

# بررسی آلودگی میکروبی خرماي رقم استعمران طی انبار داری در سال 1384

محمد رضا عدالتیان<sup>1\*</sup>، علی فضل آرا<sup>2</sup>

1- دانشجوی دکتری مهندسی علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

2- استادیار، عضو هیات علمی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

## چکیده

خرما، یکی از محصولات مهم و استراتژیک کشور ما، ایران است. آلودگی میکروبی خرما، یکی از عوامل مهم ضایعات این محصول است. در این تحقیق، بر روی واریته غالب منطقه خوزستان که رقم استعمران یا سایر می‌باشد، مطالعاتی صورت گرفته و میزان بار میکروبی آن از نظر شمارش کلی، کپک و مخمر و کلیفرم مورد بررسی قرار گرفت. هدف از این طرح، بررسی بار میکروبی خرماي رقم استعمران در مدت زمان 6 ماه نگهداری در دو درجه حرارت محیط (25 درجه سانتیگراد) و دمای یخچال (4 درجه سانتیگراد) بود. نمونه‌ها پس از برداشت به طور تصادفی از ده درخت و بسته‌بندی در ظروف پلاستیکی از ابتدای مهرماه تا پایان اسفند ماه، در هر ماه به صورت سه بار تکرار مورد آنالیز میکروبی قرار گرفتند. نمونه‌های خرما با استومکر همگن شده و با سرم فیزیولوژی رقیق سازی صورت گرفت. از محیط‌های کشت استاندارد پلیت کانت آگار، ساپروز دکستروز آگار و یولت ردبایل آگار به ترتیب برای شمارش کلی باکتری، کپک و مخمر و کلیفرم استفاده گردید. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که نگهداری نمونه‌ها در دمای یخچال، اثر بازدارندگی بر رشد میکروبیها دارد و روند بار میکروبی بویژه کپک و مخمر در طی 6 ماه نگهداری در دمای محیط حالت افزایش و در دمای یخچال حالت کاهش داشته است در مورد کپک و مخمر در دمای محیط لگاریتم آن از 3,63 به 5,32 افزایش و در دمای یخچال از 5,36 به 3 کاهش یافت. در مورد شمارش کلی باکتریها و کلیفرم‌ها در دو دمای محیط و یخچال روند منظم و یکسانی مشاهده نشد. با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش، بهترین شرایط نگهداری میوه خرما، نگهداری در دمای یخچال است که این دما اثر بازدارندگی و کاهش بر رشد میکروبی داشته است.

کلید واژگان: خرما، بار میکروبی، کپک و مخمر، انبارداری

## 1- مقدمه

حالت مرطوب به نام رطب و در مرحله نرم که پوست آن قابل جدا شدن است تمر نامیده می‌شود (1). میوه خرما (*Phoenix dactylifera*) یک کالای مهم غذایی بوده که در بخش وسیعی به خصوص در

خرما، یکی از محصولات بسیار مهم کشور ایران است و با توجه به ترکیبات و خواص آن، میوه‌ای منحصر به فرد است. خرما در سه مرحله اصلی رسیدن مصرف می‌شود. در حالت تازه به آن خلال گفته می‌شود. در

\* مسئول مکاتبات: mo\_ed95@stu-mail.um.ac.ir

عصاره و شیره خرما را برای حمایت از رشد کپک آسپرژیلوس و تولید آفلاتوکسین مورد بررسی قرار داده و آن را محیط مناسبی برای آلودگی دانستند. پیشنهاد گردید که باید در طول فرآوری تجاری خرما برای تولید شیره و محصولات مشابه، دقت کافی به عمل آید (7). گردیدار و ریڈی<sup>3</sup> (2001) خرماي مناطق مختلف هندوستان از نظر تعداد و نوع قارچهای موجود در آنها را مورد مطالعه قرار دادند (8). کرباسی و منصوری (1376)، به بررسی و شناسایی مخمرها و باکتریهای عاملی فساد خرما در شیراز پرداختند. در این تحقیق باکتریها و مخمرهای فاسد کننده رطب (خرمای تازه) از واریته کبکاب بوشهر شناسایی شدند (9). حجتی و عزیززی (1384) به بررسی فلور میکروبی واریتههای مهم خرماي خوزستان پرداختند. در آن تحقیق ده واریته مهم خرما، از مناطق مختلف خوزستان در سه مرحله رسیدگی قابل خوردن یعنی خارک، رطب و تمر مورد شمارش کلی میکروبی، کپک و مخمر قرار گرفتند (10).

تولید خرماي ایران در یازده استان خرماخیز صورت می گیرد در این بین بیش از 20 درصد کل تولید خرماي کشور در استان خوزستان صورت می گیرد. از بین واریتههای متعددی که در این استان تولید می شود، رقم استعمران یا سایر، رقم غالب می باشد (1). به همین جهت این واریته جهت بررسی خصوصیات میکروبی در طی زمان نگهداری، انتخاب گردید.

هدف از این تحقیق، بررسی تغییرات میکروبی خرماي رقم استعمران در مدت زمان 6 ماه نگهداری در دو درجه حرارت محیط و دمای یخچال بود.

## 2- مواد و روشها

### 2-1- نمونه برداری و آماده سازی نمونه ها

پس از بازدیدهای انجام شده از نخلستانهای اطراف شهر اهواز، به صورت تصادفی از 10 درخت، تعداد 10 نمونه خرما رقم استعمران تهیه شد. از هر نمونه حدود 1 الی 1/2 کیلوگرم تهیه گردید و به دو قسمت مساوی 0/5

کشورهای اسلامی مورد مصرف واقع می شود. خرما در طی سه مرحله می رسد که در طی آن رنگ، طعم، بافت و فلور میکروبی آن تغییر می کند. اولین مرحله، کیمری که به صورت میوه سبز غیر خوراکی است سپس در مرحله دوم، به صورت قهوه ای نرم تغییر یافته که به آن رطب گویند. این میوه برداشت و خشک می شود و در طی آخرین مرحله بصورت قهوه ای تیره بوده که به آن تمر گویند. (2)

کینگ و بولین<sup>1</sup> در سال 1972، اظهار داشتند که خرما در بسیاری از کشورها به مدت طولانی، منبع مهم انرژی بوده است. اکثر خرماها به جز تعداد کمی، در هنگام برداشت کاملاً خشک هستند (21 درصد رطوبت) و به ندرت مساله فساد میکروبی در آنها ایجاد می شود. اما اگر خرما با این رطوبت به بازار مصرف، عرضه شود مصرف کننده نسبت به سفتی آن اعتراض خواهد کرد. هنگامی که رطوبت خرما حدود 30 تا 35 درصد باشد، بافت آن نرم و خوشمزه تر است. در این میزان رطوبت، میکروارگانیسم هایی مانند باکتریها، کپک ها و مخمرها می توانند باعث فساد خرما شوند (3).

ریگ و همکاران<sup>2</sup> در سال 1953، رابطه نزدیکی بین میزان رطوبت خرما و قابلیت فساد ناشی از تخمیر و ترش شدگی و کپک زدگی یافتند (4).

قارچهای مولد مایکوتوکسین، بخصوص آسپرژیلوس های مولد آفلاتوکسین، در ارتباط با خرما و محصولات خرما هستند و آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس پارازیتیکوس از میوه خرما، جدا شده اند (5). یک تحقیق، نشان داده است که تولید آفلاتوکسین در خرما به واریته و مراحل رسیدگی بستگی دارد. در آن تحقیق، فقط آسپرژیلوس فلاووس از 16 واریته خرما از امارت متحده عربی جدا شد و سایر گونه های مولد آفلاتوکسین مانند آسپرژیلوس پارازیتیکوس و آسپرژیلوس نومیوس، پیدا نگردید (2).

شناسی و همکاران (2002)، فلور میکروبی و تولید آفلاتوکسین در 25 واریته خرماي امارات متحده را در سه مرحله رسیدگی، کیمری، رطب و تمر مورد بررسی قرار دادند (6). احمد و رابینسون (1999) توانایی و پتانسیل

1. King & Bolin  
2. Rigg

3. Giridhar and Reedy

انتخاب گشته، شمارش شدند و محاسبه تعداد باکتری در هر گرم به شکل زیر انجام شد در صورت لزوم با انجام رنگ آمیزی گرم، باکتریهای مذکور در زیر میکروسکوپ بررسی شدند (10،11).

10× عکس رقت مربوطه × میانگین تعداد پرگنه قابل شمارش در پلیت = مقدار باکتری در هر گرم خرما  
شمارش و بررسی وجود کپک و مخمر  
از هر یک از رقت‌های ساخته شده به میزان 0/1 میلی‌لیتر با پی پت استریل مانند روش قبل، بصورت کشت سطحی روی محیط  $S.D.A^2$  انتقال داده شد و پس از 3 تا 5 روز قرار دادن در انکوباتور 25 درجه سانتی‌گراد، پرگنه‌های حاصل شمارش گردید که نحوه محاسبه دقیقاً مانند محاسبه شمارش کلی میکروبی بود (10،11).

#### 2-4- شمارش کلیفرم

از هر یک از رقت‌های تهیه شده به میزان 1 میلی‌لیتر در پلیت استریل ریخته، کشت مخلوط یا آمیخته ( Pour Plate) با استفاده از محیط کشت  $VRBA^3$  (دمای 45 تا 50 درجه سانتی‌گراد) بصورت دو لایه انجام شد و پلیت‌ها پس از منعقد شدن به صورت وارونه در انکوباتور 37 درجه سانتی‌گراد به مدت 24 ساعت قرار داده شدند. پس از این مدت، پرگنه‌های به رنگ قرمز یا بی رنگ با قطر 0/5 تا 2 میلی‌متر، به عنوان کلی‌فرم فرضی تلقی گشته و با پرگنه شمار، شمارش شدند و محاسبه بر اساس فرمول زیر انجام گردید و به منظور تأیید، از پرگنه‌های مذکور به محیط مایع  $BGBLB^4$  حاوی لوله دورهام منتقل گردید تا در صورت تخمیر قند لاکتوز و ایجاد گاز در لوله دورهام وجود کلی‌فرم تأیید گردد (10،11).

عکس رقت مربوطه × تعداد پرگنه شمارش شده در پلیت = تعداد کلی‌فرم فرضی در هر گرم از خرما  
انجام آزمایش‌های بالا بطور ماهیانه و در هفته اول هر ماه و هر بار در سه تکرار صورت می‌گرفت و نتایج حاصله به تفکیک شمارش کلی میکروبی، شمارش کپک و مخمر و نیز ارزیابی و شمارش کلی‌فرم ثبت گشته،

تا 0/6 کیلوگرمی تقسیم و در 2 قوطی پلاستیکی درب‌دار تقسیم و درب آنها محکم بسته شد.  
با روش فوق جمعاً 20 قوطی حاصل آمد. سپس قوطی‌ها حداکثر 24 ساعت پس از برداشت محصول به آزمایشگاه ارسال گردید. پس از دریافت بسته‌های خرما، آزمایش‌های میکروبی خرما که شامل سه دسته آزمایش شمارش کلی میکروبی، کپک و مخمر و کلیفرم بود، در زمان صفر اجرا شد تا به عنوان شاهد (زمان صفر) مورد ارزیابی قرار گیرد و بقیه نمونه‌ها به دو دسته تقسیم شدند و در دو دمای محیط (25 درجه سانتی‌گراد) و دمای یخچال (4 درجه سانتی‌گراد) ذخیره و به مدت 6 ماه نگهداری شدند تا در طی فواصل زمانی معین (هر ماه) آزمونهای میکروبی بر روی آنها صورت گیرد. لازم به ذکر است که در هر مرحله بر روی هر یک از نمونه‌ها، آزمونهای میکروبی در سه تکرار اجرا شد. در ضمن آزمایش‌ها، از ابتدای مهرماه سال 1384 آغاز و در پایان اسفند ماه سال 1384 به پایان رسید.

#### 2-2- نحوه انجام آزمایش

ابتدا تعدادی خرما به صورت اتفاقی از هر ظرف انتخاب و در شرایط سترون هسته آنها جدا شد و سپس توزین گردید. سپس خرماهای بدون هسته در هاون چینی استریل خرد گردیده، 25 گرم از این نمونه خرما به 225 میلی‌لیتر محلول رقیق کننده سرم فیزیولوژی منتقل شد تا رقت  $10^{-1}$  حاصل شود سپس از آن برای درست کردن رقت‌های  $10^{-2}$ ،  $10^{-3}$ ،  $10^{-4}$  و  $10^{-5}$  استفاده شد (10،11).

#### 2-3- شمارش کلی میکروبی

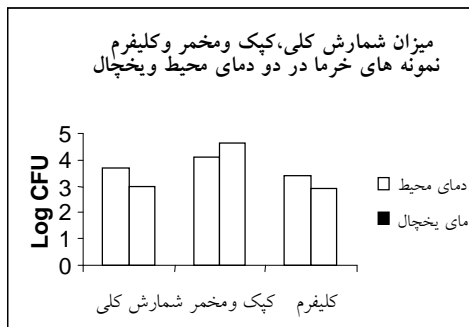
از هر یک از رقت‌های ساخته شده به میزان 0/1 سی‌سی با پی پت استریل بر روی محیط کشت  $S.P.C.A^1$  منتقل و به شکل سطحی کشت داده شد و پس از 24-48 ساعت گرمخانه گذاری در انکوباتور 37 درجه سانتی‌گراد پرگنه‌های حاصله توسط پرگنه‌شمار مورد شمارش قرار گرفت و نسبت به محاسبه تعداد باکتریها در هر گرم اقدام گردید. بدین نحو که پلیت‌های حاوی 30 الی 300 پرگنه به عنوان پلیت‌های استاندارد

2. Saubroad Dextrose Agar  
3. Violet Red Bile Lactose Agar  
4. Brilliant Green Bile Lactose Broth

1. Standard Plate Count Agar

دما میزان شمارش کلی کاهش یافت که به اثر بازدارنده درجه حرارت های پایین استناد می گردد  
بر اساس نمودار 1، اثر درجه حرارت روی تعداد کپک و مخمر، معنی دار بوده است و در دمای یخچال، تعداد کپک و مخمر کمتر بوده است. لگاریتم آن در دمای یخچال 4,13 و در دمای محیط 4,66 بود، که نشان دهنده اثر بازدارندگی درجه حرارت پا بین روی رشد کپک و مخمرها می باشد. نتایج تحقیقات شارپلز<sup>1</sup> (1953) نیز تأیید کننده این مطلب می باشد (13) با افزایش درجه حرارت در آن دما، رشد کپک و مخمرها نیز افزایش یافت.

با توجه به نمودار 1، اثر درجه حرارت بر روی شمارش کلیفرمها معنی دار بوده و شمارش کلی فرم ها در دمای یخچال کمتر بوده است لگاریتم آن در دمای یخچال 2,92 و در دمای محیط 3,41 بود که نشانگر تاثیر حرارت یخچالی بر روی کلی فرم ها بوده است و با نتایج حاصل از تحقیق ریگ (1956) هماهنگی دارد (14).



نمودار 1 اثر درجه حرارت روی شمارش کلی باکتریها، کپک و مخمر و کلیفرم

### 3-2- اثر زمان نگهداری بر روی شمارش

#### کلی باکتریها، کپک و مخمر و کلیفرم

در مورد اثر زمان نگهداری بر روی تغییرات شمارش کل باکتریها، باید گفت که این تغییرات حالت افزایشی داشته است و بر اساس نمودار 2، همانطور که ملاحظه می شود در طی شش ماه زمان نگهداری، روند افزایشی یکسانی داشته است. این روند افزایشی می تواند به دلیل آلودگی در طی زمان نگهداری یا تغییرات و نوسانات دمایی در طی 6 ماه زمان ماندگاری باشد.

1. Sharples

سپس از میانگین نتایج سه بار تکرار آزمایش های فوق، منحنی های مربوط به روند تغییرات میکروبی مورد مطالعه، ترسیم گشته، انجام مطالعات و آنالیزهای آماری بر روی آنها صورت پذیرفت.

### 2-5- طرح آماری

این پژوهش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شده است جهت مقایسه میانگین ها و بررسی اثرات ساده و متقابل تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد استفاده شد. متغیرها شامل یک نوع خرما (رقم استعمران یا سایر) و دو درجه حرارت (محیط و یخچال) بودند. آزمایش ها در سه تکرار و به مدت 6 ماه، هر ماه یکبار انجام شد. بنابراین در مجموع به تعداد 360 نمونه موجود بود.

$360 = 6 \times 3 \times 2 \times 10$   
زمان نگهداری تکرار دما رقم خرما تعداد نمونه در آزمونهای میکروبی 3 متغیر، شمارش کلی میکروبی، شمارش کپک و مخمر و شمارش کلیفرم بررسی شدند و بنابراین تعداد کشت های مورد بررسی در آزمونهای میکروبی عبارتند از:

$$3 \times 360 = 1080$$

برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد استفاده شد. در پایان نتایج بدست آمده با نرم افزارهای WORD, EXCEL, MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شد.

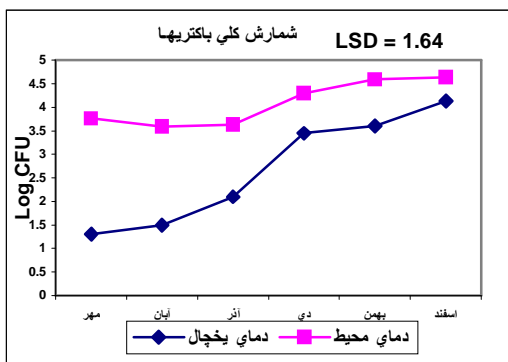
### 3- نتایج و بحث

#### 3-1- اثر درجه حرارت بر شمارش

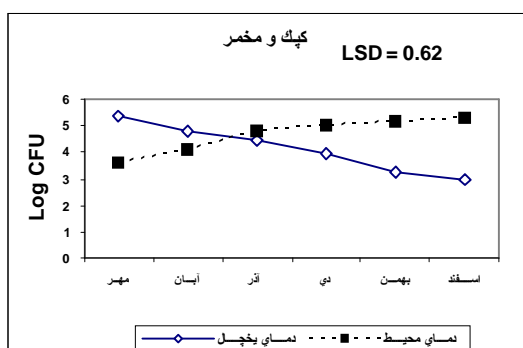
##### کلی باکتریها، کپک و مخمر و کلیفرم ها

بر اساس نمودار 1، همانطور که ملاحظه می شود اثر درجه حرارت بر روی شمارش کل میکروبوها، معنی دار بوده و در دمای یخچال کاهش یافته است. لگاریتم آن در دمای یخچال 2,98 و در دمای محیط 3,72 بود. که این قضیه به اثر بازدارندگی دمای یخچال یا درجه حرارت های پایین بر روی شمارش کل باکتریها، نسبت داده می شود. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات شناسی و همکاران (2002) مطابقت داشت (6). در آن تحقیق نیز با کاهش

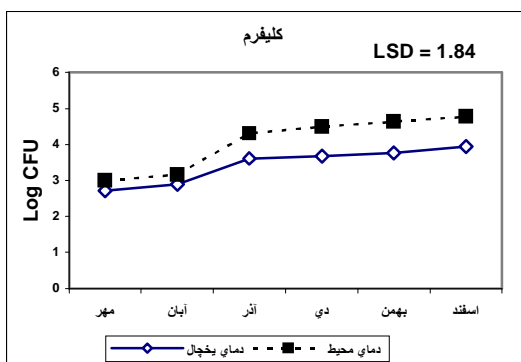
اثر متقابل درجه حرارت و زمان نگهداری روی شمارش کلیفرم در نمودار 5 ملاحظه می‌شود که تعداد کلیفرم‌ها در دمای یخچال کمتر است.



نمودار 3 اثر متقابل درجه حرارت و زمان نگهداری روی شمارش کلی باکتریها

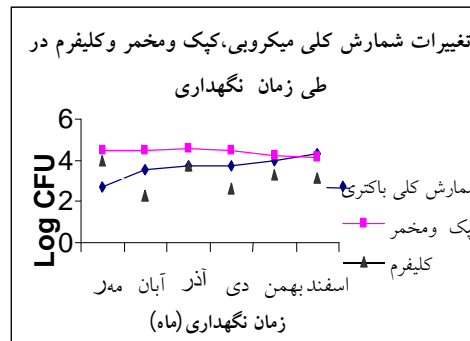


نمودار 4 اثر متقابل درجه حرارت و زمان نگهداری روی شمارش کپک و مخمر



نمودار 5 اثر متقابل درجه حرارت و زمان نگهداری روی شمارش کلیفرمها

با توجه به نمودار 2، ملاحظه می‌شود که اثر زمان نگهداری روی شمارش کپک و مخمر معنی‌دار نمی‌باشد و یک روند افزایش و کاهش نامحسوس در طی 6 ماه نگهداری داشته است به طوری که می‌توان گفت شمارش کپک و مخمر در ماه اول نگهداری (مهرماه) و ماه آخر (اسفندماه) تقریباً یکسان است. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات احمد و رابینسون (1999) مطابقت و هماهنگی دارد (3).



نمودار 2 اثر زمان نگهداری روی شمارش کلی

باکتریها، کپک و مخمر و کلیفرم

اثر زمان نگهداری بر روی رشد و شمارش کلیفرم‌ها در نمودار 2 ملاحظه می‌شود که حالت صعودی و نزولی داشته ولی در ماه آخر تعداد آنها کمتر از ماه اول است. با توجه به نمودار 3، اثر متقابل زمان نگهداری و درجه حرارت بر روی شمارش کلی باکتریها ملاحظه می‌شود که در تمام ماه‌ها شمارش کلی باکتریها در دمای یخچال کمتر بوده است که این امر منطقی بوده و به اثر بازدارندگی دمای یخچال بر روی میکروبه‌ها مربوط می‌شود.

اثر متقابل درجه حرارت و زمان نگهداری بر روی شمارش کپک و مخمر در نمودار 4 مشاهده می‌شود همانطور که ملاحظه می‌شود در دمای یخچال، شمارش کپک و مخمر یک روند کاهش در حالیکه در دمای محیط یک روند افزایشی دارد که کاملاً محسوس و مشخص است و این امر به اثر بازدارنده دمای پایین روی کپک و مخمر بر می‌گردد. نتایج حاصل با تحقیق انجام شده توسط منصوری جاجایی (1376) مطابقت دارد (9).

## 4- نتیجه گیری

چند عامل در تعیین بار میکروبی خرما، مؤثر است که مهمترین آنها عبارتند از:

### 1- رقم خرما

با توجه به اینکه هر رقم خرما، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاص خود را دارد، بار میکروبی نهایی آنها نیز متفاوت خواهد بود. میکروارگانیسم‌ها در خرما با توجه به رطوبت اولیه و pH و بار میکروبی اولیه، رشد و نمو خواهند داشت. به این صورت هر چه رطوبت اولیه و بار میکروبی اولیه بیشتر و pH به سمت خنثی نزدیک‌تر باشد، رشد میکروارگانیسم‌ها بیشتر و بار میکروبی نهایی بالاتر خواهد بود (14,13,4).

### 2- دما

هر میکروارگانیسم برای رشد خود به شرایط دمایی خاصی نیاز دارد. میکروارگانیسم‌های مورد بحث در این پژوهش (شمارش کل میکروبی، کپک و مخمر، کلیفرم) به دمای 25-35 درجه سانتی‌گراد، احتیاج دارند. نگهداری در دمای محیط (25-30 درجه سانتی‌گراد) شرایط را برای رشد میکروارگانیسم‌های ذکر شده فراهم می‌کند. پس در این دما، رشد میکروارگانیسم‌ها و بار میکروبی نهایی افزایش می‌یابد (15,13,4).

دمای 4 درجه سانتی‌گراد (دمای یخچال) اثر بازدارندگی بر رشد میکروارگانیسم‌ها دارد. (بدون از بین بردن میکروارگانیسم‌ها)، هنگامیکه خرما در دمای 4 درجه سانتی‌گراد نگهداری شد، رشد میکروارگانیسم‌ها به میزان زیاد کنترل گردید.

### 3- زمان

با گذشت زمان، میزان میکروارگانیسم‌ها در شرایط دمایی مورد بررسی افزایش نشان داد و این افزایش در دمای محیط بیشتر بود بطوریکه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با شرایط نگهداری در یخچال داشت. همچنین در تحقیقات دیگر گزارش شده است که خرماهایی که رطوبت اولیه و بار میکروبی اولیه بیشتری دارند، رشد میکروارگانیسم‌های مختلف در آنها با گذشت زمان بیشتر می‌باشد (13). در واقع حرارت محیط سبب افزایش تراکم میکروبی و کپک و مخمر و نیز کلیفرم

می‌شود. ولی این موضوع در خصوص کپک و مخمر بارزتر است که با نگهداری در دمای محیط، تراکم کپک و مخمر افزایش می‌یابد و با استفاده از دمای یخچال کاهش می‌یابد.

هر چند که در خصوص کلیفرم نیز عمدتاً تراکم در دمای محیط بیشتر از دمای یخچال است ولی به وضوح کپک و مخمر نمی‌باشد، تفاوت در خصوص شمارش کلی باکتریها و کلیفرم‌ها ناشی از رطوبت این محصول هنگام تهیه از مزارع مختلف می‌باشد که بین مزارع، تفاوت‌هایی وجود دارد.

شاید بتوان علت تفاوت کپک و مخمر نسبت به باکتریها در شمارش کلی و کلیفرم را در وضعیت فعالیت آبی<sup>1</sup> و نیز میزان قند موجود در این محصول دانست زیرا کپک و مخمرها به فعالیت آبی پایین‌تر نسبت به باکتریها و کلیفرم‌ها مقاوم‌تر هستند. همچنین به بالا بودن میزان قند که خود فاکتوری جهت کاهش فعالیت آبی است و باعث اسمزی شدن شرایط می‌گردد، و مقاوم‌تر هستند. بنابراین بطور کلی فعالیت کپک و مخمر در خصوص خرما، بیشتر از باکتریها و کلیفرم‌ها است زیرا به نظر می‌رسد که باکتریها و کلیفرم‌ها به خاطر شرایط خاص این محصول محدود شونده هستند و بنابراین تفاوت در دما، در خصوص شمارش کلی و کلیفرم‌ها، چندان واضح و آشکار نمی‌باشد.

اما کپک و مخمر که توانایی فعالیت بیشتری بر روی این رقم خرما از خود نشان می‌دهند، بنابراین در شرایط یخچالی که یک فاکتور محدود کننده است، از رشد و فعالیت کمتری نسبت به دمای محیط برخوردارند (6).

نتایج حاصل از این تحقیق به صورت زیر می‌باشد:

1- دمای یخچال (دمای 4 درجه سانتی‌گراد) باعث کنترل میکروارگانیسم‌های موجود در میوه خرما می‌شود.

2- نگهداری به مدت طولانی و دمای محیط باعث افزایش تعداد میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

3- از بین انواع میکروارگانیسم‌ها، همانطور که بر اساس نمودارها مشخص شد، کپک و مخمرها نسبت به سایر میکروبیها، در طی زمان نگهداری از رشد افزایشی مشخص و معنی‌برخوردار بودند که این امر را می‌توان

1. Water activity

- [8]Giridhar, P. and Reedy S.M. 2001. Mycobiota and potential mycotoxins of date fruit. *J. Food Sci&Tech*, 38 (4): 418-420.
- [9] Mansouri jajaei,SH. 1376.Isolation and identification of yeasts and spoilage bacteria in date palm.Msc. Thesis of Shiraz University.120p.
- [10]Hojjati,M and Azizi M.H. 1384.Evaluation of microbial flora of main date palm varieties in Khoozestan province.Iranian Journal of Food Science and Technology. 2(2) :29-37.
- [11]Karim,G.1374.Microbial analysis of Food. Tehran university press.p.197.
- [12]Standard No.2496.Sayer Date palm cultivar properties for industrial uses.Institute of standard and industrial research of Iran.
- [13]Sharples, G.C. 1953. A study of spoilage and microorganism population of soft dates. *Annual Date Grower's Ins.* 30: 5-8.
- [14]Rygg, G.L. 1956. Effect of temperature and moisture content on the rate of deterioration in Deglet Noor Dates. *Annual Date Grower's Ins.* 33: 8-11.
- [15]Maier.V.D., Schiller, F.H.1972. Studies on domestic dates, Effects of temperature on Some chemical changes associated with deterioration, *J. Food Sci.* 26 (5):526-534.
- به پایین بودن فعالیت آبی خرما و بالا بودن میزان قند و ایجاد شرایط اسمزی نسبت داد که بیشتر میکروارگانیسم‌های اسموفیل و در رأس آنها کپک و مخمرهای اسموفیل قادر به رشد افزایش تعداد هستند.

## 5-منابع

- [1]Hashempour ,M. 1378. Date Ganjineh. Agriculture Training publicationof Tehran.668p.
- [2]Maier, V.P., Metze, D.M. and Huber, A.F .1964. Effects of heat processing on the properties of dates. *J. Food Sci.* 41: 8-9.
- [3]King, D.A.JR and Bolin, H.R, 1972. Preservation of moisturized dates, *Annual Date Grower's Ins.* 4: 3-5.
- [4]Rygg,G.L. 1953. Factors affecting the spoilage of dates at room temperature. *Annual Date Grower's Ins.* 30: 10-14.
- [5]Ahmed.I mad. A., Ahmed. A bdu wahab k., and Robinson.R.K. 1997. Susceptibility of date fruits to aflatoxin production,*J.Food Sci.& Agri*, 74: 64-68.
- [6]Shenasi, M.Aidoo,K.E. and Candlish, A.A.G.2002. Microflora of date fruits and production of aflatoxin at various stages of maturation. *Int. J. Food Micro.* 79: 113-119.
- [7] Ahmed,I.A., and Robinson, R.k.1999. The ability of date extracts to support the production of aflatoxin.*J. Food Chemistry*, 66: 307-312.

## Evaluation of microbial characteristics of Stamaran cultivar dates during storage in 1384

Edalation, M. R.<sup>1\*</sup>, Fazlara, A.<sup>2</sup>

1-PhD student of Food Science and Technology of Ferdowsi University of Mashhad

2-Assistant Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine. Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Date palm is one of important and strategic crops in Iran. Microbial contamination is the most important factor in wasting of date palm. In this study, Sayer or Stamaran cultivar that is the most predominant cultivar in Khuzestan province, was studied and its microbial profile and characteristics including: total count ( T.C), mold and yeast, and coli form were determined. During six months storage at 2 different temperatures environment temperature (25°C ) and cold storage ( 4 °C ). Samples of date fruits were taken randomly after harvesting from ten trees and were then packed in plastic containers and stored as mentioned until the day of experiment for microbial analysis and analyzed in 3 replicates. Date samples homogenized with stomacher and then diluted with serum physiology. Standard plate count agar, sabroud Dextrose Agar and Violet Red Bile Lactose Agar media were used for total count, mold and yeast and coliform determination, respectively.

Results showed that cold storage had inhibitory effect on microbial growth and microbial profile especially mold and yeast has had increasing trend in environment temperature and decreasing trend in cold storage during 6 month. With respect to mold and yeast log cfu had increased from 3.63 to 5.32 in room or environmental temperature and had decreased from 5.36 to 3 in cold or refrigerator temperature. No clear trend had been seen in total count and coliforms in both temperatures. Finally according to the results, the best condition for date palm storage is the cold storage or refrigerator temperature (4 °C) that this temperature has the inhibitory effect on microbial growth.

**Keywords:** Date palm, Microbial contamination, Mold and yeast, Storage

---

\* Corresponding author E-mail address ; [mo\\_ed95@stu-mail.um.ac.ir](mailto:mo_ed95@stu-mail.um.ac.ir)