

# بررسی ویژگی های شیمیایی، حسی و میکروبی آردهای تولیدی استان خوزستان

بهزاد ناصحی<sup>۱\*</sup>، محمد طاهانزاد<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ملاتانی

۲- مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ملاتانی

(تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۸)

## چکیده

نان یکی از پر مصرف ترین مواد غذایی در بیشتر کشورها است، به طوری که بخش زیادی از کالری و پروتئین مورد نیاز روزانه مردم را تأمین می کند. برای تولید نان مناسب حضور آردی با ویژگی های مشخص ضروری است، از این رو در این پژوهش ویژگی های آردهای تولیدی در استان خوزستان برای تعیین کیفیت و جایگاه مصرف آنها در تولید فرآورده های تخمیری مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور ویژگی های شیمیایی، میکروبی و حسی آردهای ستاره و خبازی ۱۳ کارخانه تولید آرد در شهرهای اندیمشک، اهواز، ایذه، بهبهان، خرمشهر، دزفول، شوش، شوشتر، ماهشهر و مسجد سلیمان، با استفاده از روش های استاندارد بررسی شدند. یافته های حاصل از بررسی ویژگی شیمیایی حاکی از اختلاف معنی دار ( $p \leq 0.05$ ) انواع آرد بود. با این حال مقدار پروتئین، خاکستر، رطوبت و pH آرد ستاره و خبازی در حد قابل قبول بود. بررسی ویژگی های میکروبی انواع آرد نشان داد که مقدار میانگین آلودگی آردها به کپک و مخمر و شمارش کلی آنها مطابق با استانداردهای ملی ایران بود. همچنین ارزیابی حسی نشان داد که نمونه های آرد مورد مطالعه دارای رنگ، بو و مزه طبیعی و فاقد آفت زنده و ناخالصی خارجی بودند. به طور کلی، این پژوهش نشان داد که اگرچه آردها حداقل پروتئین و گلوتن مرطوب برای تولید نان داشتند، با این حال با توجه به عدد زلنی کم، از کیفیت خوبی برای نانوایی برخوردار نبودند و برای تولید نان با کیفیت مناسب باید آنها را با مواد افزودنی یا آردهای مناطق دیگر اختلاط کرد.

کلید واژگان: گلوتن، آرد گندم، عدد زلنی

\* مسنول مکاتبات: b\_nasehi@yahoo.com

## ۱- مقدمه

اهمیت روز افزون گندم و فرآورده های آن بویژه نان در تغذیه بشر، لزوم انجام پژوهش در این زمینه را روشن می کند. نان پرمصرف ترین غذاها در ایران و کشورهای در حال توسعه و تأمین کننده بخش اعظم کالری و پروتئین مورد نیاز روزانه مردم می باشد [۱ و ۲]. به طور کلی کیفیت نان به عوامل زیادی از جمله کیفیت مواد اولیه، روش تولید و نگهداری بستگی دارد. آرد مهمترین ماده اولیه تولید نان است که بر روی کیفیت نان و ضایعات آن مؤثر است. کیفیت آرد نیز تابع کیفیت گندم، شرایط نگهداری، روش بوجاری و روش آسیاب کردن گندم و درصد استخراج آرد است [۳ و ۴]. کیفیت گندم در ایران به دلیل تنوع اقلیم و شرایط کشت، بسیار متغیر است که این مسئله تولید نان با کیفیت یکنواخت و پایدار را دچار مشکل می کند. استفاده از آرد گندم ضعیف تا متوسط در بیشتر مناطق کشور برای تهیه نان، موجب تولید نان بی کیفیتی می شود که ضایعات زیادی دارد. همچنین عدم استفاده از آرد استاندارد و یکنواخت به تناسب نوع پخت نانوائی ها و امکان پذیر نبودن انتخاب آرد بوسیله نانوائی ها از جمله دیگر عواملی است که موجب ضایعات بیشتر نان در کشور ما شده است [۴ و ۵].

از آنجایی که هر یک از فرآورده های غلات نیازمند استفاده از آردی با ویژگی های مشخصی می باشند، از این رو تعیین مشخصات آرد گندم جهت انتخاب آن برای هر محصول ضروری است. مقدار رطوبت آرد از نظر اقتصادی و نگهداری دارای اهمیت زیادی می باشد. پروتئین پس از نشاسته مهمترین ماده تشکیل دهنده آرد است که از نظر تکنولوژیکی نقش مهمی دارد. مقدار پروتئین دانه یکی از عوامل اثر گذار بر جایگاه مصرف آن است، به طوری که آرد با مقدار پروتئین زیاد برای تولید فرآورده های خمیری و تخمیری مناسب است و آرد با مقدار پروتئین کمتر برای فرآورده های قنادی استفاده می شود. از سوی دیگر، فیبر و خاکستر که هر دو در سبوس هستند، شاخص درصد استخراج آرد می باشند [۷].

همچنین توجه به مقدار گلوتن و عدد زلنی اهمیت دارد. گلوتن که از هیدراته شدن دو جزء گلوتنین و گلیادین تشکیل می شود، حدود ۸۵٪ پروتئین های گندم را به خود اختصاص می دهد. قابلیت کشش و مقاومت به کشش خمیر مربوط به گلوتن است و گازها پس از تخمیر در این شبکه نگهداری می شوند. بنابراین پتانسیل نان سازی از آرد گندم تابع

ویژگی های کمی و کیفی گلوتن آن است. مقدار گلوتن مرطوب آرد بر جایگاه مصرف آن مؤثر است، به طوری که آرد با مقدار گلوتن بیش از ۲۶٪ برای تولید فرآورده های خمیری؛ با حداقل ۲۲٪ برای فرآورده های تخمیری و کمتر از ۲۰٪ برای فرآورده های قنادی مناسب است. از سوی دیگر تعیین عدد زلنی نشانه ویژگی های کیفی گلوتن است، به طوری که اگرچه مقدار گلوتن مهم است اما برای تولید فرآورده مناسب، به تنهایی کافی نیست. پژوهش ها نشان می دهد که اگر مقدار عدد زلنی بیش از ۳۶ میلی لیتر باشد، آرد از کیفیت نانوائی بسیار خوبی برخوردار است، در حالی که از گندم با عدد زلنی کمتر از ۱۵ نمی توان نان مناسبی تولید نمود [۱، ۳ و ۸].

همچنین آرد از نظر ویژگی های حسی باید عاری از هر نوع بو و مزه غیر طبیعی، آفت زنده و مواد خارجی باشد؛ دارای رنگ طبیعی مخصوص به خود باشد و میزان باقی مانده سموم، مایکوتوکسین ها و مواد رادیو اکتیو آن نباید از میزان استاندارد تعیین شده توسط مراجع قانونی و ذی صلاح کشور بیشتر باشد [۱ و ۹].

آلودگی مواد غذایی به انواع کپک های مولد مایکوتوکسین از مشکلات رایج مواد غذایی است. فعالیت این کپک ها منجر به تولید و حضور میزان زیادی از این سموم در مواد غذایی می شود که دارای طیف وسیعی از اثرات بالینی موسوم به مایکوتوکسیکوز بر روی انسان ها و حیوانات هستند. بنابراین بررسی ویژگی های میکروبی آردها از نظر تعداد کپک و مخمر، کلی فرم ها، اشربیشاکلی، سالمونلا، کلسترییدیوم پرفرانژنس و باسیلوس سرئوس دارای اهمیت است [۹ و ۱۰].

بررسی آمار تولید کارخانه های آرد کشور نشان می دهد که تعداد ۳۴۲ کارخانه فعال با ظرفیت اسمی تولید ۱۸/۳۱۰/۵۸۳ تن در سال و ظرفیت واقعی ۸/۷۲۱/۳۳۱ تن با درصد فعالیت ۴۷/۶۳ درصد نسبت به ظرفیت اسمی در کشور فعالیت دارند. در این بین، استان خوزستان تنها استان تحت پوشش شرکت غله و خدمات بازرگانی منطقه چهار می باشد که دارای ۱۳ واحد آرد سازی با ظرفیت اسمی ۷۸۱/۷ هزار تن می باشد [۶]. در این پژوهش ویژگی های شیمیایی، حسی و میکروبی آردهای ستاره و خبازی ۱۳ کارخانه تولید آرد در استان خوزستان طی یکسال برای تعیین کیفیت و جایگاه مصرف آنها ارزیابی شدند.

## ۲- مواد و روش‌ها

نمونه‌های آردهای ستاره و خبازی از ۱۳ کارخانه تولید آرد استان خوزستان در شهرهای اندیمشک، اهواز، ایزه، بهبهان، خرمشهر، دزفول، شوش، شوشتر، ماهشهر و مسجد سلیمان تهیه شدند. مواد شیمیایی شامل سولفات سدیم یا پتاسیم؛ سولفات مس؛ اسیدسولفوریک؛ کربنات سدیم؛ برم تیمول بلو؛ سود؛ اسیدبوریک؛ معرف متیل رد؛ اسید کلریدریک یک نرمال؛ رنگ بروموفنل آبی، اسید لاکتیک، ایزوپروپانول الکل، کلرید سدیم، محلول یدید پتاسیم از شرکت مرک خریداری شدند.

ویژگی‌های شیمیایی شامل خاکستر با استفاده از روش مصوب (۰۸-۰۱) AACC، رطوبت با روش مصوب (۱۶-۴۴) AACC، پروتئین کل بر اساس روش مصوب (۱۲-۴۶) AACC، اسیدتیته چربی بر اساس روش مصوب (۰۲-۰۱) AACC، pH بر اساس روش مصوب (۰۲-۵۲) AACC، عدد زلنی براساس روش مصوب (۵۶-۶) AACC [۱۱]، گلوتن مرطوب با استفاده از دستگاه گلوتماتیک و بر اساس استاندارد ملی شماره ۹۶۳۹-۲ [۹] و گلوتن خشک بر اساس روش مصوب (۳۸-۱۰) AACC [۱۱]، تعیین شدند. برای ارزیابی ویژگی‌های میکروبی، ابتدا نمونه برداری براساس استاندارد شماره ۲۸۳۶ انجام شد. شمارش کلی میکروارگانیسم‌های هوازی براساس استاندارد ملی شماره ۵۲۷۲، کشت و کپک و مخمر براساس استاندارد ملی ایران شماره ۲ - ۱۰۸۹۹ و ۹۸۹۹ شمارش شدند [۹]. همچنین ویژگی‌های حسی نمونه‌ها شامل رنگ، بو، مزه، وجود آفت زنده و سایر ناخالصی‌ها طبق استاندارد شماره ۱-۱۰۳-۱ مورد ارزیابی قرار گرفتند [۹]. این پژوهش به صورت طرح آماری کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد، سپس میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید. آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد با استفاده از برنامه آماری SASS برای بررسی اختلافات بین تیمارهای مختلف، انجام گردید. نمودارها در برنامه کامپیوتری اکسل ترسیم شدند.

## ۳- یافته‌ها

نتایج تجزیه و تحلیل واریانس ویژگی‌های شیمیایی آردهای ستاره در جدول ۱، نشان می‌دهد که اختلاف آنها معنی‌دار ( $p \leq 0.05$ ) بود. به عبارت دیگر، ترکیبات شیمیایی در این آرد با تغییر تیمارها، تغییر کرده بود. برای تشخیص اختلاف در

تیمارها، میانگین تغییرات بوسیله آزمون دانکن مقایسه شدند. تحلیل نتایج حاصل در جدول ۲، نشان می‌دهد که مقدار پروتئین در دامنه ۱۰/۵۷ تا ۱۳٪ تغییر کرده است که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. با این حال میانگین پروتئین تیمارها در سه گروه ( $P \leq 0.05$ ) قرار گرفتند. همچنین مقدار خاکستر آردهای ستاره در دامنه ۰/۵۰ تا ۱/۶۷٪ تغییر کرده است که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، برای بیشتر نمونه‌ها در حد قابل قبول بود. در ضمن آزمون دانکن ( $p \leq 0.05$ )، میانگین خاکستر تیمارها را در سه گروه قرار داد. جدول ۲ نشان می‌دهد که مقدار رطوبت آردهای ستاره در دامنه ۱۱/۳۴ تا ۱۳/۸۰٪ بود که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول است. همچنین میانگین رطوبت تیمارها در سه گروه ( $p \leq 0.05$ ) قرار گرفتند. از سوی دیگر مقدار اسیدتیته در دامنه ۱/۹۰ تا ۳/۷۳٪ قرار داشت که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، برای برخی نمونه‌ها در حد قابل قبول نبود. با این حال آزمون دانکن ( $p \leq 0.05$ )، میانگین اسیدتیته تیمارها را در پنج گروه قرار داد. جدول ۲ نشان می‌دهد که مقدار pH آردهای ستاره در دامنه ۵/۸ تا ۶/۲ قرار گرفته بود که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. اما میانگین آن در تیمارها به سه گروه ( $p \leq 0.05$ ) تقسیم شد.

همچنین تحلیل نتایج حاصل در جدول ۲، نشان می‌دهد که مقدار عدد زلنی در دامنه ۱۰ تا ۱۶ میلی‌لیتر تغییر داشت. به طوری که میانگین مقدار عدد زلنی تیمارها در شش گروه ( $p \leq 0.05$ ) قرار گرفتند. بررسی مقدار گلوتن مرطوب آردهای ستاره در جدول ۲، نشان می‌دهد که در دامنه ۲۵/۹۷ تا ۳۶/۶۱٪ بود که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. با این حال آزمون دانکن ( $p \leq 0.05$ )، میانگین گلوتن مرطوب تیمارها را در پنج گروه قرار داد. بررسی این جدول، نشان می‌دهد که مقادیر گلوتن خشک آردهای ستاره در دامنه ۳۱/۷۴ تا ۳۴/۵٪ قرار داشت و میانگین تیمارها در شش گروه ( $p \leq 0.05$ ) قرار گرفتند.

از سوی دیگر تجزیه و تحلیل جدول ۳، نشان می‌دهد که تغییرات ترکیبات شیمیایی انواع آرد خبازی، بجز پروتئین، خاکستر و رطوبت معنی‌دار ( $p \leq 0.05$ ) بود. به عبارت دیگر، آنها با تغییر تیمارها، تغییر کرده‌اند. برای تشخیص این اختلاف در تیمارها میانگین تغییرات بوسیله آزمون دانکن مقایسه شدند.

جدول ۱ تجزیه واریانس ترکیبات شیمیایی انواع آرد ستاره

ویژگی	پروتئین	خاکستر	رطوبت	اسیدیته	pH	زنی	گلوتن مرطوب	گلوتن خشک
F	۲/۰۱	۱۱/۲۰	۱/۹۸	۹/۹۸	۲/۱۲	۱۳/۴۱	۴/۹۶	۴/۷۶
R <sup>2</sup>	۰/۴۸۱	۰/۸۳۷	۰/۴۷۷	۰/۸۲۱	۰/۴۹۵	۰/۸۶	۰/۶۹۶	۰/۶۸۷
CV	۶/۴۰۳	۲۳/۹۵	۷/۰۹۷	۱۱/۶۵۴	۲/۰۹	۷/۳۱۶	۶/۷۷۷	۲/۱۳۷

\* معنی داری در سطح (p≤۰/۰۵)

جدول ۲ مقایسه میانگین های ویژگی های شیمیایی انواع آرد ستاره

تیمار	پروتئین	خاکستر	رطوبت	اسیدیته	pH	زنی	گلوتن مرطوب	گلوتن خشک
۱	۱۱/۷ cab	۰/۶۱ c	۱۲/۸۷ cab	۲/۰۷ e	۶/۱۲ ab	۱۳/۰۰ dc	۳۵/۱۲ ab	۳۳/۱۱ bcd
۲	۱۱/۳ cab	۱/۶۷ a	۱۳/۵۳ ab	۳/۷۳ a	۵/۹ bc	۱۱/۰۰ ef	۳۳/۵۳ cab	۳۲/۰۰ ef
۳	۱۱/۴۳ bc	۱/۲۵ b	۱۳/۴۰ ab	۲/۶۷ dc	۵/۳ bc	۱۰/۵۰ ef	۳۰/۶۷ cd	۳۳/۰۰ bcdef
۴	۱۱/۱۷ bc	۰/۵۸ c	۱۲/۸۷ cab	۳/۲۰ b	۵/۹۸ bac	۱۰/۰۰ f	۲۵/۹۷ e	۳۳/۰۰ bcedf
۵	۱۱/۰ cab	۰/۶۳ c	۱۱/۳۴ bc	۲/۱۷ ed	۶/۱۹ a	۱۲/۰۷ de	۳۴/۶۷ cab	۳۲/۱۷ def
۶	۱۲/۵۳ ab	۰/۶۳ c	۱۱/۹۷ bc	۲/۲۵ ed	۵/۸۹ bc	۱۳/۶۷ bc	۳۵/۰۳ ab	۳۲/۵۰ cdef
۷	۱۰/۵۷ c	۰/۵۰ c	۱۴/۲۰ cab	۳/۰۰ bc	۶/۰۵ bac	۱۰/۰۰ f	۳۶/۶۱ a	۳۳/۶۱ abc
۸	۱۲/۳۰ ab	۰/۶۱ c	۱۳/۲۳ ab	۲/۲۳ ed	۶/۰۳ bac	۱۰/۸۰ ef	۲۹/۱۷ ed	۳۱/۷۷ ef
۹	۱۲/۲۰ ab	۰/۷۰ c	۱۱/۸۸ bc	۲/۳۳ ed	۶/۱۲ ab	۱۴/۶۷ a b	۳۴/۱۳ cab	۳۱/۷۴ f
۱۰	۱۳/۰۰ a	۰/۶۰ c	۱۲/۵۰ cab	۲/۱۳ ed	۶/۰۳ bac	۱۶/۰۰ a	۳۴/۰۰ cab	۳۴/۵۰ a
۱۱	۱۱/۹۳ cab	۰/۵۷ c	۱۳/۸۰ a	۲/۶۷ dc	۶/۰۰ bac	۱۱/۳۳ ef	۳۲/۹۳ cabd	۳۴/۳۰ ab
۱۲	۱۱/۴۳ bc	۰/۵۵ c	۱۳/۰۰ cab	۲/۲۳ ed	۶/۰۴ bac	۱۱/۶۳ def	۳۲/۰۰ cbd	۳۳/۳۷ abcd
۱۳	۱۱/۹۰ cab	۰/۶۰ c	۱۳/۳۰ ab	۱/۹۰ e	۵/۸۱ c	۱۱/۰۰ ef	۳۲/۰۷ cbd	۳۲/۹۳ cdef
مقدار مجاز	حداقل ۱۰	حداکثر ۰/۸۵	حداکثر ۱۴/۲	حداکثر ۲/۴	۶/۵-۵/۶	-	حداقل ۲۴	-

\* اعداد میانگین سه بار تکرار است

\*\* حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار در ستون ها (p≤۰/۰۵)

جدول ۳ تجزیه واریانس ترکیبات شیمیایی انواع آرد خبازی

ویژگی	پروتئین	خاکستر	رطوبت	اسیدیته	pH	زنی	گلوتن مرطوب	گلوتن خشک
F	۱/۰۰	۰/۸۷	۰/۸۵	۱/۳۲	۱/۲۰	۳۸/۴۲	۱/۸۳	۱۳/۶۳
R <sup>2</sup>	۰/۳۱۶	۰/۲۸۷	۰/۲۸۱	۰/۳۷۹	۰/۳۵۶	۰/۹۴۷	۰/۴۵۷	۰/۸۶۳
CV	۵/۷۳۰	۱۲/۹۶۹	۹/۵۸۰	۱۴/۶۴۸	۲/۲۲۵	۳/۴۲۹	۶/۷۹۲	۲/۰۳۷

\* معنی داری در سطح (p≤۰/۰۵)

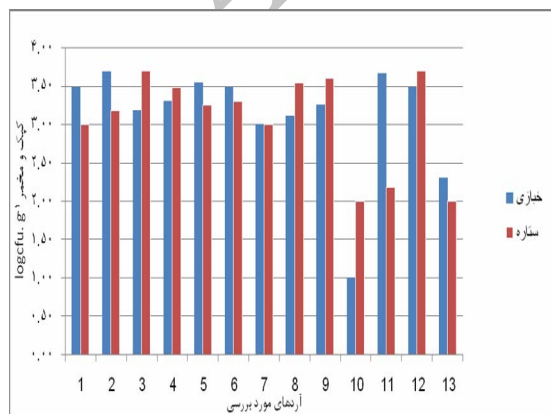
جدول ۴ مقایسه میانگین های ویژگی های شیمیایی انواع آرد خبازی

تیماز	پروتئین	خاکستر	رطوبت	اسیدیته	pH	زنی	گلو تن مرطوب	گلو تن خشک
۱	۱۲/۳۷ <sup>a</sup>	۰/۹۵ <sup>a</sup>	۱۲/۵۷ <sup>a</sup>	۲/۲۰ <sup>ab</sup>	۶/۰۵ <sup>ab</sup>	۱۳/۵۰ <sup>a</sup>	۳۴/۱۳ <sup>ab</sup>	۳۲/۷۷ <sup>c</sup>
۲	۱۳/۲۰ <sup>a</sup>	۱/۰۰ <sup>a</sup>	۱۳/۰۶ <sup>a</sup>	۲/۳۳ <sup>ab</sup>	۶/۱۶ <sup>ab</sup>	۱۱/۰۰ <sup>d</sup>	۳۲/۵۵ <sup>ab</sup>	۳۴/۰۷ <sup>b</sup>
۳	۱۲/۳۰ <sup>a</sup>	۰/۸۹ <sup>a</sup>	۱۱/۹۷ <sup>a</sup>	۲/۶۳ <sup>ab</sup>	۶/۲۱ <sup>ab</sup>	۱۱/۷۰ <sup>c</sup>	۳۴/۶۷ <sup>ab</sup>	۳۲/۲۷ <sup>c</sup>
۴	۱۳/۰۳ <sup>a</sup>	۰/۸۳ <sup>a</sup>	۱۲/۴۰ <sup>a</sup>	۲/۵۰ <sup>ab</sup>	۶/۲۸ <sup>a</sup>	۹/۹۳ <sup>e</sup>	۳۱/۰۰ <sup>b</sup>	۳۲/۴۰ <sup>c</sup>
۵	۱۱/۹۰ <sup>a</sup>	۰/۸۴ <sup>a</sup>	۱۱/۳۴ <sup>a</sup>	۲/۱۷ <sup>ab</sup>	۶/۱۹ <sup>ab</sup>	۹/۹۳ <sup>e</sup>	۳۴/۶۷ <sup>ab</sup>	۳۲/۲۳ <sup>c</sup>
۶	۱۲/۳۳ <sup>a</sup>	۰/۹۲ <sup>a</sup>	۱۱/۷۷ <sup>a</sup>	۲/۳۳ <sup>ab</sup>	۶/۲۲ <sup>ab</sup>	۱۴/۱۳ <sup>a</sup>	۳۲/۰۰ <sup>b</sup>	۳۲/۳۷ <sup>c</sup>
۷	۱۲/۵۰ <sup>a</sup>	۱/۰۰ <sup>a</sup>	۱۱/۲۷ <sup>a</sup>	۲/۳۳ <sup>ab</sup>	۶/۰۷ <sup>ab</sup>	۱۰/۸۳ <sup>d</sup>	۳۷/۰۳ <sup>a</sup>	۳۲/۶۶ <sup>c</sup>
۸	۱۲/۷۰ <sup>a</sup>	۱/۰۰ <sup>a</sup>	۱۲/۲۳ <sup>a</sup>	۲/۸۰ <sup>ab</sup>	۶/۰۷ <sup>ab</sup>	۱۰/۸۳ <sup>d</sup>	۳۳/۰۰ <sup>ab</sup>	۳۰/۳۰ <sup>d</sup>
۹	۱۲/۲۷ <sup>a</sup>	۱/۰۱ <sup>a</sup>	۱۱/۸۰ <sup>a</sup>	۲/۶۰ <sup>ab</sup>	۶/۲۶ <sup>ab</sup>	۱۳/۴۷ <sup>a</sup>	۳۵/۱۰ <sup>ab</sup>	۳۰/۷۷ <sup>d</sup>
۱۰	۱۱/۸۶ <sup>a</sup>	۰/۹۴ <sup>a</sup>	۱۲/۵۳ <sup>a</sup>	۲/۴۰ <sup>ab</sup>	۶/۱۴ <sup>ab</sup>	۱۰/۹۳ <sup>d</sup>	۳۵/۳۳ <sup>ab</sup>	۳۲/۲۰ <sup>c</sup>
۱۱	۱۲/۲۰ <sup>a</sup>	۰/۸۳ <sup>a</sup>	۱۳/۱۳ <sup>a</sup>	۲/۶۷ <sup>ab</sup>	۶/۱۳ <sup>ab</sup>	۱۰/۵۳ <sup>de</sup>	۳۱/۰۳ <sup>b</sup>	۳۵/۶۷ <sup>a</sup>
۱۲	۱۲/۳۷ <sup>a</sup>	۰/۹۲ <sup>a</sup>	۱۲/۴۶ <sup>a</sup>	۲/۸۷ <sup>a</sup>	۶/۱۰ <sup>ab</sup>	۱۰/۷۷ <sup>d</sup>	۳۵/۰۰ <sup>ab</sup>	۳۰/۷۷ <sup>d</sup>
۱۳	۱۲/۹۹ <sup>a</sup>	۰/۹۴ <sup>a</sup>	۱۳/۰۹ <sup>a</sup>	۲/۱۳ <sup>b</sup>	۶/۰۰ <sup>b</sup>	۱۲/۷۳ <sup>b</sup>	۳۳/۶۷ <sup>ab</sup>	۳۲/۹۰ <sup>c</sup>
مقدار مجاز	حداقل ۱۰/۵	حداکثر ۱/۲۲۵	حداکثر ۱۴/۲	حداکثر ۳/۵	۶/۵-۵/۶	-	حداقل ۲۵	-

\* اعداد میانگین سه بار تکرار است

\*\* حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار در ستون ها ( $p \leq 0/05$ )

یافته های حاصل از بررسی ویژگی های میکروبی انواع آرد در شکل های ۱ و ۲، خلاصه شده است. تحلیل نتایج حاصل در مورد مقدار میانگین آلودگی آردهای ستاره به کپک و مخمر، در شکل ۱، نشان می دهد که در هر گرم بین  $1 \times 10^3$  تا  $5 \times 10^3$  قرار داشت. با این حال براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۹۳، با توجه به اینکه مقادیر کمتر از ۵۰۰۰ در هر گرم بود، در حد قابل قبول می باشد. تحلیل نتایج حاصل در مورد انواع آرد خبازی در شکل ۱، نشان می دهد که مقدار میانگین آلودگی آردها به کپک و مخمر نیز در هر گرم بین  $1 \times 10^3$  تا  $5 \times 10^3$  قرار داشت. با این حال مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۹۳، تعداد آنها در حد قابل قبول می باشد.



شکل ۱ آلودگی آردهای خبازی و ستاره به کپک و مخمر

تحلیل نتایج حاصل در جدول ۴، نشان می دهد که مقدار پروتئین آردهای خبازی در دامنه ۱۱/۸۷ تا ۱۳/۲۰٪ مقدار خاکستر آنها در دامنه ۰/۸۳ تا ۱/۰۰٪ و مقدار رطوبت در دامنه ۱۱/۲۷ تا ۱۳/۱۳٪ تغییر کرده است که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. این جدول، نشان می دهد که مقدار اسیدیته در دامنه ۲/۱۳ تا ۲/۸۶٪ قرار داشت که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. با این حال میانگین اسیدیته تیمارها در دو گروه ( $p \leq 0/05$ ) قرار گرفتند. همچنین مقدار pH آردهای خبازی در دامنه ۶/۰ تا ۶/۳ تغییر کرد که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. اما آزمون دانکن ( $p \leq 0/05$ )، میانگین تیمارها را به دو گروه تقسیم کرد.

تحلیل نتایج حاصل در جدول ۴، نشان می دهد که مقدار عدد زنی در دامنه ۹/۹۳ تا ۱۴/۱۳ میلی لیتر تغییر کرد. به طوری که میانگین مقدار عدد زنی تیمارها در پنج گروه ( $p \leq 0/05$ ) قرار گرفتند. همچنین مقدار گلو تن مرطوب آردهای خبازی در دامنه ۳۱/۰۰ تا ۳۷/۰۳٪ تغییر کرد که با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، در حد قابل قبول بود. با این حال آزمون دانکن ( $p \leq 0/05$ )، میانگین گلو تن مرطوب تیمارها را در دو گروه قرار داد. بررسی این جدول، نشان می دهد که مقادیر گلو تن خشک آردهای خبازی در دامنه ۳۰/۳۰ تا ۳۵/۶۷٪ بود و میانگین آن در تیمارها در چهار گروه ( $p \leq 0/05$ ) قرار گرفتند.

ویژگی های شیمیایی آردهای خبازی بر اساس استاندارد ملی ایران در حد قابل قبول بود و امکان تولید نان با کیفیت بالا و ماندگاری خوب فراهم است [۱، ۲، ۳ و ۹].

از سوی دیگر، با توجه به اینکه مقدار گلوتن تمام تیمارها در دامنه استاندارد بود، بنابراین تولید نان مناسب از آنها امکان پذیر است [۸، ۹]. اگر چه این پژوهش نشان داد که آردهای تولیدی استان دارای حداقل پروتئین و گلوتن مرطوب لازم برای تشکیل خمیر هستند، با این حال با توجه به اینکه عدد زلنی آنها عموماً کمتر از ۱۵ (آرد ستاره در دامنه ۱۰ تا ۱۶ و خبازی ۹/۹۳ تا ۱۴/۱۳ میلی لیتر) بود، امکان تولید نان با کیفیت بالا و ماندگاری مناسب وجود ندارد، به طوری که محصولات به دست آمده از این نوع گندمها دارای حجم و تخلخل کمتری هستند و خیلی زود بیات می شوند [۱، ۲، ۵ و ۱۵].

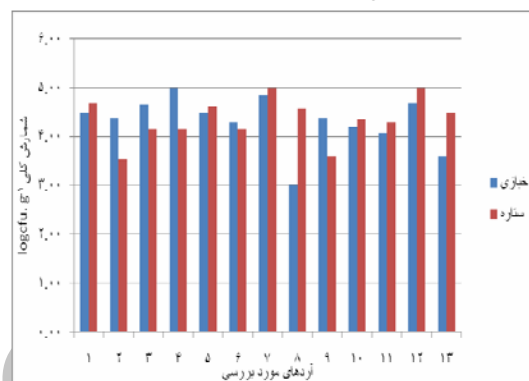
یافته های حاصل از بررسی ویژگی های میکروبی انواع آرد نشان می دهد که مقدار میانگین آلودگی آردها به کپک و مخمر و شمارش کلی آنها مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۹۳، در حد قابل قبول می باشد [۹ و ۱۰]. همچنین ارزیابی حسی نشان می دهد که تمام نمونه های آرد ستاره و خبازی کارخانه های استان در وضعیت مناسبی بودند.

به طور کلی از آنجایی که شرایط اختلاط انواع گندم و آرد به دلیل عدم امکان جداسازی و نگهداری گندم و آرد براساس کیفیت آن در حجم مناسب در فصل برداشت، فراهم نیست، بنابراین توصیه می شود در بلند مدت ظرفیت نگهداری بهینه گندم در مراکز دریافت و همچنین آرد در کارخانه ها افزایش یابد تا با توجه به کیفیت پایین گلوتن آردهای تولیدی، زمینه اختلاط گندم و آرد استان با سایر مناطق کشور و بخصوص گندمها و آردهای بهاره فراهم شود. همچنین در کوتاه مدت پیشنهاد می شود که به منظور تولید نان مناسب، افزودن گلوتن فعال یا مواد بهبود دهنده به آرد در کارخانه یا نانوایی اجباری شود.

## ۵- منابع

[1] Bahrami, S., Shahedi, M. 2004. Effect of wheat cultivar, flour extraction, baking time and temperature on the rheological properties of dough and bread sensory properties during storage. *Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resource*. 27, 195-203.

همچنین بررسی شمارش کلی میکروبی انواع آرد ستاره در شکل ۲، نشان می دهد که مقدار میانگین آلودگی آردها به میکروارگانیسمها در هر گرم بین  $1/5 \times 10^4$  تا  $1 \times 10^5$  قرار داشت. اما براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۹۳، با توجه به اینکه مقادیر کمتر از  $100000$  در هر گرم بود، در حد قابل قبول می باشد. تحلیل نتایج حاصل در مورد شمارش کلی میکروبی انواع آرد خبازی در شکل ۲، نشان می دهد که مقدار میانگین آلودگی آردها نیز در هر گرم بین  $1/2 \times 10^4$  تا  $1 \times 10^5$  بود. با این حال مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۹۳، تعداد آنها در حد قابل قبول می باشد.



شکل ۲ شمارش کلی میکروارگانیسمها در آردهای خبازی و ستاره

یافته های حاصل از بررسی ارزیابی حسی انواع آرد مربوط به رنگ، بو و مزه نشان می دهد که داوران تمام نمونه های آرد ستاره و خبازی کارخانه های استان را طبیعی ارزیابی کردند. همچنین هیچ آفت زنده و ناخالصی خارجی در نمونه ها مشاهده نشد.

## ۴- بحث و نتیجه گیری

تحلیل نتایج حاصل نشان می دهد که مقدار پروتئین آرد ستاره در حد استاندارد بود و از این نظر شرایط تولید نانی با کیفیت مناسب وجود دارد [۱۲]. اما بررسی مقدار خاکستر نمونه ها نشان می دهد که درصد استخراج برخی از نمونه های آرد از حد استاندارد بیشتر بود، بنابراین تیرگی نان های حاصل اجتناب ناپذیر است [۳، ۱۳ و ۱۴]. مقادیر رطوبت و pH در دامنه استاندارد ملی شماره ۱۰۳ قرار دارد [۹]. اما مقدار اسیدیته آردها با توجه به استاندارد ملی شماره ۱-۱۰۳، برای نمونه هایی که بیش از ۲/۴ بود قابل قبول نیست [۹]. البته به دلیل شرایط گرمسیری منطقه و نبود امکانات کافی برای ذخیره سازی گندم، زیاد بودن مقدار اسیدیته دور از انتظار نبود [۱ و ۱۳]. همچنین

- [9] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 2010. Cereals and Cereal Products, Determination of moisture content. ISIRI no 103, 103-1, 9639-2, 2836, 5272, 9899, 10899-2. 1<sup>st</sup> revision, Karaj: ISIRI.
- [10] Kazemi, A., Razavie, S., Rezaade, A., Pirzeh, L., hoseini, M., Vahedjabari, M, 2007. Fungal contamination of flour in bakery Tabriz. J of Mashhad University of Medical Science. 98, 411-418.
- [11] Approved methods of analysis of the American Association of Cereal Chemists. 2000. MN Minesota: the American Association of Cereal Chemists. St: Paul. MN.
- [12] Torbica, A., Hadnadev, M., Hadnadev, T, D. 2011. Possibility of using durum wheat flour as an improvement agent in bread making process. Procedia Food Science. 1: 1628-1632.
- [13] Schuler, S. F., Bacon, R. K., Finney, P. L., Gbur, E. E. 1995. Relationship of test weight and kernel properties to milling and baking quality in soft winter wheat. Crop Science. 35(4): 949-953.
- [14] Dziki, D., Laskowski, J. 2005. Wheat Kernel Physical Properties and Milling Process. Acta Agriculture Scandinavica. 6(1): 59-71.
- [15] Abdollahzade, A., Shahedi, M. 2007. Qualitative characteristics of dough from wheat cultivars produced the Sabzevar. Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resource. 40, 277-286.
- [2] Salehifar, M., Seyedin ardabili S. M., Azizi M. H. 2009. Process of Gelatinization and staling of breads, Lavash and Taftoon. Iranian Journal of Nutrition Science and Food Technology. 13, 13-24.
- [3] Salehifar, M., Seyedin ardabili S. M., Azizi M. H. 2010. Effect of flour extraction rate on qualitative characteristics, rheological, Retrogradation and staling of lavash bread. Journal of Food Technology & Nutrition. 2, 17-27.
- [4] Naderi, K., Aazami, M., Fathi, H. 2012. Factors influencing food waste (case study city Spring). Journal of Economic and Agriculture Development. 26 (3), 175-167.
- [5] Nasehi, B., Azizi, M. H., Hadian, Z. 2009. Different Approaches for Determination of Bread Staling. Iranian Journal of Nutrition Science and Food Technology. 1: 1-10.
- [6] Flour Technology Group. 2011. Situation of Flour mills at the country Commercial. State Holding Company.
- [7] El-Porai, E. S., Salama, A. E., Sharaf, A. M., Hegazy, A. I., Gadallah, M. G. E. 2013. Effect of different milling processes on Egyptian wheat flour properties and pan bread quality. Annals of Agriculture Science. 58(1): 51-59.
- [8] Barak, S., Mudgil, D., Khatkar, B. S. 2013. Relationship of gliadin and glutenin proteins with dough rheology, flour pasting and bread making performance of wheat varieties. LWT - Food Science and Technology. 51(1): 211-217.

## Characteristics of the chemical, sensory and microbial of flours in Khuzestan

Nasehi, B. <sup>1\*</sup>, Tahanejad, M. <sup>2</sup>

1. Assistant professor, Department of Food Science & Technology, Agriculture and natural resource

2. Lecturer Department of Food Science & Technology, Agriculture and natural resource Ramin's

Received: 91/3/23 Accepted: 91/11/8)

Investigation of chemical, sensory and microbial characteristics of flours in Khuzestan Bread consumption in most countries is too high, and it supplies a large part of people's daily calorie and protein requirements. Since the production of suitable bread requires the use of flour with specific features. The flour produced in Khuzestan province to determine quality characteristics were evaluated for their use. Chemical, microbiological and sensory properties of Flours from 13 factories in cities Andimeshk, Ahvaz, Ize, Behbahan, Khorramshahr, Dezful, Shosh, Shoshtar, Mahshahr and Masjed Soleiman, were determined using standard methods. The results of chemical characteristics show significant differences ( $p \leq 0.05$ ) of the flour. So that Protein, ash and moisture content and pH value Flours is the limit. Characteristics of microbial contamination of wheat flours showed that the mean total count, yeast and mold them into compliance with national standards in Iran. The evaluation shows that in different types of flour color, smell and taste are normal and there are no live pests and foreign impurities. Overall, this study shows that although flours have the minimum protein and wet gluten for bread production. However, according to low Zeleny index, they cannot produced bread with good quality, therefore it has better adding additives or mixing them with flours from other areas.

**Keywords:** Gluten, Wheat Flour, Zeleny index.

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: b\_nasehi@yahoo.com