

## بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی نوشیدنی سلامتی بخش بر پایه شیرهای گیاهی و لوبیای رانر (*Phaseolus coccineus* L.)

آذر سپاهی<sup>۱</sup>، الهام مهدیان<sup>۱\*</sup>، اسماعیل عطای صالحی<sup>۱</sup>، علی محمدی ثانی<sup>۱</sup>

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران  
\* نویسنده مسئول (elhammadian@iauq.ac.ir)

### چکیده

در این پژوهش، نوشیدنی گیاهی بر پایه شیربادام، شیرنارگیل و شیرسویا در ترکیب با آرد لوبیای رانر در دو حالت جوانه‌زده و جوانه‌نزده تولید شد. برای تهیه شیرهای گیاهی لوبیای سویا، بادام و نارگیل (به ترتیب ۲۰، ۲۵ و ۲۵ گرم) در آب به نسبت ۱:۶ و ۱:۴/۲ و ۱:۴ به مدت ۱۲ ساعت در دمای اتاق به‌طور جداگانه خیسانده و با میکسر مخلوط شدند. تمام پودر لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌نزده به‌طور مجزا با ۱۰۰ میلی‌لیتر شیرگیاهی برای آماده‌سازی نوشیدنی شیر سویا، بادام و نارگیل جوانه‌زده و جوانه‌نزده در وزن ۶ گرم مخلوط گردیدند و در نهایت نوشیدنی‌ها از لحاظ خصوصیات شیمیایی (اسیدیته، pH، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و قند)، ویسکوزیته و پذیرش حسی بررسی شدند. نتایج نشان داد که جوانه‌زدن لوبیای رانر سبب افزایش فاکتورهای اسیدیته، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، محتوای فنولی 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 جوانه‌نزده بود. نوشیدنی شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بیشترین میزان قند را داشتند. میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و میزان محتوای توکوفرول کل در نمونه شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بالاتر بود. نتایج بررسی خصوصیات حسی نیز نشان داد نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرنارگیل و شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده مقبولیت بیشتری در بین مصرف‌کنندگان داشتند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۵  
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۱  
تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۰/۱۲/۲۲

### واژه‌های کلیدی

بادام  
سویا  
لوبیای رانر  
نارگیل  
نوشیدنی گیاهی



### مقدمه

شیر برای افراد مبتلا به عدم تحمل لاکتوز یا افرادی که به پروتئین‌های شیر گاو آلرژی دارند، می‌باشد. شیرسویا شامل انواع مختلف موادی است که نقش بالقوه در متابولیسم لیپیدها دارند، از جمله پروتئین با کیفیت بالا، اسیدهای چرب غیراشباع، ساپونین‌ها و همچنین فیتواسترول‌ها، لستین و ایزوفلاونول‌های سویا (Esлами & Shidfar, 2019). شیرنارگیل شکل مایع مغز میوه رنده‌شده نارگیل قهوه‌ای است و دارای خواص تغذیه‌ای شامل پروتئین (۳ درصد)، چربی (۱۷ تا ۲۴ درصد)، کربوهیدرات (۲ درصد) می‌باشد.

شیرهای گیاهی جایگزین خوبی برای نوشیدنی‌های لبنی هستند. زیرا شیر، حاوی پروتئین آب‌پنیر و کازئین است که می‌تواند باعث آلرژی شوند. مزیت شیرهای گیاهی مانند شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل به دلیل عدم وجود کلسترول و قند لاکتوز است (Bernat et al., 2015). شیرسویا محصول طبیعی حاصل از لوبیای سویاست که تاریخ استفاده از آن به ۲۰۰۰ سال پیش از پیدایش چین برمی‌گردد. این محصول یکی از محبوب‌ترین جایگزین‌های

پروبیوتیک با پایه شیرنارگیل نسبت به نوشیدنی پروبیوتیک شیرسویا و شیربادام امتیاز بالاتری داشت. Chavan و همکاران (۲۰۱۸)، توسعه نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری غیرلبنی (شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل) بر پایه غلات و حبوبات جوانه‌زده و جوانه‌زده را مورد بررسی قرار دادند و ارزیابی حسی نشان داد که نوشیدنی پروبیوتیک بر پایه شیرنارگیل نسبت به نوشیدنی پروبیوتیک شیرسویا و شیربادام امتیاز بالاتری داشت. Yeganehzad و همکاران (۲۰۰۹)، اثر جایگزینی شیرسویا را با شیر معمولی در سه سطح صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد (حجمی/حجمی) بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی ماست پروبیوتیک طی ۲۱ روز نگهداری ماست بررسی کردند. بهترین طعم مربوط به نمونه‌های بدون شیرسویا بود.

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

## مواد و روش‌ها

### مواد اولیه مصرفی

لوبیای رانر و لوبیای سویا از بازار مرکزی غلات و حبوبات مشهد، نارگیل از میدان‌های تره‌بار مشهد و بادام درختی از درختان بومی شهرستان قوچان تهیه شد. مواد شیمیایی شامل سود ۰/۱ نرمال، استات سرب، کربن فعال، دی‌پتاسیم اگزالات، اسید کلریدریک، فنول فتالین، متیلن بلو، معرف ۲ و ۲-دی‌فنیل-۱-پیکریل‌هیدرازیل (DPPH<sup>۳</sup>) شرکت سیگما آلدریج (ساخت آمریکا) و شرکت مرک (ساخت آلمان) خریداری شد.

### جوانه‌زنی لوبیای رانر و آماده‌سازی شیر گیاهی

به‌منظور جوانه‌زنی؛ دانه‌های لوبیا را تمیز و شستشو داده شد و در آب به نسبت ۱:۲ در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۸ ساعت خیس‌انده شدند. پس از این مدت آب تخلیه‌شده و دانه‌های خیس‌خورده لوبیا به مدت ۲۴ ساعت در شرایط جوانه‌زنی قرار گرفتند (دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد). لوبیاهای جوانه‌زده در هوای گرم خشک شدند و سپس در آون (مدل Oven50، ساخت ایران) در ۵۵±۵ درجه سانتی‌گراد تا رطوبت ۸ درصد خشک شدند. دانه‌های جوانه‌زده و جوانه‌زده به مدت ۵ دقیقه در آون ۱۳۰

شیرنارگیل فاقد کلاسترول است اما شامل بسیاری از ویتامین‌ها، مواد معدنی و الکترولیت‌ها از جمله پتاسیم، کلسیم و کلرید است (Amarasiri & Dissanayake, 2006). از مزایای شیرنارگیل، تقویت سیستم ایمنی بدن می‌باشد. علاوه بر این حاوی مقدار زیادی اسید لوریک است که به مقدار قابل توجهی در شیر مادر و ترشحات غدد چربی یافت می‌شود (Bu et al., 2013). شیربادام دارای منبع خوبی از مواد معدنی مانند کلسیم، ویتامین و پتاسیم است. عملکرد اساسی شیربادام شامل تقویت سیستم ایمنی بدن، کمک به جلوگیری از سرطان، کمک به حفظ سلامت کلی کلیه و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی می‌باشد. در حال حاضر شیربادام در بازار اروپا به‌عنوان یک نوشیدنی مغذی جایگزین برای مشتریان مبتلا به عدم تحمل لاکتوز و حساس به پروتئین شیر گاو و افرادی که به‌دنبال نوشیدنی گیاهی جایگزین شیر لبنی هستند، می‌باشد. از خواص منحصر به فرد شیربادام می‌توان به مقادیر بالای اسیدهای چرب تک‌غیراشباع اشاره نمود. علاوه بر این بادام ترکیب متعادلی از پروتئین، چربی و سایر ترکیبات گیاهی مفید مانند فیبر، ویتامین‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها و مواد معدنی را دارا می‌باشد (Iorio et al., 2019). حبوبات حاوی پروتئین بالایی هستند (۱۸ تا ۳۲ درصد). خصوصیات عملکردی پروتئین‌های حبوبات مانند نگهداری آب، اتصال به چربی و ایجاد ژل، می‌تواند استفاده بالقوه از آنها را در پیشبرد انواع مختلفی از مواد غذایی گسترش دهد (Roy et al., 2010). لوبیا گیاهی یک‌ساله است، علفی که دارای ساقه لوبیای رانر با نام علمی *فاستولوس کوکسینئوس*<sup>۱</sup> می‌باشد یکی از گونه‌های مختلف خانواده حبوبات و از مهم‌ترین محصولات حبوبات در جهان است. ویژگی‌های مهم آن شامل پروتئین بالای آن (۲۰ تا ۳۵ درصد) و پخت سریع در مقایسه با سایر ارقام لوبیاست (Al Hosseini et al., 2011).

Withayagiat و Nakkarach (۲۰۱۸) توسعه نوشیدنی پروبیوتیک تخمیری گیاهی (شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل) بر پایه غلات و حبوبات جوانه‌زده و جوانه‌زده را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که تخمیر با لاکتوباسیلوس / اسیدوفیلوس<sup>۲</sup> پذیرش کلی و خواص عملکردی نوشیدنی را در طول تخمیر بهبود بخشید. تغییرات pH و اسیدیته، تعداد باکتری‌ها و محتوای پلی‌فنول‌ها در هر سه نمونه افزایش یافت و ارزیابی حسی نشان داد که نوشیدنی

<sup>۳</sup> 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

<sup>۱</sup> *Phaseolus coccineus*

<sup>۲</sup> *Lactobacillus acidophilus*

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 درب‌دار و در 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 و ۱:۴/۲ و ۱:۴ به ترتیب به مدت ۱۲ ساعت در دمای اتاق به‌طور جداگانه خیس‌انده و بعد از این مدت به‌وسیله میکسر (JBG-610P، پارس خزر، ساخت ایران) مخلوط شدند. در حین مخلوط‌شدن به‌منظور بهبود طعم نوشیدنی ۶ گرم شکر افزوده، سپس با پارچه صافی دولایه فیلتر شد و شیر به‌دست‌آمده را به مدت ۵ دقیقه جوشانده و سپس سرد گردید.

#### آماده‌سازی نوشیدنی گیاهی

تمام پودر لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌زده به‌طور مجزا با ۱۰۰ میلی‌لیتر شیر گیاهی برای آماده‌سازی نوشیدنی شیر سویا، بادام و نارگیل جوانه‌زده و جوانه‌زده در وزن ۶ گرم مخلوط گردیدند (Khalil et al., 2007).

#### اسیدیته

اسیدیته باتوجه‌به اسید لاکتیک با استفاده از روش تیتراسیون در برابر محلول هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال و با استفاده از محلول فنول فتالئین به‌عنوان معرف اندازه‌گیری شد (Mridula & Sharma, 2015).

#### pH

دستگاه pH متر (مدل EDT Instrument، ساخت آلمان) را به‌ترتیب با محلول بافر pH=۷ و pH=۴ کالیبره کرده و سپس مقداری از نمونه را در یک بشر خشک و تمیز ریخته و الکترود pH متر درون آن قرار داده شد. دمای pH متر باتوجه‌به دمای نمونه تنظیم شد و پس از ثابت‌شدن عدد، pH نمونه خوانده شد (Iran National Standards Organization, 2007).

#### میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی

##### ظرفیت آنتی‌اکسیدان معادل ترلوکس (TEAC<sup>۱</sup>)

برای فعالیت آنتی‌اکسیدانی، نوشیدنی‌ها در نسبت ۱:۱۰۰ (آب:نوشیدنی) رقیق شدند. فعالیت مهارکنندگی رادیکال آزاد TEAC براساس روش توصیفی توسط (Gat &

#### محتوای فنولی کل (TPC<sup>۳</sup>)

تعیین پلی‌فنول‌ها با استفاده از محلول فولین سیوکالتیو انجام شد. جذب محلول شفاف رویی در ۷۶۵ نانومتر با استفاده از اسید گالیک به‌عنوان استاندارد اندازه‌گیری شد. نتایج به‌صورت معادل میلی‌گرم اسید گالیک در هر ۱۰۰ گرم وزن خشک بیان شد (Gat & Ananthanarayan, 2015).

#### میزان قند

میزان قند نمونه‌ها با استفاده از روش لین و آینون طبق استاندارد شماره ۲۶۸۵ اندازه‌گیری شد (Iran National Standards Organization, 2007).

#### ویسکوزیته

جهت اندازه‌گیری 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 را با استفاده از آب و یخ طی آزمایش در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. ویسکوزیته نمونه‌ها توسط اسپندل شماره ۲ در ۲۰۰ دور بر دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه اندازه‌گیری شد.

#### آزمون خصوصیات حسی

خصوصیات حسی نوشیدنی‌های گیاهی مانند ظاهر، طعم،

<sup>۲</sup> Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)

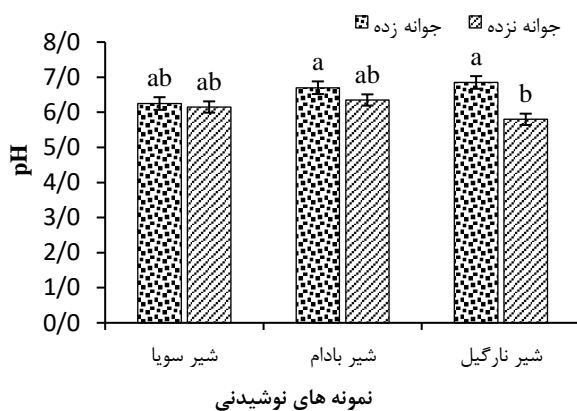
<sup>۳</sup> Total phenol content

<sup>۱</sup> Trolox equivalent antioxidant capacity

۹۵ درصد وجود دارد اگرچه این تفاوت چشمگیر نبود. بیشترین میزان pH در نمونه شیر نارگیل و شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده و کمترین میزان در شیر نارگیل، شیربادام و شیرسویای حاوی لوبیای جوانه زده بدون اختلاف معنی داری در سطح معنی داری ۹۵ درصد بود. یکی از دلایل تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی نوشیدنی‌ها از جمله pH و اسیدیته، افزودن یک ماده خارجی به آن است. باتوجه به اینکه هر کدام از ترکیبات استفاده شده نظیر بادام، نارگیل و سویا از نظر میزان اسیدیته و pH متفاوت می‌باشند و فرایند جوانه زنی لوبیا نیز سبب افزایش اسیدیته و کاهش pH می‌شود، در نتیجه میزان اسیدیته و pH نمونه‌های نوشیدنی با هم متفاوت بود. تفاوت در میزان pH نوشیدنی فوق به دلیل تفاوت در میزان pH شیرسویا، شیر نارگیل و شیربادام است.



شکل ۱- میزان اسیدیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده، حروف متفاوت روی تیرک‌ها بیانگر وجود اختلاف معنی دار ( $P < 0.05$ ) می‌باشد.



شکل ۲- میزان pH در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده، حروف متفاوت روی تیرک‌ها بیانگر وجود اختلاف معنی دار ( $P < 0.05$ ) می‌باشد.

قوام و پذیرش کلی با استفاده از روش هدونیک ۹ نقطه‌ای که عدد ۱ بیانگر نامطلوب، ۵ خنثی و ۹ بسیار مطلوب، اندازه‌گیری شد.

### آنالیز آماری

در این پژوهش جهت بررسی فرمولاسیون نوشیدنی گیاهی با استفاده از شیر نارگیل، شیرسویا و شیربادام همراه با لوبیای جوانه زده و جوانه زده (۶ نمونه) از یک طرح آماری کاملاً تصادفی استفاده شد. تمامی آزمایش‌ها در سه تکرار انجام شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده گردید. اختلاف بین میانگین‌ها نیز به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معنی دار ۰/۰۵ درصد ارزیابی شد و نمودارها توسط نرم‌افزار Microsoft Excel نسخه ۲۰۱۹ ترسیم گردید.

### نتایج و بحث

#### میزان اسیدیته و pH نوشیدنی گیاهی

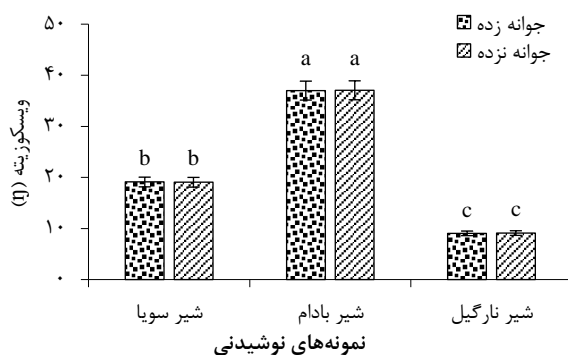
بررسی نتایج به دست آمده در استفاده از آرد لوبیای رانر به منظور تولید نوشیدنی گیاهی تهیه شده از لوبیای سویا، بادام و نارگیل به دو صورت جوانه زده و جوانه زده نشان داد که بین نمونه‌های نوشیدنی گیاهی تولید شده میزان اسیدیته و pH تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P < 0.05$ ). بررسی میزان اسیدیته در نمونه‌ها نشان داد که میزان اسیدیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه زده بالاتر بود. بیشترین میزان اسیدیته در نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده بود و پس آن شیرسویای حاوی لوبیای جوانه زده بدون تفاوت معنی داری با شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده قرار داشت، کمترین میزان اسیدیته در نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده بدون تفاوت معنی داری در سطح معنی داری ۹۵ درصد با شیرسویا و شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه زده بود (شکل ۱). نتایج نشان داد جوانه زدن لوبیا سبب افزایش اسیدیته در نمونه‌های شیرسویا، شیر نارگیل و شیربادام شد.

pH یکی از مهم‌ترین‌های فاکتورهایی است که کیفیت هر محصول را در مدت زمان نگهداری تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج میزان pH در شکل (۲) نشان داده شده است. بررسی میزان pH و اسیدیته نوشیدنی گیاهی نشان داد بین نمونه‌ها اختلاف معنی داری در سطح معنی داری

معنی‌داری وجود نداشت ( $P < 0.05$ ). بیشترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌نزده و پس از آن شیرسویای حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌نزده بود، کمترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌نزده تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد نداشت. این نتایج نشان داد که جوانه‌زدن لوبیا تفاوت معنی‌داری بر میزان ویسکوزیته نمونه‌های نوشیدنی نداشت (شکل ۳).

در نوشیدنی بر پایه شیربادام، میزان ویسکوزیته بیشتر بود که علت آن را 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 و سبب افزایش ترکیبات فوق در محصول شد، که ترکیبات فوق و اثر متقابل آنها توانست باعث تغییر ویسکوزیته نوشیدنی گیاهی شود.

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



شکل ۳- میزان ویسکوزیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌نزده، حروف متفاوت روی تیرک‌ها بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) می‌باشد.

ترکیبات شیر، افزودنی‌های غذایی و هیدروکلوئیدها تأثیر بسیار مهمی بر ویسکوزیته نوشیدنی‌ها دارند. خاصیت پیونددهی آب توسط پروتئین‌ها و ترکیبات پلی‌ساکاریدی این امکان را فراهم می‌کند که فراورده نهایی با قوام زیاد، ویژگی‌های حسی بهتر و آب‌اندازی کمتر ایجاد می‌نماید (Ayar et al., 2009). بادام حاوی فیبر و پروتئین است که همین امر سبب جذب بیشتر آب توسط این ترکیبات در

نتایج پژوهش حاضر با نتایج Chavan و همکاران (۲۰۱۸) مطابقت داشت. نتایج آنها نشان داد که میزان اسیدیته نوشیدنی گیاهی حاوی غلات و حبوبات جوانه‌زده و جوانه‌نزده، با افزایش مقدار غلات و حبوبات به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافت. همچنین میزان اسیدیته در نوشیدنی پروبیوتیک شیربادام بالاترین و کمترین میزان در نوشیدنی پروبیوتیک حاوی آب‌مقطر مخلوط نوشیدنی جوانه‌زده بود. دلیل این امر افزایش میزان نیتروژن به‌دلیل 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). Mridula و Sharma (۲۰۱۵) تفاوت معنی‌داری در بین نمونه‌های نوشیدنی پروبیوتیک جوانه‌زده و جوانه‌نزده مشاهده نکردند. عدم تفاوت معنی‌دار در میزان pH بین نوشیدنی‌های پروبیوتیکی به‌دلیل هیدرولیز نشاسته به قندها در طول جوانه‌زنی است که به‌راحتی توسط میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود و به اسید لاکتیک تبدیل می‌شود (Mridula & Sharma, 2015).

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

نتایج پژوهش Mridula و Sharma (۲۰۱۸) در تهیه نوشیدنی گیاهی پروبیوتیک نشان داد که نوشیدنی پروبیوتیک گیاهی با استفاده از گندم جوانه‌زده، جو، ارزن و نخود سبز به‌طور جداگانه با جو دوسر و شکر و پایدارکننده با استفاده از سویا 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 به‌صورت خطی افزایش و میزان pH کاهش یافته است.

### میزان قند و ویسکوزیته نوشیدنی گیاهی

بررسی میزان ویسکوزیته در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی نشان داد که بین میزان ویسکوزیته در نوشیدنی‌های حاوی لوبیای جوانه‌زده با جوانه‌نزده تفاوت معنی‌داری در سطح

است. در طول فرایند جوانه‌زنی، واکنش‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پیچیده‌ای رخ می‌دهد، که باعث تغییرات وسیعی در ترکیب و یا مورفولوژی محصول می‌شود. در طول این فرایندها، تجزیه و وسیع ترکیبات ذخیره‌شده دانه نظیر نشاسته و افزایش قابلیت هضم رخ می‌دهد. محققان مختلف افزایش میزان قند را در لوبیای قرمز و ماش جوانه‌زده گزارش نمودند (Megat Rusydi *et al.*, 2011; Talebi, 2020). (Najaf Abadi *et al.*, 2020).

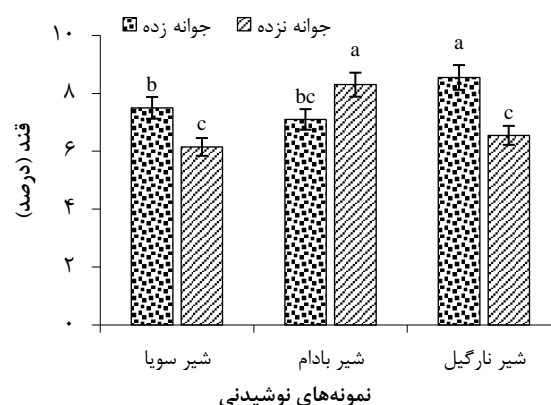
#### میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی نوشیدنی گیاهی

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

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

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 جوانه‌زده بالاتر است. بیشترین میزان محتوای توکوفرول کل در نمونه نوشیدنی شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بود سپس در نمونه‌های شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری بود ( $P < 0.05$ ). کمترین میزان TEAC در نمونه نوشیدنی شیرسویای حاوی لوبیای جوانه‌زده مشاهده شد. نتایج نشان داد جوانه‌زدن لوبیا سبب افزایش میزان محتوای توکوفرول کل در نوشیدنی گیاهی تهیه‌شده بر پایه لوبیای سویا، نارگیل و بادام شد (جدول ۱).

داخل محصول می‌شود (Dhakal *et al.*, 2014). در نتیجه میزان ویسکوزیته در نوشیدنی تهیه‌شده از شیربادام بیشتر بود که به دلیل ظرفیت بالای نگهداری آب و قابلیت تشکیل ژل توسط پروتئین‌های آرد سویا سبب افزایش ویسکوزیته آن شد (Jafary, 2007). (Mazaheri Tehrani و Ayobi, 2015) بیان کردند جایگزینی آرد سویا در فرمولاسیون خامه صبحانه باعث افزایش ویسکوزیته آن شد. اما در نارگیل ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده چربی است که توانایی جذب آب در آن کمتر است به همین دلیل میزان ویسکوزیته در نوشیدنی به دست آمده از آن کمتر بود.



شکل ۴- میزان قند در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌نزده، حروف متفاوت روی تیرک‌ها بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) می‌باشد.

#### میزان قند نوشیدنی پروبیوتیک غیرلبنی

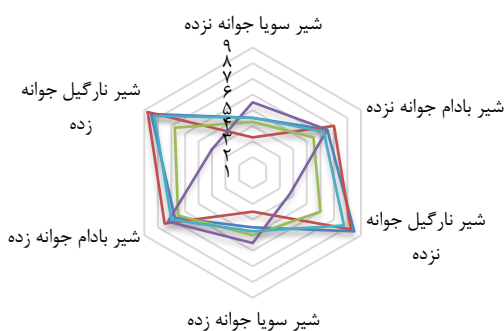
بررسی میزان قند در نوشیدنی‌های گیاهی نشان داد که میزان قند در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی تهیه‌شده از سویا، بادام و نارگیل جوانه‌زده بالاتر بود. بیشترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری بود ( $P < 0.05$ ) و پس از آن شیرسویا حاوی لوبیای جوانه‌زده قرار داشت. کمترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیرسویا و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود. نتایج نشان داد جوانه‌زدن لوبیا باعث افزایش میزان قند در نوشیدنی گیاهی تهیه‌شده بر پایه سویا، نارگیل و بادام شد (شکل ۴). مهم‌ترین عامل افزایش قندهای محلول به دلیل تخریب کربوهیدرات‌های موجود در لوبیا در اثر فعال شدن آنزیم‌ها طی جوانه‌زنی و به دنبال آن افزایش محتوای قند نوشیدنی

جدول ۱- میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنول کل در نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل

نمونه‌های نوشیدنی	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی (P.S.C درصد)	محتوای فنول کل (G.A.E میلی‌مول)
شیرسویا حاوی لوبیای جوانه‌زده	۱/۴۰ <sup>c</sup>	۲/۴۵ <sup>d</sup>
شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده	۳/۲۵ <sup>bc</sup>	۳/۴ <sup>c</sup>
شیر نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده	۴/۲۰ <sup>b</sup>	۴/۶ <sup>ab</sup>
شیرسویا حاوی لوبیای جوانه‌زده	۱/۹۵ <sup>c</sup>	۳/۳۰ <sup>c</sup>
شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده	۴/۹۵ <sup>b</sup>	۴/۳۵ <sup>b</sup>
شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده	۶/۱۵ <sup>a</sup>	۵/۱۰ <sup>a</sup>

حروف متفاوت بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) می‌باشد.

نداشتند ( $P > 0.05$ ). بیشترین امتیاز خصوصیات حسی طعم، مزه، ظاهر و پذیرش کلی در نوشیدنی تهیه‌شده از نارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده، سپس در نمونه‌های شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). کمترین امتیاز این خصوصیات حسی در نمونه نوشیدنی حاوی لوبیای سویای جوانه‌زده و جوانه‌زده به‌دست‌آمد. نتایج نشان داد نوشیدنی گیاهی تهیه‌شده بر پایه نارگیل و بادام حاوی لوبیای جوانه‌زده مقبولیت بیشتری در بین مصرف‌کنندگان را دارند. در رابطه با امتیاز خصوصیات حسی قوام بیشترین امتیاز در نمونه نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌زده بود و پس از آن شیرسویای حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌زده بود، کمترین میزان ویسکوزیته در نمونه نوشیدنی شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌زده بدون تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بود.



پذیرش کلی — قوام — ظاهر — طعم — مزه

شکل ۵- خصوصیات حسی در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه‌زده و جوانه‌زده

در نتایج دیگر محققین نیز افزایش میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی و فنول کل را با جوانه‌زنی لوبیای قرمز نشان دادند (Megat Rusydi *et al.*, 2011). 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 فنولی 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 جوانه‌زده در تمام نمونه‌ها با افزایش مقدار مخلوط نوشیدنی جوانه‌زده در نوشیدنی پروبیوتیک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. نوشیدنی پروبیوتیکی سویا مقدار TEAC نسبتاً پایین و در نوشیدنی پروبیوتیکی نارگیل بالاتر بود. آنها بیان کردند هر ماده‌ای که با غلظت کمتری وجود داشته باشد به‌طور 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 به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. آنها دلیل بیشتر بودن ترکیبات فنولی در شیرنارگیل را بیشتر بودن میزان اسید گالیک دانستند که معادل ترکیبات فنولی 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 طعم، مزه، ظاهر و پذیرش کلی نشان داد که نمونه‌های نوشیدنی گیاهی جوانه‌زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی جوانه‌زده تفاوت معنی‌داری در سطح معنی‌داری

شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه زده بالاتر بود. بیشترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه زده بود، همچنین کمترین میزان قند در نمونه نوشیدنی شیرسویا و شیرنارگیل جوانه زده بود. توانایی مهار رادیکال‌های آزاد DPPH به‌عنوان شاخصی از میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مورد مطالعه قرار گرفت. استفاده از شیر بادام، شیرسویا و شیرنارگیل باعث فعال‌تر شدن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی شد. بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی (TEAC) و محتوای توکوفرول کل در نمونه نوشیدنی تهیه شده از شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه زده و کمترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی (TEAC) در نمونه نوشیدنی شیرسویا حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده 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 شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه زده، سپس در نمونه‌های شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده و کمترین امتیاز خصوصیات حسی در نمونه نوشیدنی شیرسویا حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده به‌دست آمد. نتایج نشان داد نوشیدنی گیاهی تهیه شده بر پایه شیرنارگیل و شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده مقبولیت بیشتری در بین مصرف‌کنندگان داشتند.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از حمایت‌های مادی و معنوی آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی-واحد قوچان و همچنین حمایت‌های مالی شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی (Labsnet) جهت انجام آزمایش‌های این مقاله تشکر و قدردانی می‌گردد.

### مشارکت نویسندگان

آذر سپاهی: جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، آنالیز داده‌ها، نوشتن پیش‌نویس مقاله؛ الهام مهدیان: ارائه ایده پژوهشی و طراحی مطالعه، نظارت بر مطالعه، بازبینی و اصلاح مقاله، تأیید نسخه نهایی؛ اسماعیل عطای صالحی: نظارت بر مطالعه، بازبینی و اصلاح مقاله، تأیید نسخه نهایی؛ علی محمدی ثانی: نظارت بر مطالعه، بازبینی و اصلاح مقاله.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

نتایج پژوهش حاضر 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 به‌عنوان یک نوشیدنی قابل قبول است. بالاترین امتیاز خصوصیات حسی در نوشیدنی پروبیوتیکی بر پایه شیرنارگیل در مقایسه با نمونه‌های نوشیدنی پروبیوتیک آب‌مقطر، شیرسویا و شیربادام بود. Kemsawasd و Chaikham (۲۰۱۸) در تهیه نوشیدنی گیاهی بر پایه سویا نشان دادند که تمام نوشیدنی‌ها امتیاز مشابهی برای تمام 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 همراه با افزایش اسیدیته یا ترش شدن دانستند. Mridula و Sharma (۲۰۱۵) نوشیدنی گیاهی با استفاده از گندم جوانه زده، جو، ارزن و نخود سبز به‌طور جداگانه با جو دوسر و شکر با سویا را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد در نوشیدنی گیاهی میانگین امتیازهای حسی برای خصوصیات حسی مختلف برای نمونه‌های بدون شکر و سویا کمتر از ۷ بود که برای بازاریابی محصولات مطلوب نیست. آنها نشان دادند که شکر و سویا برای پذیرش مصرف‌کننده مهم است.

### نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه، بررسی امکان استفاده از آرد لوبیای راتر به‌دو صورت جوانه زده و جوانه زده در تولید نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل متناسب با خواص فراسودمندی بالا بود. نتایج به‌دست آمده نشان داد که جوانه زدن لوبیا سبب افزایش فاکتورهای اسیدیته، درصد pH، TEAC و محتوای فنولی کل و خصوصیات حسی شد. میزان اسیدیته و pH در نمونه‌های نوشیدنی گیاهی حاوی لوبیای جوانه زده نسبت به نمونه‌های نوشیدنی گیاهی شیرسویا، شیربادام و شیرنارگیل حاوی لوبیای جوانه زده بالاتر بود. بیشترین میزان اسیدیته در نمونه نوشیدنی تهیه شده از شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده و کمترین میزان اسیدیته در نمونه نوشیدنی شیربادام حاوی لوبیای جوانه زده و شیرسویای حاوی لوبیای جوانه زده و جوانه زده بود. در این پژوهش مشاهده شد که استفاده از شیربادام 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 شیرسویا، شیربادام و



## منابع

- Al Hosseini, A., Tavakoli poor, H., Toloui, A., & Keyhani, V. (2011). *Investigation of the effect of moisture on the physical properties of Bojnourd bean seeds* National Conference on Food Industry, Quchan Azad University, Iran. <https://civilica.com/doc/150087/> (in Persian)
- Amarasiri, W. A., & Dissanayake, A. S. (2006). Coconut fats. *Ceylon Med J*, 51(2), 47-51. <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 incream formulation. *Journal of food science and technology(Iran)*, 12(49), 103-112. <http://fsct.modares.ac.ir/article-7-1019-en.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>
- 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 Sci Technol*, 93(3), 211-223. <https://doi.org/10.1007/s13594-013-0113-x>
- 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>
- Dhakar, S., Liu, C., Zhang, Y., Roux, K. H., Sathe, S. K., & Balasubramaniam, V. M. (2014). Effect of high pressure processing on the immunoreactivity of almond milk. *Food Research International*, 62, 215-222. <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. *Complement Ther Med*, 42, 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.11.001>
- Gat, Y., & Ananthanarayan, L. (2015). Physicochemical, phytochemical and nutritional impact of fortified cereal-based extrudate snacks: effect of underutilized legume flour addition and extrusion cooking. *Nutrafoods*, 14, 141-149.
- 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>
- Iran National Standards Organization. (2007). *Fruit juices-Test methods (INSO Standard No. 2685:2007)*. <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=46001> (in Persian)
- Jafary, E. (2007). *Handbook of Soy product* Avaye Ghalam. (in Persian)
- Kemsawasd, V., & Chaikhram, P. (2018). Survival of probiotics in soyoghurt plus mulberry (c.v. 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).
- 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.
- Kwon, S., Lee, P. C., Lee, E. G., Keun Chang, Y., & Chang, N. (2000). Production of lactic acid by Lactobacillus rhamnosus with vitamin-supplemented soybean hydrolysate. *Enzyme and Microbial Technology*, 26(2), 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., Noraliza, C., Azrina, A., & Zulkhairi, A. (2011). Nutritional changes in germinated legumes and rice varieties. *International Food Research Journal*, 18(2).
- Mridula, D., & Sharma, M. (2015). Development of non-dairy probiotic drink utilizing sprouted cereals, legume and soymilk. *LWT - Food Science and Technology*, 62(1, Part 2), 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>
- Roy, F., Boye, J. I., & Simpson, B. K. (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. 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. <https://doi.org/10.22092/rafhc.2020.114655.1085> (in Persian)
- Yeganehzad, S., Tehrani, M., Shahidi, F., & Zayerzadeh, E. (2009). Study on the effect of soymilk on survival of Lactobacillus acidophilus, physicochemical and organoleptical properties of probiotic yoghurt. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 16(1), 165-173. (in Persian)

## Investigation of Physicochemical and Sensory Properties of Health Drink Based on Plant Milks and Bean (*Phaseolus coccineus* L.)

Azar Sepahi<sup>1</sup>, Elham Mahdian<sup>1\*</sup>, Ismaeil Ataye Salehi<sup>1</sup>, Ali Mohammadi Sani<sup>1</sup>

1- Department of Food Science and Technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran

\* Corresponding author (elhammahdian@iauq.ac.ir)

### 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. To prepare vegetable milk, soy beans, almonds and coconuts (20, 25 and 25 g, respectively) are soaked in water at the ratio of 1:6, 1:4.2, and 1:4, respectively, for 12 h at room temperature and they were mixed in a mixer. All sprouted and unsprouted bean powders were mixed separately with 100 mL of vegetable milk to prepare sprouted and unsprouted soy, almond and coconut milk drinks in a weight of 6 g, and finally the drinks were evaluated in terms of chemical properties (acidity, pH, antioxidant capacity, and sugar), viscosity and Sensory acceptance was investigated. 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:** Almond, Coconut, Non-dairy beverages, Runner beans, Soy

