# ارزیابی کیفیت میکروبی خرما جنوب غرب خوزستان در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹

**مهرداد خدادوست[1*]، سمیه الهی[2]، معصومه مرادی[1]، حدیث کوپی[1]، حسن دهقان[1]، مینا گنجعلی دشتی[1]**

۱. دانشگاه علوم پزشکی آبادان، آبادان، ایران
۲. گروه مهندسی شیمی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی ، آبادان، ایران

***نویسنده مسئول:** *mehrdad.khodadost@abadanums.ac.ir*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

**چکیده**

خرما یکی از مهم ترین محصولات کشاورزی می‌باشد که دارای ارزش غذایی بالایی است. کنترل کیفیت خرما جهت حفظ سلامت این ماده غذایی و رقابت در بازارهای جهانی حائز اهمیت می باشد. سالانه مقادیر زیادی خرما به دلیل آلودگی میکروبی کیفیت خود را از دست می‌دهند. این مطالعه جهت آنالیز کیفیت میکروبی محصول خرمایی است که در واحدهای تولیدی و بازار جنوب غرب استان خوزستان عرضه شده، انجام گرفته است. در این مطالعه ۷۰ نمونه خرما که طی ۲۰ ماه جمع آوری شده بودند طبق استانداردهای ملی و بین‌المللی مربوطه مورد بررسی و تحلیل میکروبی قرار گرفتند. شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، کپک و مخمر، انتروباکتریاسه و شناسایی *اشریشیاکلی* در مورد نمونه‌های خرما انجام و نتایج آن مورد تحلیل آماری قرار گرفت. از کل ۷۰ نمونه بررسی شده، ۳۸ (۵۴/۲۸ درصد) نمونه‌ها به میکروب‌های مختلف آلوده بودند. ۵۴/۲۷ درصد از کل نمونه‌ها کپک، ۱۸/۵۷ درصد مخمر،۱۰ درصد شمارش کلی میکروارگانیسم ها، ۷/۱۴ درصد انتروباکتریاسه و ۴/۲۸ درصد موارد *اشرشیاکلی*، بالاتر از حد مجاز استاندارد خرما بودند. نتایج نشان دهنده رشد انواع میکروب‌ها به ویژه کپک و مخمر در تعداد قابل ذکری از نمونه‌های خرما بود، که به عنوان یک خطر جدی برای به چالش کشیدن کیفیت و ایمنی خرما در نظر گرفته می‌شود. بنابراین باید روش‌های مختلف شستشو، فرآوری و بسته‌بندی خرما در مناطق مختلف بررسی و بهترین روش‌ها را با توجه به شرایط جغرافیایی و نوع رقم خرما انتخاب کرد تا کیفیت محصول نهایی خرما حفظ شود.

**کلید واژه ها:** خرما، میکروبیولوژی، کپک و مخمر، اشریشیاکلی.

**مقدمه**

خرما یکی از قدیمی ترین میوه‌ها در جهان است، که از ۶۰۰۰ سال پیش مورد استفاده قرا گرفته است( ISO 6887-1., 2017). میوه خرما یک ماده غذایی مهم و پایدار در رژیم غذایی جمعیت ساکن در مناطق دارای این درخت است. درخت خرما در بسیاری از کشورهای جهان از جمله: ایران، الجزایر، چین، مصر، عراق، پاکستان، عربستان سعودی، سودان و امارات متحده عربی رشد می‌کند (Ibrahim et al., 2021). خرما، یکی از مهم ترین محصولات کشاورزی در ایران می‌باشد ( Edalatian et al., 2008) و به عنوان دومین محصول باغی کشور به دلیل مزایای نسبی فراوانی که در مقایسه با دیگر محصولات کشاورزی دارد بسیار مورد توجه است. خرما یک کالای صادراتی است و سالانه حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ هزار تن از این کالا به کشورهای دیگر صادر می‌شود. در بررسی‌های به عمل آمده توسط سازمان خوار و بار جهانی (FAO) در سال ۲۰۰۰ میلادی، ایران بیشترین سهم تولید خرما را در بین کشورهای تولید کننده خرما به خود اختصاص داده است (Turantas et al., 2018). در سال‌های اخیر، تولید جهانی خرما افزایش یافته، به طوری که میزان تولید خرما دو برابر شده و از سال ۱۹۹۱ تا

۲۰۱۰ بـــه هشـــت میلیـــون تـــن رســـیده اســـت (Manickavasagan et al., 2012). بیش از ۲۰۰۰ رقـم مختلف خرما برای حدود هشت مـاه از سـال در دسـترس بوده و مورد مصرف قرار می‌گیرد (Bhatti et al., 2021). ترکیب شیمیایی و کیفیـت خرمـا بـه عوامـل مختلفـی از جمله نوع رقم، آب و هوا، شرایط کشاورزی و اقدامات قبل و بعد از برداشـت محصـول بسـتگی دارد (Zamir et al., 2018). با توجه به متفـاوت بـودن انـدازه و نـوع رقـم هـر خرمـا، ۲۰ تـا ۷۰ کـالری انـرژی دارد (Risiquat et al., 2013)، ترکیبات شیمیایی خرما بیشتر حـاوی فروکتـوز و قند گلـوکز، همچنـین آب، فیبـر، پـروتئین، چربـی، مـواد معـــدنی و ویتامین‌هـــا می‌باشـــد. ایـــن محصـــول حـــاوی کربوهیدرات (۴۴-۸۸ درصـد)، چربـی (۰/۲-۰/۴ درصـد)، فیبر (۶/۴-۱۱/۵ درصد)، مواد معدنی، ویتامین‌ها و غلظـت جالب توجه پـروتئین (۲/۳-۵/۶ درصـد) می‌باشـد کـه در مقایسه با سایر میوه‌های زراعـی پـروتئین قابـل توجـه ای دارد (Elleuch et al., 2008). این میوه همچنین حـاوی مواد معدنی مانند کلسیم، آهن، منیـزیم، فسـفر، پتاسـیم، سدیم، روی، منگنز، مس و سلنیوم است (Siddig et al., 2012).

کیفیـت و مانـدگاری خرمـا بـا توجـه بـه انـواع و سـطوح میکروارگانیسم‌های مرتبط تعیین می شود. سالانه مقـادیر زیادی خرما به دلیل آلودگی میکروبـی کیفیـت خـود را از دست می‌دهند که میزان آلودگی به عوامل مهمی از جمله آب و هوا، اندازه، مرحله رسیدن، شـرایط پـس از برداشـت مانند اقدامات بهداشتی در هنگام پـردازش، حمـل و نقـل، ذخیره‌سازی و حمل و نقـل بسـتگی دارد (Farag et al., 2013). یکی از مهمتـرین دلایـل آلـودگی خرمـا شـرایط ذخیره سازی نامناسب است که منجر بـه فسـاد آنزیمـی و میکروبیولوژیکی و در نتیجه آلـودگی بـه مایکوتوکسـین‌ها می‌شـود (Taouda et al., 2018). گونـه‌های قـارچی متعددی در آلودگی میوه خرما نقش دارند. آلودگی قارچی رابطه مستقیمی با زمـان اولیـه برداشـت فیزیکـی خرمـا و شرایط محیطی محـل نگهـداری از جملـه دمـا و رطوبـت ذخیره سازی دارد، که می‌توانـد پارامترهـای ارگانولپتیـک خرما را تغییر و در نتیجـه کیفیـت خرمـا را کـاهش دهـد (Taouda et al., 2016). میـوه خرمـا بـه دلیـل داشـتن مقدار زیادی قند در برابر آلودگی میکروبی مقـاوم هسـتند اما تحت تأثیر انواع مختلف قـارچ، آلـودگی بـه حشـرات و آلودگی‌های باکتریایی قرار دارنـد (Siddig et al., 2012) که باعث کاهش بافت، طعم و ماندگاری خرما می شـود. از نظـر میکروبیولـوژی، میکروارگانیسـم‌هایی کـه بیشـترین امکان رشد و تکثیـر و ایجـاد آلـودگی را دارنـد کپک‌هـا و مخمرها هستند. کپک دسته ای از قارچ ها هستند کـه بـا اینکه بیماری خطرناکی را ایجاد نمی‌کننـد امـا در صـورت تضعیف سیستم ایمنی میزبان، قابلیت تولید مواد سـمی را داشته و برای انسان بسیار مضر می‌باشد (Shiralipour et al., 2016).

فساد پس از برداشـت خرمـا بـا قارچ‌هـای مولـد کپـک از مهمترین عوامل مـوثر بـر کیفیـت خرمـای تـازه در زمـان نگهداری می‌باشد. قارچ‌ها (*Aspergillus*، *Alternaria* و *Penicillium Spp*) ممکن است در زمانی که رطوبت بالا باشد (خرما نرم)، بـه ویـژه هنگـامی کـه برداشـت بعـد از دوره‌های بارانی یا رطوبت محیطی بـالا انجـام شـود، رشـد کننـد (Ibrahim et al., 2009 و Gherbawy et al., 2012). بـــه طـــور کلـــی خرمـــای تـــازه ممکـــن اســـت میکروارگانیسم‌های غیر بیماری‌زا داشته باشـد، امـا وجـود عوامـــل بیمـــاری‌زا؛ از جملـــه *اشریشـــیا کلـــی*، *ســـالمونلا*، *اســـترپتوکوکوس*، *اســـتافیلوکوکوس اورئـــوس*، *باســـیلوس ســـرئوس* هـم ممکـن اسـت(Risiquat et al., 2013، AlHazzani et al., 2014 و Atharinia et al., 2014). معیارهای مهـم کیفیـت یـک محصـول عبارتنـد از: ظـاهر (شامل رنگ ، اندازه و شکل، شرایط و عـدم نقـص)، بافـت، طعم و مزه و ارزش غذایی. بنابراین به دلیل اهمیـت میـوه خرما، تعـدادی از کشـورها از جملـه ایـران اسـتانداردهای خرما را در سطح ملی چه برای خرمـا تولیـد داخـل و چـه برای واردات، تدوین و اعمال کرده اند.

آلودگی میکروبی خرما در سطح بالاتر از حد مجاز تعیین شده توسط نهادهای نظارتی مسئول(سازمان استاندارد و سازمان غذا و دارو)، از نظر ایمنی مواد غذایی خطر بالقوه برای بهداشت و سلامت عمومی است. باوجود جایگاه ایران در بین چهار کشور نخست تولید کننده خرما در دنیا، تنها ۱۰ درصد خرما تولیدی به بازارهای خارج از کشور صادر می‌شود. یکی از دلایل اصلی از بین رفتن خرما در ایران آلودگی میکروبی در زمان برداشت، حمل و نقل، بسته بندی و نگهداری در شرایط نامناسب است. بنابراین برای حفظ کیفیت و ایمنی خرما باید راه‌های احتمالی آلودگی میکروبی را کاهش داد. این مطالعه جهت تجزیه و تحلیل کیفیت میکروبی نمونه‌های خرما که در سطح بازار و واحدهای تولیدی جنوب غرب استان خوزستان (آبادان، خرمشهر و شادگان) عرضه شده، انجام گرفته است.

**مواد و روش کار**

نمونه برداری: در این مطالعه مقطعی تعداد ۷۰ نمونه خرما که از فروردین سال ۱۳۹۹ تا آبان سال ۱۴۰۰ به آزمایشگاه کنترل کیفی معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی آبادان ارسال شده بود مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به مطالعات قبلی و با استفاده از روش‌های آماری (d= 0.1 و p=q= 0.5 )، جامعه آماری این مطالعه تعداد ۷۰ نمونه تعیین شد (Turantas et al., 2018، Abekhti et al., 2013و Siriken et al., 2019). نمونه برداری از کارخانه‌ها و کارگاه‌های بسته بندی خرما و سطح عرضه طبق استانداردهای سازمان ملی استاندارد ایران صورت گرفت. نمونه‌ها در ظروف تمیز، خشک، در شرایط سترونی جمع آوری و در شرایطی که امکان آلودگی و رشد میکروب‌ها وجود نداشته باشد به طور جداگانه در بسته‌های مهر و موم شده به آزمایشگاه انتقال داده شد و تا زمان تجزیه و تحلیل در دمای چهار درجه سلسیوس ذخیره شدند. پس از دریافت، نمونه‌هایی که درطی حمل و نقل، جابجایی و نگهداری صدمه ندیده و تغییری در آن‌ها ایجاد نشده بود، برای آزمون انتخاب شدند.

جهت آماده سازی نمونه‌ها در زیر هود لامینار و در شرایط سترون ابتدا تعدادی خرما به صورت اتفاقی از هر بسته انتخاب و هسته آنها جدا و سپس توزین گردید. از هر نمونه خرما، با استفاده از ترازو دیجیتال (Sartorius, Germany) ۰/۰۰۱ به میزان ۱۰ گرم خرما ± ۰/۱ گرم تهیه و برای آماده سازی سوسپانسیون اولیه در ۹۰ میلی لیتر آب پپتونه بافری ( BPW, Merck, Germany) که در اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه استریل شده بود استفاده گردید ( ISO 6887-1., 2017). محلول حاصله را به کیسه های استریل مخصوص دستگاه استومیکر (France، interscience، Bagmixer 400) منتقل و به مدت دو دقیقه در این دستگاه کاملا مخلوط شد تا سوسپانسیون همگنی تشکیل شود. رقت به دست آمده اکنون $10^{-1}$ می‌باشد، که از این رقت به میزان یک میلی‌لیتر برداشته و به نه میلی لیتر آب پپتونه بافری( BPW, Merck, Germany) اضافه تا رقت $10^{-2}$ حاصل گردد، در صورت لزوم، به همین ترتیب با استفاده از رقت $10^{-2}$ این کار تا تهیه رقت مورد نظر ادامه می‌یابد.

آنالیز میکروبی

شمارش کلی میکروارگنیسم‌ها: طبق استاندارد ملی خرما، حدود استاندارد آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها $5 \times 10^4$ CFU/g می‌باشد. به منظور ارزیابی تعداد کل میکروارگانیسم‌ها (ISO 4883-1, 2013) ، با استفاده از پیپت سترون یک میلی لیتر از سوسپانسیون اولیه را به صورت دوتایی به پتری دیش اضافه و سپس از محیط کشت پلیت کانت آگار (PCA, Merck, Germany) که در اتوکلاو ( Daihan,South Korea) با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه استریل شده اضافه و به صورت پورپلیت (آمیخته) کشت داده شد سپس به مدت سه روز در دمای ۳۰ درجه سلسیوس در انکوباتور

(Memmert, Germany) گرمخانه‌گذاری گردید. در صورت نیاز، روش فوق را برای رقت‌های بعدی با استفاده از یک پی‌پت سترون دیگر ادامه داده شد. پس از پایان زمان گرمخانه‌گذاری، با استفاده از دستگاه شمارشگر کلنی (Funke Gerber, Germany) پتری دیش‌های حاوی کمتر از ۳۰۰ کلنی به عنوان پتری دیش‌های استاندارد انتخاب و شمارش شدند و محاسبه تعداد باکتری در هر گرم به شکل زیر انجام شد:

تعداد کلنی× عکس رقت × عکس حجم استفاده شده= تعداد میکروارگانیسم در یک گرم نمونه

کپک و مخمر : طبق استاندارد ملی خرما حدود استاندارد آزمون شمارش کپک و مخمر $۱۰^{۲} \times ۵$ CFU/g می‌باشد. به منظور ارزیابی تعداد کپک و مخمر (ISO 21527-2, 2008)، با استفاده از پیپت سترون ۱ میلی لیتر از سوسپانسیون اولیه را به صورت دوتایی به پتری دیش حاوی محیط کشت دی کلران ۱۸درصد گلیسرول آگار (DG18, Merck, Germany) که در اتوکلاو (Daihan,South Korea) با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه استریل شده، به کمک پخش کننده سترون روی سطح محیط کشت صورت سطحی کشت داده و به مدت پنج تا هفت روز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس در انکوباتور (Memmert, Germany) گرمخانه‌گذاری گردید. در صورت نیاز، روش فوق را برای رقت‌های بعدی با استفاده از یک پی‌پت سترون دیگر ادامه دادیم. پس از پایان زمان گرمخانه‌گذاری، با استفاده از دستگاه شمارشگر کلنی(Funke Gerber, Germany) پتری دیش‌های حاوی کمتر از ۳۰۰ کلنی به عنوان پتری دیش‌های استاندارد انتخاب گشته، شمارش شدند و محاسبه تعداد باکتری در هر گرم به شکل زیر انجام شد:

تعداد کلنی× عکس رقت ×عکس حجم استفاده شده=تعداد میکروارگانیسم در یک گرم نمونه

انتروباکتریاسه: طبق استاندارد ملی خرما حدود استاندارد انتروباکتریاسه $۱۰^{۲}$ CFU/g می باشد. به منظور ارزیابی تعداد انتروباکتریاسه (ISO 21528-1, 2017)، از روش محتمل‌ترین تعداد (MPN) استفاده شد، این روش هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که تعداد مطلوب انتروباکتریاسه در یک محدوده مورد انتظار، بین ۱ تا ۱۰۰ در هر میلی لیتر یا گرم باشد. ابتدا با استفاده از پیپت سترون ۱۰ میلی لیتر از سوسپانسیون اولیه را برداشته و به ۹۰ میلی لیتر آب پپتونه بافری (BPW, Merck, Germany) اضافه و مقادیر ۱۰ میلی لیتر (۳×۱۰) از این رقت اولیه به سه لوله خالی منقل کردیم. سپس ۳×۱ میلی لیتر از سوسپانسیون اولیه($۱۰^{-۱}$) را به سه لوله حاوی نه میلی لیتر لیتر آب پپتونه بافری (BPW, Merck, Germany) و ۳×۱ میلی لیتر از رقت بعدی ($۱۰^{-۲}$) به سه لوله حاوی نه میلی لیتر آب پپتونه بافری (BPW, Merck, Germany) اضافه شد. لوله‌ها به مدت ۱۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس در انکوباتور (Memmert, Germany) گرمخانه‌گذاری گردید. پس از این مدت با استفاده از حلقه کشت از محیط غنی‌سازی شده برداشته و به صورت خطی روی سطح پلیت حاوی محیط کشت ویولت رد بایل گلوکز اگار (VRBG, Merck, Germany) کشت داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس در انکوباتور (Memmert, Germany) گرمخانه‌گذاری گردید. کلنی‌های مشخص(صورتی تا قرمز یا ارغوانی) را برای آزمون‌های تاییدی بیوشیمیایی انتخاب کردیم. کلنی های انتخابی را در محیط کشت غیر انتخابی نوترینت آگار (Nutrient Agar, Merck, Germany) که در اتوکلاو (Daihan,South Korea) با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه استریل شده اضافه کشت خطی داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس در انکوباتور (Memmert, Germany) گرمخانه‌گذاری و یک کلنی کاملا مجزا را برای آزمون های تائیدی بیوشیمیایی انتخاب کردیم. کلنی‌هایی که اکسیداز منفی بوده ولی گلوکز را تخمیر کردند انتروباکتریاسه بوده و محتمل ترین تعداد انتروباکتریاسه در هر گرم خرما از روی تعداد لوله

هـای مثبـت تائیـد شـده بـا اسـتفاده از جـدول MPN استاندارد ISO 7218 (ISO 7218, 2017) محاسبه شد.

اشریشـیاکلی: طبـق اسـتاندارد ملـی خرمـا، بـاکتری اشریشـیاکلی در یـک گـرم خرمـا منفـی مـی باشـد، و در صورت شناسایی این باکتری، خرما بـا اسـتاندارد مطابقـت نـدارد. بـه منظـور شناسـایی اشریشـیاکلی ( ISO 7251, 2005) ، ابتدا با استفاده از پیپت سترون یک میلی لیتر از سوسپانسیون اولیه را برداشت و به لولـه حـاوی نـه میلـی لیتر لوریل سـولفات بـراث (LSB, Merck, Germany) کـه در آن لولـه دورهـام قـرار دارد و در اتـوکلاو ( Daihan,South Korea) با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه استریل شده، اضافه گردیـد. لولـه‌ها بـه مدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسـیوس در انکوبـاتور (Memmert, Germany) گرمخانه‌گـذاری گردید. در صورت مشاهده گاز و یا کدورت بوسـیله حلقـه کشت، از آن برداشت نموده و بـه محـیط کشـت انتخـابی آبگوشت EC (EC, Merck, Germany) که در آن لولـه دورهام قرار دارد و در اتوکلاو ( Daihan,South Korea) با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه اسـتریل شده، تلقیح و در حمام آب گرم یا گرمخانه در ۴۴ درجـه سلسـیوس بـه مـدت ۲۴ الـی ۴۸ سـاعت در انکوبـاتور (Memmert, Germany) گرمخانه‌گذاری گردید. پـس از این مدت چنان‌چه در آن‌هـا گـاز مشـاهده شـد، از آن‌هـا بوسیله حلقه کشت، بـه محـیط آب پپتونـه بـدون انـدول (peptone water,indol free, Merck, Germany) تلقـیح و در حمـام آب گـرم یـا گرمخانـه در ۴۴ درجـه سلسیوس بـه مـدت ۴۸ سـاعت در انکوبـاتور (Germany Memmert,) گرمخانه‌گذاری گردید. در انتهـا ۰/۵ میلـی لیتـر از معـرف کـواکس ( Kovacs reagent, Merck, Germany) اضافه و خوب مخلوط نموده و پـس از یـک دقیقه ایجـاد رنـگ قرمـز در فـاز الکلـی وجـود انـدول را مشخص می‌کند. از نظر وجود اشریشیا کلی در حجم و یا وزن مورد آزمون، مثبت در نظر گرفته شد.

این تحقیق بـر پایـه کـاملاً تصادفی و هـر نمونـه آزمـایش در دو تکرار انجـام شـد. از نـــرم افزارهـــای WORD، EXCEL

و SPSS با استفاده از روش $K^2$ استفاده شده و درصـد آلودگی محاسبه و اختلاف بین گروه هـای مختلـف مـورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که سطح معنی داری در سـطح $p < ۰/۰۵$ تعیین شد.

**نتایج**

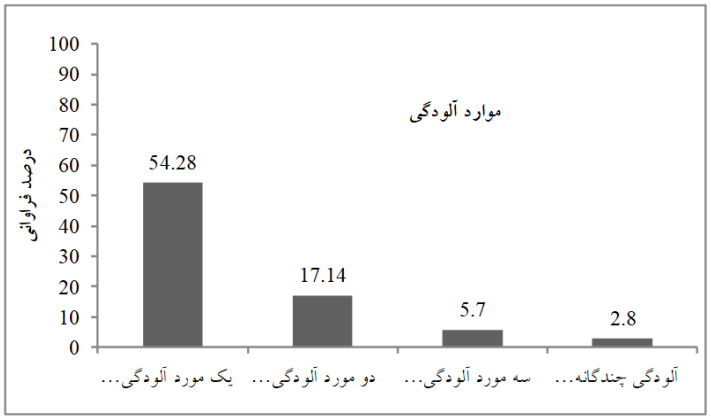
با بررسی داده‌های مطالعه حاضر مشـخص گردیـد کـه ۳۸ نمونه (۵۴/۲۸ درصد) از کل ۷۰ نمونـه بررسـی شـده، بـه میکروب‌های مختلف آلوده (بالاتر از حـد مجـاز اسـتاندارد ملی خرما) بودنـد. ۵۴/۲۷ درصـد از کـل نمونـه‌ها کپـک، ۱۸/۵۷ درصـــد مخمـــر، ۱۰ درصـــد شـــمارش کلـــی میکروارگانیسـم هـا، ۷/۱۴ درصـد انتروباکتریاسـه و ۴/۲۸ درصد موارد *اشرشیاکلی* بالاتر از حد مجاز استاندارد خرمـا بودند، در جدول شـماره ۱ میـزان کـل آلـودگی میکروبـی مشاهده شده (مجاز و بیش از حد مجاز اسـتاندارد) نشـان داده شده است.

آلودگی با کپک در بیشتر نمونـه‌های خرمـا مشـخص بـود (جدول ۱)؛ در حالی که قسمت اعظمی از آن‌ها بیشـتر از حـد مجـاز ($۵ \times ۱۰^۲$ CFU/g) بودنـد، همچنـین پـس از کپـک بیشـترین فراوانـی آلـودگی مربـوط بـه مخمرهـا بود(جدول یک). کپک و مخمر به طـور کلـی عامـل فسـاد هستند، هرچنـد کـه برخـی از آن‌هـا می‌تواننـد بیمـاری‌زا باشند. همچنین در بررسـی کـاملتری از تعـداد ۷۰ نمونـه خرما؛ ۳۸ نمونه (۵۴/۲۸ درصـد) یـک مـورد آلـودگی،۱۲ نمونـه (۱۷/۱۴ درصـد) دو مـورد آلـودگی، ۴ نمونـه (۵/۷ درصد) سه مورد آلودگی، و ۲ نمونه (۲/۸ درصـد) ۴ مـورد آلودگی بالاتر از حد مجاز استاندارد ملی خرمـا را داشـتند. فراوانی آن در شکل شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱- تجزیه و تحلیل میکروبیولوژی نمونه های خرما

| عوامل میکروبی | آلودگی کمتر از حد مجاز | *حدود مجاز (CFU/g) | آلودگی بیش از حد مجاز |
|---|---|---|---|
| شمارش کلی میکروارگانسم‌ها | ۵۷ (۸۱/۴۲)درصد | $۵\times۱۰^{۴}$ | ۷ (۱۰ درصد) |
| کپک | ۵۳ (۷۵/۷۱ درصد) | $۵\times۱۰^{۲}$ | ۳۸ (۵۴/۲۸ درصد) |
| مخمر | ۲۷ (۳۸/۵۷ درصد) | $۵\times۱۰^{۲}$ | ۱۳ (۱۸/۵۷ درصد) |
| انتروباکتریاسه | ۱۶ (۲۲/۸۵ درصد) | $۱۰^{۲}$ | ۵ (۷/۱۴ درصد) |
| *اشریشیاکلی* | ۳ (۴/۲۸ درصد) | ۰ | ۳ (۴/۲۸ درصد) |

* حدود مجاز بر اساس استاندارد ملی ایران می باشد.




شکل ۱- فراوانی آلودگی میکروبی خرما

**بحث**

شمارش کلی میکروارگانیسم‌های خرما نشان داد، بیش از ۸۰ درصد نمونه‌های آزمایش شده آلوده به میکروارگانیسم‌ها بودند هرچند مقدار آلودگی اکثر آن‌ها پایین تر از حد مجاز استاندارد بود (جدول ۱). صدیق و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه خود در عربستان نتایج مشابهی به دست آوردند (Siddig et al., 2012). همچنین ضمیر و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه خود اعلام نمودند که در بنگلادش، ۹۲ درصد (۲۳ از ۲۵ نمونه) از نمونه های خرما جمع آوری شده دارای آلودگی میکروبی در محدوده بالاتر از حد مجاز بودند (Zamir et al., 2018) ، که میزان آلودگی خیلی بالاتر از نتایج مطالعه ما بود. میزان آلودگی به این میکروارگانیسم‌ها شاخص‌های کلی میکروبیولوژیک است و ایده ای راجع به ماندگاری احتمالی محصول مورد نظر را ارائه می‌دهد. برای تعیین کیفیت میکروبیولوژیکی مواد غذایی، اندازه گیری این مورد روش قابل اعتمادی است که میزان آلودگی کلی را نشان می دهد (Siriken et al., 2009، Serdengecti et al., 2008). میوه‌ها همیشه حامل تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌ها در تمام مناطق جغرافیایی و شرایط آب و هوایی قبل و بعد از برداشت هستند (Hasnaoui et al., 2010). آلودگی میوه خرما عمدتاً از طریق قشر خروجی خرما تازه صورت می‌گیرد که در مرحله بلوغ توسط قارچ‌ها و باکتری‌ها آلوده می شوند.

کپک ها عامل اصلی فساد خرما در تمام مراحل رسیدن روی درختان و همچنین در هنگام ذخیره سازی و فرآوری محسوب می شوند. مطالعات مختلف قبلی نیز با نتایج این مطالعه مطابقت دارد؛ دلخواه و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود اعلام نمودند که همه نمونه های خرما دارای آلودگی با کپک و مخمر بودند (Delkhah et al., 2015). همچنین صدیق و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه خود نتایج مشابه این مطالعه به دست آمد (Siddig et al., 2012). حسناوی و همکاران (۲۰۱۰) از مراکش در مطالعه خود اعلام نمودند مخمرها و کپک‌ها در همه نمونه‌ها وجود

دارد (Hasnaoui et al., 2010). بلاوچی و همکاران (۲۰۱۷) از مراکش در مطالعه خود اعلام نمودند مخمرها و کپک‌ها در همه نمونه‌ها با سطوح مختلف شناسایی شدند (Bellaouchi et al., 2017). توسط اسلام و همکاران (۲۰۱۹) از پاکستان صورت گرفت میکروارگانیسم‌های مزوفیل و پس از آن کپک و مخمر بالاترین میزان آلودگی را نشان دادند (Aslam et al., 2019).

در مورد باکتری‌های بیماری زا در این تحقیق انتروباکتریاسه و *اشریشاکلی* به میزان کمی یافت شدند (جدول شماره ۱) که در دیگر مطالعات هم این باکتری ها و سایر باکتری های بیماریزا مشاهده شده بود. حسناوی و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود اعلام نمودند باکتری اشریشاکلی مشاهده نشد اما *استافیلوکوکوس* یافت شد (Hasnaoui et al., 2010). صدیق و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه خود اعلام نمودند در عربستان کلی‌فرم و *استافیلوکوکوس* مشاهده شد (Siddig et al., 2012). ضمیر و همکاران (۲۰۱۸) از بنگلادش، در مطالعه خود اعلام نمودند همه نمونه‌های خرما مورد بررسی، فاقد باکتری *اشریشاکلی* بودند (Zamir et al., 2018). بلاوچی و همکاران (۲۰۱۷) از در مطالعه خود اعلام نمودند انتروباکتریاسه در همه نمونه‌های مورد بررسی مشاهده نشد اما *استافیلوکوکوس* شناسایی شد (Bellaouchi et al., 2017). همچنین اسلام و همکاران (Aslam et al., 2019) از پاکستان در مطالعه خود اعلام نمودند حضور کلی‌فرم در نمونه‌های خرما مشخص بود (Aslam et al., 2019). این عدم شباهت در انواع میکروب‌های بیماری زا مورد بررسی در خرما بدلیل این است که تعدادی از کشورها استانداردهای خرما را در سطح ملی، تدوین و اعمال کرده اند. همچنین اختلاف در مقدار میکروب و شناسایی انواع مختلف میکروب‌ها را می توان با اختلاف شرایط آب و هوایی توضیح داد.

نتایج این مطالعه نشان دهنده رشد انواع میکروب‌ها به ویژه کپک و مخمر در تعداد قابل توجه ای از نمونه‌های خرما بود. رشد و تکثیر این میکروب‌ها می تواند مایکوتوکسین‌هایی مانند آفلاتوکسین و اوکراتوکسین را تولید کند، که به عنوان یک عامل خطر جدی برای به چالش کشیدن کیفیت و ایمنی خرما در نظر گرفته می شود، که بررسی جزئیات آن نیاز به مطالعات مفصلی در این زمینه دارد. یکی از دلایل اصلی از دست رفتن خرما در ایران بسته بندی، فراوری و نگهداری نامناسب در شرایط نامناسب است، وجود آلودگی میکروبی در خرما به دلیل پردازش کمتر یا حتی عدم پردازش بیشتر است. با در نظر گرفتن خطرات مرتبط با ایمنی مواد غذایی، به حداقل رساندن و از بین بردن آلودگی میکروبی باید بدون تغییر منفی یا با کمترین تغییر منفی در خرما انجام گیرد. چندین روش خوب شناخته شده ممکن است به کاهش این تلفات کمک کند. از این رو، جلوگیری از تغییرات دما در حین فراوری به منظور جلوگیری از انباشت رطوبت در سطح خرما، ممکن است رشد میکروبی را کاهش دهد. حفظ دما و رطوبت نسبی توصیه شده در طول ذخیره‌سازی، خشک شدن تا ۲۰ درصد رطوبت یا کمتر قبل از ذخیره سازی، و استفاده از روش‌های بهداشتی مناسب در اتاق بسته بندی و انبارها، به طور قابل توجهی اکثر میکروب‌ها را کاهش می‌دهد.

گرچه گزارش شده است که گوشت خرما حاوی مقدار زیادی قند و اجزای ضد میکروبی مانند تانن است (حدود ۲/۵ درصد) ، که باعث مهار بخشی از باکتری‌ها و قارچ‌ها می شود (Myhara et al., 2000 و Beuchat et al., 2004) ، اما این سطوح آلودگی میکروبی (جدول ۲) به وضوح عدم رعایت بهداشت اصولی را در طی دوره فرآوری خرما پس از برداشت نشان می‌دهد. با توجه به میزان آلودگی نمونه‌های خرما در این مطالعه و نتایج مشابه در سایر مطالعات انجام شده در ایران و سایر کشورها، اقدامات مختلفی جهت کاهش آلودگی میکروبی خرما انجام می‌شود، یکی از این روش‌ها شستشوی این محصول پس از برداشت است که در کارخانجات بسته بندی انجام

می‌گیرد که می‌توان با افزایش واحدهای مکانیزه بزرگ شستشو و بسته بندی؛ محصولات سالم و مطمئن را به بازار عرضه نمود. اما این روش دارای معایبی می باشد و بر کیفیت ماندگاری محصول تاثیر منفی دارد. به طور مثال دلخواه و همکارن (۲۰۱۵) در مطالعه خود اعلام نمودند پس از یک سال ماندگاری، مشاهده شد که تمام نمونه‌های شستشو نشده پس از طی این مدت در مقابل آفات انباری و حشره زدگی بدون تغییر باقی مانده و از نظر ظاهری سالم بودند؛ در حالیکه ۹۱/۶ درصد نمونه‌های شستشو شده پس از یک سال دچار حشره‌زدگی شدید شدند و بافت خرما دارای وضعیت ظاهری بسیار نامناسبی گردیده بود (Delkhah et al., 2015).

ضد عفونی از طریق آب کلرزنی شده رایج ترین روشی است که برای کاهش فعالیت میکروبی میوه‌ها و سبزیجات در مرحله شستشو استفاده می‌شود می‌باشد (Beuchat et al., 2004) ، با این حال در این روش، pH بسیار پایین می‌تواند بر طعم محصول تأثیر بگذارد. علاوه بر این، بخار کلر باعث تحریک پوست و دستگاه تنفسی می‌شود (EPA, 1998). بعلاوه ارتباط کلر با مواد آلی می تواند سرطان زا باشد (Rico et al., 2008). کارخانجات خرما هنوز در مرحله اول فرآوری خرما یعنی شستشو به دنبال یک روش ضد عفونی کننده مناسب برای کاهش جمعیت میکروبی هستند. یکی از روش‌ها ضدعفونی با استفاده از متیل بروماید، که همزمان گندزدایی را تضمین می کند، اما این روش در سال ۲۰۱۵ ممنوع شده است (UNEP., 2008). تحقیقات زیادی به دنبال یافتن گزینه‌هایی مناسبی برای جایگزینی متیل بروماید با اثرات مشابه علیه تکثیر میکروبی انجام شده است. از جمله؛ اثرات مواد شیمیایی، اتمسفر کنترل شده (MAP) و روش‌های فیزیکی بررسی شده است (Chao et al., 2007 و Dehghanet et al., 2010). MAP یکی از روش‌های بسته‌بندی مناسب است که می تواند در کاهش ضایعات و افزایش ماندگاری محصولات مفید باشد.

گندزدایی الکتروشیمیایی یکی از گزینه‌های عملی است. آنولیت یکی از گزینه های بالقوه برای ضدعفونی میکروبی با طیف گسترده محیط زیست است. آنولیت با ۹۹/۸درصد آب حاوی ۰/۲ درصد کلرید سدیم تولید می‌شود. دو نوع آب فعال الکتروشیمیایی تولید می شود، آنولیت و کاتولیت. آنولیت برای اهداف ضد عفونی سبزیجات، در pH خنثی تولید می‌شود. استفاده از آب الکترولیز شده در pH خنثی باعث حفظ رنگ سطح، شکل ظاهری عمومی و pH طبیعی سبزیجات تازه چیده شده می باشد (Manickavasagan et al., 2012). این روش در از بین بردن عوامل بیماری‌زای ناشی از مواد غذایی در شرایط آزمایشگاهی موثر است (Kim et al., 2000) و در کاهش تعداد میکروب‌ها و عوامل بیماری زا در میوه‌ها و سبزیجات موثر می‌باشد (Deza et al., ،Abadias et al., 2008 2003، Park et al., 2008 و Seyoum et al., 2011).

**نتیجه گیری**

نتایج این مطالعه نشان دهنده رشد انواع میکروب‌ها به ویژه کپک و مخمر در تعداد قابل توجه ای از نمونه‌های خرما بود. همچنین برخی از نمونه‌های خرما علاوه بر کپک و مخمر چندبن نوع آلودگی میکروبی را داشتند. در خصوص نتایج میکروبی و اینکه آیا وجود کپک شامل ارگانیسم‌های خطرناکتر نظیر مایکوتوکسین نیز شده است و اینکه میزان آنها حدی رسیده که سلامت مصرف کننده را با خطر مواجه کند یا خیر، نیاز به بررسی بیشتری دارد.خرما اغلب به صورت تازه مصرف و فرایند ویژه ای که منجر به حذف عوامل میکروبی شود، بر آن انجام نمی‌شود، لذا بهداشت کارگران که برداشت و بسته بندی خرما را انجام می‌دهند باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. از طرف دیگر شست و شوی خرما توسط مصرف کننده توصیه می‌شود. با توجه به اینکه خرما یکی از مهمترین محصولات کشاورزی جنوب غرب خوزستان می باشد ؛ مطالعه حاضر مقدماتی برای ارزیابی آلودگی میکروبی نمونه‌های خرما است، لذا برای داشتن اطلاعات علمی و مفید، تحقیقات باید در مورد این موضوع گسترش یابد.

**سپاسگزاری**

نویسندگان از مدیریت و همکارن مجموعه آزمایشگاه کنترل کیفی مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی آبادان جهت همکاری در این پژوهش تشکر و قدردانی می نمایند.

**منابع**

1. Abadias M., Usall J., Oliveira M., Alegre I and Vinas I. 2008. Efficacy of neutral electrolyzed water for reducing microbial contamination on minimally-processed vegetables. Food Microbiol. 123: 151–158.

2. Abekhti A., Zarour K., Boulal A., Benmechernene Z and Kihal M. 2013. Evaluation of Microbiological Quality of the Date Fruit Product *"Btana"* Produced in Adrar South Algeria. Journal of Microbiology Research. 3:(5). 163-170.

3. AlHazzani A.A., Shehata A.I., Rizwana H., Moubayed N.M.S., Alshatwi A.A., Munshi A and Elgaaly G. 2014. Postharvest fruit spoilage bacteria and fungi associated with date palm (*Phoenix dactylifera L*) from Saudi Arabia. Afr J Microbiol Res. 8 (2):1228–1236.

4. Aslam A., Leghari SK., Asrar M., Saeed S., Shafi M., Siddiqi M.F., Sumalani M.A., Mahma F and Merri A.A. 2019. Physico-Chemical diversity and microbial burden in four dates palm (*Phoenix dactylifera*) fruit varieties grown in agro-climatic condation of TURBAT, BALOCHISTAN-PAKISTAN. Ecology and Environmental Research. 17 (3): 6625-6642.

5. Atharinia M and Nojoumi S.A. 2014. Evaluation of (*Bacillus cereus*) contamination in packed Mazafati dates. Journal of Genes, Microbes and Immunity. 1–4.

6. Bellaouchi R., Ghomari I., Hasnaoui A., Hakkou A., Bechchari A., Chihib N.E and Asehraou A. 2017. Physico-chemical and microbial properties of undervalued dates and processed dates by-products in Morocco. Int Food Res J. 24 (3): 963-969.

7. Beuchat, L.R., Adler B.B and Lang M.M. 2004. Efficacy of chlorine and a peroxyacetic acid sanitizer in killing (*Listeria monocytogenes*) on iceberg and romaine lettuce using simulated commercial processing conditions. J Food Prot. 67: 1238–1242.

8. Bhatti Z., Ilyas S.Z., Shar A.I., Lal S., Fatima S., Kehar A., Hussain A., Mufti H., Shar G.A and Korai M.B. 2021. Fungi linkage in rotting of date fruits (*Phoenix dactylifera L*) after sharecropping and reduction in its nutritional values. Biosci Res. 18(4): 3347-3352.

9. Chao C.T and Krueger R.R. 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera L.*): Overview of biology, uses, and cultivation Hortscience. 42: 1077–1082.

10. DehghanE-shoar Z., Hamidi-esfahani Z. and Abbasi S. 2010. Effect of temperature and modified atmosphere on quality preservation of sayer date fruits (*Phoenix Dactylifera L.*). Food Process Preserv. 34: 323–334.

11. Deza M.A., Araugo M. and Garrido M.J. 2003. Inactivation of (*Escherichia coli O157:H7*), (*Salmonella enteritidis*) and (*Listeria monocytogenes*) on the surface of tomatoes by neutral electrolyzed water. Lett Appl Microbiol. 37: 482–487.

12. Delkhah H Mohebbi GH, Hasanzadeh N, Kohan GR, Tahmasebi R, Sadri S, Rezaei Y, Vahdat K Hasanzadeh A and Darabi H. 2015. The effect of dust on the chemical and microbiological qualities of the date palm fruits from Bushehr-Iran. ISMJ. 18(1): 80-91.

13. Edalatian MR and Fazlara A. 2008. Evaluation of microbial characteristics of Stamaran cultivar dates during storage in 1384. JFST. 5: 45-52.

14. Elleuch M., Besbes S., Roiseux O., Blecker C., Deroanne C., Drira N.E and Attia, H. 2008. Date flesh: Chemical composition and characteristics of the dietary fiber. Food Chem. 111(3): 676-682.

15. EPA (Environmental Protection Agency). 1998. National Primary Water Regulation: Disinfectants and disinfection byproducts. Rules & Regul. 63: 69389–69476.

16. Farag S.E.A., Shaltoot A., Emam M., ElNawawey M and Asmaa E.E.D. 2013.

Physicochemical microbiological studies on irradiated date fruits with studying migration monomers of packages materials. JMBT. 5(1): 6–12.
17. Gherbawy Y.A., Elhariry H.M and Bahobial A.A.S. 2012. Mycobiota and mycotoxins (*aflatoxins and ochratoxin*) associated with some Saudi date palm fruits. Foodborne Pathog Dis. 9: 561–567.
18. Hamad S.H. 2008. Microbial spoilage of date rutab collected from the markets of Al-Hofuf City in the Kingdom of Saudi Arabia. J Food Prot. 71: 1406–1411.
19. . Hasnaoui A., Elhoumaizi A. Asehraou A and Hakkou A. 2010. Chemical composition and microbial quality of main varieties of dates grown in figuig oasis of Morocco. Int J Agric Biol. 12: 311–314.
20. Ibrahim M.M and Mohamed M.A. 2021. Influence of Leaf/ Bunch Ratio on Yield and Fruit Quality of "Zaghloul" Dates. Egypt J Hort. 48(2): 157-163.
21. Ibrahim S and Rahma M.A. 2009. Isolation and identification of *fungi* associated with date fruits (*Phoenix Dactylifera, Linn*.) sold at Bayero University, Kano, Nigeria. Bayero. J Pure Appl Sci. 2: 127–130.
22. International Organization for Standardization. 2017. ISO 6887-1.
23. International Organization for Standardization. 2013. ISO 4883-1.
24. International Organization for Standardization. 2008. ISO 21527-2.
25. International Organization for Standardization. 2017. ISO 21528-1.
26. International Organization for Standardization. 2013. ISO 7218.
27. International Organization for Standardization. 2005. ISO 7251.
28. Ishida K., Mello J.C.P., Cortez D.A.G., Filho B.P.D., Ueda-Nakamura T and Nakamura C.V. 2006. Influence of tannins from Stryphnodendron adstringens on growth and virulence factors of (*Candida albicans*). J Antimicrob Chemother. 58(5): 942–949.
29. Kim C., Hung Y.C and Brackett, R.E. 2000. Efficacy of electrolyzed oxidizing (EO) and chemically modified water on different types of food-borne pathogens. Int Food Microbiol. 61: 199–207.
30. Manickavasagan A., Essa M.M and Sukumar E. 2012. Dates: production, processing, food, and medicinal values. CRC press, Boca Raton, U.S.A.
31. Myhara R.M., Al-Alawi A., Karkalas J and Taylor M.S. 2000. Sensory and textural changes in maturing Omani dates. J Sci Food Agric. 80(15): 2181–2185.
32. Park E.J., Alexander E., Taylor G.A., Costa R and Kang, D.H. 2008. Effect of electrolyzed water for reduction of foodborne pathogens on lettuce and spinach. Food Sci. 73: 268–272.
33. Zamir R., Nazmul Islam A.B.M., Rahman A., Ahmed S and Faruque, M.O. 2018. Microbiological Quality Assessment of Popular Fresh Date Samples Available in Local Outlets of Dhaka City, Bangladesh. Int J Food Sci. 1:1-4.
34. Rico D., Martin-diana A.B., Barry-ryan C., Frisa J.M., Henehan G.T.M and Barat J.M. 2008. Use of neutral electrolysed water (EW) for quality maintenance and shelf-life extension of minimally processed lettuce. Innov Food Sci Emerg Technol. 9: 37–48.
35. Risiquat R.O. 2013. Microbiological assessment of date fruits purchased from owode market, in Offa, Kwara State Nigeria. J environ sci toxicol food technol. 4(3): 23–26.
36. Serdengecti N., Yildirimi I and Gokoglu N. 2006. Effects of sodium lactate, sodium acetate and sodium diacetate on microbiological quality of vacuum-packed beef during refrigerated storage. J Food Safety. 26: 62–71.
37. Seyoum T., Osthoff G., Steyn M.S., Engelbrecht G.M and Pretorius J.C. 2011. The effect of preharvest treatment, disinfection and storage environment on quality of carrots. Food Process Preserv. 35: 331–341.
38. Shiralipour R., Alborzi M., Fathizadeh E. 2016. Evalution of heavy metals, aflatoxins and microbial contamination sayer date. Journal of Food Technology and Nutrition. 1(49): 87 - 96.

39. Siddig H.H. 2012 a. The microbial quality of processed date fruits collected from a factory in Al-Hofuf City, Kingdom of Saudi Arabia. Emir J Food Agri. 24: 105-112.
40. Siddig H.H., Farag A.Saleh., Mutlag M.A. 2012 b. Microbial Contamination of Date Rutab Collected from the Markets of Al-Hofuf City in Saudi Arabia. Sci World J. 124892: 1-4.
41. Siriken B., Cadirci O., Inat G and Pamuk S. 2009. Microbiological examination of meatball, cream cake and Turkish delight (Lokum). J Anim Vet Adv. 8(10): 2049-2054.
42. Taouda H., Aarab L., Chabir R., Miyah Y., Azdad O., Mejrhit N and Errachidi F. 2018. Effect of Packaging Conditions on Microbiological and Physicochemical Quality of Moroccan Date Fruit. Der Pharma Chemica. 10(2): 42-46.
43. Turantaş F., Bilek S E., Somek O and Kuşçu A. 2018. Decontamination effect of electrolyzed water washing on fruits and vegetables. J Microbiol Biotech Food Sci. 7 (4): 337-342.
44. United Nations Environment Program (UNEP). 2008. Assessment of alternatives to methyl bromide. In Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. Nairobi, Kenya: 263–264.

# Evaluation of microbial quality of date fruit in southwest of Khuzestan in 2020-2021

**Khodadoust M[1*], Elahi S [2], Moradi M [1], Koopi H[1], Dehghan H[1], Ganjali Dashti M[1]**

1.Abadan University of Medical Sciences, Abadan, Iran
2.Department of Chemical Engineering, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran

Received: 30 October 2022 Accepted: 23 July 2023

***Corresponding author**: *mehrdad.khodadost@abadanums.ac.ir*

**Abstract**

Dates are one of the most important agricultural products and have a high nutritional value. Quality control of dates is important to maintain the health of this food and also to compete in global markets. Annually, large quantities of dates lose their quality due to microbial contamination. This study is performed to analyze the microbiological quality of the date that is offered in the production units and the market in the southwest of Khuzestan province.70 date samples collected during 20 months were examined and analyzed according to relevant national and international standards. Total counts, mold and yeast, Enterobacteriaceae and Escherichia coli identification were performed on all date samples and the results were statistically analyzed. It was found that 38 samples (54.28%) of the total samples were infected with various microbes. 54.27% of the total samples were mold, 18.57% *yeast*, 10% total counts, 7.14% of Enterobacteriaceae and 4.28% of E.coli cases were higher than the standard allowable date.The results showed the growth of microbes, especially mold and yeast in a significant number of date samples, which is considered as a serious risk factor to challenge the quality and safety of dates. Therefore, different methods of washing, processing and packaging of dates in different regions that have this product should be studied and the best methods should be selected according to geographical and local conditions and type of date cultivar to maintain microbial quality and subsequent quality of the final date product.

**Keywords**: Dates, Microbiology, *Mold* and *Yeast*, *E.coli.*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.
Copyright © 2023 Shahrekord Branch, Islamic Azad University.