تولید نوشیدنی پروبیوتیک بر پایه مخلوط آب انگور قرمز و عصاره مالت
Production of probiotic beverage based on mixture of Red grape juice and Malt extract

حسین رحیمی‌مجد[۱]، مهناز هاشمی‌روان[۲*]، رضوان پوراحمد[۲]

دریافت: ۹۹/۱۲/۵ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۵

چکیده

افزودن تک قندی‌ها و دوقندی‌ها (دی‌ساکاریدها) به محیط فرآورده‌های تخمیری پروبیوتیک، سبب تشدید رشد اکثر پروبیوتیک‌ها می‌شود. عصاره مالت به دلیل تجزیه نشاسته طی مالت‌سازی از مالتوز بالا برخوردار است و رشد پروبیوتیک‌ها را به خوبی تشدید می‌کند. فاکتورهای pH، اسیدیته، بریکس، زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک در زمان تولید، پس از تخمیر و در طی ۲۸ روز نگهداری در دمای ۴°C بررسی گردید. به منظور تولید نوشیدنی پروبیوتیک بر پایه مخلوط آب‌انگورقرمز و عصاره مالت، سوسپانسیون میکروبی با غلظت اولیه 10^8 cfu/ml تهیه گردید و به مخلوط عصاره مالت با مقادیر ۴، ۶ و ۸ ٪ و کنسانتره آب انگور قرمز با مقادیر ۱۵ و ۲۰ ٪ تلقیح گردید و فرآیند تخمیر به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ °C انجام گردید. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون چند دامنه‌ای دانکن و شامل ۷ تیمار به همراه تیمار شاهد، با ۳ تکرار انجام گردید. در طی تخمیر، در کلیه تیمارها جمعیت باکتری‌های پروبیوتیک و اسیدیته به‌طور معنی‌داری افزایش ($p<0/05$) و میزان pH و بریکس به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<0/05$). تیمار حاوی ۲۰ ٪ آب انگور قرمز، ۶ ٪ عصاره مالت و تراکم باکتری 10^8 cfu/mlدارای جمعیت بهینه باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* و در محدوده استاندارد محصول پروبیوتیک پس از چهارهفته نگهداری بود. نتایج این تحقیق نشان داد که مخلوط آب انگور قرمز و عصاره مالت محیط مناسبی برای رشد باکتری‌های لاکتیک می‌باشد.

کلمات کلیدی: نوشیدنی پروبیوتیک، عصاره مالت، آب انگور قرمز، *لاکتوباسیلوس کازئی*

۱- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد پیشوا-ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

نویسنده مسئول مکاتبات: m_hashemiravan@yahoo.com

مقدمه

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که با حفظ یا بهبود تعادل میکروبی روده می‌توانند اثرات سلامت‌بخشی برای میزبان خود به همراه داشته باشند. از جمله اثرات سلامت‌بخش می‌توان به خواص پادجهش‌زا و پادسرطان‌زا، تحریک سیستم ایمنی، خواص ضدعفونت، کاهش کلسترول خون، کاهش عدم تحمل لاکتوز و افزایش ارزش تغذیه‌ای اشاره نمود (سهراب‌وندی و همکاران، ۱۳۹۱).

مهمترین اثرات مفید پروبیوتیک مربوط به خاصیت ضدعفونت‌های دستگاه گوارش، کاهش کلسترول سرم، بهبود متابولیسم لاکتوز، بهبود سیستم ایمنی، ویژگی های ضدسرطانی، ضد جهش‌زایی و ضداسهال، بهبود التهاب روده و توقف رشد باکتری هلیکوباکترپیلوری است (Yoon *et al*., 2006; Sanders *et al*., 2003).

قابلیت زنده‌مانی پروبیوتیک‌ها در نمونه‌های غذایی به مواردی مانند، تعداد سلول‌های باکتری، pH محیط، دمای نگهداری، میزان اکسیژن، دمای گرمخانه گذاری، دما و زمان نگهداری یخچالی، حضور ریززنده های رقابت کننده و بازدارنده بستگی دارد (Saarela *et al*., 2006; Sadaghdar *et al*., 2012).

به عبارتی باید به اندازه کافی زیاد باشد تا پس از مصرف با توجه به نوع فرآورده، تعداد استاندارد سلول زنده پروبیوتیک به محیط روده راه یابد. تعداد باکتری های مورد نیاز در زمان مصرف برای اثر بخش بودن غذا بر سلامتی فرد مصرف کننده باید حداقل$۱۰^{۶}$ cfu/ml باشد (Sheehan *et al*., 2007).

بنابراین نوع فرمولاسیون مواد غذایی در فعالیت و زنده مانی پروبیوتیک ها در مدت زمان طولانی اهمیت دارد (Shah, 2007).

اطلاعات اندکی در ارتباط با تخمیر نوشیدنی های بر پایه مالت با استفاده از *لاکتوباسیلوس ها* در دسترس است(Mortazavian *et al*., 2007; Bernd *et al*., 2007) .

آبمیوه‌جات دارای مواد مغذی مفیدی مانند مواد معدنی ویتامین‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشند (Dogahe *et al*., 2015) و می‌توانند ماده‌ای مناسب برای کشت باکتری باشد. این مواد از پتانسیل بالا برای تبدیل شدن به محصولات پروبیوتیک برخوردارند زیرا فراورده‌ای سلامت‌بخش هستند و برخلاف فراورده‌های لبنی فاقد ترکیبات ناسازگار با بدن نظیر لاکتوز بوده و منجر به محروم شدن بخشی از جمعیت از مصرف آن نمی‌شوند (Abasy *et al*., 2012) و از نظر طعم و مزه نیز برای همه گروه های سنی جامعه مورد قبول می باشند (Fernandes Pereira *et al*., 2013).

جو با نام علمی هوردوم *ولگار*[1] به علت وجود پوسته و ترکیبات شیمیایی خاص، تغییرات مطلوبی طی جوانه‌زنی پیدا کرده و دارای ویژگی‌های مطلوب تری نسبت به سایر غلات در زمینه مالت‌سازی است. جو بعد از گندم، برنج و ذرت چهارمین غله مهم است که کشت آن به حدود ده هزار سال پیش باز می‌گردد (Dendy and Dobraszczyk, 2001) و عمده در خور اک دام و صنعت مالت‌سازی استفاده می شود، که مورد اخیر مهم‌ترین کاربرد غذایی آن است (Celuse *et al*., 2006). در فرآیند مالت‌سازی به خاطر افزایش فعالیت آنزیم‌ها، تجزیه ساختار دیواره سلول، نرم شدن دانه، ایجاد عطر، طعم و رنگ مطلوب و تولید قندهای احیاء منجر به افزایش دسترسی به مواد مغذی دانه و قابلیت استفاده آن می‌شود (Rimsten, 2006).

[1] . Hordeum Vulgar

عصاره مالت یا عصاره جوانه جو، به علت دارا بودن قدرت دیاستیک و ویژگی‌های آنزیمی بالا، سرشار بودن از قندهای قابل تخمیر با قابلیت تجزیه و جذب سریع، عطر و طعم و قدرت طعم‌دهندگی آن و نیز ارزش تغذیه‌ای بالا، موارد استفاده زیادی دارد (فرخی، ۱۳۸۷).

انگور قرمز با نام علمی *Vitis L.* منبع بسیار خوبی برای آهن، فسفر، ید، کلسیم، گلوکز، ویتامین‌های B، B_1 و C، منگنز، پتاسیم، فلاونوئیدها، پلی‌فنول‌ها و پکتین بوده و همچنین دارای مالیک اسید، تارتاریک اسید، گالیک اسید می‌باشد (مقصودی، ۱۳۸۶).

مصرف فرآورده‌های پروبیوتیک در کشورهای جهان به ویژه اروپا، آمریکا و ژاپن رواج چشمگیر یافته است به طوری که فرآورده‌های پروبیوتیک را می‌توان به شرح زیر به سه دسته تقسیم نمود: ۱- فرآورده‌های پروبیوتیک لبنی مانند انواع ماست، پنیر، خامه ترش، دوغ، کره، بستنی، نوشیدنی‌های با پایه آب پنیر و دسرهای لبنی (Mohammadi *et al*., 2012).

فرآورده‌های پروبیوتیک غیرلبنی مانند غلات، شیرینی‌ها، فرآورده‌های گوشتی، غذای کودک، آب میوه (Sohrabvandi *et al*., 2010) فرآورده‌های دارویی پروبیوتیک به شکل قرص و کپسول (Martins *et al*., 2013).

توتونچی و همکاران (۱۳۹۴) ارزیابی امکان تولید آب انگور قرمز پروبیوتیک با استفاده از *لاکتوباسیلوس کازئی 431* و *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس La-5* ، حسینی و همکاران (۱۳۹۶) تولید صنعتی آبمیوه های جدید مانند آب آلبالو و آب سیب سین بیوتیک با استفاده از تلقیح باکتری‌های *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *لاکتوباسیلوس کازئی*، بابایی و همکاران (۱۳۹۷) تولید نوشیدنی پروبیوتیک (سویه‌های *لاکتوباسیلوس کازئی* و *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*) بر پایه آب سبزیجات (آب گوجه‌فرنگی، فلفل دلمه‌ای سبز، کرفس و گشنیز)، زندی و همکاران (۱۳۹۵) تولید نوشیدنی فراسودمند تخمیری بر پایه مخلوط آب سیب، هویج، چغندر قرمز با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* را مورد بررسی قرار داده‌اند. هدف از انجام این تحقیق تولید نوشیدنی تخمیری بر پایه عصاره مالت و آب انگور قرمز جهت تولید محصولی نوین و تخمیری در صنعت غذا و افزایش ارزش تغذیه ای می باشد.

مواد و روش کار

سویه باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* از شرکت کریستین هانسن دانمارک به صورت پودر گرانول، عصاره مالت و کنسانتره آب انگورقرمز از شرکت بهنوش (تهران- ایران) تهیه گردیده است. مشخصات عصاره مالت در جدول ۱ ذکر گردیده است.

تلقیح میکروارگانیسم‌ها به نمونه‌ها

جهت تلقیح میکروبی از روش مک فارلند که روشی جهت تعیین مقدار باکتری در سطح ۶×۱۰^{۸} cfu/ml استفاده شد (اشرفی، ۱۳۸۵).

از سویه مورد نظر به میزان ۱ گرم توزین شده و به طور جداگانه به ۱۰ سی‌سی آب مقطر استریل اضافه گردید. سپس دستگاه اسپکتروفتومتر با ۲ مک فارلند تنظیم گردید (بابایی و همکاران، ۱۳۹۷).

جدول ۱- مشخصات آنالیز شیمیایی و فیزیکی عصاره مالت و کنسانتره آب انگورقرمز (شرکت بهنوش ایران)
Table 1. Characteristics of chemical and physical analysis of malt extract and red grape juice concentrate (Behnoosh Iran Company)

مقدار در کنسانترهآب انگورقرمز amount in the concentrate Red grape juice	مقدار در عصاره مالت amount inMalt extract	Property	ویژگی
64 ±0.5%	65-68%	Bx	مواد جامد محلول در آب (بریکس)
-	5.95 - 6.1	Extract color	رنگ عصاره
۱.۰۷ (بر حسب اسید مالیک) in terms of malic) 1.07 (acid	۱.۳ (بر حسب اسید لاکتیک) (in terms of lactic acid) 1.3	Total acidity	اسیدیته کل
-	5.6%	Percentage of protein	درصد پروتئین
-	63-60%	Reducing sugars (in terms of (maltose	قند های احیاء کننده (بر حسب مالتوز)
2.55	5.5-5.7	solution pH %10	pH محلول 10 درصد

پاستوریزاسیون قبل از تلقیح باکتری

به منظور پاستوریزاسیون مخلوط آب انگور قرمز و عصاره مالت، نمونه‌ها در داخل ارلن ریخته و درب آنها بسته شد و در دستگاه بن‌ماری قرار گرفت و از دمای ۸۵°C به مدت ۱۰ دقیقه استفاده شد. بعد از اینکه نمونه‌ها به دمای مورد نظر رسید و مدت زمان لازم را سپری نمود بلافاصله نمونه‌ها با آب سرد خنک شده تا عمل پاستوریزاسیون کامل گردد (Mousavi *et al*., 2011).

تهیه نمونه‌های تحقیق

نمونه‌ها طبق جدول ۲ تهیه گردید و جهت انجام عمل تخمیر، به مدت ۴۸ ساعت به انکوباتور ۳۷°C منتقل گردید. جهت پایداری نوشیدنی تهیه شده در دمای ۴°C به مدت ۴ هفته نگهداری شد. بعد از طی زمان تعیین شده، به منظور بررسی تغییر فاکتورهای مورد نظر (شمارش سلولهای میکروبی زنده، میزان pH، اسیدیته و بریکس) مورد استفاده قرار گرفت (Yoon *et al.,* 2006).

کلیه آزمون‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی در زمان قبل از تخمیر، بعد از ۴۸ ساعت تخمیر در دمای ۳۷°C و بعد از یک، دو، سه و چهار هفته نگهداری در دمای ۴°C مورد بررسی قرار گرفت.

شمارش باکتری‌های اسید لاکتیک

جهت شمارش سلول‌های میکروبی زنده از روش رقت‌سازی دهگانی و پورپلیت طبق روشSPC [1] در محیط کشت MRS Agar استفاده شد. پلیت ها به مدت۷۲ ساعت در انکوباتور با دمای۳۷ °C نگهداری شد و تعداد کلنی‌های رشد کرده پس از ۷۲ ساعت شمارش گردید. تعداد کلنی‌ها طبق رابطه۱ به صورت تعداد کلنی در هر میلی‌لیتر (cfu/ml) بیان شد (Vinderola and Reinheimer, 2000).

[1] . Standard Plate Counts

جدول ۲- تیمار های تحقیق

Table 2. Research treatments

تراکم باکتری Bacterial density (B)	غلظت آب انگورقرمز (درصد) Red grape juice concentration ((percentage (F)	غلظت عصاره مالت (درصد) Malt extract concentration (percentage) (M)	تیمارها treatments
10^8 *cfu/ml*	15	4	M_1F_1
10^8 *cfu/ml*	20	4	M_1F_2
10^8 *cfu/ml*	15	6	M_2F_1
10^8 *cfu/ml*	20	6	M_2F_2
10^8 *cfu/ml*	15	8	M_3F_1
10^8 *cfu/ml*	20	8	M_3F_2
-	20	6	C

برای گزارش جمعیت باکتری ها از اعداد به دست آمده لگاریتم گرفته شد و تعداد بر حسب log cfu/ml گزارش شد.

رابطه (۱): تعداد کلنی در هرمیلی‌لیتر (cfu/ml) = تعداد کلنی × عکس فاکتور رقت

آزمون اندازه گیری pH

برای اندازه گیری pH از دستگاه pH مترمدل WTW استفاده شده است (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۷۶).

آزمون اندازه گیری اسیدیته کل

جهت اندازه گیری اسیدیته نمونه ها، در حضور معرف فنل فتالئین با سود ۰/۱ نرمال تا تغییر رنگ محلول تیتر شد و اسیدیته نهایی بر حسب گرم اسیدلاکتیک در ۱۰۰ گرم نمونه گزارش گردید ومیزان اسیدیته کل طبق رابطه ۲ محاسبه گردید.

رابطه(۲): $A= (V \times 0.009008 \times 100) / M$

A (اسیدیته کل برحسب گرم اسید لاکتیک در ۱۰۰ گرم نمونه)، M (وزن آزمونه بر حسب گرم)، V (حجم سود ۰/۱ نرمال مصرفی) می‌باشد (سازمان استاندارد ملی ایران، ۱۳۸۰). لازم به ذکر است که یک میلی‌لیتر سود ۰/۱ نرمال، معادل ۰/۰۰۹۰۰۸ گرم اسید لاکتیک است (Emanuel *et al*., 2005).

آزمون مواد جامد محلول در آب (بریکس در$20^{\circ}C$)

بریکس مقدار مواد جامد محلول بر حسب گرم در صد گرم از نمونه را نشان می‌دهد (سازمان استاندارد ملی ایران، ۱۳۸۶) که در این پژوهش از رفراکتومتر دیجیتالی (RX- 7000 α) بر طبق روش استاندارد ملی ایران به شماره ۲۶۸۵ استفاده شده است.

آنالیز آماری

جهت تجزیه و تحلیل واریانس‌ها از نرم افزار SPSS استفاده گردید و برای تحلیل و مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵ ٪ استفاده شد. لازم به ذکر است که کلیه آزمایشات با ۳ بار تکرار انجام گردید. همچنین جهت ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel بهره گرفته شد.

نتایج

نتایج pH

با توجه به نتایج ذکر شده در جدول ۳ (مقایسه میانگین pH نوشیدنی) مشخص گردید که با افزایش غلظت عصاره مالت و آب انگورقرمز و افزایش زمان نگهداری از قبل از تخمیر تا هفته چهارم، pH نوشیدنی به طور معنی‌دار کاهش یافت (p≤۰/۰۵).

جدول۳- مقایسه میانگین **pH** نوشیدنی

Table 3 - Comparison of the average pH of the drink

تیمار treatment	قبل از تخمیر Before fermentation	پس از۷۲ ساعت تخمیر After 72 hours of fermentation	هفته اول The first week	هفته دوم second week	هفته سوم Third week	هفته چهارم forth week
M_1F_1	$4/62\pm0/00^{Aa}$	$3/50\pm0/03^{Bb}$	$3/49\pm0/00^{Cb}$	$3/38\pm0/02^{Eb}$	$3/41\pm0/03^{Db}$	$3/26\pm0/00^{Fb}$
M_1F_2	$4/60\pm0/05^{Ab}$	$3/41\pm0/01^{Bc}$	$3/39\pm0/05^{Cc}$	$3/30\pm0/01^{Dd}$	$3/27\pm0/00^{Ed}$	$3/20\pm0/01^{Fc}$
M_2F_1	$4/57\pm0/00^{Ac}$	$3/41\pm0/00^{Bc}$	$3/39\pm0/00^{Cc}$	$3/33\pm0/00^{Dc}$	$3/24\pm0/01^{Ee}$	$3/20\pm0/00^{Fc}$
M_2F_2	$4/58\pm0/04^{Ac}$	$3/37\pm0/02^{Bd}$	$3/34\pm0/03^{Cd}$	$3/30\pm0/00^{Dd}$	$3/30\pm0/00^{Dc}$	$3/18\pm0/02^{Ed}$
M_3F_1	$4/61\pm0/03^{Ab}$	$3/37\pm0/05^{Bd}$	$3/31\pm0/02^{Ce}$	$3/23\pm0/00^{De}$	$3/13\pm0/00^{Eg}$	$3/06\pm0/05^{Ff}$
M_3F_2	$4/56\pm0/02^{Ac}$	$3/31\pm0/00^{Be}$	$3/28\pm0/01^{Cf}$	$3/21\pm0/03^{Df}$	$3/11\pm0/00^{Ef}$	$3/02\pm0/00^{Fe}$
C	$4/57\pm0/01^{Ac}$	$4/11\pm0/01^{Ba}$	$4/01\pm0/03^{Ca}$	$3/89\pm0/05^{Da}$	$3/88\pm0/04^{Ea}$	$3/78\pm0/00^{Fa}$

مقادیر دارای حروف مشابه کوچک در هر ستون اختلاف معنی داری ندارند($p>0.05$).

مقادیر دارای حروف مشابه بزرگ در هر ردیف اختلاف معنی داری ندارند($p>0.05$).

Values with lowercase letters in each column did not differ significantly ($p <0.05$)
Values with uppercase letters in each row do not differ significantly ($p <0.05$)

نتایج اسیدیته نوشیدنی

با توجه به نتایج ذکر شده در جدول ۴ (مقایسه میانگین اسیدیته نوشیدنی بر حسب اسید لاکتیک) مشخص گردید که با افزایش غلظت عصاره مالت و آب انگورقرمز و افزایش زمان نگهداری از قبل از تخمیر تا هفته چهارم، اسیدیته نوشیدنی به طور معنی‌دار افزایش یافت (p≤۰/۰۵).

نتایج بریکس

با توجه به نتایج ذکر شده در جدول ۵ (مقایسه میانگین بریکس نوشیدنی) مشخص گردید که با افزایش غلظت عصاره مالت و آب انگورقرمز اسیدیته نوشیدنی به طور معنی‌دار افزایش (p≤۰/۰۵) و با افزایش زمان نگهداری از قبل از تخمیر تا هفته چهارم، بریکس نوشیدنی به طور معنی‌دار کاهش (p ≥۰/۰۵) یافت.

جدول ۴-مقایسه میانگین اسیدیته نوشیدنی بر حسب اسید لاکتیک (gr/100gr)

Table 4. Comparison of average beverage acidity by lactic acid (gr /100gr)

هفته چهارم forth week	هفته سوم Third week	هفته دوم second week	هفته اول The first week	پس از ۷۲ ساعت تخمیر After 72 hours of fermentation	قبل از تخمیر Before fermentation	تیمار treatment
0/271±0/005^{Bb}	0/275±0/004^{Ab}	0/271±0/003^{Bb}	0/267±0/004^{Cbc}	0/261±0/003^{Dbc}	0.229±0.004^{Ea}	M_1F_1
0/329±0/001^{Ca}	0/332±0/003^{Aa}	0/330±0/057^{Ba}	0/314±0/003^{Dab}	0/311±0/004^{Eab}	0.224±0.003 ^{Fa}	M_1F_2
0/377±0/002^{Aa}	0/360±0/003^{Ba}	0/352±0/004^{Ca}	0/348±0/057Da	0/330±0/001^{Ea}	0.220±0.057 ^{Fa}	M_2F_1
0/377±0/001^{Aa}	0/360±0/057^{Ba}	0/352±0/002^{Ca}	0/348±0/001Da	0/330±0/004^{Ea}	0.220±0.001^{Fa}	M_2F_2
0/355±0/057^{Ba}	0/359±0/004^{Aa}	0/354±0/005^{Ca}	0/348±0/002Da	0/325±0/003^{Ea}	0.250±0.003 ^{Fa}	M_3F_1
0/381±0/004^{Aa}	0/366±0/002^{Ba}	0/361±0/001^{Ca}	0/349±0/003Da	0/334±0/057^{Ea}	0/253±0/002 ^{Fa}	M_3F_2
0/227±0/004^{Ab}	0/225±0/001^{Bb}	0/225±0/002^{Bb}	0/224±0/005^{Cc}	0/224±0/002^{Cc}	0/215±0/004 ^{Da}	C

مقادیر دارای حروف مشابه کوچک در هر ستون اختلاف معنی داری ندارند($p>0.05$).

مقادیر دارای حروف مشابه بزرگ در هر ردیف اختلاف معنی داری ندارند($p>0.05$).

Values with lowercase letters in each column did not differ significantly ($p <0.05$)
Values with uppercase letters in each row do not differ significantly ($p <0.05$)

جدول ۵-مقایسه میانگین بریکس نوشیدنی (gr/100gr)

Table 5. Comparison of average drink brix (gr / 100g)

هفته چهارم forth week	هفته سوم Third week	هفته دوم second week	هفته اول The first week	پس از ۷۲ ساعت تخمیر After 72 hours of fermentation	قبل از تخمیر Before fermentation	تیمار treatment
8/23±0/10^{Fe}	8/33±0/05^{Ee}	9/13±0/02^{Dde}	9/76±0/14^{Cd}	10/36±0/05^{Bd}	12/03±0/05^{Ad}	M_1F_1
8/36±0/05^{Fd}	8/73±0/03^{Ed}	9/03±0/05De	9/36±0/05^{Cef}	10/86±0/05^{Bc}	12/13±0/10^{Ad}	M_1F_2
8/03±0/10^{Ff}	8/30±0/05^{Ee}	9/16±0/05^{Dd}	9/30±0/05^{Cf}	10/30±0/10^{Bd}	12/26±0/14^{Ac}	M_2F_1
10/80±0/02^{Fc}	11/40±0/05^{Ec}	12/20±0/03^{Dc}	13/86±0/05^{Cc}	15/23±0/05^{Bb}	16/16±0/05^{Aa}	M_2F_2
8/06±0/14^{Ff}	8/23±0/10^{Ee}	8/76±0/05^{Df}	9/43±0/05^{Ce}	10/86±0/01^{Bc}	12/46±0/05^{Ab}	M_3F_1
11/86±0/05^{Fb}	12/30±0/05^{Eb}	13/16±0/10^{Db}	14/10±0/10^{Cb}	15/30±0/02^{Bb}	16/16±0/05^{Aa}	M_3F_2
15/83±0/03Da	15/86±0/14^{Ca}	15/83±0/01Da	15/80±0/02^{Ea}	16/10±0/05^{Ba}	16/20±0/03^{Aa}	C

مقادیر دارای حروف مشابه کوچک در هر ستون اختلاف معنی داری ندارند($p>0.05$).

مقادیر دارای حروف مشابه بزرگ در هر ردیف اختلاف معنی داری ندارند($p>0.05$).

Values with lowercase letters in each column did not differ significantly ($p <0.05$)
Values with uppercase letters in each row do not differ significantly ($p <0.05$)

نتایج شمارش باکتری

با توجه به نتایج ذکر شده در جدول ۶ (مقایسه میانگین شمارش باکتری نوشیدنی) مشخص گردید که با افزایش غلظت آب انگور، شمارش باکتری نوشیدنی بطور معنی دار افزایش یافت ($p\leq ۰/۰۵$). همچنین تیمارهای حاوی ۸ درصد عصاره مالت بیشترین و تیمارهای حاوی ۴ درصد عصاره مالت کمترین شمارش باکتری را دارا

بودند. بطوری‌که بیشترین تعداد باکتری در نوشیدنی، ۷ روز پس از تخمیر مشاهده گردید (p≤۰/۰۵). پس از ۷۲ ساعت تخمیر افزایش معنی‌داری در شمارش باکتری مشاهده گردید که این افزایش تا هفته اول نگهداری ادامه داشت. از هفته دوم تا چهارم نگهداری شمارش باکتری کاهش معنی‌دار یافت(p≤۰/۰۵).

جدول ۶-مقایسه میانگین شمارش باکتری نوشیدنی (log cfu/ml)

Table 6. Comparison of average drink bacterial count (log cfu / ml)

تیمار treatment	قبل از تخمیر Before fermentation	پس از۷۲ ساعت تخمیر After 72 hours of fermentation	هفته اول The first week	هفته دوم second week	هفته سوم Third week	هفته چهارم forth week
M_1F_1	$8/76\pm0/12^{Df}$	$9/84\pm0/42^{Af}$	$9/83\pm0/36^{Bf}$	$9/73\pm0/10^{Cf}$	$7/68\pm0/66^{Ef}$	$6/68\pm0/02^{Ff}$
M_1F_2	$8/77\pm0/39^{De}$	$9/87\pm0/10^{Ae}$	$9/85\pm0/13^{Be}$	$9/78\pm0/32^{Ce}$	$7/72\pm0/02^{Ee}$	$6/71\pm0/78^{Fe}$
M_2F_1	$8/79\pm0/03^{Dd}$	$10/02\pm0/24^{Ad}$	$9/89\pm0/55^{Bd}$	$9/83\pm0/52^{Cd}$	$7/83\pm0/12^{Ed}$	$6/74\pm0/09^{Fd}$
M_2F_2	$8/82\pm0/14^{Ec}$	$10/03\pm0/01^{Ac}$	$10/01\pm0/11^{Bc}$	$9/99\pm0/07^{Cc}$	$8/83\pm0/03^{Dc}$	$7/77\pm0/55^{Fc}$
M_3F_1	$8/89\pm0/42^{Db}$	$10/05\pm0/04^{Bb}$	$10/06\pm0/15^{Ab}$	$10/04\pm0/14^{Cb}$	$8/86\pm0/44^{Eb}$	$7/79\pm032^{Fb}$
M_3F_2	$8/99\pm0/05^{Da}$	$10/16\pm0/21^{Ca}$	$10/93\pm0/32^{Aa}$	$10/18\pm0/39^{Ba}$	$8/89\pm0/07^{Ea}$	$7/83\pm0/02^{Fa}$

مقادیر دارای حروف مشابه کوچک در هر ستون اختلاف معنی داری ندارند(p>0.05).

مقادیر دارای حروف مشابه بزرگ در هر ردیف اختلاف معنی داری ندارند(p>0.05).

Values with lowercase letters in each column did not differ significantly (p <0.05)

Values with uppercase letters in each row do not differ significantly (p <0.05)

بحث

تغییرات pH و اسیدیته در طول تخمیر و نگهداری

با توجه به نتایج ذکر شده مشخص گردید که مقدار غلظت آب انگور قرمز و عصاره مالت بر pH تاثیر معنی‌دار داشت (p<۰/۰۵). همچنین رشد باکتری‌ها، سبب کاهش pH و افزایش مقدار اسیدیته در طی تخمیر و نگهداری شده است. علت اصلی این امر، مربوط به مصرف قندها و تولید اسیدهای آلی می‌باشد. باکتری‌های پروبیوتیک از جمله *لاکتوباسیلوس کازئی* جهت رشد و بقا در ماده غذایی احتیاج به مواد قندی و مغذی داشته که در این تحقیق از عصاره مالت و آب انگور به عنوان ماده قندی استفاده شد.

نتایج بدست امده از این تحقیق با نتایج سایر محققین مشابهت داشت. عقدایی (۱۳۹۶) در بررسی تولید عصاره مالت جو پروبیوتیک با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* بیان نمودند که طی تخمیر در دمای $^{\circ}C$ ۳۷ به مدت ۴۸ ساعت و ذخیره‌سازی در دمای$^{\circ}C$۴ به مدت ۴ هفته، در طول تخمیر میزان pH کاهش و میزان اسیدیته افزایش یافت. هاشمی‌روان و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی تولید نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری بر پایه مخلوط عصاره مالت و کنسانتره آب میوه جات قرمز با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* بیان نمودند در طی تخمیر، در کلیه تیمارها میزان pH کاهش، اسیدیته کل (بر حسب اسید لاکتیک) افزایش یافت که علت آن‌را مصرف قندها و مواد مغذی موجود در آب میوه جات و عصاره مالت بیان نمودند (Hashemiravan *et al*., 2015).

مشایخ و همکاران (۲۰۱۵) امکان تولید نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری بر پایه مخلوط آب میوه‌های آناناس، سیب و انبه را توسط *لاکتوباسیلوس کازئی* بررسی نموده و بیان نمودند که در طی تخمیر (دمای ۳۷°C به مدت ۷۲ ساعت) و نگهداری (به مدت ۴ هفته در دمای ۴°C) در کلیه تیمارها میزان اسیدیته افزایش و میزان pH کاهش یافت (Mashayekh *et al*., 2015).

مشایخ و همکاران (۲۰۱۶) امکان تولید نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری بر پایه مخلوط آب میوه‌های هندوانه، پرتقال و انبه را توسط *لاکتوباسیلوس کازئی* بررسی نموده و گزارش کردند که در طی تخمیر (دمای ۳۷°C به مدت ۷۲ ساعت) و نگهداری (به مدت ۴ هفته در دمای ۴°C) در کلیه تیمارها میزان اسیدیته افزایش و میزان pH کاهش یافت (Mashayekh *et al.,* 2016) .

تغییرات بریکس در طول تخمیر و نگهداری

بریکس مقدار مواد جامد محلول در آب است که در ۲۰°C به وسیله رفراکتومتر، اندازه گیری می‌شود. با گذشت زمان، میزان بریکس تیمارها کاهش یافت که می‌تواند ناشی از مصرف قند مالتوز، گلوکز و فروکتوز توسط باکتری پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس کازئی* در طی فرآیند تخمیر و نگهداری باشد. تیمارهایی که دارای بالاترین درصد عصاره مالت و آب انگور بودند بیشترین میزان بریکس را داشتند که در طی زمان نگهداری بیشترین میزان کاهش بریکس در تیمارهای دارای میزان بیشتر عصاره مالت و آب انگور مشاهده گردید. دلیل این پدیده فعالیت بیشتر باکتری در این محیط و مربوط به مصرف قندها و تولید اسیدهای آلی می‌باشد. نتایج بدست امده از این تحقیق با نتایج سایر محققین مشابهت داشت.

پیرمحمدی و همکاران (۱۳۹۵) آب‌میوه سیب موز سین بیوتیک حاوی اینولین و پروبیوتیک‌های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس ولاکتوباسیلوس کازئی را بررسی نموده و بیان نمودند که میزان بریکس طی ۲۸ روز نگهداری کاهش یافت.

عقدایی (۱۳۹۶) بیان نمودند که در طی تخمیر عصاره مالت جو پروبیوتیک با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در دمای ۳۷°C به مدت ۴۸ ساعت و نگهداری در دمای ۴°C به مدت ۴ هفته، میزان بریکس تیمار ها به دلیل مصرف قند توسط باکتری پروبیوتیک کاهش یافت.

قربانی و همکاران (۱۳۹۷) امکان استفاده از *لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس کانکئی* جدا شده از عسل در تهیه آب انار پروبیوتیک بررسی نمودند و گزارش دادند که بریکس آب انار به طور معنی‌داری ($p <$۰/۰۵) کاهش یافت.

Molva & Baysal, (2015) اثرات مخلوط آب سیب و انار را بر روی خصوصیات رشد بر روی سلول‌های پروبیوتیک بررسی نمودند و دریافتند که میزان بریکس مخلوط با افزایش مدت زمان نگهداری و افزایش جمعیت باکتری‌های پروبیوتیک به طور معنی‌داری ($p<$۰/۰۵) کاهش می‌یابد.

(Zandi *et al.*, 2016) تولید نوشیدنی فراسودمند تخمیری بر پایه مخلوط آب سیب، هویج، چغندر قرمز با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* بررسی نمودند و گزارش دادند که طی تخمیر (۴۸ ساعت در دمای °۳۷)، در کلیه تیمارها میزان بریکس کاهش یافت.

تغییرات رشد باکتری در طی تخمیر و نگهداری

طبق نتایج حاصل از این تحقیق مشخص شد که میزان باکتری‌های پروبیوتیک در طی تخمیر به دلیل وجود مواد مغذی کافی یعنی قندها افزایش یافته و در طی ۴ هفته نگهداری در دمای ۴ °C از میزان باکتری های پروبیوتیک کاهش یافت. علت اصلی مرگ میکروارگانیسم‌ها طی نگهداری نمونه‌ها، اسیدیته بالا و pH پایین و تولید متابولیت‌هایی چون اسیدهای آلی و کمبود مواد قندی می‌باشد. بیشترین جمعیت باکتری بعد از ۴ هفته نگهداری مربوط به تیمار M3F2 بود که شامل ۸٪ عصاره مالت و ۲۰٪ آب انگور قرمز و تراکم باکتری cfu/ml $۱۰^{۷}$ بود. اختلاف سرعت رشد باکتری‌ها مربوط به محیط رشد آن‌ها بوده که در محیط‌های مختلف عکس‌العمل متفاوت نشان می‌دهند. با توجه به نتایج می‌توان گفت که فاکتورهای غلظت اولیه عصاره مالت و آب انگور در زنده‌مانی باکتری‌های موثراست به نحوی که با افزایش درصد مالت اولیه و آب انگور، زنده‌مانی باکتری‌ها نیز افزایش یافت.

نتایج بدست امده از این تحقیق با نتایج سایر محققین مشابهت داشت. عقدایی (۱۳۹۶) تولید عصاره مالت جو پروبیوتیک با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* را بررسی نموده و بیان نمودند که در طول ۲۸روز نگهداری در دمای ۴°C، از تعداد باکتریهای پروبیوتیک به مرور زمان کاسته شد.

بابایی و همکاران، (۱۳۹۷) تولید مخلوط آب سبزیجات شامل گوجه فرنگی، فلفل دلمه‌ای سبز، کرفس و گشنیز با استفاده از پروبیوتیک های *لاکتوباسیلوس کازئی* و *لاکتوباسیلوس اسیدو فیلوس* را بررسی نموده و گزارش دادند که در طی ۴ هفته نگهداری در دمای ۴ °C میزان باکتری‌های پروبیوتیک کاهش یافت.

مشایخ و همکاران (۲۰۱۵) امکان تولید نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری بر پایه مخلوط آب میوه های آناناس، سیب و انبه را توسط *لاکتوباسیلوس کازئی* بررسی نموده و بیان نمودند که در طی ۴ هفته نگهداری در دمای ۴ °C تعداد باکتری‌های پروبیوتیک کاهش یافت (Mashayekh *et al*., 2015).

مشایخ و همکاران (۲۰۱۶) امکان تولید نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری بر پایه مخلوط آب میوه‌های هندوانه، پرتقال و انبه را توسط *لاکتوباسیلوس کازئی* بررسی نموده و گزارش دادند که در طی ۴ هفته نگهداری در دمای ۴ °C تعداد باکتری‌های پروبیوتیک کاهش یافت (Mashayekh *et al*., 2016).

زندی و همکاران (۲۰۱۶) تولید نوشیدنی فراسودمند تخمیری بر پایه مخلوط آب سیب، هویج، چغندر قرمز با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* بررسی نمودند و گزارش دادند که طی تخمیر (۴۸ ساعت در دمای ۳۷°C)، در کلیه تیمارها تعداد باکتری پروبیوتیک بدلیل مصرف قند و مواد مغذی موجود در آب میوه جات افزایش یافت (Zandi *et al*., 2016).

نتیجه‌گیری

در طول تخمیر تعداد باکتری های *لاکتوباسیلوس کازئی* و میزان اسیدیته افزایش، میزان pH و بریکس کاهش یافت. باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی* در طول تخمیر دارای رشد مناسب است. عصاره مالت همراه با آب انگور قرمز و محیط مناسبی برای رشد باکتری‌های لاکتیکی محسوب می شود. تیمار حاوی ۸ ٪ عصاره مالت و ۲۰ ٪ آب انگور قرمز و cfu/ml $۱۰^{۷}$ باکتری، بیش‌ترین زنده‌مانی را پس از ۴ هفته نگهداری داشت. با افزایش تراکم باکتری، میزان بریکس کاهش معنی‌داری داشته است. تیمار حاوی ۶٪ عصاره مالت و ۲۰ ٪ آب انگور قرمز و cfu/ml $۱۰^{۷}$ باکتری، دارای جمعیت میکروبی در محدوده استاندارد محصول پروبیوتیک بود.

منابع **References**

اشرفی، ف. ۱۳۸۵. میکروب شناسی عملی. انتشارات احسن. چاپ اول.

بابایی، م.، هاشمی‌روان، م.، پوراحمد، ر. ۱۳۹۷. تولید نوشیدنی پروبیوتیک بر پایه آب گوجه فرنگی و مخلوط سبزیجات فلفل دلمه ای، کرفس و گشنیز، علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۱۵، شماره ۷۴، ۳۴۱- ۳۳۱.

پیرمحمدی، ر.، اشرفی پورقانلو، ر.، یارحسینی، م. ۱۳۹۵. بررسی امکان تولید آبمیوه سیب موز سین بیوتیک. سومین کنفرانس بین المللی علوم و مهندسی. https://www.civilica.com/Paper-ICESCON03-ICESCON03_033.html

توتونچی، پ.، حصاری، ج.، مرادی، م.، فتحی آچاچلویی، ب. ۱۳۹۴. ارزیابی امکان تولید آب انگور قرمز پروبیوتیک با استفاده از *لاکتوباسیلوس کازئی* 431 و *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*La-5 ، نشریه پژوهش های صنایع غذایی، جلد ۲۵. شماره ۴. ۶۵۵- ۶۶۶.

سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۷۶). اندازه گیری pH در فرآورده‌های میوه و سبزی. استاندارد شماره ۴۴۰۴.

سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۰). فرآورده های میوه و سبزی – تعیین اسیدیته- روش آزمون. استاندارد شماره ۳۷۳.

سازمان ملی استاندارد ایران. ۱۳۸۶. آب میوه ها- روش های آزمون. استاندارد شماره ۲۶۸۵.

سهراب وندی، س.، مال گنجی، ش.، ایوانی، م.ج.، خسروی دارانی، ک. ۱۳۹۱. بررسی قابلیت زیستی *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و *بیفیدوباکتریوم لاکتیس* طی نگهداری یخچالی در ماءالشعیر، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، شماره ۵، دوره ۷، ۸۷- ۹۴.

حسینی، م.، رضازاد باری، م.، علیزاه، م. ۱۳۹۶. تولید آبمیوه سین بیوتیک بررسی تاثیر pH، بریکس، اندیس فرمالین و رئولوژی، علوم و صنایع غذایی، شماره ۶۳. دوره ۱۴.

فرخی. ع. ۱۳۸۷، بررسی تاثیر همزمان عصاره مالت و سویا بر افزایش رشد باکتری های پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم* در تولید شیر و ماست پروبیوتیکی، پایان نامه دکترای حرفه ای دامپزشکی، شماره ۶۵۳، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون.

قربانی، ن.، ناطقی، ل.، تاج آبادی، ن. ۱۳۹۷. بررسی امکان استفاده از *لاکتوباسیلوس پلانتاروم و لاکتوباسیلوس کانکئی* جدا شده از عسل در تهیه آب انار پروبیوتیک، علوم و صنایع غذایی، شماره ۷۶، دوره ۱۵، ۲۳-۱۳.

عقدایی، ف. ۱۳۹۶. تولید عصاره مالت جو پروبیوتیک با استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس کازئی*. پایان نامه کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین.

مقصودی، ش. ۱۳۸۶. تکنولوژی انگور و فرآورده های آن، تهران، علم کشاورزی ایران، ص ص:۱۱۰-۱۲۳.

Abasy, A., Abou, H., Mousa, H. and Youssef, M. 2012. Mixes of carrot juice and some fermented dairy products: potentiality and novel functional beverages. Food and Nutrition Sciences. 233-239.

Bernd, S., Lutz-Guenther, F., Frank, I., Diana, M. and Bianaka, S. 2007. Procedure for the production of probiotic wort extracts to produce malt-based beverage, comprises isolating special mashacidifying bacterial strains from acidified malt mash and culturing autoclaved malt wort over several culture lines. Office EP. DE102005047899.

Celuse, I., Brijs, K. and Delcour, A. 2006. The effect of malting and mashing on barley protein extractability. Journal of Cereal Science. 44(2): 203–211.

Dendy, D.A.V. and Dobraszczyk, B.J. 2001. Cereal and products: chemistry and technology. Aspen Publishers. Inc. 423 p.

Dogahe, KH.M., Darani, K.K., Tofighi, A., Dadgar, M., Mortazavian, A.M. 2015. Effect of Process Variables on Survival of Bacteria in Probiotics Enriched Pomegranate Juice. British Biotechnology J. 5(1): 37-50.

Emanuel,V., Adrian, V., Ovidiu, P. and Gheorghe, C. 2005. Isolation of a Lactobacillus Plantarum Strain Used for Obtainig a Product for the Preservation of Fodders, African Journal of Biotechnology. 4(5): 103-408.

Fernandes Pereira, A.L., Lima Almeida, F.D., Tibério de Jesus, A. L. and Correia da Costa, J.M. 2013. Sueli RodrigueStorage Stability and Acceptance of Probiotic Beverage from Cashew Apple Juice. Food Bioprocess Technol. 6: 3155–3165.

Hashemiravan, M. Yahyaei Soofyani, Z. and Poorahmad, R. 2015. Chemical Changes in the Quality of Beverage Based on Probiotic Fermented Mixture of Malt Extract and Red Fruit Juices. Int. J. Rev. Life. Sci. 5(5); 605-611.

Mashayekh, F., Hashemiravan, M. and Mokhtari, F.D. 2016. Study on production possibility of probiotic fermented beverage based on mixture of Water melon, Orange and mango juices. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 7(12): 1132-1137.

Mashayekh, S., Hashemiravan, M. and Mokhtari, F.D. 2015. Study on production possibility of probiotic fermented beverage based on mixture of pineapple, apple and mango juices. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 7(12): 1132-1137.

Matrins, F.E.M., Motaramos, A., Silva, E., Vanzela, L., Stringheta, P.C., Lucia, C., Pinto, D.O. and Martins, J.M. 2013. Products of Vegetable Origin: A new Alternative For The Consumption Of Probiotic Bacteria, Food Research International. 51: 764- 770.

Mohammadi, R., Sohrabvandi, S. and Mortazavian, A.M. 2012. The starter culture characteristics of probiotic microorganisms in fermented milks. Eng Life Sci. 12(4): 399-409.

Molva, C. and Baysal, A.H. 2015. Effects of pomegranate and pomegranate – apple blend juices on the growth characteristics of alicyclobacillus acidoterrestris DSM 3922 type strain vegetative cells and spores. International j of Food Microbilogy. 200: 52-56.

Mortazavian, A.M., Sohrabvandi, S. and Reinheimer, J.A. 2007. MRS-bile agar: Its suitability for the enumeration of mixed probiotic cultured dairy products. Milchwissenschaft. 62(3): 270-72.

Mousavi, Z.E., Mousavi, S.M., Razavi , SH., Emamd jomesh, Z. and Kiani, H. 2011. Fermentation of Pomegranate juice By Probiotic Lactic acid Bacteria, World journal Biotechnol, 27,123-128.

Rimsten, L. 2006. Extractable cell-wall polysaccharides in cereals. With emphasis on β-glucan insteeped and Germination barley. Doctoral thesis, Department of food science Uppsala. pp. 21–27, pp. 39.

Saarela, M., Virkajarvi, I., Alakomi, H.L., Sigvart- Mattila, P. and Matto, J. 2006. Stability and functionality of freeze-dried probiotic Bifidobacterium cells during storage in juice and milk. Int Dairy J. 16: 1477–1482.

Sadaghdar, Y., Mortazavian, A.M. and Ehsani, M. 2012. Survival and activity of five probiotic lactobacilli strains in two types of flavored fermented milk. Food Sci Biotechnol. 1: 151-157.

Sanders, M. 2003. Probiotics: Considerations for human health. Nutr Rev; 61: 91-99.

Shah, N. 2007. Functional cultures and health benefits. Int Dairy J. 17: 1262–77.

Sheehan, V.M., Ross, P. and Fitzgerald, G.F. 2007. Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in fruit juices. Innova Food Sci Emerg Technol. 8: 279–284.

Sohrabvandi, S. Razavi, S.H., Mousavi, S.M and Mortazavian, A.M. 2010. Viability of probiotic bacteria in low alcohol- and non-alcoholic beer during refrigerated storage. Philipp Agric Sci. 93(1): 24-28.

Vinderola, C.G. and Reinheimer, J.A. 2000. Enumeration Lactobacillus Casei in The Presence of Lactobacillus Acidophilus ,B ifidobacteria and Lactic Starter Bacteria in Fermented Dairy Products, International Dairy Journal. 10(4): 271-275.

Yoon, K.Y., Woodams, E.E. and Hang, Y.D. 2006. Production of probiotic cabbage juice by lactic acid bacteria. Biores Technol. 97: 1427–1430.

Zandi, M., Hashemiravan, M. and Berenjy, Sh. 2016. Production of Probiotic Fermented Mixture of Carrot, Beet and Apple Juices. Journal of Paramedical Sciences (JPS). 7(3): 17-23.

Production of probiotic beverage based on mixture of Red grape juice and Malt extract

Rahimi Majd. H[1], Hashemiravan. M[2*], Pourahmad. R[2]

Received: 23 Feb., 2021 Accepted: 15 May. 2021

ABSTARCT

Increase monosaccharides and disaccharides to substrate of fermented probiotic productions intensify growth several probiotics. Malt extract, the result of fracture of starch duration malting comprise high maltose, intensify truly growth of probiotics. In this study, production of beverage based on mixture of malt extract and red grape juice, by *Lactobacillus casei* carried out. Bacterial growth, pH, titratable acidity, brix and checked during fermentation and 28 days of cold storage at 4°C. For production of probiotic fermented mixture of malt extract and red grape juice, was prepared the microbial *Lactobacillus casei* suspension with initial concentration about 10^8 cfu/ml and added from microbial suspension to the nature of malt extract with 4, 6, 8% concentrations and red grape juice with 15, 20% concentrations. This juice incubated at 37°C for 72 hours. Data analysis was conducted based on completely randomized design, means compared by Duncan test, contained 7 treatments and was repeated 3 times. Bacteria growth and titratable acidity in mixture of malt extract and red grape juice could increase, but pH and brix decrease ($p<0.05$). The sample of contained 20% red grape juice, 6% malt extract and 10^8 cfu/ml of *Lactobacilius casei* was considered as the best treatment. This samle had the optimum rates of cell viability during 4 weekes of cold storage at 4 °C in The Standard range. Totally the outcomes of this study revealed that mixture of malt extract and red grape juice are a suitable substrate for the growth of lactic acid bacteria and production of functional beverage.

Key words: Probiotic beverage, Malt extract, Red grape juice, *Lactobacillus casei.*

1. MSc, Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Pishva-Varamin Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[*]**Corresponding author**: m_hashemiravan@yahoo.com