بررسی تغییرات دی استیل و ویژگیهای حسی ماست های غنی شده با کنسانتره پروتئینی آب پنیردر جایگزینی شیر خشک

حسن کاکویی *[۱]، محمد رضا احسانی[۲]، محمد تقی مظلومی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- دانشیار گروه صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده

در این مطالعه با افزایش درصد جایگزینی کنسانتره پروتئینی آب پنیر به جای شیر خشک در شیر ماست سازی به ترتیب در نمونه های A (WPC[1] ۰/۵٪ و SMP[2] ۱/۵ ٪)، B (WPC ۱٪ و SMP ۱/۵٪)، C (WP C ۱/۵٪ و SMP ۰/۵٪) و D (WPC ۲٪)، مقادیر دی استیل در روزهای اول و چهاردهم نسبت به نمونه شاهد F (SMP ۲٪) افزایش یافته وعلت آن حضور سیترات بیشتر به عنوان پیش ساز دی استیل در کنسانتره پروتئینی آب پنیر نسبت به شیرخشک بوده و دی استیل درطول دوره ماندگاری محصول نقش کلیدی درعطر وطعم و پذیرش مصرف کننده ایفاء می کند.با افزایش درصد جایگزینی WPC به جای SMP ضمن کاهش مقدار سینرسیس در نمونه های A، B و C، قوام و استحکام ماست در طول دوره نگهداری بهبود یافته و نمونه C بهترین و نزدیکترین قوام به قوام ماست نمونه شاهد (F) را داشته و علت آن تشکیل بیشتر و محکمتر کمپلکس های پروتئین های سرمی با کازئین، افزایش بیشتر املاح و خاصیت هیدروفیلی بیشتر پروتئین های سرمی نسبت به کازئین می باشد. ولی در نمونه D قوام، استحکام بافت و مقدار سینرسیس به دلیل فزونی نسبت پروتئین های سرمی به کازئین، افزایش بیش از حد املاح و به هم خوردن تعادل الکترولیت ها، عدم تشکیل شبکه ژلی مستحکم، منظم و کاهش هیدراتاسیون پروتئین ها آسیب دیده و آبکی بود. همچنین ویژگی های حسی نظیر عطر، طعم و پذیرش کلی محصول توسط پانلیست ها مورد ارزیابی قرار گرفت. در روز اول بین طعم و مزه تمام نمونه های ماست تفاوت معنی دار مشاهده گردید و فقط بین پذیرش کلی نمونه C و نمونه شاهد F تفاوت معنی دار وجود نداشت (P<۰/۵). در روز چهاردهم باز هم بین ویژگیهای طعم، مزه و پذیرش کلی نمونه C و نمونه شاهد F تفاوت معنی دار مشاهده نگردید. (P<۰/۵).در تحقیق فوق این نتیجه نهایی به دست آمد که جایگزینی کنسانتره پروتئینی آب پنیر به جای شیر خشک در تولید ماست علاوه بر افزایش تولید دی استیل به عنوان یک عامل عطر و طعم، بهترین نتیجه تکنولوژیکی و ارگانولیپتیکی در نمونه C به دست آمد. همچنین به دلیل قیمت کمترWPC (با۲۶٪ پروتئین) نسبت به SMP هزینه تولید صنعتی ماست کاهش یافته و تا حدی می توان از مشکلات زیست محیطی ناشی از دفع آب پنیر در کارخانه های لبنی جلوگیری کرد.

کلید واژگان: ماست، دی استیل، کنسانتره پروتئینی آب پنیر.

۱- مقدمه

پروتئین های آب پنیر از بهترین پروتئین های طبیعت و با ارزش غذایی بالا هستند که دارای ارزش بیولوژیک[3] بالاتری نسبت به کازئین و حتی پروتئین تخم مرغ کامل می باشند. امروزه فرآورده های آب پنیر در تهیه بیش از ۶۰ نوع

* مسئول مکاتبات: hasan_kakoei@yahoo.com

1. Whey Protein Concentrat
2. Skim Milk Powder
3. Biological Value

Archive of SID
www.SID.ir

یک فرآورده لبنی جنبی[2] سبب ارتقاء بهره وری و ارزش افزوده کارخانه های لبنی و کاهش مشکلات زیست محیطی و هزینه دفع آنها می گردد. پروتئین های آب پنیر علاوه بر ارزش غذایی، دارای ارزش کاری[3] زیادی هستند. این پروتئین ها می توانند بر روی ویسکوزیته، آب گیری و استحکام بافت موثر واقع شوند به همین دلیل آب انداختن ماست را تقلیل داده و یا برای مدت معینی منتفی می نمایند [۱].

یکی از مهمترین مراحل تولید ماست، استاندارد کردن ماده خشک شیر به منظور بهبود قوام و بافت ماست می باشد، رایج ترین روش استاندارد کردن شیر ماست سازی در کشور ما استفاده از شیر خشک بی چربی می باشد حال می توان با جایگزینی کنسانتره پروتئینی آب پنیربه جای شیر خشک ضمن حفظ و یا بهبود ویژگیهای کیفی، تغذیه ای، کاهش هزینه تولید، مشکلات زیست محیطی ناشی از آب پنیر تولیدی کارخانه های لبنی را تا حدودی تقلیل داد[۱ ،۲ و۳].

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مواد

کنسانتره پروتئینی آب پنیرو شیر خشک از شرکت پگاه گلستان ، شیرخام مورد نیاز از دامداری نیمه صنعتی تهیه و با دمای ٤ °c در کار خانه پگاه گیلان تحویل گرفته و کلیه آزمون های میکروبی مانندشمارش کلی میکروبهای هوازی و آزمون های فیزیکو شیمیایی نظیر نقطه انجماد، درصدپروتئین و غیره را بر روی آن انجام داده و استارتر مورد نیاز از شرکت ویزبی و استاندارد دی استیل از شرکت مرک آلمان تهیه گردید.

۲-۲- روش ها

۲-۲-۱- تولید ماست

چربی شیر را ۲/۵٪ تنظیم نموده و به منظور استاندارد کردن ماده خشک شیر ماست سازی و افزایش آن به حداقل ۱۲٪ پنج فرمول با مشخصات زیر تهیه و به شیر خام افزوده و خوب حل نمودیم. نمونه A با ۱/۵٪ شیر خشک و ۰/۵٪ کنسانتره پروتئینی آب پنیر، نمونه B با ۱٪ شیر خشک و ۱٪ کنسانتره پروتئینی آب پنیر، نمونه C با ۰/۵٪ شیر خشک و ۱/۵٪ کنسانتره پروتئینی آب پنیر، نمونه D با ۲٪ کنسانتره پروتئینی آب پنیر و نمونه شاهد F با ۲٪ شیر خشک. سپس نمونه های فوق را در دستگاه ویسکوباتور در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه پاستوریزه نموده و تا دمای ٤۲ °c خنک و۲٪ استارتر ماست شماره۲۳۱ شرکت ویزبی به آنها تلقیح و بعد از بسته بندی شیرهای آماده در ظرفهای پلی استایرن در دمای ٤۲°c به مدت ۲/۵ ساعت گرمخانه گذاری کرده و با اسیدیته ٦۰ درجه درنیک شروع به سرد کردن نمودیم و سپس نمونه هادر یخچال با دمای (٤°c- ۰) به مدت دو هفته نگهداری گردید و در روزهای اول و چهاردهم ویژگیهای فیزیکوشیمیایی،میکروبی وحسی موردبررسی قرارگرفته و در این بررسی مقادیر دی استیل نمونه ها توسط G C مدل 5880 A با مارک Hel wett - Packard اندازه گیری شد، ویژگیهای حسی نمونه های ماست[4]نظیر عطر و طعم،بافت و پذیرش کلی توسط ۳۵ نفر ارزیاب به روش رتبه بندی[5] در کارخانه پگاه گیلان مورد ارزیابی قرار گرفتند و نتایج حاصله با استفاده از روش آماری فریدمن[6] تجزیه و تحلیل شدند[۱، ۲،٤ ،۷، ۱۱] .

۲-۲-۲- آزمون ها

۲-۲-۲-۱- آزمون های میکروبی

آنالیزهای میکروبی نمونه های شیر خام، شیر خشک، کنسانتره پروتئینی آب پنیر و نمونه های ماست در روزهای اول و چهاردهم مطابق با استانداردهای ملی ایران به شماره های ۳٥٦ ، ٦۹٥ و ۱۳٦۸ انجام گردید [۳] .

۲-۲-۲-۲- آزمون های فیزیکوشیمیایی

آزمون های فیزیکوشیمیایی شیر خام،شیر خشک و کنسانتره پروتئینی آب پنیر در روزهای اول و چهاردهم مطابق استانداردهای ملی ایران به شماره های ٦۳۷ ،٦۳۸ ،۳٦٦ ،۱٥۳۱ ،۲۰۱۲ ،۲۰۸۹ ،۲۸٥۲ و ۳٥٤۳ انجام و داده های به دست آمده با روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA – one way) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

اندازه گیری ویژگیهای شیمیایی نمونه های ماست به غیر از مقادیر دی استیل در روزهای اول و چهاردهم، مطابق با

2.By Product
3. Functional Properties

4. Flavour
5. Ranking
6. Fridman

Archive of SID
www.SID.ir

استاندارد ملی ایـران بـه شـماره ٦٩٥ و مقـادیر سینرسـیس بـر اساس روش IDF انجام گردید.

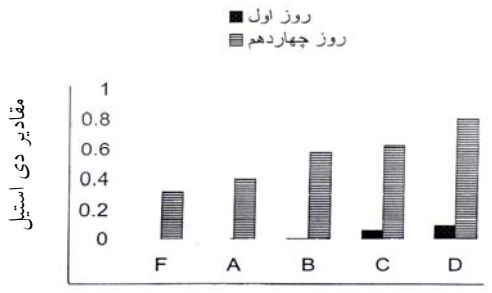
اندازه گیری مقادیر دی استیل نمونه هـای ماسـت در روزهـای اول و چهاردهم به کمک دستگاه GC به روش زیر انجام شد: ابتدا ٥٠ گرم نمونـه ماسـت را همـوژن کـرده و بـا cc ٦٠ آب دیونیزه تازه مخلوط و به بالن بـا حجـم ٢ لیتـر منتقـل مـی کنیم، دستگاه تقطیر را نصب کرده سپس مقدار cc ٣٠ دی اتیل اتر را در لوله آزمایش گیرنده ریخته و در ظرف پر از یخ قـرار می دهیم تا از تبخیر آن جلوگیری شود، بعد از باز کـردن شـیر مبرد و روشن کردن منبع حرارتی تقطیر انجام می شود و وقتی که حجم جمع آوری شـده بـه cc ٧٠ رسـید عمـل تقطیـر را متوقف می کنیم. در ظرف گیرنده دو فاز مشاهده می شود، فاز رویی را در شرایط سرما تـا حجـم ٣٠سـی سـی در یـک لولـه آزمایش کوچک درب دار ریخته و در داخل یخ فرو می بـریم، در مرحله بعد پس از تعیین پیک اسـتاندارد دی اسـتیل توسـط دستگاه GC فاز جدا شده نمونه را بـه دسـتگاه GC تزریـق و سطح زیر منحنی پیک دی استیل را بررسی نموده و مقادیر دی استیل در نمونه ها را تعیین می کنیم [٣، ٤، ١١] .

٣- نتایج و بحث

نتایج آزمونهای شیر خام، شیر خشک و کنسانتره پروتئینـی آب پنیر و همچنین نمونه های ماست به ترتیب در جدول هـای(١ تـا ٥) و نتـایج ارزیـابی حـسی در جـداول (٦ و ٧) ارائـه گردیده است.

٣-١- دی استیل:

با توجه به شکل (١) مقادیر دی استیل نمونه های A، B، C و D در روز اول بـه ترتیـب ٠/٠٠٠٩ ، ٠/٠٠٢١ ، ٠/٠٥٨٧ و ٠/٠٩٠٨ درصد به دست آمد و مقدار دی اسـتیل نمونـه شـاهد (F) قابل اندازه گیری نبوده و صفر در نظر گرفته شد.



شکل ١ مقادیر دی استیل نمونه های ماست در روزهای اول تا چهاردهم

جدول ١ مشخصات فیزیکوشیمیایی شیر خام، شیر خشک و کنسانتره پروتئینی آب پنیر

مشخصات فیزیکوشیمیایی	شیر خام	شیر خشک	کنسانتره پروتئینی آب پنیر
پروتئین (درصد وزنی)	♣X=2/979 SD= 0/002	X= 33/9 SD = 0/08	X= 26 SD = 0/07
چربی(درصد وزنی)	X=2/49 SD= 0/014	X=1/3 SD= 0	X= 1/12 SD = 0/04
لاکتوز (درصد وزنی)	X=4/43 SD= 0	X=54/71 SD= 0/03	X=54/8 SD= 0/32
ماده خشک (درصد وزنی)	X=10/548 SD= 0/0083	---------	---------
رطوبت (درصد وزنی)	---------	X=2/69 SD= 0/008	X=4/6 SD=0/18
خاکستر (درصد وزنی)	---------	X=7/32 SD= 0/008	X=8/48 SD= 0
اسیدیته (درصد وزنی)	X=14/9 SD= 0/22	X=0/139 SD= 0/008	---------
نقطه انجماد (درجه سانتیگراد)	X=-0/54 SD= 0/0004	---------	---------
دانسیته	X=1/0301 SD= 0/0004	---------	---------
مواد بازدارنده رشد میکروبی	منفی	منفی	منفی

♣ : X میانگین داده ها مي باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲ ویژگیهای میکروبی شیر خام، شیر خشک و کنسانتره پروتئینی آب پنیر

	شیر خام (تعداد در **cc**)	شیر خشک (تعداد در گرم)	کنسانتره پروتئینی آب پنیر (تعداد در گرم)
شمارش کلی مزوفیلهای هوازی	♣ X= 1/2*10^6	X= 298 SD=44	X= 394 SD=9
کلی فرم	--------	X=5 SD=1	X= 2/8 SD=0/4
اشریشیاکلی	------	X=0	X=0
کپک و مخمر	--------	X=10 SD=1	X= 20 SD=1

♣: X میانگین داده ها می باشد

جدول۳ مشخصات شیمیایی نمونه های ماست در روز اول

نمونه ها	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	نسبت پروتئین به چربی	ماده خشک (درصد)	اسیدیته (درجه درنیک)	سینرسیس (درصد)
شاهد F	X = ۳/۸۲ SD = ۰/۰۰۵	X = ۲/۵ SD = ۰	۱/۵۲۸	X = ۱۲/٦۸ SD = ۰/۰۱۷	X = ۷۰/٦ SD = ۰/٤۷	X = ٥٤/٦ SD = ۰/٤۷
A	X = ۳/۷۷ SD = ۰/۰۱٥	X = ۲/۳۳ SD = ۰/۰٤	۱/٦۱۸	X = ۱۲/٦٤ SD = ۰/۰۰٥	X = ۷۲ SD = ۱	X = ٥۲/۸ SD = ۰/۲۱
B	X = ۳/۷۳ SD = ۰/۰۱	X = ۲/۲٦ SD = ۰/۰٤	۱/٦٥	X = ۱۲/٥۸ SD = ۰/۰۱۱	X = ۷۳ SD = ۰	X = ٥۲ SD = ۰/۱٦
C	X = ۳/۷۰۸ SD = ۰/۰۱	X = ۲/۲ SD = ۰	۱/٦۸٥	X = ۱۲/٥۱ SD = ۰/۰۱٥	X = ۷۳/۳ SD = ۰/۹٤	X = ٤۸/۹ SD = ۰/۰٤۷
D	X = ۳/٦٦ SD = ۰/۰۰۱	X = ۲/۱۳ SD = ۰/۰٤۷	۱/۷۱۸	X = ۱۲/۳٤ SD = ۰/۰۰٥	X = ۷٥/٦ SD = ۱/۲	X = ٦۰/۹٦ SD = ۰/۱٦

♣ :X میانگین داده ها می باشد

جدول٤ مشخصات شیمیایی نمونه های ماست در روز چهاردهم

نمونه ها	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	نسبت پروتئین به چربی	ماده خشک (درصد)	اسیدیته (درجه درنیک)	سینرسیس (درصد)
شاهد F	X = ۳/۷۷ SD = ۰/۰۰٥	X = ۲/٤۳ SD = ۰/۰٤۷	۱/٥٥۱	X = ۱۱/٥۲ SD = ۰/۰۲	X = ۱۰٥/٦ SD = ۱/٦۹	X =٥۲/۳٦ SD = ۰/۱۲٤
A	X = ۳/۷۳ SD = ۰/۰۱٥	X = ۲/۳۳ SD = ۰/۰٤۷	۱/٦	X = ۱۱/۳۸ SD = ۰/۰٥	X = ۱۰۹/۳ SD = ۰/٤۷	X = ٥۱/٥ SD = ۰/۲۱٦
B	X = ۳/۷۱ SD = ۰/۰۱	X = ۲/۲۳ SD = ۰/۰۹٤	۱/٦٦۳	X = ۱۱/۳ SD = ۰/۰٥	X = ۱۱۱ SD = ۱	X = ٥۰/٦ SD = ۰/۰۸
C	X = ۳/۷ SD = ۰	X = ۲/۱٦ SD = ۰/۰٤۷	۱/۷۱۲	X = ۱۱/۲۲ SD = ۰/۰۱	X = ۱۱۲/٦ SD = ۰/۹٤۲	X = ٤۷/۲٦ SD = ۰/۰٤۷
D	X = ۳/٥٥ SD = ۰/۰۰٤۷	X = ۲/۱۳ SD = ۰/۰٤۷	۱/٦۹۹	X = ۱۰/۹٦ SD = ۰/۰۱۲٤	X = ۱۲۳/۳ SD = ۰/۹٤	X = ٥۹/۷ SD = ۰/۳٥٥

♣ :X میانگین داده ها می باشد

جدول۵ نتایج آزمونهای میکروبی نمونه های ماست (تعداد در گرم) در روزهای اول و چهاردهم

نمونه ها	کلی فرم (۱/۱۰)	اشرشیا کلی	کیک مخمر
شاهد F	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰
A	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰
B	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰
C	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰
D	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰	$\bar{X}$ = ۰

* : X میانگین داده ها می باشد.

در روز چهاردهم نیز مقادیر دی استیل در نمونه های A، B، C، D و F نسبت به روز اول سیر صعودی داشته و همواره در روز اول و چهاردهم مقادیر دی استیل نمونه F (شاهد) کمتر از مقادیر دی استیل نمونه های A،B،Cو D بود. همچنین با افزایش درصد جایگزینی کنسانتره پروتئینی آب پنیربه جای شیر خشک در تولید ماست مقادیر دی استیل به ترتیب در نمونه های A، B، C و D افزایش یافت و این به دلیل وجود مقادیر بیشتر سیترات به عنوان پیش ساز دی استیل در کنسانتره پروتئینی آب پنیر نسبت به شیر خشک می باشد که مکانیسم عمل به شرح زیر می باشد:

ابتدا سیترات در حضور یون منیزیوم یا منگنز یک مولکول استات از دست داده و به اگزالواستات تبدیل می شود سپس اگزالواستات در حضور آنزیم دکربوکسیلاز با از دست دادن یک مولکول Co_2 به پیروات تبدیل می شود. پیروات در حضور تیامین پیروفسفات با از دست دادن یک مولکول Co_2 دیگر به کمپلکس تیامین پیروفسفات – استالدئید تبدیل می شود. کمپلکس فوق در حضور اسید کوا و آنزیم دی استیل سنتتاز با از دست دادن تیامین پیروفسفات و ترکیب --- CoA SH به دی استیل تبدیل می شود. یافته های این تحقیق با نتایج بررسی های Boumerdassi و همکاران (۱۹۹۷) در خصوص اثر سیترات در افزایش تولید دی استیل در محصولات کشت داده شده شیر با باکتری های لاکتیکی و همچنین نتایج تحقیقات Kwak و Baig(۱۹۹٦) مبنی بر تاثیر مثبت افزودن فرآورده های آب پنیر در تولید بیشتر دی استیل در مقایسه با شیر خشک در ماست و توسعه عطر و طعم آن مطابقت دارد[۷، ۱۱].

۳-۲- بافت

در این تحقیق باجایگزینی مقادیر۰/۵، ۱و۱/۵درصد WPC به جای SMP همواره قوام و بافت ماست درطول دوره نگهداری

Archive of SID
www.SID.ir

بهبود یافته و نمونه C بهترین و نزدیکترین قوام به قوام ماست نمونه شاهد داشته ولی در نمونهD بافت ماست شدیدا آسیب دیده وآبکی بود.

با توجه به نتایج آزمونهای شیمیایی وآنالیز واریانس یک طرفه درصدهای سینرسیس مطابق جدول شماره (٣) ، در روز اول به غیر از مقادیر سینرسیس نمونه های C با B، مقادیر سینرسیس بقیه نمونه ها تفاوت معنی داری با هم داشتند(P<٠/٠٥).

در روز چهاردهم مطابق جدول شماره (٤) و مشابه روز اول مقادیر سینرسیس به ترتیب در نمونه های A، B وC کاهش یافته وکمتر از مقدار سینرسیس نمونهF بوده و همواره کمترین مقدار سینرسیس را نمونهC و بیشترین مقدار را نمونهD نشان داد. بهبود قوام و بافت ماست وکاهش مقدار سینرسیس در نمونه های A، B وC به دلیل تشکیل بیشتر و محکمتر کمپلکس های پروتئین های سرمی با کازئین، افزایش بیشتر املاح وخاصیت هیدروفیلی بیشتر پروتئین های سرمی نسبت به کازئین می باشد، اما در نمونهD قوام و بافت ماست به دلیل فزونی نسبت پروتئین های سرمی به کازئین، افزایش بیش از حد املاح و به هم خوردن تعادل الکترولیت ها، عدم تشکیل شبکه ژلی مستحکم منظم و کاهش هیدراتاسیون پروتئین ها، آسیب دیده و آبکی بود[١، ٢، ٤، ٦ ، ٨ و ٩].

٣-٣- ارزیابی حسی

با توجه به نتایج ارزیابی حسی در روز اول مطابق جدول شماره (٦) بین عطر و طعم نمونه F با نمونه های D، C، B و A تفاوت معنی دار وجود داشت (P<٠/٠٥). ولی بر اساس پذیرش کلی محصول در روز اول نمونه F (شاهد) کمترین مجموع نمرات (٨١) و بهترین رتبه را داشته و بعد به ترتیب بهترین رتبه ها را نمونه های A،B،C وD داشتند و بر اساس آزمون فریدمن بین پذیرش کلی نمونه های C و F تفاوت معنی دار مشاهده نگردید پس نشان دهنده نزدیک بودن ویژگیهای حسی نمونه C به نمونه شاهد (F) می باشد، ولی بین ویژگیهای حسی نمونه های D، B و A با نمونه F تفاوت معنی دار وجود داشت (P<٠/٠٥).

همچنین بر اساس نتایج ارزیابی حسی در مورد ویژگیهای عطر و طعم در روز چهاردهم مطابق جدول شماره (٧) بهترین رتبه را به ترتیب نمونه های F(٧٥)، C(٨٣)، A(١٠٢)، B(١٠٨) و D(١٥٧) احراز نمودند. بر اساس آزمون فریدمن بین ویژگیهای حسی نمونه های C و F تفاوت معنی دار مشاهده نگردید (P<٠/٠٥)، ولی بین ویژگیهای حسی نمونه F و نمونه های D، B، و A تفاوت معنی دار مشاهده گردید (P<٠/٠٥).

بر اساس نتایج ارزیابی حسی در مورد پذیرش کلی محصول در روز چهاردهم نمونهF کمترین مجموع نمرات (٧٤) و بهترین رتبه و بعد به ترتیب نمونه های C، B، A و D رتبه های دو، سه، چهار و پنج را احراز نمودند و بر اساس نتایج آزمون فریدمن بین ویژگیهای حسی نمونهF و نمونه C تفاوت معنی دار مشاهده نگردید ولی بین بقیه نمونه ها با نمونه شاهد تفاوت معنی دار وجود داشت (P<٠/٠٥) و این نشان دهنده این حقیقت است که با جایگزینی کنسانتره پروتئینی آب پنیر به جای شیر خشک در فرمول های A، B و C هیچگونه عطر و طعم آب پنیری[1] و عطر و طعم غیر طبیعی[2] توسط ارزیابها احساس نگردید و این به دلیل بالا بودن مقادیر دی استیل و اسیدیته نمونه های فوق نسبت به نمونه شاهد F در طول دوره نگهداری و نقش غالب تر اسیدیته نسبت به ترکیبات معطر در احساس عطر و طعم می باشد. همچنین دی استیل در مقادیر بسیار کم باعث دلپذیر بودن[3]و خوشمزه بودن[4] ماست می گردد که بر روی پذیرش کلی اثر می گذارد. به علاوه کنسانتره پروتئینی آب پنیر به جای شیر خشک در تهیه ماست به دلیل خاصیت هیدروفیلی بیشتر پروتئین های سرمی نسبت به کازئین باعث خامه ای شدن بافت ماست[5] در نمونه C گردید و این بافت از نظر اکثر مصرف کنندگان مطلوب بوده و احساس دهانی (Mouth feel) مطبوع ایجاد می کند. لذا در طول دوره نگهداری ماست های غنی سازی شده با کنسانتره پروتئیی آب پنیر به دلیل تولید بیشتر دی استیل و اسیدیته نسبت به نمونه شاهد و همچنین بهبود ساختمان ژل و قوام، بافت ماست خامه ای شده، پذیرش کلی محصول بهبود یافته و به نمونه شاهد (F) نزدیکتر گردید[١،٢، ٥ ، ٧ و ٩].

نتایج ارزیابی حسی در این تحقیق با نتایج مطالعات Gonzales (١٩٩٩) در مورد نزدیکی سطح پذیرش ماست های حاوی WPC با نمونه شاهد و یافته های Ott (٢٠٠٠) مبنی بر تاثیر بیشتر اسیدیته نسبت به ترکیبات معطر ماست در احساس عطر و طعم مطابقت دارد.

1. Whey flavour
2.Off flavour
3. Pleasan
4.Delicate
5.Creamy texture

Archive of SID
www.SID.ir

جدول٦ نتایج ارزیابی حسی به روش رتبه بندی ویژگیهای بافت، عطر و طعم و پذیرش کلی نمونه های ماست در روز اول

نمونه ها	ویژگیهای بافتی		طعم و مزه	پذیرش کلی
	عدد فریدمن عدد بحرانی حداقل سطح اختلاف رتبه ها	F=۲۵/۹ ♣ x^2= ۹/٤۹ LSD_{Rank} =۲۵/۹	F=۲۲/۹۹ x^2 = ۹/٤۹ LSD_{rank} = ۲۵/۹	F= ۳٤/۸ x^2 = ٤/٤۹ LSD_{rank} = ۲۵/۹
A	جمع رتبه ها	۱۰٦	۱۰۸	۱۱۳
	تفاوت معنی دار P<0/05	A-F ۱۰٦-۷۹=۲۷ تفاوت معنی دار وجود دارد.	A-F ۱۰۸-۷۸=۳۰ تفاوت معنی دار وجود دارد.	A-F ۱۱۳-۸۱=۳۲ تفاوت معنی دار وجود دارد.
B	جمع رتبه ها	۱۱۹	۱۰۹	۱۱۲
	تفاوت معنی دار P<0/05	B-F ۱۱۹-۷۹=٤۰ تفاوت معنی دار وجود دارد.	B-F ۱۰۹-۷۸=۳۱ تفاوت معنی دار وجود دارد.	B-F ۱۱۲-۸۱=۳۱ تفاوت معنی دار وجود دارد.
C	جمع رتبه ها	۸۷	۹۲	۸۸
	تفاوت معنی دار P<0/05	c-F ۸۷-۷۹=۸ تفاوت معنی دار وجود ندارد.	c-F ۹۲-۷۸=۱٤ تفاوت معنی دار وجود دارد.	c-F ۸۸-۸۱=۷ تفاوت معنی دار وجود ندارد.
D	جمع رتبه ها	۱۳٤	۱۳۸	۱۳۱
	تفاوت معنی دار P<0/05	D-F ۱۳٤-۷۹=۵۵ تفاوت معنی دار وجود دارد.	D-F ۱۳۸-۷۸=٦۰ تفاوت معنی دار وجود دارد.	D-F ۱۳۱-۸۱=۵۰ تفاوت معنی دار وجود دارد.
F	جمع رتبه ها	۷۹	۷۸	۸۱

جدول ۷ نتایج ارزیابی حسی به روش رتبه بندی ویژگیهای بافت، عطر و طعم و پذیرش کلی نمونه های ماست در روز چهاردهم

نمونه ها	ویژگیهای بافتی		طعم و مزه	پذیرش کلی
	عدد فریدمن عدد بحرانی حداقل سطح اختلاف رتبه ها	F=۳٤/۵ ♣x^2 = ۹/٤۹ LSD_{Rank} =۲۵/۹	F= ٤٦/۹ x^2 = ۹/٤۹ LSD_{rank} =۲۵/۹	F= ۳۸/۸۹۸ x^2 = ۹/٤۹ LSD_{rank} = ۲۵/۹
A	جمع رتبه ها	۱۰۳	۱۰۲	۱۱۳
	تفاوت معنی دار P<0/05	A-F ۱۰۳-۷۵=۲۸ تفاوت معنی دار وجود دارد.	A-F ۱۰۲-۷۵=۲۷ تفاوت معنی دار وجود دارد.	A-F ۱۱۳-۷٤=۳۹ تفاوت معنی دار وجود دارد.
B	**جمع رتبه ها**	**۱۱۱**	**۱۰۸**	**۱۱۲**
	تفاوت معنی دار P<0/05	B-F ۱۱۱-۷۵=۳٦ تفاوت معنی دار وجود دارد.	B-F ۱۰۸-۷۵=۳۳ تفاوت معنی دار وجود دارد.	B-F ۱۱۲-۷٤=۳۸ تفاوت معنی دار وجود دارد.
C	جمع رتبه ها	۸٦	۸۳	۸۲
	تفاوت معنی دار P<0/05	c-F ۸٦-۷۵=۱۱ تفاوت معنی دار وجود ندارد.	c-F ۸۳-۷۵=۸ تفاوت معنی دار وجود ندارد.	c-F ۸۲-۷٤=۸ تفاوت معنی دار وجود ندارد.
D	جمع رتبه ها	۱٤۹	۱۵۷	۱٤٦
	تفاوت معنی دار P<0/05	D-F ۱٤۹-۷۵=۷٤ تفاوت معنی دار وجود دارد.	D-F ۱۵۷-۷۵=۸۲ تفاوت معنی دار وجود دارد.	D-F ۱٤٦-۷٤=۷۲ تفاوت معنی دار وجود دارد.
F	جمع رتبه ها	۷۵	۷۵	۷٤

♣: X میانگین داده ها می باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

٤- منابع

[١] دیدری، مجید. فرهنودی، فرهاد. " کاربرد فراپالایش در صنایع لبنی" ، ١٣٧٩، شرکت کارخانجات شیر پاستوریزه تهران.

[٢] مقالات برگزیده نخستین همایش تخصصی صنعت شیر و فرآورده های آن،جلدهای ١ و٢ ، ١٣٨٠، انتشارات آفتاب اندیشه.

[٣] استانداردهای ملی شماره های ٦٣٧، ٦٣٨، ٣٥٦، ٣٦٦، ل ٦٩، ١٣٦٨، ١٥٣١، ٢٠١٢، ٢٨٥٢،٢٠٨٩ و ٣٥٤٣ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

[4] Abdel Salam M, Shibiny EL, Safinaz. Preparation of whey protein concentrates from salted whey and its uses in yoghurt. J Dairy Research, 1996, 58: 503 – 510.

[5] Andreas OT, Hugi A. Sensory investigation of yoghurt flavour. J Agriculture and Food Chem. 2000, Vol. 48, No. 2: 441 – 450.

[6] Baig M, Velre P. Effects of incorporation of cottage cheese whey solids and bifidobacterium in freshly made yoghurt. J Dairy Research, 1996, 63: 467 – 473.

[7] Boumerdassi, Monnet B. Effect of citrate on production of diacetyl and acetoin by lactococus lactis ssp. Lactis CNRZ 483 cultivated in the presence of oxygan. J Dairy Science, 1997, 80: 634 – 639.

[8] Bozanic RA, Fay LB. The influence of whey protein concentrates addition on the viscosity and microbiological quality of yoghurt during storage. J Dairy Research, 2000, 71: 635 – 639.

[9] Brabander A, Effects of process conditions on the pH development during yoghurt fermentation. J Food Engineering, 1999, 41: 221 – 227.

[10] Bury D, Jelen O. Whey protein concentrates as a nutrient supplement for lactic acid bacteria. J International Dairy, 1998, 82 : 149 – 151.

[11] Jaekany AY, Hunger W. Gas Chromatographic detection of yoghurt flavour compounds and changes during refrigerated storage. J Cultured Dairy Products. 1998, Vol.2 :6- 9.

Archive of SID

www.SID.ir