

اشاره مترجم

امروزه با معطوف شدن توجه بشر به محدودیت مواد پروتئینی و لزوم چاره اندیشی عاجل در این مورد، انسان مجبور است از کوچکترین احتمال کارآمد بودن موادی که بعنوان ضایعات دور ریخته میشوند سود جسته و آنها را به سیکل مصرف خوراکی بازگرداند. آب پنیر، که در این مقاله، کلیاتی در مورد استفاده‌های جدید آن مطرح میشود از جمله اینگونه مواد است که نه تنها دیگر نباید آنها را بعنوان مواد زائد و دورریز تلقی نمود (آنهم با صرف هزینه‌های قابل توجهی در جهت انهدام آن) بلکه میتوان موارد استفاده بسیار متنوع و جالبی نیز از آن بدست آورد. انگیزه پرداختن به این مقاله، معرفی مختصر آب پنیر، ارزش غذایی و موارد استفاده جدید آن در کشورهای پیشرفته است. امید است که جامعه علمی کشورمان، همراه با بهره‌مندی از نوآوریهای تکنولوژی جهان گامهای مؤثری در صنایع تبدیلی و تولید فرآورده‌های باارزش پروتئینی بردارد.

بدست آورد. اگر آب پنیر از کیفیت پائینی برخوردار باشد نمیتوان حتی بعضی از این پروسه‌ها را انجام داد. ترکیبات آب پنیر تازه از يك کارخانه تولید پنیر استاندارد در جدول نشان داده شده است:

درصد ماده خشک	ترکیبات آب پنیر
	آب ۹۴/۲۸٪
۱۳	پروتئین ۰/۸٪
۷۵	لاکتوز ۴/۳۰٪
۱۰	خاکستر ۰/۵۵٪
۲	چربی ۰/۱٪

در هر حال واضح است که ترکیبات فوق بسته به نوع پنیر و ترکیب شیر که خود از تغییرات فصلی یا نژاد گاوها ناشی میشود، متغیر خواهد بود. این امر به همراه مقادیر متغیر قابل دسترس این ترکیبات، حل مسائل مربوط به آب پنیر را مشکل تر میکند.

شکل ۱، پروسه‌های مختلف آب پنیر را نشان میدهد. این شکل همچنین سیستم خشک‌کنی شیر پس چرخ برای بازسازی بعدی جهت تولید پنیر همچنین سیستم خشک‌کنی پنیر پروسه شده را که به شکل اسپری صورت میگیرد، نشان میدهد.

دور ریختن آب پنیر

از زمان صنعتی شدن تولید پنیر، آب پنیر در مقدار بسیار زیاد روانه رودخانه‌ها، دریاچه‌ها یا دیگر ذخائر آبی میشده، ولی از آنجائیکه آب پنیر دارای مواد آلی بوده و برای تجزیه آن، اکسیژن مورد نیاز است، لذا این عمل تأثیر مهمی در زیست آبزیان مثل ماهی و گیاهان خواهد داشت. اگر ریختن آب پنیر در آبهای مذکور به نحوی باشد که تمام اکسیژن قابل دسترس آن به مصرف تجزیه این مواد برسد، زندگی مائی در آن ناحیه عملاً از بین خواهد رفت. بنابراین واضح است که مقدار آب پنیری که به ازاء هر ساعت قابل تخلیه به اینگونه آبهاست بستگی به اکسیژن موجود که خود آنهم با مقدار آب در هر ساعت و میزان اکسیژن آن متناسب است، خواهد داشت. بنابراین تعیین مقادیر دقیق آب پنیری که میتواند به آنها ریخته شود مشکل خواهد بود. در بعضی از کشورها نظیر دانمارک، حتی تخلیه هرچیزی بدون انجام يك مرحله پیش شستشو در تأسیسات ویژه پاکسازی اکیداً ممنوع است. درجه ناخالصیهای آلی در هرزآبها با نیاز به اکسیژن جهت تجزیه بیولوژیکی در مدت ۵ روز که به BODs معروف است، بیان میشود. متوسط هرزآب منازل دارای BODs برابر با ۳۰۰ میلی گرم اکسیژن در هر لیتر خواهد بود. با مقدار متوسط ۲۰۰ لیتر / فرد / روز، این مقدار معادل ۶۰ گرم اکسیژن خواهد بود که به آن «معادل يك نفر» هم گفته میشود. برای آب پنیر، BODs حدود ۶۰ گرم اکسیژن / لیتر است، یعنی يك لیتر آب پنیر معادل يك فرد.

بجای پاکسازی آب پنیر در تأسیسات پاکسازی

آب پنیر و موارد استفاده جدید آن

ترجمه و تلخیص: دکتر محی الدین نیر و مند
اداره کل تحقیقات جهاد سازندگی

مقدمه

توجه روزافزون بشر به مشکلات آلودگی و درك بهتر او از آنها، همچنین صنعتی شدن بیش از پیش صنعت گاوداری با پیوستن واحدهای كوچك تولیدی، استفاده سنتی آب پنیر بشکل جایگزینی منابع شیری در تغذیه گاو و خوك، استفاده از آن بعنوان کود و یا روانه کردن آن به فاضلابها و رودخانه‌ها را دچار تغییرات و تحولاتی نموده است. در سالهای اخیر تلاشهایی در جهت یافتن موارد استفاده بیشتر از این فرآورده که همواره بعنوان ضایعات تلقی و به همان شکل با آن برخورد میشود، صورت پذیرفت. میزان کل تولید آب پنیر دنیا در سال ۱۹۷۶ بالغ بر ۸۰ میلیون تن بوده که نسبت به ۲۰-۱۵ سال پیش آن دو برابر شده بود. از این میزان آب پنیر، ۵ میلیون تن ماده خشک با ارزش است که ۷/۰ میلیون تن آن پروتئین است که معادل ۲ میلیون تن سویاست. ماده خشک حاصله دارای عناصری باارزش تغذیه‌ای بالاست که روشهای جدید امکان استفاده از آنها عملی ساخته است.

در مقاله حاضر، بعضی از پروسه‌های استفاده از آب پنیر توضیح داده میشود. ولی از همین ابتدا باید تأکید کرد که اگر با آب پنیر بعنوان يك محصول درجه يك برخورد نشود، یعنی ظرف چند ساعت خنک و پروسه نشود، محصول درجه یکی هم نمیتوان از آن

بنابراین کارخانجات اغلب از خشک کردن آب پنیر به روش اسپری سود جسته و آنرا به پودر تبدیل میکنند، بدین معنی که کیفیت نگهداری آب پنیر به این روش افزایش یافته، مواد جامد در فرآورده خشک شده شکل ثابت تری بخود گرفته و تغییرات فصلی حذف میشود.

خشک کردن آب پنیر

قبل از خشک کردن، آب پنیر يك مرحله پیش تغلیظ (Preconcentration) را پشت سر گذاشته و حدود ۹۰٪ آبش را از دست میدهد. این عمل معمولاً در يك دستگاه تبخیر چند مرحله‌ای با حرارت تحت فشار بمنظور صرفه‌جویی در بخار صورت میگیرد. با افزودن مراحل بیشتر به دستگاه بخارکننده، مصرف بخار کاهش می‌یابد ولی به میزان سرمایه‌گذاری لازم افزوده میشود. عموماً، يك دستگاه تبخیر با يك مرحله کاری بیشتر ۱۵٪ گرانتر بوده و مصرف بخار به تعداد ۲۵٪ کاهش خواهد یافت. جدا از برنامه تبخیر اصلی، دستگاه تبخیر مجهز به «پیش‌گرم‌کننده» (Preheaters) جهت گرم کردن آب پنیر بوسیله بخار قبل از زمانی است که نهایتاً توسط بخار مستقیم یا غیرمستقیم قوی پاستوریزه میشود. پس از پاستوریزاسیون و قبل از تبخیر، آب پنیر معمولاً از مجموعه‌ای از لوله‌ها عبور میکند. تبخیر عملاً در دیواره داخلی لوله‌ها صورت میگیرد (که از طریق آنها، ماده تغلیظ شده شبیه يك لایه جریان پیدا میکند)، و این لوله‌ها از مرحله قبلی بوسیله بخار گرم شده‌اند. ماده تغلیظ شده توسط يك جداکننده، از بخار جدا شده و به مرحله بعدی پمپاژ میشود. خلاء بایستی یا توسط دستگاه مکش و یا به کمک پمپ خلاء ایجاد شود. آب پنیر تبخیر شده بوسیله يك پمپ دارای سرعت متغیر بداخل دستگاه اسپری کشیده میشود. در جریان اسپری شدن، حرارت بسیار زیاد توأم با انتقال حجم قابل توجهی از آب پنیر در مدت بسیار کوتاهی همراه میشوند. یکی از دلایل چنین اتفاقی، سطح بسیار بزرگی است که در آن فرآورده به قطرات بسیار زیادی تبدیل میشود و علت دیگر آن اختلاف درجه حرارت بین قطرات و هوای خشک‌کننده است.

تولید پروتئین و لاکتوز از آب پنیر

همانگونه که قبلاً ذکر شد، ۷۵٪ ماده خشک در آب پنیر، لاکتوز و ۱۳٪ آن پروتئین (اغلب گلوبولین و لاکتالبومین) می‌باشد. پروسه‌های مختلفی برای جداسازی پروتئین و لاکتوز از آب پنیر ابداع شده و بازارهای پرسود و بالقوه‌ای برای هر دو فرآورده وجود دارد. خاصیت معکوس اسمزی یکی از این پروسه‌ها بوده و روز بروز به استفاده از آن در جهت عمل‌آوری آب پنیر از صنایع لبنی افزوده میشود، ولی هنوز متون علمی اشاره به این مسئله دارند که اسمز معکوس پروسه‌ای مناسب در تولید فرآورده‌های مختلف کشت شیر نظیر ماست میباشد. دو نوع مختلف از اسمز معکوس وجود دارد که با

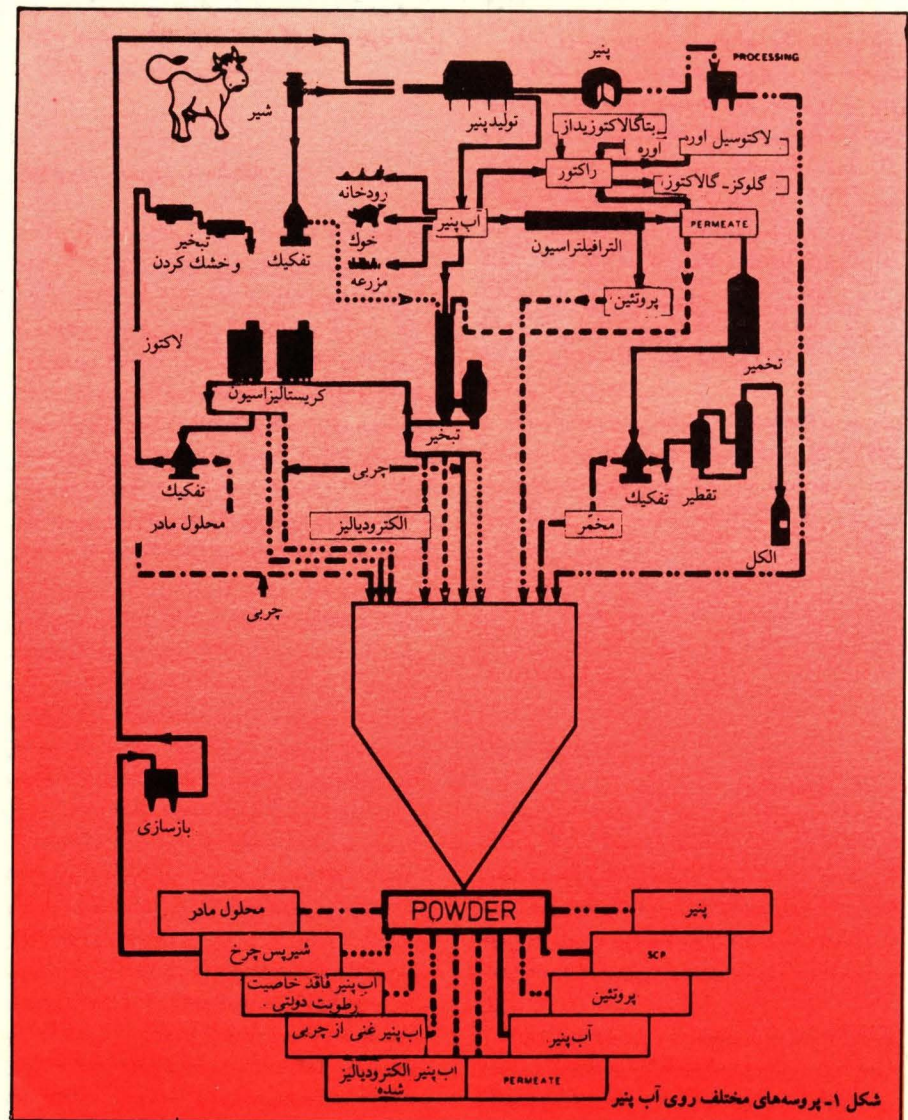
ماهگی میتوان از آب پنیر خالص به میزان ۱۰ تا ۱۵ کیلو/ روز استفاده نمود. استفاده از آب پنیر در تغذیه گوساله‌ها تا سن ۱۵ ماهگی سودمند خواهد بود، چرا که تا حد زیادی جایگزین کنسانتره یا شیر پس چرخ میشود. حتی ثابت شده است که گوساله‌های پرواری، رشد روزانه بیشتری داشته و جثه و تولید آنها کمی بهتر از گوساله‌های پرواری میباشد که از همان مقدار واحد غذایی در شکل شیر پس چرخ مصرف نموده‌اند. در مورد استفاده از آب پنیر در تغذیه خوک نیز نتایج مشابهی گرفته شده است.

بنابراین آب پنیر برای حتی در تغذیه خوک و گوساله بکار برده میشود ولی بعلت مقادیر زیاد مورد لزوم و روش کار با آب پنیر در محل مصرف آن (که اغلب چندین روز از عمر آب پنیر گذشته و تخمیر شده و از این رو حاوی محصولات فرعی است که منجر به سوء هاضمه میشود)، استفاده از آب پنیر بویژه در مجتمعات تولیدی بزرگ جالب بنظر نمیرسد.

ویژه، بعضی کارخانجات لبنی اقدام به اسپری آن روی مزارع کرده‌اند که روش مؤثر و پرسودی برای کارخانه‌دار و دامدار محسوب میشود. مقدار آب پنیر برای هر هکتار بستگی به مرتع و میزان بارش دارد. اسپری معمولاً در دوره‌های ۱۴ روزه انجام میشود و این بدان معنی است که اراضی وسیعی بایدحوالی کارخانه پنیرسازی وجود داشته باشد (ولی حداقل ۲۰۰ متر از محل سکونت مردم باید فاصله داشته باشد). مقداری که میتوان اسپری کرد حدود ۷ مترمکعب / هکتار / روز، میباشد و هیچگونه کود دیگری لازم نیست.

استفاده از آب پنیر بعنوان ماده غذایی برای دامها

استفاده از آب پنیر در تغذیه گوساله‌ها ارزشمند شناخته شده ولی در سن ۲-۴ ماهگی استفاده از مخلوط آب پنیر و شیر پس چرخ قابل توجه است و پس از ۴



شکل ۱- پروسه‌های مختلف روی آب پنیر

اندازه منافذ غشاهای بکار برده شده مشخص میشوند. در پروسه اولترافیلتراسیون، اندازه منافذ طوری انتخاب میشوند که مولکولهای به اندازه مولکولهای لاکتوز، نمکها، آب و ازت غیر پروتئینی با زنجیره کوتاه از طریق غشاهای آب عبور کرده تا از این طریق پروتئینها تغلیظ شوند.

پروسه دیگر هیپرفیلتراسیون است که در آن اندازه منافذ غشاهای خیلی کوچکتر بوده و تنها به مولکولهای آب و املاحی که دارای وزن مولکولی بسیار پائین باشند اجازه عبور میدهد. در این پروسه، فشار لازم بعلت اندازه منافذ، کمی بالاتر است. یکی از فرآوردههای حاصله از ترافیلتراسیون آب پنیر، پروتئینهای آب پنیر است. میزان مواد جامد و ترکیب فرآورده را برحسب نیازهای ویژه میتوان در محصول نهائی منظور داشت. ترکیب یک نمونه از فرآورده نهائی مورد بحث بقرار زیر خواهد بود.

۳۵٪ پروتئین آب پنیر
۵۴٪ لاکتوز
۸٪ املاح
۳٪ رطوبت

با این ترکیب، تراکم حاصله از الترافیلتراسیون حدود ۱۳٪ بوده که قبل از خشک کردن به روش اسپری به ۴۵٪ افزایش پیدا میکند. بدست آوردن غلظت های بالاتر پروتئین نیز عملی است ولی بعلت افزایش خاصیت چسبندگی بین مولکولها (Viscosity) با افزایش غلظت پروتئین، لازم است در طی فیلتراسیون به فرآورده آب اضافه شود. غلظت های پروتئین معادل با ۷۵ تا ۹۰٪ در ماده خشک نیز قابل حصول است ولی در آنصورت مواد جامد تام در کنسانتره، بعلت بالا بودن غلظت پروتئین تنها ۲۵ تا ۳۰٪ خواهد بود.

کنسانتره های پروتئینی آب پنیر به همراه کنسانتره های معمولی شیر برای تهیه غذای کودک مستقیماً قابل استفاده بوده و میتوان از این طریق فرآورده ای با ترکیبی مشابه به شیر مادر تهیه نمود. از آنجائیکه محصول فوق دارای املاح زیادی است، لذا قبل از پروسیسینگ یک الکترودیالیز قابل توصیه است.

کنسانتره پروتئینی آب پنیر نیز در تولید پنیر خامه ای یا انواع دیگر پنیرهای نرم و یا حتی ماده جایگزین گوشت در تولید سوسیس قابل استفاده میباشد.

فرآورده دیگر الترافیلتراسیون بنام Permeate است که معمولاً حاوی ۴/۵ درصد لاکتوز است. این ماده برای تخمیر و تولید گلوکز-گالاکتوز یا لاکتیل اوره قابل استفاده بوده و یا میتوان آنرا کنسانتره، کریستالیزه و سپس خشک نمود.

عمل تغلیظ را میتوان در سیستم های هیپرفیلتراسیون و تبخیر کننده انجام داد یا تنها بوسیله دستگاه تبخیر کننده، میزان مواد جامد آنرا به ۵۰ تا ۶۰٪ رساند. خشک کردن مستقیم این کنسانتره نیز عملی است ولی بعلت تمایل جذب رطوبت (hygroscopic tendency) این عمل دارای مشکلات عدیده ای بوده و کریستالیزه کردن آن توصیه میشود.

از تانکهای کریستالیزاسیون، محصول را میتوان از طریق یک سانتریفوژ که قسمت عمده کریستالهای

لاکتوز را جدا میکند عبور داد. سپس کریستالها برای جداسازی بقایای محلول مادر پس از خشک شدن شسته میشوند. پودر بدست آمده سپس بعنوان لاکتوز صنعتی (یا قابل مصرف) به فروش میرسد که در درجه اول بعنوان شیرین کننده در شیرینی پزیها یا بعنوان پایه تخمیر بکار برده میشود. ولی استفاده اهم آن در صنعت داروسازی بعنوان ماده حجیم کننده در ساخت قرصهاست. بدین منظور خالص سازی لاکتوز که بوسیله محلول سازی مجدد، فیلتراسیون، کریستالیزه کردن مجدد و شستشوی آن تا زمان حصول کیفیت مطلوب انجام میشود ضروری است.

روش دیگر جداسازی لاکتوز، روش معروف تولید محلول مادر و لاکتوز است. آب پنیر تا رسیدن به ۵۰ تا ۶۰٪ مواد جامد تغلیظ و کریستالیزه میشود. کنسانتره از طریق یک سانتریفوژ عبور میکند. با کریستالهای جدا شده میتوان به روش فوق عمل نمود. محلول مادر بروش اسپری خشک میشود ولی چون این ماده دارای پروتئین، پل محلول/ کریستال لاکتوز و املاح است، خشک کردن آن مشکل است چون املاح و لاکتوز بسیار جاذب رطوبت است.

هیدرولیز آب پنیر و مشتقات آن

در چند سال اخیر، تولید و استفاده از آنزیمها برای مقاصد صنعتی بسرعت فزونی یافته است.

آنزیمها توسط همه سلولهای زنده تولید میشوند ولی آنزیمهای صنعتی منهای rennet عمدتاً دارای منشأ میکروبی هستند. امتیازات پروسه های آنزیمی در مقایسه با پروسه های شیمیائی ویژگی آنها و همچنین این حقیقت است که تجهیزات لازم برای پروسسینگ معمولی است چون واکنشها در شرایط ملایمتری صورت میگردد یعنی درجه حرارت، PH و فشار اتمسفری متوسط. معروفترین آنزیم مورد استفاده در صنعت لبنیات، rennet است که برای ساخت پنیر بکار میرود.

استفاده از Kluyveromyces Fragilis در تخمیر آب پنیر عملی است و علت آن وجود لاکتوز و یا عبارتی دقیق تر بتاگالاکتوزیداز است که مولکول لاکتوز را به گلوکز و گالاکتوز تجزیه میکند که بعنوان ماده خام در تخمیر بعدی بکار گرفته میشود. تکنولوژی جدید، تولید بتاگالاکتوزیداز را بعنوان یک فرآورده خالص عملی کرده و این عمل پروسه ای را فراهم آورده که در آن فرآورده های جالب متعددی تولید میشوند.

بعنوان ماده خام، آب پنیر یا Permeate حاصله از الترافیلتراسیون قابل استفاده است ولی استفاده از مورد دوم عمومی تر است.

واکنش بستگی به زمان، درجه حرارت، PH و مقدار آنزیم استفاده شده در سیستم دارد. شرایط مطلوب ۵-۶ درجه حرارت فوق الذکر، واکنش در حدود ۴-۶ ساعت بطول می انجامد. تعیین مقدار آنزیم مورد نیاز مشکل است چون بستگی به فعالیت آنزیم دارد.

تغلیظ زیاد آب پنیر / Permeate قبل از افزایش آنزیم قابل توصیه نیست چون این به معنی افزایش غلظت گالاکتوز بوده و دارای اثر ممانعتی خواهد بود. بعلاوه تولید تری ساکاریدها هم افزایش خواهد یافت.

قرار دادن محصول نهائی در پروسه تبخیر نیز عملی است و غلظت های تا ۸۰-۷۰٪ طبیعی است. کنسانتره کریستالیزه نمیشود و دلیل عمده آن وجود گلوکز و پائین بودن غلظت لاکتوز است. فرآورده بدست آمده دارای استفاده وسیع بوده و در درجه اول در موارد ذیل بکار میرود:

۱- بستنی

بعلت بالا بودن غلظت لاکتوز در پودر آب پنیر و مشکلات کریستالیزه شدن، میزان جایگزینی مواد جامد شیر پس چرخ با آن محدود است. کنسانتره هیدرولیز شده آب پنیر میتواند بجای مواد جامد شیر پس چرخ استفاده شده و بستنی با بافت یکنواخت تر و بهتر از آن، تولید شود.

۲- نان

مقدار زیادی پودر پنیر در نانوائیها بکار برده میشود. چون لاکتوز و پروتئینهای آب پنیر به نان خاصیت قهوه ای و تردی مطلوبی میدهد. ولی ساکاروز نیز برای مایه خمیر لازم است تا CO2 تولید کند، چون مایه خمیر نانوائی نمیتواند لاکتوز را مورد استفاده قرار دهد. اگر لاکتوز به گلوکز و گالاکتوز تبدیل شود، گلوکز توسط مایه خمیر تخمیر شده و گالاکتوز نقش لاکتوز را در کاهش کربوهیدرات در واکنش Millard بعهده خواهد گرفت. بنابراین حذف افزایش اضافی ساکاروز عملی شده و حتی ادعا میشود که نان تولید شده از این طریق به میزان زیادی به نان سنتی ترجیح دارد.

۳- سایر فرآورده ها

شربت هیدرولیز آب پنیر / Permeate در صنعت آبجوسازی نیز قابل استفاده است که در آن گالاکتوز دارای اهمیت ویژه ای میباشد. در متون علمی آمده است که این ماده همچنین میتواند جایگزین شربت ذرت شده و تا اندازه ای (۵۰-۱۰٪) همراه با گلوکز ذرت برای تولید قند طبی بکار گرفته شود.

مورد استفاده دیگر عبارت از استفاده از آن بعنوان ماده غذایی خصوصاً برای دامهائی است که نمیتوانند از لاکتوز استفاده کنند (نظیر طیور).

لاکتوسیل اوره

توانائی استفاده از ازت غیر پروتئینی (NPN) برای سنتز پروتئین، نشخوارکنندگان را در مقایسه با سایر دامها در موقعیت بی نظیری قرار میدهد. بعضی از کیفیت های مطلوب فرآورده NPN عبارتند از: الف) خوش خوراکی، ب) آزادسازی کنترل شده آمونیاک که منجر به سنتز میکروبی مفیدتری میشود، ج) مسمومیت پائین.

اوره فقط واجد میزان محدودی از شرایط فوق الذکر است. با اینحال، قبلاً ثابت شده است که اوره همراه لاکتوز میتواند ترکیبی بنام لاکتوسیل اوره تشکیل دهد. پس از یک دوره عادت پذیری ۶-۷ روزه که در آن دام،

قرار ندارند می توان ویروس را تا ۴۰ روز و حتی بیشتر خصوصاً در یخچال زنده نگهداشت به همین دلیل مدتها قبل به سازمان گوشت توصیه شده است که گوشتهای وارداتی به صورت گوشت بدون استخوان باشد.

ویروس تب برفکی ۷ تیپ و حدود ۸۵ سروتیپ دارد. در ایران عمومی ترین تیپ به ترتیب O و سپس A و به طور نادر، ASIA₁ بوده و ایران مرتب از قسمت شرق در خطر تیپ ۱ ASIA و تیپ C می باشد (تیپ ۱ ASIA اغلب در پاکستان و افغانستان بوده و اصولاً این تیپ مخصوص شرق دور است).

به همین دلیل واکنشی که در مؤسسه رازی کرج بر علیه این بیماری تولید می شود تری والان بوده و بر علیه این سه تیپ ویروس وارد عمل می گردد. بیماری تب برفکی (F.M.D) انسان را از طریق تماس با خوردن گوشت آلوده با پخت ناقص مبتلا می سازد و می توان این بیماری را جزو زئونوزها به شمار آورد. ولی در هر صورت بیماری تب برفکی در انسان به ندرت گزارش شده است. مشخصات بیماری در انسان شامل تب، افزایش ترشح بزاق، وجود وزیکولهای در مخاط حلق، دهان، پوست کف دست و پا می باشد.

در انتقال از حیوان به حیوان به غیر از راههای فوق، گزارشهای متعددی دال بر پراکنده شدن ویروس تب برفکی به وسیله جریان هوا و آلودگی در مسیر ورزش باد شده است که در اکثر این مواقع ویروس به وسیله تنفس سبب بروز بیماری شده است، بهبودی از بیماری تب برفکی بستگی به سطح آنتی بادی بدن دارد. اولین آنتی بادی IgM خواهد بود که در سطح خون پدیدار می گردد. این آنتی بادی موقتی است که معمولاً ویروسهای همولگ را خنثی می نماید ولی ممکن است بر علیه ویروسهای هترو لگ هم مؤثر باشد. IgG در دوره نقاهت بیماری تولید می شود و آنتی کور اختصاصی تیپ بوده و بادوام است. اطلاعات کمی در مورد ایمنی سلولی پس از بهبودی از بیماری تب برفکی در دست می باشد. به سختی می توان دوره ایمنی پس از عفونت طبیعی را ارزیابی نمود، گاوهای که از بیماری تب برفکی بهبود یافته اند در مقابل همان تیپ ویروس به مدت یکسال یا بیشتر ایمن می باشند ولی در مقابل سایر تیپهای ویروس F.M.D حساس خواهند بود. بسیاری از کشورهای جهان مبارزه با تب برفکی را در برنامه خود دارند و معمولاً به وسیله برنامه واکسیناسیون سعی در کاهش شیوع بیماری دارند. بعلت اهمیت F.M.D باید واکسیناسیون در اولویت قرار گیرد. انواع مختلف واکسینا ارزیابی شده است تا اینکه در سال ۱۹۲۰ نشان داده شد که به وسیله محلولی از اپی تلیوم زبان گوساله ای که به طور تجربی آلوده به ویروس تب برفکی که به وسیله فرمالین غیر فعال شده است می توان گاوها را مقاوم نمود.

توجه بیشتر به واکسینهای کشته و غیر فعال شده ویروسی است، واکسینهای غیر فعال شده اغلب به وسیله رشد ویروس در کشت اپی تلیوم زبان گاو (متد فرانکل) و یا در کشت سلولی مونولایروسوسپانسیون به دست می آید و اغلب به وسیله فرمالین غیر فعال

مختصری درباره بیماری تب برفکی

دکتر امیرحسین شاهرادی

پژوهنده و عضو هیات علمی مؤسسه رازی

تب برفکی بیماری مسری گاو، گوسفند، بز و خوک و زوج سمیهای وحشی می باشد که سبب بروز جراحات طاولی در دهان، دست، پا، اطراف و نوک پستان در این دامها می گردد. در داخل این طاولها ویروس عامل بیماری یافت می شود که به هنگام پاره شدن، این ویروسها محیط را آلوده و باعث بروز اپیدمی در آن منطقه خواهد شد. میزان مرگ و میر این بیماری در حیوانات پائین است ولی در همه گیریهای شدید و شروع به کار عوامل ثانوی (باکتریها و قارچها) و عدم توانائی در تغذیه، میزان مرگ و میر بالا می رود. تولید شیر و گوشت دام مبتلا کاهش می یابد و بسیاری از دامها تا ۸ ماه بعنوان کانونهای برای انتقال بیماری عمل می نمایند. گوساله های که از مادر واکسینه شده متولد می شوند از راه آغوز (مilk) پادتن خنثی کننده دریافت می دارند. بررسیهایی که به وسیله الکتروفورزاسرم گوساله ها بعمل آمد معلوم گردید که بلافاصله پس از تولد، سرم آنها فاقد گاماگلوبولین است ولی ۲ ساعت پس از خوردن اولین آغوز می توان وجود آنرا در سرم خون مشخص نمود.

ویروس عامل بیماری یکنوع پیکورناویروس (nm ۲۴ نانومتر) می باشد که در برابر اسید ناپایدار بوده و چگالی شناور آن در کلراید منیزیم ۱/۴۳ گرم در میلی لیتر است. این ویروس در نقاط تاریک و مرطوب برای مدتی طولانی زنده می ماند. اسیدپتیه گوشت در مدت کوتاهی حتی اگر در یخچال نگهداری شود ویروس تب برفکی را از بین می برد ولی در اندامهای داخلی و مغز استخوان که در معرض اسیدپتیه گوشت

آنزیمهایی را برای تجزیه آن تولید میکند، این فرآورده توسط نشخوارکنندگان میتواند به مصرف برسد.

بعنوان آب پنیری که دارای منشاء لاکتوز است، کنسانتره آب پنیر یا Permeate حاصل از الترافیلتراسیون بشکل مایع، کنسانتره یا پودر پیشنهاد شده است. در شکل تغلیظ شده میتوان تا ۶۰٪ مواد جامد داشت و این امر بدان علت است که لاکتوسیل اوره نمیتواند بصورت کنسانتره آب پنیر معمولی کریستالیزه شود. این کنسانتره با دیگر اجزائی که تا ۲۵٪ مصرف آنها (براساس ماده خشک) دارای نتایج خوبی بوده است، بخوبی پلت میشود.

برای تولید یک راکتور لازم است که به آن آب پنیر و اوره افزوده شود. میزان اوره ای که باید به ازاء هر کیلو لاکتوز اضافه شود تقریباً یک کیلوگرم بوده و تا بحال این عمل منتهی به تبدیل ۶۵ تا ۷۰ درصد اوره شده است. زمان لازم برای فعل و انفعال متأسفانه ۶ روز بوده و باید در درجه حرارت ۵۰°C صورت گیرد. H₂SO₄ به میزان کم برای تسریع واکنش افزوده میشود. چون پروسه فوق جدید است تنها ارقام ذکر شده در دسترس میباشد.

نوشابه های تولید شده از آب پنیر

آب پنیر تازه که به آن باکتری مولد اسید لاکتیک افزوده شده باشد توسط بسیاری از مردم بعنوان نوشابه ای مطبوع تلقی شده، بنابراین جای تعجب نیست اگر آب پنیر در شکل نوشابه ارائه شود. بهترین نوشابه شناخته شده Rivella است که یک نوشابه غیرالکلی بدون پروتئین، یا بدون دی اکسید کربن است.

نوشابه های شکلاتی

کنسانتره آب پنیر، کنسانتره شیر کامل و کاکائو را میتوان به کمک مواد امولسیونه و ثابت کننده مناسبی با هم هموزنیزه کرد، بعلت وجود لاکتوز در آب پنیر، برای اینکار ساکاروز هم لازم نیست. این فرآورده با استفاده از سیستم اسپری خشک شده و پودر تولیدی با هوای سرد خنک میشود. محصول تولیدی برای فروش توسط دستگاههای فروش سکه ای مناسب میباشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری صمیمانه آقای مسعود اکبری که متن اصلی مقاله را در اختیار مترجم قرار دادند تشکر و قدردانی میشود □

منبع مورد استفاده

Vagn Westergaard, Utilization of whey spray drying in the light of cheese production. F.A.O. cheese production seminar Valdivia, Child.