# تولید ماست هم‌زده فراسودمند حاوی پودر تره‌کوهی (*Allium iranicum*) و بررسی خواص فیزیکوشیمیایی، حسی و ماندگاری آن

سجاد پیرسا [1*]، رسول امینی [2]، محمد علیزاده [3]

۱- دانشیار و عضو هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه
۲- دانش آموخته گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه
۳- استاد و عضو هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه

**(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۱٤)**

## چکیده

ماست یکی از مهمترین محصولات لبنی است که در معرض فساد و افت کیفیت قرار دارد. تلاش درجهت بهبود فرآیند تولید و بالا بردن کیفیت و ماندگاری این محصول امری ضروری می‌باشد. گیاهان که حاوی ترکیبات طبیعی می باشند مانند تره کوهی به دلیل خواص دارویی، طعم و عطردهندگی و همچنین به تأخیر انداختن فساد در صنایع غذایی از اهمیت زیادی برخوردار بوده و به عنوان چاشنی، طعم دهنده، نگهدارنده و آنتی اکسیدان استفاده می شوند. دراین پژوهش، اثرات افزودن پودر تره‌کوهی (*Allium iranicum*) به ماست هم زده با هدف ارتقاء کیفیت و ماندگاری محصول مورد بررسی قرار گرفت. پودر تره‌کوهی در سه سطح ۰/۵٪، ۱/۲۵٪ و ۲٪ درفرآیند تولید ماست هم‌زده به کارگرفته شد. دو فاکتور کمی پیوسته غلظت پودرتره‌کوهی و زمان نگهداری با کاربرد طرح فاکتوریل افزایش یافته با نقاط مرکزی مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از جمع آوری داده‌ها، از آنالیز واریانس و رگرسیون خطی برای بررسی اثرات فاکتورها و معنی‌دار بودن آن ها استفاده گردید. پس از مدل سازی داده‌ها، تأثیر غلظت پودرتره‌کوهی و زمان بر روی خواص فیزیکوشیمیایی (pH، اسیدیته، ظرفیت نگهداری آب (WHC[1])، خاصیت آنتی اکسیدانی، سینرسیس، ماده خشک، ویسکوزیته، خواص رنگی و خواص حسی) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد با افزایش غلظت پودر تره‌کوهی سرعت اسیدی شدن نمونه‌ها درطی نگهداری کندتربوده و ماده خشک با افزایش غلظت پودر تره‌کوهی افزایش یافت. ویسکوزیته، ظرفیت نگهداری آب، سینرزیس و خواص حسی رنگ سنجی درسطح‌های پایین ترمطلوب تر بودند، فعالیت آنتی-اکسیدانی با افزایش غلظت پودرتره کوهی افزایش و در طول نگهداری کاهش یافت، بیشترین پذیرش کلی نمونه های ماست به نمونه‌های حاوی پودر تره-کوهی ۱/۲۵٪ بود و درصدهای بالاتر (۲٪ ) اثر نامطلوبی بر خواص حسی نشان داد. برطبق نتایج بدست آمده مشخص گردیدکه پودر تره‌کوهی در سطح ۱/۲۵٪ می‌تواند سبب بهبود خواص حسی و کیفی ماست گردیده و ماندگاری آن را افزایش دهد و به عنوان یک محصول فراسودمند جدید مورد استفاده قرار گیرد.

**کلید واژگان:** ماست همزده، پودرتره‌کوهی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، خواص حسی و ماندگاری

*مسئول مکاتبات: s.pirsa@urmia.ac.ir

1. Water Holding Capacity



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

## ۱- مقدمه

ماست فرآورده منعقد شده‌ای است که از تخمیر اسید شیر پاستوریزه بوسیله فعالیت باکتری‌های اختصاصی لاکتیک بویژه *استرپتوکوکوس سالیواریوس زیرگونه ترموفیلوس ولاکتوباسیلوس* دلبروکی زیرگونه *بولگاریکوس* به میزان معین و در درجه حرارت و زمان مشخص بدست می آید. ماست شناخته شده ترین محصول درمیان فرآورده مای تخمیری شیر است و نزد مصرف کنندگان از پذیرش بالاتری برخوردار است [۲ و ۱].

این محصول در بین تمام فرآورده های شیری تخمیری شناخته‌شده‌تر از سایر فرآورده ها بوده و مقبولیت بیشتری در دنیا دارد. ماست در کشورهای اطراف دریای مدیترانه، آسیا و اروپای مرکزی مصرف بالایی دارد. این فرآورده از کشورهای ترکی منشأ گرفته و به نام یوگورت نامیده می‌شود. بسیاری از کشورها نام خاصی برای این محصول دارند. در ژاپن، تنها شیر تخمیری که مصرف زیاد دارد، ماست می‌باشد. در سال‌های اخیر، نوشیدنی‌های لاکتیکی شیر، اغلب با آب یا شربت قند رقیق‌شده و مصرف آنها در ژاپن و اکثر کشورهای توسعه یافته و همچنین در کشورهای غرب آسیا شروع به گسترش نموده است. در ایران، مصرف ماست و دوغ، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و اغلب مردم، مصرف روزانه این دو فرآورده را به دلیل ارزش تغذیه ای و دارویی لازم می دانند [۳].

ماست حاوی شبکه‌ای از رشته‌های تجمع کازئین توسط باکتریهای لاکتیکی در طول رسوب ایزو الکتریکی می‌باشد. ویژگی‌های کلی ماست نظیر اسیدیته، میزان اسید چرب آزاد، میزان ترکیبات آروما (دی استیل، استالدهید و استوئین) و خواص حسی و تغذیه‌ای از ویژگی‌های مهم ماست هستند. این ویژگی‌ها تحت تأثیر ترکیبات شیمیایی شیر، شرایط فرآیند، افزودن طعم‌دهنده‌ها و فعالیت باکتری‌های آغازگر در طی تخمیر است [٤]. رنگ و طعم دهنده‌های میوه‌ای طبیعی و یا سنتزی مجاز از جمله ترکیباتی هستند که معمولاً در تهیه‌ی میوه و شربت ماست طعم دار استفاده می‌شوند. در بعضی‌از فرمولاسیون‌های لبنی ممکن است از رنگ و طعم دهنده‌های بیشتری استفاده شود که می‌توان در این مورد به ماست‌های کودکانه اشاره کرد. با توجه به آگاهی از مضرات مصرف رنگ‌های سنتزی، تمایل بیشتری به استفاده از رنگ‌های طبیعی در فرمولاسیون‌های غذایی ایجاد شده است که می‌توان به ماست‌های ارگانیگ اشاره کرد. طبق استاندارد برنامه‌ی ارگانیک ملی محصولاتی به‌صورت ارگانیک برچسب می‌خورند که حداقل ۹۵٪ ترکیبات آن، کاملاً ارگانیک باشد [۵].

ماست گزینه مناسبی جهت تولید محصولات فراسودمند می‌باشد که در این زمینه تحقیقات زیادی انجام‌شده است. افزودن عصاره میوه و سبزیجات به ماست به دلیل داشتن ویژگی های ضدسرطانی و دارویی، تلاشی در جهت تهیه‌ی ماست فراسودمند محسوب می‌شود. در این زمینه شاکریان و همکاران (۱۳۹۱)، پودر کرفس بختیاری یا کلوس را که حاوی ترکیبات فنولی می‌باشد، با توجه به ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی اکسیدانی آن، به عنوان اسانس طبیعی و فراسودمند برای ماست معرفی کردند [٦]. یارد در سال ۲۰۱۲، پس از بررسی ویژگی های مختلف ماست حاوی آرد جو دوسر و تغییرات آن در طول دوره نگهداری، مشاهده کردند که نمونه ماست تولید شده حاوی ترکیبات سودمند و پروبیوتیک و دارای فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتری نسبت به ماست ساده بوده و آن را محصولی فراسودمند معرفی کردند [۷].

انواع ماست را می توان از نظرفرمولاسیو و ترکیب شیمیایی، وضعیت فیزیکی، طول عمر، خواص سلامتی بخش، نوع باکتری های آغازگر و نظایر این‌ها تقسیم‌بندی نمود [۸]. ماست هم زده در واقع فراوده ای است که مراحل گرمخانه گذاری و انعقاد را در مخزن (تانک) انعقاد گذرانده و پس از به هم زدن و سرد شدن، به صورت سرد در ظروف مناسب بسته بندی و عرضه شده است که این نوع ماست بافت یک نواختی دارد.

در کشور ایران ۷۵ گونه‌ی پیازدار خودرو جنس *Allium* وجود دارد که در سراسر ایران پراکنده هستند و برخی از آن‌ها به عنوان علف هرز مزارع مطرح هستند ولی اکثراً به‌صورت خودرو در مناطق کوهستانی می‌رویند. تره کوهی با نام علمی *Allium* (*iranicum. subsp. L ampeloprasum*) ساقه گل ده بلند و برگهای نسبتاً پهن داشته و دارای یک قسمت غده‌ای می‌باشد، در مناطق کوهستانی به‌صورت خودرو می‌رویند، که از نظر شیمیایی برخی خواص سیر را نشان می‌دهد، اما اثرات آن ملایم‌تر از سیر است. تره کوهی، گیاهی شبیه به تره‌فرنگی دارای طعم تند مانند پیاز و سیر است [۹]. مهمترین ترکیبات فعال موجود در تره کوهی، فلاونوئیدها و ساپونینها هستند. فلاونوئیدها بر بیماران



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

هوموروئیدی تأثیر بسیار مثبتی داشته و نیز اثرات استروئیدی و ضدالتهاب ساپونین ها نیز در مطالعات گذشته به اثبات رسیده است. فلاونوئیدها و ساپونینها بر باکتری‌های گرم مثبت تأثیر گذارند. سایر محققان خاصیت ضد باکتریایی اعضای این جنس را عمدتاً به آلیسین موجود در آن نسبت می‌دهند [۱۰]. تره کوهی دارای ویتامین‌های C و B و آهن می‌باشد. بعضی از مواد موجود در تره کوهی خاصیت محافظت‌کنندگی در برابر عوامل آسیب‌رسان به پوست را دارد، ضد انگل، ضد آسم، کاهش‌دهنده کلسترول، ضد اسپاسم، افزایش‌دهنده‌ی جریان صفرا، افزایش‌دهنده‌ی دفع عرق، دیورتیک، خلط آور، تب بر نیز می باشد [۱۱]. منصور سعیدی و همکاران (۱۳۹۵) ارزیابی اثر ضد میکروبی عصاره‌ی گیاه تره کوهی بر میکروارگانیسم های بیماری‌زا با منشأ غذایی مورد مطالعه قراردادند، نتایج این پژوهش به‌روشنی مبین این مطلب بود که عصاره گرفته شده از تره کوهی اثرات ضد باکتریایی مطلوبی بر همه ریزاندامگان مورد نظر داشت و توانست در جلوگیری از رشد باکتریهای گرم مثبت عملکرد مؤثرتری داشته باشد [۹]. نتیجه کلی اینکه گیاه تره کوهی از جنس *Allium* بوده و اکثر خواص بسیار مفید سیر را دارا می‌باشد و درعین‌حال به لحاظ طعم و بو ملایم‌تر از سیر می‌باشد. برانوین و لاری (۱۹۹۱) اثرات ضدمیکروبی سیر (*Allium sativum L*) و تره کوهی (*Allium ampeloprasum L*) و پیاز (*Allium cep L*) و نیز ترکیبات مؤثر آنها را بررسی کردند [۱۲]. دی آلیل تیوسولفینات یا آلیسین، متیل آلیل تیوسولفینات و آلیل متیل تیوسولفینات در عصاره آبی سیر یافت شده و پودر همگن شده آن خاصیت ضد باکتریایی و ضدقارچی نشان داد در حالیکه ترکیبات قطبی سیر نظیر آلیسن موجود در تره کوهی این اثر قوی را نداشتند. آنها همچنین دریافتند که بوته سیر و تره کوهی دارای ترکیبات و اثرات مشابهی هستند. به‌علاوه این دو گیاه نسبت به پیاز بسیار فعالتر بودند.

با توجه به ویژگی های بسیار خوب و مناسبی که برای تره کوهی ذکر شد در این تحقیق سعی شده است از پودر تره کوهی تهیه شده از کوههای کردستان و آذربایجان جهت تهیه ماست هم زده فراسودمند استفاده شود. و اثر تره کوهی بر روی ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی ماست همزده بررسی شود.

## ۲- مواد و روش ها

### ۲-۱- مواد استفاده شده

مواد استفاده شده در این تحقیق شامل موارد زیر می باشد: شیر از دانشکده دامپروری دانشگاه ارومیه تهیه شد. استارتر تجاری ماست، استون و سود؛ ازنمایندگی شرکت جهان کیمیا در ارومیه با درجه خلوص ۹۹/۵٪ تهیه شد. تره کوهی؛ از شرکت داروگیاهی شفا دارو (شهرستان بوکان) تهیه شد.

### ۲-۲- تجهیزات و وسایل

ابزار و دستگاههای زیر جهت تهیه ماست هم زده و انجام آزمون های مختلف مورد استفاه قرار گرفت: دیگ، گاز سه شعله، دماسنج، سانتریفوژ، سانتریفوژ ژربر، pH متر (ساخت ایران، شرکت نان رشد فناوران)، رنگ سنج ( CHROMA METER CR-400- ژاپن)، ویسکومتر ( Brookfield DVII+,USA)، فالکون ۱۰میلی لیتری، لیوان های درب پوش دار، آون، انکوباتور ( Hearaeus D6450 Hanau-type SI 6120)، ترازوحساس بادقت ۰/۰۰۱گرم (RADWAG مدل WTB200- آمریکا)، بن ماری ( WEBO GmbH-bad Schwartau, Germany) و بیتومتر ( Heraeus UT 5050 E,W.Germany).

### ۲-۳- روش آماده سازی پودر تره کوهی

گیاه تره کوهی از داروخانه گیاهی تهیه شده و پس از شستشوی- کامل خرد شده به مدت ۷ روز زیر سایه در دمای اتاق خشک شده و پس از آن با استفاده از آسیاب خانگی به پودر تبدیل گردید. سپس از الک شماره ۱۸عبور داده شد [۱۳].

### ۲-٤- روش تهیه ماست هم زده

پس از تهیه شیر، استاندارد کردن شیر ( از نظر چربی، درصد ماده خشک پایدار کننده) با استفاده از روش ژربر و مربع پیرسون انجام گرفت. سپس شیر روی گاز سه شعله (که با استفاده از دماسنج، دمای آن در دمای ۹۵-۹۰ درجه سانتی‌گراد کنترل می شد) به مدت تقریبا ۱۰ دقیقه حرارت داده شد و تا دمای گرم‌خانه گذاری (٤٥-٤٠) درجه سانتی گراد خنک گردید. در این مرحله میکروارکانیسم آغازگر اضافه شده و بسته‌بندی صورت گرفته و در گرمخانه (مدلRT3، شرکت ریحان طب، ایران) در دمای



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

۴۰-۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. در طی گرمخانه گذاری، pH و اسیدیته محصول بررسی گردید و زمانی که pH نمونه به ۴/۶ رسید، پودر گیاه تره کوهی در ۳ سطح ۰/۵، ۱/۲۵، ۲/۰ درصد اضافه شده و هم زده شد و بعد از بسته‌بندی و دردمای یخچال (مدل FR4150 ،شرکت فروزان، ایران) نگهداری شد.

## ۲-۵- طرح آماری

برای ارزیابی دو فاکتور کمی پیوسته غلظت تره کوهی و زمان نگهداری طرح فاکتوریل افزایش یافته با نقاط مورد مطالعه قرار گرفت. غلظت پودر تره کوهی در محدوده ۰/۵ تا ۲ درصد و نیز زمان بین ۱ تا ۲۱ روز مورد بررسی قرار گرفت. هدف از طراحی این آزمایش بررسی اثر غلظت پودر تره کوهی و زمان نگهداری نمونه‌های ماست بر روی خواص فیزیکو شیمیایی، حسی و ماندگاری ماست همزده، بررسی برهمکنش بین غلظت پودر تره کوهی و زمان نگهداری و بدست آورد درصد مناسب پودره تره کوهی و شرایط بهینه و نیز بررسی ارتباط بین خواص حسی نمونه‌های ماست می‌باشد. دو متغیر مستقل شامل غلظت پودر تره کوهی (X1) و زمان نگهداری (X2) درسه سطح موردبررسی قرار گرفت. بر اساس طراحی صورت گرفته ۲۴ آزمایش به‌صورت تصادفی انجام گرفت. سطح هر یک از برگ خریدهای مستقل بر اساس آزمایش‌های اولیه مشخص شد. برای هر یک از دو متغیرمورد مطالعه یک سطح بالا (با کد۱+) و یک سطح پایین(با کد۱-) در نظر گرفته شد. اطلاعات مربوط به سطح هریک از متغیرها در جدول ۱ نشان داده‌شده است.

**Table 1** The Variables and Values Used for Increased Factorial Design

| Variable | Codded factor levels | | |
|---|---|---|---|
| | Low (-1) | 0 | High (+1) |
| F1: *Allium iranicum* powder (%) | 0.5 | 1.25 | 2 |
| F2: Storage time (day) | 1 | 11 | 21 |

## ۳-۶- آزمایشات فیزیکوشیمیایی

### ۳-۶-۱- اندازه گیری pH

برای اندازه‌گیری pH ازpH متر دیجیتالی کالیبره شده با بافرتجاری ٤ و ۷ استفاده شد، الکترود pH متر در داخل نمونه‌های ماست قرار گرفت و pH خوانده شد [١٤].

### ۳-۶-۲ اندازه‌گیری اسیدیته

در این روش از محلول سود ۰/۱ نرمال استفاده گردید. پس از یکنواخت کردن نمونه‌ها، مخلوط۱۰ میلی‌لیتر آب و۱۰میلی‌لیتر ماست در ارلن ریخته و۲ قطره معرف فنل فتالئین اضافه و نمونه را با سود۱ /۰ نرمال تا پیدایش رنگ صورتی تیتر گردید. اسیدیته برحسب درصد اسیدلاکتیک بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{درصد اسیدیته} = \frac{N \times 0.009 \times 100}{V}$$

N: حجم سود مصرفی (میلی لیتر)

V: حجم نمونه ماست (۱۰ میلی لیتر)

### ۳-۶-۳- اندازه‌گیری رطوبت

برای اندازه گیری رطوبت نمونه ها، ۵ گرم نمونه بعد از توزین در آون با دمای ۲±۱۰۳ درجه سانتی گراد قرار داده شد تا زمانی که وزن ثابت خشک ایجاد شود، سپس از روی اختلاف وزن قبل و بعد از خشک‌کردن، درصد رطوبت محاسبه گردید.

### ۳-۶-٤- سنجش میزان آب اندازی

در این آزمون نمونه های ماست به خوبی هم زده و یکنواخت شدند، سپس ۲۵ گرم از نمونه های ماست وزن شده و روی کاغذ صافی واتمن شماره ٤۳ در یک قیف بالای ظرف شیشه ای قرار گرفته بود ریخته شده و به مدت ۱۲۰ دقیقه در یخچال با ٤ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و سپس وزن مایع جمع شده در ظرف شیشه ای از وزن ظرف شیشه ای خالی کسر شده و نتایج با استفاده از رابطه زیر به صورت درصد بیان شدند [۱۵].

$$Syn = V_1 / V_2 \times 100$$

: حجم اولیه نمونه برحسب میلی لیترV2: حجم آب شده و V1

### ۳-۶-۵- اندازه‌گیری ویسکوزیته



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

ویسکوزیته نمونه‌های تولید شده در این پژوهش با استفاده از ویسکومتر بروکفیلد (RV-DVII) اندازه گیری شد. در این آزمایش پس از آزمونهای اولیه اسپیندل شماره ٦ به عنوان اسپیندل مناسب جهت اندازه گیری ویسکوزیته انتخاب شد (با توجه به دستورالعمل شرکت سازنده، اسپیندل مناسب جهت اندازه گیری ویسکوزیته، اسپیندلی است که در سرعت مورد نظر گشتاوری بالاتراز ۱۰ درصد را نشان دهد). کلیه آزمونها در دمای ۵ درجه سانتیگراد و با شرایط یکسان انجام شد به طوریکه ویسکوزیته نمونه‌ها در سرعت ۷۰ دور در دقیقه و پس از گذشت ۱۵ ثانیه از چرخش اسپیندل قرائت شد.

### ۳-٦-٦- اندازه‌گیری خواص رنگی

ویژگی های رنگی نمونه های ماست شامل L, a, b با استفاده از دستگاه رنگ سنج اندازه گیری شد. در این بخش نمونه ها برای عکس برداری در محفظه ای با زمینه سفید قرار گرفته و فاکتورهای رنگی اندازه گیری شد. فاکتور L نشان دهنده طیف سیاه تا سفید می باشد، a تمایل به قرمزی یا سبزی و b تمایل به زردی یا رنگ آبی را نشان می‌دهد. هرچه a کمتر باشد تمایل به رنگ سبز بیشتر است و هرچه L کمتر باشد روشنایی کمتر است و هرچه b بزرگتر باشد تمایل به زردی بیشتراست.

### ۳-٦-۷- اندازه‌گیری ظرفیت نگهداری آب

به منظور اندازه گیری ظرفیت نگه داری آب، ۵ گرم از نمونه های ماست داخل ظروف ویژه سانتریفوژ ریخته شده و با سرعت ٤۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد سانتریفوژ شد (سیگماA–آلمان). پس از این عمل محلول رویی (سوپرناتانت) جداسازی شده و رسوب حاصل وزن گردید. در نهایت با استفاده از فرمول زیر میزان ظرفیت نگه داری آب محاسبه شد.

$$\text{ظرفیت نگهداری آب} = \frac{\text{وزن رسوب حاصل از سانتریفوژ}}{\text{وزن نمونه اولیه}} \times ۱۰۰$$

### ۳-٦-۸- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدان

برای اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی محلول ۰/۱ میلی مولار رادیکال DPPH[2] در اتانول ۹۵٪ تهیه شد. ۸۰۰ میکرولیتر از محلول اتانولی DPPH با ۰/۲ میلی لیتر از نمونه یا ۹۵٪ اتانول (به عنوان نمونه کنترل) مخلوط و به خوبی همزده شد و بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در دمای اتاق جذب هر نمونه درطول موج ۵۱۷ نانومتر اندازه گیری شد. فعالیت آنتی اکسیدانی به عنوان درصد DPPH مهار شده گزارش شد که به صورت زیر محاسبه گردید [ ۷ و ۱٦].

$$\text{فعالیت آنتی اکسیدانی} = \frac{\text{جذب شاهد} - \text{جذب نمونه}}{\text{جذب کنترل}} \times ۱۰۰$$

### ۳-٦-۹- آنالیز حسی

بررسی ویژگی های حسی نمونه های ماست شامل عطر و طعم، رنگ، بافت و پذیرش کلی بوسیله روش های استاندارد (ISO 22935-1, ISO 8586-1) و (ISO 13299, ISO 6658, ISO 6564) صورت گرفت. این روش ها جزء روش های معمول در آنالیز حسی مواد غذایی می باشد که در تحقیقات مختلفی استفاده شده است. در این استاندارد برای تمامی ویژگی های حسی نمره ای بین ۱ تا ۵ در نظر گرفته می شود که کمترین نمره مربوط به عدد ۱ و بالاترین نمره به عدد ۵ اطلاق می شود و تعداد ۱۰ نفر به عنوان ارزیاب مورد آزمون قرار میگیرند.

## ۳- نتایج و بحث

### ۳-۱- طراحی آزمایش

بر اساس مدل آماری ارائه شده در این تحقیق فهرست آزمایش های انجام شده بر اساس طرح فاکتوریل افزایش یافته با نقاط مرکزی و نقاط ستاره ای مورد مطالعه قرار گرفت. طرح فاکتوریل به صورت مقادیر واقعی در جدول ۲ و ۳ ارائه شده است. جدول ۲ پاسخ های بدست آمده شامل ۱- pH، ۲- اسیدیته، ۳- سینرسیس، ٤- ماده خشک و ۵- ویسکوزیته و نیز جدول ۳ پاسخ های بدست آمده بر اساس ۱- خاصیت آنتی اکسیدانی، ۲- ظرفیت نگهداری آب (WHC)، ۳- خواص حسی (عطر و طعم، بافت و پذیرش کلی) و ٤- پروفیل خواص رنگی ماست را نشان می دهد.

پاسخ های بدست آمده در مدلهای چند جمله ای درجه ۲ برازش گردیدند (معادله ۵) که این مدلها پاسخ های بدست آمده را به عنوان تابعی از دو فاکتور درصد پودر تره کوهی و زمان نگهداری گزارش می کنند.

2. 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{3} \beta_i x_i + \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=i+1}^{3} \beta_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^{3} \beta_{ii} x_{ii}^2.$$

این مدل پاسخ ها (خواص فیزیکو شیمیایی، حسی و رنگی) بر اساس دو فاکتور درصد پودر تره کوهی و زمان نگهداری را ارتباط می دهد. در این معادلهٔ Xi و Xj فاکتورهای مستقل و 0β، βi، βii و Bij ضرایب رگراسیون بدست آمده از روش حداقل مربعات می باشند.

نتایج نشان داد که یک مدل چند جمله ای مرتبه دوم برای بیان ارتباط واقعی بین پاسخ ها و متغییر های مستقل کافی می باشد. در نهایت برای رسیدن به یک مدل ساده و واقع گرایانه عبارت هایی را که اهمیت کمتری دارند (P>۰/۰۵) بر اساس فرایند حذف برگشتی از مدل ارائه شده حذف شدند البته این حذف تا زمانی تداوم یافت که ضریب تبیین اصلاح شده ($R^2_{adj}$) افزایش می یافت. مدلهای بدست آمده برای پاسخ های مختلف همراه با ضرایب تبیین در جدول ٤ گزارش شده است.

**Table 2** List of Experiments in the Increased Factorial Design (Coded Values) and the physicochemical properties

| | F1 | F2 | Response | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Run | A: Allium iranicum powder (%) | B: Storage time (day) | pH | Acidity (%) | Syneresis (%) | Dry matter (%) | Viscosity (mPa.s) |
| 1 | -1 | -1 | 4.97 | 0.63 | 3.09 | 13.1 | 1900 |
| 2 | -1 | -1 | 4.93 | 0.65 | 3.01 | 13.4 | 1890 |
| 3 | 0 | -1 | 4.99 | 0.68 | 3.1 | 14.01 | 1880 |
| 4 | 0 | -1 | 5.08 | 0.7 | 3.17 | 13.9 | 1870 |
| 5 | 1 | -1 | 4.95 | 0.67 | 3.2 | 14.7 | 1780 |
| 6 | 1 | -1 | 4.89 | 0.66 | 3.31 | 14.9 | 1790 |
| 7 | 1 | -1 | 4.96 | 0.64 | 3.19 | 14.8 | 1715 |
| 8 | -1 | 0 | 4.74 | 0.7 | 3.18 | 13.2 | 1850 |
| 9 | -1 | 0 | 4.76 | 0.73 | 3.29 | 13.5 | 1830 |
| 10 | 0 | 0 | 4.81 | 0.76 | 3.89 | 13.02 | 1800 |
| 11 | 0 | 0 | 4.84 | 0.77 | 3.77 | 14 | 1720 |
| 12 | 0 | 0 | 4.83 | 0.78 | 3.64 | 14.01 | 1750 |
| 13 | 0 | 0 | 4.8 | 0.79 | 3.97 | 14.03 | 1780 |
| 14 | 0 | 0 | 4.86 | 0.81 | 3.78 | 14.07 | 1730 |
| 15 | 0 | 0 | 4.88 | 0.8 | 3.91 | 14.1 | 1760 |
| 16 | 0 | 0 | 4.84 | 0.79 | 3.83 | 15.01 | 1810 |
| 17 | 1 | 0 | 4.74 | 0.71 | 4.11 | 15.03 | 1600 |
| 18 | 1 | 0 | 4.75 | 0.68 | 4.2 | 13.4 | 1650 |
| 19 | -1 | 1 | 4.71 | 0.79 | 3.99 | 13.4 | 1700 |
| 20 | -1 | 1 | 4.73 | 0.81 | 3.8 | 13.7 | 1690 |
| 21 | 0 | 1 | 4.77 | 0.88 | 4.09 | 14.1 | 1590 |
| 22 | 0 | 1 | 4.8 | 0.9 | 4.2 | 14.3 | 1630 |
| 23 | 1 | 1 | 4.72 | 0.86 | 4.46 | 15.2 | 1500 |
| 24 | 1 | 1 | 4.69 | 0.84 | 4.54 | 15.3 | 1490 |



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

**Table 3** List of Experiments in the Increased Factorial Design and physicochemical, color and sensory properties

| Run | Response | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Color properties | | | | Sensory properties | | |
| | Antioxidant activity (%) | Water Holding Capacity (%) | L* | a* | b* | Chroma | Odor | Texture | Total acceptance |
| 1 | 26 | 87 | 87.33 | -8.94 | 13.58 | 87.33 | 4.5 | 4.5 | 4.4 |
| 2 | 28 | 88 | 88.4 | -8.82 | 13.6 | 88.4 | 4.6 | 4.6 | 4.3 |
| 3 | 47 | 85 | 81.6 | -9.2 | 15.11 | 81.6 | 4.7 | 4.7 | 4.6 |
| 4 | 49 | 87 | 82.1 | -9.13 | 15.91 | 82.1 | 4.7 | 4.7 | 4.5 |
| 5 | 54 | 81 | 80.03 | -10.23 | 19.87 | 80.03 | 4.4 | 4.4 | 4.2 |
| 6 | 53 | 83 | 79.2 | -10.64 | 19.9 | 79.2 | 4.3 | 4.3 | 4.1 |
| 7 | 56 | 84 | 79.3 | -10.73 | 18.3 | 79.3 | 4.2 | 4.2 | 4 |
| 8 | 20 | 85 | 85.36 | -9.01 | 14.03 | 85.36 | 4.7 | 4.7 | 4.5 |
| 9 | 22 | 82 | 85.01 | -8.99 | 14.26 | 85.01 | 4.6 | 4.6 | 4.4 |
| 10 | 43 | 83 | 77.03 | -9.81 | 16.59 | 77.03 | 4.8 | 4.8 | 4.7 |
| 11 | 41 | 84 | 78.02 | -9.72 | 17.78 | 78.02 | 5 | 5 | 4.9 |
| 12 | 42 | 80 | 76.1 | -10.02 | 16.8 | 76.1 | 4.9 | 4.9 | 4.8 |
| 13 | 41 | 86 | 79.32 | -10.03 | 17.12 | 79.32 | 4.9 | 4.9 | 4.6 |
| 14 | 40 | 87 | 80.01 | -10.1 | 17.1 | 80.01 | 5 | 5 | 4.9 |
| 15 | 44 | 82 | 79.33 | -10.3 | 16.91 | 79.33 | 4.85 | 4.85 | 4.7 |
| 16 | 43 | 85 | 78.77 | -9.96 | 16.87 | 78.77 | 4.9 | 4.9 | 4.6 |
| 17 | 49 | 87 | 70.2 | -11.32 | 18.2 | 70.2 | 4.1 | 4.1 | 4 |
| 18 | 48 | 77 | 71.01 | -11.37 | 18.33 | 71.01 | 3.9 | 3.9 | 3.8 |
| 19 | 16 | 76 | 84 | -9.02 | 14.01 | 84 | 4.4 | 4.4 | 4.2 |
| 20 | 18 | 78 | 85.01 | -9 | 14.2 | 85.01 | 4.3 | 4.3 | 4.3 |
| 21 | 26 | 75 | 76.33 | -9.8 | 17.1 | 76.33 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| 22 | 28 | 77 | 77.48 | -10.1 | 17.52 | 77.48 | 4.7 | 4.7 | 4.7 |
| 23 | 33 | 70 | 69.23 | -11.36 | 18.1 | 69.23 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| 24 | 30 | 69 | 68.78 | -11.42 | 18.22 | 68.78 | 3.6 | 3.6 | 3.6 |

**Table 4** Some Characteristics of the Constructed Models for Responses

| $R^2_{adjusted}$ | $R^2$ | Linear regression | Response (Y) |
|---|---|---|---|
| | | $Y = \beta_0 + \beta_1 * C(\%) + \beta_2 * time(\text{day}) + \beta_3 * C(\%) * time(\text{day})$ | |
| 92.1 | 94.4 | | pH |
| 93.2 | 94.6 | | Acidity |
| 89.3 | 90.1 | | syneresis |
| 77.8 | 78.9 | | Dry matter |
| 93.7 | 95.2 | | Viscosity |
| 96.9 | 97.6 | | Antioxidant activity |
| 76.5 | 81.4 | | WHC |
| 95.5 | 96.4 | | L* |
| 95.0 | 96.0 | | a* |
| 88.2 | 89.6 | | b* |
| 95.3 | 96.3 | | Chroma |
| 89.8 | 91.4 | | Odor |
| 90.5 | 92.5 | | Texture |
| 88.9 | 90.8 | | Total acceptance |



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

## ۳-۲- مطالعه پاسخ ها و بررسی برهمکنش پارامترها

از منحنی های پاسخ برای ارائه مدل برای بیان ارتباط بین فاکتورها (متغیرها) و پاسخ های اندازه گیری شده استفاده می شود. با استفاده از منحنی های پاسخ می توان شرایط بهینه آزمایش را به دست آورد. منحنی های پاسخ در شکل های ۱ تا ٦ نمایش داده شده است.

### ۳-۲-۱- اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر اسیدیته و pH

شکل ۱ منحنی های سه بعدی تغییرات pH و اسیدیته نمونه های ماست با تغییر همزمان درصد پودر تره کوهی و زمان ماندگاری ماست را نشان می دهد. نتایج به دست آمده از مطالعه pH نشان داد که با افزایش غلظت پودر تره کوهی، pH ابتدا افزایش سپس کاهش می یابد و بیشترین مقدار pH مربوط به نمونه ماست های حاوی ۱/۲۵ درصد می باشد و روند کاهش pH در طول دوره نگهداری نسبت به نمونه های شاهد کندتر بود. نجمه صفری و همکاران ( ۲۰۱۵) طبق پژوهشی که انجام دادند، نشان دادند که افزودن پودر سیر وحشی در ماست باعث افزایش pH نسبت به نمونه های شاهد بود و روند کندتر شدن کاهش pH درطول دوره ی نگهداری می شود که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد. با توجه به شکل ۱ با افزایش درصد پودر تره کوهی افزایش اسیدیته در نمونه ماست مشخص است که بیشترین مقدار اسیدیته مربوط به نمونه ماست حاوی ۲٪ پودر تره‌کوهی بود. نجمه صفری و همکاران (۲۰۱۵) طبق پژوهشی نشان دادند که افزودن سیر وحشی به ماست باعث افزایش اسیدیته درتمامی نمونه‌ها حاوی پودر سیروحشی می شود که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد [۱۳].

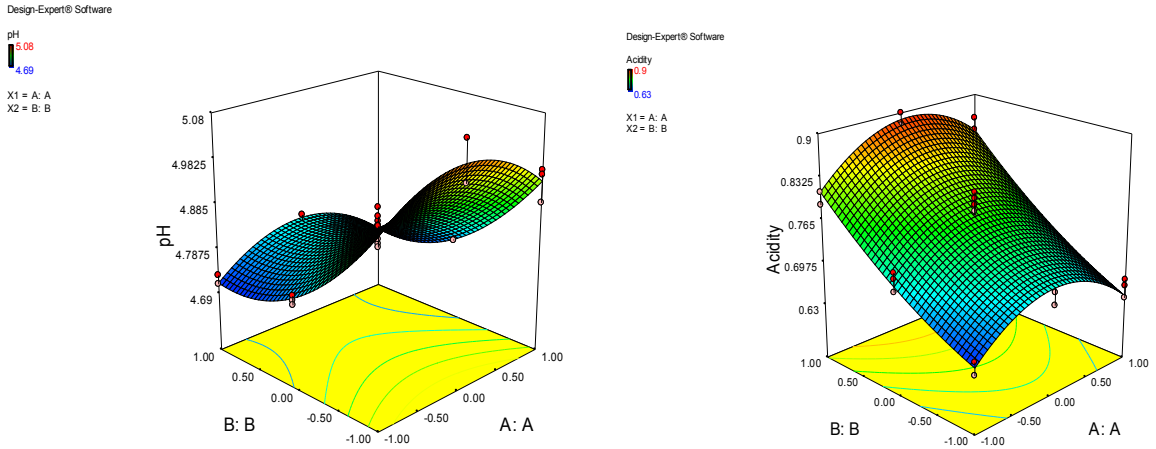



**Fig 1** Three-dimensional plots of acidity and pH against *Allium iranicum* concentration (A) and storage time (B)

### ۳-۲-۲- اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر سینرسیس و ماده خشک

آب اندازه‌ی درطول نگهداری ماست به عنوان سرم ظاهری روی سطح ماست قالبی بدون اعمال نیروی خارجی تعریف می‌شود به عبارت دیگر آب اندازی انقباض شبکه ای ژلی است که منجر به جدا شدن سرم می‌شود [١٦]. آب اندازی ماست به دلیل چروکیدگی ساختارسه بعدی شبکه پروتئنی رخ می‌دهد که منجر به کاهش قدرت اتصال پروتئین های آب پنیروخروج آن از ماست می‌گردد. شکل ۲ منحنی های کانتور پلات تغییرات سینرسیس و ماده خشک نمونه های ماست در درصد های مختلف پودر تره کوهی و در زمان های نگهداری مختلف را نشان می دهد. نتایج بدست آمده نشان می دهد که افزایش میزان درصد پودر تره کوهی درنمونه‌های ماست باعث افزایش میزان سینرزیس می‌شود که بیشترین میزان آب اندازی مربوط به نمونه ۲٪ ، کمترین میزان آب اندازی مربوط به نمونه ماست حاوی ۰/۵٪ پودر تره‌کوهی می باشد. با توجه به منحنی های کانتور پلات با افزایش درصد پودر



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

تره کوهی در نمونه ماست ها و نیز افزایش زمان نگهداری ماده خشک افزایش می یابد که بیشترین ماده خشک در نمونه با بیشترین زمان نگه داری و مربوط به نمونه ماست های حاوی ۲٪ پودرتره کوهی می باشد. طبیعی ایست که پودر تره کوهی به عنوان یک ماده جامد خشک باعث افزایش ماده خشک شود و نیز با گذشت زمان به احتمال تشکیل پیوند های شیمیایی بین ترکیبات ژله ماست و ایجاد مواد جامد و نیز تبخیر حلال از ماست، ماده خشک نسبت به حجم کلی ماست افزایش می یابد. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج پژوهش نرگس مهدی عراقی و همکاران که نشان دادند افزودن پودر دانه تاج خروس به ماست باعث افزایش ماده خشک در طول نگهداری می شود، مطابقت دارد [۱۷].

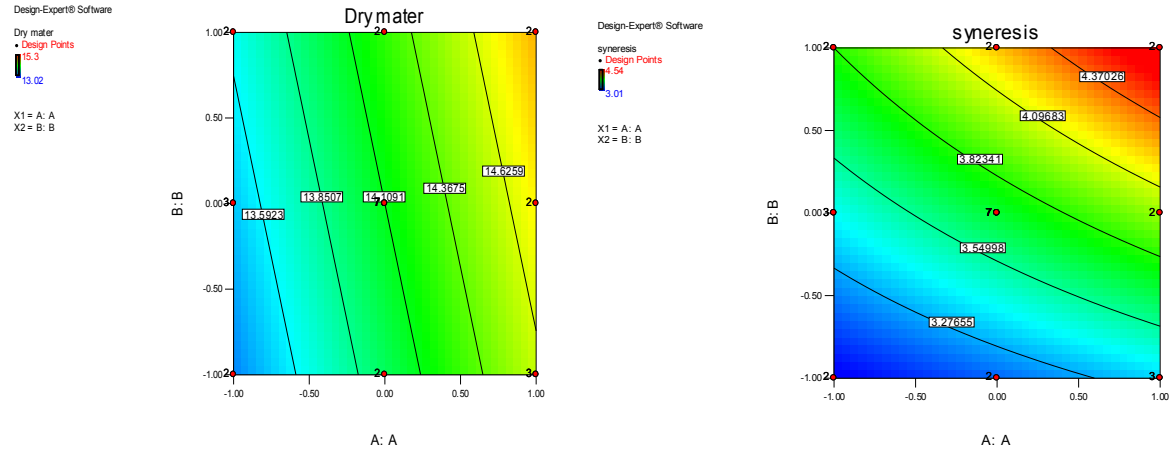



**Fig 2** Contour plots of syneresis and dry matter versus *Allium iranicum* concentration (A) and storage time (B)

### ۳-۲-۳- اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر ویسکوزیته و ظرفیت نگهداری آب

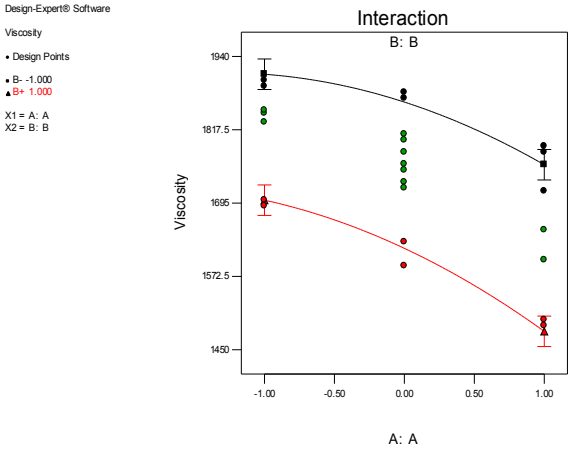
شکل ۳ منحنی های خطی تغییرات ویسکوزیته و ظرفیت نگهداری آب نمونه های ماست در درصد های مختلف پودر تره کوهی و در زمان های نگهداری مختلف را نشان می دهد. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش مقدار درصد پودر تره کوهی در نمونه ها مقدار ویسکوزیته کاهش یافت که بیشترین مقدار ویسکوزیته مربوط به نمونه حاوی ۰/۵٪ پودر تره کوهی بود وکمترین مقداردر روز بیست ویکم مربوط به نمونه حاوی ۲٪ پودر تره کوهی بود. در روند ماندگاری ماست کاهش ویسکوزیته وجود دارد و تاثیر ۰/۵٪ پودر تره کوهی در مجموع دوره نگهداری معنادار نبود و تاثیر ۲٪ پودر تره کوهی در مجموع ماندگاری نمونه ها معنادار بود ($p<۰/۰۵$). با توجه به شکل ۳ تاثیر ۱/۲۵٪ پودر تره کوهی بر میزان تغییرات ویسکوزیته در مجموع دوره نگهداری نمونه ماست ها در بهترین حالت بود. در تمامی نمونه های حاوی پودر تره کوهی در تمامی محدوده ی نرخ برشی ویسکوزیته کمتری نسبت به نمونه های بدون پودر تره کوهی نشان دادند که می توان گفت این رفتار رئولوژیکی در محصولات تخمیری شیر از جمله ماست هم زده به دلیل وجود پیوندهای فیزیکی و همچنین بر هم کنش الکترواستاتیک ضعیف می باشد وکاهش در ویسکوزیته به دلیل فروریختن این ساختارها است (پودر تاتج خروس).

نجمه صفری و همکاران (۲۰۱۵) طبق پژوهشی نشان دادند که افزودن پودر سیر در دوره نگهداری سبب کاهش ویسکوزیته می شود و با افزایش میزان درصد غلظت پودر سیر وحشی در نمونه ماست ها ویسکوزیته روند کاهشی از خود نشان داد که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت دارد. همچنین نتایج بدست آمده نشان داد که نمونه ماست های حاوی پودرتره‌کوهی ظرفیت نگهداری آب کمتری نسبت به نمونه های شاهد دارد که با افزایش درصد پودر تره کوهی ظرفیت نگهداری آب درنمونه‌های ماست کاهش می یابد به طوریکه که کمترین ظرفیت نگهداری آب در نمونه‌ها حاوی ۲٪ پودر تره‌کوهی مشاهده می شود [۱۳].



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

نتیجه بدست آمده در این پژوهش با نتایج حاصل در مطالعه گوندوغدو و همکارانش در میزان ظرفیت نگهداری آب ماست حاوی سیر مطابقت دارد [۱۸]. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج حاصل از پژوهش محبوبه حیدری و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. آنها تاثیر افزودن پودر دانه خروس بر ماست چکیده را مطالعه کرده اند که مشاهده کردند افزودن پودر دانه خروس بر ماست چکیده سبب کاهش ظرفیت نگهداری آب در تمامی نمونه ها می شود [۱۷].



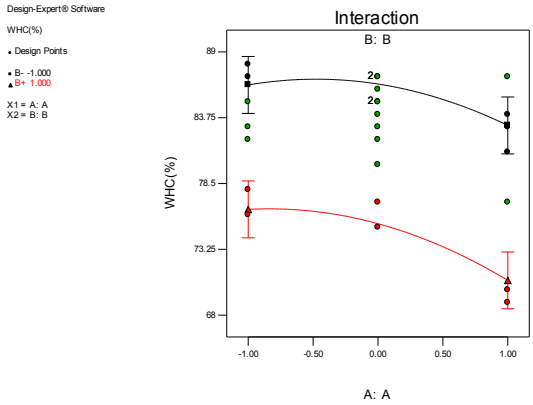




**Fig 3** linear plots of WHC and viscosity versus *Allium iranicum* concentration (A) and storage time (B)

### ۳-۲-٤- اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر ویژگی های رنگی ماست

رنگ ماست تحت تاثیر ویژگی های فیزیکی (ساختار ژلی) و شیمیایی (ترکیبات تشکیل دهنده) آن می باشد. در این زمینه می توان به تاثیر عمده ی چربی و میسل های کازئین بر سفید بودن شیر، اشاره کرد. بتاکاروتن چربی و واکنش کاراملیزاسیون، طی فرآیند حرارتی شیر از عوامل موثر بر زردی شیر هستند. ریبوفلاوین نیز بر رنگ زرد-سبزی شیر و پروتئین‌های سرمی بر مقدار سبزی رنگ بودن شیر موثر هستند.

شکل ٤ منحنی های کانتور پلات تغییرات ویژگی های رنگی شامل $a^*$، $b^*$ و $L^*$ نمونه های ماست در درصد های مختلف پودر تره کوهی و در زمان های نگهداری مختلف را نشان می دهد. دربین نمونه ها ماست حاوی ۰/۵درصد پودر تره‌کوهی بیشترین میزان $L^*$ را ازخود نشان می‌دهد و همچنین در تمامی نمونه ها باگذر زمان میزان $L^*$ کاهش پیدا می کند.

آزمون فاکتوریل نشان داد که اثر متقابل زمان و تیمار بر روی میزان روشنایی نمونه‌های ماست معنادار است. نمونه‌های حاوی ۲٪ پودر تره کوهی با گذرزمان کمترین روشنایی را از خود نشان داد. همچنین تغییرات فاکتور $a^*$ با گذشت زمان در شکل ٤ نشان داده شده است. هرچه رنگ سبز بیشتر باشد مقدار $a^*$ کمتر است. از آنجاکه پودر تره‌کوهی دارای رنگ سبزاست بنابراین باافزایش مقدار درصد پودر تره کوهی در ماست مقدار $a^*$ کاهش می یابد. باتوجه به شکل ٤ کمترین مقدار این فاکتور مربوط به نمونه ماست حاوی بیشترین درصد پودر تره‌کوهی می باشد.

در بین نمونه ها نمونه ماست حاوی ۰/۵ درصد پودر تره‌کوهی کمترین مقدار فاکتور $b^*$ را ازخود نشان می‌دهد. با افزایش مقدارپودرتره‌کوهی درنمونه های ماست مقدار $b^*$ افزایش پیدا کرد که نشان می دهد رنگ نمونه ها به طرف زردی حرکت می کند و با توجه به نزدیکی رنگ زرد و سبز نتیجه بدست آمده قابل قبول و منطقی می باشد.



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

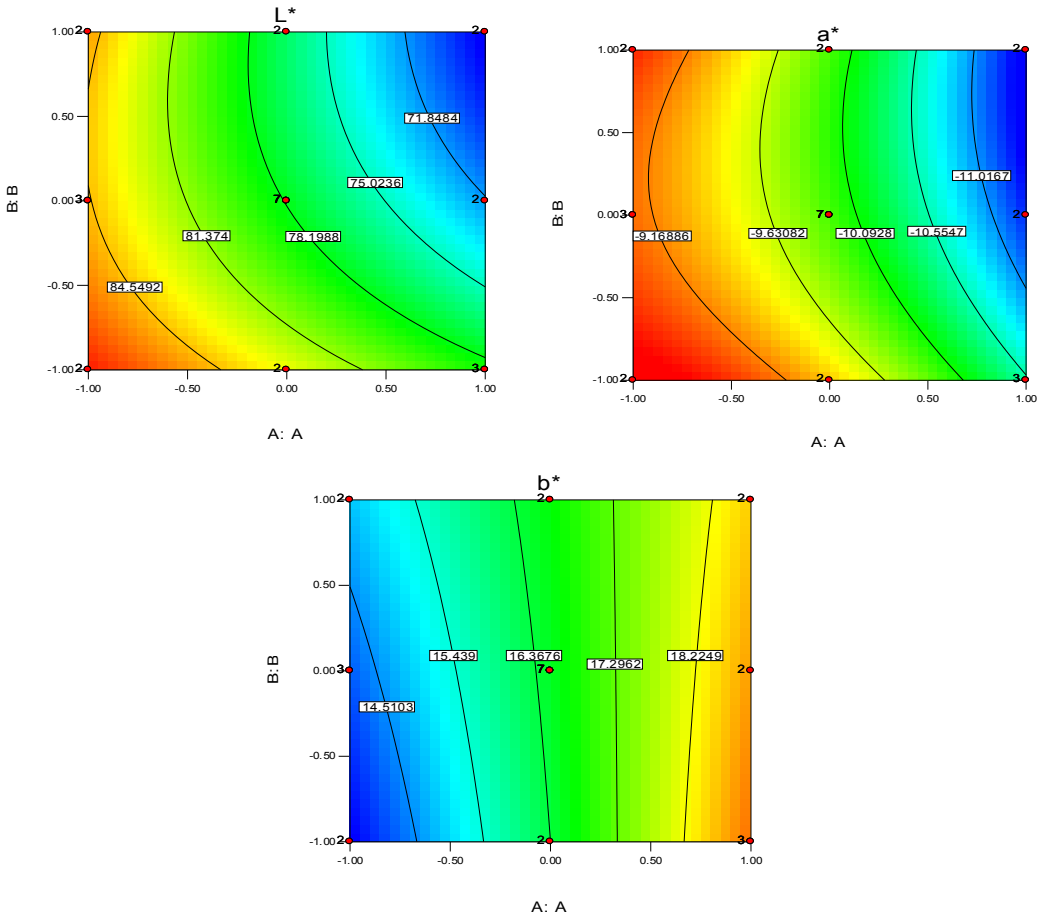



**Fig 4** Contour plots of L*, a* and b* versus *Allium iranicum* concentration (A) and storage time (B)

### ۳-۲-٤- اثر فاکتورهای مورد مطالعه بر ویژگی های حسی ماست

برای ارزیابی حسی نمونه‌های ماست یک گروه ارزیابی متشکل از ۱۰ نفر (٦ مرد و ٤ زن) با میانگین سنی (۳۰-۲۵ سال) شکل گرفت. نمونه‌ها با کدهای تصادفی ۳ رقمی کدگذاری شدند و در ظروف بی رنگ در اختیار ارزیاب‌ها قرارگرفتند. بر اساس استاندارد (استاندارد ملی، ۱۳۸۷، ٦۵۹) برای ویژگی‌های حسی نمره‌ای بین ۱ تا ۵ توسط ارزیاب‌ها درنظرگرفته شد [۱۹].

نتایج حاصل از ارزیابی نشان داد که ارزیاب ها بهترین امتیاز را به نمونه های حاوی ۱/۲۵ ٪ پودر تره کوهی دادند و کمترین امتیاز را به نمونه ماست های حاوی ۲ ٪ پودر تره کوهی دادند شکل ۵ منحنی های کانتور پلات ویژگی های حسی شامل عطر و طعم، بافت و پذیرش کلی نمونه های ماست در درصد های مختلف پودر تره کوهی و در زمان های نگهداری مختلف را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۵ امتیازات شرکت کنندگان در نمره گذاری طعم و مزه، امتیازات داده شده مشابه با بافت نمونه ها بوده و بیشترین نمره به نمونه ماست های حاوی ۱/۲۵٪ پودر تره کوهی و کمترین امتیاز به نمونه ماست های حاوی ۲ درصد پودر تره کوهی داده شده است.

با توجه به اینکه تره کوهی گیاهی از خانواده آلیوم می باشد و دارای طعم تند مانند پیاز وسیر است بنابراین هرچه غلظت پودر تره کوهی در نمونه ماست ها افزایش یابد طعم تند آن بیشتر ظاهر می شود و به همین دلیل باعث کاهش پذیرش کلی مصرف کنندگان می شود. غلظت های ۱/۲۵٪ و ۰/۵٪ پودر تره کوهی در نمونه ماست ها متناسب با ذائقه ارزیاب ها بود اما نمونه ماست های حاوی ۲ درصد پودر تره کوهی پایین ترین نمره را از ارزیاب ها دریافت کردند.



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

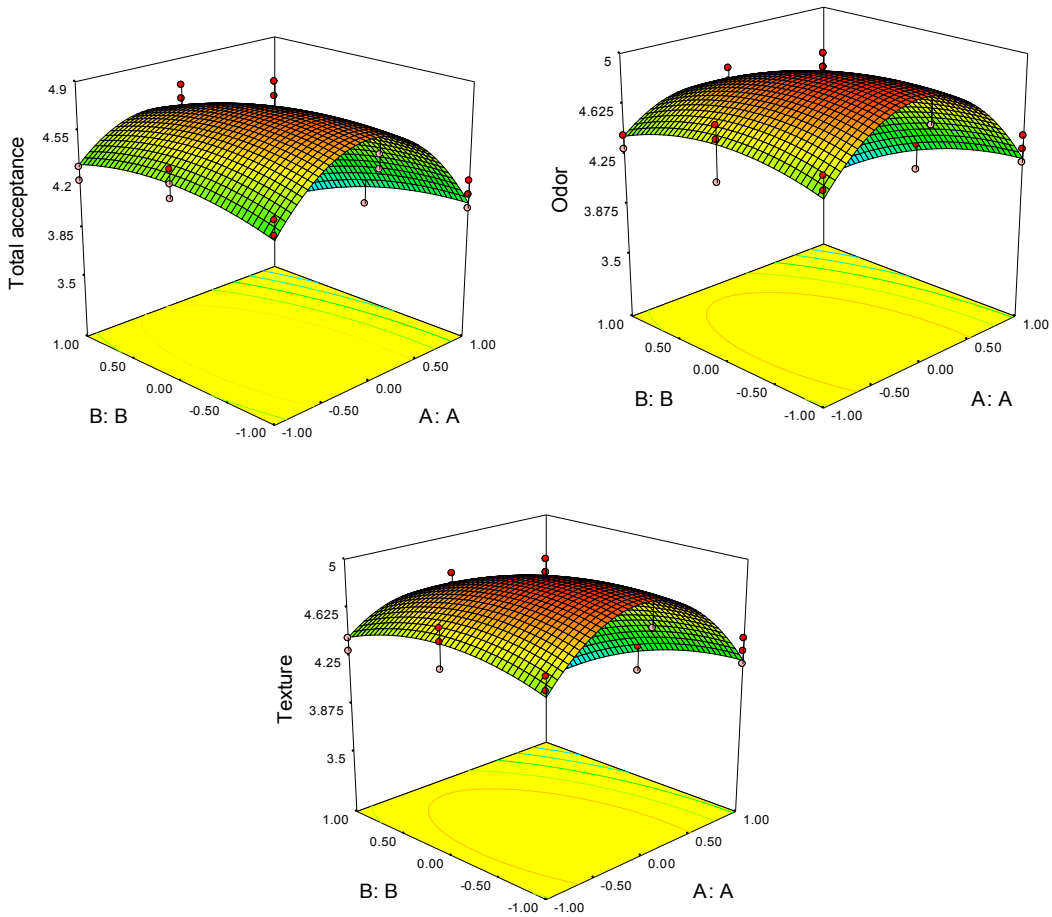



**Fig 5** Three-dimensional plots of total acceptance, odor and texture against *Allium iranicum* concentration (A) and storage time (B)

### ۳-۲-۵- خاصیت آنتی‌اکسیدان پودرتره‌کوهی در ماست

تولید ماست گیاهی به گسترش محصولات لبنی شامل مواد فیتوشیمیایی گیاهی کمک خواهد کرد. ازآنجایی که ماست هم بعضی از خواص عملکردی گیاهان را نشان میدهد، در این تحقیق توانایی افزودن این گیاهان برای افزایش ارزش عملکردی ماست مورد بررسی قرار گرفت. بیماریهای قلب و عروق بیماریهای وابسته به استرس مزمن است و بنابراین ممکن است مصرف مقدار کافی آنتی اکسیدان ها استراتژی مهمی را جهت کنترل اثرات مخرب بعدی در این بیماری ها شکل دهد. مواد فنولیک متابولیت-های با منشأ گیاهی هستند که قسمتی مهم از رژیم غذایی انسان و حیوان را تشکیل می دهند [۷ و ۲۰]. با توجه به شکل ٦ که فعالیت آنتی اکسیدانی پودر تره کوی در نمونه ماست های هم زده را نشان میدهد. بیشترین مقدار جذب رادیکال های آزاد مربوط به نمونه ماست هایی است که حاوی ۲٪ پودر تره کوهی بودند. وکمترین مقدار جذب رادیکال های آزاد مربوط به نمونه ماست هایی می باشد که حاوی ۰/۵٪ پودر تره کوهی می باشد که نتیجه ی حاصل نشان می دهد هرچه غلظت پودر تره کوهی بیشتر می شود خاصیت آنتی اکسیدانی ماست نیز بیشتر می شود و بیشترین خاصیت آنتی اکسیدانی مربوط به نمونه های روز اول می باشد. رابطه ی بین فعالیت آنتی اکسیدانی با طول دوره نگهداری نشان می دهد که با افزایش زمان نگهداری فعالیت آنتی اکسیدانی کاهش می یابد. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

حاصله از تحقیق نجمه صفری و همکاران (۲۰۱۵) که بر روی پودر سیر وحشی انجام دادند مطابقت دارد [۱۳].

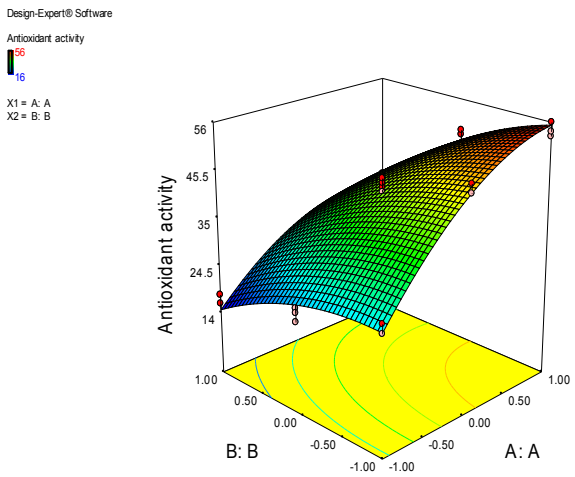



**Fig 6** Three-dimensional plot of antioxidant activity against *Allium iranicum* concentration (A) and storage time (B)

### ۳-۲-٦- تاثیر پودر تره کوهی بر ماندگاری ماست هم زده

معیار ماندگاری ماست دراین مطالعه دو شاخص اصلی pH و اسیدیته ماست بود. به عبارت دیگرماست به واسطه رشد باکتری‌های لاکتوباسیل و تبدیل لاکتوز شیر به اسیدلاکتیک به مرورزمان دارای محیط اسیدی تر شده و pH آن راپایین تر آمده واسیدیته ماست بالاتر خواهد رفت واین امر موجب ترش شدن هرچه بیشترماست می گردد. مطابق نتایج به دست آمده از این مطالعه روند تغییرات pH نمونه‌های ماست حاوی پودر تره کوهی کندتر بود که این تغییرات درنمونه های ماست حاوی ۱/۲۵٪ پودرتره کوهی کندتربود به عبارت دیگر اسیدی شدن ماست حاوی پودر تره کوهی از روز اول تا بیست‌ویکم کندتربوده است. به موازات تغییرات pH، تغییرات اسیدیته ماست نیز در نمونه‌های حاوی پودر تره کوهی کندتربود. افزودن پودر تره‌کوهی با کنترل اسیدیته و pH درماست سبب پوشاندن طعم ترشی ماست درطول زمان می‌شود و می‌توان با استفاده ازآن یک محصول با طعم نسبتا ثابت تولید نمود و می‌توان چنین نتیجه گرفت که تره‌کوهی باداشتن ترکیبات ضد اسید مانع افزایش اسیدیته ماست گردیده و بدین جهت مدت زمان ماندگاری ماست را افزایش داده و مدت زمان بیشتری می‌توان ازآن استفاده نمود. این نتیجه گیری با نتایج پژوهش های قبلی که تاثیرعصاره شنگ برروی افزایش زمان ماندگاری ماست انجام داده شده است، مطابقت دارد [۲۱].

## ٤- نتیجه گیری

در بررسی اثر افزودن پودر تره کوهی بر روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های ماست هم زده مشاهده شد که با افزایش میزان پودر تره کوهی به ماست، میزان ماده خشک افزایش و سرعت اسیدی شدن کندتر شد. میزان اسیدیته، ظرفیت نگهداری آب، ویسکوزیته، آب اندازی، خواص رنگی در نمونه‌های حاوی مقدار کمتر پودرتره‌کوهی مطلوب تر بود. با افزودن ۲ درصد پودر تره کوهی از مطلوبیت طعم، رنگ، بافت و نهایتا پذیرش کلی نمونه‌های ماست کاسته شد و نمونه‌های حاوی ۱/۲۵ درصد دارای بیشترین پذیرش بود. ماندگاری ماست هم زده در درصدهای ۱/۲۵ و ۰/۵ پودر تره کوهی بهتربود که ۱/۲۵ درصد بهترین تأثیر را بر روی ماندگاری و سایر خواص فیزیکو شیمیایی در نمونه‌های ماست نشان داد. همچنین افزودن ۱/۲۵ درصد پودر تره کوهی به ماست بهترین رنگ و بهترین پذیرش کلی را برای نمونه های تولید شده می دهد. در واقع افزودن تره کوهی به ماست باکندتر کردن سرعت اسیدی در طول نگهداری سبب پوشاندن طعم ترش ماست شده و مدت زمان نگهداری ماست را افزایش داد. برطبق نتایج حاصل مشخص گردید که با افزودن پودر تره‌کوهی می‌توان نوع جدیدی از ماست با کیفیت قابل قبولی را ارائه کرد. ارائه محصول جدید از ماست با خواص دارویی (آنتی اکسیدانی و ضدسرطانی) مطلوب که مدت زمان ماندگاری آن نیز افزایش یافته است نتیجه مطلوب افزودن پودر تره کوهی به ماست هم زده می باشد.

## ۵- منابع

[1] Havrlentova1, M., Petrulakova, Z., Burgaarova, A., Gago, F., Hlinkova, A & Sturdik, E. (2011). Creal B-glucans and their significance of the preparation of functional, foods-review. Czech journal of food Science, 29, 1-14.



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

[2] Jones, B. L. (2005). Endoprotease of barley and malt, Journal of Cereal Science, 42, 139-156.

[3] Mortazavian, A., Sohrab Wandi, S., (2013). A review of yogurt sense characteristics, published by Ata, pages 140-123.

[4] Kumar, P., & Mishra, H. N. (2004). Mango soy fortified set yoghurt: effect of stabilizer addition on physicochemical, sensory and textural properties, *Food Chemistry*, 87(4), 501-507.

[5] Hussein, M., Hassan, F.A., Daym, HA., Salama, A., Enab, A., & El-Galil A. (2011). Utilization of some plant polysaccharides for improving yoghurt consistency, Annals of Agricultural Sciences, 56(2), 97-103.

[6] Shakirian, A., Sohrabi, M., and Pirbalouti, AS. (2011). The effect of essential oil and Calories celery powder on sensory and durability of yogurt, Journal of Medicinal Plants, 1 (3), 41-48.

[7] Yared, T. (2012). Effect of Oat Flour Addition on the Physico-chemical and Microbiological Quality of Probiotic Bio-yoghurt, Journal of Dairy Science, 43, 516-521.

[8] Ozer, B. H., & Robinson, R. K. (1999). The behavior of starter cultures in concentrated yogurt (Labneh) produced by different techniques, LWT- Food Science and Technology, 32, 391-395.

[9] Saeidi, M., Ungani, M., Alizadeh Behbahani, B., Broad, A. R., and Tabatabaei Yazdi, F. (2015). Evaluation of Antimicrobial Effect of Allium ampeloprasum Var Iranicum Extract on Pathogenic Microorganisms with Food Origin, Journal of Food Science and Technology, 14, 73-82.

[10] Amini, A. (2005), Dictionary of Medicinal Plants, Aram Gostar, Pages 1-10.

[11] Roghani, M., & Aghayie, M. (2007). The effect of Allium ampeloprasum on nociceptive response intensity in Diabetic rats, Journal of Gorgan University Medical Science, 9, 4-10.

[12] Bronwyn, G., & Lawson, L. D. (1991). Antimicrobial effects of Allium sativum L. (garlic), Allium ampeloprasum L. (elephant garlic), and Allium cepa L. (onion), garlic compounds and commercial garlic supplement products, Phytotherapy research, 5, 154-158.

[13] Safari, N., Fazel, M. And jihad, m. (2017), The effect of wild garlic powder on physicochemical properties of stirred yogurt, Iranian Journal of Food Science and Technology, 14, 335-344.

[14] Ghasempour, Z., Alizadeh, M., & Rezazad, M. (2012). Optimisation of probiotic yoghurt production containing Zedo gum, *International Journal of Dairy Technology* 65(1), 118-125.

[15] Sahan, N., Yasar, K., & Hayaloglu A. (2008). Physical, chemical and flavor quality of non-fat yogurt as affected by a β-glucan hydrocolloidal composite during storage, Food Hydrocolloids, 22(7), 1291-1297.

[16] Zare, F., Boye, J., Orsat, V., Champagne, C., & Simpson, B. (2011). Microbial, physical and sensory properties of yogurt supplemented with lentil flour, Food Research International, 44(8), 2482-2488.

[17] Heidari, M., Jihadi, M., Fazel, M., and Ghasemi Peru, N. (2017). An Investigation on the Effect of Addition of Amaranthus cruentus Powder on Quality Properties of Yogurt, Food Science and Technology of Iran, 14, 271-284.

[18] Gündoğdu, E., Cakmakçi, S., & dağdemir, E. (2009). The Effect of Garlic (Allium sativum L.) on Some Quality Properties and Shelf-Life of Set and Stirred Yoghurt, Turkish journal of veterinary and animal sciences, 33(1), 27-35.

[19] The Iranian Bureau of Standard and Industrial Research. (2008). National Iranian Standard No. 659 (Yoghurt, Features and Test Method).

[20] Mosavat, S.H., Ghahramani, L., Sobhani, Z., Haghighi, E.R., & Heydari, M. (2015). Topical Allium ampeloprasum Subsp Iranicum (Leek) Extract Cream in Patients with Symptomatic Hemorrhoids a Pilot Randomized and Controlled Clinical Trial, Journal of evidence-based complementary & alternative medicine, 20, 1326-1332.

[21] Lotfizadeh Dehkordi, S., Shakirian, A., and Mohammadi Nafji, AS. (2014), Effect of Tragopogon dubius extract on sensory properties, shelf-life and viscosity of yogurt, Herbal plants, (3), 49-57.



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]

# Production of fortified stirred-yogurt containing *allium iranicum* powder and evaluation of its shelf-life, physicochemical and sensory properties

**Pirsa, S. [1*], Amini, R. [1], Alizadeh, M. [1]**

1. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, UrmiaUniversity, Urmia, Iran
**(Received: 2018/08/18 Accepted:2019/02/03)**

Yogurt is the most widely used fermented milk product, which, like any other dairy product, is subject to corruption and degradation. The effort to improve the production process and improve the quality and durability of this product is essential. Plants such as *Allium iranicum* that contain natural compounds and have medicinal properties, taste and appetite, have great importance in food products. These plants can delay the degradation of foodstuffs and are used as seasonings, flavors, preservatives and antioxidants in food industry. In this study, the effects of *Allium iranicum* adding to yogurt were studied to improve the quality and shelf-life of the product. *Allium iranicum* powder was used in 3 levels of 0.5 %, 1.25% and 2% in the production of stirred yogurt. Two quantitative factors such as concentration of *Allium iranicum* powder and storage time were investigated using a growing factorial design with central points. After collecting data, analysis of variance and linear regression were used to investigate the effects of factors and their significance. After data modeling, the effects of powder percent and storage time on physicochemical properties (pH, acidity, WHC, antioxidant activity, syneresis, dry matter, viscosity, color properties and sensory properties) were investigated. The results showed that with increasing the percent of *Allium iranicum* powder, the acidity of the samples increased during storage and the dry matter increased with increasing the concentration of *Allium iranicum* powder. Viscosity, WHC, synergy and sensory and colorimetric properties were desirable in lower levels of *Allium iranicum* powder. Antioxidant activity increased with increasing powder percent and decreased during storage time. The highest total acceptance of yoghurt samples was for samples containing powder (1.25%) and 2% showed a negative effect on sensory function. According to the results, it was found that the *Allium iranicum* powder at 1/25% level could improve the properties and durability of yogurt samples.

**Keywords:** Stirred yogurt, *Allium iranicum* powder, Physicochemical, Sensory properties, Storage time

* Corresponding Author E-Mail Address: s.pirsa@urmia.ac.ir



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12 ]