

بررسی تأثیر جدایه های شناسایی شده از پنیر لیقوان و نوع شیر بر خواص حسی پنیر سفید ایرانی

سید محمد احمدی¹، مرتضی خمیری^{2*}، اصغر خسروشاهی³، مهدی کاشانی نژاد⁴

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه گرگان.

2- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه گرگان.

3- استاد گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه.

4- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه گرگان.

چکیده

در این مطالعه تأثیر جدایه های اتروکوکوس فاسیوم، لاکتوباسیلوس پلانترام، استرپتوکوکوس ترموفیلوس، لاکتوباسیلوس آگیلیس و همچنین یک کشت مخلوط شامل 3 جدایه آخری بر خواص حسی پنیر سفید ایرانی بررسی شد. جدایه های مورد استفاده در این تحقیق که از پنیر لیقوان جدا شده بودند از آزمایشگاه مرکزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه شد. بدین منظور 10 نوع پنیر به روش تولید پنیر سفید ایرانی با استفاده از شیر گوسفندی و گاوی منطقه گرگان و جدایه های فوق تهیه شد. نتیجه آنالیز آزمون حسی توسط 8 پانلیست نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح 0/05 در خواص حسی پنیرهای تولیدی با پنیر لیقوان وجود دارد. به طوریکه پنیر لیقوان بیشترین و پنیر تهیه شده با شیر گوسفندی و کشت مخلوط کمترین امتیاز آزمون حسی را به خود اختصاص دادند. هر چند اختلاف معنی داری در خواص حسی سایر پنیر های تولیدی وجود نداشت اما پنیر تهیه شده با شیر گاوی و کشت مخلوط بیشترین امتیاز حسی را در بین پنیر های تولیدی دارا بود. نتایج آزمون حسی نشان داد که نوع شیر می تواند نقش بسزا و مهمی در ایجاد خواص حسی پنیر داشته باشد همچنین گونه های مختلف لاکتیکی در توسعه طعم پنیر مشارکت دارند.

کلید واژگان: پنیر لیقوان، خواص حسی، پنیر سفید ایرانی.

1- مقدمه

است که افزایش مصرف پنیر طی سالهای اخیر مؤید این مطلب است [1]. تعیین دقیق انواع پنیر غیر ممکن است. تخمین زده می شود که در دنیا 2000 نوع پنیر وجود دارد که تنها 400 نوع آن تاکنون شناخته شده است [2]. انواع پنیر رسیده در آب نمک عبارتند از: فتا¹، آکاوی²، ویزگی ها سبب افزایش تقاضای مصرف کنندگان شده هالومی³ و در ایران پنیر لیقوان که این نوع پنیرها از شیر ارگانولپتیک اهمیت بیشتری پیدا نموده و در حقیقت این

پنیر فرآورده ای از شیر می باشد که در نتیجه انعقاد کازئین به وسیله آنزیم رنین یا آنزیم های مشابه در حضور اسید لاکتیک تولید شده توسط میکروارگانیسم ها به وجود می آید [1].

دلیل اصلی تولید پنیر در روزگاران قدیم، دست یابی به محصولی با قابلیت نگهداری بهتر نسبت به شیر بوده است و در آن زمان ایجاد خواص ارگانولپتیک در درجه دوم اهمیت قرار داشته است. اما امروزه خواص

* مسئول مکاتبات: khomeiri@gau.ac.ir

1. Feta
2. Akawi
3. Hallomi

2-1- انتخاب جدایه ها بمنظور تلقیح به پنیر

در این تحقیق از جدایه های شناسایی شده از پنیر ليقوان استفاده شد که کشت خالص آنها در دمای 80°C - در آزمایشگاه مرکزی دانشکده کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان نگهداری می شود. انتخاب جدایه ها بر اساس قدرت اسیدی کنندگی و فراوانی آنها استوار بود [7 و 8]. گونه های لاکتوباسیلوس آگیلیس⁵ و لاکتوباسیلوس پلاننارم⁶ بیشترین فراوانی را در بین کل جدایه های شناسایی شده داشتند که به همراه گونه های انتروکوکوس فاسیوم⁷ و استرپتوکوکوس ترموفیلوس⁸ که درصد قابل توجهی از کل جدایه ها را به خود اختصاص می دادند، دارای بیشترین قدرت اسیدی کنندگی بودند. تلفیق دو فاکتور فوق باعث انتخاب جدایه های شناسایی شده انتروکوکوس فاسیوم، لاکتوباسیلوس پلاننارم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس آگیلیس گردید و همچنین یک کشت مخلوط نیز شامل 3 جدایه آخر (لاکتوباسیلوس پلاننارم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس آگیلیس) برای تولید پنیر به روش تولید پنیر ایرانی در نظر گرفته شد.

2-2- تعیین قدرت اسیدی کنندگی جدایه ها

به وسیله لوب از کشت نگهداری شده در دمای 80°C - مقداری از پرگنه ها به محیط MRS مایع تلقیح و در دمای 37°C به مدت 24 ساعت گرمخانه گذاری شدند. مقدار 0/1 میلی لیتر از محیط مایع فوق به محیط MRS جامد منتقل و پلیت ها در دمای 37°C به مدت 24 ساعت قرار داده شد. در مرحله بعد از پرگنه های رشد یافته توسط لوب سترون، برداشته شد و به 100 میلی لیتر شیر بدون چربی بازسازی شده سترون (110 گرم شیر خشک در 1 لیتر آب مقطر که در دمای 110°C به مدت 10 دقیقه اتوکلاو شد) تلقیح گردید. میزان اسیدی کنندگی جدایه ها از اختلاف pH زمان انتهایی و زمان صفر به دست آمد [5].

2-3- تهیه کشت آغازگر⁹

به منظور بررسی تأثیر جدایه ها بر خواص حسی پنیر سفید ایرانی، کشت آغازگر از جدایه های انتخابی تهیه و هر کدام

گاو، گوسفند، بز و یا مخلوطی از آنها تهیه می شوند [3]. از عوامل مؤثر بر توسعه طعم پنیر به ترکیب شیمیایی علف که یک تأثیر مهم بر رسیدگی و توسعه طعم دارد، عامل انعقاد کننده باقیمانده (معمولاً کیموزین)، آنزیم های طبیعی شیر و فلور میکروبی پنیر نظیر باکتری های اسید لاکتیک که نقش کلیدی در توسعه طعم دارد اشاره شده است [4]. به طور کلی طیف گسترده ای از میکروارگانیسم ها در طول فرایند های تخمیر دخیل هستند اما تعداد کمی معمولاً کیفیت محصول نهایی را تعیین می کنند. اعمال درست شرایط محیطی و اجتماع میکروبی خاص کیفیت یک غذای خاص را تعیین خواهد کرد [5]. لذا تحقیقات زیادی صورت گرفته تا جدایه های با کارایی بالاتر شناسایی شده و با استفاده از کشت های خالص، محصولی بهتر با خواص مورد نظر تولید شود. یکی از این خواص مطلوب، خواص حسی است. اکسوزتیت و همکاران فلور لاکتیکی پنیر ساواک تولوم⁴ ترکیه ای را شناسایی نمودند و گونه های مختلف لاکتیکی را به عنوان آغازگر برای تولید پنیر مذکور پیشنهاد کردند اما آنها اذعان داشتند برای این منظور، خواص بیشتری نظیر ویژگی های حسی گونه های شناسایی شده باید ارزیابی شود [6]. پنیر ليقوان یکی از پنیرهای سنتی کشور ماست که به لحاظ خوش طعم بودن از بازار پسنندی و مقبولیت زیادی برخوردار است بر اساس اطلاعات ما هنوز در مورد شناسایی و بررسی خواص ذاتی گونه های مختلف پنیر ليقوان تحقیقات چندانی صورت نگرفته است لذا با توجه به محدود بودن منطقه تولید پنیر ليقوان (دهکده ليقوان) از یک طرف و بازار پسنندی زیاد آن از طرف دیگر، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر جدایه های شناسایی شده از پنیر ليقوان بر خواص حسی پنیر سفید ایرانی بود تا بدین وسیله ظرفیت تولید این پنیر را در سطح صنعتی و در سایر مناطق ایران بررسی نماییم.

2- مواد و روش ها

شیر مورد استفاده برای تولید نمونه های پنیر، از شیر گوسفندی و گاوی دامداری های حومه شهرستان گرگان تهیه گردید که شیر دوشیده شده نوبت صبح بود و برای تولید هر بهر پنیر 7 کیلوگرم شیر مورد استفاده قرار گرفت.

5. *Lactobacillus. ag*
6. *Lactobacillus. plantarum*
7. *Enterococcus Faecium*
8. *Sterptococcus. Thermophilus*
9. starter culture

4. Savak Tulum

2-8- آزمون های شیمیایی

میزان رطوبت نمونه های پنیر تولیدی، بر اساس روش استاندارد اندازه گیری شد. pH نمونه های پنیر با استفاده از دستگاه pH متر مدل (Knick)، آلمان استفاده شد. نمک پنیرها به روش مور بر اساس وزن پنیر تعیین شد [12].

2-9- آزمون های حسی

برای ارزیابی حسی نمونه های پنیر از 8 پانلیست آموزش دیده استفاده شد. ویژگیهای حسی مورد ارزیابی شامل بافت، عطر و طعم، رنگ و پذیرش کلی بود از آنجایی که ارزیابی داوران به صورت کیفی بود لذا با استفاده از آزمون هدونیک ارزیابی کیفی به کمی تبدیل شد. برای این منظور فرم های آزمون حسی در اختیار داوران قرار گرفت و داوران در مورد نمونه های پنیر تولید شده و پنیر ليقوان بعنوان پنیر شاهد به هر کدام از پنیرها با نظرات بسیار خوب، خوب، متوسط، بد و خیلی بد در مورد ویژگی حسی قضاوت کردند سپس برای ارزیابی آماری و خارج کردن از حالت کیفی هر یک از امتیازها معادل عددی در نظر گرفته شد که برترتیب 5، 4، 3، 2 و 1 بود و در پایان یک ارزیابی کلی با در نظر گرفتن کلیه فاکتورهای بررسی شده صورت گرفت که بدلیل اهمیت بیشتر عطر و طعم، به هر کدام از خواص حسی، وزن داده شد به طوری که برای خصوصیت عطر و طعم، بافت، رنگ و پذیرش کلی به ترتیب ضرایب 10، 7، 3 و 3 در نظر گرفته شد [7، 13، 14]. برای تجزیه و تحلیل آماری آزمون حسی از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. سطح معنی داری آنالیز واریانس، مقایسه میانگین ها از برنامه نرم افزاری SAS و آزمون LSD تعیین شد.

2-10- یافته ها و بحث

2-10-1- تأثیر جدایه ها بر برخی ویژگی های

شیمیایی و میکروبی پنیرهای تولیدی

نتایج آزمون های شیمیایی (رطوبت، pH و نمک) نمونه های پنیر تولیدی در جدول 1 آمده است. رطوبت کلیه پنیرها پائین تر از 60% و درصد نمک پنیرها در محدوده 3/03 تا 4/48 قرار داشت که مطابق استاندارد پنیر سفید ایرانی است. pH پنیرها در محدوده 4/49 تا 5/44 قرار داشت که با توجه به استفاده از جدایه های مختلف در تولید نمونه های پنیر، طبیعی است نتایج

به شیر گاو و شیر گوسفند تلقیح گردید. برای تهیه کشت آغازگر، پرگنه های رشد یافته جدایه های مذکور از سطح محیط کشت MRS آگار در دمای 37°C به مدت 24 ساعت برداشته و به 100 میلی لیتر شیر بازسازی شده سترون تلقیح گردید. سپس کشت فوق در دمای 37 °C به مدت 24 ساعت گرمخانه گذاری شد و سپس به شیر اضافه گردید. در مورد کشت مخلوط، کشت 24 ساعته 3 جدایه ذکر شده، همزمان به شیر اضافه شد. [5].

2-5- مراحل تولید پنیر

برای تولید پنیر ابتدا شیرهای مورد نظر برای تولید در دمای 72°C بمدت 15 ثانیه پاستوریزه شدند سپس تا دمای 40°C خنک شدند در این مرحله استراتر به شیر اضافه گردید. بعد از 20 دقیقه کلرید کلسیم (مرک¹⁰، آلمان) به میزان 15 گرم در 100 لیتر به شیر اضافه گردید متعاقباً مایه پنیر [رنت]، با مارک رنی لسه¹¹، نوع قارچی، شرکت دی اس ام کشور فرانسه] به مقدار 1 گرم در 25 لیتر استفاده گردید. سپس مخلوط فوق به مدت 2-1/5 ساعت در دمای 37°C به حال خود گذاشته شد تا دلمه تشکیل شود بمنظور خروج آب بدام افتاده در لخته پنیر بوسیله چاقوی سترون برش هایی به شکل طولی و عرضی در لخته ایجاد شد. پس از جدا کردن لخته از آب پنیر، لخته حاصل تحت پرس قرار گرفت. لخته پرس شده توسط چاقوی سترون برش داده شد و در آب نمک 20% به مدت 16 ساعت و متعاقب آن در آب نمک 10% به مدت 2 ماه در دمای 14°C- نگهداری شد.

2-6- آزمون های کیفی پنیرهای تولیدی

پس از سپری شدن دوره رسیدن پنیرها (2 ماه) قبل از انجام آزمون حسی برای اطمینان از سلامت پنیرها از حیث حضور میکروب های بیماریزا و ارزیابی کیفی پنیرها، آزمون های زیر بر اساس استانداردهای ملی ایران، ویژگی های پنیر سفید ایرانی [9] و حدود مجاز آلودگیهای میکروبی در فرآورده های شیر [30] انجام شد.

2-7- آزمون های میکروبی

برای بررسی کیفیت میکروبی نمونه های پنیر تولیدی آزمون های کلی فرم¹² [10]، اشرشیاکلی¹³ [10]، استافیلوکوکوس ارئوس¹⁴ [11] و کپک¹⁵ [10] انجام شد.

13. *E. Coli*
14. *Staphylococcus aureus*
15. Mold

10. Merck
11. Renilesse
12. *Coliform*

های پنیرهای تهیه شده از شیر گاوی امتیاز بیشتری را به خود اختصاص دادند. و پنیر تهیه شده با کشت مخلوط و شیر گاوی بعد از پنیر لیقوان بیشترین امتیاز پذیرش کلی، بافت، رنگ و ارزیابی کلی را به خود اختصاص داد لذا می توان نتیجه گرفت که نوع شیر نقش به سزایی در توسعه خواص حسی پنیر دارد و تفاوت ترکیب شیمیایی و ماده خشک شیر گوسفندی و گاوی بر فعالیت جدایه ها و خواص حسی فرآورده های حاصل از آن مؤثر باشد. نتایج بررسی ها نشان داده است که جنبه های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی پنیر بسته به تغذیه دام، تجربه پرسنل و کیفیت شیر خام ممکن است متفاوت باشد [2]. بررسی تأثیر افزایش ماده خشک شیر بر فعالیت استارتر و کیفیت ماست حاکی از آن بوده که افزایش ماده خشک شیر تا 27% باعث طولانی شدن فاز لگاریتمی استارترهای استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس¹⁶ می شود و پس از طی شدن فاز تأخیری، عامل فوق اشاره باعث افزایش رشد و تولید اسید لاکتیک توسط استارترهای مذکور شده است [14].

با در نظر گرفتن همه موارد بررسی شده چون پنیر تولیدی از شیر گاو و کشت مخلوط دارای بالاترین امتیاز در میان نمونه های پنیر تولیدی می باشد، می توان نتیجه گرفت که خواص ارگانولپتیک پنیر در نتیجه مشارکت گونه های مختلف باکتریهای لاکتیکی می باشد. از آنجایی که گونه های لاکتیکی مختلفی در پنیر لیقوان حضور دارند [15] می توان گفت مجموعه ای از آنها در ایجاد طعم پنیر لیقوان مشارکت دارند.

نتایج مطالعات متعدد نیز مطلب فوق را تأیید می نماید به عنوان مثال تأثیر استارتر مکمل از لاکتوباسیلوس پاراکازئی زیر گونه پاراکازئی¹⁷ و لاکتوباسیلوس پلاتنارم که جزو فلور لاکتیکی غیر آغازگر پنیر چدار می باشند بر خواص حسی پنیر تولیدی نشان داده است که با توجه به اینکه استارتر مذکور، تأثیر پروتئولیتیکی کمی در طول رسیدن پنیر مذکور دارد اما اختلاف معنی داری بین خواص حسی نمونه شاهد با پنیر تهیه شده با جدایه ها وجود دارد به طوریکه طعم ترش و نمکی پنیرها در مقایسه با نمونه شاهد، افزایش یافته در حالیکه طعم شیرینی و خامه ای (که نامطلوب است) کاهش یافته است [4].

بدست آمده متفاوت باشد. با توجه به نتایج آزمون رطوبت نمونه های پنیر تولیدی در دسته پنیرهای نرم قرار می گیرند. همانطور که در جدول شماره 1 مشاهده می شود کلیه ویژگیهای میکروبی پنیرهای تولیدی در محدوده استاندارد قرار داشتند و همه پنیرها از حیث وجود میکروب های بیماریزا عاری بودند.

2-10-2- بررسی تأثیر جدایه ها بر خواص حسی

پنیرهای تولیدی

نتایج آنالیز آزمون عطر و طعم و پذیرش کلی نشان داد که بین پنیر لیقوان و نمونه های پنیر تولیدی از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود دارد به طوریکه در مورد خصوصیت عطر و طعم، پنیر لیقوان بیشترین امتیاز را دارا بود و نمونه های پنیر تولیدی اختلاف معنی داری با هم نداشتند همچنین از نظر پذیرش کلی پنیر لیقوان و نمونه پنیر تولید شده از شیر گوسفندی به ترتیب دارای بیشترین و کمترین امتیاز بودند و سایر نمونه های پنیر، اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند.

رنگ و بافت از دیگر خواص حسی بود که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های پنیر مورد بررسی از نظر خصوصیات رنگ و بافت نیز با هم اختلاف معنی داری داشتند اما همانطور که در جدول 2 مشاهده می شود بین تعدادی از نمونه های پنیر تولیدی و پنیر لیقوان از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت.

ارزیابی کلی با در نظر گرفتن تمام ویژگی های مورد بررسی نیز در مورد نمونه های پنیر تولیدی نشان داد که اختلاف معنی داری بین پنیرهای تولیدی و پنیر لیقوان وجود دارد به طوریکه پنیر لیقوان و پنیر تهیه شده با شیر گوسفندی و کشت مخلوط به ترتیب بیشترین و کمترین امتیاز آزمون حسی را به خود اختصاص دادند. این نتیجه به همراه نتایج آزمون عطر و طعم و پذیرش کلی نشان داد که هیچ کدام از نمونه های پنیرهای تولیدی نتوانسته، خصوصیات حسی مطلوب پنیر لیقوان را ایجاد کنند. نتایج نشان داد که به جز نمونه پنیر تهیه شده با شیر گوسفندی و کشت مخلوط، از نظر آماری اختلاف معنی داری در ارزیابی کلی سایر پنیرهای تولیدی وجود ندارد و تأثیر جدایه ها بر ویژگی مذکور در همه پنیرهای تولیدی یکسان می باشد.

هر چند بین نمونه های پنیر تولیدی اختلاف معنی داری وجود نداشت اما با توجه به نتایج ارائه شده در جدول 2، نمونه

16. *Lactobacillus Bulgaricus*

17. *L. paracasei subsp paracasei*

جدول 1 نتایج آزمون های شیمیایی و میکروبی پنیرهای تولیدی به روش پنیر سفید ایرانی پس از 2 ماه دوره رسیدن

شماره	مشخصات پنیر	محتوای رطوبت بر پایه وزن تر پنیر	pH	نمک بر پایه وزن تر پنیر (درصد)	کلی فرم	استافیلوکوکوس ارتوس	اشرشیا کلی	کپک (CFU/ml)	نام جدایه	
									نوع شیر	نام جدایه
1	لاکتوباسیلوس پلانتارم	57/6±0/5	4/78±0/07	3/42±0/02	-	-	-	<10 ²	گاوی	لاکتوباسیلوس پلانتارم
2	لاکتوباسیلوس پلانتارم	53/0±0/5	4/52±0/05	3/14±1/04	-	-	-	<10 ²	گوسفند	لاکتوباسیلوس پلانتارم
3	لاکتوباسیلوس آگیلیس	53/0±0/5	5/05±0/05	3/7±0/02	-	-	-	<10 ²	گاوی	لاکتوباسیلوس آگیلیس
4	لاکتوباسیلوس آگیلیس	50/60±0	4/67±0/08	3/03±0/1	-	-	-	<10 ²	گوسفند	لاکتوباسیلوس آگیلیس
5	انتروکوکوس فاسیوم	59/0±0/1	5/44±0/05	4/48±0/3	-	-	-	<10 ²	گاوی	انتروکوکوس فاسیوم
6	انتروکوکوس فاسیوم	54/2±0/5	4/67±0/1	3/57±0/06	-	-	-	<10 ²	گوسفند	انتروکوکوس فاسیوم
7	استرپتوکوکوس	52/6±0/5	4/81±0/1	4/06±0/05	-	-	-	<10 ²	گاوی	استرپتوکوکوس
8	استرپتوکوکوس	52/90±0/5	4/77±0/02	3/31±0/07	-	-	-	<10 ²	گوسفند	استرپتوکوکوس
9	مخلوط	53/0±0/1	4/87±0/09	3/78±0/09	-	-	-	<10 ²	گاوی	مخلوط
10	مخلوط	52/10±0/5	4/49±0/08	3/22±0/08	-	-	-	<10 ²	گوسفند	مخلوط

جدول 2 نتایج تأثیر جدایه ها و نوع شیر بر برخی ویژگی های حسی نمونه های پنیر تولیدی

نوع پنیر										صفت	
شیر گوسفند					شیر گاو						
کشت مخلوط	استرپتوکوکوس ترموفیلوس	انتروکوکوس فاسیوم	لاکتوباسیلوس آگیلیس	لاکتوباسیلوس پلانتارم	کشت مخلوط	استرپتوکوکوس ترموفیلوس	انتروکوکوس فاسیوم	لاکتوباسیلوس آگیلیس	لاکتوباسیلوس پلانتارم	لیقوان	
2/625 ^b	3/125 ^b	2/750 ^b	3/5 ^b	2/125 ^b	3/250 ^b	2/750 ^b	3/5 ^b	3/250 ^b	3 ^b	4/5 ^a	عطر و طعم
2/625 ^d	3/625 ^{abc}	3 ^{abc}	3/625 ^{abc}	2/875 ^{cd}	3/875 ^a	3/750 ^{abc}	3/625 ^{abc}	3/750 ^{abc}	4/375 ^a	4/5 ^a	بافت
2/875 ^c	3/5 ^{bc}	3/25 ^{bc}	3/5 ^{bc}	3 ^c	4/625 ^a	3/875 ^b	3/5 ^{bc}	3/875 ^b	3/750 ^b	5 ^a	رنگ
2/125 ^c	3/5 ^b	2/875 ^{bc}	3/375 ^b	3/870 ^{bc}	3/625 ^b	3/250 ^b	3/5 ^b	3/5 ^b	3/250 ^b	4/625 ^a	پذیرش کلی
66 ^c	88/625 ^b	74/375 ^{bc}	90/375 ^b	77/625 ^{bc}	93/5 ^b	84/5 ^{bc}	92/625 ^b	92/125 ^b	90/250 ^b	119/250 ^d	کل

میانگین ها با حروف مشابه اختلاف معنی داری با هم ندارند.

استارتر به صورت تجاری استفاده می شوند به عنوان مثال استفاده از *انتروکوکوس فاسیوم* (K77D) به عنوان یک استارتر در دانمارک مورد تأیید قرار گرفته است [17]. در تحقیق حاضر نیز اثر استفاده از جدایه های تک نشان داد که نمونه پنیر تهیه شده از جدایه *انتروکوکوس فاسیوم* بیشترین امتیاز عطرو طعم (3/5) را دارا می باشد. که نشان می دهد که یک فلور لاکتیکی خاص می تواند نقش پر رنگ تری در ایجاد خواص مذکور داشته باشد.

همچنین همانطور که در مقدمه اشاره شد عوامل مختلفی بر خواص کیفی و حسی پنیر مؤثر است که یکی از آنها شرایط رسیدن پنیر می باشد با توجه به اینکه طول دوره رسیدن پنیر لیقوان 4 ماه و دوره رسیدن پنیرهای سفید ایرانی معمولاً 2 ماه می باشد و علاوه بر آن دوره رسیدن پنیر لیقوان در دمای حدود 10°C سپری می شود در حالیکه پنیر سفید ایرانی در دمای 12-14°C نگهداری شده بود لذا این عامل نیز بالتبع بر میزان رشد و فعالیت گونه های خاص لاکتیکی اثر خواهد داشت.

تغییرات فلور میکروبی پنیر باتزوس²³ یونانی در فصول مختلف نشان داده که تغییر فصل تولید به عنوان عامل تغییر دهنده درجه حرارت، بر روی تعداد باکتری های لاکتیکی اثری ندارد اما بر تنوع جمعیت میکروبی تأثیر داشته به نحوی که در پنیر تهیه شده در زمستان *انتروکوکوس* ها غالب هستند در حالی که در تابستان و بهار *لاکتوباسیلوس* ها اکثریت را تشکیل می دهند [18]. که این مطلب اهمیت شرایط رسیدن به عنوان یک عامل مهم بر توسعه طعم پنیر را آشکار می کند و می توان گفت که یکی از عواملی است که در اختلاف خواص حسی پنیر لیقوان با نمونه های پنیر تولیدی تأثیر دارد.

3- نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که خواص حسی پنیر به عواملی از جمله شیر مصرفی و مشارکت گونه های مختلف باکتری های اسید لاکتیک وابسته است و همانطور که در جدول 2 نشان داده شده است علی رغم وجود اختلاف معنی دار بین نمونه های پنیر تولیدی در این تحقیق با پنیر لیقوان از نظر حسی، اکثریت داوران قابلیت قبول پنیر تولید شده با جدایه های پنیر لیقوان را در حد خوب و بالاتر از متوسط اعلام نموده اند (اعداد بالاتر از 3 و نزدیک به 4). بنابراین می توان نتیجه گرفت با اعمال

که مورد ارزیابی پانلیست ها قرار گرفت در مورد نمونه های پنیر شامل ظاهر، طعم و آروما، بافت و کیفیت کلی بود. نتایج آزمون حسی به وسیله پانلیست های آموزش دیده نشان داد که ماست تهیه شده از جدایه های *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* و *لاکتوباسیلوس هلویتیکوس*¹⁸ و پنیر تهیه شده از *لاکتوکوکوس لاکتیس* زیر گونه *لاکتیس بیووار دی استی لاکتیس* بهترین خواص حسی و طعم مطبوع را دارا می باشند [7]. که این نتایج مشارکت گونه های مختلف لاکتیکی را در ایجاد خواص حسی آشکار می سازد.

اما یک مرحله در تهیه استارتر خالص، شناسایی گونه هایی است که تأثیر بیشتر و مؤثرتری نسبت به دیگر گونه ها دارند. همانطور که در جدول 2 مشاهده می شود در ارزیابی کلی، صرفنظر از نوع پنیر تولیدی، جدایه های *انتروکوکوس فاسیوم*، *لاکتوباسیلوس آگیلیس* و *لاکتوباسیلوس پلاتنارم* و *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* از نظر تأثیر بر خواص حسی پنیرهای تولیدی بعد از پنیر تولید شده با کشت مخلوط به ترتیب در رده های بعدی قرار داشتند و نشان می دهد که هر ایزوله می تواند تأثیر متفاوتی بر خصوصیات حسی فرآورده داشته است. در یک تحقیق، تأثیر استارترهای مختلف (کشت حاوی *لاکتوکوکوس لاکتیس* زیر گونه *لاکتیس*¹⁹، *لوکونستوک مزیترویدس*²⁰، نمونه کنترل و عصاره حاوی فلور لاکتیکی طبیعی) بر روی خواص حسی ساورکرات²¹ (یک محصول تخمیری تهیه شده از کلم) نشان داده که ساورکرات تهیه شده با استفاده از *لاکتوکوکوس لاکتیس* زیر گونه *لاکتیس* بهترین خواص حسی را به همراه دارد در صورتیکه در مطالعه دیگر بررسی تأثیر جدایه های *لاکتوباسیلوس هموفرمیتو* نظیر *لاکتوباسیلوس برویس*²² و *لاکتوباسیلوس پلاتنارم* بر خواص حسی ساورکرات، محصولی تیره و طعم تلخ را در پی داشت [16] و یا در مورد ویژگی های ذاتی *انتروکوکوس* ها، مطالعات نشان داده که *انتروکوکوس* ها از فعالیت پروتئولیتیک بالایی به خصوص بر کازئین و دیگر پروتئینهای شیر و همچنین فعالیت لیپولیتیک قوی برخوردارند به همین دلیل *انتروکوکوس* ها می توانند نقش مهمی در توسعه طعم پنیر لیقوان داشته باشند [15] به همین دلیل تعدادی از استرین های *انتروکوکوس* به عنوان

18. *Lactobacillus Helveticus*

19. *Leu. Mesenteroides*

20. *Lactococcus. Lactis spp lactis*

21. Sauerkraut

22. *Lactobacillus Brevis*

23. Batzoe Cheese

- of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number: 2344-1, 1st Ed.
- [10] Karim. G. 1999. Microbiological examinations of foods. Tehran University Press, P: 517 (In persian).
- [11] Anonymous, 1380. Methods for identification and enumeration of staphylococcus aureus coagulase (+) in foodstuff, The Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number: 1194, 7th Ed.
- [12] Parvane, V. 1998. Quality control and the chemical analysis of foods, Tehran University Press, p: 325 (In persian).
- [13] Khomeiri. M. 2004. Isolation and identification strains of native Iranian bifidiobacterium and investigation their application ability in production of probiotic products. D.V.M Thesis. Mashhad Univ (In persian).
- [14] Mahdian, E and Mazaheri Tehrani, M. 2007. Evaluation the effect of milk total solids on the relationship between growth and activity of starter cultures and quality of concentrated yoghurt, American-Eurasian Journal Agric & Environ Science, 2 (5): 587-592.
- [15] Abdi, R., Sheikh-Zeinoddin, M., and Soleimani-Zad, S. 2005. Identification of lactic acid bacteria isolated from traditional Iranian Lighvan cheese, Pakistan Journal of Biological Sciences. 9 (1): 99-103.
- [16] Kristek, S., bešlo, D, H., Pavlovic, H and Kristek, A. 2004. Effect of starter cultures *L. mesenteroides* and *L. lactis* ssp. *lactis* on Sauerkraut Fermentation and Quality. Czech J. Food Sci. 22 (4): 125-132.
- [17] Torres-Llanez, M. J., Vallejo-Cordoba, B., Diaz-cinco, M. E., Mazonra-Manzano, M. A., and Gonzalez-Cordova, A. F. 2006. Characterization of the natural microflora of artisanal Mexican Fresco cheese. Food Control, 17: 683-690.
- [18] Psoni, L. Tzanetakis, N and Lipoulou-Tzaretaki, E. 2003. Microbiological characteristics of Batzos, a traditional Greek cheese form raw goat's milk. Food Microbiol, 20: 575-589.
- تغییراتی در فرایند تولید یا با انجام بررسی های بیشتر و مقایسه پارامترهای دیگر می توان پنیر لیقوان را با همان کیفیت در سطح صنعتی در مناطق دیگر در کشور تولید کرد.

4- تشکر و قدردانی

بدینوسیله از گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه گرگان که امکان انجام این تحقیق را فراهم نمودند کمال تقدیر و تشکر را داریم.

5- منابع

- [1] Rahmati, M. and Dahi, M. R. 1995. Cheese and fermented milk products. Tehran University press, P: 706 (Translated in Persian).
- [2] Olson, N. f. 9 Cheese, URL: <http://www.Wiley.de>.
- [3] Anonymous, 1380. Microbiological specifications for Milk products, The Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI Number: 2406, 2nd Ed.
- [4] Lynch, C. M., Muir, D. D., Banks, J. M., Mcsweeney, P. L. H and Fox, P. F. 1999. Influence of adjunct cultures of lactobacillus paracasei ssp. paracasei or lactobacillus plantarum on cheddar cheese ripening. J Dairy Sci. 82:1618-1628.
- [5] Abega, K., 2007. Isolation, characterization and identification of lactic acid bacteria involved in traditional fermentation of Borde, an Ethiopian cereal beverage. African Journal of biotechnology. 6 (12): 1469-1478.
- [6] Oksuztept, G., Bahri, P., and Calicioglu, M. 2005. Identification and Distribution of lactic acid bacteria during the ripening of Savak Tulum cheese. Turk Journal Vet Anim Science, 29: 873-879.
- [7] Badis, A., Guetarni, D., Boudjema, M. B., Henni, D. E., and Kihal, M. 2004. Identification and technological properties of lactic acid bacteria isolated from raw goat milk of four Algerian races. Journal of food Microbiology, 21: 579-588.
- [8] Nair, P. S and Surendran, P. K. 2005. Biochemical characterization of lactic acid bacteria isolated from fish and prawn. Journal of Culture Collections, 4: 48-52.
- [9] Anonymous, 1380. Cheese in brine, Specifications & test methods, The Institute