

کیفیت فیزیکی خوراک پلت

فرآیندها و شرایط آنها

(بخش اول)

چکیده

در این مقاله اثر برخی تغییرات در پارامترهای پلت کردن و اثر آنها بر کیفیت پلت از نظر سختی و دوام آن توضیح داده شده است. فرآیند پلت کردن شامل کاندیشنینگ، پلت کردن و خنک کردن می باشد. این پارامترها با توجه به فرآیند کاندیشنینگ متنوع بوده و از جمله آن می توان به بخار، آب و پارامترهای سیستم مانند زمان ماندگاری و فشار اشاره نمود. پارامترهایی که در حین پلت کردن قابل تنظیم بوده و یا بر خصوصیات پلت تأثیر می گذارند شامل شکل و ابعاد، هماهنگی رولر و دای و سرعت دای در پرس پلت می باشد. اثر تغییرات بر یک یا چند پارامتر و اثر آن بر کیفیت پلت (دوام و سختی) اغلب بر تجربه و نظر اپراتور اهمیت دارد. برای نمونه افزایش در مقدار بخار اضافه شده به خوراک مش معمولاً سختی و دوام پلت را افزایش می دهد. اینکه تا چه حد سختی و دوام پلت افزایش یابد به فرمول خوراک و عوامل دیگری از قبیل دمای مش و خصوصیات خنک کنندگی بستگی دارد. پارامترهای دیگری نیز وجود دارد اما هنوز رابطه آنها با پلت کردن روشن نیست. کیفیت پلت، علاوه بر اینکه تحت تأثیر سرد کردن قرار می گیرند، به طور عمده با استفاده از ارتفاع پلت در کولر، اندازه پلت، جریان هوا و خصوصیات هوا در طول زمان سرد کردن تعیین می شود.

استفاده از سیستم کاندیشنینگ مدرن برای انجام دامنه وسیعی از فرآیندها و متغیرهای این سیستم به این معنی است که کیفیت پلت بیشتر بر اساس تجهیزات، کنترل می شود تا فرمول جیره. استفاده از این کاندیشنرها باید از نظر میزان سرمایه گذاری و کیفیت پلت نیز توجیه اقتصادی داشته باشد.

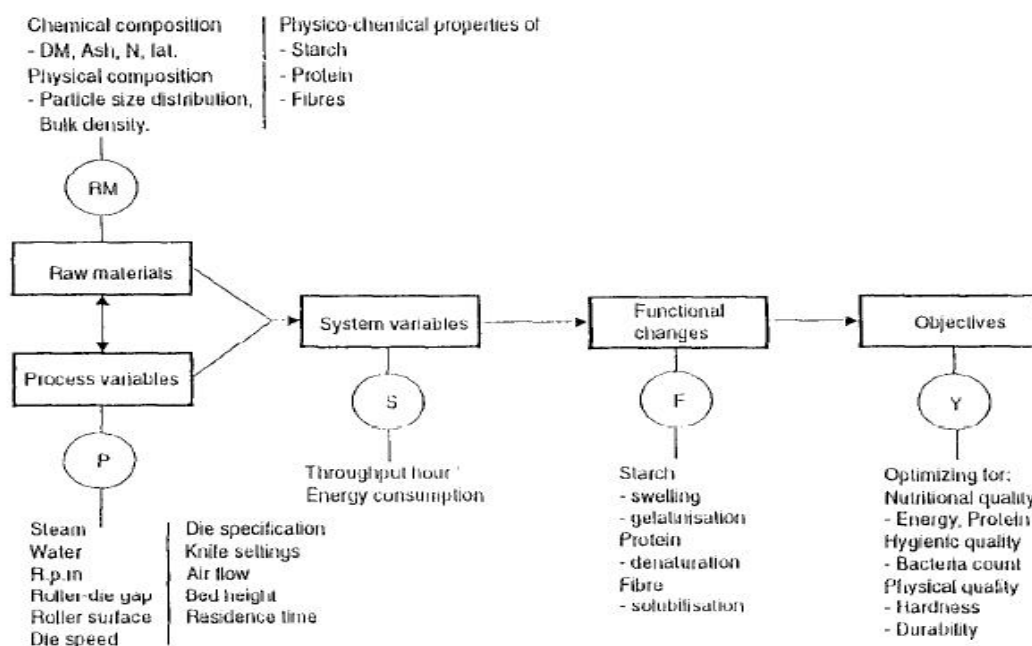
تحقیقات نشان داده حجم بخار نسبت به فشار آن، فاکتور مهمتری است. به علاوه به نظر می رسد فراهم کردن بخار در کارخانه نسبت به آنچه که از روابط تئوری ظرفیت بخار در شرایط ایده آل انتظار می رود، تأثیر بیشتری بر سختی و دوام پلت دارد.

آب، موجب چسبیدن مواد می شود ولی نشان داده شده که بخار نسبت به آب در تولید پلت هایی با کیفیت خوب به مراتب بهتر عمل می نماید. گرمای اضافی در کنجاله ها باعث تغییراتی در خصوصیات فیزیکی-شیمیایی می گردد که خود پلت هایی سخت تر و با دوام تر را ایجاد می نماید. قطعاتی که مدت زمان ماندگاری مواد را افزایش می دهند، احتمال ترکیب شدن مایعات را بدون اثر تخریبی بر کیفیت پلت، را بالا می برند. به نظر می رسد استفاده از فشار جهت تغییر خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خوراک، بر ترکیب آب و گرما (قبل از تراکم خوراک مش و قبل از پلت کردن)، در تولید پلت با کیفیت خوب مهم است. فرآیند پلت کردن فقط گذشتن از مراحل کاندیشنینگ، پلت کردن و خنک کردن نیست و باید به عنوان یک سیستم کامل مورد توجه قرار گیرد، بطوریکه عملکرد آن به رابطه بین سه واحد کاندیشنینگ، پلت کردن و خنک کردن وابسته است. اما هنوز ابهامات زیادی در رابطه با مراحل مختلف فرآوری و تأثیر آنها بر فرمول های مختلف وجود دارد. استفاده از سیستم های پشتیبانی و تصمیم گیری و روش های بهینه سازی فرآیند می تواند فرصت دستیابی به بهترین کیفیت ممکن پلت با حداقل استفاده از نیروی کار و انرژی برای یک فرمول خوراک را افزایش دهد.

علاوه بر خصوصیات ترکیبات مختلف، عوامل دیگری مثل انتخاب تجهیزات و نوع سیستم مورد استفاده در تولید، کیفیت فیزیکی خوراک پلت را تعیین می نماید. در بین این موارد، ابعاد و نوع تجهیزات و دامنه متغیرهای دستگاه مهم است. این دو به عنوان فاکتورهایی شناخته شده اند که می تواند محدوده نهایی فرآوری را تعیین نموده و درجه انعطاف پذیری دستگاه را افزایش دهد. پرس پلت دارای دو رولر نسبت به نوع سه رولر فرآیند تولید پلت بهتری ایجاد می نمایند.

طراحی اکسپندر بصورتی است که بخار براحتی با مش مخلوط می گردد. شکل ۱ نمای کلی از عوامل موثر بر فرآیند تولید و ویژگی های مواد خام با توجه به سیستم تولید را نشان داده است. در کاندیشنینگ فاکتورهای مختلف دستگاه و اضافه شدن آب، بخار و انرژی موجب تغییرات فیزیکو-شیمیایی در مش می گردد. هنگامی که مجموعه ای از متغیرهای پردازش و سیستم یک کارخانه، با توجه به کیفیت فیزیکی، تغذیه ای و بهداشتی ارائه می شود، باید از طیف گسترده ای از متغیرهای تجهیزات کاندیشنینگ، موردی انتخاب شود که با متغیرهای سیستم و فرآیند تولید در ارتباط باشد.

انتخاب تجهیزات کاندیشنینگ/پلت کردن و خنک کردن/خشک کردن، از الزامات تولید کننده در مجموعه ای از متغیرهای سیستم است که برای تولید خوراک با کیفیت خوب ضروری است (شکل ۱). این مقاله اثر تجهیزات و عوامل موثر بر فرآوری و راهکارهای حفظ کیفیت فیزیکی خوراک پلت را بررسی می نماید.



شکل ۱: رابطه بین خصوصیات مواد خام، متغیرهای فرآیند، پارامترهای سیستم و تغییرات خوراک مش با توجه به اهداف مورد نظر تولید کننده.

۲- کاندیشنینگ

کاندیشنینگ در تولید خوراک حیوانات به عنوان فرآیند تبدیل خوراک مش با استفاده از گرما، آب، فشار و زمان و متراکم نمودن خوراک مش تعریف می شود. افزودن بخار و آب، ترکیباتی مانند نشاسته و پروتئین موجود در خوراک مش را تغییر خواهد داد. خصوصیات پروتئین و نشاسته معمولاً با افزایش زمان ماندگاری تغییر بیشتری پیدا می کند. تولید محصول، مصرف

انرژی و کیفیت پلت و متغیرهای فرآیند به هم وابسته اند. با این وجود، افزودن مقدار زیاد گرما یا آب، ظرفیت تولید و کیفیت پلت را کاهش داده و منجر به چسبندگی پرس پلت می گردد. خوراک مش کاندیشن شده، با توجه به استانداردهای سختی و دوام پلت و کیفیت بهداشتی آن و روشی که ارزش تغذیه ای خوراک حفظ یا بهبود یابد، به تولید کننده کمک خواهد کرد. نکته قابل توجه این است که کاندیشنینگ فقط یک بعد از تولید خوراک پلت است و استانداردهای کیفیت بهداشتی، تغذیه ای و فیزیکی بطور دائم باید در خط تولید بررسی شود. انتخاب تجهیزات کاندیشنینگ به چندین فاکتور وابسته است. فاکتور اول، نوع خوراک فرآوری شده می باشد. به عنوان مثال خوراک گاو نسبت به خوراک خوک روش فرآوری متفاوتی دارد. فاکتور دوم، نوع تولید که باید بر اساس دامنه ضرورت متغیرهای فرآوری و دستگاه در کارخانه باشد. مثلاً وقتی خوراک های متفاوتی برای گاو تولید می شود، خط تولید پلت باید بر اساس نوع تولید تنظیم شود (مانند اعمال محدودیت هایی در فرمول خوراکهای حاوی فیبر بالا). فاکتور سوم نیز با توجه به ظرفیت تولید و فضای مورد نیاز تعیین می گردد. بر اساس این معیارها تولید کننده باید دستگاهی با مزایا و معایب خاص خود انتخاب نماید. علاوه بر کاندیشنینگ، اثر عواملی مثل بخار، آب، زمان ماندگاری و مصرف انرژی و تاثیر آنها بر کیفیت فیزیکی پلت نیز مورد توجه قرار گیرد.

۲-۱- افزودن بخار

بیشتر کاندیشنرهای جهت تزریق آب، بخار و یا هر مایع دیگری که در تولید خوراک حیوانات استفاده می شود اغلب از نوع کاندیشنرهای استوانه ای هستند. این دستگاه از یک شفت تو خالی به علاوه پدال های نصب شده بر روی یک محور گردان جهت ترکیب بخار و مایع با خوراک مش برای فراهم کردن خصوصیات مورد نظر در خوراک مش تشکیل شده است. مزایای این نوع کاندیشنر سهولت در استفاده و دارا بودن زمان ماندگاری از ۲۰ ثانیه تا ۲۵۵ ثانیه است که به محصول، مقدار دور در دقیقه پدال ها و میزان پر شدن دستگاه بستگی دارد. مشکلات ایجاد شده توسط نگهداری نادرست یا فراهم کردن بخار منجر به کاهش تولید پلت و مسدود شدن دای می شود. نمونه های جدید شامل کاندیشنر های دو شافت یا کاندیشنرهای مجهز به مخازن گرم کننده است. کاربرد بخار در تولید خوراک حیوانات به عنوان وسیله ای برای کمک به تولید پلت های با کیفیت خوب شناخته شده است. اثر کلی افزودن بخار، افزایش در مقدار رطوبت و دمای خوراک مش است. از آنجا که بخار به شکل گاز است، برای توزیع در داخل خوراک مش بسیار همگن است. در طی متراکم شدن بخار، غشای نازکی از آب، اطراف ذرات را احاطه می کند. به طوریکه همراه با افزایش دما، به چسبندگی بین ذرات کمک می کند. این اثر ممکن است دو برابر شود: اولاً، آب ممکن است از طریق جذب مویرگی بین ذرات باعث تشکیل باند شود. ثانیاً، گرما و آب باعث تحریک گستره وسیعی از تغییرات فیزیکی-شیمیایی می شوند. این تغییرات شامل: نرم شدن حرارتی خوراک، دناتوره شدن پروتئین، ژلاتیناسیون نشاسته است. این تغییرات فیزیکو-شیمیایی بر خصوصیات اتصال ذرات اثر می گذارد. کیفیت بخار در تولید خوراک حیوانات اهمیت دارد که البته هنوز کاملاً شناخته نشده است. فشار بخار استفاده شده در کاندیشن کردن از دامنه ۲۴۱ تا ۳۴۵ کیلو پاسکال متغیر است. به این معنی که فشار دیگ بخار که تقریباً بین ۵۱۷ و ۱۱۰۳ کیلوپاسکال است باید کاهش یابد. این کاهش فشار، در یک موقعیت ایده آل با دریچه های مؤثر آب و تنظیم کننده های فشار، بخار اشباع شده را به بخار بسیار گرم تبدیل می کند. برای مثال وقتی ۱ کیلوگرم بخار در فشار بالا، مثلاً ۱۰۰۰ کیلوپاسکال (تقریباً ۱۸۰ درجه سانتیگراد)، به داخل کاندیشنر منتقل می شود، مقدار ۲۷۸۰ کیلوژول انرژی را جمع می کند. بعد از کاهش فشار به میزان ۵۰۰ کیلوپاسکال (تقریباً ۱۵۲ درجه سانتیگراد)، میزان تجمع انرژی ۲۷۴۷ کیلوژول است. این تفاوت، ۳۳ کیلوژول، می تواند برای بخار کردن

قطرات آب موجود در بخار برای گرم کردن بیشتر بخار در غیاب آب آزاد استفاده شود. در زمان درستی کار کاندیشنینگ، این انرژی در طی مخلوط شدن به خوراک مش منتقل می شود. بخار بسیار گرم هم حاوی گرمای محسوس و هم حاوی گرمای نهفته است. در ابتدا گرمای محسوس خوراک مش رخ می دهد. این گرما، دمای مش را بدون افزودن رطوبت بالا می برد. متعاقباً پایین تر از نقطه جوش آب، گرمای نهفته مش، دمای مش را بیشتر از زمان افزودن رطوبت به علت تراکم بخار افزایش می دهد. محققین، ۸۸ کارخانه تولید خوراک را در آمریکا بررسی کردند و دریافتند که فقط ۲۰ مورد از این کارخانه ها، عملکرد صحیحی در سیستم بخار داشتند. ۱۴ کارخانه با فراهم کردن بخار صحیح مشکل دارند. ۴۴ کارخانه در تولید منظم بخار مشکل دارند و ۷ کارخانه مشکلاتی را در رابطه با کاندیشنر قبل از پلت کردن دارند. به نظر می رسد که فقط ۲۳٪ کارخانه های خوراک در کل ظرفیت تولیدی، پلت های رضایت بخشی را تولید می کنند. در مقالات، اغلب ۵ دسته خوراک مشخص شده اند که هر کدام دارای احتیاجات کاندیشنینگ مخصوص هستند. این دسته بندی شامل خوراک های حاوی: ۱- نشاسته بالا، ۲- حساس به گرما (جیره های شامل قند یا شیر)، ۳- پروتئین طبیعی بالا، ۴- فیبر بالا و ۵- اوره یا ملاس بالا است. در جدول ۱، برخی از توصیه های کاندیشنینگ این خوراک به طور خلاصه بیان شده است. جیره ها، شامل: جیره های حساس به گرما و جیره های نیازمند مقدار کمی آب در فشار بخار پایین پلت است.

جدول ۱- توصیه های بخار کاندیشنینگ برای جیره های متفاوت

نوع جیره	ترکیبات خاص	فشار بخار توصیه شده (کیلوپاسکال)	دمای نهایی خوراک (درجه سانتیگراد)
خوراک حاوی نشاسته بالا	۵۰ تا ۸۰٪ نشاسته از منبع حبوبات	۱۰۲	۸۵-۸۰
جیره های روزانه	فیبر بالا، ۱۶-۱۲٪ پروتئین	۴۴۲	۶۵-۶۰
پروتئین بالا	۴۵-۲۵٪ پروتئین	۴۴۲	۸۰
حساسا به گرما	۲۵-۵٪ پودر شیر خشک یا شکر	۱۰۲	>
جیره های حاوی اوره	۳۰-۶٪ اوره (با رطوبت محدود)	۴۴۲	-

در فشارهای پایین بخار، بسته به گرما، آب بیشتری برای کمک به جیره افزوده می شود. مانند ژلاتیناسیون نشاسته که فرآیند وابسته به آب است. فشار بخار بالا در مواردی که مقادیر نسبتاً پایین آب و دماهای بالاتر مورد نیاز هستند، استفاده می شود. برای مثال به منظور دناتورده شدن پروتئین سویا، دماهای بین ۸۰ و ۱۴۰ درجه سانتیگراد مورد نیاز است. با استفاده از بخار با فشار بالا، دستیابی به این دماها آسان است. در جدول ۲ اثر فشار بخار بر دوام پلت و تولید ویژه نشان داده شده است. تأثیر زیادی بر دوام پلت به ترکیبات اصلی خوراک نسبت داده شده است (گندم یا ذرت). افزودن گندم منجر به دوام پلت با میانگین ۹۰/۷٪ می شود. در حالیکه ذرت میانگین دوام ۵۷/۶٪ را باعث می شود. به نظر نمی رسد که رابطه روشنی بین فشار بخار و کیفیت پلت مانند رابطه بین مقدار بخار و کیفیت پلت وجود داشته باشد.

جدول ۲- اثر ظرفیت و فشار بخار بر دوام پلت و خصوصیات تولید

فشار بخار (کیلوپاسکال)	مقدار بخار (کیلوپاسکال بر تن)	دوام (%)	دمای کاندیشنینگ (درجه سانتیگراد)	تولید ویژه (کیلو وات ساعت بر تن)
۶۲۰/۷	۲۳	۹۳/۵	۶۵	۱۳
۶۲۰/۷	۳۳	۹۶/۵	۸۰	۹/۸
۰	۰	۷۹/۱	۲۷	۲۶/۴
۶۲۰/۷	۲۶/۴	۹۰/۶	۶۵	۱۰/۹
۶۲۰/۷	۳۵/۵	۹۳/۸	۷۸	۹
۰	۰	۶۹/۵	۲۱	۲۷/۴
۲۰۴	-	۹۷/۴	۶۶-۸۹	-
۱۳۶/۴	۲۵	۹۱	۶۵	۸/۶
۵۴۴/۲	۲۵	۹۰/۳	۶۵	۸/۹
۱۳۶/۴	۲۵	۵۷/۵	۶۵	۷/۵
۵۴۴/۲	۲۵	۵۷/۶	۶۵	۸/۲

۲-۲- افزودن بخار

معمولاً آب در کاندیشنرهای استوانه ای معمولی اضافه می شود. یکی از تأثیرات آب بر کیفیت پلت ها احتمال فراهم کردن باندهای جذبی است. زمانی که آب اضافه می شود، ترکیبات خوراک رفتار متفاوتی را نشان می دهند. آب به فرآیندهای ژلاتیناسیون، دناتوره شدن و قابلیت انحلال کمک می کند. در واقع آب، ساختار سطحی سایر مواد را به اندازه ای که تا حد ممکن بین ذرات خوراک باند تشکیل شود، تغییر می دهد. به منظور خواص اتصال و بنابراین افزایش ویژگی های کیفی پلت، اغلب گرما، یک پیش نیاز ضروری است (جدول ۳).

آب و زمان ماندگاری بر کاهش فشار تولید پلت اثر می گذارد. می توان نتیجه گرفت که آب، اولاً، با استفاده از جذب مویینیگی ذرات و ثانیاً، بوسیله اصلاح ویژگی های فشرده سازی بر درستی خوراک پلت اثر می گذارد. به هر حال آب افزوده شده همراه با بخار نسبت به آب بدون بخار، برای کاندیشنینگ بهتر است. زیرا گرمای اضافی، خصوصیات فیزیکی-شیمیایی را اصلاح می کند (ژلاتیناسیون نشاسته و دناتوره شدن پروتئین) به حدی که اتصالات بین ذرات را به میزان زیادی افزایش می دهد که منجر به بهبود کیفیت فیزیکی پلت می شود (جدول ۳).

جدول ۳- اثر تغییر آب به بخار بر دوام پلت

آب افزوده شده (%)	بخار افزوده شده (%)	دوام پلت (%)
۳	۰	۹۴/۳
۱/۵	۱/۵	۹۵/۳
۰	۳	۹۵/۶
۳/۵	۰	۹۶/۴
۰	۳/۵	۹۷/۳

۳-۲- زمان ماندگاری

گزارش های اندکی بر طولانی بودن زمان کاندیشنینگ خوراک مش دلالت می کنند. در متون تخصصی اثرات مثبت فرآوری، با یا بدون بخار، بهتر شدن کیفیت پلت ها را نشان می دهد. امکان دارد رطوبت بیشتر یا مایعات دیگر (ملاس) زمانی که مدت فرآوری در خط تولید، ۲۰ دقیقه باشد، افزوده شود. عمل آوری بدون تزریق بخار، قبل از پلت کردن، باعث از دست رفتن کیفیت پلت می شود. این اثرات به انتشار مایعات درون ذرات خوراک در طول باقی ماندن در مسیر نسبت داده شده است. ظاهراً خشکی نسبی سطح ذرات، اثر منفی بر کیفیت فیزیکی خوراک خواهد داشت. از این مطلب، می توان نتیجه گرفت که زمان طولانی فرآوری با استفاده از تزریق بخار به استفاده بیشتر مایعات کمک کرده و باعث بهبود کیفیت پلت می شود. اگرچه تولید خوراک جدید شامل استفاده از تعداد بیشتری جیره های متفاوت است که باید در بازه های زمانی کوتاه تولید شوند. این، بدین معنی است که دستگاه دارای چندین زمان ماندگاری، انعطاف پذیری کارخانه را با توجه به تعداد تغییرات خوراک به ازای واحد زمان کاهش می دهد. بنابراین در دستگاهی با زمان های نگهداری کوتاه (کمتر از ۲ دقیقه) تأثیرات قابل قبولی بر پلت و کیفیت تغذیه ای مطرح شده است.

۴-۲- مقدار فشار

کاندیشنرهای تحت فشار برای ایجاد شرایط خلاء در خوراک مش استفاده می شوند. متعاقباً تراکم ایجاد شده توسط پرس پلت منجر به کاهش مصرف انرژی پرس می شود. بنابراین باعث کاهش تخلخل در باندهای تشکیل شده در پلت شده و در نتیجه ممکن است باعث بهبود سختی پلت شود. فرآیند دو بار پلت کردن معمولاً برای تولید خوراک گاو استفاده می شود. این خوراک معمولاً حاوی نسبت بالایی از فیبر است که اغلب به عنوان یک ویژگی انعطاف پذیر ارائه می شود. بسته به نوع فیبر، کیفیت پلت ممکن است کاهش یابد. یک سیستم پلت مجدد شامل دو پرس است که به طور ردیفی به یکدیگر متصل شده اند. پرس اول، به یک کاندیشنر استوانه ای معمولی و یک دای نازک مجهز شده و برای پیش پرس خوراک استفاده می شود. پلت کردن واقعی توسط پرس دوم انجام می شود. با یک دای ضخیم تر، تجهیز شده است. اگر چه کل انرژی مصرفی برای

پرس پیش پلت و پرس اصلی تقریباً ۱۳-۸ کیلو وات ساعت بر تن نسبت به پلت معمولی بیشتر است. در جدول ۴ اثرات یکبار یا دو بار پلت کردن بر کیفیت فیزیکی یک جیره خوراک حاوی ۴ یا ۶٪ چربی در مش نشان داده شده است. از این جدول می توان نتیجه گرفت که به خصوص در سطوح چربی بالاتر، دوبار پلت کردن باعث افزایش کیفیت پلت در مقایسه با پلت معمولی می شود. در کارخانجات خوراک دام، دستگاهی به نام اکسپندر عرضه شده است. برخی از اکسپنדרها حاوی یک مارپیچ انتقالی همراه با تجهیزات مخلوط کننده است که به طور موازی نصب شده اند. این مارپیچ ها عمل برش، مخلوط کردن و انتقال خوراک را انجام می دهند. تفاوت بین اکسپندر و اکسترودر، حرکت دای در خروجی اکسپندر است که یک دای حلقوی شکل را ایجاد می کند. موقعیت قیف با استفاده از نیروی حرکت اکسپندر تأمین می شود که منتج به تفاوت هایی در خصوصیات فیزیکو-شیمیایی خوراک مش می شود. تراکم خوراک مش و مخلوط کردن آن باعث تغییر ساختار خوراک به فرمی می شود که پیوندهای بین ذرات پلت افزایش یابد. این مطلب، سختی و دوام افزایش یافته پلت تولید شده در اکسپندر را توضیح می دهد. به خصوص در مورد مواد خامی که ممکن است کیفیت پلت را خراب کنند، استفاده از یک اکسپندر خوب منجر به افزایش دوام پلت می شود. برای مواد خام، داشتن توانایی تولید پلت با کیفیت خوب مانند گندم، افزایش مصرف انرژی در طول پلت کردن توجیه پذیر نیست. مصرف انرژی پرس های متصل به اکسپندر نسبت به مصرف انرژی پرس پلت بدون اکسپندر کمتر است. به هر حال کل انرژی مصرفی به دلیل استفاده از اکسپندر، به طور چشمگیری افزایش یافت.

جدول ۴- اثر پلت کردن معمولی و دو بار پلت کردن و اثرات آن بر کیفیت پلت، قدرت برش و مصرف انرژی

سطح چربی				
۶٪		۴٪		
یکبار پلت	دوبار پلت	یکبار پلت	دوبار پلت	
۲۰	۲۵	۴۰	۶۵	سختی
۱۵	۲۴	۴۰	۴۰	استحکام برش
۸۸	۹۳	۹۵	۹۵	دوام (٪)
۱۲	۱۹	۱۳	۲۷	مصرف انرژی ویژه
(کیلو وات ساعت بر تن)				

خوراکی که با برش و مخلوط کردن تغییر می کند، به فرآیند کاندیشن کردن همراه با اکسپندر وابسته است. افزایش فشار با کاهش حلقه، باعث دریافت انرژی بیشتری توسط خوراک مش شده و در نتیجه دمای خوراک مش، بالا می رود. با عمل خلأسازی در اکسپندر، حتی در سطوح بالای چربی، می تواند باعث بهبود دوام پلت شود. از جمله سایر تجهیزات موجود که به عمل پیش تراکم و برش خوراک مش کمک میکنند، انواع دستگاه های مخلوط-متراکم کننده و متراکم کننده است. قسمت

اول این نوع کاندیشنرها، یک محفظه میکس است که با طرح کاندیشنرهای استوانه ای معمولی مشابه است. در قسمت دوم مواد با استفاده از یک رولر فشرده شده و در یک شکاف V شکل قابل تنظیم، پرس می شوند. دمای مواد ممکن است به حدود ۱۱۰ درجه سانتیگراد افزایش یابد. زمان ماندگاری درون کاندیشنر تقریباً ۳۰ ثانیه است که برای از بین بردن انواع توده های میکروبی کافی است.

✓ ادامه مقاله را در هفته آینده دریافت خواهید کرد.

Reference

M. Thomas, D.J. van Zuilichem, A.F.B. van der Poe. 1997. Physical quality of pelleted animal feed, contribution of processes and its conditions. Animal Feed Science Technology 64:173-192.

ترجمه

گروه علمی - پژوهشی خوراک پرداز هزاره نوین - اردیبهشت ماه

Website: www.nmfeed.com

Email: info@nmfeed.com