**مجله علوم و صنایع غذایی ایران**

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

# بهینه‌سازی فرمولاسیون نوشیدنی سنتی فراسودمند سکنجبین حاوی دانه ریحان

محمود رضازاد باری[1*]، توحید جهانگشایش[2]، محمد علیزاده خالدآباد[3]، صابر امیری[4]

۱- استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳- استاد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۴- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

**اطلاعات مقاله**

**تاریخ های مقاله :**

تاریخ دریافت: ۹۹ /۰۱/۲۷

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۳۱

**کلمات کلیدی:**

سکنجبین،

عسل،

دانه ریحان،

سرکه سیب.

DOI: 10.52547/fsct.18.03.17

* مسئول مکاتبات:

m.rezazadehbari@urmia.ac.ir

**چکیده**

**مصرف غذاهای فراسودمند سال‌های اخیر رشد بالایی داشته است. در پژوهش حاضر، تاثیر مقدار عسل (۴۰، ۴۵ و ۵۰ گرم)، سرکه سیب (۶، ۹ و۱۲ میلی لیتر)، دانه ریحان (۱/۵، ۲/۲۵ و ۳ گرم) و مدت زمان نگهداری (۱، ۱۶ و۳۱ روز) بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شربت سکنجبین با بکارگیری روش آماری سطح پاسخ مورد مطالعه قرار گرفت. شاخص‌های میزان قند کل، pH، اسیدیته، کدورت، فعالیت آنتی اکسیدانی، محتوای ترکیبات فنولی کل و پذیرش کلی نمونه‌های شربت سکنجبین ارزیابی شد. نتایج نشان داد که در غلظت ثابت دانه ریحان با افزایش میزان عسل مقدار pHبه طور معنی دار کاهش یافت در غلظت ثابت عسل با افزایش دانه ریحان مقدار pH به طور معنی دار افزایش یافت ($p<0/05$). با گذشت زمان ابتدا میزان اسیدیته کاهش و سپس افزایش یافت. با افزایش مدت زمان نگهداری و افزایش سرکه و افزایش دانه ریحان مقدار کدورت ابتدا سیر نزولی به خود گرفته وسپس مقدار آن افزایش یافت. با افزایش زمان نگهداری میزان فعالیت آنتی اکسیدانی ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. با گذشت زمان محتوای فنولی کاهش و با افزایش میزان عسل محتوای فنولی افزایش یافت. با توجه به نتایج بهینه سازی عددی، شرایط بهینه بدست آمد شامل ۵۰ گرم عسل، ۱۰/۶ میلی‌لیتر سرکه سیب، ۲/۰۶ گرم دانه ریحان و ۸ روز مدت زمان نگهداری بود که در این شرایط خواص فیزیکوشیمیایی ۱/۳۷ گرم بر میلی‌لیتر اسیدیته، ۱۰/۸۱ درصد فعالیت آنتی اکسیدانی، ۲۲/۱۸ درصد محتوای فنولی، ۳۰/۶۳ گرم بر میلی‌لیتر قند کل می‌باشد. نتایج این پژوهش امکان تولید سکنجبین حاوی دانه ریحان به عنوان یک نوشیدنی فراسودمند را نشان داد.**

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

## ۱- مقدمه

امروزه اکثر مصرف کنندگان علاوه بر سالم بودن و ارزش تغذیه‌ای غذا به اثرات سلامت بخش آن نیز توجه دارند. چنین خصوصیاتی را در گروه جدیدی از غذاها به نام غذاهای فراسودمند می‌توان یافت[۱]. این فراورده غذایی در کنار فراهم کردن مواد مغذی اساسی، می‌تواند اثرات مفید بر سلامتی انسان داشته باشد و در نتیجه سبب بهبود شرایط کلی یا کاهش خطر بیماری‌ها شود. به طور کلی غذاهای فراسودمند باید دارای دودسته ترکیبات شامل مواد مغذی پایه و مواد فعال از نظر فیزیولوژیکی باشند. دسته دوم جزئی است که به منظور فراسودمند کردن غذا به آن افزوده می‌شود [۲]. سکنجبین، از دو کلمه سِک(سرکه) و انگبین(عسل) تشکیل شده است، نوشیدنی سنتی ایران می‌باشد که در طب سنتی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳].

سرکه دارای خواص و کاربردهای زیادی است. بر اساس یافته‌های طب سنتی، استفاده از سرکه در کنار وعده‌های غذایی باعث رقیق شدن خون می‌شود، به تجزیه چربی‌ها و دفع سموم کمک می‌کند، سبب کاهش چربی خون می‌شود و هضم و جذب کلسیم را آسان می‌کند [۳]. سرکه می‌تواند باکتری‌های مضر دستگاه گوارش را از بین ببرد، ترشح اسید معده را متعادل کند و تولید گاز معده را تعدیل کند. سرکه در رفع جرم دندان و التهاب لثه موثر است. به عبارتی می‌توان گفت سرکه یک غذای فراسودمند است [٤]. سرکه طبیعی سیب به عنوان یکی از غذاهای طبیعی کامل شناخته شده است که حاوی پتاسیم، سدیم، فسفر، منیزیم، گوگرد، آهن، مس، فلوئور، ویتامین‌های A،C،E،B1،B2 و B6 است [٥].

عسل مطابق تعریف، عبارت است از تراوشات گیاهان که به وسیله زنبور عسل جمع‌آوری شده و تغییراتی در آن به عمل آمده و در کندو ذخیره می‌شود. ترکیب عسل به نوع گل‌های مورد استفاده توسط زنبور و شرایط آب و هوایی منطقه بستگی دارد[٦]. این مخلوط پیچیده از قندها (عسل) حاوی مقادیر اندکی از ترکیبات دیگر مانند مواد معدنی، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، اسیدهای آلی، فلاوونوئیدها، اسیدهای فنلیک، آنزیم‌ها و دیگر مواد شیمیایی گیاهی می‌باشد. عسل دارای خواص ضد میکروبی،ضدالتهابی،ترمیم کننده زخم‌ها و آفتاب سوختگی، آنتی‌اکسیدانی، پری بیوتیکی و ... می‌باشد[۷].

ریحان(*Ocimum basilicum*) متعلق به خانواده نعناعیان بوده و استفاده گسترده‌ای در پزشکی و نیز به عنوان ادویه در مواد غذایی دارد. ریحان یک گیاه یک ساله معطر و بومی هندوستان می‌باشد. گونه‌های مختلف این گیاه در هندوستان کشت شده و به عنوان یک گیاه دارویی و معطر استفاده می‌شود [۸]. یکی از عمده‌ترین و پرکاربردترین انواع این گیاه، ریحان شیرین است که بومی هندوستان و مناطق گرمسیری آسیا بوده و به طور وحشی در بسیاری از مناطق گرمسیری و معتدل دیگر مثل آفریقای مرکزی و جنوب شرقی آسیا نیز رشد می‌کند [۹].

خیرخواه و همکاران (۱۳۹۷)، عسل با غلظت‌های صفر (کنترل)، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ درصد برمبنای وزن ساکارز مصرفی را به فرمولاسیون دسر لبنی افزودند. با افزایش غلظت عسل در فرمولاسیون دسر لبنیpH، ماده خشک، سختی بافت به صورت معنی‌داری کاهش و اسیدیته و آب اندازیافزایش یافت. نتایج آزمون رنگ نشان داد با افزایش غلظت عسل در فرمولاسیون شاخص روشنایی ($L^*$) کاهش و شاخص قرمزی ($a^*$) و شاخص زردی ($b^*$) افزایش یافت. با افزایش غلظت عسل در فرمولاسیون دسر لبنی شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها کاهش یافت و محتوای ترکیبات فنلی تام و آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت [۱۰]. اسلامیان امیریوهمکاران (۱۳۹٦)، اثر شیرین‌کننده‌های استویا و عسل(در غلظت‌های ۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد) و کنسانتره پرتقال خونی (۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد) را برمیزاناسیدآسکوربیک، قند کل و شمارش میکروبی در نوشیدنی فراسودمند پرتقال طی ۰، ١٤ و ۲۸ روز در دمای یخچال بررسی کردند. بر اساس نتایج کنسانتره پرتقال خونی نسبت به غلظت استویا در تغییرات اسید اسکوربیک تأثیر معنی‌داری داشت. در طول مدت نگهداری، در تمامی نمونه‌ها میزان قند کل کاهش یافت. هیچ رشدی از باکتری، کپک و



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

مخمر در تمامی نمونه‌ها دیده نشد [۱۱]. بهبهانی و عباسی (۲۰۱٤)، تأثیرصمغ فارسی و صمغ کتیرا و قسمت‌های محلول و نامحلول آن، همچنین تأثیر یون آهن بر پایداری شربت سنتی دارای خاکشیر و دانه ریحان بررسی کردند. مقدار ۵ درصد خاکشیر، ۰/۵ درصد دانه ریحان و ۱۰ درصد شکر مطلوبیت خوبی داشت. در ضمن، شربت‌های حاوی فاز محلول کتیرا (۰/۰۵درصد) و صمغ کامل کتیرا ( ۰/۳ درصد) در حضور یون آهن و ویژگی ژل‌های برگشت‌پذیر را نشان دادند. درحالیکه یون آهن با صمغ کتیرا خاصیت سینرژیسم در پایداری شربت را نشان داد و لیدر کنار صمغ فارسی باعث ناپایداری شربت شد [۱۲].

تاکنون مطالعه‌ای درمورد بهینه سازی فرمولاسیون سکنجبین و استفاده از دانه ریحان در این نوشیدنی‌انجام نگرفته است. بنابراین هدف اصلی این پژوهش استفاده از سرکه و عسل به عنوان پایه اصلی نوشیدنی و ارزیابی افزودن دانه ریحان در طول مدت نگهداری نوشیدنی است.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- مواد مورد استفاده

آب معدنی شرکت دسِنی، سرکه سیب (٤ درصد اسید استیک) شرکت ترقی تولیدی در ایران، عسل ۱۰۰ درصد طبیعی و دانه ریحان از بازار ارومیه تهیه شد. صمغ زانتان از کارخانه اروم آدا ارومیه تهیه گردید. مواد شیمیایی شامل ۱و ۱ دیفنیل ۲ پیکرویل هیدرازیل (مرک، آلمان)، اتانول (مرک،آلمان)، فولینسیوکالتو (مرک، آلمان)، اسیدگالیک (سیگما، آمریکا)، کربنات سدیم (سیگما، آمریکا)، سدیم هیدروکسید (سیگما، آمریکا)، فنول فتالئین (بایوکم، فرانسه)، فهلینگA و B (مرک، آلمان)، معرف متیلن بلو (بایوکم، فرانسه) استفاده گردید.

### ۲-۲- آماده‌سازی نوشیدنی

ابتدا دانه‌های ریحان با دقت از زوائد و سنگریزه‌ها پاک‌سازی شده و سپس در آب مقطر به نسبت ۶۵:۱ به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خیسانده و مرتب همزده شدند. سپس دانه‌ها توسط آبکش از آب جدا شدند[۱۳]. جهت تهیه سکنجبین، ابتدا عسل را با سرکه سیب با نسبت‌های ٤۰ الی ۵۰ گرم عسل، ٦ تا ۱۲ میلی‌لیتر سرکه سیب، مخلوط کرده و سپس دانه ریحان آماده شده را به میزان ۱/۵ تا ۳ گرمو صمغ زانتان به میزان ۱ درصد اضافه کرده و با آب ولرم جهت حل شدن مناسب عسل به حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد (مقادیر بر اساس نتایج مرحله پیش تولید انتخاب گردید). پاستوریزاسیون با دمای ۸٦ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه انجام گرفت و به صورت داغ در بطری‌های ۲۵۰ میلی‌لیتری استریل پر شد و در نهایت بطری‌ها به سرعت سرد شده و به مدت ۳۱ روز در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

### ۲-۳- اندازه‌گیری pH و اسیدیته

pH در روزهای مختلف نگهداری به وسیله pH متر(مدلTitroLine easy،شرکتSchott، انگلستان) پس از کالیبره شدن با محلول بافر ٤ و ۷ اندازه‌گیری شد [۵]. اندازه گیری اسیدیته طبق روش امیری و همکاران انجام شد [۵].

### ۲-٤- تعیین کدورت

کدورت نمونه ها با دستگاه توربیدومتر( HACH, 2100AN Turbidimetr، آلمان) بر حسب واحدNTUاندازه گیری شد.

### ۲-۵- اندازه گیری بریکس

بریکس نمونه براساس استاندارد شماره ۲٦۸۵ توسط رفراکتومتر (RX7000a, Atago، ژاپن) اندازه‌گیری شد [٦].

### ۲-٦- اندازه گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی

۲۵۰ میکرولیتر از عصاره آبی هریک از نمونه‌ها به ۳ میلی‌لیتر محلول ٦۰ میکرومولار ۱ و ۱ دی‌فنیل هیدرازیل بر لیتر اتانول اضافه و به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی نگهداری شد و نهایتا کاهش در میزان جذب در ۵۱۷ نانومتر با استفاده از اسپکتوفوتومتر ( UV-1700 Pharma Spec, SHIMADZU Corporation، ژاپن) اندازه‌گیری شد و درصد بازداری اکسیداسیون رادیکال۲،۲-دی فنیل-۱-پیکریل-



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

هیدرازیل-هیدرات (DPPH) از رابطه زیر محاسبه گردید [۱٤].

$$\text{Free radical scavenging activity(FRSA)(\%)} = \frac{A_{Reference} - A_{Sample}}{A_{Reference}} \times 100$$

## ۲-۷- تعیین ترکیبات فنلی کل

مقدار کل ترکیبات فنلی با استفاده از معرف فولین و اسیدگالیک (منحنی استاندارد اسید گالیک ۰-۵۰ میلی گرم بر میلی لیتر) به عنوان استاندارد تعیین گردید. به ۱۰۰ میکرولیتر محلول شربت، ۷ میلی‌لیتر آب مقطرو ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین اضافه شد و به مدت ۸ دقیقه در دمای اتاق نگهداری گردید سپس ۱/۵ میلی‌لیتر کربنات سدیم (۲ درصدوزنی/ حجمی) و ۰/۹ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. پس از مخلوط کردن، به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق قرار داده شد و سپس جذب آن با اسپکتوفوتومتر در ۷٦۵ نانومتر خوانده شد[۱۵].

## ۲-۸- تعیین قند کل

تعیین قند کل بر اساس روش حجمی لین– آینون طبق روش امیری و همکاران انجام شد [٦].

## ۲-۹- ارزیابی حسی

برای ارزیابی پذیرش کلی، از ۱۲ ارزیاب آموزش دیده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جهاد کشاورزی استان آدربایجان غربی استفاده شد. آزمون مقبولیت حسی به روش مقیاس خطی انجام شد. در این روش از یک پاره خط ۱۵ سانتی‌متری که طول آن برای ارزیابان مجهول بوده جهت پذیرش کلی محصول استفاده گردید که در طرفین خط مقیاس بسیار عالی و بسیار ضعیف مشخص شد [۱٦].

## ۲-۱۰- اندازه‌گیری رنگ

به منظور ارزیابی رنگ نمونه ها از دستگاه رنگ سنج (Minolita,CR400، ژاپن) استفاده و شاخص‌های رنگ L*،a* و b* تعیین و در نهایت شاخص تغییرات کل رنگ محاسبه شد [۷].

## ۲-۱۱- طرح آزمایشی و تجزیه و تحلیل آماری

دراین پژوهش برای بررسی اثر ٤ فاکتور مقدار عسل (A:٤۰ تا ۵۰ درصد وزنی/حجمی)، سرکه سیب (B:٦ تا ۱۲ درصد حجمی/حجمی)، دانه ریحان (C:۱/۵ تا ۳ گرم) و مدت زمان نگهداری (D:۱ تا ۳۱ روز) ازطرح Box- Behnken با ۲۸ نمونه استفادهشد. پس از گردآوری داده‌ها و برازش آن‌ها به مدل کوادرانیک (درجه دوم)، از روش تابع مطلوبیت برای یافتن شرایط بهینه استفاده گردید. سطح خطای نوع اول در این مطالعه برابر ۰/۰۵ در نظرگرفته شد.

# ۳- نتایج و بحث

## ۳-۱- pH و اسیدیته

شکل۱ (a) تأثیر عسل و دانه ریحان بر روی pH نوشیدنی سکنجبین را نشان می‌دهد. اثر دو فاکتور عسل و دانه ریحان بر روی pH نوشیدنی سکنجبین معنی‌دار بوده ($P<0.05$). از منحنی زیر چنین استنباط می‌شود که در غلظت ثابت دانه ریحان با افزایش میزان عسل مقدار pH کاهش پیدا میکند. در غلظت ثابت عسل با افزایش دانه ریحان مقدار pH افزایش پیدا می‌کند. شکل ۱ (ب) تاثیر زمان نگهداری بر روی pH نوشیدنی سکنجبین را نشان می‌دهد. تأثیر زمان نگهداری بر روی pH معنی دار می‌باشد ($p<0.05$) با توجه به شکل ۱ (b) با گذشت زمان میزان pH ابتدا افزایش و سپس کاهش پیدا می‌کند و بیشترین میزان pH در اواسط دوره نگهداری (روز ۱٦) مشاهده گردید. با توجه به شکل ۱ (c) مشاهده می‌گردد که با افزایش مقدار سرکه سیب به دلیل وجود اسیدهای آلی طبیعی در آن مقدار pH کاهش پیدا می کند. بااستفاده از مدل آماری ($R^2 = 0.91$) به دست آمده می‌توان به رابطه بین pH و فاکتورهای مورد مطالعه پی برد.

معادله (۱)

$$pH = 4.05 - 0.02\times A - 0.05\times B + 0.02\times C + 0.02\times D - 0.05\times AC + 0.03\times B^2 - 0.16\times D^2$$



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

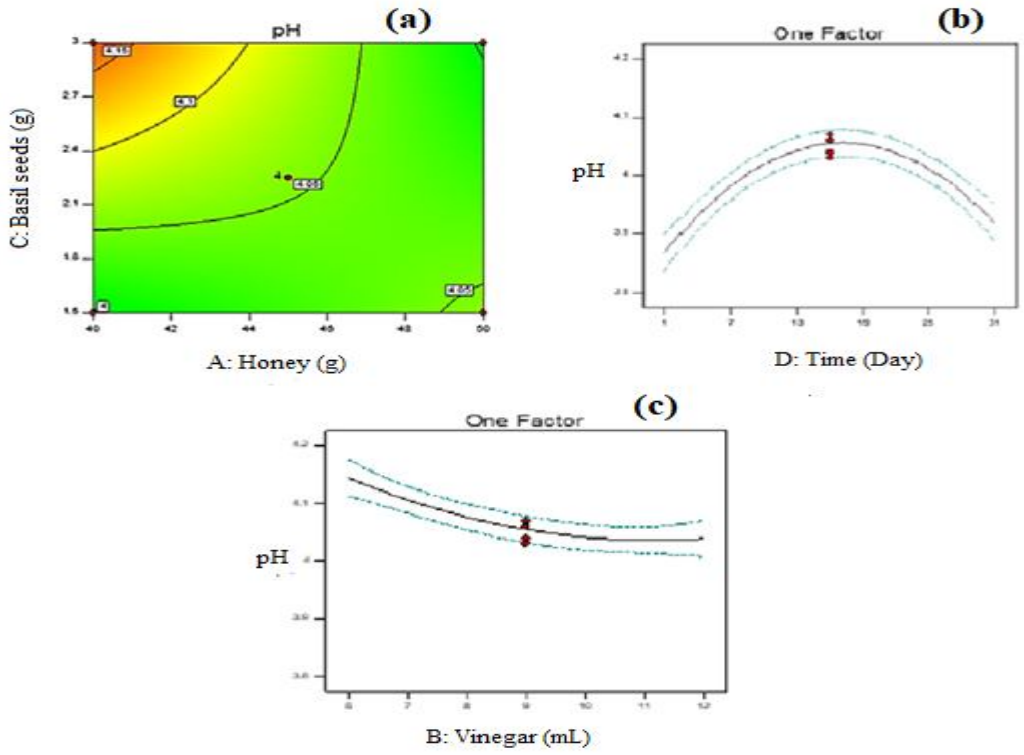


**Fig 1** a) The effect of honey and basil seeds on the pH of the Sekanjabin drink, b) The effect of storage time on the pH of the Sekanjabin drink, c) The effect of vinegar effect on pH of Sekanjabin drink

در بررسی تغییرات اسیدیته مطابق شکل ۲ در طی مدت نگهداری در مدت ۳۱ روز در دمای ٤ درجه سانتیگراد در شیشه‌های سر بسته دور از نور،اسیدیته به شکل معناداری تغییر پیدا کرده است ($P<0.05$). با توجه به شکل ۲ مشاهده گردید که با گذشت زمان ابتدا میزان اسیدیته کاهش و سپس افزایش می‌یابد که کمترین میزان اسیدیته در اواسط دوره نگهداری مشاهده شد.

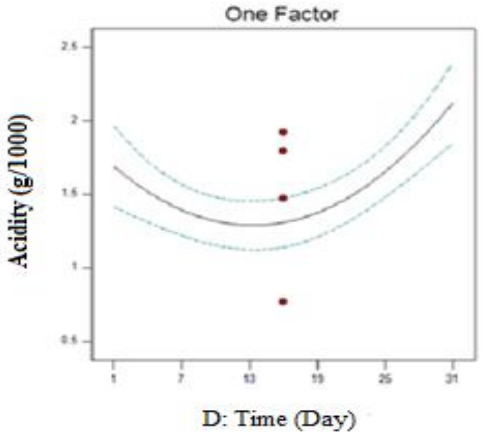


**Fig 2** The effect of storage time on the acidity of Sekanjabin drink

نتایج نشان داد با افزایش میزان عسلدر غلظت ثابت دانه ریحان مقدارpH کاهش یافت و در غلظت ثابت عسل با افزایش دانه ریحان مقدار pH افزایش یافت. با گذشت زمان ابتدا میزان اسیدیته کاهش و سپس افزایش یافت (شکل ۲). بیشترین میزانpH در بیشترین مقدار ریحان و کمترین مقدار عسل مشاهده شد. کمترین میزانpH در بیشترین مقدار عسل و کمترین مقدار ریحان مشاهده گردید. علت این تغییرات ممکن است بعلت اضافه شدن آب همراه دانه های متورم ریحان باشد زیرا دانه های ریحان قبل از اضافه شدن به نوشیدنی در آب خیسانده شده و با وجود جداسازی آب از دانه ها بازهم مقدار زیادی آب در داخل دانه ها جذب و مقداری هم بین دانه ها محصور شده که همین آب موجود باعث کاهشpH نوشیدنی میشود. این نتایج مطابق با یافته های مارتین و همکاران (۱۹۹۵) بوده که تأثیر زمان و دمای نگهداری را بر pH آب پرتقال مورد بررسیقرار دادند و نیز با تحقیقات ایگال و همکاران (۲۰۱۰) بر روی آب گریپ فروت مطابقت نشان میدهد [۱٦و ۱۷]. کاهش میزان اسیدیته نوشیدنی می تواند به دلیل رسوب اسیدهای غالب در سرکه سیب به شکل نمک های آن در ظروف باشد. با توجه به این نکته که فرآیند پاستوریزاسیون جهت غیر فعال سازی آنزیم ها از جمله پکتین متیل استراز نیز می باشد. با در نظر گرفتن نتایج می توان گفت که شاید فرآیند آنزیم بری به شکل کامل صورت نگرفته و دمای آنزیم بری این محصول نیاز به بازنگری دارد. بنابراین احتمالا آنزیم پکتین متیل استراز در طی مدت نگهداری فعالیت



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

خود را ادامه داده و با تولید اسید پکتیک در نهایت باعث افزایش اسیدیته محصول شده است[۱۸].

## ۲-۳- کدورت و بریکس

شکل ۳ تاثیر زمان نگهداری (D) و سرکه سیب (B) را بر روی کدورت نشان می دهد. تاثیر دو فاکتور زمان نگهداری و سرکه سیب بر روی کدورت معنی دار می باشد ($P<0.05$). با توجه به منحنی های کانتورپلات زیر مشاهده می شود که با افزایش مدت زمان نگهداری و افزایش سرکه و افزایش دانه ریحان مقدار کدورت ابتدا سیر نزولی به خود گرفته وسپس مقدار آن افزایش پیدا می کند.که دلیل این امر می تواند بالا بودن کدورت دانه ریحان و همچنین سرکه در این نوشیدنی باشد.باکاربردمدل($R^2= 0.79$) زیر میتوان به رابطه بین بریکس و فاکتورهای مورد مطالعه پی برد.

معادله (۲)

$$Brix= 12.06+ 0.84\times A -0.22\times B -0.28\times A^2 + 0.54\times D^2$$

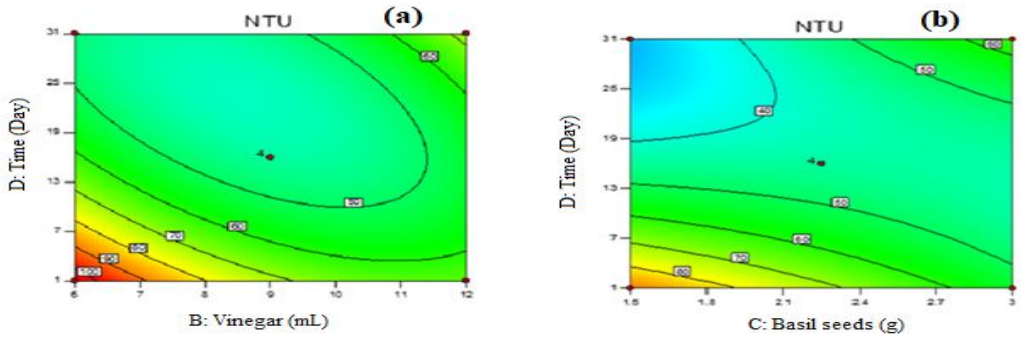


**Fig 3** The effect of storage time and vinegar on the turbidity of Sekanjabin drink, b) The effect of storage time and basil seeds on the turbidity of Sekanjabin drink

شکل٤ (a) منحنی تک فاکتور تاثیر عسل برروی بریکس نوشیدنی سکنجبین را نشان میدهد که تاثیر عسل برروی بریکس نوشیدنی سکنجبین معنی دار میباشد ($P<0.05$). همانطور که مشاهده میشود با افزایش مقدار عسل میزان بریکس افزایش پیدا میکند. که این ممکن است به دلیل افزایش محتوای قندی محلول در آب عسل باشد. شکل٤ (b) منحنی تک فاکتور تاثیر سرکه برروی بریکس نوشیدنی سکنجبین را نشان میدهد. همانطور که مشاهده میشود با افزایش مقدار سرکه میزان بریکس کاهش میابد که این ممکن است به دلیل اسیدهای آلی موجود در سرکه سیب باشد. شکل٤ (c) منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری بر روی بریکس نوشیدنی سکنجبین را نشان میدهد. همانطورکه مشاهده میشود با افزایش زمان نگهداری میزان بریکس به طور معنی داری کاهش و سپس افزایش میابد.

با افزایش مدت زمان نگهداری و افزایش سرکه و افزایش دانه ریحان مقدار کدورت ابتدا سیر نزولی به خود گرفته وسپس مقدار آن افزایش یافت. با افزایش مقدار عسل میزان بریکس افزایش یافت. Benítez و همکاران (۲۰۰۷)، نشان دادند که با افزایش pH در آبمیوه ها میزان کدورت کاهش پیدا می کند و در pH کم کاهشی صورت نمی گیرد و همچنین نشان داد که با افزایش pH میزان فسفر و نیتروژن کاهش می یابد که این نتایج با یافته های ما مطابقت دارد [۱۹]. مرتضوی و همکاران (۲۰۰٦)، گزارش دادندکه در آبمیوه ها گاهاً کدورت ثانویه اتفاق می افتد که عامل های آن میکرو ارگانیسم ها، پروتئین ها، تانن، آرابان، نشاسته، پکتین، ساپونین یون‌های فلزی می باشد که واکنش بین این ها می تواند باعث رسوب گردد [۲۰].

بریکس تمامی تیمارها در روز شانزدهم نسبت به روز صفر کاهش و پس از آن افزایش یافته است به طوری که میزان بریکس نمونه‌ها پس از اتمام مدت نگهداری بیش‌تر از میزان آن در زمان تولید نمونه‌ها می‌باشد که با نتایج علی‌قورچی و همکاران مبنی بر افزایش درجه بریکس آب انار طی نگهداری به مدت ۲۱۰ روز در دماهای ٤، ۲۰ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد مطابقت دارد[۲۱]. در طول دوره نگهداری واکنشایی مانند پلیمریزاسیون ترکیبات فنلی می‌تواند عامل افزایش کدورت باشد کهبا مطالعات پیشین مطابقت دارد [۱۱].



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

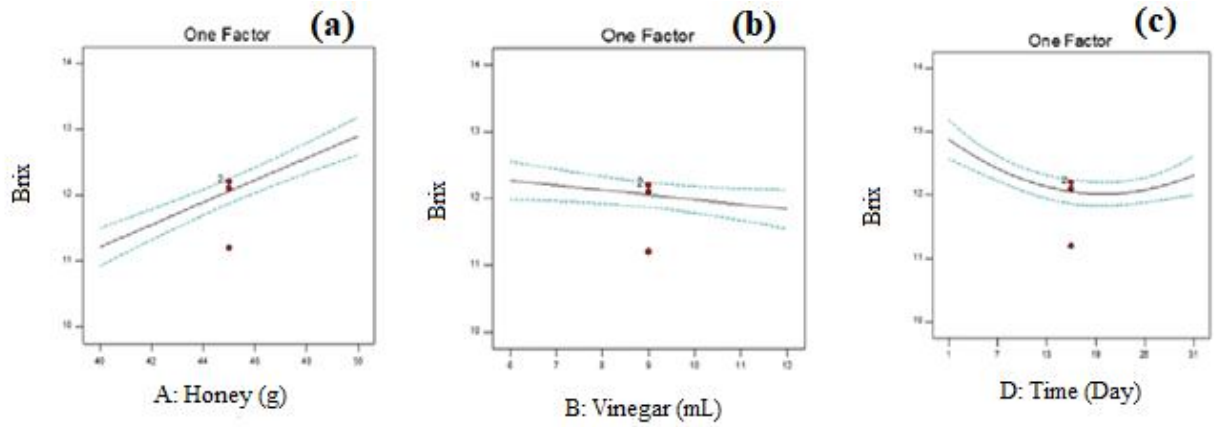


**Fig 4** a) The effect of honey on brix of Sekanjabin drink, b) The effect of vinegar on brix of Sekanjabin drink, c) The effect of storage time on brix of Sekanjabin drink

## ۳-۳- فعالیت آنتی اکسیدانی و محتوای فنول کل

شکل ۵ منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری بر روی فعالیت آنتی اکسیدانی نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تأثیر زمان نگهداری بر روی فعالیت آنتی اکسیدانی نوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد ($P<0.05$). از منحنی زیر چنین استنباط می

شود که با افزایش زمان نگهداری میزان فعالیت آنتی اکسیدانی افزایش می یابد. این ممکن است به دلیل ترکیبات فنلی موجود در دانه ریحان و عسل باشد. با کاربرد مدل ($R^2= 0.79$) زیر می توان به رابطه بین فعالیت آنتی اکسیداتیو فاکتورهای مورد مطالعه بی برد.

معادله (۳)

$$\text{Free radical scavenging activity } (\%)=2.89+0.56\times D-0.71\times D^2$$

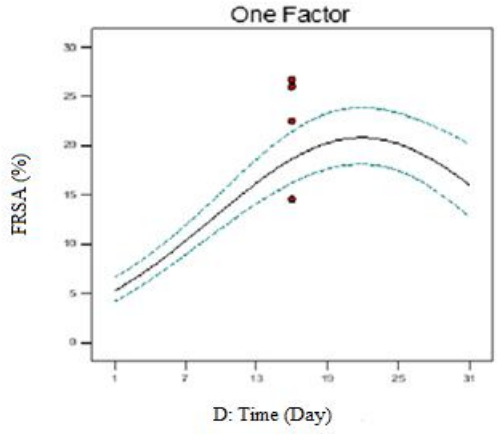


**Fig 5** The effect of storage time on the antioxidant activity of Sekanjabin drink

شکل ٦ منحنی کانتورپلات تاثیر زمان نگهداری و مقدار عسل را بر روی محتوای فنولی نشان می دهد.که تاثیر زمان نگهداری و مقدار عسل بر روی محتوای فنولی معنی دار می باشد (۰.۰۵). با توجه به معادله فوق مشاهده می گردد که تغییرات محتوای فنولی وابسته به میزان عسل و مدت زمان نگهداری می باشد.با توجه به شکل ٦ مشاهده می گردد که با گذشت زمان محتوای فنولی کاهش و با افزایش میزان عسل محتوای فنولی افزایش می یابد.با کاربرد مدل ($R^2=0.99$) زیر می توان به رابطه بین محتوای فنولی و فاکتورهای مورد مطالعه بی برد.

معادله (٤)

$$\text{Phenolic countent } (\mu gGAE/mg) = 4.37+1.27\times A-15.82\times D-3.46\times AD+17.20\times D^2$$

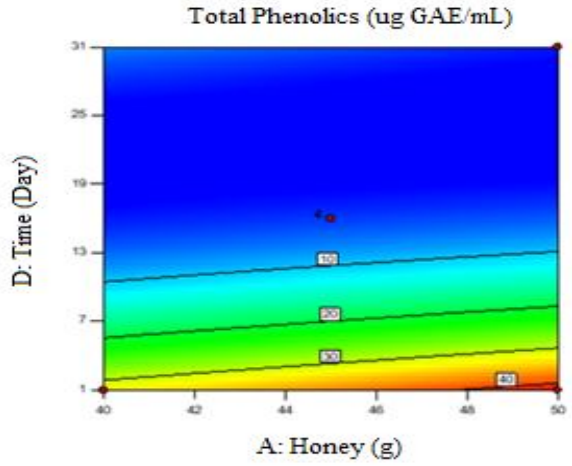


**Fig 6** The effect of storage time and honey on phenolic content of Sekanjabin drink

با افزایش زمان نگهداری میزان فعالیت آنتی اکسیدانی ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. با گذشت زمان محتوای فنولی

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

کاهش و با افزایش میزان عسل محتوای فنولی افزایشیافت. کاهش محتوای فنولی در طول مدت نگهداری را می توان به وقوع واکنش های اکسیداتیو ترکیبات پلی فنولیک در مدت نگهداری دانست که این نتایج مطابق با یافته های پاتاهامکانوکبورن و همکاران (۲۰۰۸)، که تغییرات فعالیت آنتی اکسیدانی و ترکیبات فنولی چند نوع میوه از جمله انبه (رسیده و نارس) و پاپایا و موز در طول مدت نگهداری را مورد بررسی قرار دادند می باشد [۲۲].

## ۳-٤- قند کل

شکل ۷ (a) منحنی تک فاکتور تاثیر عسل بر روی میزان قندکل نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تاثیر عسل بر روی میزان قند کل نوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد($P<0.05$). از منحنی زیر چنین استنباط می شود که با افزایش مقدار عسل نوشیدنی میزان قند کل افزایش می یابد.که این افزایش میزان قند کل ممکن است به دلیل قندهای موجود در عسل باشد. شکل ۷ (b) منحنی تک فاکتور تأثیر سرکه سیب بر روی میزان قندکل نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تأثیر سرکه سیب بر روی میزان قند کل نوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد. از منحنی زیر چنین استنباط می شود که با افزایش مقدار سرکه سیب نوشیدنی میزان قند کل کاهش می یابد. شاید این ممکن است به دلیل اسیدهای آلی موجود در سرکه باشد که با قندهای موجود در شربت سکنجبین برهمکنش ایجاد می کند. شکل ۷ (c) منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری بر روی میزان قند کل نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تأثیر زمان نگهداری بر روی میزان قند کل نوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد ($P<0.05$). از منحنی زیر چنین استنباط می شود که با افزایش زمان نگهداری میزان قند کل نوشیدنی کاهش می یابد.

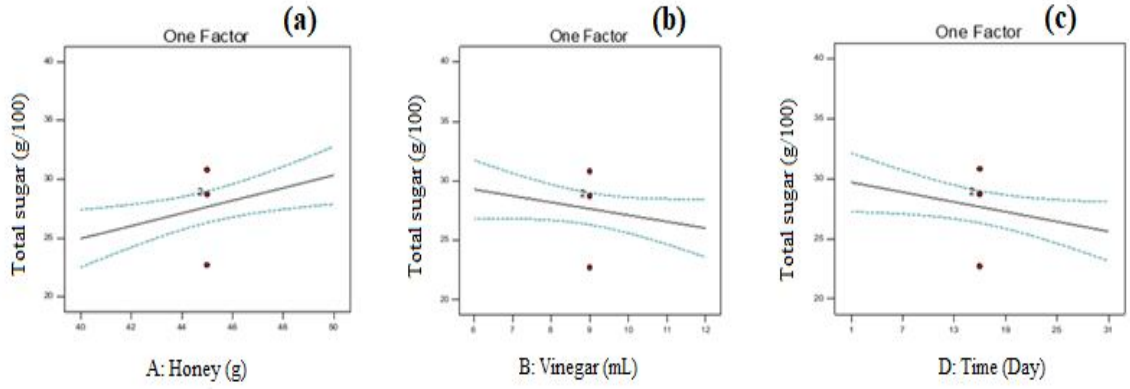


**Fig 7** a) The effect of honey on total sugar of Sekanjabin drink, b) The effect of vinegar on total sugar of Sekanjabin drink, c) The effect of storage time on total sugar of Sekanjabin drink

با افزایش مقدار عسل نوشیدنی میزان قند کل افزایش یافت. در نتایج منتشر شده توسط Renuka و همکاران (۲۰۰۹)، نیز مقدار فروکتوالیگوساکاریدها از روز اول نگهداری تا روز آخر به طور معنی داری کاهش یافت مطابقت دارد و میزان افت در درجه حرارت محیط به طور معنی داری بیشتر بود [۲۳]. هر چند دلیلی برای این کاهش عنوان نشده است به نظر می رسد که بخشی از قند اینولین هیدرولیز شده یا با سایر ترکیبات وارد واکنش شیمیایی می شود.

## ۳-۵- پذیرش کلی

شکل ۸ (a) منحنی کانتورپلات تاثیر عسل و مقدار دانه ریحان را بر روی میزان پذیرش کلی نشان می دهد.که تاثیر مقدار عسل و دانه ریحان بر روی میزان پذیرش کلی معنی دار می باشدکه با توجه به شکل ۸ (a)با افزایش مقدار عسل و مقدار دانه ریحان میزان پذیرش کلی افزایش پیدا می کند. که ممکن است به دلیل خاصیت شیرین کنندگی عسل و نوع بافت دانه ریحان باشد. شکل ۸ (b) منحنی کانتورپلات تاثیر زمان نگهداری و مقدار دانه ریحان را بر روی میزان پذیرش کلی نشان می دهد. که تاثیر زمان نگهداری و دانه ریحان بر روی میزان پذیرش کلی معنی دار می باشد (۰.۰۵). شکل ۸ (b) نشان می دهد که با افزایش زمان نگهداری میزان پذیرش کلی کاهش می یابد.

با افزایش زمان نگهداری میزان بذیرش کلی کاهش و با افزایش مقدار دانه ریحان میزان بذیرش کلی افزایش یافت. Laorko و همکاران (۲۰۱۳)، بررسی میزان پذیرش کلی را در آبمیوه ها را طی مدت زمان نگهداری بررسی کردند که با افزایش زمان نگهداری میزان پذیرش کلی کاهش پیدا می کند که این به دلیل قهوه ای شدن غیر آنزیمی می باشد. در طی قهوه ای شدن ارزش تغذیه ای آبمیوه کاهش می یابد و در نتیجه سبب تیره شدن آبمیوه می شود [۲٤].



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

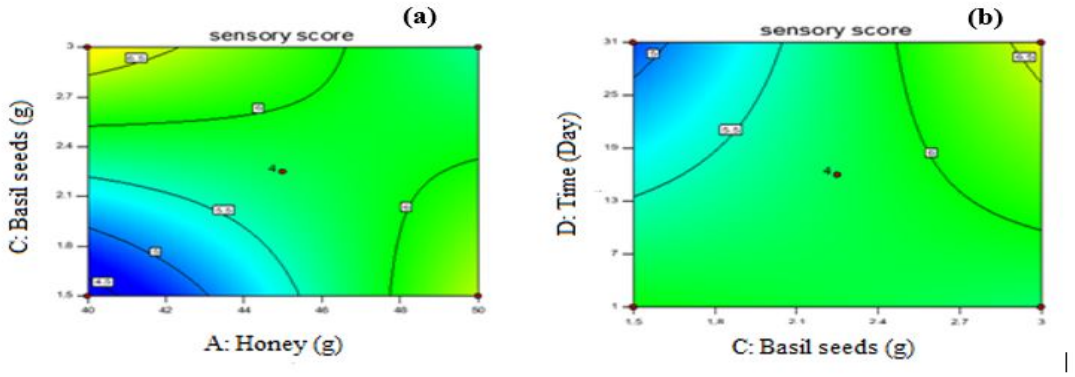


**Fig 8** a) The effect of honey and basil seeds on the total acceptance of Sekanjabin drink, b) The effect of basil seeds and storage time on the total acceptance of Sekanjabin drink

## ۳-٦- ویژگی‌های رنگی

شکل ۹ منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری بر روی میزان ضریب روشنایی نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تاثیر زمان نگهداری بر روی میزان ضریب روشنایی نوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد($P<0.05$).

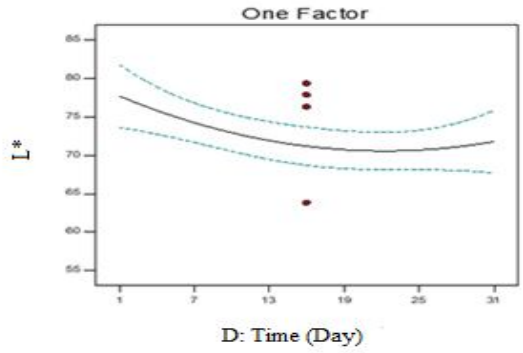


**Fig 9** The effect of storage time on the L* index of Sekanjabin drink

از منحنی زیر چنین استنباط می شود که با افزایش زمان نگهداری میزان ضریب روشنایی نوشیدنی کاهش می یابد.

با کاربرد مدل ($R^2=0.81$) زیر می توان به رابطه بین a* و فاکتورهای مورد مطالعه بی برد.

معادله (۵)

$$a^*=-4.04-0.05\times A+0.03\times B-0.10\times C+0.14\times D-0.19\times AB+0.25\times A^2+0.17\times C^2+0.70\times D^2$$

شکل ۱۰ (a) منحنی تک فاکتور تاثیر دانه ریحان بر روی میزان ضریب قرمزی نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد. از منحنی زیر چنین استنباط می شود که با افزایش مقدار دانه ریحان میزان ضریب قرمزی نوشیدنی کاهش می یابد.شکل ۱۰ (b) منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری بر روی میزان ضریب قرمزی نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تاثیر زمان نگهداری بر روی میزان ضریب قرمزی نوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد($P<0.05$).

شکل۱۱منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری و مقدار عسل بر روی میزان کروما نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تأثیر زمان نگهداری و مقدار عسل بر روی میزان کرومانوشیدنی سکنجبین معنی دار میباشد($P<0.05$). همانطور که قابل مشاهده است با افزایش زمان نگهداری و مقدار عسل ابتدا مقدار شاخص کروما افزایش و سپس کاهش می یابد.

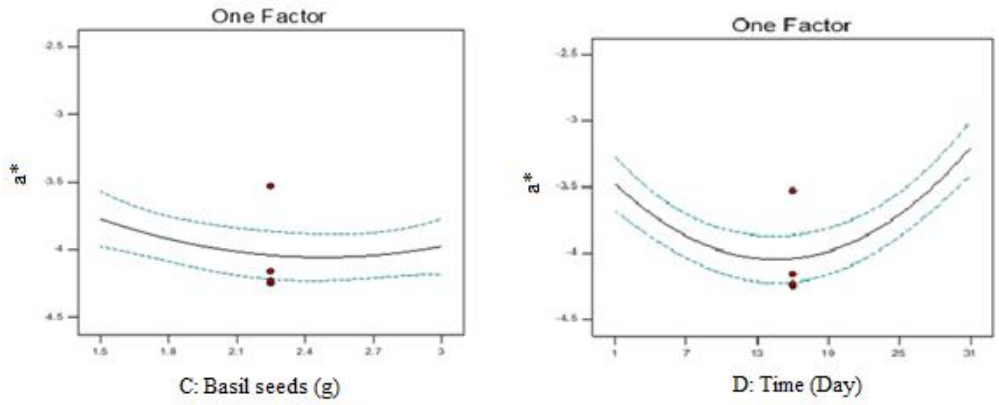


**Fig 10** a) The effect of basil seeds on the a* index of Sekanjabin drink, b) The effect of storage time on the a* index of Sekanjabin drink

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

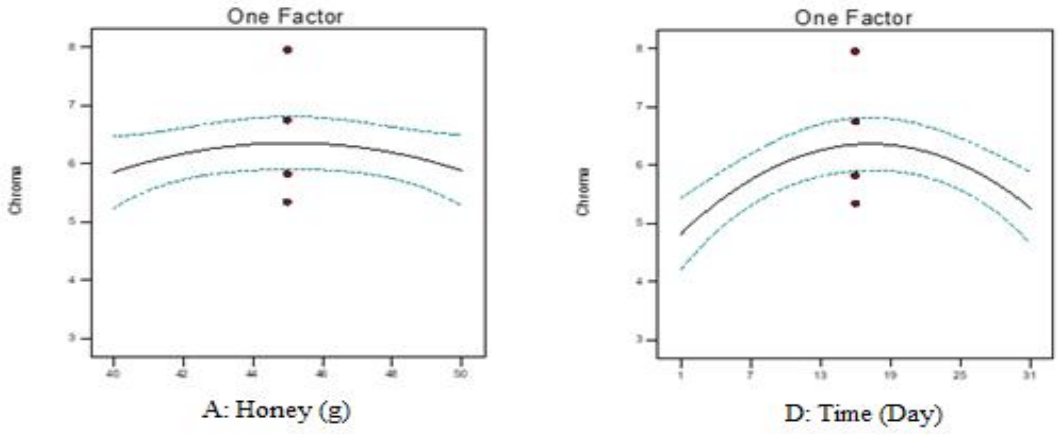


**Fig 11** a) The effect of honey on the chroma index of Sekanjabin drink, b) The effect of storage time on the chroma index of Sekanjabin drink

شکل ۱۲ منحنی تک فاکتور تاثیر زمان نگهداری بر روی میزان ضریب زردی نوشیدنی سکنجبین را نشان می دهد که تأثیر زمان نگهداری بر روی میزان ضریب زردینوشیدنی سکنجبین معنی دار می باشد($P<0.05$). همانطور که قابل مشاهده است با افزایش زمان نگهداری ابتدا مقدار ضریب زردی افزایش و سپس کاهش می یابد.شاید ممکن است که در روزهای ابتدای نگهداری در یخچال با گذشت زمان خاصیت رنگی عسل در شربت سکنجبین غالب شده و سبب زردی نمونه شده است.

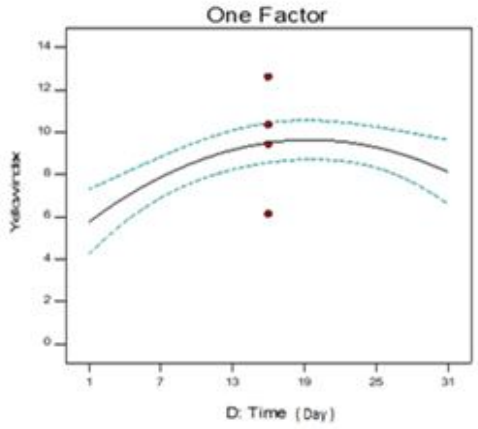


**Fig 12** The effect of storage time on the rate of Yellow index of Sekanjabin drink

با افزایش زمان نگهداری میزان ضریب روشنایی نوشیدنی کاهش یافت. Karadeniz &Burdurlu(۲۰۰۳)، گزارش کردندکه با افزایش دما و زمان نگهداری کنسانتره شاخص روشنایی کاهش می یابد (۲۵). با افزایش زمان نگهداری میزان ضریب قرمزی نوشیدنی ابتدا کاهش سپس افزایش می یابد. با افزایش مقدار دانه ریحان میزان ضریب قرمزی نوشیدنی کاهش می یابد که با نتایج حاصل از مطالعه کشتکاران و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد Rattanathanalerk. و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که با افزایش زمان حرارت دهی آبمیوه آناناس شاخص $a^*$ افزایش می یابد (۲۷). شریف و همکاران (۱۳۹۲) گزارش دادند که افزایش نسبت کنسانتره آب پرتقال باعث شفاف تر شدن محصول (افزایش شاخص کروما) و افزایش نسبت کنسانتره آب آلبالو موجب مات تر شدن محصول (کاهش شاخص کروما) شده است (۲۸).

### ۳-۷- بهینه سازی عددی

مقادیر بهینه متغیرهای غیر وابسته شامل عسل، دانه ریحان، سرکه سیب و مدت زمان نگهداری تعیین شد. برای این منظور مقادیر کمینه کدورت و قند کل و مقادیر بیشینه فعالیت آنتی اکسیدانی، ترکیبات فنولی و روشنایی در نظر گرفته شد. مقادیر بهینه پیش بینی شده برای نوشیدنی سنتی فراسودمند سکنجبین شامل عسل ۵۰ گرم, سرکه ۱۰/۶۰ میلی‌لیتر, مدت زمان نگهداری ۷/۴۷ روز، دانه ریحان ۲/۰۶ گرم، pH برابر۳/۹۴، اسیدیته برابر ۱/۳۷ گرم بر میلی‌لیتر، فعالیت آنتی اکسیدان برابر ۱۰/۸۱ درصد، محتوای فنولی ۲۲/۱۸ درصد، قند کل برابر ۳۰/۶۳گرم بر میلی‌لیترو میزان روشنایی ۷۸/۸۲ تعیین شد. همچنین مطلوبیت کلی برای شرایط بهینه پیشبینی شده برابر ۰/۷۰ می‌باشد که قابل قبول است.

## ٤- نتیجه گیری کلی

در این مطالعه، بهینه سازی فرمولاسیون سکنجبین به عنوان یک نوشیدنی فراسودمند به منظوردستیابی به فرمولاسیون‌های بهینه تحت تأثیر فاکتورهای موثر عسل، دانه ریحان، سرکه سیب و مدت زمان نگهداری بررسی شد. یکی از اهداف اصلی این مطالعه تعیین مقادیر بهینه متغیرهای وابسته برای تولید شربت

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]
[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

سکنجبین میباشد. برای بهینه سازی از روش تابع مطلوبیت استفاده شد. تابع مطلوبیت برای هر پاسخ با روشهای عددی تخمین زده شد و تابع مطلوبیت کلی به دست آمد. با توجه به مطالب ذکر شده انتظار می‌رود نتایج این تحقیق راهگشای مناسبی در زمینه تولید صنعتی شربت سکنجبین حاوی دانه ریحان به عنوان نوشیدنی سنتی فراسودمند باشد.

## ۵- منابع


[1] Grajek W, Olejnik A, Sip A. Probiotics, prebiotics and antioxidants as functional foods. ACTA BIOCHIMICA POLONICA-ENGLISH EDITION-. 2005 Jul;52(3):665.

[2] Siro I, Kápolna E, Kápolna B, Lugasi A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. Appetite. 2008 Nov 1;51(3):456-67.

[3]Salman Nejad H, MozaffarpourA, Mojahedi M, Saghabi R, Sadeghpour A, Allameh H, Bahmanesh A, Mahmoodpour Z. Sekanjebin in Iranian Traditional Medicine: Their Types and Applications. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine. 1394 6;(2), 124-116.[in Persian]

[4]Brahimi Z, Ismaili A, Ahmadi T, Emami SH, Rabbani M. Molecular isolation and identification of Lactobacillus brevis from native vinegar. Journal of the Biology of Microorganisms. 1394 5;(18), 106-95. [in Persian]

[5] Bragg P, Bragg P. Apple Cider Vinegar. Bragg Health Science; 1999 Jan.

[6] Amiry S, Esmaiili M, Alizadeh M. Classification of adulterated honeys by multivariate analysis. Food Chemistry. 2017 Jun 1; 224:390-7.

[7]Amiri S. Esmaiili M. Alizadeh Khaledabad M, Amiri S. Detection and Classification of Natural and Fake Honey by Multivariate Statistical Analysis, Journal of Food Industry Research. Summer 2015. Volume 25 Number 2. [In Persian]

[8] Pushpangadan P, Bradu B. Basil: In KL Chadha & R. Gupta (Edn.) Advance in horticulture, medicinal and aromatic plants. Malhotra Publishing House: New Delhi.1995 11; 627-657.

[9] Hiltunen R, Holm Y. Basil: The Genus. Ocimum. 1999.

[10] Kheirkhah L, Nateghi L, Shahab Lavasani AS. The effect of sugar substitution with natural honey on some physicochemical and sensory and microbial properties of milk based dessert. Food Science and Technology. 1397 15 (78), 154-141. [in Persian]

[11]Eslamian Amiri M, Ariaie P, Salehiifar M. Production of processed drinks based on concentrate of red oranges using stevia and honey sweeteners. First National Conference on New Technologies in Food Science and Tourism Iran. 1396.[In Persian]

[12]Behbahani, M., & Abbasi, S. (2014). Stabilization of Flixweed (Descurainia sophia L.) syrup using native hydrocolloids. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*, *9*(1), 31-38.

[13]Haj Mohammadi A, Pirouzifard M, Shahedi M, Alizadeh M. Evaluation of the effect of using tragacanth and carboxymethyl cellulose gum on the stability of beverage containing basil seed. Journal of Food Science and Technology. 1396. 14 (70), 224-213.[In Persian]

[14] Amiri S, Sowti Khiabani M, Rezazadeh Bari M, Alizadeh M. Development of the antioxidant activity in cheese whey and milk permeate using Lactobacillus acidophilus LA5 and Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB12. Food Science and Technology. 2019 Sep 10;16(91):65-79.[In Persian]

[15] Pirsa S, Alizadeh M, Ghahremannejad N. The effect of date concentrate as a substitute for sugar on physicochemical properties of grape-apple juice blend. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 2018 Jan 10;12(4):53-64.[In Persian]

[16] Soleimanian D, Pirsa S, Pirmohamadi R. Using whey powder and valerian extracts in orange juice and study the physicochemical properties of the product. Food Science and Technology.2019 June 9; 16(88): 7-36. [In Persian]

[17] Igual MG, García-Martínez E, Camacho MM, Martínez-Navarrete N. Effect of thermal treatment and storage on the stability of organic acids and the functional value of grapefruit juice. Food Chemistry. 2010 Jan 15;118(2):291-9.

[18] Esteve MJ, Frígola A, Rodrigo C, Rodrigo D. Effect of storage period under variable conditions on the chemical and physical composition and colour of Spanish refrigerated orange juices. Food and Chemical Toxicology. 2005 Sep 1;43(9):1413-22.


[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

[19] Benítez EI, Genovese DB, Lozano JE. Effect of pH and ionic strength on apple juice turbidity: Application of the extended DLVO theory. Food hydrocolloids. 2007 Jan 1;21(1):100-9.
[20] Mortazavi A, Ziaolhagh HR. Citrus fruit types product. Ferdowsi mashhad university publish.2006 20, 53-54, 379.
[21] Alighourchi H, Barzegar M, Abbasi S. Effect of gamma irradiation on the stability of anthocyanins and shelf-life of various pomegranate juices. Food Chemistry. 2008 Oct 15;110(4):1036-40.
[22] Patthamakanokporn O, Puwastien P, Nitithamyong A, Sirichakwal PP. Changes of antioxidant activity and total phenolic compounds during storage of selected fruits. Journal of Food Composition and Analysis. 2008 May 1;21(3):241-8.
[23] Renuka B, Kulkarni SG, Vijayanand P, Prapulla SG. Fructooligosaccharide fortification of selected fruit juice beverages: Effect on the quality characteristics. LWT-Food Science and Technology. 2009 Jun 1;42(5):1031-3.
[24] Laorko A, Tongchitpakdee S, Youravong W. Storage quality of pineapple juice non-thermally pasteurized and clarified by microfiltration. Journal of Food Engineering. 2013 May 1;116(2):554-61.
[25] Burdurlu HS, Karadeniz F. Effect of storage on nonenzymatic browning of apple juice concentrates. Food Chemistry. 2003 Jan 1;80(1):91-7.
[26] Keshtkaran M, Mohammadifar MA, Asadi GH, Nejad RA, Balaghi S. Effect of gum tragacanth on rheological and physical properties of a flavored milk drink made with date syrup. Journal of dairy science. 2013 Aug 1;96(8):4794-803.
[27] Rattanathanalerk M, Chiewchan N, Srichumpoung W. Effect of thermal processing on the quality loss of pineapple juice. Journal of Food engineering. 2005 Jan 1;66(2):259-65.
[28] Sharif N, Pirouzifard M, Alizadeh M, Esmaiili M. Concentrated fruit juice as an osmotic solution in production of candied apple. Agro FOOD Industry Hi Tech. 2013 Sep 1; 24:5.

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

# Optimization of the formulation of Sekanjabin traditional functional drink containing basil seed

**Rezazadeh Bari, M. [1*], Jahangoshayesh, T. [2], Alizadeh Khaledabad, M. [3], Amiri, S. [4]**

1. Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran
2. MSc, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran
3. Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran
4. Assistant professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

**ARTICIE INFO**

**Article History:**

Received 10 November 2020
Accepted 15 December 2020

**Keywords**:

Sekanjabin,
Honey,
Basil Seed,
Apple Vinegar.

**DOI: 10.52547/fsct.18.03.17**

*Corresponding Author E-Mail:
m.rezazadehbari@urmia.ac.ir

**ABSTRACT**

The use of functional foods has grown rapidly in recent years.In the present study, the effect of honey (40, 45 and 50 g), apple vinegar (6, 9 and 12 ml), basil seeds (1.5, 2.25 and 3 g) and storage time (1, 16 and 31 days) on the physicochemical characteristics of the Sekanjabin were studied using response surface methodology. Total sugar content, pH, acidity, turbidity, antioxidant activity, total phenolic compounds content and total acceptance of the Sekanjabin were evaluated. The results showed that at constant concentration of basil seeds, the amount of pH decreased significantly with increasing honey content ($p < 0.05$). In constant concentrations of honey, with increasing basil seeds, the pH increased significantly ($p < 0.05$). with passing of storage time, acidity decreased and then increased. The turbidity first decreased and then increased by increasing the storage time, the vinegar and the basil seeds. The antioxidant activity increased and then decreased by increasing the storage time. The phenolic content decreased and increased with increasing honey content during storage time. According the results of numerical optimization, optimal conditions were obtained: 50 g of honey, 10.6 ml of apple vinegar, 2.06 g of basil egg and 8 days of storage time. In these conditions, the physicochemical properties were 1.37 g/ml acidity, 10.81% antioxidant activity, 22.18% phenolic content, 30.63 g/ml total sugar.The results of this study showed the possibility of producing Sekanjabin containing basil seeds as a functional drink.

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15 ]

[ DOI: 10.52547/fsct.18.112.199 ]