

تولید نوشیدنی فرا سودمند آب کرفس با استفاده از باکتری های اسید لاکتیک

هرمینه امینی نیا^{۱*}، سید هادی رضوی^۲، اورنگ عیوض زاده^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشواء، ایران

۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشواء، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۸)

چکیده

نوشیدنی های فراسودمند نسل جدیدی از محصولات تخمیری حاوی میکروارگانیسم ها با خواص درمانی می باشند که به میزان خود از طریق افزایش ارزش تغذیه ای و بهبود خصوصیات حسی-ساختی سود می رسانند. در این تحقیق توانایی باکتری های اسید لاکتیک، لاکتوبراسیلوس اسیدوفیلوس DSM 20079 و لاکتوبراسیلوس دلبروکی DSM 15996 در تخمیر آب کرفس و تولید اسیدهای آلی و اثر ترکیبات فنولیک و ویژگی های حسی یک نوشیدنی فراسودمند در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که هر دو سوش بخوبی قادر به رشد و فعالیت در آب کرفس می باشند و بیشترین تاثیر در کاهش pH و افزایش اسیدیته و همچنین تولید اسیدهای آلی توسط باکتری لاکتوبراسیلوس اسیدوفیلوس مشاهده گردید.

کلید واژگان: نوشیدنی فراسودمند، آب کرفس، لاکتوبراسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوبراسیلوس دلبروکی

* مسئول مکاتبات: herminamini80@gmail.com

اثرات سودمند عصاره‌ها که توسط کارشناسان تغذیه ارزیابی شده اند کاربردهای درمانی گسترده‌ای در اکثر بیماری‌ها من جمله بر روی کیسه صفرا و کبد به علت اثر تصفیه کنندگی و یا حتی در درمان بیماری‌های قلبی عروقی دارند که این فواید از طریق یک فرآیند بیوتکنولوژیکی و تخمیر لاکتیکی می‌تواند ارتقاء یابد. امروزه محققان تخمیر لاکتیکی سبزیجات را بیشتر از یک روش نگهداری ارزشمند در نظر می‌گیرند و عصاره‌های سبزیجات حاصل از نسل جدید میکروب‌ها توسط یک تخمیر کنترل شده باعث بوجود آمدن نوشیدنی‌های تخمیری جدید با ارزش غذایی بالا می‌شود [۱ و ۲].

نام علمی کرفس (*Celery*) *Apium graveolens L.Var dulce Mill* می‌باشد [۴]. دارای اولورزین، قندهای مختلف مانند مانیت و اینوزیت و همچنین اسیدهای آمینه‌ای همچون آسپارازین، تیروزین، کولین و گلوکوزیدی به نام آپی‌ثین^۱ است که اثر درمانی دارد. برگ‌های کرفس دارای اسانسی به نام آپیول^۲ می‌باشد که به کرفس طعم بسیار تندی می‌دهد. برگ کرفس دارای مواد کانی کلسیم، فسفر، آهن، سدیم و پتاسیم و ویتامین های $\text{A}, \text{B}_1, \text{B}_2, \text{B}_3, \text{C}$ ، است [۵]. ماده‌های استیلینیک^۳ در متوقف نمودن رشد سلولهای سرطانی، ترپین ماده معطر کرفس که مانع ماندن سنگ کلیه در مجرای ادرار و آلوگی میکروبی و ترکیب شیمیایی ۷-۳ بوتیل فتالید^۴ باعث کاهش سطح کلسترول بد خون می‌شوند [۶]. طی زمان آبگیری، مواد مغذی خاصی در فیبر این گیاه آزاد می‌شود که به اجابت مزاج کمک می‌کند و از آب کرفس به عنوان یک ملین طبیعی و ضد یبوست استفاده می‌کنند [۶ و ۷].

Mousavi و همکاران (۱۳۸۸) تولید آب انار پروبیوتیکی با استفاده از ۴ گونه باکتری اسیدلاکتیک را مورد مطالعه قرار دادند.

1. Apiine
2. Apiol
3. Acetylenics
4. 3-7-N-Butyl -Phthalide
5. Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, Braunschweig, Germany
6. de Man, Rogosa & Sharpe (Merck, Germany)

۱- مقدمه

صرف نوشیدنی‌های سلامت زای غیرلبنی در بین مصرف کنندگان رو به افزایش است چه کسانی که عدم تحمل لاکتوز یا حساسیت به پروتئین‌های آب پنیر دارند و چه کسانی که این حساسیت‌ها را ندارند همچنین طبق آمار موجود ۳۳٪ جمعیت اروپا دچار کلسترول بالا هستند لذا مصرف شیر و فرآورده‌ها برای آنها مناسب نیست و این امر جایگاه انواع نوشیدنی‌های پروتئینی فاقد کلسترول مانند شیر سویا و نوشیدنی‌های تخمیری و پروبیوتیکی را پررنگ تر می‌کند. تخمیر مواد غذایی یک پرسه مطلوب در صنعت محصولات غذایی می‌باشد و میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌های آنها نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کنند. تخمیر، عطر و طعم را بهبود می‌بخشد، عمر ماندگاری را افزایش می‌دهد و ارزش تغذیه‌ای آن محصول را ارتقا می‌بخشد [۱]. باکتری‌های پروبیوتیک میکروارگانیسم‌های زنده ای هستند که اثرات مفیدی در اثر تخمیر و یا افزودن آن به غذا برای میزبان خود ایجاد می‌کنند. میکروب‌های غیر پاتوژن هستند که در برابر اسید کلریدریک و آنزیم‌های هضمی معده مقاومت کرده و می‌توانند تعادل میکروبی روده را با حفظ تعداد میکروب زنده بیشتر بهبود بخشنند [۲]. باکتریهای لاکتوپاسیل هموفرماتاتیو فاقد آنزیم گلوكر-۶-فسفات دهیدروژناز و ۶-فسفوگلوکونات دهیدروژناز می‌باشند و هگزوزها را به اسید لاکتیک تبدیل می‌کنند ولی نمی‌توانند پتیوز و گلوکونات را مصرف کنند. باکتریهای *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus delbruekii* علت وجود عملکردهای مختلف نقش مهمی در سلامتی و تغذیه به عهده دارند که این امر به دلیل اثر بر فلور نرمال روده می‌باشد. اثرات نگهدارندگی به تغییرات تخمیری کربوهیدراتها و تبدیل آنها به اسیدهای آلی (اسید استیک و اسید لاکتیک) بستگی دارد که با اثر کاهش بر pH غذا باعث افزایش ضد عفونی کنندگی می‌شوند [۲].

۲- مواد و روش کار

۱-۱- آماده سازی باکتری ها و تهیه کرفس

گونه های باکتری اسید لاتیک (لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس DSM 20079 و لاکتوباسیلوس دلبروکی 15996) از کلکسیون DSMZ تهیه گردید. تمام کشت های باکتریایی در (۲۰°C) در محیط MRS که حاوی ۲۰٪ گلیسرول و ۸۰٪ محیط MRS می باشد نگهداری گردید. سبزی کرفس، نوع معمولی بصورت تازه از بازار محلی تهیه گردید.

۱-۲- آماده سازی آب کرفس و چگونگی تلقیح

باکتری به نمونه ها

در ابتدا زواید کرفس، حذف سپس شستشو و به قطعات کوچکتر بریده شد و در نهایت با دستگاه آب میوه گیری آبگیری گردید و با بن ماری در دمای ۸۰°C به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه شد. pH اولیه 5.9 ± 0.2 بود. کشت ۴۸ ساعته باکتری اسید لاتیک که در محیط MRS Agar در ۳۷°C گرمخانه گذاری شد به محیط پیش کشت آب کرفس تلقیح و در دمای ۳۷°C به مدت ۸ ساعت در انکوباتور شیکردار گرمخانه گذاری گردید سپس ۱۰٪ از محیط پیش کشت به محیط اصلی آب کرفس به منظور افزایش تعداد سلول زنده تا حدود 10^7 CFU/ml پرتو ایجاد شد. نمونه برداری در طول پت استریل تلقیح و در دمای ۳۷°C به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور شیکردار گرمخانه گذاری گردید. نمونه برداری در طول مدت تخمیر برای آزمون های میکروبی و شیمیایی بررسی گردید. آزمون شمارش تعداد سلول زنده^۷ مطابق با روش Jahandideh و همکاران (۱۳۸۹) (به منظور رسم منحنی رشد باکتری انجام شد) [۸].

نتایج آنها نشان داد که دو گونه *Lactobacillus plantarum* باعث تغییرات بیشتری در مقایسه با دو گونه دیگر شده اند. همچنین اسید سیتریک به عنوان اسید آلی در آب انار محیط مناسبی برای تولید یک نوشیدنی پربروپیوتیکی تخمیری بود [۶].

Yoon و همکاران (۲۰۰۴) پژوهشی در مورد آب گوجه فرنگی پربروپیوتیکی انجام دادند. اندازه گیری میزان قند از طریق روش فتل سولفوریک اسید انجام گرفت. نتایج آنها نشان داد که رشد این باکتری ها pH را کاهش و به ۴/۱ یا کمتر رسانده و میزان اسیدیته به ۰/۰۶۵٪ افزایش یافت. بنابراین آب گوجه فرنگی پربروپیوتیکی می تواند به عنوان یک نوشیدنی سالم برای افراد گیاهخوار و یا کسانی که به محصولات لبنی آرژی دارند مصرف شود [۷].

Jahandideh و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از عصاره گل گاو زبان به عنوان یک محیط رشد برای تولید اسیدهای آلی باکتری های اسیدلاتیک مبادرت به تولید یک نوشیدنی تخمیری نمودند. نتایج آنها نشان داد که گونه *Lactobacillus paracasei*

بهترین کیفیت را در تولید اسید استیک از خود نشان داد [۸].

Rodrigues و همکاران (۲۰۱۱) با میکروپسوله کردن باکتری های پربروپیوتیک در آب پرتنال و آب هلو بقا سلولهای زنده باکتری ها را مورد مطالعه قرار دادند. آنها از گونه *Lactobacillus paracasei* استفاده نمودند و با آلفینات آن را پسوله نمودند. نتایج آنها نشان داد که این گونه باکتری توانایی و قدرت تحمل بالایی در محیط اسیدی به مدت بیش از ۵۰ روز در دمای ۵ درجه سانتی گراد را دارد [۹].

7. Preculture
8. Viable cell counts

۳- نتایج و بحث

۳-۱- رشد باکتری ها در محیط آب کرفس

مطابق شکل ۱ هر دو سوش توانایی رشد در محیط آب کرفس، که فقیر از مواد قندی می باشد و قند گلوکز از ملزومات رشد برای هر دو می باشد را بخوبی داشته اند و بعد از گذراندن مدت زمان کوتاه فاز تاخیری به منظور انطباق پذیری با محیط و pH اولیه (حدود ۶) که مناسب رشد سوش ها می باشد باکتری L. اسیدوفیلوس با تعداد Log CFU/mL ۸/۲ و L. دلبروکی با تعداد Log CFU/mL ۸/۴۵ وارد فاز لگاریتمی و افزایش تعداد سلول و تولید متابولیت های خود شدند.

بعد از ۱۲ ساعت تخمیر هر دو باکتری وارد فاز سکون و نهایتاً فاز مرگ شدند. اما باکتری لاکتوباسیلوس دلبروکی با تعداد سلول زنده کمی بیشتر، در مقایسه با باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس رشد و فعالیت نمود. Moraru و همکاران (۲۰۰۷) گزارشی از رشد سریع بیفیدوباکتر در عصاره فقیر از قند در مقایسه با عصاره غنی از قند دادند [۱۱]. Mousavi و همکاران (۱۳۸۸) رشد بهتر لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در آب انار نسبت به لاکتوباسیلوس دلبروکی را ملاحظه کردند. بنابراین با تغییر محیط تخمیری، توانایی سوش های باکتریایی، برای رشد تغییر می نماید [۶]. در ادامه برای انجام آزمونهای شیمی و به منظور حفظ تولیدات مطلوب باکتری ها و جلوگیری از مصرف احتمالی متابولیت های تولیدی و تخریب سایر اجزا محیط، تخمیر آب کرفس تا اواسط فاز سکون که تقریباً ۱۲ ساعت بود با پاستوریزاسیون آب کرفس متوقف گردید [۸].

۳-۲- آنالیزهای شیمی و میکروبی

اندازه گیری pH در ابتدا و پایان فرآیند تخمیر با pH متر دیجیتالی (Crison GLP 22, EEC) همچنین اسیدیته کل مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۸۵، قندها (گلوکز، فروکتوز و ساکارز) با دستگاه knauer^۹HPLC ساخت آلمان مجهز به Autosampler جداسازی با ستون (۳۰۰×۸ میلی k-2310RI Eurokat H,10µm و آشکار ساز (اسیدسولفوریک ۰/۰۱ نرمال ۱۰۰٪ به عنوان فاز متحرک با گرادیان خطی و با سرعت ۰/۵ متر در ثانیه) مورد استفاده قرار گرفت. به منظور شناسایی و تعیین کمی اسیدهای آلی موجود در نمونه ها از دستگاه knauer, HPLC ساخت کشور آلمان knauer10046 Ultrasep ES FS و استفاده شد ستون (۲۵۰×۳) میلی متر مورد استفاده قرار گرفت. فاز متحرک اسید سولفوریک ۰/۰۰۷۵ نرمال ۱۰۰٪ با گرادیان خطی و آشکار ساز k-UV-Visible ۲۶۰۰ بود که در طول موج ۲۱۰ نانومتر عمل می کرد نتایج قندها و اسیدهای بر حسب منحنی استاندارد هر کدام بدست آمد. برای اندازه گیری ترکیبات فنولیک کل در نمونه ها از روش فولین - سیوکالتو توصیف شده توسط Adnan و همکاران (۲۰۰۸) با کمی تغییر استفاده شد [۱۰].

۴- آنالیز آماری

آزمایشات بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد . تعزیزی و آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS v. 9.1 و با Excel v. 2010 نمودارها ترسیم گردید و همچنین برای مقایسه آنها از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۹۹٪ استفاده شد.

توسط دستگاه HPLC لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مصرف چشمگیرتری داشت (جدول ۲). در تحقیق Moraru و همکاران (۲۰۰۷) مصرف قندها تا ۱۱/۵۷٪ باعث افزایش تعداد سلول زنده باکتری تا حدود Log CFU/ml ۸/۰٪ (معادل ۱۸/۶٪) گردید [۱۱].

۴-۳- مصرف و تولید اسید های آلی

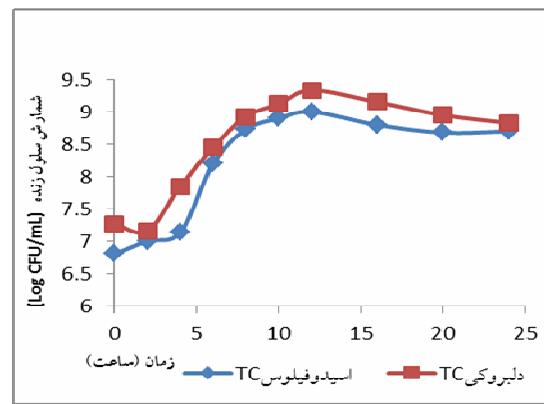
در جریان تخمیر، اسیدغالب اگزالیک در آب کرفس حاوی لاکتوباسیلوس دلبروکی بطور معنی داری معادل ۶۴/۳٪ کاهش در برابر ۵/۶٪ در لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مورد مصرف قرار گرفت (جدول ۳). اسید اگزالیک به دلیل بهبود هضم و بیماری های کبدی موثر است. اسید استیک نیز خاصیت ممانعت کنندگی بیشتری در مقابل مخمرها، پکها و باکتری ها نسبت به اسید لاکتیک دارد در ضمن تولید دی اکسید کربن به جای هوا شرایط بی هوازی مطلوبی برای پایداری اسید اسکوریک و حفظ رنگ طبیعی در سبزیجات را باعث می شود [۱۲ و ۱۳]. اسیدهای شناسایی شده توسط دستگاه HPLC (جدول ۳)، افزایش تولید اسیدهای لاکتیک به میزان ۱۱/۱۴ (گرم بر لیتر)، استیک ۴/۳ (گرم بر لیتر) و گلوکونیک ۳/۲۲ (گرم بر لیتر) را توسط لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس نشان داد.

۵-۳- ترکیبات فنولیک

ترکیبات فنولیک گروه بزرگی از متابولیت های ثانویه در گیاهان هستند که خاصیت آنتی اکسیدانی بیشتری نسبت به ویتامین ها و کاروتونیتها از خود نشان داده اند [۱۴].

در این تحقیق روند کاهشی ترکیبات فنولیک (کوماریک و فرولیک اسید) در آب کرفس با لاکتوباسیلوس دلبروکی با کاهش معادل ۷۶/۹٪ بیشتر از لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس با کاهش معادل ۲۳/۰٪ دیده شد (جدول ۴).

در مطالعه Di cagno و همکاران (۲۰۱۱) ترکیبات شیمیابی همچون اولثوروپئین به عنوان گلوکوزید فنولیک اصلی در میوه زیتون، مشتقهای اسید هیدروکسی سینامیک (P-C) کوماریک و فرولیک اسید) و کافیک گالیک و پروتوکاتشیک اسید در بعضی از میوه ها و سبزیجات وجود دارند که می توانند زمینه ای برای تحت تاثیر قرار دادن فعالیت متابولیکی باکتری ها طی تخمیر داشته باشند [۱۵].



شکل ۱ منحنی رشد L. اسیدوفیلوس و L. دلبروکی در ۲۴ ساعت تخمیر و دمای ۳۷°C در آب کرفس

۴-۳- تغییرات pH و اسیدیته در تخمیر

pH بهینه رشد هر دو باکتری بین ۵/۵-۶/۵ و بهترین دما برای رشد آنها ۴۰-۴۵ درجه سانتی گراد معرفی شده است [۱۲] و مواد مغذی ضروری برای رشد آنها همچون اسیدهای آmine آرژنین، والین، تریپیتوфан در آب کرفس وجود دارد [۴۰] که باعث رشد خوب هر دو سوش در کاهش سریع pH محیط و تولید اسیدهای آلی شد (جدول ۱). باکتری لاکتوباسیلوس دلبروکی در شرایط یکسان دمایی زمانی با کاهش pH از ۷/۰۱ (نمونه غیر تخمیری یا شاهد) به ۴/۰۱ بعد از ۱۲ ساعت تخمیر و افزایش تولید اسیدیته کل تا ۰/۳ (گرم در ۱۰۰ گرم) برتری داشت اما از نظر تولید اسید لاکتیک، استیک و گلوکونیک، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس برتری شاید قادر به تولید نظر می رسد باکتری لاکتوباسیلوس دلبروکی شاید قادر به تولید اسیدهای دیگری در محیط بوده باشد که نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه دارد. همچنین محیط آب کرفس تخمیری قادر عوامل تنش زای محیطی برای رشد میکروارگانیسم ها بوده است به همین خاطر جمعیت سلولی باکتری ها بخوبی در محیط تکثیر یافت.

۴-۳- مصرف قندها در فرآیند تخمیر

در جریان تخمیر قند گلوکز توسط لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، مقدار باقیمانده به ۰/۹۰٪ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر رسید که این کاهش معادل ۷۰٪ مصرف قند گلوکز توسط این باکتری بود در صورتیکه این کاهش ۳/۵٪ توسط باکتری لاکتوباسیلوس دلبروکی بود. همچنین در مصرف تمام قندهای شناسایی شده

جدول ۱ مقایسه کاهش pH و افزایش اسیدیته در سوش ها در آب کرفس

ل.دلبروکی			ل.اسیدوفیلوس			
انتها	ابتدا	شاهد	انتها	ابتدا	شاهد	pH
۴/۰۱ ^b	۵/۸۴ ^a	۶/۰۱ ^a	۴/۲ ^b	۵/۹۳ ^a	۶/۰۱ ^a	
۰/۲۱ ^b	۰/۱ ^a	۰/۰۹ ^a	۰/۲۱ ^b	۰/۱ ^a	۰/۰۹ ^a	اسیدیته (g/100g)

در آزمون ها حروف متفاوت، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها و فرآیند تخمیر است ($p < 0.01$)

جدول ۲ مقایسه مصرف قندهای شناسایی شده در آب کرفس

ل.دلبروکی			ل.اسیدوفیلوس			
انتها	ابتدا	شاهد	انتها	ابتدا	شاهد	
۰/۱۴ ^b	۰/۳ ^a	۰/۳ ^a	۰/۰۹ ^b	۰/۳ ^a	۰/۳ ^a	گلوکز (g/100mL)
۰/۴۲ ^b	۰/۵۶ ^a	۰/۵۶ ^a	۰/۴ ^b	۰/۵۶ ^a	۰/۵۶ ^a	فروکتوز (g/100mL)
۰/۱۷ ^b	۰/۱۷ ^a	۰/۱۸ ^a	۰/۱۵ ^b	۰/۱۸ ^a	۰/۱۸ ^a	ساکارز (g/100mL)

حروف متفاوت در آزمون ها، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها در مصرف قندها است ($p < 0.01$)

جدول ۳ مقایسه مصرف و تولید اسیدهای شناسایی شده در آب کرفس

ل.دلبروکی			ل.اسیدوفیلوس			
انتها	ابتدا	شاهد	انتها	ابتدا	شاهد	
۳۲/۷۸ ^b	۹۱/۹۳ ^a	۹۱/۹۶ ^a	۸۶/۷۹ ^b	۹۱/۹۳ ^a	۹۱/۹۶ ^a	صرف اسید اگزالیک (g/L)
۷/۸۰ ^a	-	-	۱۱/۱۴ ^a	-	-	تولید اسید لاکتیک (g/L)
۳/۱۲ ^a	-	-	۴/۰۰ ^a	-	-	تولید اسید استیک (g/L)
۲/۲۱ ^a	-	-	۳/۲۲ ^a	-	-	تولید اسید گلوکونیک (g/L)

حروف متفاوت در اسیدها، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها در مصرف و تولید اسیدها است ($p < 0.01$)

جدول ۴ ترکیبات فنولیک کل در آب کرفس

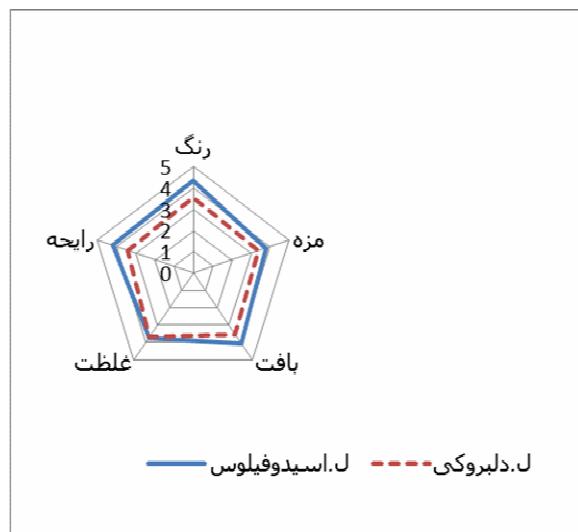
ل.دلبروکی			ل.اسیدوفیلوس			
انتها	ابتدا	شاهد	انتها	ابتدا	شاهد	
۰/۰۹ ^b	۰/۳۷ ^a	۰/۳۹ ^a	۰/۳ ^b	۰/۳۸ ^a	۰/۳۹ ^a	ترکیبات فنولیک (میلی گرم در لیتر)

حروف متفاوت، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها است ($p < 0.01$)

پژوهشی و همچنین از گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشوای در انجام این پژوهه ما را یاری نمودند، کمال تشکر را داریم.

۶- منابع

- [1] Karovicova, J., Kohajdova, Z. (2003). Lactic acid-fermented vegetable Juices Palatable and wholesome foods. Chem. Pap.59 (2) 143-148.
- [2] Saarela, M., Mogensen, G., Fonden, R., Matto,J. (2000). Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties,Journal of biotechnology 84(2000)197-215.
- [3] Lavinia, B., Avram, D., Bratu, M., Manea, I., Nicolescu, C., (2008). Lactic acid fermentation of mixed Juices obtained from different vegetables. Bulletin UASVM, Agriculture. 65 (2), 1843-5386.
- [4] Daneshvar, M .(1379). Vegetable culture, Shahid Chamran university Pub, 12-145.
- [5] Zargari, A .(1367). Pharmaceutical plants, Tehran university Pub,470-583.
- [6] Mousavi, Z. E., Mousavi, S. M., Razavi, S. H., & Kiani, H. (2011). Fermentation of pomegranate juice by probiotic lactic acid bacteria. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 27, 123-128.
- [7] Yoon, K., Y., Woodams, E. E., & Hang, Y. D. (2004). Probiotication of tomato juice by lactic acid bacteria; The Journal of Microbiology , 42, 4,p:315-31.
- [8] Jahandideh, F., Mousavi, S . M., Razavi, S . H. (2011). Utilization of Echium amoenum Extract as a growth medium for the production of organic acids by selected Lactic acid bacteria. Food bioprocess Technol. doi: 10.1007/s 11947-011-0564-0.
- [9] Rodrigues, D., Sousa, S., Gomes, A .M., Pintado. M.M., Silva, J.P., Costa, P., Amaral, M. H., Rocha-Santos, T., Freitas, A.C .(2011). Storage stability of lactobacillus paracasei as free cells or encapsulated in alginate-based microcapsules in low pH fruit Juices. Food bioprocess technol. doi 10.1007/s 11947-011-0581-z.
- [10] Adnan, H., Mansor, Azlina., Abdul Ghani, M., Hussin, M.S.N. (2008). Potential starter



شکل ۲ ارزیابی حسی به روشن هدونیک در آب کرفس توسط سوش ها

۴- نتیجه گیری

با توجه به فاکتورهای مورد بررسی در این پژوهش توانایی و قابلیت های باکتری لاكتوباسیلوس اسیدوفیلوس در عصاره کرفس بهتر از لاكتوباسیلوس دلبروکی از لحاظ مصرف قندها و تولید اسید های آلی همچون لاکتیک، استیک و گلوکونیک و حتی آنالیز حسی شناخته شد. باکتری لاكتوباسیلوس اسیدوفیلوس سریع تر توانست با شرایط محیطی خود را وفق دهد و شروع به رشد و فعالیت و تولید نماید و زودتر نیز در محیط، وارد فاز مرگ گردید اما این روند در باکتری لاكتوباسیلوس دلبروکی کاملاً عکس بود، باکتری کمی با تاخیر خود را با شرایط وفق داد و قادر بود در مدت زمان بیشتری به فعالیت پردازد و دیرتر نیز از بین رود اما به نظر رسید این باکتری قادر به تولید ترکیبات دیگری نیز در محیط باشد که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. همچنین این تحقیق توانایی باکتری های پروبیوتیک در تولید یک نوشیدنی تخمیری فراسودمند با آب کرفس به عنوان یک محیط غیر لبی نشان داد.

۵- تشکر و قدردانی

از گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تهران، آزمایشگاه مهندسی فرآیندهای بیوتکنولوژی بخاطر همکاری در تمامی ابعاد

- [13] Oy, Y., W. S., M ,zhou .(2010). phenolic composition and antioxidant activities of 11 celery cultivars .pubmed, 34-22.
- [14] IFP, L .(2009).production of a nutraceutical beverage fermented by lactic acid bacteria,Journal of Biotechnology; 5-146-158.
- [15] Di Cagno, R., Minervini, G.Gobetti, M.(2011).Effect of lactic acid fermentation on antioxidant,texture,color and sensory properties of red and green smoothies,Food Microbiology 28 (2011) 1062-1071.
- cultures for the production of antioxidant-rich fermented product from red dragon fruit-Malaysian agricultural research and development Institute. 43400.
- [11] Moraru, D., Bleonca, I., Segal, R.(2007). Probiotic vegetable juices. Intertional-aliment 20-21.
- [12] De Vuyst , L., Lvandamme, J., (2000). Bacteriocins of lactic acid bacteria.,blackie Academic and professional London, England., 123: 423-478.

Producing celery juice as functional drink by lactic acid bacteria

Amininia, H.^{1*}, Razavi , S. H.², Eyvazzadeh, O.³

1. Varamin-pishva branch, Islamic azad university
2. Department of food science and technology, faculty of agricultural engineering, university of Tehran
3. Assistant Professor of college of Agriculture, Islamic Azad University, Varamin-Pishva, Iran

(Received: 93/2/23 Accepted: 93/7/8)

Functional drinks are a new generation of fermented products that have microorganisms with medical properties which give benefit to their host by increasing nutritional value and improving sensory-textural specifications. In this study ability of lactic acid bacteria by *Lactobacillus acidophilus* DSM 20079 and *Lactobacillus delbruekii* DSM 15996 in fermentation of celery juice, production of organic acids and effect of phenolic compounds and even sensorial properties in 37 °C at 24 h are evaluated. Results demonstrated that both strains were capable of growing and being active in celery juice and the greatest effect in decreasing pH, increasing acidity and also fabricating organic acids was observed by *Lactobacillus acidophilus*.

Keywords: Functional drink, Celery juice, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbruekii*

* Corresponding author email address: herminamini80@gmail.com