فرمولاسیون نوشیدنی فراسودمند با محتوای فولیک اسید بر پایه آرد جوانه گندم

ملیحه معصومی[۱]، انوشه شریفان[۲*]، شیما یوسفی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی،دانشکده علوم کشاورزی و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران
۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی وصنایعغذایی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۱)

چکیده

سالهای زیادی است که بشر به علت وجود مواد مغذی موثر بر سلامت، به استفاده از محصولات تخمیری تمایل فراوان دارد. اثرات سلامت بخش محصولات تخمیری فراسودمند یا مستقیما به دلیل وجود میکروارگانیسمها و عملکرد آنها در بدن میزبان می باشد و یا به طور غیرمستقیم نتیجه متابولیت های تولیدی آنها درحین عمل تخمیر است. فرآورده هایی برپایه غلات از قابلیت زیستی مناسبی برای پروبیوتیکها و همزمان از خواص حسی و تغذیه ای مطلوبی برخوردارند. هدف این تحقیق، استفاده از باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم و مخمر ساکارومایسس سرویزیه به تنهایی و همچنین به طور همزمان در سه سطح۵، ۱۰ و ۱۵ درصد از آرد جوانه گندم به منظور تهیه یک نوشیدنی فراسودمند می باشد.در این تحقیق تغییراتpH، اسیدیته ، شمارش سلولهای پروبیوتیک و میزان اسید فولیک مورد ارزیابی قرار گرفت همچنین ویژگیهای حسی با استفاده از آزمون هدونیک ۵ نقطه ای بررسی شد. داده ها با نرم افزار SPSS آنالیز شد. نتایج نشان داد اسیدیته با افزایش میزان آرد جوانه گندم افزایش می یابد.بیشترین بقا و زنده مانی سلولهای پروبیوتیک مربوط به نوشیدنی حاوی ۱۰ گرم آرد جوانه گندم با کشت آغازگر باکتری و مخمر بود. از لحاظ ویژگیهای حسی و میزان اسید فولیک، نوشیدنی حاوی ۱۵ گرم آرد با باکتری و مخمر مناسبترمی باشد.

کلید واژگان: نوشیدنی فراسودمند، آرد جوانه گندم، پروبیوتیک، اسید فولیک

*مسئول مکاتبات: a_sharifan2000@yahoo.com

۱- مقدمه

امروزه تولید مواد غذایی فراسودمند در بسیاری از نقاط جهان در حال افزایش است. استفاده از قابلیتهای سلولهای پروبیوتیک یکی از روش های تولید این محصولات می باشد[۱]. پروبیوتیک ها میکروارگانیسم های زنده ای هستند که اثرات سودمندی در سلامت فرد دارند و دارای خصوصیات و عملکرد های ویژه ای می باشند[۲]. میکروارگانیسمهایی که عمدتاً به عنوان پروبیوتیک در غذای انسان مورد استفاده قرار می گیرد، عبارتند از: لاکتوباسیلها، بیفیدوباکتریوم ها، لاکتوکوکسی ها، استرپتوکوکسی ها، آنتروکوکسیها، باسیل ها و مخمرها. باتوجه به پیشینه و سهولت، باکتری های لاکتیک اسید بیشتر از بقیه، به عنوان پروبیوتیک کاربرد دارند[۳]. بیشتر مواد غذایی تخمیری در جهان بر پایه لبنیات بوده و به تولید محصولات تخمیری بر پایه غلات توجه کمتری شده است، علاوه بر این به دلیل حساسیت برخی افراد به محصولات لبنی و همچنین افزایش رژیمهای گیاه خواری بین مصرف کننده ها، تقاضای مصرف فرآورده های پروبیوتیکی گیاهی روز به روز افزایش می یابد [٤]. دانه کامل غلات منبعی از مواد مغذی از جمله آنتی اکسیدان، ویتامین ها، مواد معدنی و فیبر است که بسیاری از این ترکیبات تحت تاثیر فرآیند جوانه زنی قرار می گیرند. بنابراین جوانه ها بستر مناسبی جهت رشد پروبیوتیک ها می باشند و تخمیر سبب بهبود خواص محافظتی، غذایی وسلامت بخشی خواهد شد [٥]. اسید فولیک یکی از ویتامین های گروه B است که بدن توانایی تولید آن را ندارد و باید از مواد غذایی دریافت گردد. گزارشات نشان می دهد سطح دریافت فولات برای گروه هایی از جامعه مانند زنان باردار به مقدار کافی نیست[٦]. کمبود این ویتامین، موثر در بیماری های قلبی_عروقی شناخته شده است وهمچنین سنتز DNA و تقسیم سلولی را تحت تاثیر قرار می دهد. کمبود فولات به طور قابل توجهی هضم و جذب مواد مغذی از دستگاه گوارش را کاهش داده و می تواند منجر به خستگی،افسردگی واضطراب شود.در سال۲۰۰۹، باکتری های اسید لاکتیک از جمله لاکتوباسیلوس لاکتیس[1]، لاکتوباسیلوسپلانتاروم[2] از نظر توانایی تولید اسید فولیک مورد بررسی قرار گرفتند که در بین آنها بالاترین مقدار اسید فولیک را لاکتوباسیلوس پلانتاروم تولید کرد [۷]. مخمرها از جمله ساکارومایسس سرویزیه از جهت تولید فولات مورد توجه بوده و می توانند باعث افزایش ظرفیت تولید این ویتامین گردند. شرایط رشد فیزیولوژیکی میکروارگانیسم و ترکیب محیط کشت، میزان فولات تولیدی را تحت تاثیر قرار می دهد. در تخمیر طبیعی غلات، همزیستی مخمرها و باکتریها (عمدتا باکتری های اسید لاکتیک) وجود دارد[۸]. Kariluoto و همکاران در سال ۲۰۱٤ به بررسی غنی سازی فرآورده هایی بر پایه جو و جو دوسر توسط سویه های مخمر وباکتری های لاکتیک اسید جدا شده از سبوس جو دوسر با هدف افزایش اسید فولیک پرداختند.این مطالعه نشان دادکه حضور همزمان مخمر وباکتری ممکن است به افزایش فولات در محیط حاوی غلات کمک کند.هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان تولید نوشیدنی فراسودمند حاوی اسید فولیک بر پایه جوانه گندم با استفاده از باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم و مخمر ساکارومایسس سرویزیه می باشد.

۲- مواد وروش ها

در این تحقیق گندم با واریته کوهدشت از کارخانه تهران باختر تهیه شد. باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم14917 ATCC از بانک ذخیره دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات و همچنین مخمر ساکارومایسس سرویزیه IBRC-M30240 از مرکز ذخایر ژنتیکی ایران تهیه شد.

۲-۱- تولید نوشیدنی پروبیوتیک بر پایه جوانه گندم

ابتدا دانه های گندم تمیز و با استفاده از الک دستی بوجاری گردید، سپس ۵۰۰ گرم از آن توزین شده و به مدت ۲۰ساعت در آب خیسانده شد و به منظور ضد عفونی کردن و تسریع در فرآیند جوانه زنی به مدت ۱۰ دقیقه در محلول ۲٪هیپوکلریت سدیم قرار داده شد، سپس پنج بار با آب مقطر شسته و در دستمال مرطوب قرار داده شد تا جوانه ها رشد کنند و برای تهیه نوشیدنی مورد استفاده قرار گیرد[۹]. جهت تهیه آرد، جوانه ها در دمای اتاق خشک شدند و توسط آسیاب آزمایشگاهی (

1. *Lactobacillus lactis*
2. *Lactobacillus plantarum*

Perten3100ساخت کشور آلمان) آسیاب شده و ذرات آرد از الک با مش ۱۰۰ عبور داده شد.

۲-۲- آماده سازی سوسپانسیونهای میکروبی

جهت فعال سازی سلول مخمر، پس از باز کردن آمپول حاوی سوش لیوفیلیزه، مخمر ساکارومایسس سرویزیه بر روی محیط کشت مالت اکسترکت آگار کشت داده شد و بعد از گرمخانه گذاری به محیط کشت مایع منتقل گردید. به این ترتیب که لوپی پر از سویه میکروبی رشد یافته در سطح محیط آگار تحت شرایط استریل با ۲۰ میلی لیتر محیط کشت مایع مالت اکسترکت براث جهت تهیه سوسپانسیون میکروبی تلقیح گردید و به مدت ٤٨ ساعت در ۲۰ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری شد. سپس با محیط کشت مایع رقیق شد تا کدورت در طول موج ٦۲۵ نانومتر برابر با جذب محلول استاندارد ۰/۵ مک فارلند گردید.

به منظور تهیه سوسپانسیون باکتری، آمپول لیوفیلیزه حاوی باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم در شرایط استریل شکسته شده و به محیط کشت MRS broth منتقل شد و پس از گرمخانه گذاری در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲٤ ساعت سوسپانسیونی برابر با استاندارد ۰/۵ مک فارلند تهیه گردید. یک میلی لیتر از این سوسپانسیون حاوی $۱۰^{۸}$ cfu/mlسلول میکروبیمی باشد.

۲-۳- تهیه نوشیدنی تخمیری

آرد جوانه گندم به میزان ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم با ۱۰۰ میلی لیتر آب ترکیب و در دمای ٦۳ سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه پاستوریزه شد[۹]. پس از خنک شدن، با در نظر گرفتن شرایط استریل از هر سوسپانسیون میکروبی، (باکتری و مخمر) به میزان CFU/ml $۱۰^{۸}$به نمونه های نوشیدنی اضافه شد و فرایند تخمیر به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۳۰ درجه سلسیوس انجام شد.تخمیر یک بار با تلقیح میکروب ها به تنهایی و یک بار به طور همزمان انجام شد و نمونه شاهد، فاقد سلولهای پروبیوتیک در نظر گرفته شد . پس از ۲٤ ساعت نگهداری در دمای ٤ درجه سلسیوس، نوشیدنی ها به مدت ۲۰ دقیقه با دور چرخشrpm۸۰۰۰ سانتریفوژ و فاز رویی جدا گشت [۱۰]. نوشیدنی تهیه شده در ظروف شیشه ای استریل بسته بندی شده و جهت انجام آزمونهای مورد نظر در دمای ٤ درجه سلسیوس، به مدت سه روزنگهداری شد.

۲-٤- اندازه گیری pH و اسیدیته

پس از تولید نوشیدنی، تغییراتpH در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد توسط دستگاه pH **متر مدل** (Metrohm pH meter model 827 Swiss made) اندازه گیری شد[۱۱]. همچنین برای اندازه گیری اسیدیته بر حسب اسید لاکتیک از روش تیتراسیون استفاده شد و طبق فرمول زیر محاسبه گردید[۱۰].

$$\% \text{ Acidity} = N \times 0/009 \times 100 / V$$

۲-۵- اندازه گیری الکل تولید شده

۵گرم نمونه را به یک بالن تقطیر ۱۲۵ میلیلیتری منتقل نموده با۳۰ میلیلیتر آب مقطر و۵-۱۰ میلی گرم پودر فنل فتالئین مخلوط شده، سپس قطره قطره هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال تا ایجاد رنگ ثابت قرمز ارغوانی اضافه شد[۱۲].

۲-٦- اندازه گیری اسید فولیک

۲-٦-۱- استخراج اسید فولیک از نوشیدنی

٦ میلی لیتراز نوشیدنی با ۱۰میلی لیتر فسفات بافر(KH2PO4) ۰/۱ مولار ترکیب شد. به منظور جلوگیری از اکسیداسیون اسید فولیک،۰/۵ ٪ سدیم آسکوربات به آن اضافه و مخلوط را ۱۵ دقیقه در ۹۰ درجه سانتیگراد قرار داده و ۱۰ دقیقه با دور چرخش ٤۰۰۰ سانتریفوژ گردید. نمونه ها تا زمان تزریق به دستگاه در فریزر ۲۰- درجه قرار داده شدند[۱۳].

۲-٦-۲- تزریق نمونه به دستگاه HPLC و شناسایی اسید فولیک

در این مطالعه، دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا دارای ستونC18 مورد استفاده قرار گرفت. طول موج مورد استفاده برای شناسایی اسید فولیک۲۹۵nm و شدت جریان ۰/٤ ml/min استفاده شد. پس از صاف شدن نمونه ها توسط فیلتر ۰/٤۵ توسط سرنگ مخصوص به دستگاه تزریق گردید. جهت شناسایی مقدار این ویتامین ابتدا سه استاندارد با غلظت ۱۰۰، ۵۰ و ppm۲۵ تهیه

و به دستگاه تزریق شد و پس از آن نمونه های نوشیدنی به دستگاه تزریق شدند. با محاسبه سطح زیر نمودار،مقدار اسید فولیک موجود در نمونه ها محاسبه گردید[۱۳و۱٤].

۲-۷- تعیین زنده مانی پروبیوتیک ها

برای ارزیابی زنده مانی و بقای پروبیوتیک ها از روش کشت سطحی استفاده شد. جهت شمارش باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم از محیط MRS آگار استفاده گردید و در۳۷ درجه سانتیگراد به مدت۲٤ الی٤۸ ساعت گرمخانه گزاری شد. جهت شمارش مخمر ساکارومایسس سرویزیه از محیط کشت سابورو دکستروز آگار و دمای ۲۵ درجه سانتیگراد استفاده گردید و به مدت ۲٤ الی ٤۸ ساعت گرمخانه گذاری شد[۱۵].

۲-۸- ارزیابی ویژگی های حسی

نمونه ها پس ازتولید ونگهداری در دمای ٤ درجه سانتیگراد، توسط ۱۰ ارزیاب آموزش دیده مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور از روش آزمون هدونیک ۵ نقطه ای استفاده شد.نمونه های نوشیدنی از نظر طعم و مزه ،عطر و بو و رنگ مورد ارزیابی قرار گرفت[۱٦].

۲-۹- آنالیز آماری

به منظور تجزیه و تحلیل آماری نتایج به دست آمده، از نرم افزار SPSS استفاده شد وتجزیه وتحلیل داده ها منطبق با طرح فاکتوریل در غالب بلوک های کاملا تصادفی بررسی و جهت مقایسه میانگین ها،از آزمون آماری دانکن استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- pH و اسیدیته

بیشترین pH در نمونه شاهد حاوی ۵ گرم آرد جوانه گندم مشاهده شد. همچنین میزانpH در نمونه های حاوی باکتری نسبت به نمونه های دارای سلول مخمر کمتر بود. نمودار ۱ تغییراتpH نوشیدنی را پس از سه روز نگهداری در دمای یخچال نشان می دهد.

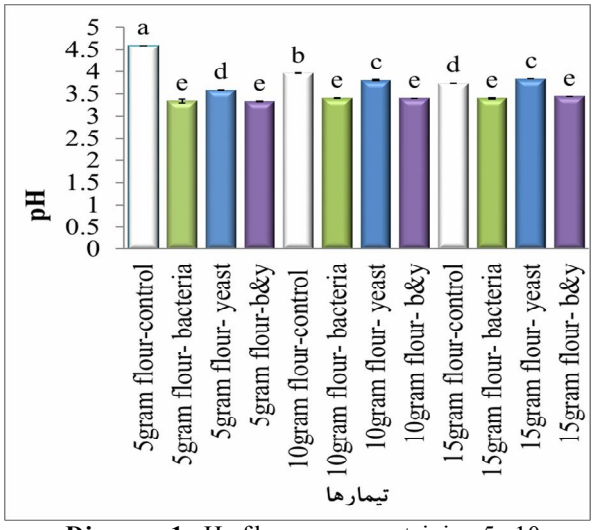

Diagram 1 pH of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flourAfter fermentation (b:bacteria - y:yeast)

نمودار ۲ تغییرات اسیدیته نوشیدنی ها را نشان می دهد.بیشترین اسیدیته در نمونه ی حاوی ۱۵ گرم آرد باکشت آغازگر لاکتوباسیلوس پلانتاروم و کمترین اسیدیته در نمونه شاهد حاوی ۵ گرم آرد جوانه گندم مشاهده شد.

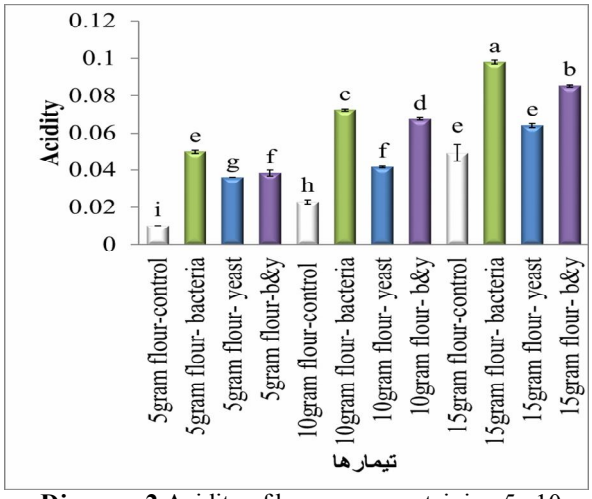

Diagram 2 Acidity of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flourAfter fermentation (b:bacteria - y:yeast)

با توجه به نتایج به دست آمده در طی تخمیر، در نتیجه فعالیت سلولهای میکروبی، اسیدیته افزایش یافته است.

باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم، اسید لاکتیک و مخمر ساکارومایسس سرویزیه مجموعه ای ازاسیدهای آلی مانند استیک اسید تولید می کند. کاهش pH و افزایش اسیدیته، با تولید اسیدهای آلی مرتبط است. کاهش pH به زیر ٤/۵ می تواند بسیار

مهم باشد، گزارش شده است که PH در حدود ۳/۵-۴/۵ در فرمولاسیون غذا به افزایشpH دستگاه گوارش کمک میکند و در نتیجه سبب افزایش ثبات پروبیوتیک ها می گردد علاوه بر این از رشد میکروارگانیسم های بیماری زا جلوگیری می کند[۱۷]. با توجه به نمودار۲ با افزایش آرد جوانه گندم میزان اسیدیته افزایش می یابد که به دلیل امکان تخمیر بیشترو تولید بالاتر اسید لاکتیک می باشد[۹].

۳-۲-ارزیابی میزان اسید فولیک

پس از بررسی این ویتامین درنوشیدنی، نمونه دارای ۱۵ گرم آرد جوانه گندم باکشت آغازگر باکتری و مخمر به عنوان نمونه بهینه انتخاب شد که میزان اسید فولیک در آن به مقدار۲/۶ میلی گرم بر لیتر بود.

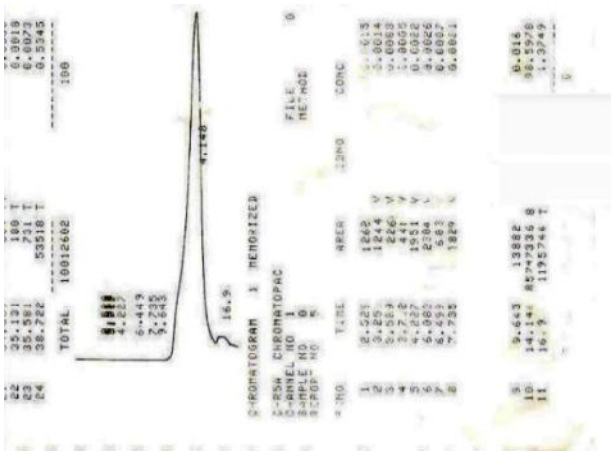

Fig 1 Measurment of vitamin inthe beverage containing 15 g wheat sprout flour withstarter culture bacteria and yeast

۳-۲-۱- اثر نوع میکروارگانیسم بر میزان اسید فولیک در نوشیدنی

برای تولید فولات واسید فولیک دو پیش ساز پتریدین و پارا آمینوبنزوئیک اسید لازم است. یکی از این پیش سازها گوانوزین تری فسفات است که حاصل از متابولیسم پورین می باشد و در نهایت به دی هیدرو فولات تبدیل شده که خود از مشتقات فولات می باشد، دیگری کریسمات است که به پاراآمینوبنزوئیک اسید تبدیل می شود. بعضی از باکتری ها برای تبدیل کریسمات به پاراآمینوبنزوئیک اسید نقصان دارند و فاقد توانایی تولید این ویتامین می باشند. در تمام باکتری های جنس لاکتوباسیلوس توانایی سنتز پاراآمینوبنزوئیک اسید وجود ندارد بلکه تنها برخی از سویه های آن از جمله لاکتوباسیلوس پلانتاروم این توانایی را دارد اگرچه برخی از باکتری های لاکتیک اسید می توانند به تولید فولات در غلات کمک کنند اما به نظر می رسد تولید این ویتامین توسط مخمرها مهم تر است[۱۸].

۳-۳-شمارش پروبیوتیک ها

تعداد باکتری و مخمر پروبیوتیک در نمونه های نوشیدنی در زمانهای ۲۴ ، ۴۸ و ۷۲ ساعت پس از تخمیر شمارش شد و نتایج در نمودار های زیر ارائه شده است.

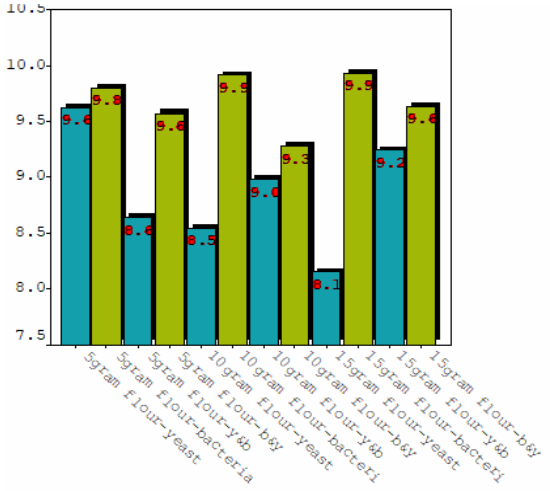

Diagram 3 probiotic count of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flour24 hoursAfter fermentation
(yeast و bacteria)

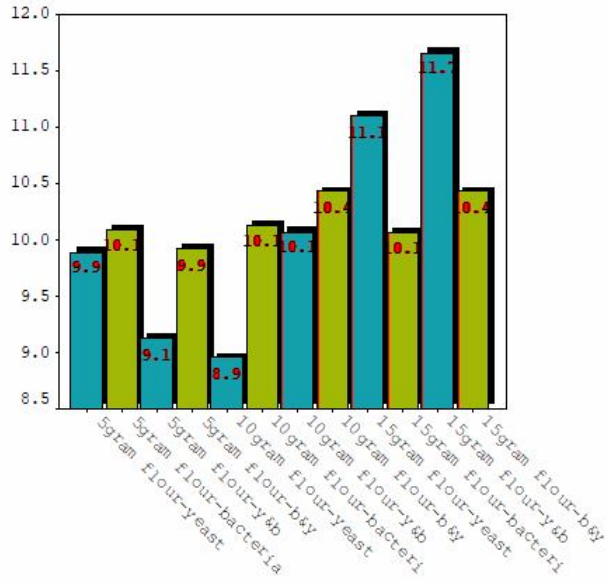

Diagram 4 probiotic count of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flour48 hoursAfter fermentation
(yeast و bacteria)

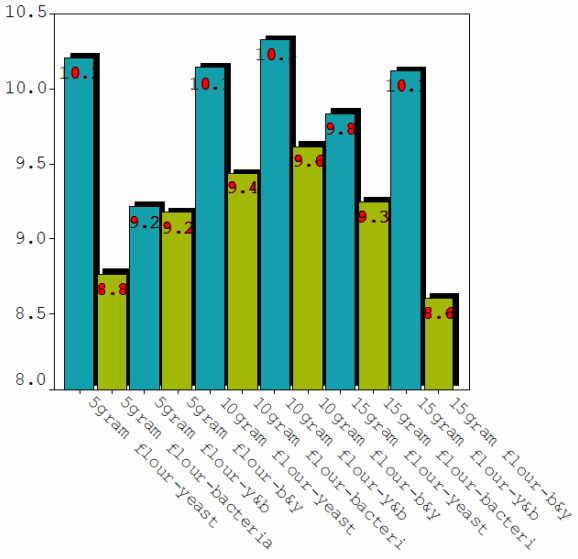

Diagram 5 probiotic count of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flour72 hoursAfter fermentation
(yeast و bacteria)

بیشترین تعداد باکتری پروبیوتیک بر حسب لگاریتم در نوشیدنی ها پس از ۲٤ ساعت، در نمونه های دارای ۱۰ و۱۵ گرم آرد جوانه گندم با کشت آغازگر باکتری و پس از ٤۸ ساعت، در نمونه های حاوی ۱۰ و۱۵ گرم آرد جوانه گندم محتوی باکتری و مخمر و همچنین پس از ۷۲ ساعت در نمونه ۱۰ گرم آرد جوانه گندم محتوی باکتری ومخمر می باشد. در بیشتر زمان های مشخص شده نتایج شمارش میکروبی نشان می دهد تلقیح همزمان باکتری و مخمر سبب افزایش زنده مانی آنها شده است.

تعامل باکتری های لاکتیک اسید و مخمر ها می تواند سبب مهار یا تحریک رشد یک یا هر دو آنها شود که دلیل آن رقابت میکروارگانیسم ها برای مواد مغذی یا تولید متابولیت هایی است که سبب تحریک یا مهار رشد آنها می شود [۱۹]. اثر متقابل باکتری ومخمر اغلب با اثر مهاری مخمر بر باکتری همراه است که علت این موضوع تولید مقدار اندکی اتانول می باشد[۲۰]. در این تحقیق درجه حرارت و زمان نگهداری با هدف کنترل تولید اتانول تعیین شده بود.

تعداد مخمر پروبیوتیک در نمونه های نوشیدنی پس از ۲٤ ، ٤۸و ۷۲ ساعت پس از تخمیر شمارش شد و نتایج در نمودارهای زیر ارائه شده است.

بیشترین تعداد مخمر پروبیوتیک در نوشیدنی تخمیری، ۲٤ ساعت پس از تخمیر، در نمونه ۵گرم آرد جوانه گندم حاوی کشت آغازگر مخمر ساکارومایسس سرویزیه و همینطور پس از ٤۸ و ۷۲ ساعت پس از تخمیر در نمونه ۱۰ گرم آرد جوانه گندم محتوی باکتری ومخمر می باشد. ترکیب محیط کشت و میکروارگانیسم های دیگری که مخمر با آن در تعامل است ، نرخ انتقال مواد مغذی، جذب توسط گونه های مختلف وحساسیت آنها به متابولیت های پایانی در محصول می تواند در رشد و فعالیت سلولهای مخمر اثرگذار باشد [۲۰].شرایط اسیدی ، سبب افزایش رشد مخمر ها می شود. باتوجه به نتایج این آزمایش در اغلب تیمارهای۱۰ و ۱۵ گرم آردمحتوی باکتری و مخمر، رشد مخمر نسبت به حالتی که مخمر به تنهایی اضافه شده، افزایش یافته است؛ زیرا باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم با تولید اسید لاکتیک کافی، سبب مناسب شدن محیط رشد مخمر شده، درنتیجه تعداد مخمر بیشتر می شود ولی در تیمار های حاوی ۵گرم آرد، نتیجه عکس دارد و نشان می دهد اسید کافی برای افزایش رشد مخمر تولید نشده است[۱۹]. غلات به دلیل سطح بالایی از موادمعدنی ضروری و فیبر رژیمی بالا، بستر مناسبی برای رشد باکتری های پروبیوتیک می باشد اما قندهای قابل تخمیر آنها پایین است که طی فرآیند جوانه زنی افزایش می یابد[۵]. بتاگلوکان جزئی از دیواره سلولی غلات است. علاوه بر اثراتی که بر سلامتی انسان دارد، گزارش شده است که سبب تقویت رشد باکتریهای جنس لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم می شود. منابع دیگر بتاگلوکان، جلبک دریایی ومخمرها می باشد. گزارش شده است جوانه زنی کوتاه (۷۲ساعت) سبب حفظ بتاگلوکان تا۶۰ درصد در جو می شود. بیشترین میزان فولات در غلات کامل گزارش شده است زیرا زمینه رشد میکروارگانیسم ها به میزان بالا فراهم می شود[۲۱].

٤-ارزیابی حسی

نتایج حاصل از طعم ، بو و رنگ نوشیدنی پس از تولید در نمودار های زیر ارائه شده است.

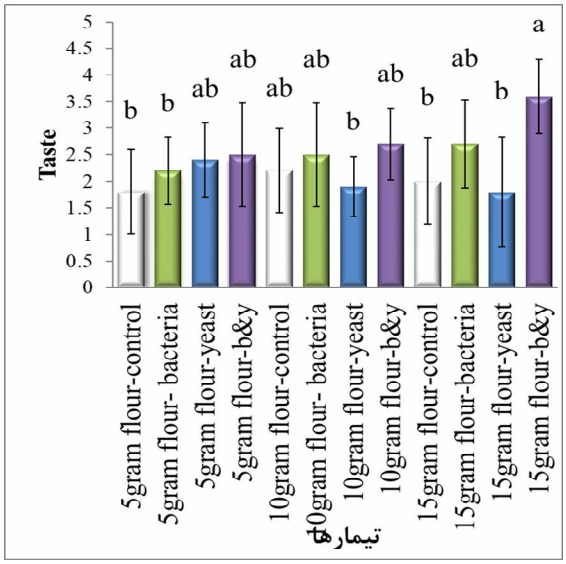

Diagram 6
Taste and flavor of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flourAfter fermentation
(b:bacteria - y:yeast)

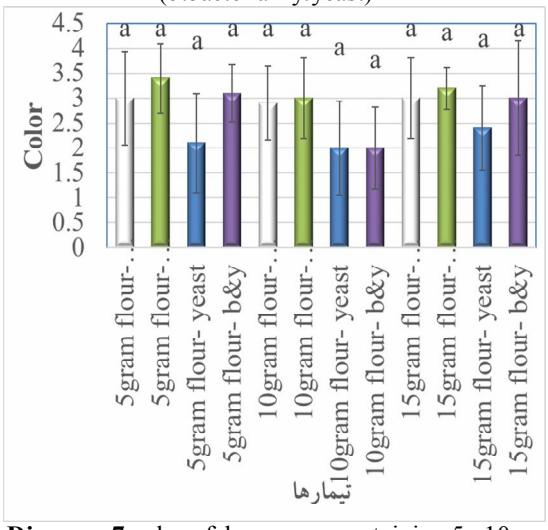

Diagram 7 color of beverages containing 5 , 10 , and 15 g wheat sprout flourAfter fermentation
(b:bacteria - y:yeast)

نوشیدنی دارای ۱۵ گرم آرد جوانه گندم با کشت آغازگر باکتری و مخمر بیشترین امتیاز از نظر طعم و بو را دارد ولیاز نظر رنگ تفاوت معناداری بین نوشیدنی ها مشاهده نشد.تاثیر نمونه های دارای باکتری به تنهایی از نظر عطر و طعم بیشتر ازنمونه های حاوی مخمربه تنهایی می باشد.

محققاندر سال ۲۰۰۲ گزارش کردند ترکیبات فعال و فرار در آرد دانه کامل گندم طی تخمیر باکتری های لاکتیک اسید نسبت به آرد گندم سفید بیشتر است. همچنین گزارش شده است که آرد حاصل از غله کامل در مقایسه با آرد آندوسپرم، عطر و طعم شدیدتری دارد و احتمالا به دلیل وجود ترکیبات فنولیک لایه های بیرونی غلات می باشد که تاثیر بسیار در عطر و طعم دارد[۲۲]. ساکارومایسس سرویزیه در تخمیرهای مواد غذایی ازجمله،پنیر و نان نقش برجسته ای دارد و ضمن رشد به همراه لاکتیک اسید باکتری ها عطر و طعم متمایزی به محصول نهایی می دهد[۲۰]. رائور و همکاران در سال۲۰۱۲نشان دادند که غذاهای پروبیوتیکی حاوییک کشت آغازگر، به سختی توسط مصرف کننده پذیرفته می شود و کشت های مخلوط از قابلیت پذیرش بالاتری برخوردار می باشند دلیل اصلی این امر ، مزه های متنوع و متفاوت ایجاد شده توسط میکروارگانیسم های مختلف در یک محصول تخمیری است. همچنین ممکن است در اثر تعامل بین دو میکروارگانیسم متابولیت های مختلفی توسط یک میکروارگانیسم تولید و این متابولیت ها توسط دیگری متابولیزه گردد و به ترکیبات دیگری تبدیل شود که در نتیجه سبب بهبود ویژگی های حسیمی شود[۲۳و۲۴].

۵- نتیجه گیری

با توجه به نتایج این تحقیق می توان گفت که بیشترین بقا و زنده مانی سلولهای پروبیوتیک مربوط به نوشیدنی پروبیوتیک حاوی *۱۰گرم آرد جوانه گندم با کشت آغازگرباکتری و مخمر* بود. اما از لحاظ ویژگی های حسی و اسید فولیک نوشیدنی حاوی ۱۵ گرم آرد با باکتری و مخمر مناسب است.

٦- منابع

[1] Corbo, M. R., Bevilacqua, A., Petruzzi, L., Casanova, F.P., Sinigaglia,M.(2014) . Functional Beverages: The Emerging Side of Functional Foods. Institute of Food Technologists. Vol.13, 1541-4337.

[2] FAO.WHO. (2002). Guidelines for the evaluation of probiotics in food.Food and Agriculture Organization of the United Nation and World Health Organization Working Group Report.

[3] Tamime , A.Y., and Deeth , H.C .(1980) .Yogurt : Technologyand biochemistry. journal of food protection , 43,939-977.

[4] kondazi, E., zarin ghalami، S., Ganjlou،E .(1396) Production of rice functional fermented beverages containing natural Honey Sweetener.Journal of Journal of Food Science and Technology14(62):201-214.
[5] Hubner, F., Arendt, E.K. (2013). Germination of Cereal Grains as a Way to Improve the Nutritional Value. Food Science andNutrition,53:853–861.
[6] LeBlanc, J.G., Laino, C., , J.E., del Valle, M.J., Vannini, V., van, S.D., Taranto, M.P., de Valdez, G.F., de Giori, G.S., Sesma, F., (2011). B-group vitamin production.
[7] Muhamad Nor, N., Mohamad, R., Ling Foo, H., and Abdul Rahim, R. (2009). Improvement of Folate Biosynthesis by Lactic Acid Bacteria Using Response Surface Methodology. Food Technol. Biotechnol. 48 (2)243–250.
[8] Korhola,M., Hakonen,R., Juuti,K., Edelmann,M., Kariluoto,S., Nystr€om,L., Sontag-Strohm,T., and Piironen,V.(2014). Production of folate in oat bran fermentation by yeasts isolated from barley and diverse foods. Journal of Applied Microbiology.117, 679-689.
[9] Shokoohi,M., Razavi,S.H., Labbafi,M., Vahidinia,A.,and Tagh Gharibzahedi1, M.(2014).Wheat sprout flour as an attractive substrate for the producing probiotic fermented beverages: process development and product characterization. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods online
[10] Coda,R., Rizzello,C.G., Trani,A.,and Gobbetti,M.(2011). Manufacture and characterization of functional emmer beverages fermented by selected lactic acid bacteria. Food Microbiology,28:526-536.
[11] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI), (2011). Fruit and vegetable products – determination of pH. ISIRI, Tehran, Iran.
[12] Institute of Standards and Industrial Re-search of Iran ،number standard 2685، First revision1373.
[13] Zahedi,A.(1391)Comparative Study of Folic Acid Production Between normal Yogurt and Probiotic Yogurt containing native microbes. Master's Thesis Agricultural Engineering tendency of Food Science and Technology. Islamic Azad Universitysciences and Research.
[14] Lin,M.Y.,Young,C.M.(2000).Folate levele in cultures of lactic acid bacteria.Int.Dairy J.10:409-413
[15] Institute of Standards and Industrial Rsearch of Iran(1393).number standard 5272-2.
[16]Abdolmleki, F., Asadi, M., Jhad, M. (1388). production of fermented beverage based on whey with Types of kefir microorganisms and checkchemical and organolepticcharacters. Journal of Nutrition and Food Industries.4(4), 21-32.
[17] Freire, A. L., Ramos, C. L., Costa Souza, P. N., Barros Cardoso, M. G., Schwan, R. F. (2017). Nondairy beverage produced by controlled fermentation with potential probiotic starter cultures of lactic acid bacteria and yeast. International Journal of FoodMicrobiology.248:39–46.
[18] Rossi, M., Amaretti, A., Raimondi, S. (2011). Folate Production by Probiotic Bacteria. Nutrients.3,118-134.
[19] Leite, A.M.O., Miguel.M.A.L., Peixoto,R.S.,Rosado,A.S., Silva,J.T., Paschoalin,V.M.F.(2013). Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. Brazilian. Journal of Microbiology 44, 2, 341-349.
[20] Fleet,G.H.(2007). Yeasts in foods and beverages: impact on product quality and safety. Current Opinion in Biotechnology 2007,18:170–175.
[21] Kariluoto,S., Edelmann,M., Nyström,L., Sontag-Strohm,T., Salovaara, H., Kivelä,R., Herranen, M., Korhola, M., and Piironen,V.(2014). In situ enrichment of folate by microorganisms in beta-glucan rich oat and barley matrices. International Journal of Food Microbiology,49.175-181.
[22] Katina,K., Heinio, R.-L., Autio,K., Poutanen,K.(2006). Optimization of sourdough process for improved sensory profile and texture of wheat bread. Society of Food Science and Technology.39:1189–1202.
[23] Hassan, A., Aly, M., & El–Hadidie, S. (2012). Production of cereal–based probiotic beverages. World Applied Sciences Journal, 19,1367–1380.
[24] Rathore, S., Salmerón, I., & Pandiella, S. S.(2012). Production of potentially probiotic beverages using single and mixed cereal substrates fermented with lactic acid bacteria cultures. Food Microbiology, 30(1), 239-244.

Formulation of functional beverage with content of folic acid based on wheat sprout flour

Masoomi, M. [1], Sharifan, A. [2*], Yousefi, Sh. [3]

1. graduate student of the Faculty of Science and Engineering of Food Industries, Faculty of Agricultural Sciences and Food Industries, Islamic Azad Universitysciences and Research
2. Associate Professor of Food Sciences Department, Faculty of Agricultural Sciences and Food Industries, Islamic Azad Universitysciences and Research
3. Assistant Professor of the Department of Food Sciences, Faculty of Agricultural Sciences and Food Industries, Islamic Azad Universitysciences and Rsearch

(Received: 2018/08/16 Accepted:2019/03/02)

For many years, human tend to use fermentation products due to the presence of nutrients that are effective on health. The health effects of the Functionlfermentation products are or directly due to the presence of microorganisms, and their function in the host bodyor indirectly the result of their metabolites during fermentation. Cereal-based products havesuitable bioavailability for probiotic cells and furthmore they have desirable sensoryand nutritional properties. The purpose of this study was to use probiotic bacteria and yeast alone and also simultaneously at three levels of wheat sprout flour to prepare a functional beverage. The study evalated the changes of pH , acidity , counting of probiotic cells and folic acid content . furthermore , the sensory characteristics were checked using a 5-point Hedonic test.Data were analyzed by SPSS software. Results showed that acidity increased with increasing flour content. The highest survival of probiotic beverage containing 10 grams of wheat sprout flour with bacteria and yeast Initiation culture. in terms of the sensory characteristics and folic acid, the drink contains 15 sprout of flour with bacteria and yeast.

Keywords: Fermentation products, Wheat germ flour, Probiotics, Folic acid

* Corresponding Author E-Mail Address: a_sharifan2000@yahoo.com