



بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی نوشیدنی سلامت‌بخش بر پایه شیرهای گیاهی و لوبیا (*Phaseolus coccineus* L.)

آذر سپاهی^۱، الهام مهدیان^{۲*}، اسماعیل عطای صالحی^۲، علی محمدی ثانی^۳

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران
۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران
* نویسنده مسئول (emahdian2000@yahoo.com)
۳- دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

چکیده

در این پژوهش، نوشیدنی گیاهی بر پایه شیر بادام، نارگیل و سویا در ترکیب با آرد لوبیای رانر در دو حالت جوانه‌زده و جوانه نزده تولید شد و خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ابتدا، دانه‌های لوبیا شسته و خیس‌انده شده و عملیات جوانه زنی انجام شد. لوبیاهای جوانه‌زده ابتدا در آن ۵±۵۵ درجه سانتیگراد تا رطوبت ۸٪ خشک شدند. دانه‌های جوانه‌زده و جوانه‌نزده به مدت ۵ دقیقه در آن ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد برشته و آسیاب سپس، الک شدند و به مقدار ۶ گرم به نوشیدنی‌های گیاهی شیرسویا، شیر بادام و شیر نارگیل اضافه گردیدند و در نهایت نوشیدنی‌ها از لحاظ خصوصیات شیمیایی (اسیدیته، pH، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، قند)، ویسکوزیته و پذیرش حسی بررسی شدند. نتایج نشان داد که جوانه‌زدن لوبیای رانر سبب افزایش فاکتورهای اسیدیته، TEAC، محتوای فنلی کل و خصوصیات حسی و کاهش pH شد. افزایش اسیدیته و کاهش pH در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های حاوی لوبیای جوانه‌نزده بالاتر بود. بیشترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بود. نوشیدنی شیر بادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بیشترین میزان قند را داشتند. میزان TEAC و میزان محتوای توکوفرول کل در نمونه شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بالاتر بود. نتایج بررسی خصوصیات حسی نیز نشان داد نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده مقبولیت بیشتری در بین مصرف‌کنندگان داشتند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۱

واژه‌های کلیدی

نوشیدنی گیاهی
لوبیای رانر
بادام
سویا
نارگیل

مقدمه

مانند شیر سویا، شیر بادام و شیر نارگیل به دلیل عدم وجود کلسترول و قند لاکتوز است (Bernat et al., 2015). شیرسویا محصول طبیعی حاصل از لوبیای سویا است که تاریخ استفاده از آن به ۲۰۰۰ سال پیش از پیدایش

شیرهای گیاهی جایگزین خوبی برای نوشیدنی‌های لبنی هستند. زیرا شیر حاوی پروتئین آب پنیر و کازئین است که می‌توانند باعث آلرژی شوند. مزیت شیرهای گیاهی

لوبیا گیاهی است یکساله، علفی که دارای ساقه لوبیای رانر با نام علمی *Phaseolus coccineus* گیاهی علفی، یک ساله و یکی از گونه های مختلف خانواده حبوبات است و یکی از مهمترین محصولات حبوبات در جهان است. ویژگی های مهم آن شامل پروتئین بالای آن (۲۰ تا ۳۵ درصد) و پخت سریع در مقایسه با سایر ارقام لوبیا است (Al Hosseini et al., 2011).

Nakkarach و همکاران (۲۰۱۸) توسعه نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری گیاهی (شیر سویا، بادام، نارگیل) بر پایه غلات و حبوبات جوانه زده و غیر جوانه زده را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که تخمیر با لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس پذیرش کلی و خواص عملکردی نوشیدنی را در طول تخمیر بهبود داد. تغییرات pH و اسیدیته، تعداد باکتری ها و محتوای پلی فتل ها در هر سه نمونه افزایش یافت و ارزیابی حسی نشان داد که نوشیدنی پروبیوتیک با پایه شیر نارگیل نسبت به نوشیدنی پروبیوتیک شیر سویا و شیر بادام امتیاز بالاتری داشت.

Chavan و همکاران (۲۰۱۸)، توسعه نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری غیر لبنی (شیر سویا، بادام، نارگیل) بر پایه غلات و حبوبات جوانه زده و غیر جوانه زده را مورد بررسی قرار دادند و ارزیابی حسی نشان داد که نوشیدنی پروبیوتیک با پایه شیر نارگیل نسبت به نوشیدنی پروبیوتیک شیر سویا و شیر بادام امتیاز بالاتری داشت.

یگانه زاده و همکاران (۱۳۸۸)، اثر جایگزینی شیر سویا را با شیر معمولی در سه سطح صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد (حجمی/حجمی) بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی ماست پروبیوتیک در طی ۲۱ روز نگهداری ماست بررسی کردند. بهترین طعم مربوط به نمونه های بدون شیر سویا بود.

هدف از تحقیق حاضر تولید نوشیدنی فراسودمند با استفاده از شیرهای گیاهی و لوبیای رانر و بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی این نوشیدنی ها می باشد.

مواد و روش ها

مواد اولیه مصرفی

لوبیای رانر و لوبیای سویا از بازار مرکزی غلات و حبوبات مشهد، نارگیل از میدان های تره بار مشهد و بادام درختی از درختان بومی شهرستان قوچان تهیه شد. مواد شیمیایی

چین برمی گردد. این محصول یکی از محبوب ترین جایگزین های شیر برای افراد مبتلا به عدم تحمل لاکتوز یا افرادی که به پروتئین های شیر گاو آلرژی دارند می باشد. شیر سویا شامل انواع مختلف موادی است که نقش بالقوه در متابولیسم لیپیدها دارند. از جمله پروتئین با کیفیت بالا، اسیدهای چرب غیر اشباع، ساپونین ها و همچنین فیتو استرول ها، لستین و ایزوفلاونول های سویا (Eslami, O & Shidfar, F, 2019).

شیر نارگیل شکل مایع مغز میوه رنده شده نارگیل قهوه ای است و دارای خواص تغذیه ای زیر است: پروتئین (۳ درصد)، چربی (۱۷-۲۴ درصد)، کربوهیدرات (۲ درصد). شیر نارگیل فاقد کلسترول است اما شامل بسیاری از ویتامین ها، مواد معدنی و الکترولیت ها از جمله پتاسیم، کلسیم و کلرید است (Amarasiri et al., 2006). از مزایای شیر نارگیل تقویت سیستم ایمنی بدن می باشد. علاوه بر این مقدار زیادی اسید لوریک دارد که به مقدار قابل توجهی در شیر مادر و ترشحات غدد چربی یافت می شود (Bu et al., 2013).

شیر بادام دارای منبع خوبی از مواد معدنی مانند کلسیم، ویتامین و پتاسیم است. عملکرد اساسی شیر بادام شامل تقویت سیستم ایمنی بدن، کمک به جلوگیری از سرطان، کمک به حفظ سلامت کلی کلیه و کاهش خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی می باشد. در حال حاضر شیر بادام در بازار اروپا به عنوان یک نوشیدنی مغذی جایگزین برای مشتریان مبتلا به عدم تحمل لاکتوز و حساس به پروتئین شیر گاو و افرادی که به دنبال نوشیدنی گیاهی جایگزین شیر لبنی هستند می باشد. خواص منحصر به فرد شیر بادام عبارتند از: حاوی مقادیر بالای اسیدهای چرب تک غیر اشباع. علاوه بر این بادام ترکیب متعادلی از پروتئین، چربی و سایر ترکیبات گیاهی مفید مانند فیبر، ویتامین ها، آنتی اکسیدان ها و مواد معدنی را دارا می باشد. (Iorio et al., 2018).

حبوبات حاوی پروتئین بالایی هستند (۳۲-۱۸ درصد). خصوصیات عملکردی پروتئین های حبوبات مانند نگهداری آب، اتصال به چربی و ایجاد ژل، می تواند استفاده بالقوه از آنها را در پیشبرد انواع مختلفی از مواد غذایی گسترش دهد (Roy, F et al., 2010).

اسیدیته با توجه به اسید لاکتیک با استفاده از روش تیتراسیون در برابر محلول هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال و با استفاده از محلول فنل فتالین به عنوان معرف اندازه گیری شد (Mridula & Sharma, 2014).

pH

دستگاه pH متر را به ترتیب با محلول بافر pH=7 و محلول بافر pH=4 کالیبره کرده و سپس مقداری از نمونه را در یک بشر خشک و تمیز ریخته و الکتروود pH متر درون آن قرار داده شد. دمای pH متر با توجه به دمای نمونه تنظیم شد و پس از ثابت شدن عدد، pH نمونه خوانده شد (استاندارد ملی ایران، شماره ۲۶۸۵).

میزان فعالیت آنتی اکسیدانی

ظرفیت آنتی اکسیدان معادل ترولوکس (TEAC)

برای فعالیت آنتی اکسیدانی، نوشیدنی‌ها در نسبت ۱:۱۰۰ (آب:نوشیدنی) رقیق شدند. فعالیت مهارکنندگی رادیکال آزاد^۱ TEAC بر اساس روش توصیفی توسط گات و آنانتا رایان (۲۰۱۵) محاسبه شد. ابتدا یک محلول آبی از ABTS^۲ به غلظت ۷ میلی مول تهیه شد. به این محلول ABTS، پتاسیم پرسولفات اضافه شد تا غلظت نهایی آن به ۲/۴۵ میلی مول در محلول برسد. محلول حاصل در شرایط دمای اتاق و تاریکی به مدت ۱۶ ساعت قرار داده شد. در این مدت از مولکول ABTS، رادیکال کاتیون ABTS تولید شد. ۲۰ میکرولیتر از نمونه‌ها را با پیپتور برداشته و با ۲ میلی‌لیتر از محلول ABTS⁺ درکوت مخلوط گردیده، سپس جذب آن در ۷۳۴ نانومتر در زمان‌های ۲، ۴، و ۶ دقیقه بعد از مخلوط کردن خوانده شد. نتایج بصورت عدد (TEAC قدرت مهار رادیکال ABTS نمونه‌ها براساس استاندارد Trolox) بیان گردید.

محتوای فنلی کل (TPC)

تعیین پلی فنل‌ها با استفاده از محلول فولین سیوکالتیو انجام شد. جذب محلول شفاف رویی در ۷۶۵ نانومتر با استفاده از اسید گالیک به عنوان استاندارد اندازه گیری شد. نتایج به صورت معادل میلی گرم اسید گالیک در هر ۱۰۰ گرم وزن خشک بیان شد (Gat & Ananthanarayan, 2015).

میزان قند

شامل سود ۰/۱ نرمال، استات سرب، کربن فعال، دی پتاسیم اگزالات، اسیدکلریدریک، فنل فتالین، متیلن بلو، معرف DPPH شرکت سیگما آلدریج آمریکا و شرکت مرک آلمان خریداری شد.

جوانه زنی لوبیای رانر و آماده سازی شیر گیاهی

به منظور جوانه زنی، دانه‌های لوبیا را تمیز کرده و شسته و در آب به نسبت (۱:۲) در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۸ ساعت خیسانده می‌شوند. پس از این مدت آب تخلیه شده و دانه‌های خیس خورده لوبیا به مدت ۲۴ ساعت در شرایط جوانه زنی قرار گرفتند (دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵٪). لوبیاهای جوانه زده در هوای گرم خشک شدند و سپس در آن ۵±۵۵ درجه سانتی‌گراد تا رطوبت ۸٪ خشک شدند. دانه‌های جوانه زده و جوانه زده به مدت ۵ دقیقه در آن ۱۳۰ درجه سانتی‌گراد برشته شدند و در آسیاب الکتریکی آسیاب شدند و در نهایت با شیکر الک (مش ۶۰) الک شدند و تا زمان مصرف در ظرف دردار و دمای محیط نگهداری شدند.

برای تهیه شیرهای گیاهی ۲۰ گرم لوبیای سویا، ۲۵ گرم بادام و ۲۵ گرم نارگیل در آب به نسبت ۱:۶، ۱:۴، ۲ و ۱:۴ به ترتیب به مدت ۱۲ ساعت در دمای اتاق به طور جداگانه خیسانده و بعد از این مدت به وسیله میکسر مخلوط شدند. در حین مخلوط شدن به منظور بهبود طعم نوشیدنی ۶ گرم شکر افزوده، سپس با پارچه صافی دولایه فیلتر کرده و شیر به دست آمده را به مدت ۵ دقیقه جوشانده و سپس سرد شد.

آماده سازی نوشیدنی گیاهی

تمام پودر لوبیای جوانه زده و جوانه زده به طور مجزا با ۱۰۰ میلی‌لیتر شیرگیاهی برای آماده سازی نوشیدنی شیرسویا جوانه زده، شیرسویا جوانه زده، شیر بادام جوانه زده، شیر بادام جوانه زده، شیر نارگیل جوانه زده، شیر نارگیل جوانه زده در وزن ۶ گرم مخلوط گردیدند (Khalil et al., 1998).

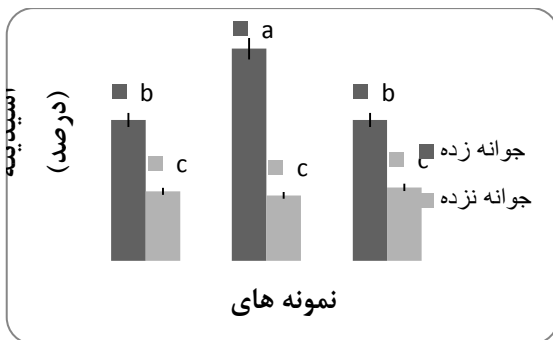
آزمون‌های انجام شده بر روی محصول

اسیدیته

^۱TEAC(trolox equivalent antioxidant capacity)

^۲(Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)

نوشیدنی شیر بادام جوانه‌زده بود و پس آن شیر سویا جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری با شیر نارگیل جوانه‌زده قرار داشت، کمترین میزان اسیدیته در نوشیدنی شیر بادام جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد با شیر سویای جوانه‌زده و شیر نارگیل جوانه‌زده بود. این نتایج نشان داد جوانه‌زدن لوبیا سبب افزایش اسیدیته در نمونه‌های شیر سویا، شیر نارگیل و شیر بادام شد.



شکل ۱- میزان اسیدیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیر بادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه

pH یکی از مهمترین‌های فاکتورهایی است که کیفیت هر محصول را در مدت زمان نگهداری تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج میزان pH در شکل ۲ نشان داده شده‌است. بررسی میزان pH و اسیدیته نوشیدنی گیاهی نشان داد بین نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد وجود دارد اگرچه این تفاوت چشمگیر نبود. بیشترین میزان pH در نمونه شیر نارگیل و شیر بادام جوانه‌زده و کمترین میزان در شیر نارگیل، شیر بادام و شیر سویا جوانه‌زده بدون اختلاف معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود. یکی از دلایل تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی نوشیدنی‌ها از جمله pH و اسیدیته افزودن یک ماده خارجی به آن است. با توجه به اینکه هر کدام از ترکیبات استفاده شده نظیر بادام، نارگیل و سویا از نظر میزان اسیدیته و pH متفاوت می‌باشند و فرآیند جوانه زنی لوبیا نیز سبب افزایش اسیدیته و کاهش pH می‌شود، در نتیجه میزان اسیدیته و pH نمونه‌های نوشیدنی باهم متفاوت شد. تفاوت در میزان pH این

با استفاده از روش لین و آینون طبق استاندارد شماره ۲۶۸۵ اندازه گیری شد.

ویسکوزیته

جهت اندازه گیری ویسکوزیته نمونه‌ها، از دستگاه ویسکومتر چرخشی (مدل visco Elite-L، ساخت آمریکا) استفاده شد. ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه را در یک بشر ریخته و دمای آن با استفاده از آب و یخ در طی آزمایش در ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد. ویسکوزیته نمونه‌ها توسط اسپندل شماره ۲ در ۲۰۰ rpm اندازه گیری شد.

آزمون خصوصیات حسی

خصوصیات حسی نوشیدنی‌های گیاهی مانند ظاهر، طعم، قوام و پذیرش کلی با استفاده از روش هدونیک ۹ نقطه که عدد ۱ بیانگر نامطلوب، ۵ خنثی و ۹ بسیار مطلوب، اندازه گیری شد.

آنالیز آماری

در این پژوهش جهت بررسی فرمولاسیون نوشیدنی گیاهی با استفاده از شیر نارگیل، شیر سویا و شیر بادام همراه با لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه (۶ نمونه) از یک طرح آماری کاملاً تصادفی استفاده شد. تمامی آزمایشات در سه تکرار صورت گرفت و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده گردید. اختلاف بین میانگین‌ها نیز به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی دار ۰/۰۵ درصد ارزیابی شد و نمودارها توسط نرم افزار Excel ترسیم گردید.

نتایج و بحث

میزان اسیدیته و pH نوشیدنی گیاهی

بررسی نتایج بدست آمده استفاده از آرد لوبیای رانر در تولید نوشیدنی گیاهی تهیه شده از لوبیای سویا، بادام و نارگیل به دو صورت جوانه‌زده و بدون جوانه نشان داد که بین نمونه‌های نوشیدنی گیاهی تولید شده میزان اسیدیته و pH تفاوت معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ ایجاد شده است.

بررسی میزان اسیدیته در نمونه‌ها نشان داد که میزان اسیدیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه‌زده بالاتر بود. بیشترین میزان اسیدیته در

نمونه‌ها به میزان افزودن لوبیای سویا و میزان آرد ارزن وابسته بود. در نمونه‌های حاوی سویا و با افزایش سطح آرد ارزن میزان اسیدیته بصورت خطی افزایش و میزان pH کاهش یافته‌است.

میزان قند و ویسکوزیته نوشیدنی گیاهی

بررسی میزان ویسکوزیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی نشان داد که بین میزان ویسکوزیته در نوشیدنی‌های حاوی لوبیای بدون جوانه با جوانه‌زده تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری $P < 0/005$ وجود نداشت. بیشترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بود و پس آن شیرسویای حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بود، کمترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود. این نتایج نشان داد که جوانه‌زدن لوبیا تفاوت معنی‌داری بر میزان ویسکوزیته نمونه‌های نوشیدنی نداشت.

در نوشیدنی برپایه شیر بادام، میزان ویسکوزیته بیشتر بود که علت آنرا می‌توان به تشکیل ژل مستحکم در محصول، با افزایش ترکیباتی از قبیل میزان فیبر، پروتئین و قند در داخل نوشیدنی نسبت داد. استفاده از سویا و بادام سبب افزایش این ترکیبات در محصول می‌شوند، که این ترکیبات و اثر متقابل آنها می‌تواند سبب تغییر ویسکوزیته نوشیدنی گیاهی شود.

Bernat و همکاران (۲۰۱۵) تولید محصول تخمیری پروبیوتیکی بر پایه شیر بادام و اینولین تولید کردند و نشان دادند استفاده از این ترکیبات در نوشیدنی گیاهی سبب افزایش ویسکوزیته آن شد.

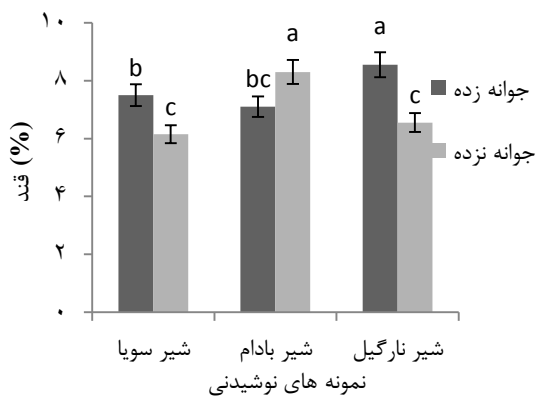
نوشیدنی تفاوت در میزان pH شیر سویا، شیر نارگیل و شیر بادام است.

نتایج این پژوهش با نتایج Chavan و همکاران (۲۰۱۸) مطابقت داشت. نتایج آنها نشان داد که میزان اسیدیته نوشیدنی گیاهی حاوی غلات و حبوبات جوانه‌زده و بدون جوانه، با افزایش مقدار غلات و حبوبات جوانه‌زده و زده به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. همچنین میزان اسیدیته در نوشیدنی پروبیوتیک شیر بادام بالاترین و کمترین میزان در نوشیدنی پروبیوتیک حاوی آب مقطر مخلوط نوشیدنی جوانه‌زده بود. دلیل این امر افزایش میزان نیترژن به دلیل تولید بیشتر اسید لاکتیک در نوشیدنی‌های پروبیوتیک است که این امر سبب افزایش میزان اسیدیته در نمونه‌های نوشیدنی بر پایه شیر گیاهی بود (Kwon et al., 2000). تفاوت معنی‌داری در بین نمونه‌های نوشیدنی پروبیوتیک جوانه‌زده و غیرجوانه‌زده مشاهده نکردند. دلیل نبود تفاوت معنی‌دار در میزان pH در بین نوشیدنی‌های پروبیوتیکی به دلیل هیدرولیز نشاسته به قندها در طول جوانه زنی است که به راحتی توسط میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود و به اسید لاکتیک تبدیل می‌شود (Mridula & Sharma, 2015).

Nakkarach و Withayagiat (۲۰۱۸) در پژوهش خود بر روی نوشیدنی پروبیوتیک گیاهی بیان کردند که اسیدیته نمونه‌ها بعد از تولید افزایش و میزان pH کاهش یافته‌است. افزایش اسیدیته با کاهش pH در طی فرآیند تولید نوشیدنی رخ می‌دهد، این کاهش اسیدیته از رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در طی دوره نگهداری جلوگیری می‌کند، در نتیجه این امر باعث می‌شود نوشیدنی‌های گیاهی پروبیوتیکی برای مصرف امن‌تر شوند.

Mridula و Sharma (۲۰۱۴) در نتایج پژوهش خود در تهیه نوشیدنی گیاهی پروبیوتیک نشان دادند که نوشیدنی پروبیوتیک گیاهی با استفاده از گندم جوانه‌زده، جو، ارزن و نخود سبز به طور جداگانه با جو دوسر و شکر و پایدارکننده با استفاده از سویا میزان اسیدیته در

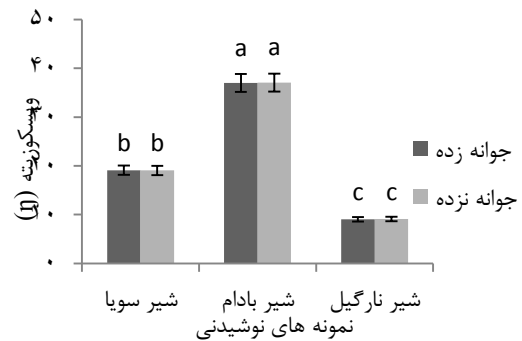
شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) بود و پس از آن شیرسویا حاوی لوبیای جوانه‌زده قرار داشت، کمترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیر سویا و شیرنارگیل حاوی لوبیای بدون جوانه بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود. این نتایج نشان داد جوانه‌زدن لوبیا سبب افزایش میزان قند در نوشیدنی گیاهی تهیه شده بر پایه سویا، نارگیل و بادام شد. مهمترین عامل افزایش قندهای محلول بدلیل تخریب کربوهیدرات‌های موجود در لوبیا در اثر فعال شدن آنزیم‌ها طی جوانه زنی و بدنال آن افزایش محتوای قند نوشیدنی است. در طول فرآیند جوانه‌زنی، واکنش‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پیچیده‌ای رخ می‌دهد، که باعث تغییرات وسیعی در ترکیب و یا مورفولوژی محصول می‌شود. در طول این فرآیندها، تجزیه وسیع ترکیبات ذخیره شده دانه نظیر نشاسته و افزایش قابلیت هضم رخ می‌دهد. محققان مختلف افزایش میزان قند را در لوبیای قرمز و ماش جوانه زده گزارش نمودند (طالبی نجف آبادی و همکاران، ۱۳۹۸؛ Megat Rusydi et al., 2011).



شکل ۴- میزان قند در نمونه های نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیر بادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه

میزان فعالیت آنتی اکسیدانی نوشیدنی گیاهی

بررسی نتایج مربوط به فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه‌ها نشان داد که بین نمونه‌های نوشیدنی گیاهی تولید شده میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدان معادل Trolox و محتوای فنولی کل تفاوت معنی‌داری در سطح $P < 0.05$ ایجاد شده است.



شکل ۳- میزان ویسکوزیته در نمونه های نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیر بادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه

ترکیبات شیر، افزودنی‌های غذایی و هیدروکلوئیدها تاثیر بسیار مهمی بر ویسکوزیته نوشیدنی‌ها دارند. خاصیت پیوند دهی آب توسط پروتئین‌ها و ترکیبات پلی ساکاریدی این امکان را فراهم می‌کند که فرآورده نهایی با قوام زیاد، ویژگی‌های حسی بهتر و آب اندازی کمتر ایجاد کنند (Ayar et al., 2009). بادام حاوی فیبر و پروتئین است که همین امر سبب جذب بیشتر آب توسط این ترکیبات در داخل محصول می‌شود (Dhakal et al., 2014). در نتیجه میزان ویسکوزیته در نوشیدنی تهیه شده از شیر بادام بیشتر بود. که بدلیل ظرفیت بالای نگهداری آب و قابلیت تشکیل ژل توسط پروتئین‌های آرد سویا سبب افزایش ویسکوزیته آن شد (Jafary et al., 2007). ایوبی و مظاهری تهرانی (۱۳۹۴) بیان کردند جایگزینی آرد سویا در فرمولاسیون خامه صبحانه سبب افزایش ویسکوزیته آن شد. اما در نارگیل ترکیب اصلی تشکیل دهنده چربی است که توانایی جذب آب در آن کمتر است به همین دلیل میزان ویسکوزیته در نوشیدنی به دست آمده از آن کمتر بود.

میزان قند نوشیدنی پروبیوتیک غیر لبنی

بررسی میزان قند در نوشیدنی های گیاهی نشان داد که میزان قند در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی بدون جوانه نسبت به نمونه های نوشیدنی گیاهی تهیه شده از سویا، بادام و نارگیل جوانه‌زده بالاتر بود. بیشترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیر بادام حاوی لوبیای جوانه زده و

بررسی میزان محتوای توکوفرول کل در نوشیدنی‌های گیاهی نشان داد که میزان محتوای توکوفرول کل در نمونه‌های نوشیدنی حاوی لوبیای جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی حاوی لوبیای جوانه نزنه بالاتر بود. بیشترین میزان محتوای توکوفرول کل در نمونه نوشیدنی شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بود سپس در نمونه‌های شیر بادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیر نارگیل جوانه نزنه بدون تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) بود. کمترین میزان (TEAC) در نمونه نوشیدنی شیر سویا حاوی لوبیای جوانه نزنه مشاهده شد. این نتایج نشان داد جوانه‌زدن لوبیا سبب افزایش میزان محتوای توکوفرول کل در نوشیدنی گیاهی تهیه شده بر پایه لوبیای سویا، نارگیل و بادام شد. در نتایج دیگر محققین نیز افزایش میزان فعالیت آنی‌اکسیدانی و فنل کل را با جوانه زنی لوبیا قرمز نشان دادند (Megat Rusydi et al., 2011).

بررسی میزان آنتی‌اکسیدان معادل Trolox (TEAC) در نوشیدنی‌های گیاهی نشان داد که میزان (TEAC) در نمونه‌های نوشیدنی حاوی لوبیای جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی تهیه شده از سویا، بادام و نارگیل حاوی لوبیای جوانه نزنه بالاتر بود. بیشترین میزان (TEAC) در نوشیدنی شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بود، سپس در نمونه‌های شیر بادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) بود و پس آن شیر سویا حاوی لوبیای جوانه‌زده قرار داشت، کمترین میزان (TEAC) در نمونه نوشیدنی شیر سویا حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه نزنه بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود. این نتایج نشان داد جوانه‌زدن لوبیا سبب افزایش میزان (TEAC) در نوشیدنی گیاهی تهیه شده بر پایه لوبیای سویا، نارگیل و بادام شد.

جدول ۱- میزان (TEAC) و محتوای فنول کل در نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیر بادام و شیر نارگیل

TPC (mM G.A.E)	TEAC (% P.S.C)	نمونه های نوشیدنی
۲/۴۵ ^d	۱/۴۰ ^c	شیر سویا حاوی لوبیای جوانه نزنه
۳/۴ ^c	۳/۲۵ ^{bc}	شیر بادام حاوی لوبیای جوانه نزنه
۴/۶ ^{ab}	۴/۲۰ ^b	شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه نزنه
۳/۳۰ ^c	۱/۹۵ ^c	شیر سویا حاوی لوبیای جوانه زده
۴/۲۵ ^b	۴/۹۵ ^b	شیر بادام حاوی لوبیای جوانه زده
۵/۱۰ ^a	۶/۱۵ ^a	شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده

نوشیدنی پروبیوتیکی نارگیل بالاتر بود. آنها بیان کردند هر ماده‌ای که با غلظت کمتری وجود داشته باشد به طور قابل توجهی باعث تأخیر یا مهار اکسیداسیون آن ماده می‌شود. همچنین این محققان بیان کردند که TPC با افزایش مقدار مخلوط نوشیدنی جوانه‌زده در تمام نمونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت. آنها دلیل بیشتر بودن ترکیبات فنلی در شیر نارگیل را بیشتر بودن میزان اسید گالیک دانستند که معادل ترکیبات فنلی در نظر گرفته می‌شود و در مقایسه با سایر نوشیدنی‌های پروبیوتیک بیشتر بود.

خصوصیات حسی نوشیدنی گیاهی

بررسی امتیاز خصوصیات حسی نوشیدنی‌های گیاهی در شکل ۵ نشان داده شده است. بررسی امتیاز خصوصیات

بهبود خصوصیات آنتی‌اکسیدانی با انجام فرایند تخمیر توسط محققان بسیاری به اثبات رسیده است و علت این فرایند بیشتر به بیوپپتیدهای حاصل از فعالیت میکروارگانیسم‌ها، ترشحات خارج سلولی میکروارگانیسم‌ها و فعال شدن ترکیبات فنلی موجود در مواد نسبت داده شده است (Kim et al., 2005).

نتایج این پژوهش با نتایج Chavan و همکاران (۲۰۱۸) مطابقت داشت. میزان TEAC در مخلوط نوشیدنی گیاهی بدون غلات و حبوبات جوانه‌زده و نزنه در همه نمونه‌ها با افزایش مقدار مخلوط نوشیدنی جوانه‌زده در نوشیدنی پروبیوتیک به طور معنی‌داری افزایش یافت. نوشیدنی پروبیوتیکی سویا مقدار TEAC نسبتاً پایین و در

Chaikham و Kemsawasd (۲۰۱۸) در تهیه نوشیدنی گیاهی بر پایه سویا نشان دادند که تمام نوشیدنی‌ها نمرات مشابهی برای همه صفات حسی داشتند. آنها بیان کردند که نمونه‌های حاوی سویا در مدت زمان نگهداری پذیرش احساس دهان کاهش داشت که دلیل آن را طعم گسی و سطح بالاتر سینرزیس همرا با افزایش اسیدیته یا ترش شدن دانستند.

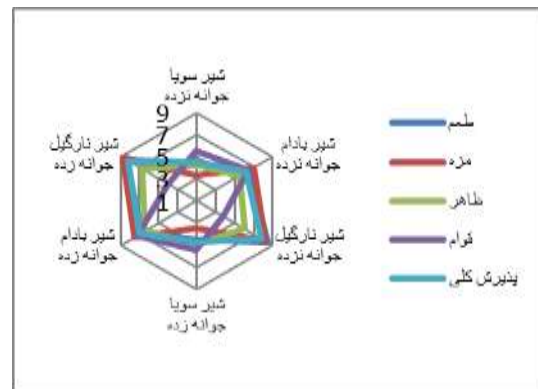
Sharma و Mridula (۲۰۱۴) نوشیدنی گیاهی با استفاده از گندم جوانه‌زده، جو، ارزن و نخود سبز به طور جداگانه با جو دوسر و شکر با سویا را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد در نوشیدنی گیاهی میانگین نمرات حسی برای خصوصیات حسی مختلف برای نمونه‌های بدون شکر و سویا کمتر از ۷ بود که برای بازاریابی محصولات مطلوب نیست. این نشان داد که شکر و سویا برای پذیرش مصرف کننده مهم هستند.

نتیجه گیری کلی

هدف از این مطالعه، بررسی امکان استفاده از آرد لوبیای رانر به دوصورت جوانه‌زده و بدون جوانه در تولید نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیر نارگیل متناسب با خواص فراسودمندی بالا بود. نتایج به دست آمده نشان داد که جوانه‌زدن لوبیا سبب افزایش فاکتورهای اسیدیته، درصد pH، TEAC و محتوای فنلی کل و خصوصیات حسی شد.

میزان اسیدیته و pH در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیربادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بالاتر بود. بیشترین میزان اسیدیته در نمونه نوشیدنی تهیه شده از شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و کمترین میزان اسیدیته در نمونه نوشیدنی شیر بادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بود. در این پژوهش مشاهده شد که استفاده از شیر بادام و شیرسویا به دلیل تشکیل ژل ضعیف و کمک به استحکام بیشتر شبکه داخلی نوشیدنی، میزان این پارامتر فیزیکی افزایش یافت. میزان قند در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بالاتر بود. بیشترین میزان قند در نمونه

طعم، مزه، ظاهر و پذیرش کلی نشان داد که نمونه‌های نوشیدنی گیاهی جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی جوانه نرده تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری (P > ۰/۰۵) نداشتند. بیشترین امتیاز خصوصیات حسی طعم، مزه، ظاهر و پذیرش کلی در نوشیدنی تهیه شده از نارگیل جوانه زده، سپس در نمونه‌های شیر بادام جوانه‌زده و شیرنارگیل جوانه نرده بدون تفاوت معنی‌داری (P < ۰/۰۵) مشاهده شد. کمترین امتیاز این خصوصیات حسی در نمونه نوشیدنی حاوی لوبیای سویا جوانه نرده و جوانه‌زده بدست آمد. این نتایج نشان داد نوشیدنی گیاهی تهیه شده بر پایه نارگیل و بادام جوانه‌زده مقبولیت بیشتری در بین مصرف کنندگان داشتند. در رابطه با امتیاز خصوصیت حسی قوام بیشترین امتیاز در نمونه نوشیدنی شیر بادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بود و پس آن شیر سویای حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بود، کمترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود.



شکل ۵- خصوصیات حسی در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیر سویا، شیر بادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و بدون جوانه

نتایج این پژوهش با نتایج Chavan و همکاران (۲۰۱۸) مطابقت داشت. در این مطالعه مشاهده شد که امتیاز حسی تمام نوشیدنی‌های پروبیوتیکی بر پایه شیرهای گیاهی خوب بوده و به عنوان یک نوشیدنی قابل قبول است. بالاترین امتیاز خصوصیات حسی در نوشیدنی پروبیوتیکی بر پایه شیر نارگیل در مقایسه با نمونه‌های نوشیدنی پروبیوتیک آب مقطر، شیرسویا، شیر بادام بود.

بررسی امتیاز خصوصیات طعم، مزه، ظاهر و پذیرش کلی نشان داد که بیشترین امتیاز خصوصیات حسی طعم، مزه، ظاهر و پذیرش کلی در نوشیدنی تهیه شده از شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده، سپس در نمونه‌های شیر بادام حاوی لوبیای جوانه زده و کمترین امتیاز این خصوصیات حسی در نمونه نوشیدنی شیر سویا حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده بدست آمد. این نتایج نشان داد نوشیدنی گیاهی تهیه شده بر پایه شیر نارگیل و شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده مقبولیت بیشتری در بین مصرف کنندگان داشتند.

نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده بود، کمترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیرسویا و شیر نارگیل جوانه زده بود. توانایی مهار رادیکال‌های آزاد PPH به عنوان شاخصی از میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مورد مطالعه قرار گرفت. استفاده از شیر بادام، شیرسویا و شیر نارگیل باعث فعال‌تر شدن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی شد. بیشترین میزان (TEAC) و میزان محتوای توکوفرول کل در نمونه نوشیدنی تهیه شده از شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده و کمترین میزان (TEAC) در نمونه نوشیدنی شیر سویا حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده بود.

منابع

- آل حسینی، ع.، توکلی پور، ح.، طلوعی، ا.، کیهانی، و. (۱۳۹۰). بررسی اثر رطوبت بر ویژگی‌های فیزیکی دانه‌ی لوبیای بجنوردی. همایش ملی صنایع غذایی. قوچان. <https://civilica.com/doc/150087/>
- ایوبی ا و مظاهری تهرانی م. (۱۳۹۴). بررسی امکان استفاده از آرد کامل سویا در فرمولاسیون خامه. مجله علوم و صنایع غذایی ۱۲(۴۹): ۱۰۳-۱۱۲. <http://fsct.modares.ac.ir/article-7-1019-fa.html>
- سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۶). آرمیوه ها. ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. (شماره استاندارد ملی ایران ۲۶۸۵). <https://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=46001>
- طالبی نجف آبادی، س.، شریفی، ا. و آبسالان، ع. ا. (۱۳۹۸). بررسی اثر فرآیند جوانه زنی بر روی تغییرات ارزش تغذیه ای و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی ماش. نشریه علمی یافته های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۲(۲۲۴) - ۲۱۱. doi:10.22092/rafhc.2020.114655.1085.
- یگانه زاد، س.، و مظاهری تهرانی، م.، و شهیدی، ف.، و زائرزاده، ا. (۱۳۸۸). بررسی اثر شیر سویا بر زنده ماندن باکتری های لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و ویژگی های فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی ماست پروبایوتیک. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۶(۱)، ۱۶۵-۱۷۳. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=98676>
- Al Hosseini A, Tavakoli poor H, toloui A, Keyhani V (2011). Investigation of the effect of moisture on the physical properties of Bojnournd bean seeds. National Conference on Food Industry, New Technologies of Food Quality Control and Packaging, Quchan Azad University. <https://civilica.com/doc/150087/> (in Persian)
- Amarasiri, W. A., & Dissanayake, A. S. (2006). Coconut fats. The Ceylon medical journal, 51(2), 47-51. DOI: [10.4038/cmj.v51i2.1351](https://doi.org/10.4038/cmj.v51i2.1351)
- Ayar, A., Sert, D., & Akbulut, M. (2009). Effect of salep as a hydrocolloid on storage stability of 'İncir Uyutması' dessert. *Food hydrocolloids*, 23(1), 62-71. <https://doi.org/10.1016/J.FOODHYD.2007.11.014>
- Ayobi A, Mazaheri Tehrani M. (2015). Assessment of probable application of full fat soy flour in cream formulation. FSCT; 12 (49) :103-112. <http://fsct.modares.ac.ir/article-7-1019-fa.html> (in Persian)

- Bernat, N., Cháfer, M., Chiralt, A., & González-Martínez, C. (2015). Probiotic fermented almond “milk” as an alternative to cow-milk yoghurt. *International Journal of Food Studies*, 4(2). <https://doi.org/10.7455/ijfs/4.2.2015.a8>
- Chavan, M., Gat, Y., Harmalkar, M., & Waghmare, R. (2018). Development of non-dairy fermented probiotic drink based on germinated and ungerminated cereals and legume. *LWT*, 91, 339-344. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.01.070>
- Dhakal S, Liu C, Zhang Y, Roux KH, Sathe SK, Balasubramaniam VM.(2014). Effect of high pressure processing on the immunoreactivity of almond milk. *Food Res Int.* 62, 215-222. DOI:[10.1016/j.foodres.2014.02.021](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.02.021)
- Eslami, O, Shidfar F.(2019). Soy milk: a functional beverage with hypocholesterolemic effects? A systematic review of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine.* 42: 82-88. DOI: 10.1016/j.ctim.2018.11.001
- Bu, G., Luo, Y., Chen, F., Liu, K., & Zhu, T. (2013). Milk processing as a tool to reduce cow’s milk allergenicity: a mini-review. *Dairy Science & Technology*, 93(3), 211-223. <https://doi.org/10.1007/s13594-013-0113-x>
- Gat, Y., & Ananthanarayan, L. (2015). Physicochemical, phytochemical and nutritional impact of fortified cereal-based extrudate snacks. *Nutrafoods*, 14(3), 141-149. <https://doi.org/10.1007/s13749-015-0036-7>
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran.(2007). Fruit juices – Test methods, ISIRI No. 2685. <https://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=46001> (in Persian)
- Iorio, M. C., Bevilacqua, A., Corbo, M. R., Campaniello, D., Sinigaglia, M., & Altieri, C. (2019). A case study on the use of ultrasound for the inhibition of Escherichia coli O157: H7 and Listeria monocytogenes in almond milk. *Ultrasonics Sonochemistry*, 52, 477-483. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.12.026>
- Jafary E.(2007). Hand book of soy product. Avaye Ghalam Puplications. 22: 44, 48-52.
- Kemsawasd, V., & Chaikham, P. (2018). Survival of probiotics in soyoghurt plus mulberry (cv Chiang Mai 60) leaf extract during refrigerated storage and their ability to tolerate gastrointestinal transit. *LWT*, 93, 94-101. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.03.027>
- Khalil, R., El-Halafawy, K., Mahrous, H., Kamaly, K., Frank, J., & El Soda, M. (2007). Evaluation of the probiotic potential of lactic acid bacteria isolated from faeces of breast-fed infants in Egypt. *African Journal of Biotechnology*, 6(7). <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9396-9>
- Kim, H., Chae, H., Jeong, S., Ham, J., Im, S., Ahn, C., & Lee, J. (2005). Antioxidant activity of some yogurt starter cultures. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 18(2), 255-258. <https://doi.org/10.5713/ajas.2005.255>
- Kwon, S., Lee, P. C., Lee, E. G., Chang, Y. K., & Chang, N. (2000). Production of lactic acid by Lactobacillus rhamnosus with vitamin-supplemented soybean hydrolysate. *Enzyme and Microbial Technology*, 26(2-4), 209-215. [https://doi.org/10.1016/S0141-0229\(99\)00134-9](https://doi.org/10.1016/S0141-0229(99)00134-9)
- Megat Rusydi M R, Noraliza C W, Azrina A. and Zulkhairi A.(2011). Nutritional changes in germinated legumes and rice varieties. *Int. Food Res. J.* 18: 688- 696.
- Mridula, D., & Sharma, M. (2015). Development of non-dairy probiotic drink utilizing sprouted cereals, legume and soymilk. *LWT-Food Science and Technology*, 62(1), 482-487. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.011>
- Nakkarach, A., & Withayagiat, U. (2018). Comparison of synbiotic beverages produced from riceberry malt extract using selected free and encapsulated probiotic lactic acid bacteria. *Agriculture and Natural Resources*, 52(5), 467-476. <https://doi.org/10.1016/j.anres.2018.11.013>
- Bernat, N., Cháfer, M., Chiralt, A., & González-Martínez, C. (2015). Probiotic fermented almond “milk” as an alternative to cow-milk yoghurt. *International Journal of Food Studies*, 4(2). <https://doi.org/10.7455/ijfs/4.2.2015.a8>.
- Roy, F., Boye, J., & Simpson, B. (2010). Bioactive proteins and peptides in pulse crops: Pea, chickpea and lentil. *Food research international*, 43(2), 432-442. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.09.002>

Talebi Najaf Abadi, S., Sharifi, A., Absalan, A. (2020). Effect of germination process on nutritional value changes and some mung bean physicochemical properties. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 8(2), 211-224. doi: 10.22092/rafhc.2020.114655.1085. (in Persian)

Yeganehzad, S., and Mazaheri Tehrani, M., and Shahidi, F., and Zairzadeh, A. (2010). The effect of soy milk on the survival of *Lactobacillus acidophilus* bacteria and physicochemical and organoleptic properties of probiotic yogurt. *Agricultural Sciences & Natural Resources*, 16 (1), 165-173. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=98676> (in Persian)

Investigation of Physicochemical and Sensory Properties of Health drink based on Plant Milks and bean (*Phaseolus coccineus L.*)

Azar Sepahi¹, Elham Mahdian^{2*}, Ismail Ataye Salehi³, Ali Mohammadi Sani³

- 1- PhD. Student, Department of Food Science and Technology, Quchan branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran.
- 2- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran
- * Corresponding author (emahdian2000@yahoo.com)
- 3- Associate Professor Department of Food Science and Technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran

Abstract

In this study, a non-dairy beverages based on almond, coconut and soy milk was produced in combination with runner bean flour in both germinated and non-germinated states on the physicochemical and sensory properties of the samples was investigated. For this purpose, the bean seeds were washed and soaked and germination operations were performed. Germinated bean was dried in an oven at $55\pm 5^\circ\text{C}$ to 8% humidity. Germinated and non-germinated seeds were roasted and ground in an oven at 130°C for 5 minutes and then sifted and 6 g was added to herbal drinks of soy milk, almond milk and coconut milk. Finally, the drinks in terms of chemically properties (acidity, pH, antioxidant capacity) Antioxidant capacity, sugar, rheological properties and sensory acceptance were evaluated. The results showed that the germination of runner beans increased the factors of acidity, TEAC, phenolic content and sensory properties and decreased pH. Increased acidity and decreased pH were higher in non-dairy beverage with germinated beans than in samples containing non-germinated beans. The highest viscosity in the sample of almond drink contained germinated and non-germinated beans. Almond milk drink containing sprouted beans and coconut milk drink containing sprouted beans had the highest sugar content. TEAC and phenolic content were higher in coconut milk samples containing germinated beans. The results of sensory properties also showed that beverage based on coconut milk containing germinated beans and almond milk containing germinated beans were more popular among consumers.

Keywords: Non-dairy beverages, Runner beans, Almond, Soy, Coconut