بررسی ویژگی های ماست پروبیوتیک طعم دار قالبی و همزده با استفاده از عصاره زرشک بیدانه

مینا حسنی[1*]، علی محمدی ثانی[1]، اکرم شریفی[2]، بهرام حسنی[3]

[1] باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

[2] گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده مهندسی صنایع و مکانیک، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

[2] دانشجوی دکترای علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: 1392/8/11 تاریخ پذیرش: 1393/4/16

چکیده

ماست یک فرآورده لبنی تخمیری است که در سراسر جهان مورد توجه می باشد. در چند سال اخیر با بکارگیری باکتری های پروبیوتیک، محصولی به نام ماست پروبیوتیک تولید شد که به عنوان یک ماده غذایی سلامتی بخش و (فراسودمند) شناخته شده است. در این پژوهش به منظور افزایش تنوع فرمولاسیون ماست، از عصاره میوه زرشک بیدانه به میزان 4و 5 درصد وزنی جهت تهیه ماست پروبیوتیک طعم دار قالبی و همزده استفاده شد. ویژگی های حسی، قدرت رنگی، ترکیبات فنولی، فعالیت آنتی اکسیدانی ومیزان آنتوسیانین نمونه های ماست پروبیوتیک طعم دار بهینه شده و ماست پروبیوتیک ساده طی 21 روز نگهداری بررسی شد. نتایج حاصل نشان داد که ماست همزده حاوی 5 درصد عصاره زرشک از نظر آزمون های حسی بالاترین امتیاز را توسط ارزیابان نسبت به نمونه های دیگر حاصل کرد. همچنین عصاره زرشک موجب شد تا ترکیبات فنولی محلول در آب و فعالیت آنتی اکسیدانی آن در طول مدت زمان نگهداری بیشتر از ماست ساده باشد. به طوریکه بالاترین فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به ماست قالبی و همزده حاوی 4درصد عصاره زرشک در روز صفر بود. و بیشترین میزان ترکیبات فنولی در نمونه های ماست قالبی و همزده حاوی 5درصد عصاره زرشک در روز هفتم مشاهده شد. علاوه بر این کاهش معنی دار ترکیبات آنتوسیانین با افزایش مدت زمان ماندگاری قابل ملاحظه بود که بالاترین میزان آنتوسیانین مربوط به نمونه ماست همزده حاوی 5 درصد عصاره زرشک در روز صفر بود.

واژه های کلیدی: آنتوسیانین، ترکیبات فنولیک، عصاره زرشک، فعالیت آنتی اکسیدانی، ماست پروبیوتیک طعم دار، ویژگی های حسی

*مسوول مکاتبات: mina.hassani2014@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

1-مقدمه

پروبیوتیک ها نوعی مکمل غذایی هستند که از باکتری ها و قارچ های بالقوه مفید تشکیل شده اند. تفاوت پروبیوتیک ها با سایر ریززنده ها که ممکن است دارای خواص سلامت بخش برای میزبان باشند در این خاصیت نهفته است که اثرات سلامت بخش پروبیوتیک ها از طریق فعالیت زیستی آنها در داخل بدن، پس از استقرار در بخش های مختلف تولید می شود (2). لذا این فرآورده غذایی جز غذاهای فراویژه یا هدفمند طبقه بندی می شوند. زیرا علاوه بر ارزش تغذیه ای، اثرات درمانی و سلامت بخشی چون بهبود هضم لاکتوز (36)، بهبود جذب کلسیم، سنتز ویتامین ها و پروتئین ها (34 و43)، تحریک و ارتقائ سیستم ایمنی بدن، کاهش سطح کلسترول سرم خون (21 و29)، کاهش تظاهرات آلرژیک (20)، جلوگیری از انواع سرطان، به ویژه سرطان روده بزرگ (26)، بهبود تعادل میکروبی روده (34)، جلوگیری از رشد و فعالیت میکروب های بیماری زا، افزایش ارزش تغذیه ای (25 و 31)، مهار عفونت های دستگاه گوارش (15)، اشاره کرد.

ماست طعم دار یکی از فرآورده های منعقد شده شیر است که به وسیله تخمیر اسید لاکتیک در نتیجه فعالیت باکتری های آغازگر ماست، حاصل شده و به آن طعم دهنده های طبیعی مثل انواع میوه (به صورت های مختلف) عسل، شکلات، کاکائو، مغز میوه هایی مثل فندق، پسته، گردو، قهوه و یا سایر طعم دهنده های مجاز خوراکی اضافه می گردد (4). اضافه کردن این ترکیبات به ماست ساده، محبوبیت آن را بیشتر کرده است و البته باید در نظر گرفت ماست های میوه ای و طعم دار عمدتا به عنوان دسر مصرف می شوند (40).

رنگ و طعم دهنده های میوه ای طبیعی و یا سنتزی مجاز از جمله ترکیباتی هستند که معمولا در تهیه ی میوه و شربت ماست طعم دار، استفاده می شوند. در بعضی از فرمولاسیون های لبنی ممکن است از رنگ و طعم دهنده های بیشتری استفاده شود که می توان در این مورد به ماست های کودکانه[1] اشاره کرد. با توجه به اگاهی از مضرات مصرف رنگ های سنتزی، تمایل بیشتری به استفاده از رنگ های طبیعی در فرمولاسیون های غذایی ایجاد شده است. که می توان به ماست های ارگانیک[2] اشاره کرد. طبق استاندارد برنامه ی ارگانیک ملی محصولاتی به صورت ارگانیک برچسب می خورند که که حداقل 95% ترکیبات آن، کاملا ارگانیک باشد (24).

تولید کننده های محصولات چند ترکیبی[3] مانند ماست، تلاش زیادی جهت کسب عنوان ارگانیک دارند. بنابراین استفاده از رنگ دانه های طبیعی به جای رنگ های سنتزی، تلاشی در جهت این مواد غذایی می باشد.

عصاره زرشک و ترکیبات فنولی، فعالیت آنتی اکسیدانی دارند و نیز دارای اثرات ضد میکروبی می باشند که موجب تاثیرت سلامت بخشی بر بدن می شوند (1). از مهمترین ترکیبات موجود در میوه زرشک می توان به ترکیبات فنلی از جمله آنتوسیانین ها اشاره کرد.

ماست گزینه مناسبی جهت تولید محصولات فراسودمند می باشد که در این زمینه، تحقیقات زیادی انجام شده است (5).

افزودن عصاره میوه و سبزیجات به ماست به دلیل داشتن این ویژگی، تلاشی در جهت تهیه ی ماستی فراسودمند محسوب می شود. در این زمینه کاسو و همکاران[4] (2009)، عصاره آکای[5] (میوه سیاه رنگ بومی برزیل) را که حاوی رنگدانه آنتوسیانین می باشد با توجه به ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی اکسیدانی آن، به عنوان رنگدانه طبیعی و فراسودمند برای ماست معرفی کردند (8). گد و همکاران[6] (2010)، پس از بررسی ویژگی های مختلف ماست حاوی عصاره پالم و تغییرات آن در طول دوره نگهداری، نمونه تولید شده را حاوی ترکیبات فنولی و دارای فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتری نسبت به ماست ساده مشاهده و آن را محصولی فراسودمند معرفی کردند (12).هاکینن و همکاران[7] (1999)، اظهار داشتند که ترکیبات فنولی در بافت های گیاه به عنوان فنول های جایگزین شده ساده، عمدتا به صورت گلیکوزید ها یا به شکل مولکول های پلیمریزه شده پیچیده با وزن های مولکولی بالا واقع می شوند. فلانوئید ها، اسیدهای فنولی، لیگنان ها و پلیمرهای فنلی پیچیده (تانین های پلیمری) برای میوه های توتی شکل خاص هستند. انتوسیانین هاگروه های غالب فلانوئید های موجود در میوه های توتی شکل هستند (18).

[1]Childeren yoghurt
[2]Organic yoghurt

[3]Multy ingredient
[4]Cossu M. et al., (2009)
[5]Acai
[6]Gad, AS. et al., (2010)
[7]Hakkinen, S. H. et al., (1999)

Archive of SID

www.SID.ir

سیمونی و همکاران[1](2005)، مقدار آنتوسیانین در 4 واریته گیلاس ترش را بوسیله HPLC[2] و MS-Spectrometry[3] اندازه گیری، آنالیز و شناسایی کردند. در میان 4واریته بیشترین مقدار آنتوسیانین در گیلاس گونه بلسینسکا[4]مشاهده شد. دو رنگدانه سیانیدین -3-گلایکوزیل روتینوزید و سیانیدین-3-روتینوزید به عنوان آنتوسیانین های اصلی گیلاس شناسایی شدند. این دو رنگدانه در طول موج 518 نانومتر بیشترین جذب را نشان دادند (38).سانچز- سگارا و همکاران[5](2000)، با بررسی مقادیر آهن، مس، روی، منگنز، منیزیم، سدیم و پتاسیم در ماست های میوه ای با 6 طعم مختلف، تاثیرافزودن میوه را بر میزان مواد معدنی ماست بررسی کرده و این نمونه ها را مورد ارزیابی تغذیه ای قرار دادند. ماست های حاوی توت های وحشی و آناناس حاوی غلظت بسیار بالای آهن و منکنز بودند و برعکس ماست با طعم هلو دارای پایین ترین غلظت آهن، منگنز، منیزیم، سدیم و پتاسیم بود (35). لری و وایت[6](2004)، گزارش کردند بافت ماست یکی از ویژگی های مهم آن است که تا اندازه زیادی در پذیرش محصول موثر است. یکی از عوامل مورد نظر در بافت ماست، باکتری های آغازگر و متابولیت های تولید شده توسط آنها (پلی ساکارید) و هم چنین اندر کنش این متابولیت ها با سایر اجزا و ترکیب ماست (نظیر ماتریکس پروتئینی) می باشد. لذا نوع و مقدار مایه کشت مورد استفاده در تولید محصول می تواند به میزان زیادی روی پذیرش بافت نمونه ها موثر باشد (28). در ماست های میوه ای و طعم دار، رنگ یکی از مهم ترین ویژگی های ارزیابی و پذیرش محصول می باشد. حداقل اختلاف رنگ قابل تشخیص توسط چشم[7] مقدار$\Delta E= 3/2$ است و در تحقیقات صنایع غذایی جهت بیان تغییرات رنگی محصول از آن استفاده می شود (14). رنگ ماست تحت تاثیر ویژگی های فیزیکی (ساختار ژلی) و شیمیایی (ترکیبات تشکیل دهنده) آن می باشد. در این زمینه می توان به تاثیر عمده ی چربی و میسل های کازئین بر سفید بودن شیر، اشاره کرد (42). بتاکاروتن چربی و واکنش کاراملیزاسیون، طی فرآیند حرارتی شیر از عوامل موثر بر زردی شیر هستند (16). ریبوفلاوین نیز بر رنگ زرد-سبزی شیر و پروتئین های سرمی بر مقدار سبزی رنگ بودن شیر موثر هستند (33).

هدف از انجام این تحقیق، تهیه نمونه های ماست پروبیوتیک طعم دار قالبی و همزده حاوی عصاره زرشک با ویژگی های حسی مطلوب در طول دوره نگهداری، و در نتیجه ایجاد تنوع در محصولات لبنی بود که به دلیل داشتن ترکیبات آنتوسیانین، ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتر نسبت به ماست معمولی، پتانسیل مطرح شدن به عنوان یک محصول فرا سودمند را دارد.

2- مواد و روش ها

2-1- آماده سازی نمونه

زرشک بی دانه تازه از شهر بیرجند خریداری شد و تا زمان شروع آزمون در فریزر نگهداری گردید.

2-2- تهیه عصاره میوه زرشک و تعیین ویژگی های آن

عصاره زرشک به روش استخراج با سیستم رفلاکس توسط حلال آب تهیه شد و تغلیظ آن توسط دستگاه روتاری اواپراتور (Buchi waterbath B -480 ساخت سوئیس و مجهز به پمپ خلا) در دمای 45 درجه سانتی گراد انجام شد، در نهایت نمونه های تغلیظ شده با بریکس 27 در شیشه های تیره بسته بندی شدند. (37).

2-3- تهیه ماست پروبیوتیک طعم دار

پس از استاندارد کردن چربی (3/5 درصد)، اسیدیته (0/16درصد) و ماده خشک بدون چربی شیر (8/5 درصد)، فرایند تهیه ماست طبق روش پیشنهادی تمیم و رابینسون (1999)، انجام شد (39). عمل پاستوریزاسیون در دمای 90-85 درجه سانتی گراد به مدت زمان 5 دقیقه انجام شد. سپس در دمای 42 درجه سانتی گراد تحت شرایط استریل 0/01 درصد وزنی- وزنی از کشت آغازگر LA-5[8] (لاکتوباسیلوس اسیدو فیلوس) و به همان میزان از کشت اغازگر Bb-12[9] (بیفیدوباکتریوم بیفیدوم)، (خریداری شده از شرکت کریستین هانسن کشور دانمارک) به صورت مستقیم و جدا گانه و ترکیب دو باکتری به تسبت (1-1) به نمونه ها افزوده شد. به گونه ای که شمارش باکتریایی مورد نظر طبق

[1]Simuni , V. et al., (2005)
[2]High performance liquid chromatography
[3]Mass spectrometry
[4]Blacinska
[5]Sánchez-Seggara, P.J., et al., (2000)
[6]Leroy, F., and Vuyst, L. D. (2004).
[7] Just Notiffied Difference

[8]*Lactibacillus acidophilus*
[9] Bifidobacterium bifidum

Archive of SID

www.SID.ir

توصیه شرکت تولید کننده برای به دست آوردن ماده غذایی پروبیوتیکی در محدوده 10^{7} CFU/g[1] -10^{6} (واحد کلنی بر گرم) باشد. پس از افزودن مقادیر مشخص عصاره زرشک (4 و 5 درصد وزنی) به شیر برای تهیه نمونه ماست های قالبی و همزده حاوی 4و 5 درصد عصاره زرشک، بسته بندی نمونه ها در ظروف استریل 1لیتری و گرمخانه گذاری نمونه ها در دمای 42 درجه سانتی گراد تا رسیدن اسیدیته نمونه ها به 0/6درصد بر حسب اسید لاکتیک انجام شد. در مرحله بعد سردخانه گذاری در دمای 4 درجه سانتی گراد صورت پذیرفت.

پس از انجام آزمون حسی و بهینه سازی مقادیر ترکیبات ماست پروبیوتیک طعم دار قالبی و همزده در مدت 21 روز، تغییرات ترکیبات فنولی محلول در آب و فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه ماست های طعم دار ونمونه شاهد بررسی شد (39).

2-4- اندازه گیری ترکیبات فنولی محلول در آب

ترکیبات فنولیک نمونه ها بر اساس روش زنولدین و بابا[4] (2009)، با استفاده از محلول فولین سیوکالتیو (Dansta dt 64171، آلمان) و کربنات سدیم مورد آزمون قرار گرفت.

سپس جذب های به دست آمده از هر یک از نمونه ها در طول موج 765 نانو مترتوسط اسپکتوفتومتر(ساخت انگلستان مدل JENWAY 6305) قرائت گردید (44).

2-5- فعالیت آنتی اکسیدانی

اندازه گیری قدرت آنتی اکسیدانی نمونه ماست های پروبیوتیک تولید شده توسط محلول DDPH (Alorich D913-2، آلمان)، (2009) با وزن مولکولی 394/32 و متانول انجام گرفت و جذب هریک از نمونه ها در طول موج 517 نانو متر قرائت گردید (44).

2-6- اندازه گیری آنتوسیانین

اندازه گیری آنتوسیانین نمونه ها به روش فلوکی و فرنسس[2](1986)، اندازه گیری شد.

برای اندازه گیری آنتوسیانین پس از تهیه بافر1 و 4/5، درجه ای از جذب آنتوسیانین اصلی زرشک به نام سیانیدین-3 گلایکوزید توسط دستگاه اسپکتوفتومتری (ساخت انگلستان، مدل JENWAY,6305) در طول موج 510 قرائت شد (11). سپس درصد آنتوسیانین بر پایه قانون بیرلامبرت طبق فرمول زیر، محاسبه گردید.

C mg/100ml = r A/€L×M×D

2-7- آزمون حسی

آزمون حسی به صورت هدونیک 5 امتیازی (امتیاز خیلی بد (E)، بد (D)، متوسط (C)، خوب (B)، خیلی خوب (A) ، با استفاده از 30 نفر ارزیاب حسی آموزش دیده جهت ارزیابی ویژگی های رنگ، عطر وطعم انجام شد (41).

2-8- رنگ سنجی

از نمونه ها در روز های 0،7،14،21عکس تهیه شده، سپس با نرم افزار Image j (ساخت امریکا، مدل Image J 1.42 e) توسط دستگاه اسکنرفاکتورهای l, b ,a مورد بررسی قرار گرفت (19) .در این سیستم رنگ سنجی، a بیانگر قرمزی، b مقدار زردی و l مقدار رنگ سفیدی نمونه را نشان می دهند. (ΔE) اختلاف رنگی ایجاد شده بین نمونه ها و نمونه مرجع می باشد که به صورت زیر به دست می آید و بیانگر تغییر کلی رنگ نمونه می باشد.

ΔE= (ΔL2+Δa2+Δb2)1/2

2-9- طرح آماری

کلیه آزمایش ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام گرفتند، آنالیز نتایج با نرم افزار SAS (9.1.3) و مقایسه میانگین ها به روش دانکن (در سطح 5 درصد) و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد.

3- نتایج و بحث

3-1- ترکیبات فنولی محلول در آب

از سال 1990 فلانوئیدها و ترکیبات فنولی به دلیل تاثیرات سلامت بخشی که بر روی بدن دارند بیشتر مورد توجه واقع شده اند (9). با توجه به شکل (1)، ترکیبات فنولی محلول در آب نمونه های ماست طعم دار به طور معنی داری بیشتر از ماست ساده می باشند، ترکیبات فنولی نمونه ها در طی دوره نگهداری تغییر معنی داری را نشان می دهد، که در نمونه شاهد مشاهده نمی شود. به طوریکه نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی 5 درصد عصاره زرشک) ونمونه5 (ماست پروبیوتیک همزده 5 درصد عصاره زرشک)،

[1]Colony forming unit
[2]Zainoldin,K.H.,Baba,A.S.(2009)
[3]Fuleki, T., & Francis, F. J. (1968b).

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین میزان ترکیبات فنولیک را نسبت به سایر نمونه ها داشتند. و پایین ترین میزان ترکیبات فنولیک مربوط به روز صفر بود. گد و همکاران (2010) نیز مقدار ترکیبات فنولی محلول در آب ماست حاوی 10درصد عصاره پالم خرما و ماست ساده را به ترتیب 3/06 و 2/48 میلی گرم در هر گرم ماده غذایی بر حسب اسید گالیگ گزارش دادند و علاوه بر بیان معنی‌دار بودن این اختلاف از کاهش معنی‌دار این ترکیبات در طول دوره نگهداری و در نتیجه از تاثیرات سلامتی بخش بیشتر ماست حاوی 10درصد عصاره پالم خرما نسبت به ماست ساده خبر دادند (12).

زینولدین و بابا (2009)، نیز ترکیبات فنولی محلول در آب ماست حاوی 10درصد عصاره گونه سفید رنگی از میوه پیتایا[1] و ماست ساده را36/44 و 20/25 میلی گرم در هر گرم ماده غذایی گزارش دادند و ضمن بیان معنی‌دار بودن این اختلاف، افزدن عصاره این میوه را موجب بهبود ویژگی‌های فنولی ماست ساده نامیدند (44).

3-2- فعالیت آنتی اکسیدانی

آنزیم کاتالاز و سوپر اکسیداز، کازئین، پروتئین های سرمی واسید اورتیک موجود درشیر و باکتری های لاکتیکی ماست فعالیت آنتی اکسیدانی از خود نشان می دهند موجب می شود در ماست نیز چنین ویژگی مشاهده شود (7، 27، 30، 32).

با توجه به شکل (2)، فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه های ماست طعم دار به طور معنی داری بیشتر از ماست ساده می باشد. در نتیجه ترکیبات فنولی و عصاره زرشک فعالیت آنتی اکسیدانی از خود نشان می دهند که موجب این امر می شود. کاسو و همکاران[2](2009)، فعالیت انتی اکسیدانی ماست ساده و ماست حاوی 10درصد عصاره آکای را 9/97 و16/62درصدگزارش کردند، همچنین با معنی دار بودن این اختلاف به دلیل فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتر، ماست حاوی عصاره آکای را فراسودمند نامیدند (8). کار وکاپور[3](2002)، با بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی چغندر قند و 38 سبزی دیگر، چغندر قند را جز سبزیجات با فعالیت آنتی اکسیدانی زیاد طبقه بندی کردند و این امر موجب می شود تا فعالیت آنتی اکسیدانی ماست های طعم دار از نمونه شاهد بیشتر باشد (22). در این نمونه ها بالاترین میزان ترکیبات آنتی اکسیدان مربوط به نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده4درصد عصاره زرشک) ونمونه 2 (ماست پروبیوتیک قالبی 4 درصد) در روز صفر و پایین ترین میزان مربوط به روز بیست ویکم بود. زینولدین و بابا (2009)، میزان فعالیت آنتی اکسیدان ماست حاوی 10درصد عصاره پیتایای سفید رنگ و ماست ساده را 24/97 و19/61درصد معنی دار گزارش کردند، اما دلیل مشخصی برای آن بیان نکردند (44). این مطلب ممکن است به دلیل کاهش ترکیبات فنولی طی دوره نگهداری و فعالیت باکتری لاکتیکی ماست باشد.

3-3- اندازه گیری آنتوسیانین

طبق تحقیقات صورت گرفته توسط هاکینن و همکاران (1999)، آنتوسیانین ها جاذب های موثر نور مرئی هستند بنابراین به عنوان مواد رنگی ظاهر می شوند که مسئول رنگ های نارنجی، قرمز و آبی میوه های توتی مثل توت فرنگی، تمشک، زرشک و کشمش بی دانه سیاه و قرمزمی باشند. برای مثال، ترکیبات فنلی موجود در توت فرنگی ها آنتوسیانین ها هستند. اسیدهای فنلی ساده تر مثل اسیدهای هیدروکسی سینامیک و اسیدهای هیدروکسی بنزوئیک، معمولا در تعداد زیادی از میوه های توتی نیز می باشند (17).

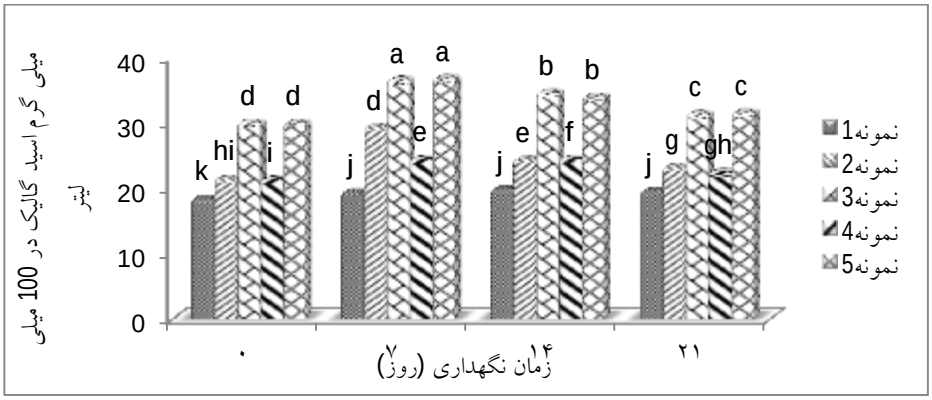
با توجه به شکل (3)، ترکیبات آنتوسیانین در نمونه های ماست طعم دار به طور معنی داری بیشتر از ماست ساده می باشد. که بالاترین میزان آنتوسیانین مربوط به نمونه 5 (ماست پروبیوتیک همزده 5 درصد) در روز صفر و پایین ترین میزان مربوط به روز بیست و یکم بود.

کاهش معنی دار ترکیبات آنتوسیانین با افزایش مدت زمان نگهداری تا روز بیست ویکم قابل مشاهده است. شریفی و حسنی (2012)، روش های استخراج و مقاومت رنگ استخراج شده از پیگمان های زرشک را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند کاهش آنتوسیانین در طی مدت زمان نگهداری به این دلیل است که آنتوسیانین ها تحت تاثیر دما تخریب می گردند، شدت تخریب به حضور اکسیژن، pH و کنفورماسیون ساختمانی آنها بستگی دارد.

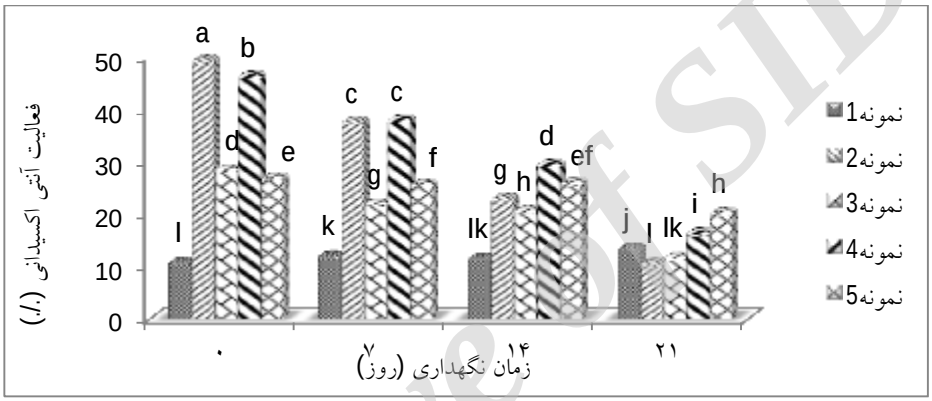
[1] Hylocereus polyrhizus
[2] Cossu M.,et al., (2009)
[3] Kaur, C.; Kapoor, HC. (2002)

Archive of SID

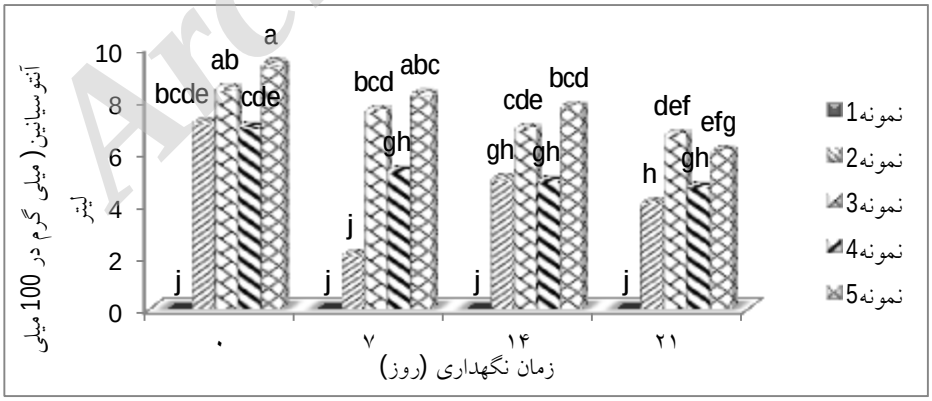
www.SID.ir



شکل 1- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست بر روی میزان ترکیبات فنولیک در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)



شکل2- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست بر روی میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)



شکل (3)- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست بر روی میزان ترکیبات آنتوسیانین در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)

Archive of SID

www.SID.ir

آنتوسیانین ها در pH های اسیدی پایدارترند، افزایش پایداری آنتوسیانین ها در pH های اسیدی، مقاومت آنها را نیز افزایش می دهد (37).

3-4- ویژگی های حسی

3-4-1- رنگ

همانطور که در شکل (4) مشاهده می شود، افزودن عصاره زرشک تاثیر معنی داری بر پذیرش ومطلوبیت رنگ نمونه ها و همچنین بر روی نوع ماست دارد. به طوری که نمونه5 (ماست پروبیوتیک همزده 5 درصد عصاره زرشک)، درمدت زمان نگهداری 21 روزه بالاترین امتیاز رنگ را نسبت به سایر نمونه ها در روز های 7 و 14 که اختلاف معنی دار آماری بین آنها دیده نشد به خود اختصاص داد. نتایج این بررسی نشان داد که افزودن عصاره زرشک به ماست مورد پسند ارزیابان قرار گرفته بود. میوه زرشک با دارا بودن ترکیبات مغذی، مناسب، دارا بودن دو ویژگی خاص شامل pH پایین، وجود رنگدانه های آنتوسیانین و همچنین رنگ دلپذیر می تواند در تهیه فرآورده های مختلفی مورد استفاده قرار می گیرد. هاکینن و همکاران[1] (1999)، بیان کردند که آنتوسیانین ها جاذب های موثر نور مرئی هستند بنابراین به عنوان مواد رنگی ظاهر می شوند که مسئول رنگ های نارنجی، قرمز و آبی میوه های توتی مثل توت فرنگی، تمشک، زرشک و کشمش بی دانه سیاه و قرمز می باشند (17).

3-4-2- عطر

شکل (5)، که اثر متقابل مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری بر روی میزان مطلوبیت عطر در نمونه های ماست را نشان می دهد، افزودن عصاره زرشک تاثیر معنی داری بر عطر و نوع نمونه ها دارد. بطوریکه نمونه5 (ماست پروبیوتیک همزده 5 درصد عصاره زرشک)، در مدت زمان نگهداری 21 روزه بالاترین امتیاز عطر را نسبت به سایر نمونه ها در روز های 7 و 14 که اختلاف معنی داری از لحاظ آماری بین آنها مشاهده نگردید. معطر بودن ماست به این علت می باشد که در اثر تجزیه چربی، لاکتوز، پروتئین ها و اسید سیتریک شیرمواد معطری تولید می کند که مخصوص ماست هستند. عمده ترین آنها استالدئید است که به مقدار 15-4 میلی گرم در کیلوگرم ماست وجود دارد. سایر مواد معطر عبارتند از: استون، بوتانن، اتیل استات، لاکتون ها و استرها علاوه بر این ترکیبات اسیدهای چرب آزاد، دی استیل و استوئین نیز در ایجاد عطر ماست نقش دارند و همچنین گاز کربنیک تولید شده نیز همزمان تازگی در ماست به وجود می آورد. آمینو اسیدهای آزاد نیز می توانند به عنوان پیش ساخت ترکیبات معطر به کار روند. به علاوه استفاده از عصاره باعث افزایش عطر ماست شده بود.

3-4-3- طعم

همانطور که در شکل (6) مشاهده می شود، افزودن عصاره زرشک موجب افزایش معنی دار طعم نمونه های ماست می شود، بطوریکه بین کلیه نمونه ها اختلاف معنی دار آماری در سطح 5 درصد مشاهده می شود. و نمونه 5 (ماست پروبیوتیک همزده 5 درصد عصاره زرشک)، با بیشترین امتیاز بالاترین کیفیت طعم را از دیدگاه ارزیابان نسبت به سایر نمونه ها در روز صفر را به خود اختصاص داد. طبق نظریه سای وکراک[2](1998)، به علت تولید مقادیر زیاد دی استیل و دیگر ترکیبات فرار موثر بر طعم ماست های پرچرب، این ترکیبات تاثیر پوششی بر مشخص شدن طعم عصاره افزوده شده نشان می دهد (6).

3-5- رنگ سنجی

3-5-1- پارامتر رنگ سنجی (a)

اندازه‌گیری پارامتر رنگ در بررسی حاضر نشان داد که افزودن عصاره زرشک تاثیر معنی داری در افزایش شدت رنگ قرمزیو همچنین بر روی نوع ماست دارد (شکل7). به طوری که نمونه 5 (ماست پروبیوتیک همزده 5درصد عصاره زرشک) نسبت به سایر نمونه ها بیشترین شدت رنگ قرمز را در روز صفر نشان داد. و کاهش معنی دار شدت رنگ قرمز در سطح 5 درصددر نمونه 5 با افزایش مدت زمان نگهداری تا روز بیست و یکم قابل ملاحظه است. با توجه به اینکه اختلاف رنگی ماست طعم دار در پایان دوره نگهداری نسبت به روز اول کم می شود ولی مقدار آن قابل تشخیص با چشم نمی باشد، که این امر بیانگر پایداری مناسب آنتوسیانین ها در ماست طعم دار طی دوره نگهداری است. با توجه به مطالعات گارسیا و همکاران (2005)، که در این زمینه به دست آورده اند شاخص های رنگی با pH همبستگی دارند به

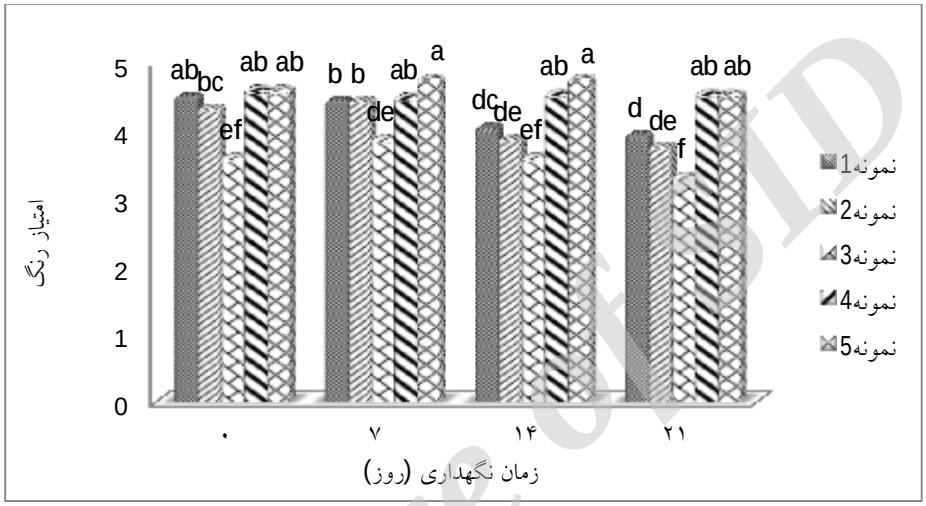
[1] Hakkinen, S. H. et al., (1999)

[2] Cai, Y., Sun, M., and Croke, H. (1998).

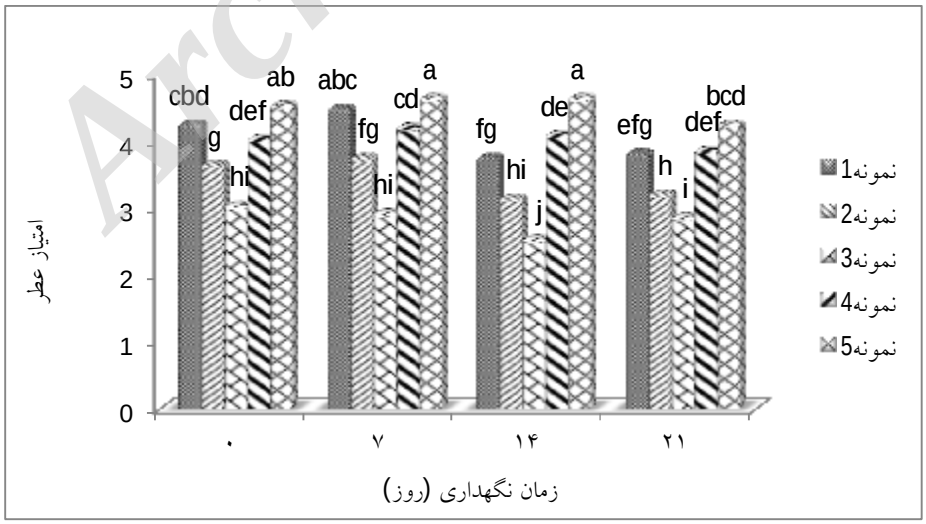
Archive of SID

www.SID.ir

گونه ای که کاهش pH طی دوره نگهداری، میتواند موجب کاهش سفیدی و افزایش قرمزی و زردی ماست شود (13).درنک وهمکاران (2000)، از احتمال انجام واکنش مایلارد و تاثیر آن بر قهوه ای رنگ شدن قابل تشخیص توسط چشم ماست حاوی پروتئین سویا (به مقدار5%) طی دوره نگهداری خبر دادند (10). پروتئولیز چربی ماست، طی دوره نگهداری توسط آنزیم های پروتئاز میکروبی نیز از عوامل موثر بر کاهش جزئی و غیر معنی دار ماست طی دوره نگهداری می تواند باشد (23). این عوامل ممکن است دلیل کاهش جزئی و غیر معنی دار سفیدی ماست و افزایش غیر معنی دار قرمزی و زردی مشاهده شده در ماست مورد بررسی در طول نگهداری باشد.



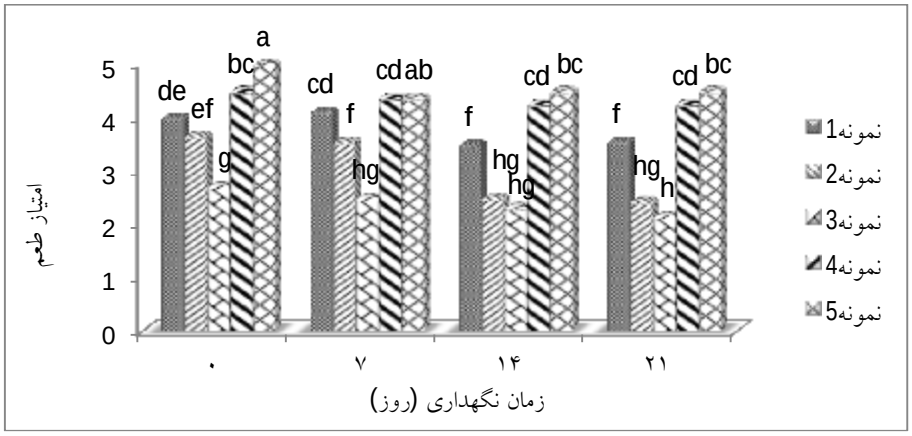
شکل 4- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست برروی میزان مطلوبیت رنگ در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)



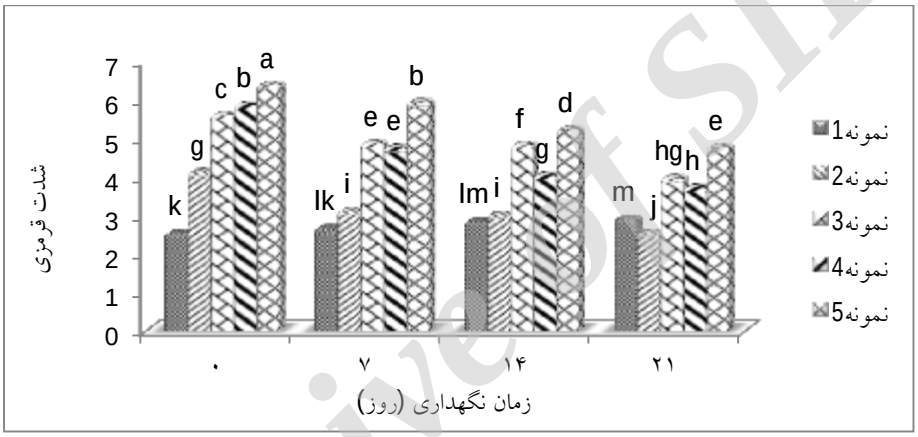
شکل 5- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست برروی میزان مطلوبیت عطردر ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل6- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست برروی میزان مطلوبیت طعم در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)



شکل 7- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست برروی شدت رنگ قرمزدر ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)

3-5-2- پارامتر رنگ سنجی (b)

با توجه به شکل (8)، تاثیر معنی دار افزودن عصاره زرشک در افزایش شدت زردی در نمونه های ماست قابل روئت است، بطوریکه نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی 5 درصد عصاره زرشک) نسبت به سایر نمونه ها، بیشترین شدت رنگ زرد را در روز هفتم نشان داد. و کاهش معنی دارشدت رنگ زرد در سطح 5 درصد در نمونه 3 با افزایش مدت زمان نگهداری تا روز بیست و یکم قابل ملاحظه است. گارسیا و همکاران[1] (2005)، ازهمبستگی شاخص های رنگی با pH خبر دادند، بطوریکه کاهش pH میتواند موجب افزایش زردی ماست شود (13).

3-5-3- پارامتر رنگ سنجی (L)

همانطور که در شکل (9) مشاهده می شود بیشترین شدت رنگ سفیدی در ماست شاهد دیده می شود و کاهش معنی دارشدت رنگ سفید در سطح 5 درصد در نمونه شاهد با افزایش مدت زمان نگهداری تا روز بیست و یکم قابل ملاحظه است. به طوریکه اختلاف معنی دار اماری بین روزهای7و 14مشاهده نشد. کایانوش و همکاران[2] (2006)، نیز کاهش غیر معنی دار سفیدی ماست طی دوره نگهداری را به پروتئولیز توسط آنزیم‌های پروتئاز میکروبی نسبت دادند. این عوامل ممکن است دلیل کاهش جزئی و غیر معنی‌دار سفیدی و افزایش غیر معنی‌دار

[1] Garcia, P.F.J. et al., (2005)

[2] Kayanush, J.A. et al., (2006)

Archive of SID

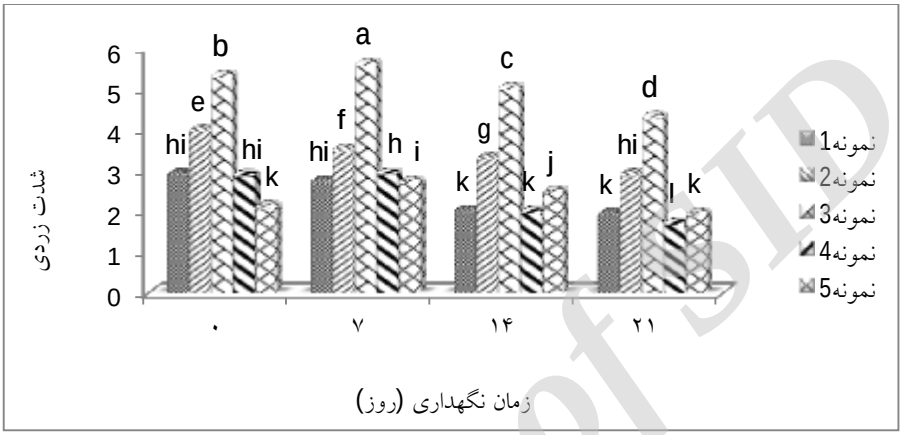
www.SID.ir

قرمزی و زردی مشاهده شده در ماست ساده در طول دوره نگهداری باشد (23).

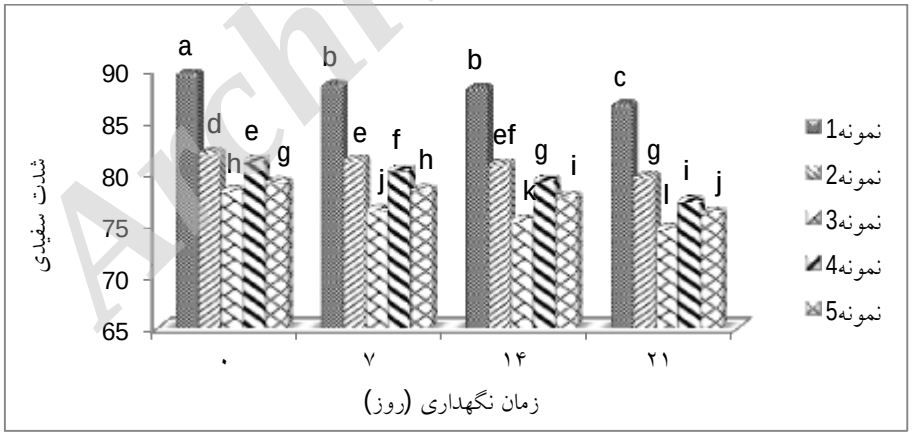
4- نتیجه گیری

وجود ترکیبات فنولی، آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدانی قابل توجه در نمونه های ماست پروبیوتیک حاوی عصاره زرشک نسبت به ماست پروبیوتیک ساده باعث این امر شد که بتوان این محصول را به عنوان یک غذای عملگر در نظر گرفت. همچنین افزودن عصاره زرشک علاوه بر بالا بردن خواص تغذیه ای و درمانی موجب بهبود ویژگی های تکنولوژیکی و افزایش بقای باکتری های پروبیوتیک در ماست در طول دوره نگهداری و ماندگاری شد.

نتایج این تحقیق نشان داد که در راستای برنامه ی افزایش مصرف سرانه ماست و فرآورده های آن اگر توجه بیشتری به تولید چنین فرآورده هایی برای مصرف تمام سنین اعم ازکودکان و بزرگسالان شود و در معرفی و تبیین ارزش مصرف این دسته فرآورده ها اهتمام بیشتری صورت گیرد می توان با ترویج مصرف این محصولات سطح سلامت جامعه را ارتقاء داد.



شکل (8)- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست برروی شدت رنگ زرد در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)



شکل 9- تاثیر مقادیر عصاره زرشک و مدت زمان نگهداری ماست برروی شدت رنگ سفید در ماست قالبی و همزده نمونه1 (ماست پروبیوتیک ساده، نمونه شاهد) نمونه2 (ماست پروبیوتیک قالبی با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک قالبی با 5 درصد عصاره زرشک) نمونه3 (ماست پروبیوتیک همزده با 4 درصد عصاره زرشک) نمونه4 (ماست پروبیوتیک همزده با 5 درصد عصاره زرشک)

Archive of SID

www.SID.ir

5- منابع

1. حسینی، م . افکاری، م . و قنادان، ف . 1374. بررسی و تحقیق درباره انتخاب روش های تولید نکتار، پودر، مارمالاد، لواشک، کنسرو ومربا از زرشک، اداره کل صنایع استان خراسان.

2. شاکری، م. (1382). استفاده از پساب کره شیرین در تولید ماست پروبیوتیک، پایانامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

3. مشرف بروجنی، ل .1379 . بررسی تولید رنگ خوراکی قرمز از چغندرقرمز و پایداری آن طی فرآیند حرارتی. *مجله ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*4(4):100-91.

4. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، 1375. ماست میوه ای. استاندارد ملی ایران شماره 4046.

5. Ares, G., Giménez, A. and Gambaro, A. 2008. Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using hard laddering and word association. *Food Quality and Preference*, 19: 636–643.

6. Cai, Y., Sun, M., and Croke, H. 1998. Colorant properties and stability of Amaranthus betacyanin pigments. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46:4491-50.

7. Chen, J., Lindmark- Mansson, H., Gorton, L. and Akesson, B. 2003. Antioxidant capacity of borine milk as: assayed by spectrophotometric and amperometric methods. *International Dairy Journal*, 13: 927-935.

8. Cossu M., Alamanni M.C., Juliano C. and Pisu R. 2009. Effects of supplementation with vegetable extracts on physicochemical, antioxidant and microbiological properties of yogurts. *Italian Journal of Food Science*, 4: 447-459.

9. Crozier, A. 2009. Dietary phenolics, absorption, mammalian and microbial metabolism and colonic health. *Molecular and Nutrition Food Research*, 53 (1): S5–S6.

10. Dranke, M.A., Chen, X.Q., Tamarapu, B. and Leenanon, B. 2000. Soy protein fortification affects sensory, chemical, and microbiological properties of dairy yogurts. J*ournal of Food Science*, 65: 1244-1247.

11.Fuleki, T., & Francis, F. J. 1968b. Quantitative methods for anthocyanins 2. Determination of total anthocyanin and degradation index for cran berries juices. *Journal of Food Science*, 33, 78–83.

12. Gad, AS., Kholif, AM. and Sayed, AF. 2010. Evaluation of the nutritional value of functional yogurt resulting from combination of Date palm syrup and skim milk. *American Journal of Food Technology*, 5: 250-259.

13. Garcia, P.F.J., Lario, Y., Fernandez, L.J., Sayas, E., Perez, A.J.A. and Sendra, E .2005. Effect of orange fiber addition on yogurt color during fermentation and cold storage. *Color Research and Application*, 30: 457-463.

14. Gaurav Sharma. (2003). Digital Color Imaging Handbook" (1.7.2 ed.). CRC Press.

15. Gomes, A. M. P., Malkata, F.X. 1999 Probiotic bacteria: safety, functional an technological properties. *Journal of Biotechnology*, 10-139.

16. Güler, Z. and Park, Y.W. 2009. Evaluation of chemical and color index characteristics of goat milk, its yoghurt and salted yoghurt. *Trop. and Subt. Agro Ecosystems*, 11: 37-39.

17. Hakkinen,S.H.,Karenlampi,S.O.,Heinonen,I. M.,Mykkanen,H.M.,&Torronen,A.R.1999. Content of the Flavonols Qurecetin, Myricetin and Kaempferol in 25 Edible Berris. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,47(6),2274-2279.

18. Hakkinen,S. H., Karenlampi, S. O., Mykkanen, H. M., Heinonen, I, M., & Torronen, A. R. 2000. Ellagic acid contents in berries: Influence of domestic processing and storage. *European Food Research and Technology*, 12(1), 75-80.

19. Hassani. B. & SHarifi. A. 2012. Application of Anthocyanin extracted from barberry in food processing. *International Journal of Agri Science* Vol. 2(6): 522-528.

20. Heenan, C. M., Adams, M. C.,Hosken, R.W.& Fleet,G.H. 2004. Survival & sensory acceptability of probiotic microorganisms in a non fermented frozen vegetarian dessert. *Lebensmittel Wissenschaft & Technology* , 37,461-466.

21. Hekmat,S. and Reid, G. 2006. Sensory properties of probiotic yogurt is comparable to standard yogurt. *Nutrition Research*, 26, 163-166.

22. Kaur, C.; Kapoor, HC. 2002. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *International Journal of Food Science and Technology*, 37(2), 153–161.

23. Kayanush, J.A., Hannah, T.B., Tatia, K.E. and Paulamcgrew,B. 2006. Lutein Is Stable in Strawberry Yogurt and Does Not Affect its Characteristics .*Journal of Food Science*,71:467-471.

24. Kevin R. O'Rell and Ramesh C. Chandan Page 216 Part II: Manufacture of yogurt. in Ramesh C. Chandan (Edit). 2006. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. Copyright © 2006 by Blackwell Publishing.

25. Khan, S. H. & Ansari, F. A. 2007.Probiotics – the friendly bacteria with market potential in global market. Pakistan *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 20, (1), 71-76.

26. Khurana, H.K.& Kanawjia, S.K. 2007.Recent trends in development of fermented milks. *Current Nutrition & Food Science*, 3,91-108.

Archive of SID

www.SID.ir

cherries(*Prunus cerasus*), *Eur Food , Res Technol* , 220,575-578.

39. Tamime,A.Y., and Robinson,R.K.,1999. Yogurt science and technology 2nd 365-373.

40. Tan, G. and Korel, F. 2007. Quality of flavored yogurt containing added coffee and sugar. *Journal of Food Quality*, 30: 342-356.

41. Trachoo, N. and Mistry,V. V. 1998. Application of ultrafiltered sweet buttermilk and sweet buttermilk powder in the manufacture of nonfat and low fat yogurts. *Journal of Dairy Science*. 81: 3163-3171.

42. Tuorila, H. 1987. Selection of milks with varying fat contents and related overall liking, attitudes, norms and intentions. *Appetite*, 8: 1-14.

43. Yeganehzad ,S. ,Mazaheri-Tehrani,M. & Shahidi ,F.2007. Studying microbial ,physicochemical & sensory properties ofdirectly concentration probiotic yogurt. *African Journal of Agricultural Research*, 2,(8), 366-369.

44. Zainoldin, K.H. and Baba, A.S. 2009. The effect of Hylocereus polyrhizus and Hylocereus undatus on physicochemical, proteolysis, and antioxidant activity in yogurt. *World Academy of Science, Engineering and Technology* ,76:361-336.

27. Knowles, G. and Gill, H. S. 2004. Immunomodulation by dairy ingredients: potential Dairy products. (edited by C. Shortt & J. O Brien). Pp. 125-153 Washigton, Dc: CRC press LLC.

28. Leroy, F., and Vuyst, L. D. 2004. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry (Review). *Trends in food Science and Technology*, 15:67-78.

29. Lim,H.J.,Kim, S.Y. & Lee,W.K. 2004.Isolation at cholesterol lowering lactic acidbacteria from human intestine for probioticuse, *Journal of Bacteriology*, 5, 391-395.

30. Lindmark- Mansson, H. and Akesson, B. (2000). Antioxidant facrors in milk. *British Journal of Nutrition*, 84: 103-110.

31-Majeed, M. & Prakash, L. 2007.Probiotics for health & wellbeing. Sabinsa Corporation, 1-12.

32. Oc onnell, J. E. and Fox, P. E. 2001. Significant and applications of phenolic and compounda in the production and quality of milk and dairy products: a review. *International Dairy Journal*, 11:103-120.

33. Popov-Raljic, J., Lakic, N., Lalicic-Petronijevic, J., Barac, M. and Sikimic, V. 2008. Color changes of UHT Milk during storage. *Sensors*, 8: 5961-5974.

34. Rasdhari, M., Parekh, T., Dave, N., Patel,V. & Subhash, R. 2008. Evaluation of various physic-chemical properties of *Hibiscus safdariffa* & *L. casei* incorporated probiotic yogurt. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11, (17), 2101-2108.

35. Sánchez-Seggara, P.J., Garcia- Martinez, M., Gordillo-Otero, M.J., Diaz-Valverde, A.,Amaro-Lopez, M.A. and Moreno-Rojas, R. 2000. Influence of the addition of fruit on the mineral content of yoghurts: nutritional assessment. *Food Chemistry*, **70,** 85-89.

36. Shahidi, F. & Mendosa, A. F. 2008. Aperception to survival of *Bifido bacterium spp*.in bioyoghurt, simulated gastric juice & bile solution. *World Applied Sciences Journal*, 3,(1), 40-44.

37. Sharifi. A. & Hassani. B. 2012. Extraction methods and stability of color extracted from barberry pigments. *International Journal of Agri Science* Vol. 2(4): 320-327.

38. Simuni ,V. Kovac, S. O-sokac, D. Pfannhauser, W. Murkovic , M . 2005.Determination of Anthocyanins in four certain cultivares of sour

Archive of SID

www.SID.ir