

(مقاله پژوهشی)

## تعیین ویژگی های شیمیایی، فیزیکی و حسی پودر کشک فراسودمند حاصل از اختلاط ماست و عصاره بذر کتان

حسن رشیدی<sup>۱\*</sup>، فوژان خراسانیان<sup>۲</sup>، مسعود نجف نجفی<sup>۱</sup>

۱- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران  
 ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فراورده های نوین لبنی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۲۵

### چکیده

مقادیر ۲/۵، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵ و ۱۵ درصد پودر عصاره کتان با ماست آبدگیری شده مخلوط و سپس خشک کردن پاششی انجام شد. آزمون های انجام شده بر روی پودر کشک شامل آزمون های شیمیایی (رطوبت، چربی، پروتئین، pH و اسیدیته)، حسی (طعم، رنگ، بو، مزه و پذیرش کلی) و فیزیکی (حلالیت و ویسکوزیته) بود. نتایج نشان داد که با افزایش درصد عصاره، میزان pH، رطوبت و چربی افزایش و مقدار اسیدیته و پروتئین کاهش معنی داری داشت ( $p \leq 0/05$ ). در خصوص ویژگی های فیزیکی، افزایش مقدار عصاره کتان در پودر کشک باعث کاهش حلالیت و افزایش معنی دار ( $p \leq 0/05$ ) ویسکوزیته شد. ارزیابی حسی نمونه های پودر کشک نشان داد که افزودن عصاره کتان باعث کاهش امتیاز رنگ محصول شد. همچنین بیشترین مقدار امتیاز قوام مربوط به نمونه دارای ۱۵ درصد عصاره کتان بود که با سایر نمونه ها اختلاف معنی داری ( $p \leq 0/05$ ) داشت. افزودن عصاره کتان اثر معنی داری ( $p \leq 0/05$ ) بر امتیاز بوی نمونه های مختلف نداشت. از سوی دیگر نتایج نشان داد که افزودن عصاره بذر کتان تا ۷/۵ درصد اثر معنی داری بر امتیاز طعم نمونه ها نداشت اما در مقادیر بیشتر باعث کاهش معنی دار ( $p \leq 0/05$ ) امتیاز طعم شد که عمدتاً به دلیل ایجاد ته مزه تلخ بود. به همین ترتیب امتیاز پذیرش کلی نیز در نمونه های دارای حداکثر ۷/۵ درصد عصاره کتان مشابه نمونه شاهد بود و پس از آن با افزایش عصاره کتان امتیاز پذیرش کلی کاهش معنی داری ( $p \leq 0/05$ ) داشت.

**کلید واژه ها:** کشک، کتان، فراسودمند، خشک کردن پاششی، ماست

## ۱- مقدمه

شیر و فرآورده های لبنی از مهم ترین مواد غذایی مصرفی روزانه هر فرد محسوب می شوند. کَشک نیز به عنوان محصول لبنی غنی از پروتئین و کلسیم از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد (۱). از سوی دیگر کتان، دانه روغنی می باشد منبع غنی از اسیدهای چرب ضروری است که دارای خواص مفیدی برای پیشگیری از بیماری های قلب و عروق، پوکی استخوان و آرتروز، مشکلات گوارشی و همچنین انواع سرطان است (۵، ۶، ۲۶ و ۳۰). از جمله ترکیبات مهم دیگر موجود در بذر کتان، فیبر تغذیه ای است که شامل صمغ، سلولز و لیگنان می باشد. این ترکیبات با جلوگیری از بیوست سبب نرمی و دفع آسانتر مدفوع و کاهش خطر سرطان می شوند (۲۷). غذاهای فراسودمند، خوراکی هایی هستند که فاقد ترکیبات مضر بوده و ترکیبات سلامت بخش و مفیدی در آنها وجود دارد (۲۴). امروزه استفاده از گیاهان مفیدی چون کتان (۳۵) در تولید انواع غذاهای فراسودمند مورد توجه محققان قرار دارد (۸، ۹، ۱۰ و ۲۳). آقاسی پور و همکاران (۱۳۹۳)، مقادیر ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد پودر دانه کتان را در تولید ماکارونی فراسودمند استفاده نمودند. نتایج نشان داد با افزایش درصد بذر کتان در فرمولاسیون ماکارونی، می توان محصولی با مقدار اسیدهای چرب ضروری و ترکیبات آنتی اکسیدانی بیشتر به بازار مصرف ارائه کرد (۲). ناصری و همکاران (۱۳۸۷) اثر افزودن ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم، در تولید کَشک مایع به روش سنتی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد که کَشک حاوی ۴ درصد ایزوله پروتئین سویا و ۲ درصد فیبر گندم نسبت به سایر نمونه ها کیفیت بالاتری دارد و ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم می تواند به عنوان افزودنی با خواص عملگرا مورد استفاده قرار گیرد (۲۲). مروی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی بهینه سازی فرمولاسیون و تولید کَشک فراسودمند پرداختند. در این پژوهش، تاثیر افزودن صمغ گوار (در محدوده ۰-۰/۴ درصد) و اینولین (درمحدود ۰ تا ۲ درصد) بر ویژگی های

کَشک مایع مانند سختی، چسبندگی، آب اندازی، اسیدیته، ماده خشک و ویژگی های حسی، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد افزودن این دوماده غذایی باعث افزایش چسبندگی و اسیدیته و کاهش آب اندازی و ماده خشک و بهبود بافت، طعم و احساس دهانی مناسب می گردد (۲۱). محمدی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی تأثیر پودر دانه تاج خروس به عنوان یک ماده عملگرا بر خصوصیات حسی و شیمیایی کَشک صنعتی پرداختند. در این بررسی، کَشک هایی با درصدهای مختلف شیر خشک تولید و دانه تاج خروس با نسبت های ۰، ۳، ۵ و ۷ درصد در مرحله پایانی فرایند، اضافه گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، افزودن تاج خروس تاثیر معناداری بر میزان فیبر، کلسیم، منیزیم، فسفر، پتاسیم و آهن داشت (۱۱). بررسی خصوصیات و ویژگی های ترکیبات تشکیل دهنده دانه کتان به عنوان غذای فراسودمند توسط اسماعیلی فرد و همکاران (۱۳۹۴) انجام شد. آنها بیان داشتند که دانه کتان، به دلیل حضور مقادیر بالایی از اسید های چرب امگا-۳، فیبر های رژیمی محلول و نامحلول و آنتی اکسیدان های فنولی طبیعی، مورد توجه قرار دارد و محتوی حدود ۵۰-۴۰ درصد روغن، ۳۴-۲۳ درصد پروتئین، ۴ درصد موسیلاژ و ۳-۹ درصد لیگنان می باشد (۳). کَشک ماده غذایی مفید و منبع غنی از پروتئین و کلسیم است اما از نظر سایر مواد مغذی و ترکیبات سلامت بخشی چون اسیدهای چرب امگا ۳ ضعیف می باشد، لذا در این پژوهش با هدف تولید محصول فراسودمند، پودر کَشک دارای عصاره بذر کتان تولید و محصول نهایی مورد ارزیابی حسی و فیزیکوشیمیایی قرار گرفت.

## ۲- مواد و روش ها

## ۱-۲- مواد

ماست بدون چربی از شرکت پگاه خراسان و بذر کتان از بازارچه عطاری ها در پنجره پایین خیابان مشهد خریداری شد.

**۲-۲- تولید عصاره بذر کتان**

برای استخراج عصاره بذر کتان از روش استخراج با آب گرم و سپس خشک کردن عصاره به روش آفتابی استفاده گردید (۱۸ و ۲۵).

**۲-۳- تولید پودر کشک غنی شده با عصاره کتان**

به منظور تولید کشک، ماست با درصد چربی ۰/۲ درصد مورد استفاده قرار گرفت. ماست به روش کیسه ای تا رسیدن به ماده جامد ۱۶/۵ درصد آبگیری شد. سپس با پودر عصاره بذر کتان در مقادیر ۰، ۲/۵، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵ و ۱۵ درصد وزنی/وزنی مخلوط و توسط هموژن آزمایشگاهی اولتراکس مدل Misonix sonicator (ساخت آمریکا) یکنواخت گردید. سپس ۲ درصد نمک افزوده و پاستوریزاسیون دردمای ۸۰ درجه سانتی گراد، به مدت ۱۰ دقیقه صورت گرفت. سپس عملیات خشک کردن توسط خشک کن پاششی انجام شد (۶، ۱۱ و ۲۱).

**۲-۶- آزمونهای فیزیکی**

اندازه گیری اندیس حلالیت پودر مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۹۰ انجام شد (۱۷). برای اندازه گیری های رئولوژیکی پودر کشک بازسازی شده مایع از ویسکومتر بروکفیلد مدل DV III ULTRA ساخت کشور آمریکا و اسپیندل شماره ۰۴ در سرعتهای زاویه ای ۲۰ تا ۲۴۰ استفاده شد (۴).

**۲-۷- طرح آماری**

طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار استفاده گردید. آنالیز واریانس (ANOVA) داده ها توسط نرم افزار SPSS R16 صورت گرفت و اختلاف بین میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی دار ۰/۰۵ مورد مقایسه قرار گرفت و نمودار ها با استفاده از نرم افزار excel ویرایش ۲۰۱۰ ترسیم شد.

**۳- نتایج و بحث****۳-۱- آزمون های شیمیایی****۳-۱-۱- pH**

با توجه به نمودار ۱ مشاهده شد که اثر افزودن بذر کتان به کشک روی pH نمونه ها در سطوح مورد بررسی معنا دار بود ( $p < 0/05$ )، به طوری که با افزایش غلظت بذر کتان در نمونه های کشک، pH افزایش معنا داری یافت. کلیه ی نمونه ها با یکدیگر و با نمونه شاهد در سطح مورد بررسی دارای اختلاف بودند. بیشترین و کمترین میزان pH به ترتیب مربوط به نمونه های دارای ۲/۵ و ۱۵٪ عصاره بذر کتان بود (به ترتیب ۴/۳۳ و ۴/۷۹). احتمالاً علت افزایش pH در نتیجه افزایش درصد عصاره بذر کتان، به تغییرات میزان رطوبت و ماده خشک بدون چربی بستگی داشته است؛ چرا که در این تحقیق، میزان رطوبت با افزایش درصد عصاره افزایش یافت که طبق تحقیق اربکل و همکاران در سال ۱۹۸۶ سبب کاهش میزان ماده خشک فاقد چربی و افزایش pH در نمونه ها می شود (۲۷). همچنین بنزارو همکاران (۲۰۰۲) دریافتند که

**۲-۴- آزمونهای شیمیایی**

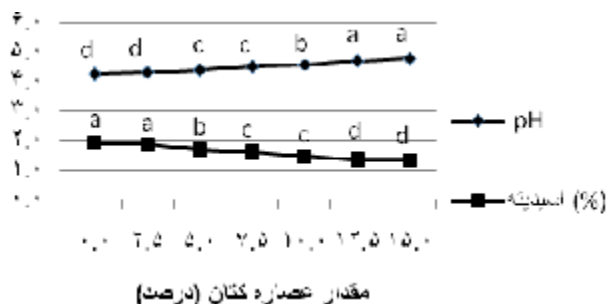
اندازه گیری رطوبت پودر مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۸۷۸۱ (۱۲)، چربی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۵۳۱ (۱۳)، پروتئین مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۳۹ (۱۴)، pH مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲، و توسط دستگاه METRON مدل HI8520-21 ساخت کشور سوئیس (۱۵) و اندازه گیری اسیدیته مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲، با استفاده از سود ۰/۱ نرمال و معرف فنل فتالین انجام شد (۱۶).

**۲-۵- آزمونهای حسی**

آزمایشات حسی پودر کشک بازسازی شده شامل طعم، رنگ، آروما و پذیرش کلی به روش مقیاس هدونیک به صورت آزمون ۵ نقطه ای (۱: بسیار بد، ۲: بد، ۳: متوسط، ۴: خوب، ۵: بسیار خوب) مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۱، ۲۱ و ۲۲).

و اسیدیته پایین تری نسبت به نمونه های با درصد چربی پایین تر می باشند.

میزان چربی شیر بر خصوصیات کلی ماست نظیر اسیدیته و pH موثر است و نمونه های با درصد چربی بالاتر دارای pH بالاتر



نمودار ۱- تغییرات pH و اسیدیته در نمونه های کشک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان

مطابقت داشت. آنها بیان داشتند که pH و اسیدیته در هر چهار نوع کشک (۲٪ ایزوله پروتئینی سویا و ۲٪ فیبر گندم، ۴٪ ایزوله پروتئینی سویا و ۲٪ فیبر گندم، ۴٪ ایزوله پروتئینی سویا و ۳٪ فیبر گندم، نمونه شاهد)، با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند. بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب مربوط به کشک حاوی ۴٪ ایزوله پروتئین سویا و ۳٪ فیبر گندم و نمونه کشک شاهد بود.

نوری و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی مقایسه دو محصول سنتی دوغ و کشک مناطق مختلف ایران بیان داشتند که کشک یک محصول اسیدی حاصل از فعالیت استارترهای ماست بوده و بدین ترتیب pH آن بین ۳/۷-۴/۵ می باشد. که با نمونه شاهد این مطالعه هم خوانی داشت. اما در این بررسی با افزودن عصاره بذر کتان میزان pH افزایش چشمگیری داشت که دلایل آن توضیح داده شد (۲۴).

### ۳-۱-۳- رطوبت پودر کشک

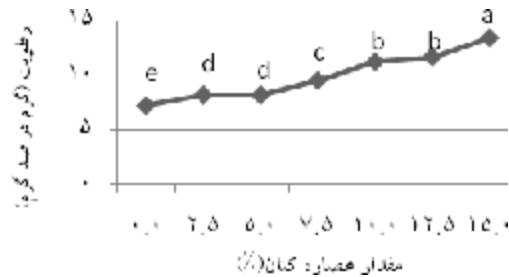
رطوبت نمونه های مورد بررسی (شکل ۲) با افزودن عصاره کتان، افزایش معنی داری ( $p < 0/05$ ) پیدا کرد. بیشترین میزان رطوبت مربوط به نمونه دارای ۱۵٪ عصاره بذر کتان و کمترین آن به نمونه شاهد تعلق داشت. در این بررسی کلیه تیمار ها دارای اختلاف آماری در سطح مورد بررسی می باشند. با افزودن عصاره بذر کتان به فرمولاسیون کشک منجر به افزایش میزان رطوبت از ۷/۲ به ۱۳/۴۳ درصد گشت. این افزایش را می توان به ترکیبات موجود در بذر کتان نسبت داد. طبق تحقیق کوبی و همکاران (۱۹۹۴)، افزایش رطوبت نهایی محصول ممکن است به دلیل ترکیبات صمغی و حضور فیبر بالا در بذر کتان باشد. مقدار صمغ در دانه حدود ۸ درصد گزارش شده است و مانند صمغ عربی قابلیت جذب آب

### ۳-۱-۲- اسیدیته

نتایج (نمودار ۱) نشان داد که در تمامی نمونه ها اسیدیته کاهش یافت. همچنین مشخص شد میزان عصاره بذر کتان مورد استفاده در کلیه تیمار های مورد بررسی تاثیر معنی داری بر اسیدیته در سطح مورد بررسی داشت ( $p < 0/05$ ). که علت این امر ممکن است به دلیل تاثیر تغییرات مقدار چربی و سایر مواد بر روی فعالیت استارترهای ماست باشد. لیم و همکاران (۲۰۱۰)، در بررسی اثرات سطوح روغن بذر کتان بر خواص کیفی بستنی کم چرب در طول دوره نگهداری بیان داشتند که با افزایش سطح بذر کتان، اسیدیته کاهش چشم گیری نسبت به نمونه شاهد پیدا کرد (۳۱). همچنین این نتایج با گزارش ناصری و همکاران (۱۳۸۷)، که به بررسی ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم بر ویژگی های کشک پرداختند

افزایش دهند (۲۰). این نتایج با گزارشات ناصری و همکاران (۱۳۸۷)، که به ارزیابی تاثیر ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم بر ویژگی های کشک پرداختند مطابقت داشت. آنها بیان داشتند که با افزایش مقدار مصرف ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم و با توجه به خاصیت جذب آب آنها، مقدار رطوبت محصول افزایش پیدا می کند (۲۲).

بالایی دارد (۲۹). همچنین بر اساس تحقیق ماهرانی (۱۳۸۳)، دانه کتان حاوی مخلوط پلی ساکارید ناهمگن است و اختلاف در ترکیب مونوساکارید ها به تنوع واریته های آن نسبت داده می شود؛ که این ترکیبات در میزان جذب آب و میزان رطوبت نهایی نقش بسزایی دارند و به آهستگی آب جذب می کنند و می توانند میزان رطوبت نهایی محصول را



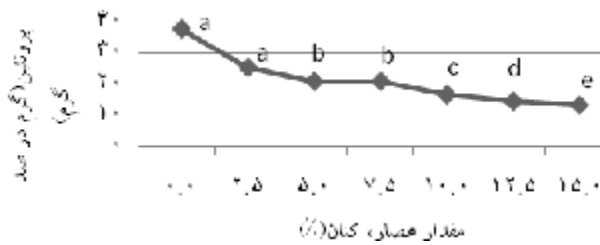
نمودار ۲- تغییرات رطوبت در نمونه های کشک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان

### ۳-۱-۴- پروتئین

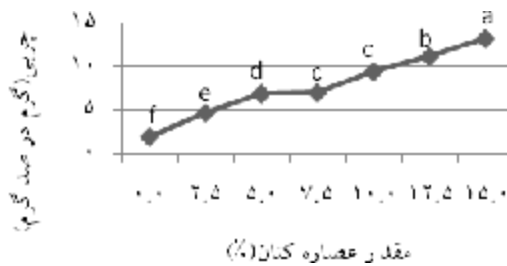
با توجه به داده های نمودار ۳، با افزایش مقدار عصاره کتان، مقدار پروتئین نهایی به طور معنی داری کاهش یافت، به طوری که در نمونه با ۱۵٪ عصاره، میزان پروتئین به ۱۳/۲۲٪ کاهش یافت. دلیل کاهش میزان پروتئین در کشک فراسودمند تولیدی از یک سو به مواد افزودنی آن یعنی دانه کتان بستگی داشته زیرا پروتئین بذر کتان خیلی کمتر از پروتئین کشک بوده و این اختلاط باعث پایین آمدن پروتئین محصول شده است (۶). به گونه مشابه ناصری و همکاران (۱۳۸۷)، در بررسی تاثیر ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم بر ویژگی های کشک بیان داشتند که افزودن فیبر گندم باعث کاهش مقدار پروتئین کشک شد (۲۲).

### ۳-۱-۵- چربی

همان گونه که در نمودار ۴ آمده است با افزودن عصاره بذر کتان، میزان چربی افزایش چشمگیری داشت که به دلیل مقدار روغن فراوان در بذر کتان مصرفی (۳۸ درصد) بوده است. نمونه شاهد کمترین و نمونه با ۱۵٪ عصاره بذر کتان بیشترین میزان چربی را به خود اختصاص دادند (بترتیب ۱/۹۷ و ۱۳/۲۷ درصد). با توجه به حضور اسید های چرب اشباع نشده با چند پیوند دوگانه در انواع امگا ۶ و امگا ۳ و اسید چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه، دانه کتان یکی از غنی ترین منابع اسید های چرب ضروری در رژیم غذایی است. بنابراین افزایش چربی محصول نوید بخش غنی شدن آن از جهت اسیدهای چرب ضروری است.

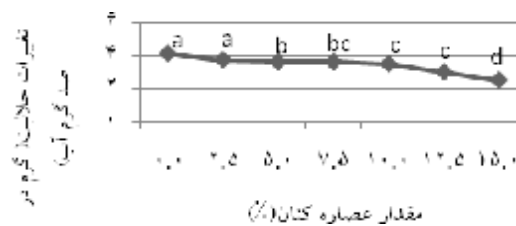


نمودار ۳- تغییرات پروتئین در نمونه های کشتک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان



نمودار ۴- تغییرات چربی در نمونه های کشتک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان

است. کاهش حلالیت در پودر می تواند در نتیجه تغییرات چربی و پروتئین باشد چرا که با افزایش عصاره بذر کتان مقدار پروتئین کاهش و مقدار چربی افزایش یافته است که به معنای افزایش اجزای نامحلول در آب بوده و باعث کاهش حلالیت پودر شده است (کاپرینو، ۲۰۱۲، خاک سفیدی و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به تفاسیر بیان شده، کلیه ی تیمارها در سطح مورد بررسی دارای اختلاف آماری بودند و در بین آنها نمونه شاهد بیشترین و نمونه حاوی ۱۵٪ عصاره بذر کتان کمترین میزان حلالیت را به خود اختصاص داد (به ترتیب ۴/۱۵ و ۲/۶۴).



نمودار ۵- تغییرات حلالیت در نمونه های کشتک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان

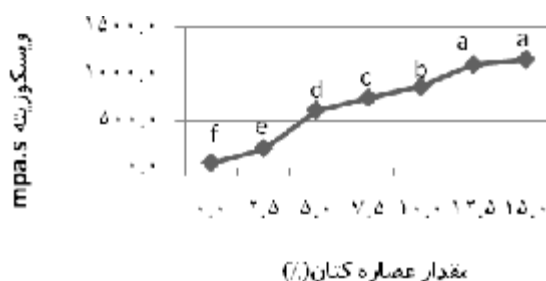
### ۳-۲- حلالیت

شاخص حلالیت یکی از مهم ترین متغیرهای اندازه گیری شده می باشد که از اهمیت ویژه ای برای پودرهای غذایی پر خوردار است. بر اساس تحقیق رایت ۲۰۰۹، در پودرهای با حلالیت پایین ممکن است برخی مواد جامد به صورت مواد نامحلول از چرخه ی مصرف خارج شوند که این مسئله منجر به بروز مشکلاتی در فراوری و زیان های اقتصادی می شود. نتایج آماری (نمودار ۵) نشان داد که با افزایش درصد بذر عصاره کتان در فرمولاسیون کشتک، حلالیت کاهش یافته

## ۳-۳- ویسکوزیته

نمودار ۶ اثر غلظت های مختلف بذر کتان را بر روی ویسکوزیته نمونه کشکک نشان می دهد. نمونه شاهد دارای کمترین گرانروی بوده و با افزایش مقادیر بذر کتان، مقدار گرانروی نیز افزایش یافته است که می تواند به دلیل افزایش مواد جامد و خصوصا ترکیباتی چون فیبر و موسیلاژها در بذر کتان باشد. بنابراین می توان بیان داشت که ترکیباتی همچون

فیبر و موسیلاژهای موجود در ساختار بذر کتان احتمالا بر تغییرات ویسکوزیته موثر هستند. صمغ دانه کتان دارای خواص قوام دهنده می باشد و به همین دلیل می تواند در فرآورده های غذایی به کار برده شود (۲۰). دانه کتان غنی ترین منبع شناخته شده از فیبر هستند که دارای ویژگی های تکنولوژیکی مفید از جمله ظرفیت جذب آب زیاد می باشد (۳۳).



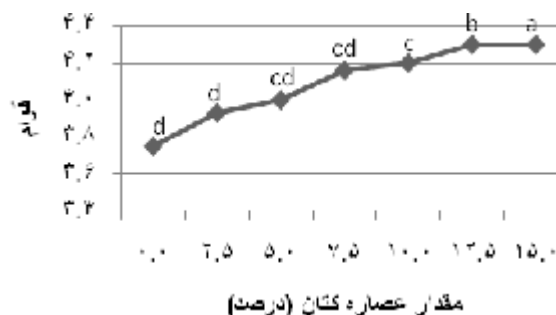
نمودار ۶- تغییرات ویسکوزیته در نمونه های کشکک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان

## ۳-۴- ارزیابی حسی

## ۳-۴-۱- قوام

با افزایش غلظت عصاره تا ۱۵ درصد، میزان امتیاز قوام نمونه ها افزایش یافت (نمودار ۷) که علت این پدیده را می توان به ویسکوزیته بالا در آن نسبت داد. همان طور که بیان شد درصد

عصاره ویسکوزیته افزایش یافته و بنابراین افزایش قوام کشکک غنی شده با افزایش درصد بذر کتان دور از انتظار نبود. همان گونه که قبلا ذکر شد افزایش ویسکوزیته و قوام به دلیل ترکیبات صمغی موجود در کتان می باشد که با آب اتصال برقرار می نمایند (۱۷، ۱۹، ۳۱).



نمودار ۷- تغییرات قوام در نمونه های کشکک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان

## ۳-۴-۲-رنگ

نتایج آزمون ارزیابی رنگ در نمودار ۸ نشان داده شده است. همان طور که مشخص شد کشک حاصل از جایگزینی ۵ و ۷/۵ درصد عصاره بذر کتان از نظر رنگ بهترین امتیاز را دریافت کرد و کمتر شدن امتیاز رنگ کشک غنی شده با افزایش درصد عصاره به بیش از ۷/۵ درصد، می تواند به دلیل وجود فیبر و موسیلاژ بالا در بذر کتان باشد که باعث تیره شدن و زردی بیش از حد و عدم پسند توسط مصرف کننده گردیده است (۶). کلیه ی تیمار های حاوی سطوح مختلف عصاره نسبت به رنگ نمونه شاهد به لحاظ بررسی جدول دانکن در سطح ( $p < 0.05$ ) اختلاف معنا داری داشتند.

## ۳-۴-۳-آروما

افزایش میزان سطح عصاره اثر معنی داری بر امتیاز بو نداشته است (نمودار ۸). عصاره کتان فاقد بوی خاصی بود و پانلیست ها در نتیجه افزودن عصاره کتان تغییری در بوی تیمارهای کشک احساس نکردند.

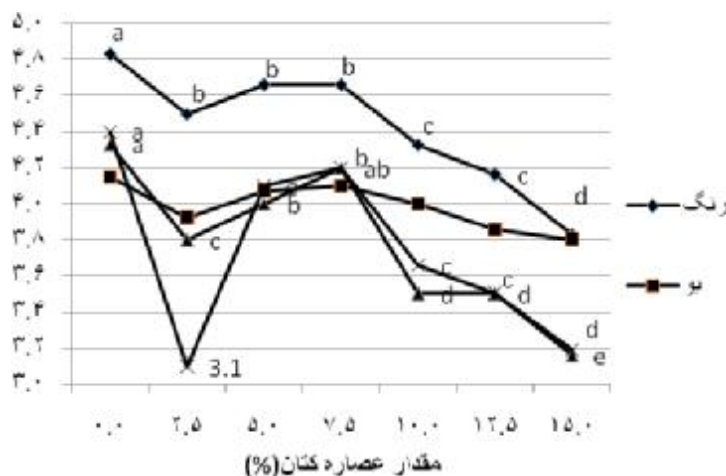
## ۳-۴-۴-طعم

تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از آزمون طعم (نمودار ۸) نشان داد که غلظت عصاره بذر کتان بر طعم

کشک های تولیدی اثر معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ). با افزایش غلظت عصاره امتیاز پذیرش طعم کاهش یافت. علت کاهش امتیاز طعم در بین ارزیاب ها با افزایش غلظت عصاره بذر کتان، احتمالاً به دلیل حضور ترکیبات سیانورژنیک گلیکوزید که عامل اصلی تلخی می باشد بوده است. پیغمبر دوست و همکاران (۱۳۹۲)، در بررسی کاربرد کتان در تهیه نان نیمه حجیم غنی شده بیان داشتند که با افزایش درصد بذر کتان از امتیاز طعم نمونه ها کاسته شد که با نتایج این بررسی هم خوانی داشت (۵).

## ۳-۴-۵-پذیرش کلی

نتایج (نمودار ۸) نشان داد که اثر مقدار عصاره کتان بر امتیاز پذیرش کلی معنی داری بود. به طور کلی با افزایش میزان درصد عصاره، میزان پذیرش کلی نیز کاهش داشت و در نمونه های حاوی ۷/۵٪ بهترین نمره توسط ارزیاب ها اختصاص داده شد. دلیل تاثیر عصاره کتان بر امتیاز پذیرش کلی، اثر عصاره کتان بر رنگ و طعم کشک بازسازی شده بود که در مقادیر بالا باعث ایجاد ته مزه ی تلخ و رنگ قهوه ای نامطلوب می گردید.



نمودار ۸- تغییرات ویژگی های حسی در نمونه های کشک دارای مقادیر مختلف عصاره کتان



**۴- نتیجه گیری**

نتایج نشان داد که افزودن بذر کتان بر pH کشک کاملاً موثر است. لذا در صورت افزودن عصاره کتان پیشنهاد می شود از ماست با اسیدیته بالاتر از معمول استفاده گردد. همچنین در این بررسی میزان محتویات رطوبت در کلیه ی نمونه های مورد بررسی افزایش چشم گیری پیدا کرد که در این رابطه نیز پیشنهاد می گردد در پژوهشهای تکمیلی بر روی شرایط فرایند خشک کردن پاششی در جهت تولید محصولی با رطوبت کمتر تحقیق گردد. با افزایش غلظت عصاره بذر کتان، میزان چربی در تیمارهای مورد بررسی افزایش چشم گیری نسبت به نمونه شاهد داشت؛ که به دلیل روغن بالای بذر کتان مصرفی می باشد و نشان داد که تولید محصول با ویژگی های فراسودمند (دارای اسیدهای چرب ضروری) موفقیت آمیز بوده است. مقایسه نمودار ویسکوزیته برای نمونه های حاوی مقادیر مختلف عصاره بذر کتان نشان میدهد که با افزایش درصد عصاره، ویسکوزیته و قوام محصول بیشتر می شود. قوام و ویسکوزیته در کشک باعث افزایش مطلوبیت می شود. همان طور که مشخص شد کشک حاصل از جایگزینی ۷/۵ درصد عصاره بذر کتان از نظر ویژگی های حسی طعم و پذیرش کلی بهترین امتیاز را دریافت کرد. در نتیجه توصیه می گردد که در صورت تولید محصول در سطوح صنعتی مقدار عصاره کتان حداکثر ۷/۵ درصد انتخاب گردد تا ضمن تولید محصولی سلامتی بخش، مورد پسند مصرف کنندگان نیز قرار گیرد.

**۵- منابع**

۱. آقاجانی، م. ۱۳۹۳. ارزش تغذیه ای شیر و لبنیات فراسودمند. هجدهمین همایش ملی علوم و صنایع غذایی.
۲. آقاسی پور، ذ.، آزاد مرد دمیرچی، ص.، پیغمبر دوست. س.، غفاری، ع. ۱۳۹۳. برخی از ویژگی های کیفی ماکارانی فراسودمند حاوی پودر بذرک، نشریه پژوهش صنایع غذایی، جلد ۴۲، شماره ۲، ص ۵۵-۶۱.

۳. اسماعیلی فرد، ن.، بهمنی، م.، عشرت آبادی، پ. ۱۳۹۴. بررسی خصوصیات و ویژگی ترکیبات تشکیل دهنده بذر کتان به عنوان غذاهای فراسودمند. اولین همایش بین المللی صنایع غذایی ایران.
۴. بهینا، آ.، کاراژیان، ح.، نیازمند، ر.، محمدی نافچی، ع. ر. ۱۳۹۳. تأثیر صمغ دانه شاهی بر خواص رئولوژیکی و بافتی ماست کم چرب، نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، جلد ۳، شماره ۳، صفحات ۲۶۶-۲۵۵.
۵. پیغمبر دوست، س. ه.، آزاد مرد دمیرچی، ص.، فتح نژاد کاظمی، ر.، نعمتی، م. و رافت، س. ع. ۱۳۹۲. کاربرد بزرک در تهیه نان، اثر بر خواص شیمیایی و ترکیب فاز چربی آرد و نان و کیفیت حسی نان نیمه حجیم غنی. نشریه پژوهش صنایع غذایی، جلد ۲۳، شماره ۲.
۶. حسامی، م.، جلینی، م. ۱۳۹۰. بررسی استفاده از خواص بذر کتان جهت غنی سازی محصولات غذایی. فن آموری نوین مواد غذایی. همایش فن اوری نوین و کنترل کیفیت بسته بندی مواد غذایی. دانشگاه آزاد قوچان.
۷. خاک سفیدی، ی. ۱۳۹۲. مقایسه روشهای خشک کردن و تاثیر آن بر برخی ویژگی های فیزیکی شیمیایی کشک زرد تولید شده در منطقه سیستان. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی. دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار.
۸. رحمانی، ب. ه.، نجفی، م. ن.، یاسینی اردکانی، س. ع.، ۱۳۹۳. بررسی تاثیر صمغ حاصل از بالنگوی شیرازی بر خواص فیزیکی شیمیایی، رئولوژی و حسی پنیر کم چرب. اولین همایش ملی میان وعده های غذایی، پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.
۹. روزگار، م. ح.، شاهدی، م. و همدی، م. ن. ۱۳۹۲. تولید و ارزیابی خواص فیزیکی و حسی نان تافتون فراسودمند حاوی دانه های روغنی بزرک. فصلنامه علوم و صنایع غذایی، شماره ۴۸، دوره ۱۲، ص ۲۴۴-۲۳۱.
۱۰. صفری، ن.، نجف آبادی، م. ۱۳۹۳. مروری بر روش های تولید ماست چکیده و تاثیر افزودنی های طبیعی بر

۲۰. ماهرانی، ب.، برزگر، م.، سحری، م.، دهقانی، ح. ۱۳۸۳. و. بهینه سازی شرایط استخراج صمغ دانه بزرک ایرانی به روش صفحه پاسخ. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال هشتم. شماره چهارم.

۲۱. مروی، ش.، مرتضوی، س.ع.، میلانی، ا. ۱۳۹۳. بهینه سازی و فرمولاسیون تولید کشک فرا سودمند، پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار.

۲۲. ناصری، ع. ر.، حسین زاده، ا.، یزدانی، م. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر ایزوله پروتئین سویا و فیبر گندم بر ویژگی های کشک، کنفرانس ملی غذاهای عملگرا.

۲۳. میلانی، م.، میزانی، م.، قوامی، م. ۱۳۸۸. بررسی اثر پودر خردل زرد بر گرانشی، پایداری و تعلیق ویژگی حسی سس مایونز، علوم و فناوری غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد هدیج، سال اول، شماره دوم.

۲۴. نوری، م.، الهامی راد، ا. ج.، طباطبایی، ف. ۱۳۹۳. غذاهای عملگرا، همایش ملی علوم و فناوری در صنایع غذایی خراسان رضوی، تربت حیدریه.

۲۵. وطن دوست، ر.، جلینی، م. ۱۳۹۱. بررسی مواد تلف شده در روش های عصاره گیری مختلف مدرن و سنتی. فصلنامه کاربرد شیمی در محیط زیست. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

26. Alpasslan, M., and Hayat, M. 2006. The effect of flaxseed, soy and corn flours on the textural and sensory properties of a bakery product. *J. of food Quality*, 29:617-627.

27. Alrachen, B.j., John, S.K., Devereux, H.M. and Baxter, A.L. 2010. Effect of fat replacement by inulin or lupin –kerel fiber on sausage patty acceptability, post meal perceptions of satiety and food intake in men. *British journal of nutrition*, 91, 591-599.

28. Caparino, O.A., Tang, J., Nindo, C.I., Sablani, S. S., Power, J.R., and Fellman, J.K. 2012. Effect of drying method on the physical properties and microstructures of mango powder. *J. of food engineering*, 111, 135-138.

خصوصیات آن. دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی تهران. موسسه عالی مهر اروند.

۱۱. علی محمدی، ل.، جهادی، م.، عباسی، ه. ۱۳۹۳. غنی سازی کشک مایع با آرد دانه تاج خروس کرونوس و بررسی خواص حسی و شیمیایی آن، اولین کنفرانس بین المللی یافته های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست.

۱۲. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۵. روش اندازه گیری رطوبت. استاندارد ملی ایران. شماره ۷۸۸۱. چاپ اول.

۱۳. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۹. روش اندازه گیری چربی. استاندارد ملی ایران. شماره ۱۵۳۱. چاپ دوم.

۱۴. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۵. روش اندازه گیری پروتئین. استاندارد ملی ایران. شماره ۶۳۹. چاپ اول.

۱۵. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۵. روش اندازه گیری پی اچ. استاندارد ملی ایران. شماره ۲۸۵۲. چاپ اول.

۱۶. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۵. روش اندازه گیری اسیدیته. استاندارد ملی ایران. شماره ۲۸۵۲. چاپ اول.

۱۷. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۵. روش اندازه گیری اندیس حلالیت. استاندارد ملی ایران. شماره ۲۰۹۰. چاپ اول.

۱۸. معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه شریف. ۱۳۹۰. تولید عصاره خشک استاندارد گیاهان دارویی. دانشگاه شریف تهران.

۱۹. مرتضوی، ع.، شهیدی، ف.، ظهوری، آ. ۱۳۹۵. بررسی و مقایسه میزان بازدهی و استخراج ترکیبات رنگی و طبیعی چغندر قرمز با استفاده از روش عصاره گیری و خیساندن و فرا صوت. فصلنامه علوم صنایع غذایی.

stability ice cream up on storage. *International food research journal* 17:393-403.

32. Rubilar, M., Gutierrez, C. Verdugo, M., Shene, C and sineiro, J. 2010. Flaxseed as a source of functional ingredients. *Soil science, Plant nutrition*, 10:373-377.

33. Strandas, C. 2008. The phenolic complex in flaxseed, analysis, structural features and bioactivity, doctoral thesis, Swedish university of agricultural sciences. pp.1-41.

29. Goff, H.D., and Davidson, V.J. 1992. Flow characteristics and holding time calculations of ice cream mix in HTST holding tubes. *J. of food protection*, 55:34-37.

30. Hall, C., Tulbek, M. C. and Xu, Y. 2006. Flaxseed. *Nutrition Research*, 51:1-97.

31. Lim, C.W. No, M.H. 2010. Effect of flaxseed oil towards physicochemical and sensory characteristic of reduced fat ice cream and its

(Original Research Paper)

## Determination Chemical and Sensory and Rheology Characteristics of Kashk Powder From a Mixture of Flaxseed Extract and Yogurt

Hassan Rashidi<sup>1\*</sup>, Foojan khorasanian<sup>2</sup>, Masoud Najaf-Najafi<sup>1</sup>

1- Assistant Professor, Khorasan Razavi, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, Mashhad, Iran.

2- Msc Student of New Dairy Products, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, Mashhad, Iran.

Received: 16/07/2017

Accepted: 05/03/2019

### Abstract

The aim of this study was to add flaxseed extract powder to Kashk and increase its usefulness and health. In this research, fresh yogurt was used to produce Kashk. Yogurt was drained to a solid of 16.5% and then mixed with 2.5, 5, 7, 10, 12.5 and 15% flaxseed extract powder. Then the produced Kashk was dried with a spray dryer. The tests carried out on the product (Kashk powder) include chemical tests (moisture, fat, protein, pH and acidity), sensory tests (taste, color, odor, taste and general acceptance) and physical tests (solubility and viscosity). The results of this study indicated that with the increase in extract content, pH, moisture and fat content increased and acidity and protein content decreased significantly ( $p \leq 0.05$ ). Regarding the physical properties, the results showed that increasing the amount of flaxseed extract in the Kashk powder caused a decrease in solubility and a significant increase ( $p \leq 0.05$ ) of viscosity. Sensory evaluation of Kashk powder samples showed that the addition of flaxseed extract reduced the product color scores. Also, the highest amount of consistency score was belonging to the sample with 15% flaxseed extract, which had a significant difference ( $p \geq 0.05$ ) with other samples. Addition of flaxseed extract did not have any significant effect on odor scores of different samples. On the other hand, the results showed that the addition of flaxseed extract up to 7.5% did not have a significant effect on the taste scores of the samples, but in higher amounts, significantly decreased ( $p \leq p \leq 0.05$ ) taste scores which were mainly due to the bitter taste. Similarly, the overall acceptance score in samples with a maximum of 7.5% of the flaxseed extract was similar to the control sample, and after that, with the increase of the flaxseed extract, the overall acceptance score decreased significantly ( $p \geq 0.05$ ).

**Key words:** Kashk- Flaxseed - Functional foods – Viscosity

---

\*Corresponding Author: [Ha\\_rashidi@yahoo.com](mailto:Ha_rashidi@yahoo.com)