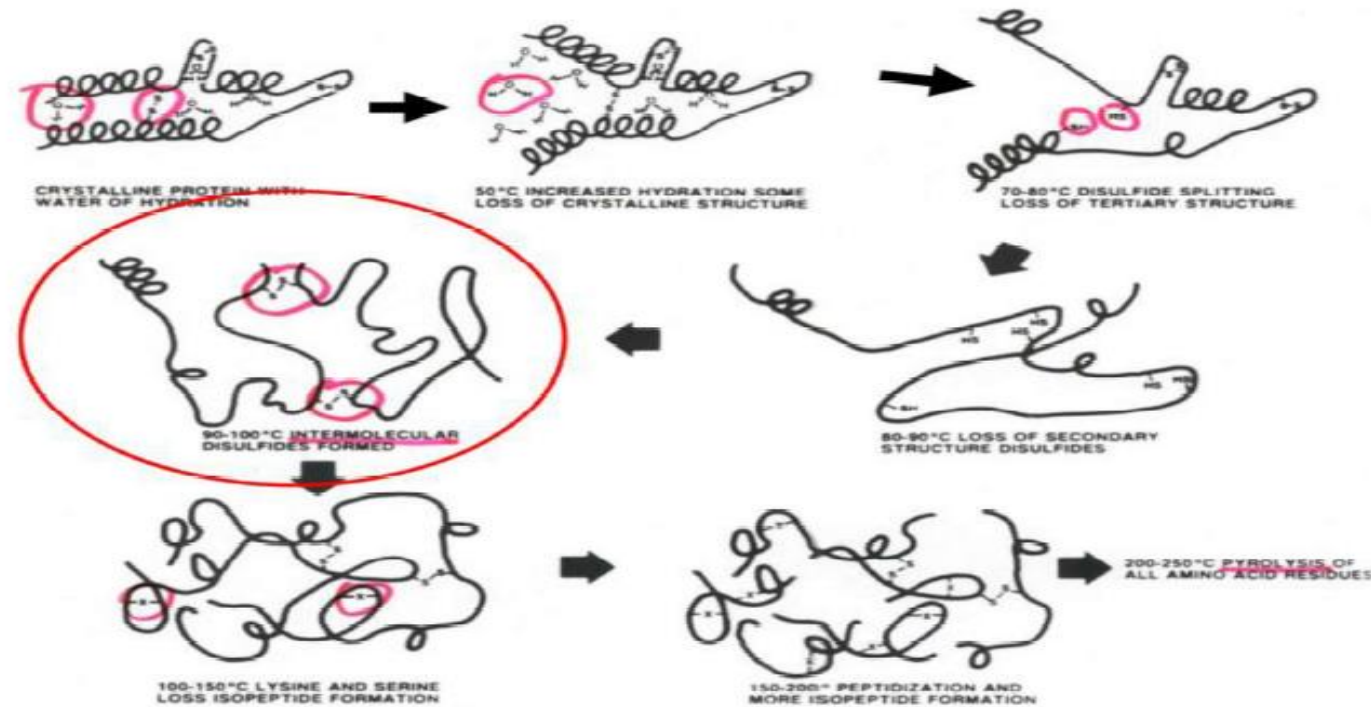
سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



### اثر فراوری حرارتی بر پروتئین





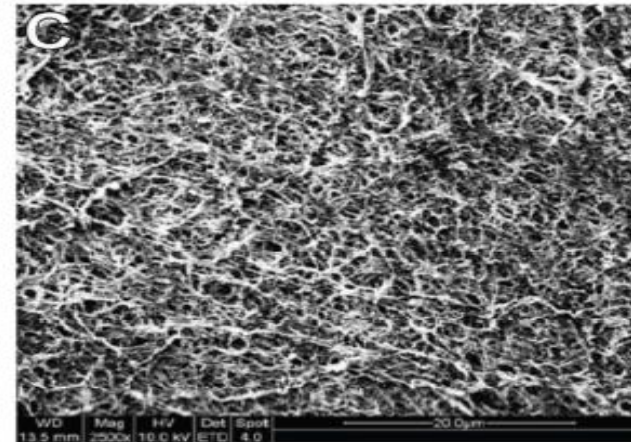
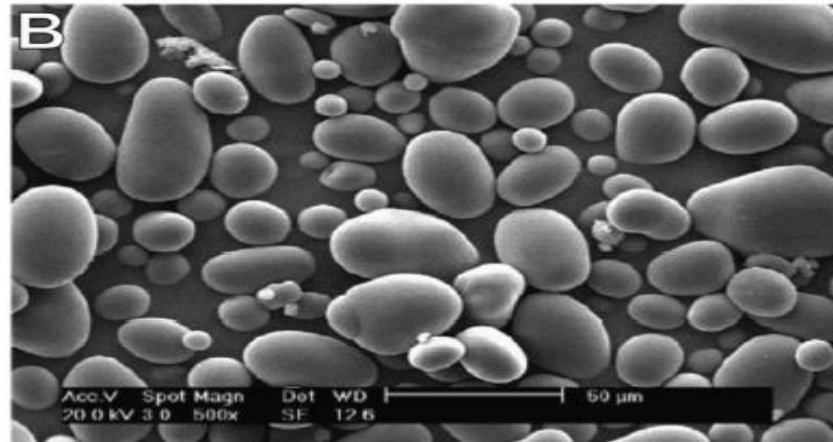
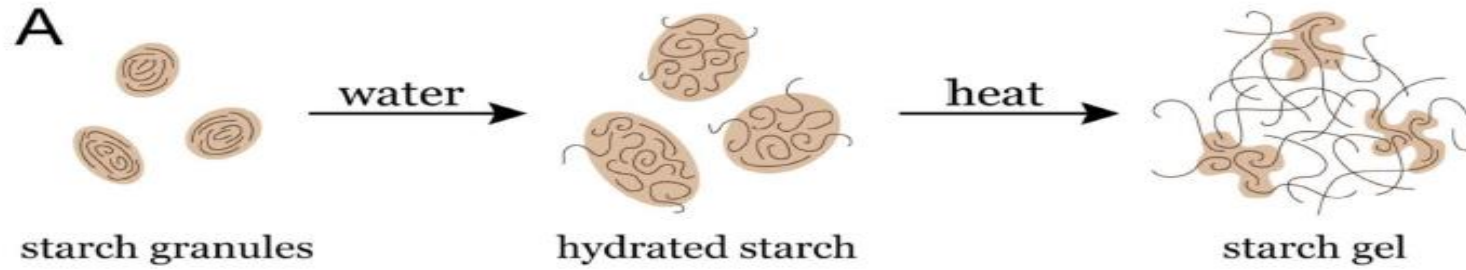
سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



## تغییرات نشاسته در حین فرآیند حرارتی





سیرانه گذاری برای تولید

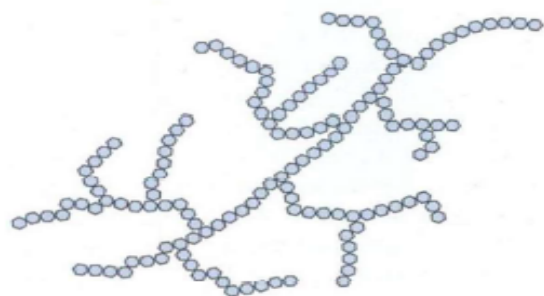
وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## ژلاتیناسیون نشاسته در طی فرآیند حرارتی

- ▶ ترکیب کلی نشاسته شامل دو نوع ملکول آمیلوز به مقدار ۲۰ تا ۲۵ درصد و آمیلوپکتین ۷۵ تا ۸۰ درصد است که بسته به غلات مختلف این نسبتها متفاوت خواهد بود.
- ▶ نشاسته خام بصورت ذراتی فشرده و سنگین به شکل گرانول می باشند که به منظور حساس شدن نسبت به آنزیمهای گوارشی نیاز به تغییر شکل دارند.



آمیلوپکتین



آمیلوز

مقدار نشاسته	
ذرت	۶۳ درصد
گندم	۶۵ درصد
سورگوم	۷۱ درصد
جو	۶۰ درصد
جو دوسر	۴۵ درصد
برنج قهوه ای	۷۵ درصد



سیرما که گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



### اثرات ژلاتیناسیون نشاسته:

- ▶ - قابلیت هضم نشاسته بهبود می یابد.
- ▶ نشاسته موجب چسبندگی و الاستیسیته ذرات خوراک می گردد ( تاثیر مثبت بر کیفیت فیزیکی پلت)



سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## سایر اثرات کاندیشن کردن

- ▶ کاندیشن کردن خوراک زمان لازم برای جذب بخار و سایر مایعات را فراهم می کند.
- ▶ کیفیت پلت و خصوصیات عملیاتی دستگاه پلت بهبود می دهد.
- ▶ یکنواختی در تولید محصول ایجاد خواهد شد.
- ▶ بهبود در قابلیت هضم مواد مغذی بخصوص نشاسته از طریق ژلاتیناسیون



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## فاکتورهای اصلی در کاندیشنینگ

- ▶ اختلاط
- ▶ رطوبت
- ▶ حرارت

در حین فرآیند کاندیشنینگ، رطوبت و حرارت از سطح به مرکز هر ذره ماده خوراکی نفوذ کرده و ساختار نشاسته را تخریب می کند. با تغییر ساختار نشاسته، آنزیم های گوارشی با تجزیه بیشتر آن، موجب افزایش قابلیت هضم این ماده خوراکی می گردد.



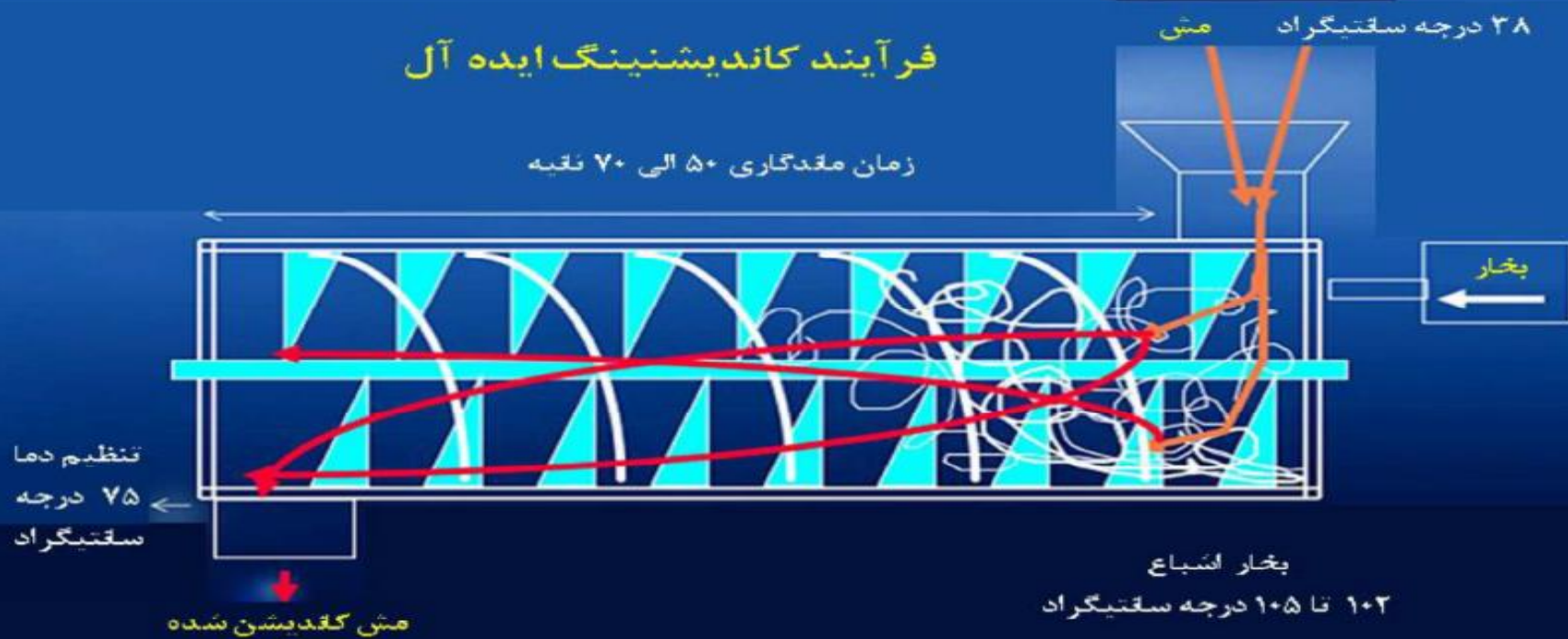
سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



### فرآیند کاندیشنینگ ایده آل



توجه: دما را به میزان ۷۸ درجه سفتیگراد تنظیم نمایید (بهترین دما برای حفظ مواد مغذی)، بخار اشباع بیشترین سطح رطوبت و حرارت را فراهم می نماید. ایجاد زمان معدگاری مناسب برای اختلاط خوراک و بخار، موجب نفوذ بهتر رطوبت و حرارت و پخت بهتر نشاسته خام می گردد.



سیرماده گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## بخار

- ▶ کیفیت بخار
- ▶ فشار بخار
- ▶ سرعت بخار ورودی به کانديشنر
- ▶ محل ورودی لوله بخار در کانديشنر
- ▶ بخار باید بصورت خشک به کانديشنر وارد شود نه به صورت قطرات آب





سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## ۳ عمل اصلی بخار شامل :

- ▶ افزودن رطوبت
- ▶ افزودن حرارت برای افزایش دمای خوراک
- ▶ افزودن حرارت برای پختن مواد خوراکی

به ازای افزایش ۱ درصد رطوبت در بخار، دمای خوراک ۱۴ درجه سانتیگراد بالا خواهد رفت و برای استفاده از این بخار باید رطوبت را ۵ درصد اضافه کرد.



سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## فواید افزودن بخار

- ▶ الف- افزایش میزان تولید
- ▶ ب- افزایش عمر دای
- ▶ ج- کاهش نیرو
- ▶ د- بهبود کیفیت پلت



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## سه شکل بخار شامل :

- ▶ **بخار مرطوب :** بخاری که دارای قطرات آب به حالت معلق است.
- ▶ **بخار اشباع :** بخاری که مقدار آب تبخیر شده و مایع آن در فشار مشخص با هم بالانس باشد.
- ▶ **بخار بسیار گرم :** بخاری که نسبت به بخار اشباع، حرارت بیشتری داشته و دارای آنتالپی بالاتر (انرژی بیشتر) و کیفیت بهتری است. این نوع بخار با آزاد شدن انرژی به آسانی تبدیل به آب نمی شود.



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

- ▶ در فرآوری خوراک به دلیل کیفیت بخار اشباع غالباً از این نوع بخار استفاده می شود.
- ▶ بخار با کیفیت باید بتواند، دما و فشار مناسب بدون هیچگونه هوا یا ذرات آب (خشک) را فراهم نماید.
- ▶ بخاری که رطوبت داشته باشد وضعیت نامناسبی در کاندیشنینگ ایجاد کرده و راندمان پلت را کاهش می دهد.



سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## رابطه کیفیت بخار و افزایش رطوبت

افزایش دما به ازای افزایش ۱ درصد رطوبت	کیفیت بخار (درصد)
۱۶/۱	۱۰۰
۱۳/۳	۸۰
۱۰/۵	۶۰



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## انرژی بخار

- ▶ **حرارت محسوس:** حرارت محسوس انرژی مورد نیاز برای حرارت دادن یک کیلوگرم آب صفر درجه است تا در دما و فشار ثابت به نقطه جوش برسد.
- ▶ **حرارت نامحسوس:** حرارت نامحسوس یا حرارت تبخیر مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل یک کیلوگرم آبجوش به یک کیلوگرم بخار است.
- ▶ **حرارت کل:** شامل مجموع حرارت محسوس و نامحسوس است



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

- ▶ معمولاً فشار بخار در کارخانه خوراک ۲ تا ۸ کیلوگرم بر سانتیمتر استفاده می شود.
- ▶ در فرمول هایی با نشاسته زیاد، بخار با فشار پایین پلت هایی با کیفیت بالا و با ظرفیت بالاتر تولید می شود. همچنین مشخص شده استفاده از بخار با فشار بالا نسبت به فشار پایین مزایای بیشتری دارد. عده ای نیز معتقدند استفاده از انرژی بالا یا فشار پایین بخار مشابه بوده و تفاوتی در استفاده آنها وجود ندارد



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## سیستم سیفون بخار

- ▶ یکی از بخش‌های مهم و حیاتی در سیستم بخار، سیفون بخار است که برای اطمینان از راندمان حرارتی، میعان‌ات، هوا و گازهای غیر متراکم را تخلیه می‌کند.
- ▶ سیفون را در جاییکه که معمولاً میعان ایجاد می‌شود نصب می‌کنند. نقاطی مانند بخش‌های تخلیه کننده خط لوله اصلی، تفکیک کننده آب و بخار، دریچه‌های کاهنده فشار و دریچه‌های کنترل فشار.



سیرانه گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



## دیگ بخار





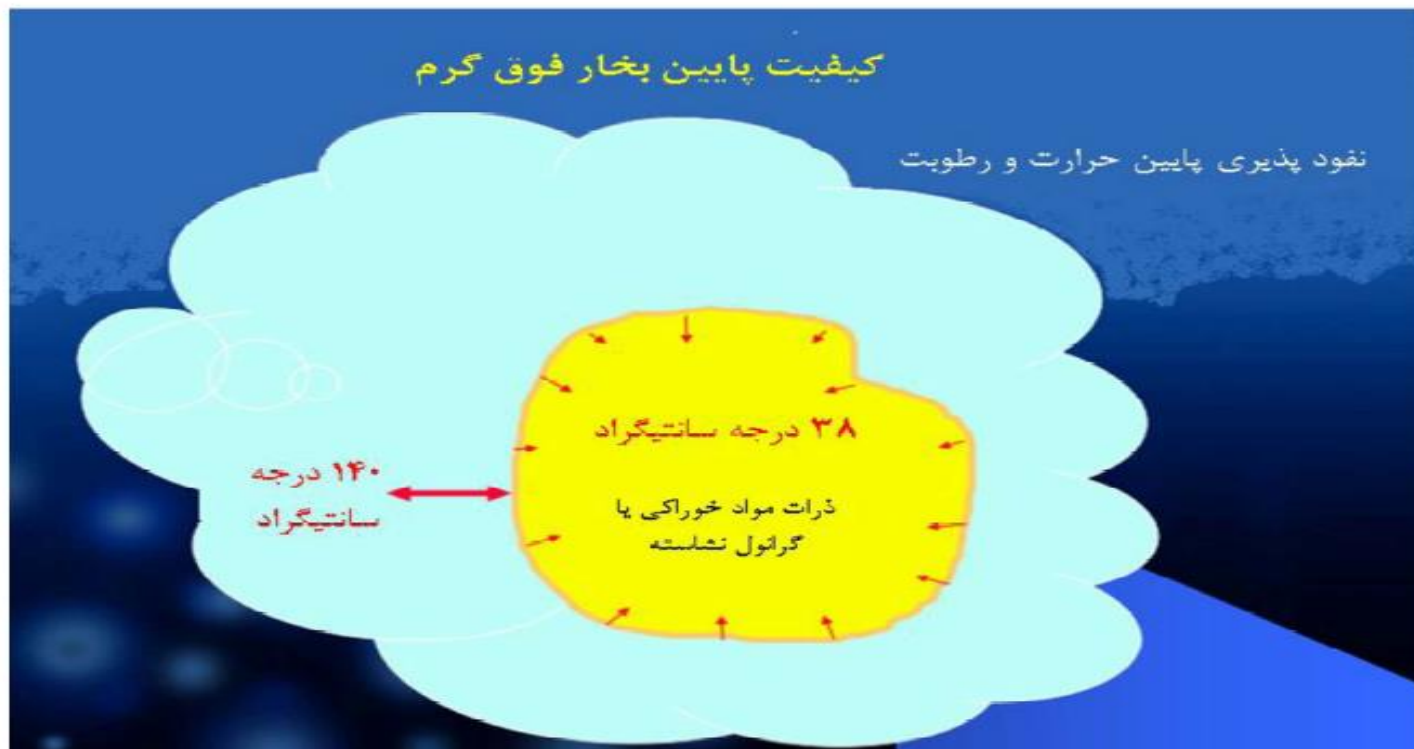
سیرما گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



## اثر کیفیت پایین بخار در مقدار ژلاتیناسیون





سیرما گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



## اثر کیفیت بالای بخار در مقدار ژلاتیناسیون





سیرماده‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

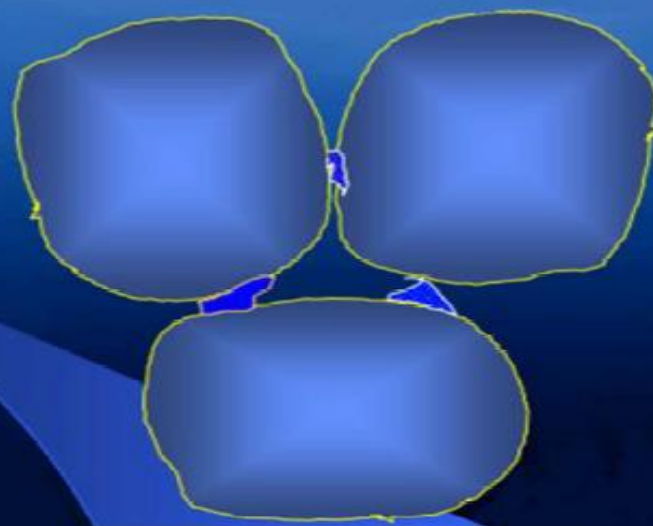
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی



### چسبندگی ذرات



نفوذ پذیری بالای حرارت و رطوبت  
بهبود پخت نشاسته خام و افزایش سطح شکست  
آمیلوز: بالاترین سطح ژلاتیناسیون



نفوذ پذیری ضعیف حرارت و رطوبت  
پخت ضعیف نشاسته خام و شکست ناچیز آمیلوز:  
ژلاتیناسیون بسیار ناچیز



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## رطوبت

- ▶ رطوبت به دو دسته تقسیم می شود:
- ▶ رطوبت موجود در مواد خوراکی: بصورت پیوند شیمیایی یا فیزیکی در ترکیبات اجزای خوراکی وجود دارد و براحتی نیز از بین نمی رود
- ▶ رطوبت اضافه شده: رطوبتی است که در کاندیشنر یا میکسر اضافه می شود و با نرم کردن اجزای خوراکی و لغزنده کردن مش، موجب تسهیل عبور از منافذ دای می گردد.



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

- ▶ رطوبت موجود در فاز بخار توسط خوراک جذب نمی شود. بنابراین، حذف رطوبت متراکم از بخار بسیار مهم است
- ▶ در زمان اضافه نمودن رطوبت به خاطر داشته باشید رطوبت باید به اندازه ای باشد که در مرحله خنک کردن کاملاً از بین رفته و احتمال قارچ به حداقل برسد.



سیرماگذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

## کاندیشنر (conditioner)

ساختار کلی شامل:

- استوانه فلزی (محفظه پخت)
- محور چرخشی یا شافت
- پدال و یا مارپیچ (screw) که بر روی شافت قرار دارند.
- دریچه های ورود بخار و مایعات





سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

آشنایی با پروسه فرآوری پلت در کارخانجات خوراک دام و طیور

سخنران:

امیرحسین علیزاده قمصری

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

محقق معین استان البرز

۱۲ بهمن ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱:۳۰