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

هرمینه امینی نیا[1*]، سید هادی رضوی[2]، اورنگ عیوض زاده[3]

۱ـ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا، 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-پیشوا، 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 میزبان خود از طریق افزایش ارزش تغذیه ای و بهبود خصوصیات حسی-بافتی سود می رسانند. در این تحقیق توانایی باکتری های اسید لاکتیک، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس DSM 20079 و لاکتوباسیلوس 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 ۲٤ 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 لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مشاهده گردید.

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

* مسئول مکاتبات: herminamini80@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]

۱- مقدمه

مصرف نوشیدنی های سلامت زای غیرلبنی در بین مصرف کنندگان رو به افزایش است چه کسانی که عدم تحمل لاکتوز یا حساسیت به پروتئین های آب پنیر دارند و چه کسانی که این حساسیت ها را ندارند همچنین طبق آمار موجود ۳۳٪ جمعیت اروپا دچار کلسترول بالا هستند لذا مصرف شیر و فرآورده ها برای آنها مناسب نیست و این امر جایگاه انواع نوشیدنی های پروتئینی فاقد کلسترول مانند شیر سویا و نوشیدنی های تخمیری و پروبیوتیکی را پررنگ تر می کند. تخمیر مواد غذایی یک پروسه مطلوب در صنعت محصولات غذایی می باشد و میکروارگانیسم ها و آنزیم های آنها نقش مهمی در این زمینه ایفا می کنند. تخمیر، عطر و طعم را بهبود می بخشد، عمر ماندگاری را افزایش می دهد و ارزش تغذیه ای آن محصول را ارتقا می بخشد [۱]. باکتری های پروبیوتیک میکروارگانیسم های زنده ای هستند که اثرات مفیدی در اثر تخمیر و یا افزودن آن به غذا برای میزبان خود ایجاد می کنند. میکروب های غیر پاتوژن هستند که در برابر اسید کلریدریک و آنزیم های هضمی معده مقاومت کرده و می توانند تعادل میکروبی روده را با حفظ تعداد میکروب زنده بیشتر بهبود بخشند [۲]. باکتریهای لاکتوباسیل هموفرمانتاتیو فاقد آنزیم گلوکز ٦- فسفات دهیدروژناز و ٦- فسفوگلوکونات دهیدروژناز می باشند و هگزوزها را به اسید لاکتیک تبدیل می کنند ولی نمی توانند پنتوز و گلوکونات را مصرف کنند. باکتریهای *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus delbruekii* در صنعت اهمیت دارند و به علت وجود عملکردهای مختلف نقش مهمی در سلامتی و تغذیه به عهده دارند که این امر به دلیل اثر بر فلور نرمال روده می باشد. 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 می شوند[۲].

اثرات سودمند عصاره ها که توسط کارشناسان تغذیه ارزیابی شده اند کاربردهای درمانی گسترده ای در اکثر بیماری ها من جمله بر روی کیسه صفرا و کبد به علت اثر تصفیه کنندگی و یا حتی در درمان بیماری های قلبی عروقی دارند که این فواید از طریق یک فرآیند بیوتکنولوژیکی و تخمیر لاکتیکی می تواند ارتقاء یابد. امروزه محققان تخمیر لاکتیکی سبزیجات را بیشتر از یک روش نگهداری ارزشمند در نظر می گیرند و عصاره های سبزیجات حاصل از نسل جدید میکروب ها توسط یک تخمیر کنترل شده باعث بوجود آمدن نوشیدنی های تخمیری جدید با ارزش غذایی بالا می شود [۱و۳].

نام علمی کرفس *(Celery) Apium gravelens L.Var dulce Mill* می باشد [٤]. دارای اولئورزین ، قندهای مختلف مانند مانیت و اینوزیت و همچنین اسیدهای آمینه ای همچون آسپاراژین تیروزین ،کولین و گلوکوزیدی به نام آپی ئین[1] است که اثر درمانی دارد. برگهای کرفس دارای اسانسی به نام آپیول[2] می باشد که به کرفس طعم بسیار تندی می دهد . برگ کرفس دارای مواد کانی کلسیم، فسفر، آهن، سدیم و پتاسیم و ویتامین های AB_1 B_2,B_3C, است [٥]. ماده های استیلنیک[3] درمتوقف نمودن رشد سلولهای سرطانی ، تریپن ماده معطر کرفس که مانع ماندن سنگ کلیه در مجاری ادرار و آلودگی میکروبی و ترکیب شیمیایی ۳-۷ بوتیل فتالید[4] باعث کاهش سطح کلسترول بد خون می شوند[٤]. طی زمان آبگیری، مواد مغذی خاصی در فیبر این گیاه آزاد می شود که به اجابت مزاج کمک می کند و از آب کرفس به عنوان یک ملین طبیعی و ضد یبوست استفاده می کنند [٤و٥].

Mousavi و همکاران (۱۳۸۸) تولید آب انار پروبیوتیکی با استفاده از ٤ گونه باکتری اسیدلاکتیک را مورد مطالعه قرار دادند.

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

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]

نتایج آنها نشان داد که دو گونه *Lactobacillus plantarum* و *Lactobacillus delbruekii* 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 پروبیوتیکی تخمیری بود [٦].

Yoon و همکاران (٢٠٠٤) پژوهشی در مورد آب گوجه فرنگی پروبیوتیکی انجام دادند. اندازه گیری میزان قند از طریق روش فنل سولفوریک اسید انجام گرفت. نتایج آنها نشان داد که رشد این باکتری ها pH را کاهش و به ٤/١ یا کمتر رسانده و میزان اسیدیته به ٠/٦٥٪ افزایش یافت. بنابراین آب گوجه فرنگی پروبیوتیکی می تواند به عنوان یک نوشیدنی سالم برای افراد گیاهخوار و یا کسانی که به محصولات لبنی آلرژی دارند مصرف شود[٧].

Jahandideh و همکاران (١٣٨٩) با استفاده از عصاره گل گاو زبان به عنوان یک محیط رشد برای تولید اسیدهای آلی باکتری های اسیدلاکتیک 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 [٨] .

Rodrigues و همکاران (٢٠١١) با میکروکپسوله کردن باکتری های پروبیوتیک در آب پرتقال و آب هلو بقا سلولهای زنده باکتری ها را مورد مطالعه قرار دادند. آنها از گونه *Lactobacillus paracasei* استفاده نمودند و با آلژینات آن را کپسوله نمودند. نتایج آنها نشان داد که این گونه باکتری توانایی و قدرت تحمل بالایی در محیط اسیدی به مدت بیش از ٥٠ روز در دمای ٥ درجه سانتی گراد را دارد [٩].

٢-مواد و روش کار

٢-١- آماده سازی باکتری ها و تهیه کرفس

گونه های باکتری اسید لاکتیک (لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس DSM 20079و لاکتوباسیلوس دلبروکی DSM 15996) از کلکسیون DSMZ ° تهیه گردید. تمام کشت های باکتریایی در (٢٠°c-) در محیط MRS[٦] که حاوی ٢٠٪ گلیسرول و٨٠ ٪ محیط MRS می باشد نگهداری گردید. سبزی کرفس، نوع معمولی بصورت تازه از بازار محلی تهیه گردید.

٢-٢- 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 دمایc° ٨٠ به مدت ٥ دقیقه پاستوریزه شد.pH اولیه ٠/٢ ±٥/٩ بود. کشت ٤٨ ساعته باکتری اسید لاکتیک که در محیط MRS Agar در c° ٣٧ گرمخانه گذاری شد به محیط پیش کشت[٧] آب کرفس تلقیح و در دمایc° ٣٧ به مدت ٨ ساعت در انکوباتور شیکردار گرمخانه گذاری گردید سپس١٠ ٪ از محیط پیش کشت به محیط اصلی آب کرفس به منظور افزایش تعداد سلول زنده تا حدود10^7CFU/ ml با پی پت استریل تلقیح و در دمای c° ٣٧ به مدت ٢٤ 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 [٨] مطابق با روش Jahandideh و همکاران (١٣٨٩)به منظور رسم منحنی رشد باکتری انجام شد [٨].

7. Preculture
8.Viable cell counts

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]

۲-۳- آنالیزهای شیمی و میکروبی

انداز ه 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 HPLC[۹۷] (knauer ساخت آلمان مجهز به Autosampler جداسازی با ستون(۸×۳۰۰ میلی لیتر) Eurokat H,10µm و آشکار ساز k-2310RI (اسیدسولفوریک ۰/۰۱ نرمال ۱۰۰ ٪ به عنوان فاز متحرک با گرادیان خطی و با سرعت ۰/۵ متر درثانیه) مورد استفاده قرار گرفت. به منظورشناسایی و تعیین کمی اسیدهای آلی موجود در نمونه ها ازدستگاه knauer, HPLC ساخت کشور آلمان استفاده شد ستون Ultrasep ES FS و knauer10046 (۳×۲۵۰) میلی متر مورد استفاده قرار گرفت. فاز متحرک اسید سولفوریک ۰/۰۰۷۵نرمال ۱۰۰ ٪ با گرادیان خطی و آشکار ساز k-UV-Visible ۲۶۰۰ بود که درطول موج ۲۱۰ نانومتر عمل می کرد نتایج قندها و اسیدها 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].

۲- ٤- آنالیز آماری

آزمایشات بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۳ تکرار انجام شد . تجزیه و آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزارآماری 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.

۳- نتایج و بحث

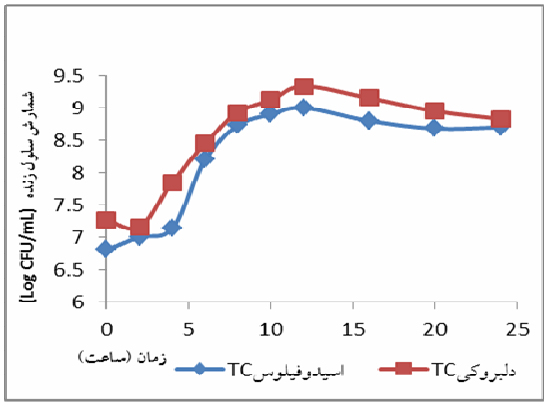
۳-۱- رشد باکتری ها در محیط آب کرفس

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 ازگذراندن مدت زمان کوتاه فاز تاخیری به منظور انطباق پذیری با محیط وpH اولیه (حدود ٦) که مناسب رشد سوش ها می باشد باکتری ل. اسیدوفیلوس با تعداد Log CFU/mL ۸/۲ و ل. دلبروکی با تعدادLog CFU/mL ۸/٤٥ 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 نهایتا 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 [٦]. 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 تقریبا ۱۲ ساعت بود با پاستوریزاسیون آب کرفس متوقف گردید [۸].

9. High Performance Liquid Chromatograghy

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]



شکل ۱ منحنی رشد ل.اسیدوفیلوس و ل. دلبروکی در ۲٤ ساعت تخمیر و دمای ۳۷ c° در آب کرفس

۳-۲- تغییرات pH و اسیدیته در تخمیر

pH بهینه رشد هر دو باکتری بین۶/۵-۵/۵ و بهترین دما برای رشد آنها ٤۰-۳۵ درجه سانتی گراد معرفی شده است [۱۲] و مواد مغذی ضروری برای رشد آنها همچون اسیدهای آمینه آرژنین، والین، تریپتوفان در آب کرفس وجود دارد [٤و۵] 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 ۶/۰۱ (نمونه غیر تخمیری یا شاهد) به ٤/۰۱ 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 بیشتری داشت (جدول۳). به 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 فاقد عوامل تنش زای محیطی برای رشد میکروارگانیسم ها بوده است به همین خاطر جمعیت سلولی باکتری ها بخوبی در محیط تکثیر یافت.

۳-۳- مصرف قندها در فرآیند تخمیر

در جریان تخمیر قند گلوکز توسط لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، مقدار باقیمانده به ۰/۰۹ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر رسید که این کاهش معادل ۷۰ ٪ مصر ف قند گلوکز توسط این باکتری بود در صورتیکه این کاهش ۵۳/۳ ٪ توسط باکتری لاکتوباسیلوس دلبروکی بود.همچنین در مصرف تمام قندهای شناسایی شده توسط دستگاه HPLC لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مصرف چشمگیرتری داشت (جدول ۲). درتحقیق Moraru و همکاران(۲۰۰۷) مصرف قندها تا ۵۷/۱۱ ٪ باعث افزایش تعداد سلول زنده باکتری تا حدود Log CFU/ml ۸/۰۷ (معادل ۱۸/۶۵ ٪) گردید [۱۱].

۳-٤- مصرف و تولید اسید های آلی

در جریان تخمیر، اسیدغالب اگزالیک در آب کرفس حاوی لاکتوباسیلوس دلبروکی بطور معنی داری معادل ٦٤/۳۵ ٪ کاهش در برابر ۵/٦۲ ٪ در لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس مورد مصرف قرار گرفت (جدول ۳). اسید اگزالیک به دلیل بهبود هضم و بیماری‌های کبدی موثر است. اسید استیک نیز خاصیت ممانعت کنندگی بیشتری در مقابل مخمرها، کپک‌ها و باکتری‌ها نسبت به اسید لاکتیک دارد در ضمن تولید دی‌اکسید کربن به جای هوا شرایط بی‌هوازی مطلوبی برای پایداری اسید اسکوربیک و حفظ رنگ طبیعی در سبزیجات را باعث می‌شود [۱۲و۱۳]. اسیدهای شناسایی شده توسط دستگاه HPLC (جدول ۳)، افزایش تولید اسیدهای لاکتیک به میزان ۱۱/۱٤ (گرم بر لیتر)، استیک ٤(گرم بر لیتر) و گلوکونیک ۳/۲۲(گرم بر لیتر) را توسط لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس نشان داد.

۳-۵- ترکیبات فنولیک

ترکیبات فنولیک گروه بزرگی از متابولیت‌های ثانویه در گیاهان هستند که خاصیت آنتی اکسیدانی بیشتری نسبت به ویتامین‌ها و کاروتنوئیدها از خود نشان داده‌اند [۱٤].

در این تحقیق روند کاهشی ترکیبات فنولیک(کوماریک و فرولیک اسید) در آب کرفس با لاکتوباسیلوس دلبروکی با کاهش معادل ۷٦/۹۲ ٪ بیشتر از لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس با کاهش معادل ۲۳/۰۷ ٪ دیده شد (جدول٤).

در مطالعه Di cagno و همکاران (۲۰۱۱) ترکیبات شیمیایی همچون اولئوروپئین به عنوان گلوکوزید فنولیک اصلی در میوه زیتون، مشتقات اسید هیدروکسی سینامیک (P- کوماریک و فرولیک اسید) و کافئیک گالیک و پروتوکاتشیک اسید در بعضی از میوه‌ها و سبزیجات وجود دارند که می‌توانند زمینه‌ای برای تحت تاثیر قرار دادن فعالیت متابولیکی باکتری ها طی تخمیر داشته باشند [۱۵].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]

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

	ل.اسیدوفیلوس			ل.دلبروکی		
	شاهد	ابتدا	انتها	شاهد	ابتدا	انتها
pH	٦/٠١^{a}	٥/٩٣^{a}	٤/٢^{b}	٦/٠١^{a}	٥/٨٤^{a}	٤/٠١^{b}
اسیدیته (١٠٠g/ g)	٠/٠٩^{a}	٠/١^{a}	٠/٢١^{b}	٠/٠٩^{a}	٠/١^{a}	٠/٣^{b}

در آزمون ها حروف متفاوت، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها و فرآیند تخمیر است(p<٠/٠١)

جدول ۲ مقایسه مصرف قندهای شناسایی شده در آب کرفس

	ل.اسیدوفیلوس			ل.دلبروکی		
	شاهد	ابتدا	انتها	شاهد	ابتدا	انتها
گلوکز(١٠٠mL/ g)	٠/٣^{a}	٠/٣^{a}	٠/٠٩^{b}	٠/٣^{a}	٠/٣^{a}	٠/١٤^{b}
فروکتوز (١٠٠mL/ g)	٠/٥٦^{a}	٠/٥٦^{a}	٠/٤^{b}	٠/٥٦^{a}	٠/٥٦^{a}	٠/٤٢^{b}
ساکارز (١٠٠mL/ g)	٠/١٨^{a}	٠/١٨^{a}	٠/١٥^{b}	٠/١٨^{a}	٠/١٧^{a}	٠/١٧^{b}

حروف متفاوت در آزمون ها، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها در مصرف قندها است(p<٠/٠١)

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

	ل.اسیدوفیلوس			ل.دلبروکی		
	شاهد	ابتدا	انتها	شاهد	ابتدا	انتها
مصرف اسید اگزالیک (g/L)	٩١/٩٦^{a}	٩١/٩٣^{a}	٨٦/٧٩^{b}	٩١/٩٦^{a}	٩١/٩٣^{a}	٣٢/٧٨^{b}
تولید اسید لاکتیک (g/L)	–	–	١١/١٤^{a}	–	–	٧/٨٠^{a}
تولید اسید استیک (g/L)	–	–	٤/٠٠^{a}	–	–	٣/١٢^{a}
تولید اسید گلوکونیک (g/L)	–	–	٣/٢٢^{a}	–	–	٢/٢١^{a}

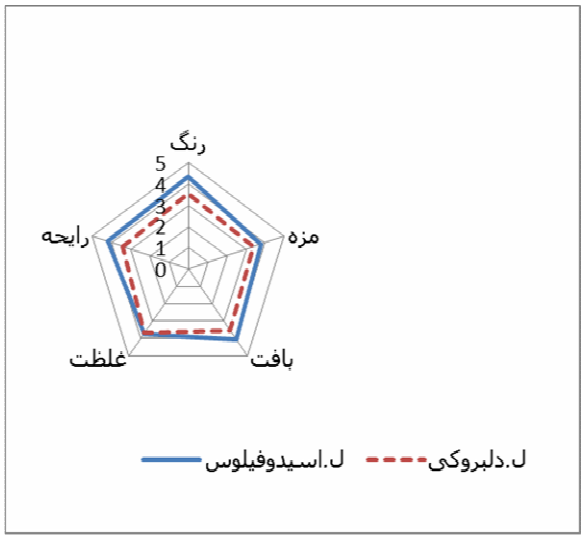
حروف متفاوت در اسیدها، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها در مصرف و تولید اسیدها است(p<٠/٠١)

جدول ٤ ترکیبات فنولیک کل در آب کرفس

	ل.اسیدوفیلوس			ل.دلبروکی		
	شاهد	ابتدا	انتها	شاهد	ابتدا	انتها
ترکیبات فنولیک(میلی گرم در لیتر)	٠/٣٩^{a}	٠/٣٨^{a}	٠/٣^{b}	٠/٣٩^{a}	٠/٣٧^{a}	٠/٠٩^{b}

حروف متفاوت، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین باکتری ها است(p<٠/٠١)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]



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

٤- نتیجه گیری

با توجه به فاکتورهای مورد بررسی در این پژوهش توانایی و قابلیت های باکتری لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در عصاره کرفس بهتر از لاکتوباسیلوس دلبروکی از لحاظ مصرف قندها و تولید اسید های آلی همچون لاکتیک، استیک و گلوکونیک و حتی آنالیز حسی شناخته شد. باکتری لاکتوباسیلوس 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 لاکتوباسیلوس دلبروکی کاملا عکس بود، باکتری کمی با تاخیر خود را با شرایط وفق داد و قادر بود در مدت زمان بیشتری به فعالیت بپردازد 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 لبنی را نشان داد.

٥- تشکر و قدردانی

از گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی دانشگاه تهران، آزمایشگاه مهندسی فرآیندهای بیوتکنولوژی بخاطر همکاری در تمامی ابعاد پژوهشی و همچنین از گروه علوم وصنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین–پیشوا که در انجام این پروژه ما را یاری نمودند، کمال تشکر را داریم.

٦- 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

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]

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.,blackic Academic and professional London, England., 123: 423-478.

[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.Gobbeti, 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.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]

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 Ċ 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

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-08-14]