تاثیر پودر گیاه پنیرک بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی ماست

زهرا صمصامی[۱]، دکتر سارا متینی[۲*]، دکتر پدرام حیدری[۳]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد،گروه علوم و صنایع غذایی، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران
۲. استادیار، گروه علوم وصنایع غذایی، واحدخوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران
۳. استادیار، گروه علوم وصنایع غذایی، واحدخوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران

چکیده

سابقه و هدف: استفاده از گیاهان دارویی در محصولات لبنی از جمله ماست در سالیان اخیر مورد توجه واقع شده است گل و برگ این گیاه دارای خواص تغذیه ای و دارویی می باشد. پنیرک دارای ترکیبات فنولی و فلانوئیدی است و همچنین دارای بتاکاروتن، سیانین، تانن، مالوین، مالوئیدین، ساپونین،دلفینیدین، موسیلاژ و بالاخص آنتی کسیدان ها بوده که خاصیت ضد درد، ضد ویروس، ضد میکروب و ضد آنتی اکسیدانی دارند. در طب سنتی از پنیرک در درمان بسیاری از بیماری ها استفاده می کنند. هدف از این تحقیق، افزودن پودر گیاه پنیرک با غلظت های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ ٪ به ماست و بررسی تاثیر آن بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی ماست در طول ۲۸ روز دوره رسیدن بود.

مواد و روش ها : پودر گیاه پنیرک با درصد های ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ همزمان با افزودن استارتر به شیر اضافه شد و پس از گرمخانه گذاری در دمای ۳۸ درجه به مدت ۸ ساعت، در طی ۲۸ روز در دمای یخچال نگهداری شد.

یافته ها: نتایج حاصل از آنالیز داده ها نشان داد که در اسیدیته تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان اختلاف معنی دار است. همچنین بسته به درصد پنیرک اضافه شده میزان ماده خشک افزایش و آب اندازی کاهش یافت. طبق نتایج بدست آمده افزودن پودر پنیرک به تیمار ها سبب کاهش معنی دار شمارش کلی میکروبی، کلی فرم ها، کپک و مخمر و استارتر گردید. در ارزیابی حسی، شاخص طعم و بافت دهانی نشان دهنده اختلاف معنی داری در بین نمونه ها بودند در حالی که در شاخص ظاهری و بافت غیر دهانی اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان دهنده این است که گیاه پنیرک دارای خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی می باشد و به کار گیری از آن در فرمولاسیون ماست می تواند مسیری برای بدست آوردن ماست با کیفیت و زمان ماندگاری بالایی باشد.

کلید واژه : گیاه پنیرک ، ماندگاری ، ماست ، خواص میکروبی، خواص شیمیایی

The effect of wild malva sylvestris on physicochemical ،microbial and sensory properties of yogurt

Samsami, Z[1]. Matini, S[2*] . Heidari, P[3]

1. Master of scientist, Islamic Azad University, Khoy Branch, Khoy, Iran
2. Assistant Professor of Food Science Department, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Khoy Branch, Iran
3. Assistant Professor of Food Science Department, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Khoy Branch, Iran

Introduction: The use of medicinal plants in dairy products, including yogurt, has used in recent years, and among these plants, we can mention Malva sylvestris, the flowers and leaves of this plant have nutritional and medicinal properties. Malva sylvestris contains phenolic and flavonoid compounds and also contains beta-carotene, cyanine, tannin, malvin, maloidin, saponin, delphinidin, mucilage, and especially antioxidants, which have analgesic, antiviral, antimicrobial, and antioxidant properties. The purpose of this research was to add 0.5%, 1% and 1.5% concentration of fennel plant powder to yogurt and investigate its effect on physicochemical, microbial and sensory properties of yogurt during 28 days of ripening period.

Methods: Malva sylvestris plant powder was added to the milk with the percentages of 0.5, 1 and 1.5 at the same time as the starter was added, and after being kept in a refrigerator at 38 degrees for 8 hours, it was kept in a refrigerator for 28 days.

Results: The results of the data analysis showed that there is a significant difference in pH and acidity of the effect of time and interaction between treatments and time. Also, depending on the percentage of cheese added, the amount of dry matter increased and synersis decreased. According to the obtained results, the addition of Malva sylvestris to the treatments caused a significant decrease in total microbial count, total forms, mold, yeast and starter. In the sensory evaluation, the taste index and oral texture showed a significant difference among the samples, while no significant difference was observed in the appearance index and non-oral texture.

Conclusion: The results of this research show that the cheese plant has antibacterial and antifungal properties and its use in yogurt formulation can be a way to obtain yogurt with high quality and shelf life.

Keywords: *Malva plant*, shelf life, yogurt, microbial properties, chemical properties

مقدمه

ماست یکی از انواع لبنیات است که به طور گسترده ای به دلیل خواص تغذیه ای و حسی مطلوب مصرف می شود. از هر نوع شیری برای تهیه ماست می توان استفاده کرد، اما ماست های امروزی را اغلب از شیر گاو تهیه می کنند. ماست از تخمیر قند شیر به نام لاکتوز حاصل می شود. باکتری مخصوص تهیه ماست، لاکتوز را به اسید لاکتیک تبدیل می کند و به دلیل وجود اسید لاکتیک، ماست مزه تند و ترشی پیدا می کند و به علاوه به ماست بافت ژل مانندی می دهد. علاوه بر این در طی فرایند تخمیر محصولات جانبی نیز تولید می شود که عطر و طعم خاصی را به ارمغان می آورد. ویژگی های اصلی کیفی ماست، عطر، طعم و بافت است. بیشتر ترکیبات طعم دهنده در ماست از لیپولیز چربی شیر و همچنین تبدیل میکروبیولوژیکی لاکتوز و سیترات است (۱). ماست اغب در سراسر زنجیره توزیع در دمای ۲- درجه سانتی گراد نگهداری می شود. ماندگاری ماست در شکل طبیعی کوتاه است و این امر مانع تجاری شدن این محصول می باشد (۲). ارتباط تنگاتنگ بین غذا و سلامتی بر کسی پوشیده نیست. غذا دارو به ماده ی غذایی با خواص دارویی و سلامت بخش مفید که دارای اثر پیشگیری و درمان بیماری هاست، گفته می شود (۳). پنیرک، یک گیاه نگهدارنده طبیعی است که دارای خاصیت ضد میکروبی و قارچ کشی می باشد. در میان گیاهان دارویی، گیاه پنیرک با داشتن خاصیت آنتی اکسیدانی، ضد سرطانی و ضد میکروبی جایگاه ویژه ای دارد. پنیرک با نام علمی Malva sylvestris یک گیاه دو یا چند ساله با ارتفاع ۱۰۰ سانتیمتر می باشد. پنیرک بومی آسیا، آفریقای شمالی، اروپا و مناطق مدیترانه است. از تمام قسمت های گیاه به عنوان ماده دارویی استفاده می کنند اما از قسمت گل و برگ گیاه استفاده بیشتری می شود. گل پنیرک، گیاهی بی بو و با مزه موسیلاژ مانند است. از این گیاه در طول تاریخ به عنوان غذا و دارو استفاده می کردند (۴). برگ های پنیرک حاوی فلاونوئید و شش تا هشت درصد موسیلاژ می باشد. مهم ترین ماده موثر گل پنیرک را موسیلاژ، فلاونوئید، تانن، ترکیبات فنولی و آنتوسیانین تشکیل می دهد (۵). به علاوه پنیرک حاوی قند، اگزالات و مواد رزینی و پکتینی است (۶). فعالیت بیولوژیکی برگ این گیاه وابسته به آنتی اکسیدان ها، پلی فنول ها، بتاکاروتن، ویتامین C، ویتامین E و مواد شیمیایی مهم دیگر در آن موجود می باشد (۷).

۲- مواد و روش ها

۲-۱-مواد خام مورد استفاده

شیر گاوی: شیر کامل از دامداری صنعتی در خوی تهیه شد.

استارتر : استارتر مورد استفاده حاوی باکتری های *لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* و *استرپتوکوکوس ترموفیلوس* از شرکت ولیرن(Valiren Y 36 A) ایتالیا بود .

پودر گیاه پنیرک : مقدار یک کیلوگرم گیاه پنیرک پس از جمع آوری و شستشو ، در دمای اتاق و دور از نور خورشید به طور کامل خشک گردید. سپس توسط آسیاب برقی پودر و از الکی با مش ۴۰ عبور داده شد و برای آزمایشات بعدی در محلی تاریک، سرد و خشک نگهداری گردید. پودر حاصل شده ۲۴ ساعت قبل از مصرف در داخل زیر نور uv و داخل هود لامینار، بر روی فویل آلومینیومی پخش شد تا در صورت وجود آلودگی استریل شود.

نویسنده مسئول: استادیار ، گروه علوم و صنایع غذایی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

آدرس الکترونیک :
matinii.sara@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۲

۲-۲-تجهیزات و لوازم آزمایشگاهی

هود لامینار آزمایشگاهی، انکوباتور ساخت کشور آلمان، اتوکلاو ساخت آلمان ، هیتر، آون مدل SHIMAZ CO ، دستگاه سنجش اسیدیته مدل SANA ساخت ایران، دستگاه آب مقطر گیر، آسیاب و الک آزمایشگاهی، دستگاه سانتریفیوژ، ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۱ میلی گرم، ترازوی حساس رطوبت سنج در دار ، هات پلیت Stuart انگلستان، محیط های کشت میکروبی Ibresco ساخت ایران.

۲-۳- محل انجام پژوهش

کلیه مراحل این تحقیق شامل تولید ماست و تمامی آزمایشات در آزمایشگاه دانشگاه آزاد واحد خوی انجام گرفت. آزمون های فیزیکوشیمیایی در آزمایشگاه شیمی و آزمون های میکروبی در آزمایشگاه میکروبیولوژی مواد غذایی نیز صورت گرفت.

۲-۴-روش تهیه ماست

گیاه پنیرک را از مناطق اطراف شهرستان خوی جمع آوری کردیم و پس از شستشو در زیر سایه در دمای اتاق خشک کرده و پس از آن با استفاده از آسیاب خانگی به پودر و از الک شماره ۱۸ عبور دادیم. شیر تازه و کامل گاوی از دامداری صنعتی خوی تهیه شد. پس از استاندارد سازی و کنترل کیفیت شیر و تعیین ترکیبات آن، در دمای ۶۳ تا ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه پاستوریزه شد و به منظور انجام مراحل تولید ماست دمای شیر را به ۴۵ درجه سانتی گراد رسانده و در ظروف استریل یک لیتری ریخته شد. پس از آن طبق دستور العمل، استارتر در دمای ۴۰ درجه به شیر اضافه شد. غلظت های مختلف پودر پنیرک به ترتیب صفر (شاهد)، ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ ٪ اضافه و خوب بهم زده تا پنیرک بصورت یکنواخت در ماست همگن شود. سپس تمامی ظرف ها با دمای ۳۸ درجه سانتی گراد به گرمخانه منتقل شد. پس از رسیدن اسیدیته نمونه ها به ۹۰ درجه دورنیک (pH~۴/۶) نمونه ها از گرمخانه خارج و به یخچال با ۴ درجه سانتی گراد انتقال داده شد. ماست پنیرک تولید شده را در روز (۱- ۷- ۱۴-۲۱- ۲۸) از نظر ویژگی های حسی و آزمون های فیزیکو شیمیایی و میکروبی مورد ارزیابی قرار گرفت.

۲-۵- آزمون های فیزیکوشیمیایی ماست

۲-۵-۱- اندازه گیری pH

اسیدیته ی نمونه ها مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ با استفاده از دستگاه pH متر در روز های ۱، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ اندازه گیری می شود. ابتدا pH متر با محلول های بافر با pH :۴ و ۷ کالیبره شده پس از تنظیم آن و شستشو الکترود دستگاه با آب مقطر، الکترود pH متر مستقیما داخل نمونه به مدت حداقل ۴۵ ثانیه قرار می دهیم و pH نمونه ها در سه تکرار سنجیده و میانگین داده ها گزارش شد (۸).

۲-۵-۲-اندازه گیری اسیدیته

اسیدیته کل عبارت است از مقدار هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال که بتواند میزان اسید مقدار معینی از شیر و فرآورده های آن در حضور فنل فتالئین خنثی با روش عیارسنجی خنثی کند. مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲، مقدار ۹ گرم از نمونه در بشر وزن شد و هم وزن نمونه آب مقطر افزوده شده و مقدار ۰/۵ میلی لیتر شناساگر فنل فنالئین به آن افزوده گردید

و با سود ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ ارغوانی ثابت تیتر می شود . اسیدیته برحسب درصد اسید لاکتیک و با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:(۸)

$$\text{درصد لاکتیک اسید} = \frac{N \times 0/0009 \times 100}{M}$$

۳-۵-۲- اندازه گیری ماده خشک

منظور از ماده خشک، مقدار ماده باقیمانده ای است که پس از انجام عملیات حرارتی ویژه مشخص شده با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۹۵ بدست می آید. اساس این روش تبخیر آب موجود در نمونه به وسیله آون در دمای ۲ ±۱۰۳ درجه سانتی گراد می باشد. براین اساس حدود ۳ گرم از نمونه درون ظرفی که از قبل داخل آون (۲ ±۱۰۳) به مدت ۲ ساعت قرار گرفته و خنک شده بود توزین می شود و مجددا ظرف همراه با نمونه داخل آون با همان دما به مدت ۳ ساعت قرار می گیرد. بعد خشک شدن در دسیکاتور، مقدار کل ماده خشک برحسب درصد وزنی با استفاده از فرمول زیر بدست می آید (۹):

$$\text{درصد ماده خشک} = \frac{m2-m1}{m1-m0} \times 100$$

۵-۴-۲-اندازه گیری آب اندازی

حدود ۲۰ گرم ماست در لوله های سانتریفوژ وزن شده و در دستگاه سانتریفوژ با دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۵۰۰ rpm سانتریفوژ شد. سپس مایع شفاف رویی درون بشر کوچک ریخته شده و حجم آن توسط پیپت تعیین می شود محاسبه درصد سینرسیس مطابق فرمول زیر انجام می شود (۱۰):

$$Synersis = \frac{VE}{Y} \times 100$$

۶-۲-آزمون های میکروبی ماست

۱-۶-۲- شمارش کلی باکتری (توتال کانت)

شمارش کل باکتری ها به روش کشت پورپلیت در محیط کشت PCA و در ۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت انکوبه می کنیم (۱۱).

۲-۶-۲- شمارش کپک و مخمر

برای شمارش جمعیت کپک و مخمر از روش کشت سطحی با استفاده از محیط کشت YGC و سپس انکوبه گذاری در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت استفاده شد (۱۱).

۳-۶-۲- شمارش کلی فرم

برای شمارش کلیفرم ها، کشت به صورت پورپلیت در محیط VRBو انکوبه گذاری در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت انجام گرفت (۱۱).

۶-۴-۲-شمارش استارتر

از محیط MRS آگار ترکیب شده با سیکلوهگزامید (۰/۱گرم بر لیتر) برای باکتری های اسید لا کتیک باسیلی شکل *(لاکتوباسیلوس)* تحت شرایط بی هوازی در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت انجام گرفت (۱۱).

۷-۲-ارزیابی ویژگی های حسی

خواص حسی (ارگانولپتیک) فرآورده غذایی جنبه حسی آن فرآورده را تشکیل می دهند. این خواص به تمامی ویژگی هایی از ماده غذایی اطلاق می شوند که با حواس پنج گانه قابل درک هستند که از عوامل اساسی پذیرش یا رد بسیاری از فرآورده های غذایی و کسب رضایت از مصرف آن ها است. یک فرم ارزیابی ۴ قسمتی برای بررسی رنگ، طعم، بافت، مزه پذیرش کلی تهیه شد و به منظور بررسی تاثیر فاکتور زمان، بافت، کیفیت محصول و ارزیابی حسی در روزهای اول، هفتم، چهاردهم، بیست ویکم و بیست و هشتم توسط ۸ نفر ارزیاب مورد مطالعه قرار گرفت (۱۲).

۸-۲- تجزیه و تحلیل آماری

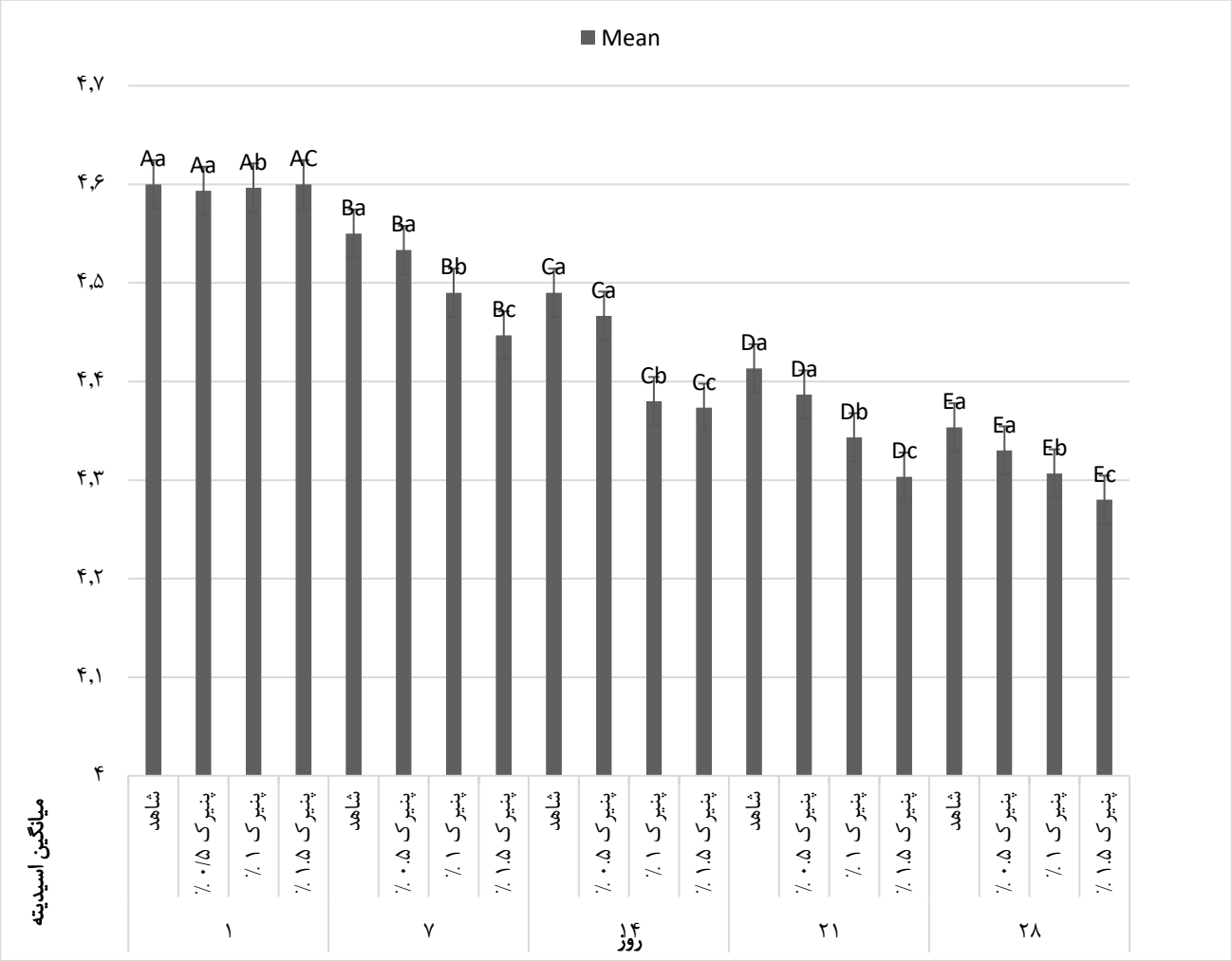
داده های حاصل از آزمایش بر اساس طرح فاکتوریل در زمان با بلوک های کاملا تصادفی تجزیه شدند. آزمون مقایسه میانگین ها با روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. تجزیه تحلیل داده ها و مقایسه میانگین تیمار ها توسط نرم افزار SPSS و رسم نمودار ها با نرم افزار Excel انجام گرفت.

۳- نتایج و بحث

۱-۳- نتایج آزمون های فیزیکوشیمیایی

۱-۱-۳- بررسی نتایج آزمون pH

نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که pH بین تیمار های شاهد و پنیرک ۰/۵٪ اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ دیده نمی شود ($p > ۰/۰۵$) و بین تیمار های شاهد و پنیرک ۰/۵ ٪ با تیمار های پنیرک ۱٪ و ۱/۵٪ اختلاف معنی داری مشاهده می شود ($p < ۰/۰۵$) همچنین مطابق جدول ۴-۱ اثر متقابل بین تیمار ها و زمان در طی ۲۸ روز در بین تمامی تیمار ها اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده شد ($p > ۰/۰۵$).



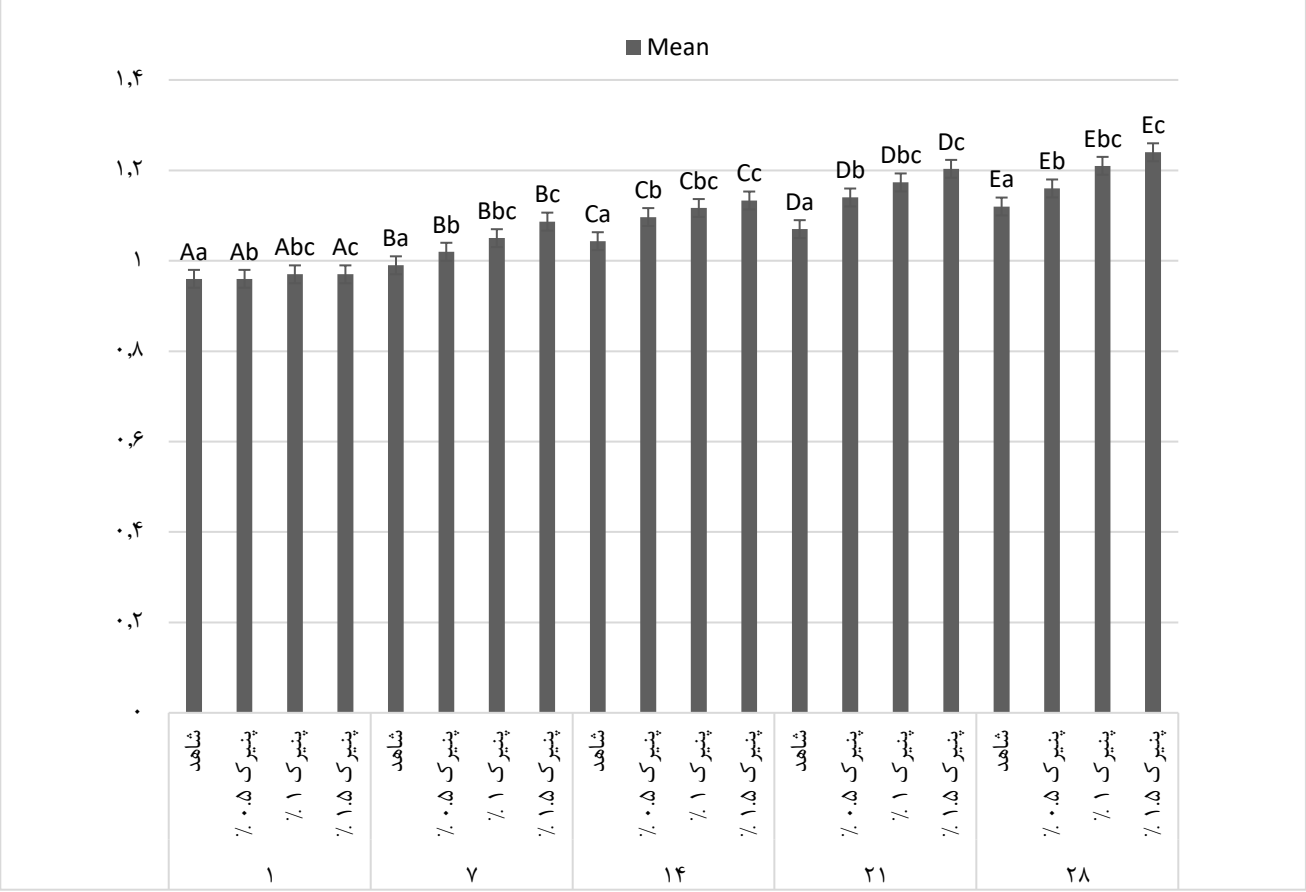
شکل ۳-۱ نمودار تغییرات مقدار اسیدیته در طول زمان

با بررسی نتایج مشاهده شد که در تمامی نمونه ها با گذشت زمان pH کاهش یافته که می توان علت آن را نتیجه تخمیر توسط باکتری های آغازگر موجود در ماست و تولید اسید لاکتیک دانست. روند کاهش pH در طی نگهداری ماست قابل انتظار است که در اثر تحقیقات مرتبط به آن اشاره کرد. نتایج به دست آمده از مطالعه pH نشان داد که با افزایش غلظت پودر پنیرک ، pH کاهش می یابد و بیشترین مقدار pH مربوط به نمونه ماست شاهد روز اول می باشد و روند کاهش pH در طول دوره نگهداری نسبت به نمونه های شاهد کند تر بود. نجمه صفری و همکاران (۲۰۱۷) طبق پژوهشی که انجام دادند، نشان دادند که افزودن پودر سیر وحشی در ماست باعث روند کند تر شدن کاهش pH درطول دوره ی نگهداری می شود که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (۱۳). روند تغییرات pH در نمونه های ماست تولید شده بوسیله ی افزودن درصد های مختلف پودر پنیرک در سطح احتمال ۵٪ دارای pH کمتری نسبت به نمونه ی شاهد می باشند. پدیده به pH بالای پودر پنیرک اضافه شده به ماست نسبت داده می شود. pH نمونه ها به صورت معنی دار در طول دوره ی نگهداری کاهش یافته است. نتایج نشان می دهد pH در نمونه های غنی شده با شدت بیشتری کاهش یافته است و این می تواند به علت ظرفیت بافری بالاتر در ماست نسبت به پودر پنیرک باشد(۱۴). همچنین تغییرات pH نمونه های مختلف ماست در طی زمان نگهداری نشان داده شده است. میزان pH نمونه ها کاهش یافته است و تفاوت معنی داری نیز بین نمونه ها مشاهده شده است. علت این پدیده می تواند بیشتر مربوط به تولید اسید لاکتیک توسط باکتری های اسید لاکتیک باشد که می توانند از دو مولکول لاکتوز، چهار مولکول اسید لاکتیک تولید کنند (۱۵). بیشترین میزان کاهش pH مربوط به ماست حاوی ۱/۵٪ پودر پنیرک

بود. در طول مدت زمان نگهداری، پایین ترین میزان pH در نمونه ها در روز ۲۸ مشاهده شد. یکی از دلایل آن می تواند این باشد که افزودن پودر پنیرک باعث بالا رفتن ماده خشک محصول می شود. این امر می تواند موجب کاهش pH گردد. به عنوان مثال در تحقیقی مشابه از شیر خشک بدون چربی برای بالا بردن ماده خشک استفاده گردید. نتایج تحقیقات انجام شده نشان داد که افزایش غلظت ماده جامد بدون چربی باعث کاهش معنی دار در pH ماست غلیظ شده نسبت به نمونه شاهد می گردد (۱۶).

۲-۱-۳-بررسی نتایج آزمون اسیدیته

تغییر مقدار اسیدیته نمونه های ماست حاوی مقدار مختلف پودر گیاه پنیرک در طی ۲۸ روز دوره رسیدن نشان داده شده است. نتایج حاصل از انجام آنالیز واریانس نشان می دهد که بین همه تیمارها به جز نمونه پنیرک ٪۱ اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین بین تیمار های پودر پنیرک و زمان اثرات متقابل آن ها در سطح ٪۵ اختلاف معنی دار وجود دارد ($p<۰/۰۵$).



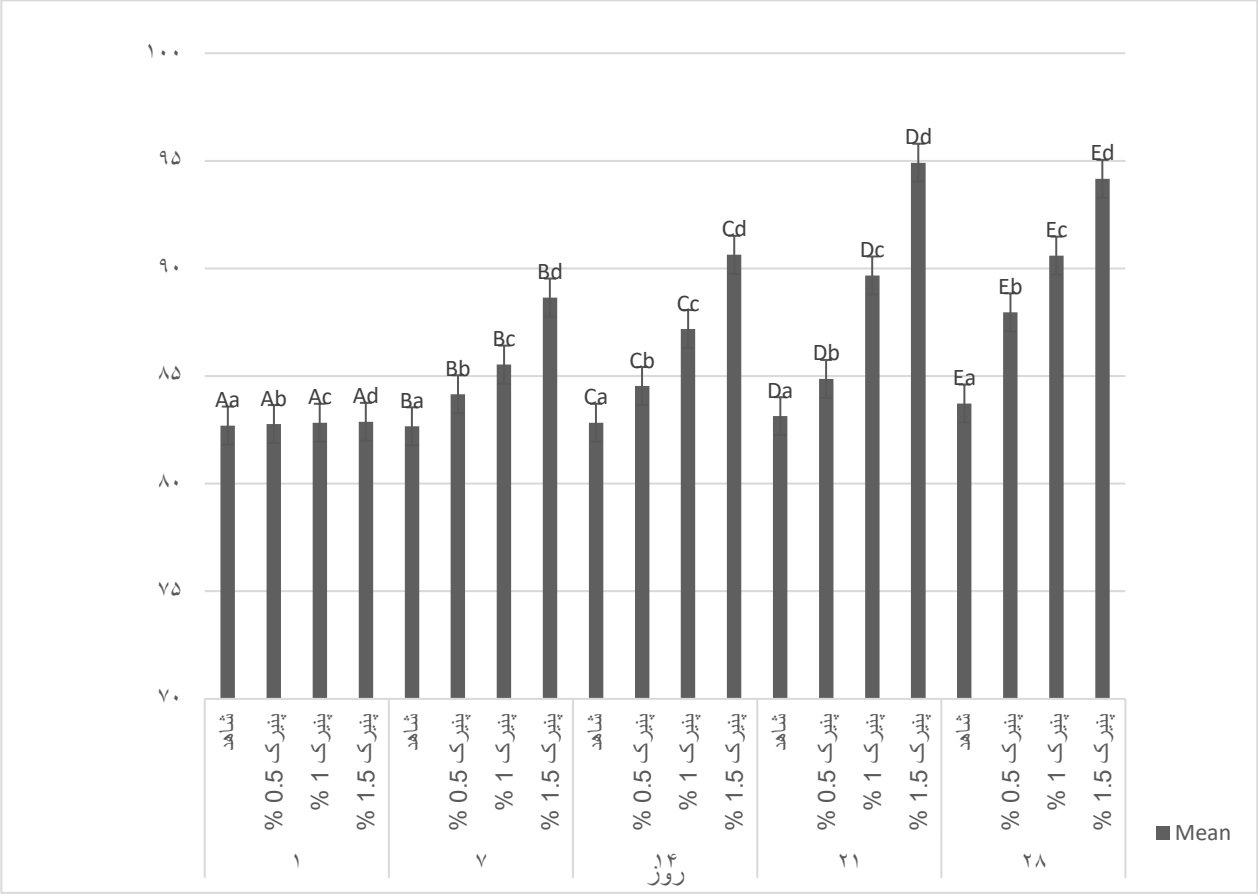
شکل ۳- ۲نمودار تغییرات مقدار اسیدیته در طول زمان

نتیجه این تحقیق مطابق با تحقیقات نجمه صفری و همکاران (۲۰۱۷) می باشد که نشان داد با افزودن سیر وحشی به ماست باعث افزایش اسیدیته در تمامی نمونه های حاوی پودر سیر وحشی می شود که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (۱۳). افـزودن عصاره های گیاهی به ماست منجر به افزایش معنی دار اسیدیته نسبت به نمونه شاهد شد . علـت این امـر، آن اسـت که تخمیر ماسـت با عصاره های گیاهی، منـجر به افزایـش فعالیـت متابولیـک باکتری های ماسـت و افزایش اسیدیتـه به دلیـل تولید اسید های آلی توسط باکتری های اسید لاکتیک می گردد (۱۷). علاوه بر این با گذشت زمان نگهداری، اسیدیته

کلیه تیمارها به جز پنیرک ۱٪ به طور معنی دار افزایش یافت. علت آن است که با افزایش زمان نگهداری و نیز ادامه فرآیند تخمیر لاکتوز توسط باکتری های استارتر، اسیدیته به دلیل تجمع اسیدهایی نظیر اسید لاکتیک، اسید فرمیک و غیره افزایش می یابد (۱۸). کنعانی و همکاران (۱۳۹۳) به غنی سازی ماست پروبیوتیک با عصاره گزنه، اسانس بابونه و اسانس نعناع و اثر آن بر اسیدیته ماست در دوران نگهداری پرداختند و به نتایج مشابهی دست یافتند (۱۹).

۳-۱-۳- بررسی نتایج آزمون آندازه گیری ماده خشک

نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که بین تیمار های پودر پنیرک و درصد ماده خشک اختلاف معنی داری در سطح ٪۵ وجود دارد. همچنین تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمارها در سطح احتمال ٪۵ نیز اختلاف معنی داری را نشان می دهد. نتایج حاصل از آزمون توکی در جدول زیر گزارش شده است.



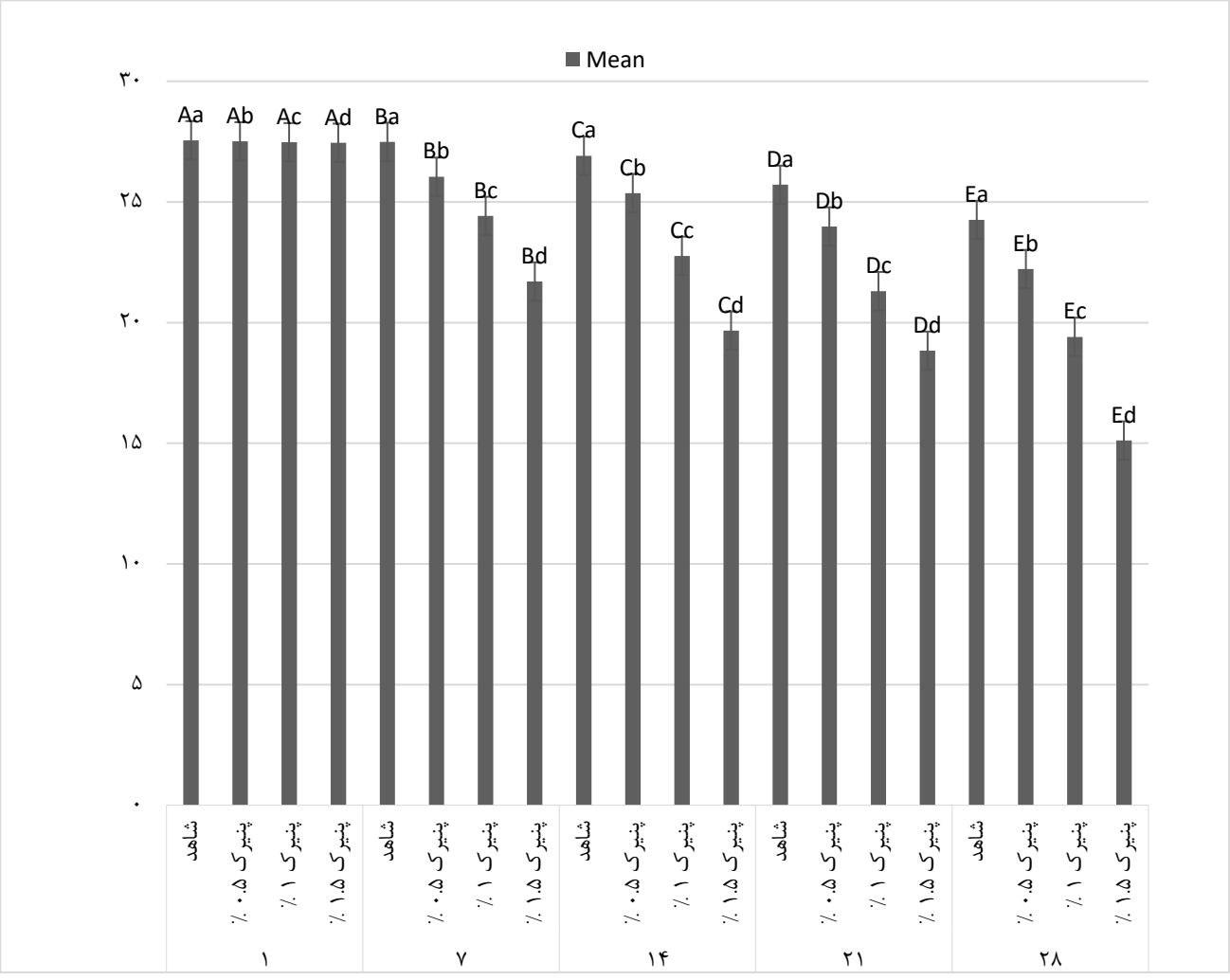
۳-۳ نمودار تغییرات مقدار ماده خشک در طول زمان

در این تحقیق میزان ماده خشک تیمار ها در طی دوره رسیدن افزایش یافته که این افزایش در تیمار های حاوی پودر پنیرک نسبت به نمونه شاهد افزایش معنی داری را نشان می دهد. به طوری که بیشترین افزایش مربوط به تیمار ۱/۵و۱٪ پنیرک می باشد. این طبیعی است که پودر پنیرک 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 حیدری و همکاران که نشان دادند افزودن پودر دانه تاج خروس به ماست باعث افزایش ماده خشک در طول نگهداری می شود، مطابقت دارد (۲۰). در خصوص تغییرات در

ترکیب شیمیایی نمونه های ماست، نتایج حاصل نشان می دهد که با اضافه کردن پودر پنیرک به نمونه ها، میزان ماده خشک افزایش می یابد. دلیل آن وجود مقادیر زیاد ماده خشک در پودر پنیرک نسبت به شیرمنجر به افزایش درصد ماده خشک با اضافه کردن پودر پنیرک به ماست می گردد (۲۱). نجمه صفری و همکاران (۲۰۱۷) نیز در تحقیقات خود بیان داشتند که ماست حاوی پودر سیر وحشی دارای مقادیر پروتئین، خاکستر، ماده خشک و خاصیت آنتی اکسیدانی بیشتری نسبت به ماست معمولی می باشد (۱۳).

۴-۱-۳-بررسی نتایج آزمون آب اندازی

بررسی نتایج آنالیز نشان می دهد که بین تیمار های پودر پنیرک و زمان نگهداری بر میزان آب اندازی در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < ۰/۰۵$) همچنین اثر متقابل بین تیمار های پودر پنیرک و زمان معنی دار است.



شکل ۳-۴ تغییرات آب اندازی در طول زمان

یکی از معایب عمده ماست، آب اندازی است که در واقع به ظهور سرم یا آب پنیر در سطح ماست اطلاق می شود. آب اندازی در ماست به دلیل چروکیدگی ساختار سه بعدی شبکه پروتئینی رخ می دهد که منجر به کاهش قدرت اتصال پروتئین های آب پنیر وخروج آن از ماست می گردد (۲۲). طبق نتایج بدست آمده این روند نزولی می تواند به دلیل استحکام اتصالات ایجاد شده پودر پنیرک با آب باشد. طبق نتایج بدست آمده اسیدی کردن سریع شیر و شرایط گرمخانه گذاری، دو عامل مهم در

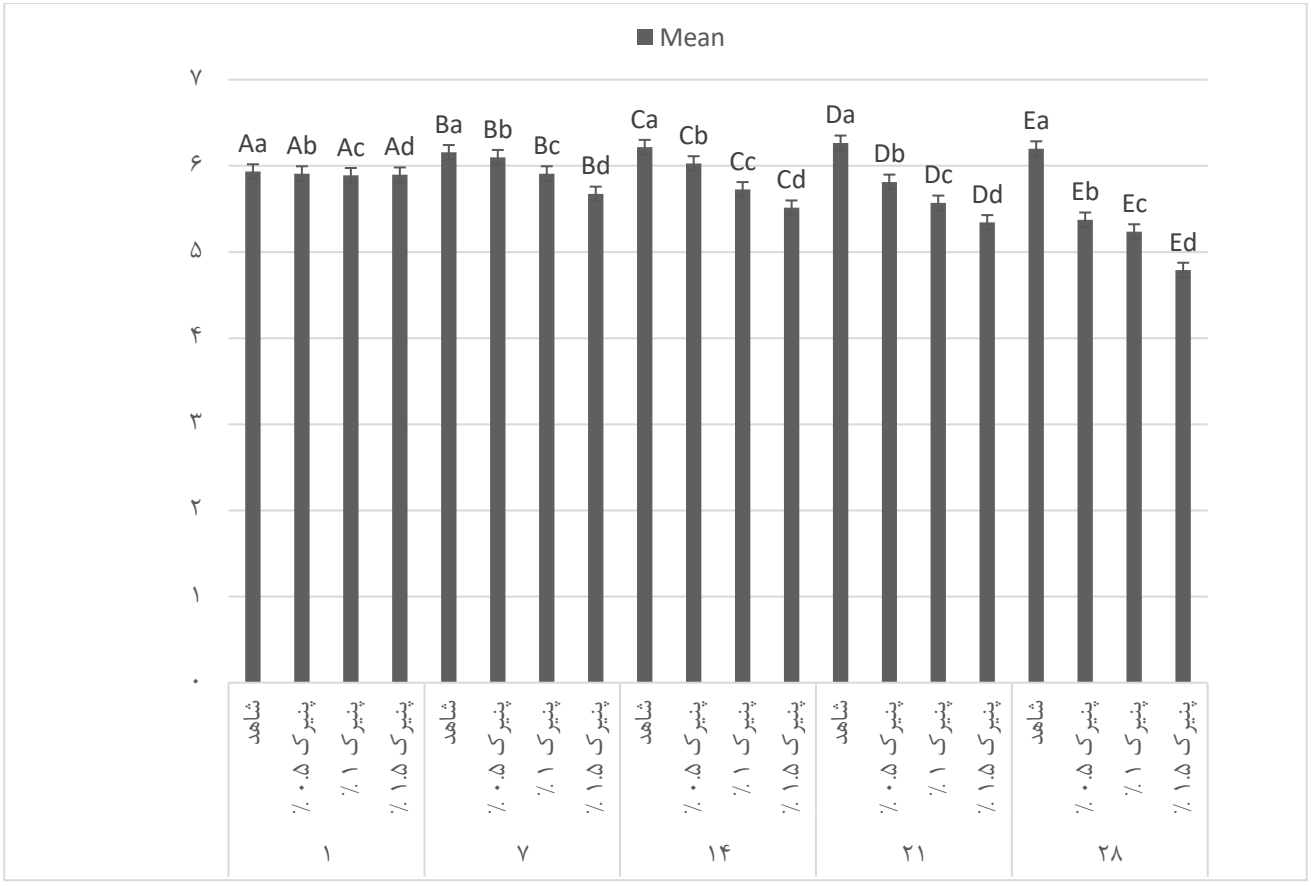
جداشدن سرم در دلمه های اسیدی از جمله ماست می باشند (۲۲) پدیده آب انداختن، مستقیماً به میزان اختلال فیزیکی، بی دقتی در عمل آوری شیر مانند pH بسیار پایین و عدم کنترل درجه حرارت در مدت گرمخانه گذاری بستگی دارد و باعث به هم خوردن شبکه مسیل های پروتئینی می شود(۸).

چنیبرگر و همکاران (۲۰۲۴) در تحقیقی که تحت عنوان برآورد عمر مفید ماست غلیظ شده انجام دادند نتایج مشابهی در مورد تأثیر منفی زمان نگهداری بر میزان آب اندازی ماست چکیده سنتی مشاهده نمودند (۲۳).

۲-۳-نتایج آزمون های میکروبی

۱-۲-۳-شمارش کلی باکتری ها

غلظت های مختلف پودر پنیرک باعث کاهش معنی دار شمارش کلی باکتری ها شده است. ($p < ۰/۰۵$) همچنین بین تیمار های پودر پنیرک و زمان و تاثیر متقابل بین تیمارها اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد.



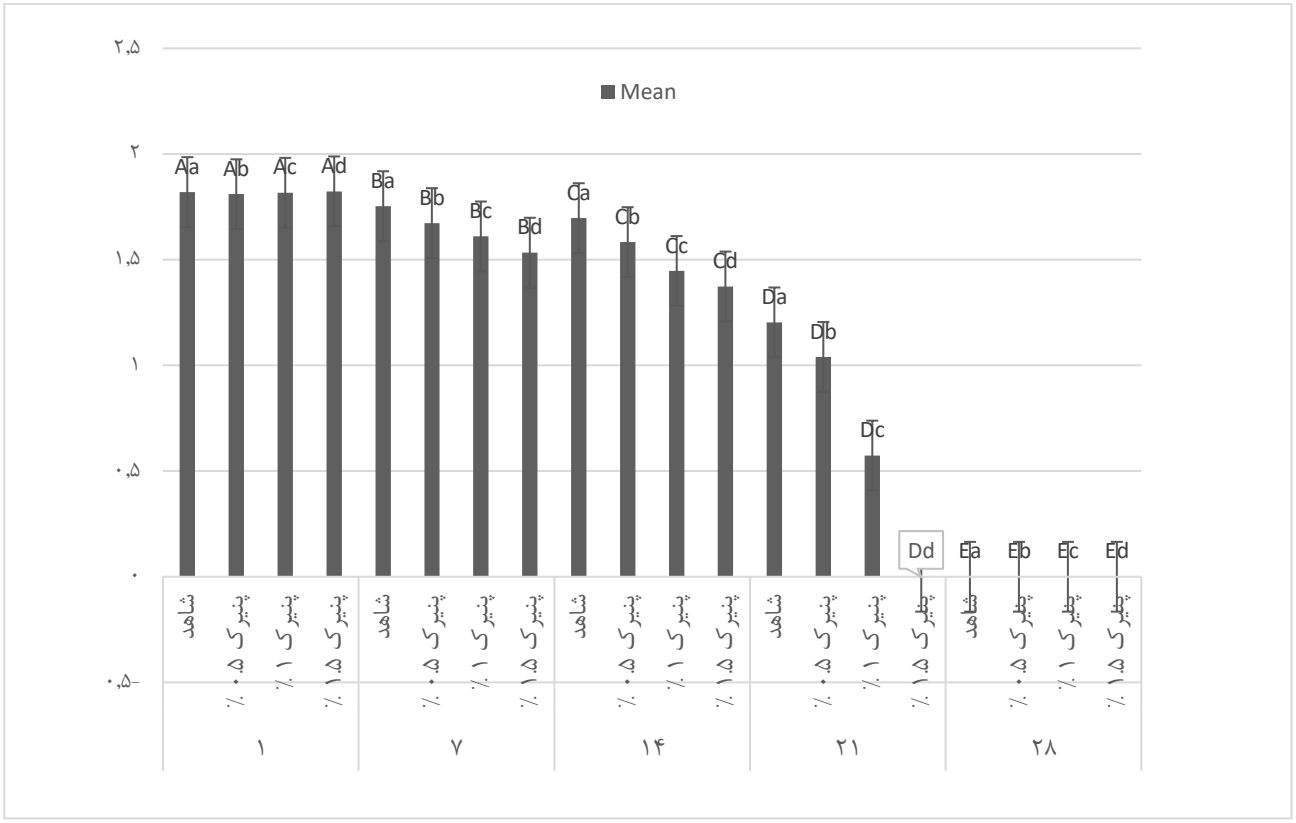
شکل ۳-۵ نمودار تغییرات شمارش کلی باکتری ها در طی زمان

مقادیر کل باکتری در تمامی نمونه های حاوی پنیرک کمتر از نمونه شاهد بوده و با افزایش غلظت پنیرک، مقدار باکتری نمونه ها کاهش یافته است که دلیل آن دارا بودن خاصیت ضد باکتریایی گیاه پنیرک در طی نگهداری و رسیدگی ماست است که سبب کاهش جمعیت میکروبی شده است. نتایج این تحقیق در زمینه خاصیت ضد باکتری گیاه پنیرک با مطالعات انجام شده توسط سایر محققین همسو می باشد. شیرانی(۲۰۲۱) به بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره غیر قطبی گیاه پنیرک با استفاده از روش های انتشار چاهک و رقت لوله ای پرداختند و یافتند که عصاره غیر قطبی گیاه پنیرک از رشد باکتری های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سرئوس*، *اشریشیاکلای* و *سودوموناس آئروژینوزا* جلوگیری کرده و اثر ضد باکتریایی آن

با افزایش عصاره افزایش می یابد (۲۴). اهمیت استفاده از اسانس ها و ترکیبات گیاهی در این است که حاوی ترکیبات فنولی می باشند، این ترکیبات مسئول خواص ضد میکروبی فرآورده های گیاهی هستند. به طوری که بر روی غشای سلولی باکتری ها تاثیر می گذارند، نفوذ پذیری را مختل کرده و منجر به اختلال در فعالیت غشای سلولی درپذیرش انتقال الکترونی، برداشت مواد مغذی، سنتز اسید نوکلئیک و .... می شوند (۲۵).

۳-۲-۲- شمارش کلی فرم ها

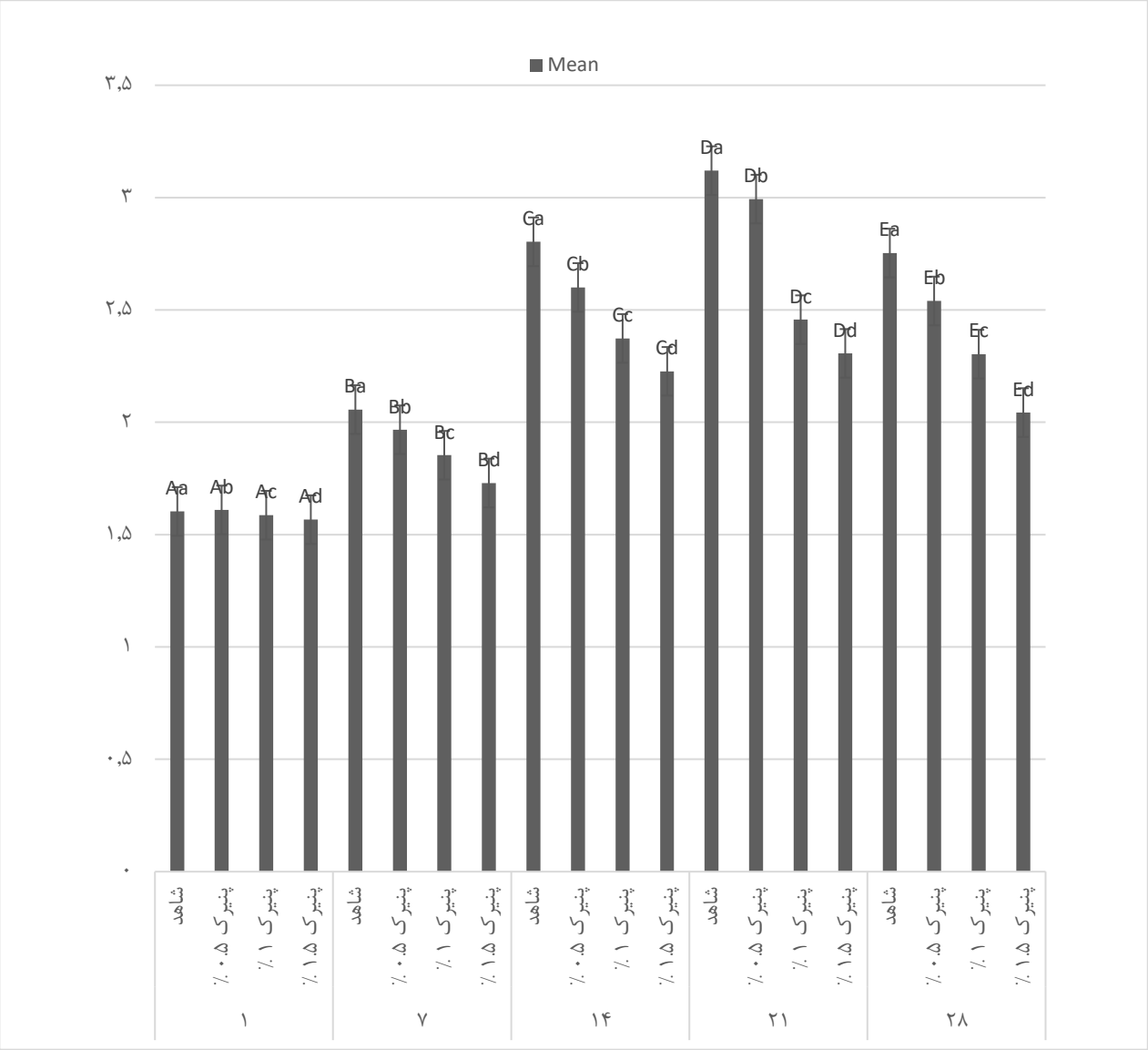
نتایج حاصل از انجام آنالیز واریانس نشان می دهد که بین تیمار های غلظت پودر پنیرک، زمان و اثر متقابل آن ها اختلاف معنی داری از نظر تعداد کلی فرم، وجود دارد ($p <۰/۰۵$). اثر متقابل مقادیر مختلف پودر پنیرک و زمان بر شمارش کلی فرم ها در ماست تولیدی معنی دار بود. پنیرک یکی از گیاهانی است دارای خواص غذایی و دارویی بسیار زیادی می باشد و دارای عطر و بوی بسیار مطبوعی می باشد. ترکیبات موجود در این گیاه و خواص آن در تحقیقات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و وجود ترکیبات ضد میکروبی در این گیاه مشخص شده است (۲۶). کارواکرول به غشای باکتری ها آسیب می زنند و قابلیت نفوذ پذیری غشای سلولی را افزایش می دهند و منجر به تراوش ATPمی شوند. کارواکرول به طور خاص دارای اثر ممانعت روی آنزیم ATPase می باشد و برای مثال در باکتری *اشریشیا کلای* از سنتز فلاژلین ممانعت می کند. (۲۷) با کاهش pH نمونه ها و نیز نگهداری در یخچال، شرایط برای رشد کلی فرم ها نامساعد شده و این میکروارگانیسم ها از محیط حذف خواهند شد. کلی فرم ها برای فعالیت مناسب نیاز به دمای ۷تا ۴۴ درجه سانتیگراد و pH اولیه حداقل۴/۵-۴/۴ دارند و اگر شرایط محیط خارج از این محدوده باشد، دیگر کلی فرم ها رشد نخواهند کرد، رقابت با لاکتیک اسید باکتری ها نیز شرایط را برای فعالیت کلی فرم ها مشکل تر ساخته و این دسته از میکروارگانیسم ها تحت تاثیر لاکتیک اسید باکتری ها غیرفعال می گردند (۲۸و ۲۹).



شکل ۳-۶ نمودار تغییرات کلی فرم در طول زمان

۳-۲-۳- بررسی نتایج آزمون کپک و مخمر

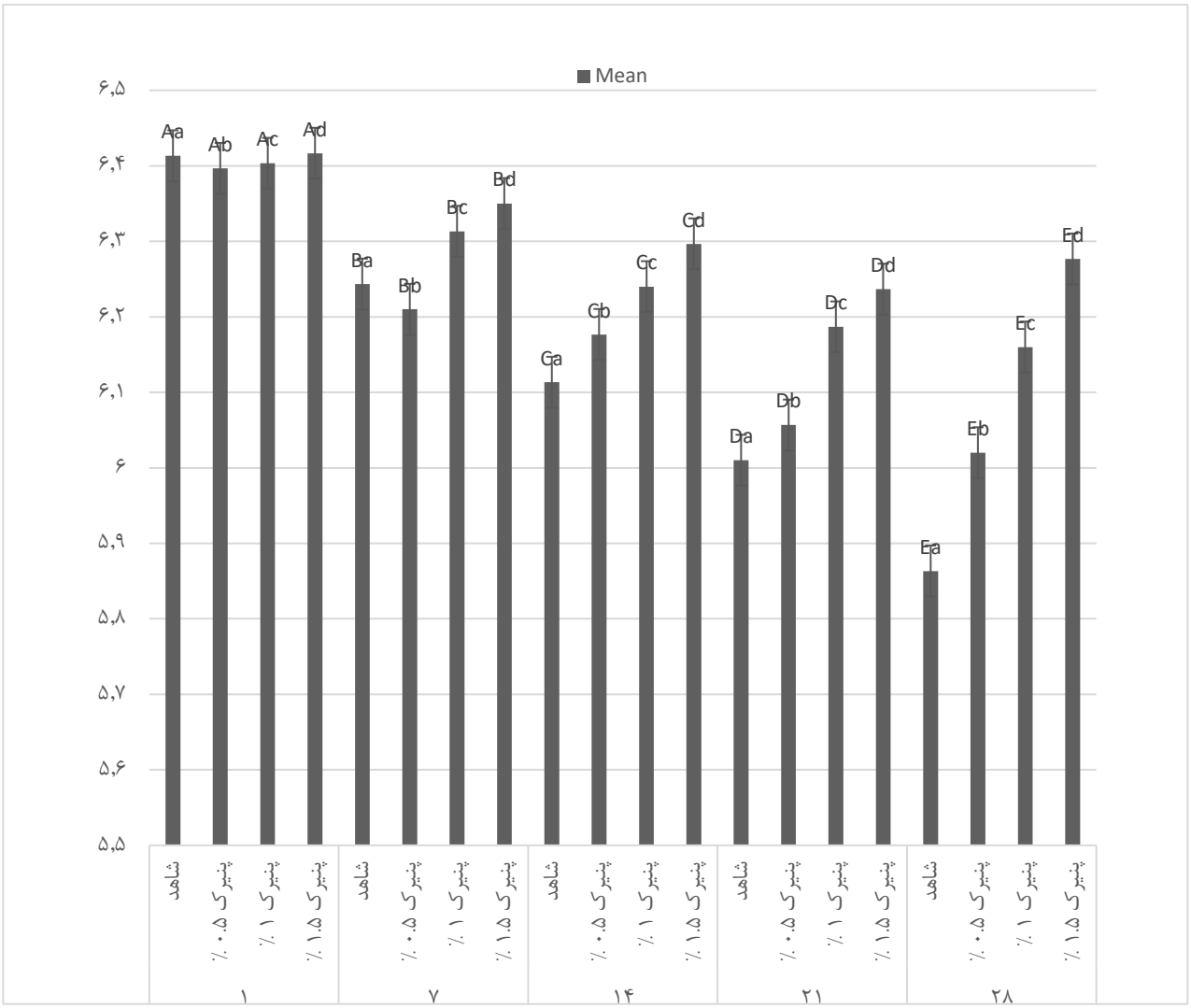
نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که بین تیمار های غلظت پودر پنیرک، زمان و اثر متقابل آن ها اختلاف معنی داری از نظر کپک و مخمر وجود دارد. نتایج به دست آمده از شمارش کپک و مخمر نشان داد که طی نگهداری ماست تعداد کپک و مخمر افزایش یافته به طوری که در روز ۲۱ به حداکثر رسیده و سپس تا روز ۲۸ کاهش می یابد ولی با اضافه کردن پودر پنیرک روند کاهشی کپک و مخمر ادامه دارد. حضور قارچ ها در مواد غذایی بستگی به عوامل مختلفی از جمله فعالیت آبی، pH و در دسترس بودن مواد مغذی دارد. علاوه بر این، شرایط ذخیره سازی و همچنین حضور میکروب های دیگر، تعیین می کند که کدام نوع از قارچ ها در یک سیستم غذایی خاص رشد کند (۲۸و ۳۰). کپک ها قادر به رشد در انواع مختلفی از غذاها می باشند. حضور گونه *پنیسیلیوم نوتاتوم* به عنوان یک مشکلی جدی و مکرر در صنعت لبنیات چشمگیر است، زیرا این جنس از کپک می تواند در ماست به دلیل وجود شرایط هوازی رشد نماید (۳۱و ۳۲).



شکل ۳-۷ نمودار تغییرات کپک ومخمر در طول زمان

۴-۲-۳-شمارش استارتر ها

نتایج حاصل از آنالیز واریانس مربوط به شمارش *لاکتوباسیلوس ها* در تیمار شاهد و تیمار های دارای پودر پنیرک در طول مدت زمان نگهداری ۲۸ روز نشان داده شده است. نتایج آنالیز واریانس نمونه های ماست نشان می دهد که بین تیمار ها و همچنین بین مدت زمان نگهداری و اثرات متقابل آن ها اثر معنی داری روی شمارش جمعیت *لاکتوباسیلوس ها* دارد ($p<۰/۰۵$). دو میکروارگانیسم *استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس* دو کشت آغازگر ماست هستند که دارای رشد همزیست می باشند. فعالیت این باکتری ها بر ویژگی های کلی ماست اثرگذار است. لاکتیک اسید باکتری ها مسبب تولید اسید، جلوگیری از رشد پاتوژن ها و ایجاد عطر و طعم می باشند (۳۳و۳۴). عامل غلظت پودر پنیرک و زمان نگهداری به طور معنا داری بر شمارش باکتری های آغازگر ماست حاوی پودر پنیرک موثر است، تعداد باکتری های زنده آغازگر در نمونه های دارای پودر پنیرک نسبت به نمونه ی شاهد بیشتر است . می توان گفت غیر از pH عوامل دیگری بر تعداد باکتری های زنده در طی نگهداری ماست دخیل هستند، حضور ترکیبات مانند الیگوساکاریدها، فیبر و نشاسته و اثرات حفاظتی و تحریک کنندگی آن ها بر روی میکروارگانیسم های آغازگر یکی از دلایل بقای بیشتر این باکتری ها است(۲۰و ۳۵). فاکتورهای تحریک کننده مانند کربوهیدرات های پیچیده (نشاسته)، اسیدهای آمینه، ویتامین ها، مواد معدنی و آنتی اکسیدان ها برای رشد آغازگرها مفید تشخیص داده شده اند(۱۴).

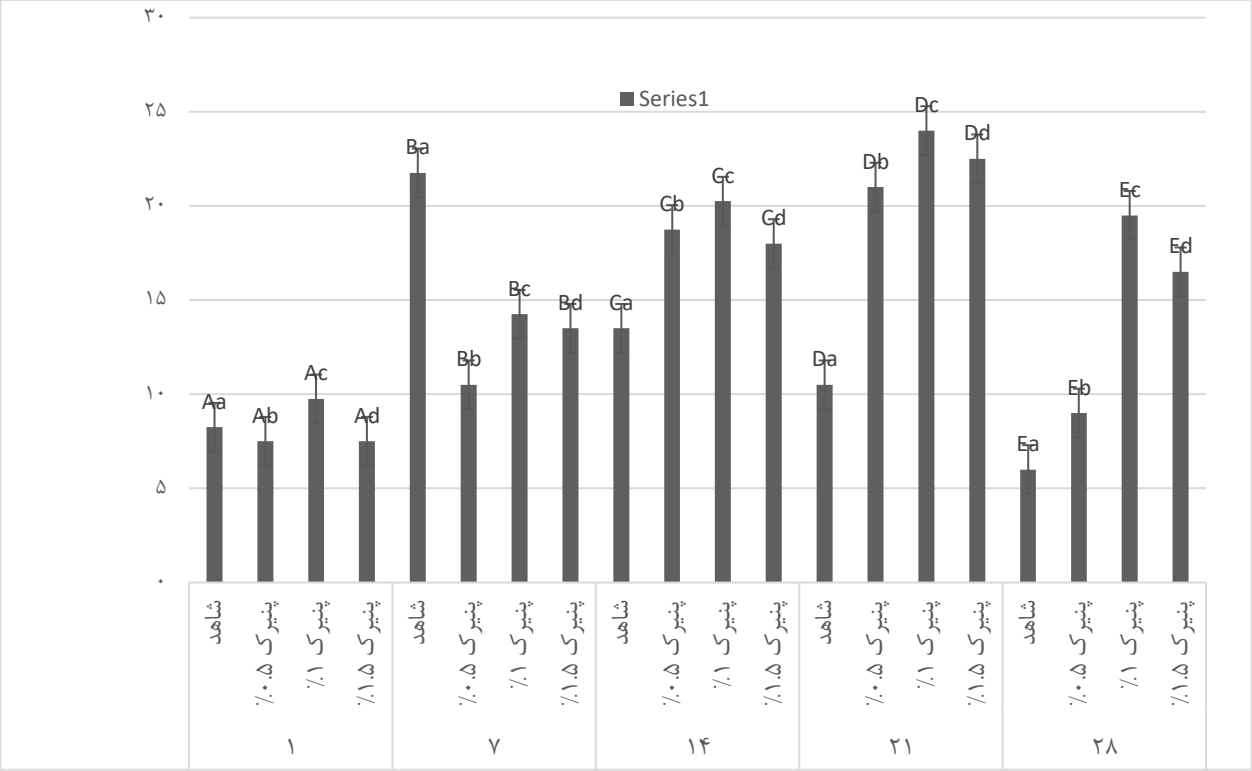


شکل ۳-۸ نمودار تغییرات مقدار *لاکتوباسیلوس ها* در طی زمان

۳-۳-نتایج آزمون های حسی

۳-۳-۱- بررسی نتایج طعم ماست (بو، مزه)

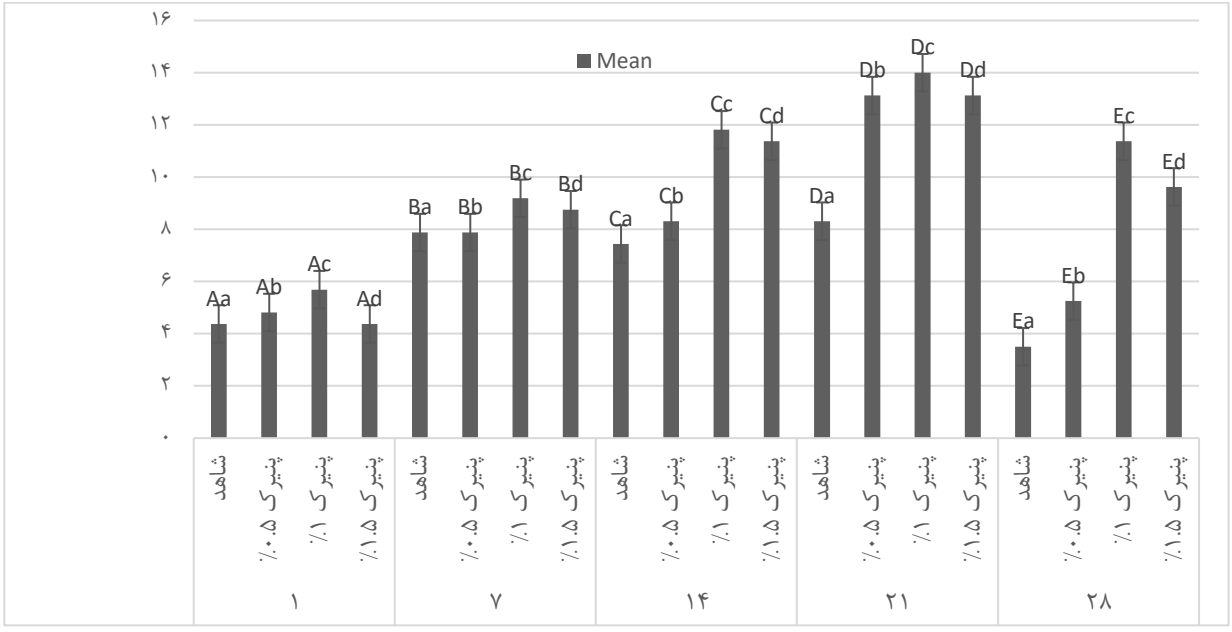
نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که شاخص طعم بین تیمار ها اختلاف معنی داری داشت . همچنین اثر متقابل بین تیمار ها و زمان در طی ۲۸ ، اختلاف معنی داری در سطح ٪۵ مشاهده شد. هرچه غلظت پودر پنیرک در نمونه ماست ها افزایش یابد طعم آن بیشتر ظاهر می شود و به همین دلیل باعث کاهش پذیرش کلی مصرف کنندگان می شود. غلظت ۱٪ پودر پنیرک در نمونه ماست ها متناسب با ذائقه ارزیاب ها بود اما نمونه ماست های شاهد پایین ترین نمره را از ارزیاب ها دریافت کردند.



شکل ۳-۹ نمودار تغییرات مقدار طعم ماست در طی زمان

۲-۳-۳- بررسی نتایج بافت دهانی ماست (احساس دهانی)

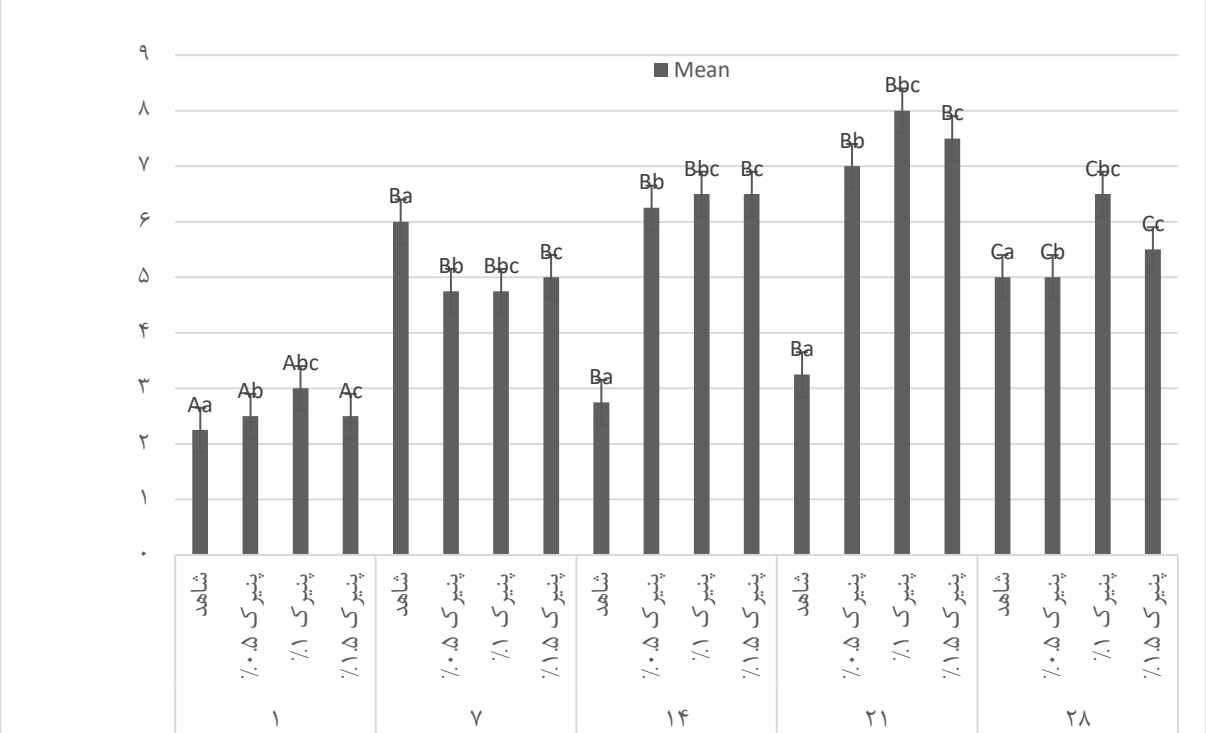
نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که بافت دهانی بین تیمار ها اختلاف معنی داری داشت همچنین اثر متقابل بین تیمار ها و زمان در طی ۲۸ روز در بین تمامی تیمار ها اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده می شود . با توجه به جدول کمترین مقدار بافت دهانی برابر با ۳/۵۰ مربوط به نمونه شاهد در روز ۲۸ و بیشترین مقدار مربوط به نمونه پنیرک ۱٪ در روز ۲۱ برابر با ۱۴/۰۰ است که ارزیاب ها در نظر گرفته اند. شکل زیر تغییرات مقدار طعم مربوط به تیمار ها در طی زمان را نشان می دهد.



شکل ۳-۱۰ نمودار تغییرات احساس دهانی ماست در طی زمان

۳-۳-۳-بررسی نتایج شاخص ظاهری ماست (رنگ، آب اندازی)

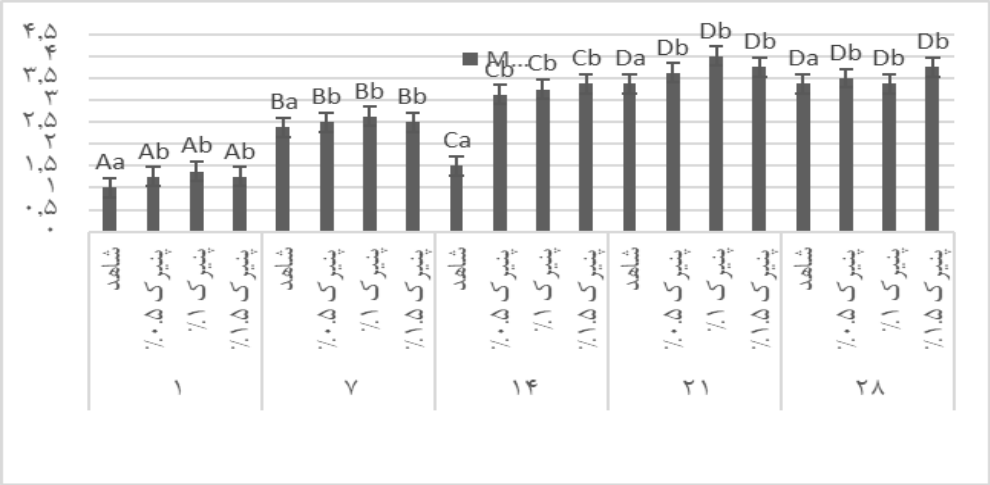
نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که شاخص ظاهری بین تیمار های شاهد، پنیرک ۰/۵ ٪ و پنیرک ۱/۵ ٪ اختلاف معنی داری داشت ($p <$۰/۰۵). همچنین اثر متقابل بین تیمار ها و زمان در طی ۲۸ روز در بین روز های ۷، ۱۴ و ۲۱ اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده نمی شود ($p >$۰/۰۵).



شکل۳-۱۱ نمودار تغییرات ظاهری ماست در طی زمان

۳-۳-۴ بررسی نتایج بافت غیر دهانی ماست (قاشق زدن)

نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان می دهد که بافت غیر دهانی بین تیمار ها اختلاف معنی داری نداشت . اختلاف معنی داری بین نمونه شاهد با سایر نمونه های حاوی درصد های مختلف پودر پنیرک بود. همچنین اثر متقابل بین تیمار ها و زمان در طی ۲۸ روز دوره رسیدگی، بین روز اول تا ۲۱ اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده می شود.



شکل ۳-۱۲ نمودار تغییرات احساس غیر دهانی ماست در طی زمان

۴- نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج آنالیز واریانس میانگین های به دست آمده از بررسی ویژگی های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی بین نمونه های ماست به نتایج زیر می توان اشاره کرد:

نتایج PH نمونه ها نشان داد که بین تیمار ها ، در نمونه شاهد و پنیرک ۰/۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده نشد اما بین نمونه های ۱٪ و ۱/۵٪ پودر پنیرک اختلاف معنی دار بود. اما تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان معنی دار است. میزان اسیدیته نمونه ها بین تیمار ها، در نمونه ۱٪ پنیرک اختلاف معنی داری را نشان نداد اما بین بقیه تیمار اختلاف معنی دار بود. همچنین تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان معنی دار است. میزان ماده خشک تمامی تیمار ها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان می دهد به طوری که با گذشت زمان میزان ماده خشک در همه تیمار ها افزایش یافت که این افزایش با افزودن پودر پنیرک به تیمار ها چشمگیر بود. با افزودن پودر پنیرک به ماست بر میزان آب اندازی آن بسته به غلظت پودر پنیرک، کاهش یافت که این کاهش اختلاف معنی داری را در بین همه تیمار ها نشان داد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تعداد کلی فرم ها نشان می دهد که افزودن پودر پنیرک به تیمار ها تاثیر معنی داری در کاهش تعداد کلی فرم ها داشته و می توان نتیجه گرفت پودر پنیرک اثر مهار کنندگی خوبی بر کلی فرم ها دارد. نتایج بررسی آزمون کپک و مخمر نشان دهنده اثرات ضد قارچی پودر پنیرک است. با افزایش غلظت پودر پنیرک اختلاف معنی داری در کاهش کپک و مخمر مشاهده شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تعداد باکتری های اسید لاکتیک نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است. از روز ۷ تا انتهای دوره رسیدگی شاهد کاهش تعداد اسید لاکتیک بودیم اما در بین تیمار های حاوی پودر پنیرک شاهد افزایش مشاهده شد که نشان می دهد پودر پنیرک اثر مهار کنندگی بر باکتری های اسید لاکتیک در مقایسه با نمونه های شاهد نداشته است. میزان طعم نمونه ها بین تیمار ها اختلاف معنی داری را نشان داد. همچنین تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان معنی دار است. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نمونه ها در شاخص ظاهری ماست نشان می دهد که تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان در روز های ۷، ۱۴ و ۲۱ اختلاف معنی داری نشان نداد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نمونه ها نشان داد که بین تمامی تیمار ها، در بافت دهانی ماست اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین نشان می دهد که تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان دارای اختلاف معنی داری است. نتایج بررسی بافت غیر دهانی ماست نشان داد که تاثیر زمان و اثر متقابل بین تیمار ها و زمان معنی دار نیست.

۴-۱- پیشنهادات

تاثیر غلظت های متفاوتی از پودر پنیرک در خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی ماست مورد مطالعه قرار گیرد. بررسی و استفاده از سایر گیاهان دارویی در فرموله کردن ماست با توجه که ایران کشوری پوشیده از پوشش های گیاهی است. انجام دادن تحقیقات مشابهی بر روی تاثیر اسانس و عصاره این گیاه در صنعت ماست و فرآورده های لبنی پیشنهاد می شود.به صورت صنعتی از این گیاه در فرموله کردن ماست ها استفاده شود. با توجه به خواص آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی که گیاه پنیرک دارد پیشنهاد می شود در سایر بخش های صنایع غذایی نیز تحقیقاتی در زمینه کاربرد آن به عنوان یک نگهدارنده طبیعی صورت گیرد.

Reference

1. Yousefi M, Soharian N. The article is the flavor of yogurt and the factors affecting its production. Semnan University of Medical Sciences. 2018.
2. Kumar P, Mishra HN. Yoghurt powder: A review of process technology, storage and utilization. Food Bioprod Process. 2004;82(C2):133–42.
3. Mobaraki E, Nakhai Moghadam T, Golmakani M. Milk and dairy products as functional foods. In: The 22nd National Congress of Iran Food Science and Technology; 2014. p. 20–24.
4. Gasparetto JC, Martins CAF, Hayashi SS, Otuky MF, Pontarolo R. Ethnobotanical and scientific aspects of Malva sylvestris L.: A millennial herbal medicine. 2011.
5. Ahwazi M, Rizvan Aghdam A, Habibi Khaniani B. Seeds of medicinal plants (morphology, physiology, and medicinal properties). Tehran: Academic Jihad Publications; 2010. p. 131–202.
6. Zahouri. Encyclopaedia of Medicinal Plants. 2nd ed. Tehran: Tahsin Publications; 2019.
7. Tabaraki R, Yosefi Z, Gharneh HAA. Chemical composition and antioxidant properties of Malva sylvestris L. Agric Sci Res J. 2012;8:59–68.
8. Iran Institute of Standards and Industrial Research. National Standard of Iran No. 2852: Milk and its products – Determination of acidity and pH – Test method. 2012.
9. Iran Institute of Standards and Industrial Research. National Standard of Iran No. 695: Milk and its products – Yogurt – Characteristics and test methods. 2003.
10. Panesar PS, Shinde CH. Effect of storage on syneresis, pH, Lactobacillus acidophilus count, Bifidobacterium bifidum count of Aloe vera fortified probiotic yoghurt. J Dairy Sci Technol. 2011;4:17–23.
11. Del Nobile MA, Gammariello D, Conte A, Attanasio M. A combination of chitosan, coating, and modified atmosphere packaging for prolonging Fior di Latte cheese shelf life. Carbohydr Polym. 2009;78(1):151–6.
12. Anonymous. British Standard for Milk and milk products – Sensory analysis Part 2: Recommended methods for sensory evaluation. BS ISO 22935-2. 2009.
13. Safari N, Fazel M, Jihad M. The effect of wild garlic powder on physicochemical properties of stirred yogurt. Iran J Food Sci Technol. 2017;14:335–44.

14. Zare F, Boye J, Orsat V, Champagni C, Simpson B. Microbial, physical, and sensory properties of yogurt supplemented with lentil flour. Food Res Int. 2011;44:2482–8.
15. Faraji N, Alizadeh M, Almasi H, Pirsa S, Fraji S. Evaluation of physicochemical and sensory properties of probiotic yogurt enriched by Iranian shallot nanoemulsion containing omega-3 fatty acid. FSCT. 2020;17(100):77–101.
16. Grossi A, Yazidi Z, Ahmadi J. Optimizing yogurt enriched with phytosterols to reduce cholesterol. J Food Sci Ind. 2018;7(2):156–63.
17. Vahedi N, Mazaheri M. Optimizing the formulation of concentrated fruit yogurt and checking its quality during shelf life. In: Proceedings of the 18th National Conference of Food Sciences and Industries; Mashhad. 2017.
18. Shahsavar H, Bolandi M, Baghaei H. Evaluation of physicochemical and sensory properties of probiotic yogurt enriched by Iranian shallot nanoemulsion containing omega-3 fatty acid. FSCT. 2019;16(89):263–73.
19. Kanani B, Khosrow Shahi Asl A, Alizadeh M, Pour Ahmad R. Enrichment of probiotic yogurt with nettle extract, chamomile, and mint essential oils and its effect on yogurt acidity during storage. In: Proceedings of the 22nd National Congress of Food Science and Industry; Urmia University. 2013.
20. Heidari M, Jihadi M, Fazel M, Ghasemi Peru N. An investigation on the effect of addition of Amaranthus cruentus powder on quality properties of yogurt. Iran J Food Sci Technol. 2017;14:271–84.
21. Hedayat Saatloo A, Khosrow Shahi A, Zomorodi S. Production of functional fruit yogurt from buffalo milk by adding mallow powder (Malva sylvestris). J Innov Food Sci Technol. 2024;16(2):77–89.
22. Esfandiari H, Moslehishad M. Evaluation of physicochemical, sensory, and rheological properties of stirred yogurt fortified with rice bran and lettuce extract during shelf life. FSCT. 2019;16(90):245–58.
23. Schneeberger SJ, Madgwick N, Schotter L, Rohrs Ameen U, Kasozi G. Shelf life extension for yogurt production in circumstances of regular power outages: Eritrean yogurt study. J Food Sci Nutr Ther. 2024;10(1):1–8.
24. Shirani Bidabadi Kh. Investigation of the minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of Malva sylvestris extracts and their interaction on some pathogenic bacteria in vitro. 2021;112(18):69–79.
25. Mansoori N, Moghaddam M, Kazemi F, Bahreini M, Aroie H. Influence of different concentrations of ethanolic extract of seven medicinal plants on three bacteria strains. J Sch Med Shahid Beheshti Univ Med Sci. 2018;41(4):236–43.
26. Eghbal H, Mohammadi A, Mohammad Nejad Khiavi N, Ahmadi Sabegh M, Jahani N. Comparison of the antibacterial properties of essential oils of Malva sylvestris and Salvia officinalis on common bacteria of oral infection with chlorhexidine mouthwash. J Mash Dent Sch. 2021;45(3):217–29.
27. Salimi M, Ebrahimi A, Shujaei Asadieh Z, Sa'iDehkordi SS. Extraction and identification of chemical compounds of celeriac. Med Aromat Plants Iran. 2010;26:147–56.
28. Simsek B, Sagdic O, Ozcelik S. Survival of Escherichia coli O157:H7 during the storage of Ayran produced with different spices. J Food Eng. 2007;78(2):676–80.
29. Zarali M, Sadeghi A, Jafari SM, Sadeghi Mahoonak A, Ebrahimi M. Evaluation of antimicrobial and probiotic properties of the predominant LAB isolated from fermented

germinated clover seed. Iran J Food Sci Technol. 2022;19(123):299–15.
30. Jafarpour D, Ataei P. Isolation and identification of mould contaminating UF cheeses in Fasa city. Iran J Food Sci Technol. 2022;18(121):107–16.
31. Tehrani M, Vahidi N. Optimizing the formulation of ordinary fruit yogurt and checking its quality during storage time. In: The 17th National Congress of Iranian Food Industries; 2019.
32. Javidi Y, Goli M. Investigation of physicochemical and microbial properties of low-fat yogurt enriched with whey protein concentration, milk protein concentration, and wheat psyllium fiber. Iran J Food Sci Technol. 2021;18(112):247–60.
33. Montville TJ, Matthews KR. Principles which influence microbial growth, survival, and death in foods. In: Food Microbiology Fundamentals and Frontiers. 1997. p. 13–29.
34. Alizadeh Behbahani B, Noshad M. Isolation and identification of Lactobacillus strains from Behbahan local cheeses and investigation of technological and antimicrobial properties of these strains against food pathogens. 2021;16(1):133–42.
35. Behzadi Rad A, Salehi Sirjani M, Madani M. In vitro inhibitory effects of Rhus coriaria aqueous and alcoholic extracts on Candida albicans. Complement Med J Fac Nurs Midwifery. 2015;5(1):1105–12.