بهینه سازی روش مستقیم تولید ماست غلیظ شده

الهام مهدیان[*1] ، مصطفی مظاهری تهرانی[2]

۱-دانشجوی دوره دکترا علوم و صنایع غذایی و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

نوع و میزان میکروارگانیسم آغازگری که در تولید ماست غلیظ شده استفاده می شود، دو عامل مؤثر در کیفیت محصول می باشد. نمونه های ماست غلیظ شده از تلقیح مستقیم شیر غلیظ شده با اواپراتور تحت خلاء تا دو سطح ماده جامد کل (۲۳ و ۲۷ درصد)، با دو نوع کشت آغازگر CH_1 و YC-380 تهیه شدند. سطوح آغازگر مورد استفاده شامل ۲و ٤ درصد برای نمونه ۲۳ درصد ماده جامد، و ۲، ٤و٦ درصد برای نمونه ۲۷ درصد ماده جامد بودند. بررسی آماری نتایج نشان داد که استفاده از آغازگر YC-380 در مقایسه با CH_1 باعث بهبود طعم و بافت نمونه ها در دو سطح ماده جامد می شود. استفاده از سطوح بالاتر آغازگر تا حد ٤ درصد طعم و بافت همه نمونه ها را بهبود داده اما ا ز آن حد بیشتر، تأ ثیر معناداری بر پذیرش حسی آنها نداشت.

کلید واژگان: ماست، ماست غلیظ شده، کشت آغازگر، خصوصیات حسی

۱- مقدمه

منشأ تولید ماست درخاورمیانه به هزاران سال قبل برمی‌گردد. بطورسنتی ظروفی که بادیه‌نشینان خاورمیانه برای تولیدماست استفاده می کردند،از پوست حیوانات تهیه شده و محصول تا زمان مصرف در این ظرفها نگهداری شد. دراین مدت بخشی ازفاز مایع جذب پوست شده وقسمتی هم ازطریق تبخیرجدا میگردید. بدین ترتیب محصول غلیظی حاصل شده که بعنوان ماست غلیظ شده[1] شناخته می‌شد. این محصول کیفیت نگه داری بهتری ازماست معمولی داشت که عمدتا"به دلیل بالاتر رفتن میزان اسیدلاکتیک است[۵].ماست تغلیظ شده محصول تخمیری با بافت خمیری ونیمه جامدی است که ازتغلیظ شیر یا ماست باروشهای مختلف تهیه میشود.معمولا"این محصول ۲۵۰-۲۳۰گرم برکیلوگرم ماده جامد،۱۰۰-۸۰ گرم برکیلوگرم چربی و اسیدیته۲-۱/۸ گرم برصد گرم برحسب اسیدلاکتیک دارا است[٦و۷].افزایش اهمیت اقتصادی بعلت افزایش ارزش غذایی وزمان نگهداری این محصول است.کلا"افزایش پذیرش آن توسط مصرف کننده کاملا" به خواص حسی آن بستگی دارد که خود به عوامل مختلفی وابسته است[۸].خواص قابل توجه ماست غلیظ شده درمقایسه باماست معمولی عبارتست از:پروتئین بالاتر (۲/۵ برابر)، محتوای لاکتوز پایین‌تر، مواد معدنی بالاتر (۱/۵ برابر) و چربی قابل تنظیم بر اساس نیاز مصرف کننده، لذا ماست غلیظ شده می تواند ظرفیت تقاضای بالایی داشته باشد [۹]. بوزر و همکاران (۱۹۹۷) بیان کردند که نوع و ویژگی ارگانیسم آغازگری که در تولید شیرهای تخمیر شده استفاده می‌شود، دو فاکتور مهم در تعیین کیفیت کلی محصول نهایی می باشند.معیارهای ضروری در انتخاب ارگانیسم آغازگر عبارتند از: اسید یفیکاسیون، آروما، طعم، پایداری و بافت[۱۰].کشت آغازگر رایج مورد استفاده برای تولید ماست و ماست غلیظ شده مخلوطی از دو باکتری استرپتو-کوکوس سالیواروس *زیرگونه* ترموفیلوس ولاکتوباسیلوس دلبروکی

* مسئول مکاتبات : emahdian2000@yahoo.com

1.Concentrated Yoghurt

Archive of SID

www.SID.ir

زیر گونه بولگاریکوس با نسبت مساوی ۱:۱ می‌باشد که به صورت همزیستی رشد کرده و هر دو باکتری در تولید اسیدو آروما، پروتئولیز و رشد با هم شرکت می‌کنند [۱۰]. بر طبق نظر گرن[1] و همکاران (۲۰۰۳)، کیفیت، امنیت و پذیرش غذاهای تخمیری سنتی با استفاده از آغازگرها بهبود می‌یابد. آنها مشخص کردند که بقا و رشد ارگانیسم‌های پاتوژن توسط تخمیر لاکتیکی ممانعت می‌شود [۱۱].

اگرچه باکتریهای آغازگری که باعث تخمیر شیر در طی تولید ماست غلیظ شده می‌شوند بایستی شامل *استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس* باشند، ولی باکتریهای لاکتیک مزوفیل به طور گسترده‌ای در هند برای تولید شاکا[2] استفاده می‌شوند. تمیم و رابینسون[3] (۱۹۹۹) استفاده از یک نوع کشت آغازگر ماست را توصیه کرده‌اند که زمان تخمیر را به ٦-٤ ساعت کاهش داده و باعث تولید مقدار اضافی (۱۰ میلی گرم/گرم) دی استیل شده که طعم محصول را بهبود می‌دهد. نتیجه مشابهی با استفاده از ترکیبی از *استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* گزارش شده است. بالاترین بهره‌وری و بهترین خواص ارگانولیتیکی در مورد شاکا وقتی که شیر با *لاکتوکوکوس لاکتیس* زیرگونه *کروموریس* تهیه شده گزارش شده است. ماست غلیظ شده تهیه شده از *بیفیدوباکتریوم بیفیدوم* به خاطر سطوح بالایی از اسید استیک از نظر پانلیست‌ها زیاد قابل پذیرش نیست. استفاده از ترکیب کشت‌های مختلف برای تولید ماست غلیظ شده گزارش شده در حالی که دو تن از محققان محصول قابل پذیرشی با استفاده از ترکیب *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس و انتروکوکوس فکالیس* تولید کرده‌اند [۵]. جدول۱ انواع مایه کشتهای مورد استفاده در تولید ماست و ترکیب باکتریایی هر کدام را نشان می دهد.

هاردی و اسلاکاناک[4](۲۰۰۰) نشان دادند که هر دو باکتری *استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* آنزیم ترئونین آلدولاز را که مسئول تولید مواد مولد عطر و طعم ماست از گلوکز می باشد را تولید می کنند اما آنزیم تولید شده توسط *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* در کشت آغازگر ماست فعالتر است [۱۳].

لروی و وایست[5] (۲۰۰٤) بیان کردند که باکتریهای آغازگر باعث ماندگاری و ایمنی در برابر میکروبها، بهبود بافت و خصوصیات حسی محصول نهایی می شوند [١٤].

جوما[6] و همکاران (۲۰۰۱) اثر نوع و مقدار کشت آغازگر را بر خصوصیات رئولوژیکی ماست در حین تخمیر مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که هر دو عامل ماهیت رئولوژیکی دلمه ماست را در حین تخمیر تحت تأثیر قرار می دهد [۱۵].

هدف از این تحقیق، بهینه سازی پذیرش کلی ماست غلیظ شده تهیه شده از شیر غلیظ شده تحت خلأ، از طریق تغییر در نوع و مقدار کشت آغازگر مورد استفاده می باشد.

۲- مواد و روشها

شیر پاستوریزه از کارخانه شیر توس با ترکیبات ۲/۵٪ چربی، PH ٦/٧-٦/٦ ، دانسیته ۱/۰۳-۱/۰۲۸ گرم بر سانتیمتر مکعب و اسیدیته ۰/۱٦٪ (بر حسب درصد اسید لاکتیک) تهیه گردید.

ما یه کشت مورد استفاده با کد تجاری CH_1 و (freez-dried DVS) YC-380، از شرکت کریستین هانسن[7] کشور دانمارک تهیه گردید.

۲-۱-آماده سازی شیر

شیراولیه در دمای ۸۵°C به مدت ۵ دقیقه حرارت داده شده و سپس به منظور گرفتن چربی، دمای آن تا ۵۰ °C کاهش داده شد(۸).

مظاهری و همکاران (۱۳۸۳) به این نتیجه رسیدند که افزایش میزان چربی شیر باعث کاهش رشد و فعالیت متابولیکی باکتریهای آغازگر در ماست معمولی و غلیظ شده می شود [۳و٤]. لذا به منظور به حداقل رساندن اثر چربی بر رشد باکتریها میزان چربی شیر با استفاده از سپراتورWestfalia AG مدل D-470 نوع MTA5-00-104 ساخت کشور آلمان به حداقل کاهش داده شد. بر این اساس درصد چربی در ماده خشک برای همه سطوح ماده جامد در ۱۳٪ تنظیم شد.

1. Gran
2. Chakka
3. Tamime and Robinson
4. Hardi and Slacanac
5. Leroy and Vuyst
6. Jumah
7. Chr.Hansen

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱ مایه کشتهای مورد استفاده در تولید ماست و ترکیب باکتریایی آنها [اقتباس از منبع علمی شماره(۱۲)]

کشت‌های آغازگر مرود استفاده برای تولید ماست	گونه‌های باکتریایی
ABT –1	ST-1, LA –1, BB-1
ABT –1 + LB2501	ST-1, LA –1, BB-1, LB 2501
ABT –1 + LB2515	ST-1, LA –1, BB-1, LB 2515
ABT –4	ST-4, LA –4, BB-4
ABT – 4 + LB2501	ST-4, LA –4, BB-4, LB 2501
ABT – 4 + LB2515	ST-4, LA –4, BB-4, LB 2515
کشت آغازگر مخلوط	ST2002,LA2415, BB 20210
کشت آغازگر مخلوط + LB 2501	ST 2002, LA2415, BB 20210, LB2501
کشت آغازگر مخلوط + LB 2515	ST 2002, LA2415, BB20210, LB2515

ABT = لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، گونه‌های بیفید و باکتروم و استرپتوکوکوس ترموفیلوس

ST = استرپتوکوکوس ترموفیلوس

LA = لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس

BB = گونه‌های بیفید و باکتریوم

LB= لاکتوباسیلوس دلبروکی زیرگونه بولگاریکوس

به منظور تغلیظ شیر از اوپراتورتک بدنه‌ای نوع بچ در دمای C °۵۵-۵۰ و خلاء ۰/۸ بار استفاده شد [١٦]. رفراکتومتر دستی مدل OK-GYEM برای کنترل بریکس شیر در حین تغلیظ استفاده شد. به محض رسیدن بریکس به حد موردنظر شیر تخلیه شده و به آزمایشگاه منتقل شد.

۲-۲- آماده سازی کشت آغازگر

به منظورآماده‌سازی بسته‌های آغازگر برای استفاده در مقیاس کوچک طبق دستورالعمل شرکت سازنده، ابتدا محتوی بسته داخل۱۰۰۰ میلی لیتر شیر که تا دمای تخمیر پیش‌گرم شده بود اضافه شده و تا زمان حل شدن کامل گرانولهای آغازگر در داخل شیر مخلوط به آرامی به هم زده شد. سپس از این مخلوط اولیه به ازاء هر ۳ لیتر شیر ۲۰ میلی لیتر برداشته شده و به آن اضافه شد. مقدار اخیر معادل ۲٪ شیر اولیه است.

۲-۳- تهیه ماست

تهیه نمونه‌های ماست غلیظ شده طبق روش پیشنهادی توسط تمیم و رابینسون (۱۹۹۹) انجام شد[۵]. شیر غلیظ شده و استاندارد شده از نظر چربی تا دمای C°۴۳-۴۲ گرم شده و با آغازگر آماده‌سازی شده در مرحله قبل به میزان ۲٪ وزنی/وزنی تلقیح شد. فرایند تخمیر نمونه‌ها داخل ظروف پلاستیکی ۵۰ گرمی و در دمای C ° ۴۳ انجام شد. به محض رسیدن اسیدیته نمونه‌ها به ۱/۷ ـ ۱/٦ آنها را از انکوباتور خارج کرده به مدت۱ شب و در دمای C ° ٤ قرار داده شدند [۵].

۲-٤-تیمارهای مورد بررسی

تیمارهای مورد بررسی عبارت از مقدار و نوع آغازگردر ۳ سطح {(P1) CH1٪۲، (P2)CH1٪٤، و ٪۲ YC-380 (Y) } برای نمونه با ماده جامد ٪۲۳ و مقدار و نوع آغازگردر٤ سطح برای نمونه با ماده جامد ٪۲۷ {(P1) CH1 ٪۲، ٪٤ (P2) CH1، ٪٦ (P3) CH1 و ٪۲ YC-380 (Y)} بودند. به منظور مقایسه نمونه ها از ماست غلیظ شده با ۲۳ درصد ماده جامد تولید صنایع شیر توس به عنوان نمونه شاهد (C) استفاده شد.

۲-۵- آزمونهای مورد بررسی

۲-۵-۱- اندازه‌گیری ماده جامد کل: ماده جامد کل شیر غلیظ شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره٦٣٧ اندازه‌گیری شد[۱].

۲-۵-۲-اندازه‌گیری درصد چربی: درصد چربی شیر غلیظ شده با روش ژربر (بوتیرومترژربر) و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ٣٦٦ اندازه‌گیری شد[۱].

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۵-۳- ارزیابی حسی: ارزیابی حسی نمونه‌های ماست غلیظ شده با استفاده از آزمون هدونیک[1] ۵ امتیازی انجام شد. نمونه‌های ماست غلیظ شده در دمای C ° ۷ و از نظر ویژگیهای ارگانولپتیکی طعم و بافت مورد ارزیابی قرار گرفتند [۱۷].

۲-٦- آنالیز آماری

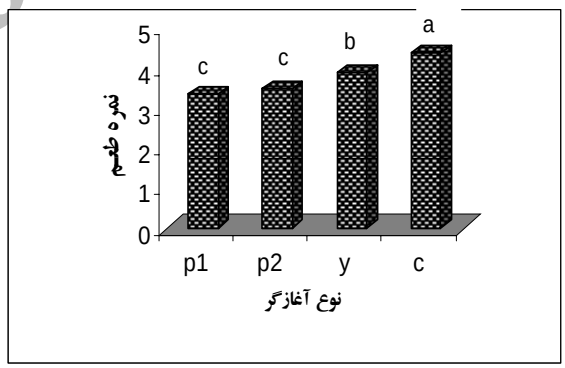
کلیه آزمایشات درقالب طرح بلوک های کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم‌افزار MstatC و مقایسات میانگین با آزمون دانکن انجام گرفت (α=۵%). رسم منحنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد [۱۸].

۳-نتایج و بحث

۳-۱- اثر تغییر مقدار و نوع آغازگر روی طعم

۳-۱-۱- ماده جامد ۲۳ درصد

اثر تغییر درصد و نوع آغازگر بر پذیرش طعم نمونه ۲۳ درصد ماده جامد در شکل ۱مشاهده می شود.



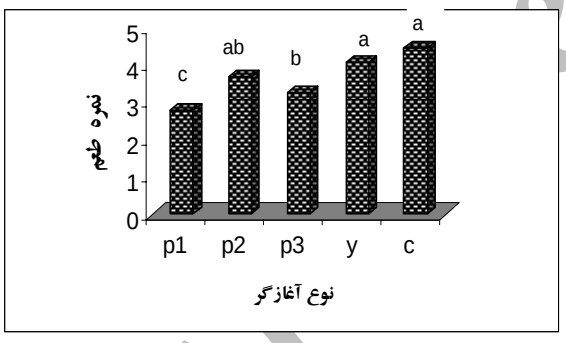
نمودار ۱ اثر تغییر مقدار و نوع آغازگر بر پذیرش طعم نمونه ۲۳ درصد

همانطور که ازشکل۱مشخص است افزایش مقدار آغازگر مورد استفاده از P_1 (۲درصد) به P_2 (٤درصد) اثر معنی‌داری بر پذیرش طعم نمونه با ماده جامد کل ۲۳درصد نداشته است (α=۵%). می‌توان چنین تفسیر کرد که احتمالاً در این سطح ماده جامد استفاده از مقدار بیشتر آغازگر مورد نیاز نمی‌باشد.

آغازگر YC-380 به دلیل تولید سطوح بالاتر مواد مولد عطر و طعم نسبت به آغازگر CH_1 به منظور بهینه‌سازی طعم نمونه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. همانطور که از شکل ۱ مشاهده می‌شود پذیرش طعم این نمونه (y) به طور معناداری از نمونه‌های تهیه شده با آغازگر CH_1 (P_2 , P_1) بالاتر است ($\alpha = 5\%$) اما امتیاز طعم این نمونه از نمونه شاهد © پایین‌تر است.

۳-۱-۲- ماده جامد ۲۷ درصد

شکل ۲ اثر تغییر مقدار و نوع آغازگر را بر پذیرش طعم نمونه با ۲۷ درصد ماده جامد نشان می دهد. مشاهده می‌شود که افزایش مقدار آغازگر مورد استفاده در تهیه ماست غلیظ شده به طور معنی‌داری روی پذیرش طعم نمونه‌ها موثر است ($\alpha = 5\%$).همانطور که از نمودار مشخص است افزایش مقدار آغازگر تا حد خاصی (٤ درصد) باعث بهبود طعم نمونه‌ها شد، اما از آن حد بالاتر (٦ درصد) اثر معنی‌داری بر پذیرش طعم نمونه ۲۷درصد ماده جامد نداشت. نمونهP_1 نسبت به بقیه نمونه ها از پذیرش پایین تری برخوردار بود. می‌توان نتیجه گرفت که در سطوح ماده جامد بالاتر برای دستیابی به محصولی با طعم مطلوب بایستی مقدار آغازگر مورد استفاده را افزایش داد.



نمودار۲ اثر تغییر درصد و نوع آغازگر بر پذیرش طعم نمونه ۲۷ درصد ماده جامد

همانطور که در قسمت قبلی گفته شد آغازگر YC-380 مایه‌کشتی با قابلیت تولید طعم و بالاتری نسبت به CH_1 می‌باشد. اما اثر استفاده از YC-380 (همانطور که از شکل ۲مشخص است) در بهبود طعم نمونه ۲۷درصد ماده جامد نسبت به نمونه قبلی (۲۳درصد) بالاتر است. به طوری که طعم نمونه تلقیح شده با آغازگر اخیر اختلاف معنی‌داری با نمونه شاهد ($\alpha = 5\%$)

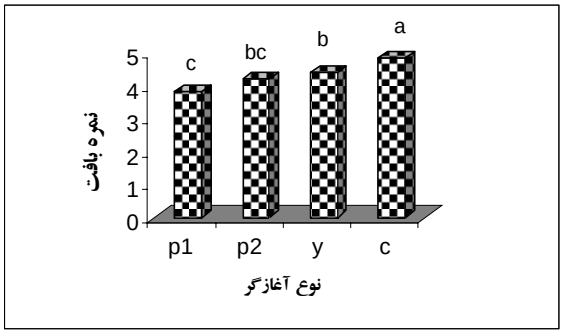
Archive of SID
www.SID.ir

نداشته و به میزان مطلوبی با نمونه بازار قابل رقابت است. همچنین طعم این نمونه با نمونه‌های تلقیح شده با آغازگر CH_1 (P_3, P_2, P_1) نیز به طور معنی‌داری اختلاف دارد($\alpha = 5\%$). می‌توان پیشنهاد کرد یکی از راههای بهینه‌سازی طعم و افزایش پذیرش حسی نمونه‌های تهیه شده از شیر غلیظ شده استفاده از آغازگرهای با قابلیت تولید بیشتر مواد مولد طعم و آروما به جای استفاده از انواع معمول آنها می‌باشد. شارال[1] و همکاران(۱۹۹۶) نشان دادند که ماست غلیظ شده تولید شده با اضافه کردن آغازگرهای معمول به همراه *بیفیدوباکتریوم بیفیدوم* و یا *پروپیونی باکتریوم فروندنریچی* زیرگونه *شرمانی*، بالاترین امتیاز ارگانولپتیکی را دارا می‌باشد. با فرض اینکه تعداد این باکتریها در محصول حداقل باشد. به عبارت دیگر اضافه کردن *پروپیونی باکتریوم* موجب بهبود کیفیت ماست غلیظ شده شده است[۱۲].

۳-۲-اثر تغییر مقدار و نوع آغازگر بر بافت

۳-۲-۱-ماده جامد ۲۳ درصد

بافت ماست یکی از ویژگیهای مهم آن است که تا اندازه زیادی در پذیرش محصول مؤثر است (۲۹). یکی از عوامل مؤثر در بافت ماست، باکتریهای آغازگر و متابولیت‌های تولید شده توسط آنها (پلی‌ساکارید) و همچنین اندر کنش این متابولیت‌ها با سایر اجزا و ترکیب ماست (نظیر ماتریکس پروتئینی) می‌باشد. لذا نوع و مقدار مایه کشت مورد استفاده در تولید محصول می‌تواند به میزان زیادی روی پذیرش بافت نمونه‌ها موثر باشد. شکل ۳پذیرش بافت نمونه ۲۳ درصد ماده جامد را با تغییر مقدار و نوع آغازگر نشان می دهد. با مشاهده نمودار پذیرش بافت نمونه‌های ۲۳درصد ماده جامد دیده می‌شود که افزایش مقدار آغازگر از P_1 (۲درصد) به P_2 (٤درصد)، باعث بهبود بافت نمونه‌ها به طور معناداری شده است ($\alpha = 5\%$). مشاهده می شود که استفاده از آغازگر YC-380 با خاصیت ویسکوزیته متوسط به جای CH_1 (P_2, P_1) با خاصیت ویسکوزیته پایین باعث بهبود بافت نمونه‌ها شده است. به طوری که اختلاف بین این نمونه با نمونه CH_1 (P_1) در سطح $\alpha = 5\%$ معنادار است. پذیرش بالاتر بافت نمونه شاهد نسبت به نمونه‌های آزمایش به دلیل فرایند متفاوت

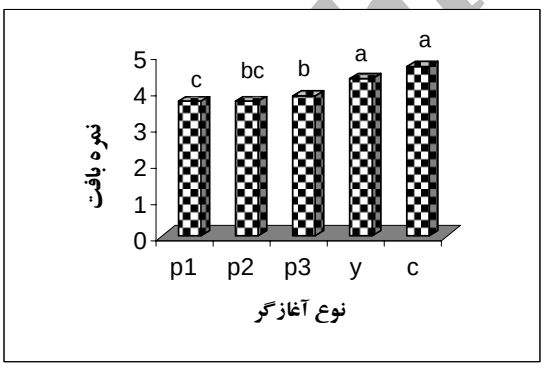


نمودار ۳ اثر تغییر مقدار و نوع آغازگر بر پذیرش بافت نمونه ۲۳ درصد ماده جامد

این محصول در مقایسه با نمونه‌ها است. طبیعتاً ماست هم زده با بافت صاف و خامه‌ای (تولید شده با روش سنتی) علی‌رغم معایب بر شمرده شده در مورد روش تهیه آن نسبت به محصول ست[2] تهیه شده در آزمایشات اخیر از پذیرش بالاتری برخوردار است.

۳-۲-۲- ماده جامد ۲۷ درصد

شکل ٤ اثر تغییر مقدارو نوع آغازگر را بر پذیرش بافت نمونه ۲۷ درصد ماده جامد نشان می دهد.در مورد اثر افزایش مقدار آغازگر روی بافت نمونه‌ها مشاهده شد که در این سطح ماده جامد افزایش مقدار آغازگر از ۲ به ٦درصد به طور معنی‌داری پذیرش بافت نمونه‌ها را افزایش داد به طوری که نمونه ٤درصد و ٦درصد از پذیرش بالاتری نسبت به نمونه ۲درصد برخوردارند.



نمودار ٤ اثر تغییر درصد و نوع آغازگر بر پذیرش بافت نمونه ۲۷ درصد ماده جامد

همانطور که از نمودار مشخص است، استفاده از آغازگر YC-380 به جای CH_1 (با هر مقداری)، باعث بهبود پذیرش بافت

1. Sharal

2. Set

Archive of SID
www.SID.ir

نمونه۲۷درصد شده است به طوری که اختلاف آن با نمونه شاهد در سطح $\alpha = 5\%$معنادار نیست. بنابر این می توان نتیجه گرفت که یکی از راههای بهبود بافت نمونه های ماست غلیظ شده با این درصد ماده جامد استفاده از آغازگرهای با قابلیت تولید محصولی با ویسکوزیته بالاتر و بهبود دهنده‌های بافتی (پلی‌ساکاریدهای خارج سلولی تولید شده توسط بعضی از نژادهای *استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس*) به جای انواع معمول آنها می باشد. تمیم و رابینسون(۱۹۷۸) اثر ۳ نوع کشت آغازگر را بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی ماست غلیظ شده با روش سنتی مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند که استفاده از آغازگر CH_1 باعث بالاتر بودن پذیرش حسی در مقایسه با دو آغازگر دیگر (RR و Boll-3) می شود. مقایسه قوام نمونه ها با دستگاه نفوذ سنج نشان داد که نمونه تهیه شده با آغازگر RR به دلیل تولید مواد گلوکان و لزج بافت سفت تری داشته و ماندگاری آن بالاتر است [۱۹].

٤-نتیجه گیری

۱- استفاده از مقدار بیشتر آغازگر CH_1 تا حد ٤ درصد(برای نمونه ۲۷ درصد) باعث بهبود پذیرش طعم این نمونه می شود. همچنین پذیرش طعم دو نمونه ۲۳ و ۲۷ درصد در صورت استفاده از آغازگرYC-380 به جای آغازگر CH_1 به طور معنی داری بهبود می یابد.

۲- افزایش مقدار آغازگر و استفاده از آغازگر YC-380 به جای CH_1، باعث بهبود پذیرش بافت ماست غلیظ شده در ۲ سطح ماده جامد می شوند.

٥- منابع

[۱] بی نام. استاندارد ملی ایران؛ شماره های ٦٣٧ و ٣٦٦.

[۲] مرتضوی ع، قدس روحانی م، جوینده ح. تکنولوژی شیر و فراورده‌های لبنی(ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد ١٣٧٤.

[۳] مظاهری تهرانی م، مهدیان ا، کاراژیان ر. اثر میزان چربی شیر بر رشد و فعالیت باکتریهای آغازگر و کیفیت ماست. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳۸۳؛ در دست چاپ.

[٤] مهدیان ا، مظاهری تهرانی م، کاراژیان ر. اثر میزان چربی شیر بر رشد و فعالیت باکتریهای آغازگر و کیفیت ماست غلیظ شده. مجله علوم و صنایع غذایی ایران. ۱۳۸۳؛ در دست چاپ.

[5] Tamime AY, Robinson RK. Yoghurt, Science and Technology 1999; Cambridge, uk:woodhead publishing Limited.

[6] Abu-Jdayid B, Mohameed M. Experimental and modelling studies of the flow properties of concentrated yoghurt as affected by the storage time. J. of Food Engineering 2002; 52: 359-365.

[7] Mohammeed HA, Abu-Jdayil B, Al-Shawabkeh A. Effect of solid concentration on the rheological properties of Labneh (concentrated yoghurt) produced from sheep milk. J of Food Engineering 2004; 61: 347-352.

[8] Ozer B, Robinson RK, Grandison AS, Bell A. Comparison of techniques for measuring the rheologyical properties of labneh (concentrated yoghurt). Int . J . of Dairy Technology 1997; 50(4): 129-133.

[9] Salji J. Concentrated yoghurt: a challenge to our food indstry. Food Science and technology Today 1991; 5(1): 18-19.

[10] Bouzar F. Cerning J, Desmazeaud M. Exopolysaccharide production and texture promoting abilities of mixed- strain starter cultures in yoghurt production. J. Dairy Sci 1997; 80: 2310-2317

[11] Gran HM, Gadaga HT, Narvhus JA. Utilization of various starter cultures in the production of Amasi, a zimbabwean naturally fermented raw milk product. Int. J. of Food Microbiology 2003; 88:19-28.

[12] Sharal OM, Mehanna NS, El-shafeiK, Metwally AE. Effect of using different starters on quality of labneh. Annals-of-Agriculture-science-Ain-shams-university 1996; 41 (2) : 901-912.

[13] Hardi J, slacanac V. Examination of coagulation kinetics and theological properties of fermented milk products: Influence of starter culture, milk fat content and addition of inulin. Mljekarstvo 2000; 50(3): 217-226.

[14] Leroy F, Vuyst LD. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry (Review). Trends in food science and Technology 2004; 15: 67-78.

Archive of SID

www.SID.ir

[15] Jumah RY, Abu-Jdayil B, skaker RR. Effect of type and level of starter culture on the rheological properties of set yoghurt during gelation process. Int. J. of food properties 2001; 4(3):531-544.

[16] Tamime AY, Kalab M, Davies G. Microstructure of set style yoghurt manufactured from cow's milk fortified by various methods . Food Microstructure 1984; 3 : 83 – 92

[17] Watts BM, Ylimaki GL, Jeffery LE, Elias LG. Basic Sensory Methods For Food Evaluation. International Development Research Center. Ottawa, Canada; 1987.

[18] Ozer BH, Robinson RK. The Behaviour of starter cultures in concentrated yoghurt (Labneh) produced by different techniques. Lebensm – Wiss- Technol 1999; 32: 391-395.

[19] Tamim AY, Robinson RK. Some aspects of the production of a concentrated yoghurt (labneh) popular in the middle East. Milchwissenchaft 1978; 33 (4): 209-212.

Archive of SID

www.SID.ir