

## تهیه کشمش به روش آفتابی و نگهداری آن



نگارش  
بهجت تاج الدین

نشریه فنی، شماره ۴۲، سال ۱۳۹۱

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

تهیه کشمش به روش آفتابی و نگهداری آن

تهیه و تدوین:

بهجت تاج الدین

زمان انتشار:

بهار ۱۳۹۱



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

عنوان نشریه:	تهیه کشمش به روش آفتابی و نگهداری آن
نگارش:	بهجت تاج الدین
ناشر:	مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
زمان انتشار:	۱۳۹۱
شمارگان:	۵۰۰
ویراستار:	حامد فاطمیان
صفحه آرایی:	سمیه وطن دوست

آدرس: کرج ، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵،  
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی  
تلفن: ۲۷۰۵۳۲۰، ۲۷۰۵۲۴۲ و ۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی مؤسسه: [www.aeri.ir](http://www.aeri.ir)

## مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان، مروجان، کشاورزان و واحدهای کوچک و سنتی تولید کشمش

## اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با:

- کشمش و ارزش غذایی آن
- مراحل تهیه کشمش آفتابی
- عوامل مؤثر در کیفیت کشمش
- بسته‌بندی و نگهداری کشمش

آشنا خواهید شد.

ایده تدوین نشریه ترویجی حاضر، عمدتاً برگرفته از پروژه تحقیقاتی مصوب نگارنده در موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی به شماره ۷۹۰۲۰-۲۰-۱۰۷ و با عنوان "مطالعه نظری روش‌های مختلف خشک کردن انگور و تعیین مناسب‌ترین بسته‌بندی برای کشمش" می‌باشد.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	مراحل و عوامل مؤثر در خشک کردن آفتابی انگور
۴	انتخاب رقم
۵	برداشت انگور
۶	عملیات آماده سازی کارگاه کشمش سازی (بارگاه یا ورزن)
۶	استفاده از محلول قلیایی (تیزابی کردن)
۷	گوگرد زنی
۸	انتخاب ظروف
۸	خشک کردن
۱۲	متعادل کردن رطوبت
۱۲	بسته بندی
۱۲	تعریف ماده بسته بندی
۱۳	انتخاب ماده مناسب بسته بندی
۱۴	کنترل کیفیت کشمش طی نگهداری
۱۵	میزان رطوبت
۱۵	میزان قند
۱۵	میزان بریکس
۱۵	میزان باقیمانده گوگرد
۱۶	بافت
۱۷	رنگ
۱۷	نتیجه گیری
۱۸	منابع مورد استفاده

همراه با نیاز روزافزون به صادرات مواد غیر نفتی و تولید چشمگیر انگور در ایران و امکان تهیه فرآورده‌های مختلف آن از جمله کسمش، معرفی روش‌های بهینه تولید، خشک کردن و بسته‌بندی کسمش گام مؤثری در زمینه صادرات محصولات خشکباری است. بر اساس آمار سازمان خواربار و کشاورزی جهان (فائو) میزان تولید انگور در برخی از کشورهای جهان در سال ۲۰۰۸ میلادی در جدول یک دیده می‌شود:

جدول ۱- میزان تولید انگور ۱۲ کشور جهان به ترتیب رتبه در سال ۲۰۰۸ میلادی (۱۴)

رتبه	نام کشور	میزان تولید (میلیون تن)
۱	ایتالیا	۷۷۹۳۳۰۱
۲	چین	۷۲۳۵۶۵۶
۳	ایالات متحده امریکا	۶۶۳۹۹۲۰
۴	اسپانیا	۶۰۲۰۰۰۰
۵	فرانسه	۵۶۶۴۱۹۵
۶	ترکیه	۳۹۱۸۴۴۰
۷	آرژانتین	۲۹۰۰۰۰۰
۸	شیلی	۲۴۰۰۰۰۰
۹	استرالیا	۱۹۵۶۷۹۰
۱۰	آفریقای جنوبی	۱۷۹۱۶۴۳
۱۱	ایران	۱۷۳۹۵۰۳
۱۲	هند	۱۷۳۵۰۰۰



کشمش نمونه‌ای از غذاهای خشک است که از نظر اقتصادی اهمیت فراوانی دارد. در حال حاضر در بیشتر نقاط دنیا چون آمریکا، ترکیه، یونان، استرالیا، اسپانیا و ایران، برای تهیه کشمش، عمدتاً از گرمای خورشید استفاده می‌شود (۵ و ۲). ایالات متحده آمریکا، ترکیه، شیلی و آفریقای جنوبی چهار کشور تولید کننده اصلی کشمش در دنیا هستند (۱۵).

کشمش با pH ۳/۵-۴/۱ و اسیدیته (اسید تارتاریک) ۱/۵-۲/۲ درصد از ارزش غذایی بالایی برخوردار است. جدول ۲ مقدار مواد معدنی و ویتامین‌های موجود در ۱۰۰ گرم کشمش را نشان می‌دهد (۱۹). با وجود این که کشمش دارای قند بالایی است، به دلیل داشتن ترکیبات فنولیک و دیگر آنتی‌اکسیدان‌ها، به جلوگیری از رشد باکتری‌های دهان کمک می‌کند و با وجود چسبیدن به دندان‌ها، نقشی در ایجاد حفره‌های دندانی ندارد. از طرف دیگر، مطالعات نشان می‌دهد که برخی از ترکیبات موجود در کشمش مثل فروکتان‌ها (Fructans) در روده کوچک انسان هضم نمی‌شود. بنابراین به عنوان فیبر در رژیم غذایی انسان محسوب می‌گردد. به عبارت دیگر، می‌تواند به عنوان منبع ترکیبات پری بیوتیک (prebiotic) برای رشد فلور میکروبی روده نیز مورد استفاده قرار گیرد. نتایج این مطالعات جدید نشان می‌دهد که روش خشک کردن، انبار و نوع رقم انگور بر میزان فروکتان کشمش مؤثر است (۱۱). کشمش علاوه بر تازه خوری، در صنایع نانوائی، شیرینی‌پزی، لبنیات و غنی کردن انواع سس‌ها و غیره کاربرد دارد.



جدول ۲- مقدار مواد معدنی و ویتامین‌های موجود در ۱۰۰ گرم کشمش (۱۹)

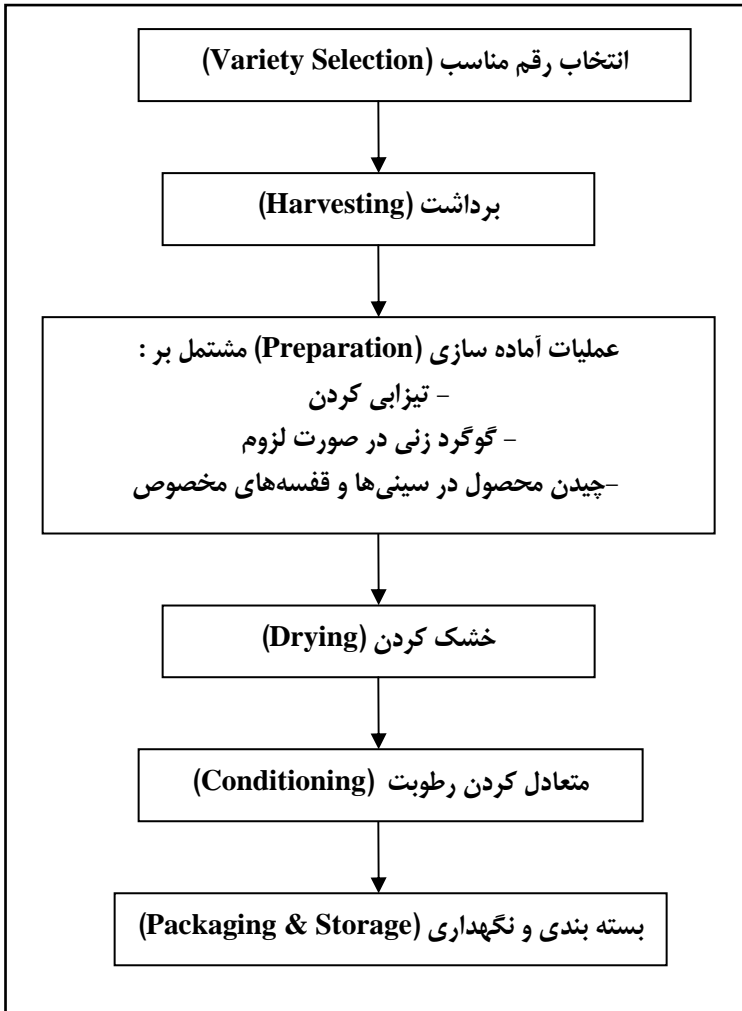
مواد معدنی	مقدار (میلی گرم)	ویتامین‌ها	مقدار (میلی گرم)
کلسیم	۴۹/۰	اسید آسکوربیک	۳/۳۰
مس	۰/۳۱	تیامین	۰/۱۶
آهن	۲/۰۸	ریبوفلاوین	۰/۹۰
منیزیم	۳۳/۰	نیاسین	۰/۸۲
منگنز	۰/۳۱	اسید پانتوتنیک	۰/۰۵
فسفر	۹۷/۰	ویتامین B6	۰/۲۵
پتاسیم	۷۵۱/۰	فولاسین	۳/۳۰ میکرو گرم
سدیم	۱۲/۰	ویتامین A	۸/۰ واحد بین المللی
روی	۰/۲۷	ویتامین E	۰/۷۰
		بیوتین	۴/۰ میکرو گرم

### ۱- مراحل و عوامل مؤثر در خشک کردن آفتابی انگور

شکل ۱ مراحل مختلف تهیه کشمش را نشان می‌دهد. هر یک از این مراحل به اختصار توضیح داده می‌شود.







شکل شماره ۱- مراحل اصلی تبدیل انگور به کشمش

۱-۱- انتخاب رقم: به طور کلی کشمش عبارتست از میوه رسیده و خشک

شده ارقام مختلف انگور که محصول بوته مو از گونه *Vitis vinifera* و خانواده Vitaceae می باشد. برای تهیه کشمش از انگورهایی استفاده می شود که دارای حبه های گوشتی و پر قند با پوستی نسبتا نازک باشند. وجود دانه در انگور باعث پایین آمدن کیفیت کشمش می شود. به این دلیل بیشتر از رقم های بی دانه سفید و قرمز استفاده می گردد. ارقام دانه دار با قند بالا و حبه های گوشتی برای تهیه مویز به کار می روند مثل انگور شاهانی، گرمیان، فخری و غیره (۴ و ۷).

**۱-۲- برداشت انگور:** زمانی که غلظت مواد جامد محلول انگور به ۱۹ تا ۲۲/۵ درجه بریکس رسید موقع چیدن انگور برای تهیه کشمش است. برای تعیین قند انگور، می توان از یک رفرکتومتر دستی استفاده کرد و بریکس انگور (مقدار مواد جامد محلول در ۱۰۰ گرم محصول) را سنجید. علاوه بر این، نسبت قند به اسیدیته انگور نیز بایستی حدود ۳۳ تا ۳۵ باشد. لازم است برای برداشت انگور از چاقوی تیز یا قیچی های مخصوص استفاده کرد. همچنین باید خوشه های چسبناک، پوسیده و آلوده را حذف نمود، از بریدن و له کردن حبه های انگور اجتناب کرد و تمام برگ ها و آشغال ها را از خوشه ها جدا نمود (۱۸ و ۷). شکل ۲ نمونه هایی از انگور چیده شده و آماده فرآوری را نشان می دهد.





شکل ۲ - انگور چیده شده و آماده برای فرآوری (تاکستان قزوین)

### ۱-۳- عملیات آماده سازی:

۱-۳-۱- استفاده از محلول قلیایی (نیزابی کردن): انگور را در محلول داغ و رقیق هیدروکسید سدیم یا پتاسیم یا سایر محلول‌های بازی مثل کربنات سدیم یا پتاسیم، بی‌کربنات سدیم یا پتاسیم با غلظت ۲ تا ۳ درصد به مدت ۲ تا ۳ ثانیه فرو می‌برند و سپس ممکن است یک شستشوی سریع با آب بدهند. عمل فرو بردن انگور در محلول قلیایی به دلیل از بین بردن لایه مومی پوست است که مانع خروج آب از آن می‌شود. به علاوه، این عمل شکاف‌های بسیار ریزی روی پوست انگور ایجاد می‌کند که در نتیجه عمل خشک شدن را سریع تر می‌نماید. همچنین رنگ دانه‌های انگور را تا حدودی تثبیت می‌کند و به دلیل وجود مواد چربی در مخلوط انگور پس از خشک شدن، شفافیت و

براقی خاصی را در کشمش سبب می‌شود (۲ و ۴). شکل ۳ عمل تیزابی کردن انگور را نشان می‌دهد.



شکل ۳ - فرو بردن انگور در محلول قلیایی (تاکستان قزوین)

۱-۳-۲- گوگرد زنی: معمولاً همراه با خشک کردن به روش آفتابی، به محصول دود گوگرد داده می‌شود. برای این منظور از اطاقک‌های کوچک و سینی‌ها یا قفسه‌های چوبی استفاده می‌شود. با گذاشتن محصول در اطاقک و سوزاندن گوگرد این عمل انجام می‌گیرد. دود گوگرد باعث جلوگیری از تیره شدن رنگ محصول در اثر فعل و انفعالات غیر آنزیمی می‌گردد (۶ و ۲). میزان دی اکسید گوگرد ( $SO_2$ ) در کشمش مطابق استاندارد ایران (۱)، نباید بیش از ۲

در هزار و بر اساس استاندارد کدکس (۱۳) نباید بیش از ۱۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم (۱/۵ در هزار) باشد. به دلیل ایمن نبودن ترکیبات گوگردی برای سلامت مصرف‌کننده، بر محدود کردن و یا حتی عدم استفاده از آن، تاکید زیادی می‌شود، طوری که در برخی از مناطق، بدون انجام این مرحله، کشمش تهیه می‌شود.

**۱-۳-۳- انتخاب ظروف برای خشک کردن:** ظروفی که برای قرار دادن خوشه‌های انگور به منظور خشک کردن در آفتاب از آن‌ها استفاده می‌کنند، معمولاً سینی‌های پلاستیکی یا چوبی، قفسه‌های چوبی یا فلزی هستند که خوشه‌های انگور با تراکم ۵-۳/۵ کیلوگرم در متر مربع به صورت تک لایه بر آن‌ها چیده می‌شوند (۲).

**۱-۴- خشک کردن:** محیطی که برای خشک کردن انگور در هوای آزاد به کار می‌رود، بارگاه یا ورزن نامیده می‌شود. این محل‌ها بایستی کاملاً دور از جاده‌های خاکی و یا اصطبل حیوانات باشد. زیرا گرد و خاک و یا حشراتی از قبیل مگس و زنبور باعث آلودگی مواد غذایی می‌شوند. سطح بارگاه که معمولاً هموار یا شیب دار است را با کاهگل، سیمان، آسفالت و یا پوشش‌های پلی اتیلنی یا برزنتی می‌پوشانند (۴ و ۲) یا این که به کمک توری‌ها، قفسه‌های پایه‌دار و ... فاصله ای بین محصول و زمین ایجاد می‌کنند. انتخاب شرایط مناسب برای بارگاه به میزان قابل توجهی در افزایش کیفیت و کاهش آلودگی کشمش نهایی مؤثر خواهد بود.

انگور آماده شده به طور منظم و یک لایه روی سینی‌ها یا قفسه‌های توری



مخصوص قرار می‌گیرد و به ردیف، جلو آفتاب گذاشته می‌شود. معمولاً پس از این که انگور حدود نصف یا دو سوم آب خود را از دست داد، آن را زیر و رو می‌کنند. بعد از یک تا دو روز که انگور در معرض گرمای شدید خورشید قرار گرفت، آن را به سایه منتقل می‌کنند. این عمل به این دلیل است که معمولاً خروج آب از میوه در ابتدای فرآیند خشک شدن سریع تر و پس از آن کند می‌شود. بنابر این، قبل از سیاه یا سوخته شدن محصول زیر آفتاب مستقیم، بایستی آن را به سایه منتقل کرد (۶ و ۲). شکل‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ روش‌های مختلف خشک کردن انگور در معرض آفتاب را نشان می‌دهد.



شکل ۴ - خشک کردن انگور روی زمین سیمانی (تاکستان قزوین)







شکل ۵ - خشک کردن انگور روی تور سیمی پایه‌دار (تاکستان قزوین)



شکل ۶ - خشک کردن انگور با استفاده از توری‌های چند طبقه‌ای (تاکستان قزوین)



شکل ۷ - خشک کردن انگور به روش داربستی (تاکستان قزوین)

مطابق استاندارد ایران، میزان رطوبت کشمش نباید بیش از ۱۸ درصد باشد (۱). علاوه بر روش‌های خشک کردن که در بالا ذکر شد، امکان استفاده از خشک کن‌های خورشیدی نیز وجود دارد. با استفاده از خشک کن‌های خورشیدی، زمان خشک شدن از ۱۰ تا ۱۲ روز به ۴ تا ۵ روز کاهش می‌یابد.

**۱-۵- متعادل کردن رطوبت:** بعد از این که رطوبت انگور به ۱۲ تا ۱۸ درصد رسید، مدتی در مکانی نسبتاً خشک و به دور از رطوبت، در دمای معمولی



(۲۵ درجه سلسیوس) نگهداری می‌شود تا رطوبت به طور یکنواخت در بین انگورهای خشک (کشمش‌ها) پخش شود. در این مدت لازم است که چند بار محصول به هم زده شود زیرا اگر قطعه‌ای بیش از حد خشک شده باشد، شکرک زده و به شدت چروکیده می‌شود. همچنین اگر هنوز مقدار زیادی رطوبت داشته باشد، دچار کپک زدگی خواهد شد (۶، ۴ و ۲).

**۱-۶- بسته‌بندی:** پس از این که تمام قطعات کشمش به رطوبت متعادل رسید، بایستی بسته‌بندی شود. بدین منظور، ساقه، دم و سایر مواد خارجی از کشمش جدا و سپس سریع شستشو داده می‌شود. حدود ۸ تا ۱۰ درصد آب جذب شده در هنگام شستشو، مجدداً در مرحله نم‌گیری گرفته می‌شود تا کشمش نرم تر و مرغوب تری بدست آید و شیره‌ای که زمان خشک شدن به سطح آمده و باعث چسبندگی می‌شود، پاک گردد (۶ و ۲). بسته‌بندی کشمش به عنوان یک میوه خشک ممکن است در جعبه‌ها یا بسته‌های کوچک از ۱۰۰ گرم تا یک کیلوگرم صورت گیرد که در این حالت می‌توان از جعبه‌های مقوایی و یا کیسه‌های پلاستیکی استفاده کرد. برای خرده فروشی و یا مصرف در رستوران‌ها و هتل‌ها و غیره معمولاً بسته‌ها ۵ تا ۲۰ کیلوگرم می‌باشد. این عمل در کارگاه‌های بسته‌بندی کشمش صورت می‌گیرد (۵ و ۲).

**۱-۶-۱- تعریف ماده بسته‌بندی:** ماده بسته‌بندی انعطاف پذیر به هر نوع ماده‌ای که سخت نباشد، گفته می‌شود اما عنوان فیلم (لفاف) انعطاف پذیر را معمولاً فقط در مورد مواد غیر الیافی که ضخامت آن‌ها کمتر از ۰/۲۵ میلی‌متر است



به کار می‌برند. اگر میوه خشک شده به طور مناسب داخل لفاف‌ها یا فیلم‌ها قرار گیرد طوری که از نفوذ اکسیژن و رطوبت جلوگیری کند، دارای زمان نگهداری بیشتری خواهد بود (۶ و ۵).

**۱-۶-۲- انتخاب ماده مناسب بسته‌بندی:** پلی اتیلن (PE) یکی از انواع مواد بسته‌بندی است که به دلیل مزایای خاص خود و قیمت بسیار پایین، به وفور در بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود. این لفاف از قابلیت درزبندی حرارتی مناسبی برخوردار بوده و از نظر شیمیایی خنثی و فاقد بو است، اما بر اثر حرارت دچار انقباض می‌گردد. علاوه بر این، مانع عبور رطوبت است ولی در برابر گازها تراواست (۱۶، ۸، و ۵). بررسی‌های بعمل آمده نشان می‌دهد که خشکبار نگهداری شده در ظروف چوبی برای حمل و نقل طی مدت نگهداری، خشک تر شده یا جذب آب کرده اند ولی نمونه‌های نگهداری شده در لفاف‌های پلی اتیلنی با ضخامت ۰/۱۲ میلی‌متر در دمای ۲۰ تا ۲۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۴۸ درصد، به مدت یک سال قابلیت نگهداری دارند (۱۷). همچنین در مطالعه اثر نوع بسته‌بندی بر مقدار رطوبت، قهوه‌ای شدن، بافت، شکل ظاهری، طعم، پذیرش کلی و رنگ کشمش معلوم شد که از نظر صفات حسی تمام نمونه‌هایی که در بسته‌بندی‌های پلاستیکی (پلی آمید- PVC، پلی اتیلن- سلولز، و BOPP) و دمای ۱۵ درجه سلسیوس به مدت ۴ ماه نگهداری شده اند، امتیاز بیشتری دریافت کرده اند (۹).

**۱-۷- نگهداری و انبار کردن:** کشمش را پس از خشک شدن به صورت توده یا بسته‌بندی شده در انبارهای محفوظ قرار می‌دهند. طی مطالعه اثر شرایط



نگهداری بر کیفیت کشمش مشخص شده است که کشمش‌های دارای ۱۴ درصد رطوبت و نگهداری شده در درجه حرارت‌های ۴ و ۱۱ درجه سلسیوس، پس از ۱۱ ماه، از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی مانند مقدار رطوبت، فعالیت آبی، رنگ، قهوه‌ای شدن، سفتی بافت، مقدار SO<sub>2</sub>، قندهای محلول، اسیدپتیه و pH بهتر بوده اند. همچنین مشخص شده است که بافت کشمش بسیار تحت تأثیر رطوبت قرار می‌گیرد. علاوه بر این، مقدار گوگرد کل نمونه‌های نگهداری شده در دماهای پایین‌تر پس از پایان دوره نگهداری بیشتر از نمونه‌های نگهداری شده در دماهای بالاتر است (۱۲). طی مطالعه دیگری، شرایط بهینه برای انبارداری کشمش دمای ۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۴۳ درصد و دمای ۱۵ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۴۵ درصد معرفی شده است (۳). با توجه به این که سرعت فساد مواد غذایی با بالاتر رفتن دما و رطوبت نسبی افزایش می‌یابد، کنترل شرایط انبار با هدف به حداقل رساندن نوسانات درجه حرارت و رطوبت نسبی هوا ضروری می‌باشد.

## ۲- کنترل کیفیت کشمش طی نگهداری:

مبنای ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفی کشمش، استاندارد شماره ۱۷ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با عنوان "کشمش، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون" می‌باشد. به هر حال، برخی از مهمترین ویژگی‌هایی که طی مدت بسته‌بندی و نگهداری کشمش بایستی به آن‌ها توجه کرد عبارتند از:

۲-۱- **میزان رطوبت:** جذب یا از دست دادن رطوبت در مدت زمان نگهداری، یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل‌کننده زمان ماندگاری مواد غذایی است.

برای اندازه‌گیری رطوبت کشمش بسته‌بندی شده طی مدت نگهداری، می‌توان از استاندارد شماره ۶۷۲ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با عنوان "روش اندازه‌گیری رطوبت خشکبار" استفاده کرد. ضمناً وزن مخصوص برای کشمش با رطوبت ۱۵-۱۳ درصد،  $1/42 - 1/4$  و برای کشمش با رطوبت ۱۸-۱۵ درصد،  $1/275$  می‌باشد. میزان فعالیت آبی کشمش با رطوبت ۱۵-۱۳ درصد در دمای ۲۵ درجه سلسیوس،  $0/51 - 0/56$  گزارش شده است.

**۲-۲- میزان قند:** در گزارش میزان قند یک ماده غذایی خشک شده، یکی از شاخص‌های کیفی مهم، عامل نسبت گلوکز به فروکتوز می‌باشد. طبق استانداردهای کشمش کالیفرنیا، به طور کلی، میزان قندهای احیاء کشمش برابر ۷۰-۶۸ گرم در ۱۰۰ گرم، گلوکز  $33/1 - 31/7$  گرم در ۱۰۰ گرم، فروکتوز  $36/9 - 36/2$  گرم در ۱۰۰ گرم، ساکارز کمتر از  $0/1$  گرم در ۱۰۰ گرم و نسبت فروکتوز به گلوکز  $1/15 - 1/12$  می‌باشد.

**۲-۳- خواص حسی:** یکی از عوامل مهم در اندازه‌گیری کیفیت کشمش خواص حسی آن است که می‌توان از افراد آموزش دیده یا بومی استفاده کرد.

**۲-۴- میزان باقیمانده گوگرد:** در صورتی که در تهیه کشمش از گوگرد استفاده شود، حتماً لازم است طی نگهداری میزان باقیمانده گوگرد در محصول سنجیده شود. وجود مقادیر ترکیبات گوگردی زیادتیر (بیش از ۲ در هزار، مطابق منبع ۱)، سلامت مصرف‌کننده را به شدت به خطر می‌اندازد.

**۲-۵- بافت:** برای اندازه‌گیری بافت کشمش می‌توان از دستگاه بافت سنج استفاده کرد. استفاده از نیروی برش کرامر (Kramer) و همچنین آزمون



تراکم-اکستروژن (Compression-Extrusion) روش‌های مناسبی برای اندازه‌گیری بافت کشمش است (۱۰ و ۱۲). معمولاً در گزارش مقاومت برشی (Shear strength) برای کشمش، بیشترین نیروی برشی (shear force) ۴۷-۵۳ کیلوگرم و نیروی نفوذی (Penetration force) ۱۷۱-۱۵۱ گرم گزارش شده است. شکل ۸ اندازه‌گیری نمونه‌ای از کشمش را با دستگاه بافت سنج نشان می‌دهد.



شکل ۸ - اندازه‌گیری بافت کشمش

۲-۶- رنگ: رنگ یکی از خصوصیات فیزیکی و یک شاخص کیفی ماده غذایی است. رنگ کشمش می‌بایست یکنواخت و شفاف باشد. کدر بودن یا تفاوت رنگ کشمش‌ها در یک بسته باعث نا مرغوبی و کاهش بازارپسندی آن‌ها خواهد شد (۷، ۱۸). طی نگهداری کشمش به دلیل احتمال تغییر رطوبت

یا فعالیت میکربی، احتمال تغییر رنگ آن وجود دارد. شکل ۹، اندازه‌گیری یک نمونه کشمش را با دستگاه رنگ‌سنج هانترلب (Hunterlab) نشان می‌دهد.



شکل ۹ - اندازه‌گیری رنگ کشمش

### نتیجه‌گیری

برای تهیه کشمش با ارزش غذایی مناسب، سطح استاندارد قابل قبول و در عین حال بازار پسند، لازم است که کلیه مراحل مهم در تولید آن شامل عملیات مقدماتی، خشک کردن، بسته‌بندی و انبارداری موضوعاتی جدی تلقی شده و به دقت به کار گرفته شود. اگر کلیه مراحل آماده‌سازی و فرآوری مطابق آنچه که در متن این نشریه ذکر شده است، رعایت گردد با استفاده از لفاف‌های پلاستیکی به ویژه فیلم‌های سلوفان و پلی اتیلن و با دمای نگهداری

پایین (۵ درجه سلسیوس)، امید می‌رود که کشمش بسته‌بندی شده سالم و ایمن با برخورداری از رنگ، رطوبت، بریکس و بافت مطلوب در اختیار مصرف‌کنندگان قرار گیرد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- استاندارد شماره ۵۴۵. ۱۳۷۲. کشمش دانه‌دار. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. تجدید نظر اول.
- ۲- دخانی، ش. و ملکی، م. ۱۳۶۹. صنایع غذایی، جلد اول. انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۳- دریایی، ح. ۱۳۷۹. بررسی اثرات درجه حرارت و رطوبت نسبی محیط انبار روی برخی شاخص‌های کیفی کشمش در طول دوره انبارمانی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی-واحد تهران.
- ۴- زمردی، ش. ۱۳۸۴. نگهداری، فرآوری و کنترل کیفیت انگور. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران.
- ۵- سهرابی، م. ۱۳۷۷. تکنولوژی فرآوری غذا. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۶- شاهدی، م. ۱۳۷۴. اصول تبدیل و نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها. انتشارات دانشگاه شهر کرد. صفحات ۵۰ و ۱۷۴-۱۷۳.
- ۷- شیبانی، ح. ۱۳۷۰. باغبانی (میوه‌های نیمه گرمسیری و گرمسیری)، جلد چهارم، قسمت اول.
- ۸- صداقت، ن. ۱۳۷۵. تکنولوژی بسته‌بندی مواد غذایی، جلد اول، انتشارات بارثاوا. صفحات ۲۰۱-۱۹۹.

۹- ضیاء الحق، س. ح. ر. ۱۳۷۸. بررسی کیفیت و ماندگاری کشمش و برگه زردآلو در انواع بسته‌بندی‌های صادراتی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد.

- 10- Bolin, H.R. 1976. Texture and Crystallization Control in Raisins. *Journal of Food Science*, 41, 1316-1319.
- 11- Carughi, A. 2009. Raisins as a source of prebiotic compounds in the diet. *The FASEB Journal (The Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology)*, 23 (Meeting Abstract Supplement) 716.9.
- 12- Canellas, J., C. Rosselb, S. Simal, L. Soler and A. Mulet. 1993. Storage Conditions Affected Quality of Raisins. *J. Food Sci.*, 58:805-809.
- 13- Codex Standard 67-1981. Codex Standard for Raisins.
- 14- FAO. 2011. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- 15- FAS. 2010. <http://www.fas.usda.gov/http/horticulture>. 26 August 2010.
- 16- Rij, R.E., L.S. Fong and L.H. Aung. 1996. Sorption of Chloroanisol vapors by Raisins Packaging Material. *J. Stored Products Res.* 32 (4): 303-306.
- 17- Silich, A.A., D.T. Fridman and N.I. Poyata. 1971. Polymer Wrapping for Packaging and Storing Dried Fruits, *Kionsernayo ...* 98: 15-16, Cited in FSTA, 1972.
- 18- University of California, Division of Agricultural Sciences. 1975. How to produce quality raisins.
- 19- Calraisins. 2000. [www.Calraisins.org/industrial/quick\\_reference.Html](http://www.Calraisins.org/industrial/quick_reference.Html).

