با سلام و شاد باش سال جدید حضور همکار گرامی:

عملیات تولید پلت

بدست آوردن تعادل صحیح بین ظرفیت تولید و کیفیت پلت کار ساده ای نیست. اغلب روش هایی که موجب افزایش نرخ تولید می گردند، اثر تعیین کننده ای بر کیفیت پلت نیز دارد.

برخی از مواردی که تاثیر قابل توجهی در جلوگیری از انسداد دای، بهبود ظرفیت پلت و ارتقا کیفیت پلت دارد در زیر بیان شده است. **الف- رطوبت مش:** رطوبت سرد خوراک وارده شده به کاندیشنر، مقدار بخاری که قرار است در کاندیشنر اضافه شود را محدود می نماید. تغییرات رطوبت سرد مش بر فرآیند کاندیشنینگ و عملیات دستگاه پلت تاثیر دارد. همانطور که می دانیم همبستگی بالایی بین رطوبت سرد مش و مقاومت پلت وجود دارد. تنظیم رطوبت سرد مش در حدود ۱۴ درصد (با افزودن آب) عملیات دستگاه پلت و مقاومت پلت را بهبود می دهد.

ب- سرعت دای: استفاده از سرعت بالای دای افزایش ظرفیت دستگاه پلت را به همراه دارد. اما از طرفی استفاده از سرعت بالا، ظرفیت و کیفیت پلت را کاهش داده و به دلیل پرتاب پلت ها به دیواره، احتمال شکستن آنها وجود دارد. سرعت مناسب دای در تولید پلت هایی با قطر ۲/۳۵ تا ۶/۳۵ میلیمتر ، ۶۱۰ متر در دقیقه و برای تولید کیوب های ۱۵/۸۸ میلیمتر، ۳۶۶ تا ۳۹۶ متر در دقیقه می باشد.

ج- مخزن دای/ ناودان خوراک: سرکشی منظم و مراقبت از بخش های مختلف انتقال، ضروری است. وجود فاصله بین بخش های مختلف موجب کاهش نرخ تولید و افزایش خاکه می گردد.

رویه غلتک از جنس کربید تنگستن یا استیل سخت ساخته می شود. رویه کربید تنگستن زبر بوده و شامل ذرات کربید تنگستن در زمینه صاف می باشد. بدین ترتیب خصوصیات سایشی بسیار خوبی ایجاد می گردد. با وجود این رویه سخت، تنظیم درست غلتک بسیار حائز اهمیت بوده تا خطر rollover (بسته شدن منافذ دای) به حداقل برسد. به دلیل بالا بودن احتمال rollover در دای هایی با منافذ کوچک تر از ۳/۹۷ میلیمتر ، نباید از غلتک با رویه کربید تنگستن استفاده نمود.

همچنین رویه استیل سخت به انواع مختلفی مثل منافذ باز، انتها بسته موج دار، سوراخ دار ، دندانه دار، مارپیچ یا ترکیبی از آنها مشتق می شود. انتخاب هر کدام بستگی به نوع خوراک و نظر کارشناس مربوطه دارد.

سرعت شافت در کاندیشنر از ۹۰ تا ۵۰۰ دور در دقیقه متفاوت است که بستگی به نوع محصول و زمان ماندگاری مورد نیاز دارد.

فشار در کاندیشنر بر اساس فشار اتمسفرتنظیم می شود. نتایج آزمایشات نشان داده زمان ماندگاری ۳۰ تا ۹۰ ثانیه در کاندیشنر با زمان کوتاه، کیفیت پلت و قابلیت عبوردهی مواد را بهبود می دهد.

جهت حفظ فرآیند کاندیشنینگ اندازه گیری دمای مش در محل ورود و خروج کاندیشنر مهم است. به عنوان مثال اگر دمای اولیه مش ۲۰ درجه و دمای نهایی ۷۰ درجه سانتیگراد باشد، اختلاف دما ۵۰ درجه سانتیگراد خواهد بود.

طبق قانون تامب، به ازای هر ۱۴ درجه سانتیگراد افزایش دمای مش، یک درصد رطوبت اضافه خواهد شد. در این مثال با افزایش ۵۰ درجه سانتیگراد رطوبت ۵ درصد افزایش می یابد.

افزایش رطوبت مش (در نتیجه میعان اضافی بخار) موجب لغزش غلتک بر سطح دای شده و در مقابل کمبود رطوبت موجب خشکی و شکنندگی پلت ها می گردد.

با سلام حضور همکار گرامی:

کاندیشنینگ زمان کوتاه (Short Term Conditioning):

در این فرآیند ،کاندیشنر بصورت یک یا دو مخزن افقی قرار گرفته که با چرخش پدال ها در مخازن، مواد خوراکی با بخار یا ملاس و سایر افزودنی ها مخلوط می گردند. مدت زمان ماندگاری بین ۱۰ تا ۶۰ ثانیه متفاوت است. به دلیل تماس پدال با مواد خوراکی و اختلاط آنها با بخار و افزودنی های مایع، باید پدال ها را از نظر ساییدگی بطور منظم بررسی نمود. زاویه پدال ها و دور در دقیقه شافت حجم خوراک در کاندیشنر را تعیین می نماید.

بخار را می توان به تنهایی یا همراه با ملاس به کاندیشنر تزریق نمود. قبل از ورود بخار به مخزن کاندیشنر، استفاده از بخار با فشار ۴ بار به داخل لوله ملاس، موجب افزایش دمای ملاس شده و به پراکندگی بهتر آن در مخلوط کمک می کند.

وارد کردن بخار داخل مخزن به نرم شدن رسوبات کمک کرده و موجب تسهیل در تمیز کردن مخزن می گردد. بررسی بخش انتهایی خروجی فیدر (در بالای کاندیشنر) بسیار مهم است، به این دلیل که افزایش حجم بخار در کاندیشنر موجب تجمع خوراک در این قسمت می گردد.

نکته : اگر دمای خوراک را دستی یا اتومات افزایش می دهید، از تمیز بودن انتهای پایه حرارتی مطمئن باشید. در صورت چسبیدن مواد خوراکی به این قسمت ممکن است دما ، زیر ۱۰ درجه سانتیگراد یا در اثر عبور حجم زیادی از بخار نامتراکم از روی پایه، درجه حرارت زیادی مشاهده شود. بنابراین برای جلوگیری از این مشکل، استفاده از میله های دمایی که بطور اتومات تمیز می شوند توصیه شده است.

کاندیشنینگ با زمان طولانی (Long Term Conditioning):

کاندیشنرهای زمان طولانی، معمولاً از دو کاندیشنر با مخزن افقی تشکیل شده است. بخشی از مخزن که مواد خوراکی ابتدا در آن وارد می شود، بخش عمل آوری نامیده می شود. خوراک عمل آوری شده سپس وارد مخزنی شده که از آنجا این مواد به پرس پلت تحویل داده می شوند. معمولاً جهت عمل آوری خوراک به ۲۰ تا ۳۰ دقیقه زمان نیاز است. در استفاده از کاندیشنینگ با زمان طولانی می توان از سطوح بالای افزودنی های مایع استفاده نمود. اما باید توجه داشت، رطوبت زیاد مواد موجب انسداد دای نگردد.

در این سیتسم. بخار از بخش زیرین وارد شده و از بخش فوقانی خارج می شود. بنابراین استفاده از حجم بالای خوراک موجب عدم دسترسی مواد فوقانی به بخار شده و در مقابل مواد زیرین رطوبت زیادی دریافت می کنند. فشار بخار در این نوع کاندیشنر ها، ۴ بار توصیه شده که علاوه بر دریافت رطوبت مناسب ذرات، فرآیند اکستروژن در دای نیز بخوبی انجام شده و مصرف انرژی الکتریکی در پرس پلت کاهش می یابد.

دوبار پلت کردن:

در این فرآیند، خوراک کاندیشن شده به مخزن فوقانی پرس پلت وارد شده و پس از عبور ار دای هایی با منافذ باریک، شکل پلت (بطور اولیه) را به خود می گیرند. سپس این مواد به پرس پلت منتقل شده و پس از عبور از دای اصلی، خوراک نهایی تشکیل می شود. برخی خوراک ها نیاز به فرآیند دوبار پلت کردن ندارند و تنها با عبور از پرس پلت، تولید می شوند. جهت تولیدی با کیفیت در استفاده از فرآیند دوبارپلت، استفاده از دای های مرغوب توصیه شده و در انتخاب آن باید به سازگاری دای با فرمول خوراکی و خصوصیات فیزیکی دستگاه پرس پلت توجه نمود.

با سلام حضور همکار گرامی:

سیستم توزیع بخار

به تجربه ثابت شده کیفیت ضعیف پلت و نرخ پایین تولید ارتباط مستقیم با سیستم بخار و تنظیمات مربوط به آن دارد. در زیر برخی نکات مهم در رابطه با سیستم توزیع بخار بیان شده است:

- تمامی لوله های بخار باید به سمت بخش جمع آوری مایعات شیب داشته باشند (به ازای هر ۱۲ متر، ۲/۵۴ سانتیمتر).
- در انتهای لوله های اصلی و هر بخشی که امکان تجمع مایع وجود دارد، سیفون بخار نصب شود.
- نباید دریچه بخار را در خطوط عمودی که امکان تجمع مایعات در بالای آن وجود دارد نصب نمود.
- جهت یکنواختی بخار، یک تنظیم کننده در مقابل سیستم کنترل دریچه های دستگاه پلت نصب گردد.
- استفاده از فیلتر در جلوی تنظیم کننده بخار، تفکیک کننده ها و سیفون های بخار می تواند از ورود ناخالصی ها به داخل لوله جلوگیری نماید.
- برای کنترل بهتر کاندیشنینگ نصب دریچه های کنترل بخار لازم است. بدین ترتیب برای مثال جهت افزایش ۲۰ درصد بخار، می توان دریچه ها را به میزان ۲۰ درصد باز نمود.

با استفاده از روش های زیر دریچه های بخار را بررسی نمایید:

- در یک بخش از لوله های بخار بطور آزمایشی، دریچه ای نصب نمایید. در صورتیکه در این قسمت با باز بودن دریچه، بخار خارج شود، سیفون نشتی دارد.

۱- به صداهای ایجاد شده توسط جریان بخارات متراکم (میعانات) توجه نمایید (با استفاده از گوشی های مکانیکی یا وسایل تشخیص نوسانات و غیره). اگر سیفون بطور صحیح بچرخد، جریان و صدای مایعات باید ابتدا زیاد و سپس به صفر برسد. با توجه به صدای جریان می توان نتایج بسیار خوبی بدست آورد.

۲- با استفاده از تفنگ های مادون قرمز یا حرارت سنج ها، دمای بخار در قبل و بعد از سیفون را تعیین نمایید.

۳- تعیین دمای معمول مایعات در لوله های بخار به دلیل برگشت مایع و فشار برگشتی، اغلب کار راحتی نیست. بدین ترتیب اگر سیفون نشتی داشته باشد نمی توان با استفاده از دما مشکل احتمالی را تعیین نمود.

۴- فشار بخار بر کیفیت پلت تاثیرگذار نمی باشد.

۵- بخار در کاندیشنینگ تنها ۶ درصد رطوبت خوراک را تامین می نماید. به ازای یک درصد رطوبت اضافه شده از طریق بخار ، دمای مش حدود ۱۳ درجه سانتیگراد افزایش می یابد.

۶- در فاز تبخیر درصد بخار برای استحکام پلت و نرخ تولید ازاهمیت ویژه ای برخوردار است. نتایج تحقیقات نشان داده خوراک کاندیشن شده توسط بخار با کیفیت ۷۰ تا ۸۰ درصد استحکام پلت را بهبود می دهد. بخا با کیفیت بالا نسبت به کیفیت پایین (حاوی قطرات آب) انرژی بالاتری برای افزایش دمای مش دارد. همچنین به دلیل محدودیت ایجاد رطوبت، کیفیت بخار حداکثر دمای مش را تعیین خواهد نمود.

۷- بهتر است برای میکس بهتر بخار با مواد، بخار از ورودی های زیرین وارد کاندیشنر شود، اما افزودن مایعات مثل ملاس و غیره از بالای کاندیشر انجام شود.

با سلام حضور همکار گرامی:

کاهش اندازه ذرات خوراک در طی فرآیند آسیاب نقش مهمی در تولید و استحکام پلت دارد. در آسیاب مواد می توان گفت:

- کمتر شدن اندازه ذرات (آسیاب نرم مواد و استفاده از توری های ۱/۶ و ۳/۲ میلیمتر) موجب استحکام پلت می گردد.
- مواد خوراکی حاوی نشاسته و فیبر زیاد، به آسیاب بیشتری نیاز دارند.
- آسیاب نرم، موجب بالا رفتن هزینه های تولید می گردد.

نتایج بررسی های مختلف نشان داده استحکام پلت تابعی از دمای مش کاندیشن شده، اندازه ذرات و یا ترکیب هر دو فاکتور می باشد.

ظرفیت آسیاب چکشی تابعی از سطح کل منافذ توری است و نه فقط قطر منافذ آن. برای کاهش قابلیت عبوردهی، با جایگزین نمودن توری ۳/۲ میلی متر بجای ۶/۳۵ میلی متر، بیش از ۲۵ درصد ظرفیت آسیاب کاهش خواهد یافت.

آسیاب خیلی نرم نیز موجب افت زیاد رطوبت مواد و افزایش گردوغبار می گردد. برای ایجاد کیفیت مناسب محصول، درجه نرم شدن ذرات مهم است، بطوریکه نباید مواد خوراکی را بیش از حد آسیاب نمود، چون این کار موجب اتلاف انرژی شده، نرخ تولید کاهش یافته و هزینه های تولید افزایش می یابد.

بخار موجب می شود روغن های طبیعی مواد خوراکی، به سطح ذرات منتقل شده و موجب لغزندگی دای، کاهش اصطکاک بین دای و رولر شده و نرخ تولید بهبود یابد. اگر مواد براحتی در دای بلغزند، زمان ماندگاری مواد در منافذ دای و استحکام پلت کاهش یافته و ژلاتیناسیون نشاسته حاصل از حرارت و ساییدگی دای نیز کاهش می یابد.

بین دمای کاندیشنینگ و درجه ژلاتیناسیون رابطه منفی وجود دارد، بطوریکه با افزایش دمای مش کاندیشن شده، درجه ژلاتیناسیون کاهش خواهد یافت. بیشترین ژلاتیناسیون در بخش خارجی پلت و در اثر اصطکاک با منافذ دای اتفاق می افتد.

بین اختلاف دمای مش و درجه ژلاتیناسیون نیز رابطه مستقیمی وجود دارد، بطوریکه هرچه اختلاف دما کمتر باشد، درجه ژلاتیناسیون کاهش می یابد. بهترین دما برای ژلاتیناسیون نشاسته ۸۰ درجه سانتیگراد پیشنهاد شده که در نهایت پس از عبور از دای به حداکثر خود می رسد.

مثالی از اثر اندازه ذرات بر راندمان دستگاه پلت و شاخص استحکام پلت (PDI)

اندازه ذرات	نرخ تولید (کیلوگرم در ساعت)	راندمان آسیاب (کیلووات ساعت در تن)	راندمان تولید پلت (کیلووات ساعت در تن)	PDI
ذرت (میکرومتر)				
۱۰۲۳	۱۹۶۴	۳/۳	۸	۸۹/۸
۷۶۴	۲۰۱۸	۴/۳	۷	۸۸/۸
۵۵۱	۲۰۳۵	۸/۳	۶/۹	۹۰/۳
گندم (میکرومتر)				
۱۷۱۰	۱۶۹۵	۲/۱	۱۰	۹۲/۴
۸۰۲	۱۸۳۳	۶/۵	۸/۸	۹۷/۴
۳۶۵	۱۸۳۳	۶/۵	۸/۸	۹۷/۴

با سلام حضور همکار گرامی:

زمان ماندگاری در کاندیشنر

در تولید خوراک معمولاً از حجم زیادی از مواد اولیه استفاده می شود که همین مسئله نیاز به صرف زمان برای نفوذ رطوبت و حرارت به داخل هر ذره دارد. صرف این زمان در کاندیشنر، تحت عنوان زمان ماندگاری نامیده می شود. برای محاسبه زمان ماندگاری باید دستگاه پلت به یک فیدر و مخزنی جهت جمع آوری مواد خروجی در نظر گرفته شده و خروجی را بر اساس متوسط تولید در هر ساعت تنظیم نمود. بهتر است مش موجود در کاندیشنر جمع آوری شده تا اضافات آن خارج نشود. در این زمان می توان مش کاندیشن شده را وزن کرده و زمان ماندگاری را محاسبه نمود . به مثال زیر توجه نمایید:

اگر نرخ تولید پلت در یک دستگاه پلت، ۲۰ تن در ساعت (یا برابر ۳۰۲ کیلوگرم بر دقیقه) و وزن مش کاندیشن شده ۱۰۰ کیلوگرم در نظر گرفته شود، متوسط زمان ماندگاری خواهد بود :

۰/۳۳ دقیقه (متوسط زمان ماندگاری) = ۱۰۰ (کیلوگرم) ÷ ۳۰۲ (کیلوگرم بر دقیقه)

یا ۶۰ × ۰/۳۳ (دقیقه) = ۱۹/۸ ثانیه

در حقیقت زمان ماندگاری مناسب بطور دقیق مشخص نشده اما اغلب تحقیقات نشان دادند انجام فرآیند کاندیشنینگ در بازه زمانی ۳۰ تا ۹۰ ثانیه، کیفیت پلت و قابلیت عبوردهی محصول را بهبود داده است. دو عامل زاویه پدال ها و سرعت شافت از عوامل اصلی تغییر زمان ماندگاری می باشد. بهترین روش تعیین زاویه پدال، روش آزمون و خطا است. در ۲۵ درصد ابتدایی و انتهایی کاندیشنر ، زاویه پدال در بیشترین وضعیت خود تنظیم شده و بدین ترتیب مش بسرعت به داخل کاندیشنر وارد و فضای خالی برای ورود بخار به داخل مخزن ایجاد می گردد. زاویه پدال در ۵۰ درصد میانی کاندیشنر نیز باید به گونه ای تنظیم شود که سطح مش ۷۰ درصد سطح پدال را پر نماید. در صورت بیش از حد پر شدن کاندیشنر، امکان قفل شدن فیدر و وارد آمدن آسیب مکانیکی به آن وجود دارد. اپراتور باید بداند که با افزایش زمان ماندگاری ، فشار بر روی موتور کاندیشنر افزایش یافته و منجر به بارگیری بیش از ظرفیت دستگاه می گردد.

متغیر دیگر سرعت شافت می باشد. قبل از اینکه وارد بحث سرعت شافت شویم ، دو نظریه در این مورد قابل بررسی است. برخی مهندسین تولید، کاندیشنر را بنام بستر متحرک و برخی دیگر آن را بستر متلاطم می نامند. اختلاف دو این نظریه در سرعت چرخیدن شافت است.

در بستر متلاطم به دنبال سرعت بالای شافت، مش به سمت جلو هدایت شده و همزمان با اختلاط با هوا و بخار، به سمت پایین مخزن حرکت می کند. در بخش فوقانی و با تزریق بخار، مش سرد با بخار برخورد کرده و موجب متراکم شدن بخار می گردد. اما در بستر متحرک، شافت سرعت کمتری داشته و موجب حرکت مش به سمت پایین کاندیشنر شده و به آرامی در طول مخزن حرکت داده می شود. در این حالت زمان ماندگاری بیشتر بوده ولی بخار در بخش فوقانی آزادانه حرکت کرده و بدون استفاده، خارج می شود. تنظیم سرعت شافت بسیار مهم است اما قانون خاصی برای آن وجود ندارد، جز اینکه سرعت باید به اندازه ای باشد که اختلاط خوبی داخل کاندیشنر انجام شود. سرعت شافت را می توان با تغییر در تسمه محرکه و چرخ دنده ها و یا نصب کنترل کننده موتور تغییر داد. جهت تنظیم درست سرعت شافت، استفاده از یک کنترل کننده موتور محرکه، بهترین انتخاب است. بطوریکه می توان سرعت شافت را با توجه به خوراک های مختلف یا تغییر مواد خوراکی تنظیم نمود.

Website: www.nmfeed.com & Email:info@nmfeed.com
دفتر مرکزی : خراسان رضوی / مشهد / ابتدای بزرگراه آسیایی/ ساختمان صدرا / طبقه چهارم / واحد ۴۵ **تلفکس : ٦ – ۳٦٥۷۸۲۳٤ – ۰۵۱**

با سلام حضور همکار گرامی:

سختی پلت

سختی پلت یکی از شاخص های اندازه گیری کیفیت فیزیکی پلت می باشد. برای اندازه گیری سختی پلت بهتر است حداقل ۱۰ پلت انتخاب و اندازه گیری شود. اما انتخاب این نمونه ها کار مشکلی است بطوریکه روش های مختلف انتخاب، نتیجه را تحت تاثیر قرار خواهد داد. پلت های تشکیل شده در قسمت های مختلف دای از نظر سختی و استحکام با هم متفاوتند. به عنوان مثال پلت های تشکیل شده در بخش مرکزی دای به دلیل نرخ بالاتر اکستروژن، زمان ماندگاری کمتر و ساییدگی بیشتر، استحکام کمتری داشته و نرمتر خواهند بود. بنابراین بهتر است از پلت هایی با طول بیشتر که به دلیل بالاتر بودن زمان ماندگاری، استحکام بیشتری دارند، استفاده گردد.

برخلاف تصور که پیش بینی می شود پلت هایی با سختی بالا، استحکام بهتری دارند باید گفت همیشه این فرضیه درست نیست. پلت های حاوی ملاس تمایل به نرم شدن دارند اما مقاوم باقی می مانند، بدین معنی که در زمان شکسته شدن، خاکه کمتری ایجاد شده که این موضوع شاخصی از کیفیت پلت و استحکام آن تلقی می شود. مقدار خاکه ایجاد شده در دستگاه پلت شاخصه خوبی از کیفیت پلت می باشد. حتی بهترین پلت ها نیز حدود ۱ درصد خاکه دارند.

سایز پلت نیز به عنوان شاخص استحکام پلت استفاده می شود. بطور معمول طول پلت ۲ تا ۴ برابر قطر آن می باشد. پلت با طول کم، استحکام پایینی داشته و نشان می دهد که از نظر مکانیکی بدرستی تولید نشده اند. برای آزمودن کیفیت پلت به این روش، ۱۰ گرم پلت را وزن نموده، تعداد تکه ها را شمارش کرده و میانگین وزن هر تکه را بدست آورید (هر تکه پلت باید قطر کامل داشته باشد). اندازه گیری طول پلت در بخش های مختلف دستگاه پلت می تواند به تشخیص مشکل شکستگی در آن قسمت دستگاه کمک کند. بطور مثال وجود اختلاف در طول پلت هایی که در بین دو بخش دستگاه نمونه گیری شدند، نشان دهنده وجود فشار مکانیکی غیر معمول در آن قسمت می باشد.

یکی از عوامل تعیین کننده در سختی پلت، آسیاب نرم اجزای خوراکی می باشد. با آسیاب نرم مواد، ژلاتیناسیون بهتری در نشاسته صورت گرفته و پیوندهای قوی تری بین ذرات ایجاد می شود. بنابراین پلت های مقاومی تشکیل شده که براحتی نمی شکنند. برای تولید خوراک پلت طیور، اندازه ذرات باید بطور متوسط ۸۰۰ تا ۹۰۰ میکرون باشد.

کیفیت بخار و طول زمان کاندیشنینگ دو عامل حساس و اثر گذار بر فرآیند کاندیشنینگ می باشند. استفاده از بخار خشک و اشباع و همچنین طولانی تر بودن زمان کاندیشنینگ موجب افزایش درجه ژلاتیناسیون شده و پلت با ثبات و استحکام بالا تولید خواهد شد. در پلت هایی که وضعیت مشابه دارند، پلت با طول بیشتر به معنی سختی بالاتر آن می باشد.

در آزمایشی در رابطه با اثر خنک کنندگی بر سختی پلت، پلت های مشابه در زمان های مختلف در کولر قرار گرفتند. نتایج نشان داد، طول زمان خنک کنندگی اثر کمی بر پلت های نرم داشته اما افزایش این زمان در پلت هایی با سختی بیشتر، موجب افزایش شکنندگی پلت می گردد. در شکل زیر دستگاه اندازه گیری سختی پلت Kahl را مشاهده می نمایید. با پیچاندن پیچ انتهایی و وارد آمدن فشار بر روی پلت، سختی آن تعیین می گردد.

با سلام حضور همکار گرامی:

جذب آب و استحکام پلت

جذب آب توسط مواد خوراکی تحت شرایط مختلف مثل ترکیبات شیمیایی، اندازه ذرات و غیره متفاوت است. در آزمایشی میزان جذب آب توسط برخی از مواد خوراکی از قبیل کنجاله سویا، گندم، جو، یولاف، کنجاله کلزا، تفاله چغندر قند، ذرت و سبوس گندم مورد بررسی قرار گرفت. اندازه ذرات با آسیاب ریز،کمتر از ۰/۵ میلیمتر و با آسیاب درشت بیشتر از ۰/۵ میلیمتر تهیه شد.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد از عوامل اصلی تعیین کننده کیفیت فیزیکی پلت می باشد. همانطور که می دانید چربی موجب افت کیفیت پلت و کربوهیدارت موجب بهبود کیفیت پلت می گردد. به دنبال ژلاتیناسیون نشاسته و ایجاد اثر چسبندگی بین ذرات، پلت شکل گرفته و ساختار آن مقاوم می گردد. محققان گزارش کردند علاوه بر ژلاتیناسیون نشاسته، پروتئین خام مواد خوراکی نیز نقش موثری بر سختی و استحکام پلت دارد.

با اعمال حرارت ساختار پروتئین تخریب شده و در طی خنک شدن پیوندهای جدیدی بین ذرات خوراک ایجاد می شود. اگر این ترکیب دوباره حرارت داده شود با کاهش اثر چسبندگی، استفاده از آن در تولید پلت، بطور قابل ملاحظه ای کیفیت پلت را کاهش خواهد داد. قابلیت چسبندگی و استحکام مواد خوراکی همچنین بستگی به ساختار درونی محصول و ترکیبات نگهدارنده آب (مثل پروتئین و نشاسته) دارد که به دنبال استفاده از جریان هوای داغ در فرآیند خشک کردن، صدمه دیده و بر کیفیت نهایی محصول تاثیر منفی خواهد داشت.

ساختار کلی محصول و افزایش تخلخل به شدت تحت تاثیر دمای خشک کردن و خصوصیات جذب آب قرار می گیرد. توزیع اندازه ذرات و شرایط کاندیشنینگ به عنوان مهمترین فاکتورهای ثانویه تعیین کننده کیفیت پلت شناخته شده است. بین محصولات فرعی مورد استفاده در تولید خوراک، به دلیل تفاوت در مقدار پروتئین، چربی و کربوهیدارت تنوع زیادی در ظرفیت جذب آب و تورم وجود دارد که به دلیل این تفاوت ها خصوصیات چسبندگی ذرات نیز متفاوت خواهد بود.

در مقایسه مقدار پروتئین مواد خوراکی، به ترتیب بیشترین میزان این ماده مغذی در کنجاله سویا، کنجاله کلزا و غلات و در مقایسه نشاسته به ترتیب ذرت، گندم، یولاف ، جو ، کنجاله سویا ، کنجاله کلزا و تفاله چغندر قند بیشترین مقدار را دارا می باشند. کاهش اندازه ذرات علاوه بر بهبود کیفیت فیزیکی پلت، رابطه مستقیمی با افزایش جذب آب دارد. تفاوت در رطوبت اولیه مواد، اختلاف اندازه ذرات در آسیاب نیز می تواند بر میزان جذب آب مواد خوراکی موثر بوده و در نهایت کیفیت پلت را تحت تاثیر قرار دهد.

ترکیب شیمیایی اجزای خوراکی بر میزان جذب آب تاثیرگذار می باشد، بطوریکه مواد خوراکی غنی از نشاسته نسبت به مواد غنی از چربی، آب بیشتری جذب می کنند.

در یک آزمایش غلات حاوی نشاسته بالا مثل جو، گندم و یولاف بیشترین جذب آب را در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نشان دادند، اما در شرایط رطوبت بالا در همان دما، سطح جذب آب پایین بود. مواد حاوی پروتئین مثل کنجاله سویا و کلزا با کاهش اندازه و یا افزایش دما تغییر چندانی در جذب آب نشان ندادند، ولی در شرایط مرطوب میزان جذب آب بیشتری داشتند.

به منظور بهبود جذب آب در جیره های حاوی جو، گندم و یولاف بهتر است ذرات بسیار نرم و دمای فرآوری بالا باشد، اما در ترکیبات حاوی پروتئین بالا، افزایش رطوبت محیط تاثیر بهتری داشته و در ترکیبات حاوی فیبر زیاد مثل تفاله چغندر قند، کاهش اندازه ذرات نسبت به افزایش دما تاثیر بیشتری دارد.

با سلام حضور همکار گرامی:

خصوصیات مواد و مصرف انرژی

میزان مصرف انرژی در طول فرآیند پلت را می توان بر اساس دمای پلت پس از خروج از منافذ دای پیش بینی نمود. افزایش دمای محصول نسبت به دمای مش کاندیشن شده، نشان دهنده ساییدگی بین مواد و دیواره دای می باشد. این افزایش دما نباید نسبت به دمای حاصل از کاندیشنینگ بخار، بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد. در صورت افزایش بیش از این مقدار و به دنبال آن مصرف انرژی بیشتر جهت فشردگی مواد، بخش عمده آن بشکل حرارت حاصل از ساییدگی به هدر خواهد رفت.

دامنه متغیر دمای پلت تحت تاثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد اولیه، پارامترهای تکنیکی و تکنولوژی فرآیند قرار دارد. اجزای خوراک حاوی مقدار بالای نشاسته، پروتئین و بخصوص چربی نسبت به مواد حاوی فیبر بالا، ضریب سایش (اصطکاک) کمتری دارند. نتایج بررسی های مختلف نشان داده در فرآیند پلت مطلوب ترین دامنه حرارتی ۴۵ تا ۹۰ درجه سانتیگراد و سطح رطوبت ۱۳ تا ۱۸ درصد می باشد. همچنین گزارش شده به دنبال افزایش دمای مواد خام قبل از ورود به پلت پرس، به دلیل بروز تغییراتی در ضریب سایشی بین مواد و دیواره های منافذ دای، کاهش فشردگی مواد در داخل منافذ اتفاق خواهد افتاد. نتیجه بررسی ها نشان می دهد در اغلب مواد خوراکی، افزایش دمای کاندیشنینگ به ۷۰ درجه سانتیگراد، سطح ساییدگی مواد را بطور قابل توجهی کاهش داده و بدین ترتیب با افزایش دمای کاندیشنینگ، اختلاف دمای پلت خروجی در مواد مختلف، بطور قابل توجهی به حداقل خواهد رسید. یکی از فاکتورهای بسیار مهم در کاندیشنینگ، فشار بخار می باشد. استفاده از فشار بالای بخار بخصوص در دمای پایین کاندیشینگ و یا رطوبت کم مواد خوراکی، موجب افزایش دمای پلت می گردد.

بطور خلاصه به چندین نکته مهم در رابطه با اثر دما بر فشردگی مواد توجه نمایید:

۱- فاکتورهای مختلف کاندیشنینگ، تغییرات دمایی پلت و سطح مصرف انرژی در پرس پلت را تعیین می کنند. بطوریکه افزایش دما در کاندیشنینگ بخار، ضریب سایش بین مواد و دیواره های دای را به حداقل رسانده و در نتیجه موجب کاهش دمای پلت تولیدی و کاهش مصرف انرژی در پرس پلت می گردد. نتایج نشان داده استفاده از دمای بیش از ۷۰ درجه سانتیگراد، به دلیل بهبود در ساختار مواد خوراکی، موجب کاهش مصرف انرژی در پرس پلت می شود.

۲- افزودن آب در کاندیشنینگ نسبت به کاندیشنینگ بخار، افزایش دمای بیشتری در پرس پلت ایجاد می نماید (بطور متوسط ۳۸/۵ درجه سانتیگراد در مقابل ۱۰ درجه سانتیگراد).

۳- خصوصیات مواد خام بر افزایش دمای دستگاه پلت و مصرف انرژی آن تاثیرگذار می باشد. در فرآیند کاندیشنینگ بخار، استفاده از مواد خوراکی حاوی مقدار بالای چربی نسبت به مواد حاوی فیبر بالا، بطور متوسط دمای پلت تولیدی ۸/۵ درصد کمتر است در حالیکه در کاندیشنینگ همراه با افزودن آب، استفاده از مواد حاوی چربی بالا نسبت به مواد حاوی فیبر زیاد، درصد فشردگی در منافذ دای ۳۳ درصد کمتر خواهد بود. دانه های روغنی حساسیت کمتری نسبت به افزایش دما پس از پرس پلت دارند.

۴- به دلیل ارتباط بسیار قوی بین افزایش دمای پلت پس از عبور از دای و دمای مواد قبل از ورود به پرس پلت، می توان میزان مصرف انرژی در پرس پلت را پیش بینی نمود.

با سلام حضور همکار گرامی:

مروری بر عوامل موثر بر سختی پلت

در بررسی عوامل موثر بر سختی پلت علاوه بر کیفیت مواد خوراکی، تکنولوژی فرآوری نیز نقش بسیار مهمی بر سختی پلت دارد. عواملی مثل آسیاب کردن، اکسپندینگ، میکس کردن، افزودن آب، کاندیشنینگ بخار ، نوع پرس پلت، اسپری مایعات پس از پلت، خنک و خشک کردن همگی بر سختی و استحکام پلت نقش دارند. به عنوان نمونه به دنبال آسیاب نرم مواد خوراکی با بهبود ژلاتیناسیون نشاسته، اتصال بین ذرات محکم تر شده و پلت با سختی بالا تولید می شود. برای آسیاب ذرت باید نوع حیوان مورد نظر و قطر منافذ دای در نظر گرفته شود. بهتر است برای تولید پلت خوراکی طیور، قطر ذرات بطور متوسط ۸۰۰ و ۹۰۰ میکرون و برای تولید خوراک ماهی و آبزیان، اندازه ذرات کمتر از ۲۵۰ میکرون باشد. جهت بهبود سختی پلت می توان ترکیبی از ذرات درشت، متوسط و ریز استفاده نمود. بدین ترتیب که ذرات با قطر بیش از ۹۰۰ میکرون کمتر از ۱۵ درصد، ذرات متوسط با سایز ۷۰۰ میکرون به مقدار ۳۵ درصد و ذرات ریز کمتر از ۵۰۰ میکرون به مقدار بیش از ۵۰ درصد استفاده گردد. اما در تولید خوراک ماهی و آبزیان اندازه ذرات ۲۵۰ میکرون، نباید کمتر از ۸۵ درصد باشد. اختلاط مناسب مواد خام علاوه بر توزیع یکنواخت ذرات و مواد مغذی ، تولید پلت مقاوم و با استحکام بالا را به دنبال داشته و افزودن ۱ تا ۲ درصد آب در میکسر نیز می تواند نقش موثری بر سختی پلت داشته باشد. اما در صورت افزودن درصد بالاتر آب ، تاثیر نامطلوبی بر خشک و خنک کردن پلت های تولید شده و به دنبال آن در انبارداری خواهد داشت. در افزودن چربی می توان گفت افزودن ۱ تا ۲ درصد چربی موجب افت سختی پلت نمی شود، اما استفاده از ۳ تا ۴ درصد چربی بطور معنی داری افت سختی پلت را به دنبال دارد.

فرآیند کاندیشنینگ بخار نیز یکی از فاکتورهای کلیدی در استحکام پلت محسوب شده و بطور مستقیم بر ساختار درونی پلت و کیفیت ظاهری آن تاثیر دارد. کیفیت بخار و مدت کاندیشنینگ دو فاکتور مهم در این فرآیند می باشند. افزایش دمای کاندیشنینگ درجه بالایی از ژلاتیناسیون نشاسته ایجاد کرده و به دنبال آن پلت های تشکیل شده نیز ساختار فشرده تر و با ثبات و سختی بیشتری خواهند داشت. بهتر است با تنظیم طول کاندیشنر ، زاویه پدال و سرعت چرخش آن، زمان کاندیشنینگ را در حدود ۳۰ ثانیه حفظ نموده و دمای کاندیشنینگ را در دمای ۷۰ الی ۸۰ درجه سانتیگراد تنظیم نمود. نسبت منافذ و فشردگی دای نقش مهمی در سختی پلت دارند. انتخاب دای با منافذ یکسان اما نسبت فشردگی مختلف (نسبت طول به قطر منافذ) پلت با سختی مختلف ایجاد می کند. با افزایش فشردگی، سختی پلت نیز افزایش خواهد یافت. طول پلت نیز از عوامل تاثیرگذار بر سختی می باشد. بطوریکه در پلت هایی با قطر مشابه ، پلت با طول بیشتر، سختی بالاتری دارند. بنابراین با تنظیم تیغه برش می توان پلتی با طول مناسب و به دنبال آن سختی قابل قبول تولید نمود. نمی توان از تاثیر جنس دای بر کیفیت پلت تولیدی غافل بود بطوریکه پلت تولید شده توسط دای استیل با پلتی که توسط دای استیل ضد زنگ تولید شده اختلاف قابل توجهی دارد.

جهت ارزیابی تاثیر خنک کردن بر سختی پلت، آزمایشی در سه زمان ۵ دقیقه، ۱۰ دقیقه و ۱۵ دقیقه انجام شد. نتیجه این آزمایش نشان داد پلت هایی که استحکام کمتری دارند طول زمان خنک کنندگی تاثیر کمی بر این شاخص داشته در حالیکه در پلت هایی که استحکام بالایی دارند هرچه زمان خنک کنندگی بیشتر باشد، استحکام پلت کاهش می یابد. دلیل آن را می توان از دست دادن بیش از حد رطوبت داخلی و افزایش شکنندگی پلت دانست. در مقایسه دو حالت مختلف خنک کردن سریع (۳ دقیقه) با جریان هوای زیاد (باز بدون تمام درب های تهویه) و خنک کردن آهسته (۲۰ دقیقه) با جریان کمتر هوا (باز بودن دو سوم درب ها) مشخص شد که در خنک کردن سریع با جریان هوای زیاد سختی پلت کاهش یافته و پلت شکننده تر خواهد شد.

با سلام حضور همکار گرامی:

کیفیت پلت

مصرف خوراک پلت به تنهایی موجب رشد مناسب جوجه های گوشتی و بهبود راندمان خوراک نمی گردد، بلکه لازم است کیفیت فیزیکی پلت تولیدی و میزان تحمل آن نسبت به فشارهای وارده نیز در نظر گرفته شود. اثر افزودن بایندر می تواند به اندازه افزودن آب در میکسر باشد. اگرچه حرارت و حضور آب پیش نیاز لازم برای ژلاتیناسیون هستند، اما وجود آب است که موجب چسبناک شدن گرانول های نشاسته می گردد. در آزمایشی نشان داده شد افزودن آب به مقدار ۲۵ و ۵۰ گرم در کیلوگرم به جیره های پایه ذرت، ژلاتیناسیون نشاسته را کاهش داده اما از طرفی افزایش استحکام پلت را به دنبال داشت. علت افزایش استحکام پلت با وجود رطوبت بالا و کاهش ژلاتیناسیون نشاسته را می توان بدین ترتیب توضیح داد که در فرآیند کاندیشنینگ، رطوبتی که به شکل بخار تزریق می شود بر سطح ذرات نشاسته قرار گرفته و نفوذ آن به داخل گرانول های نشاسته بسیار پایین خواهد بود. اما افزودن آب به داخل میکسر، موجب نفوذ بهتر آب به گرانول های نشاسته شده و ژلاتیناسیون یکنواختی در پلت ایجاد می گردد. مشخص شده ژلاتیناسیون کم ولی یکنواخت اثر بهتری بر چسبندگی ذرات نسبت به ژلاتیناسیون زیاد اما غیر یکنواخت دارد. با توجه به اینکه ژلاتیناسیون از عوامل موثر بر کیفیت پلت می باشد، اما فاکتور اصلی آن نیست.

در بررسی اثر اندازه ذرات بر استحکام پلت نشان داده شده اندازه ذرات نسبت به افزودن بایندر اهمیت و تاثیر بیشتری بر استحکام پلت دارد. معمولاً فشار بخار مورد استفاده در کاندیشنینگ در دامنه ۱۳۸ تا ۵۵۲ کیلوپاسکال در نظر گرفته شده و تاثیری بر استحکام پلت ندارد. نتایج نشان داده افزایش زمان ماندگاری از طریق تغییر زاویه پدال کاندیشنر بطور متوسط ۴/۵ واحد، شاخص استحکام پلت را افزایش می دهد.

استفاده از دای ضخیم و به همان نسبت افزایش طول منافذ دای و نیروی ساییدگی بین مواد و دیواره ها، موجب اتصال بیشتر مواد و بهبود کیفیت پلت خواهد شد. همین اثر را می توان با دای هایی با قطر کوچک منافذ بدست آورد. بطور کلی رابطه ای بین قطر منافذ دای، میزان ژلاتیناسیون و استحکام پلت وجود دارد، بدین ترتیب که با کاهش قطر منافذ دای، ژلاتیناسیون بهتری در نشاسته ایجاد شده و موجب افزایش استحکام پلت می گردد.

حساس ترین قسمت پلت، سطح شکستی است که در نتیجه برش ایجاد می شود. میزان این شکست ها به طول پلت بستگی دارد. به دلیل اینکه در حجم مشخصی از محصول، تعداد پلت با طول کم نسبت به پلت های بلند بیشتر است، امکان ساییدگی و ایجاد خاکه بیشتر خواهد بود. اگرچه تولید خوراک به شکل پلت مزیت های بسیاری به همراه دارد، اما نکته مهم استفاده از دمای زیاد در کاندیشنینگ است. معمولاً در فرآیند کاندیشنینگ دما بین ۸۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد بکار می رود که علاوه بر کاهش عوامل بیماری زا مانند سالمونلا و کامپیلوباکتر و ارتقا کیفیت پلت، موجب از دست رفتن بخشی از مواد مغذی می گردد.

راهکارهایی جهت بهبود کیفیت فیزیکی پلت وجود دارد که می توان جایگزین دمای بالای کاندیشنینگ نمود. از جمله این راهکارها می توان به افزودن آب در پری کاندیشنینگ، استفاده از توری مناسب آسیاب و کاهش مقدار بایندر، استفاده از دای با قطر کمتر و طول بیشتر اشاره نمود. در طی فرآیند پلت می توان دما و رطوبت را تحت کنترل داشت اما معمولاً زمان مانگاری مش در کاندیشنر کمتر از زمان مورد انتظار می باشد.

پیشنهاد شده ترکیبی از ۸۵/۷ درجه سانتیگراد دما در کاندیشنینگ، ۴/۱ دقیقه زمان حرارت دهی و افزودن ۱۴۵ گرم در کیلوگرم رطوبت می تواند ۱۰۰ درصد بر از بین رفتن سالمونلا و ای کلای موثر باشد.

با سلام حضور همکار گرامی:

فاکتورهای موثر بر مصرف انرژی

در تولید پلت هزینه های ثابت و متغیر وجود دارد. هزینه های عملیات مرتبط با فرآیند پلت شامل تولید بخار ، انرژی برق دستگاه پلت، فیدرها، کاندیشنرها و سیستم های خنک کننده می باشد. این هزینه ها متغیر بوده و به قیمت سوخت و انرژی برق بستگی دارد. میزان مصرف برق، مهمترین بخش مورد بررسی می باشد. بیش از ۷۲ درصد انرژی الکتریکی مورد نیاز صرف کاندیشنینگ بخار می گردد. می توان بر اساس خصوصیات جیره و ظرفیت دای، میزان بارگیری موتور را به حداقل رساند. اگر نرخ تولید بر اساس حداکثر میزان بارگیری موتور پایه گذاری شود، به انرژی مکانیکی کمتری در دای نیاز بوده و نرخ تولید بالاتر خواهد رفت. متاسفانه در تولید خوراک پلت هر عاملی که موجب بهبود کیفیت پلت می گردد، از سوی دیگر هزینه جیره را افزایش داده و موجب کاهش ظرفیت پلت خواهد شد.

کاندیشنینگ بخار فاکتور مهم و موثر بر کیفیت پلت است و نقش قابل توجهی در مصرف انرژی بازی می کند. در گزارشات نشان داده شده استفاده از دمای بالای کاندیشنینگ استحکام پلت را بهبود داده و در جیره های بدون چربی و یا چربی پایین مصرف انرژی دستگاه پلت کاهش یافته است. همچنین با افزایش کاندیشنینگ بخار میزان سایش مکانیکی در دای کاهش و به دنبال آن مصرف انرژی الکتریکی نیز کاهش می یابد.

نتایج بررسی ها نشان داده تغییر زاویه پدال های کاندیشنر بطوریکه موجب افزایش زمان ماندگاری مواد گردد، مصرف برق را کاهش می دهد. زمان ماندگاری بر استحکام پلت تاثیر داشته ولی اثری بر مصرف برق ندارد، اما استحکام پلت همبستگی قابل توجهی با مصرف برق نشان داده است. به عنوان یک نتیجه می توان گفت عواملی مثل دما و زمان ماندگاری که موجب بهبود استحکام پلت می گردد، مصرف برق را کاهش می دهند. حتی خصوصیات دای مثل جنس و نوع فلز بکار رفته در ساخت آن، طرح منافذ (مستقیم یا برجسته)، الگوی منافذ و تعداد آن بر میزان مصرف برق تاثیر دارد. هر چه نسبت طول به قطر دای (L:D) بیشتر باشد، ضخامت دای بیشتر شده و با افزایش زمان ماندگاری مواد، استحکام پلت افزایش یافته، قابلیت عبوردهی مواد کاهش و مصرف انرژی افزایش می یابد. با افزایش سایز پلت، نرخ تولید نیز افزایش اما میزان مصرف انرژی کاهش می یابد.

در آزمایشی اثر نوع غله و درصد رطوبت آنها بر مصرف برق دستگاه پلت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد ذرت به دلیل چربی بالاتر کمترین مصرف برق و جو به دلیل بیشترین درصد فیبر، بالاترین مصرف برق را ایجاد نمودند.

مثالی از میزان مصرف برق دستگاه پلت (کیلووات ساعت درتن) با استفاده از غلات با رطوبت های مختلف

درصد رطوبت	گندم	ذرت	جو
۱۴	۴۳/۹۰	۴۳	۴۴/۵
۱۶	۴۳	۴۲/۴۰	۴۳/۶
۱۸	۴۱/۹۰	۴۱	۴۲/۶
۲۰	۴۱/۸۰	۴۰/۸	۴۲/۸
۲۲	۴۱/۸۰	۴۰/۸	۴۲/۸