دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والمركبات الفعالة بيولوجياً والنشاط المضاد للأكسدة لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق المحلية لمدينة دمشق

روعة حوري طلي*

الملخص

نُفذت الدراسة في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة جامعة دمشق خلال الموسم 2016. شملت الدراسة أربعة أنواع مختلفة من الفاكهة المجففة والمباعة في السوق المحلية لمدينة دمشق (الزبيب، التين، المشمش، التمر)، بهدف دراسة تأثير النوع في بعض المؤشرات الكيميائية (السكريات الكلية، pH، الحموضة، الرماد والرطوبة)، وبعض مضادات الأكسدة (الفينولات الكلية)، والنشاط المضاد للأكسدة وفق طريقة DPPH، كما شملت الدراسة تحديد المحتوى الميكروبي للعينات المدروسة. أظهرت النتائج تفوق عينات التمر بمحتواها من السكريات الكلية ورقم الحموضة، بينما إنخفض محتواها من الرماد والنسبة المئوية للحموضة، حيث بلغ المحتوى من السكريات الكلية (72.81 غ /100غ وزن جاف)، والنسبة المئوية للحموضة (0.08%)، كما أبدت عينات المشمش المجففة تزايداً ملحوظاً بمحتواها من الفينولات الكلية (10.97 مغ/100غ وزن جاف)، بينما تفوقت عينات الزبيب بنشاطها المضاد للأكسدة مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة (83.34 %)، ولم يقل التعداد العام للبكتيريا في جميع الأنواع المدروسة من الفاكهة المجففة عن 1017x خلية/غرام، كما لم يُلاحظ أي تواجد لبكتيريا الكوليفورم في العينات المدروسة، وكانت عينات الزبيب والتين المجفف ملوثة بالخمائر.

الكلمات المفتاحية: فاكهة مجففة، الفينولات الكلية، النشاط المضاد للأكسدة، الحمولة الميكروبية.

* مدرس في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق

Studying some chemical indicators and bioactive compounds and antioxidant activity of some kinds of dried fruits sold in local Damascus market

*R. Tlay

Abstract

This study was carried out in Department of Food Science in Agricultural College, Damascus University, in 2016 season, which included four different kinds of dried fruits sold in local Damascus market (Raisin, fig, apricot, Date), in order to study the effect of types on some chemical indicators (total sugars, pH, ash, acidity and moisture), total phenols, and antioxidant activity according as DPPH. The study also included the microbial content of the samples studied.

The results showed that date samples superiority in their total sugar content and pH, while reducing its percentage of acidity and ash, with content of total sugar (72.81 g /100g dry weight), and percentage of acidity (0.08%). Moreover dried apricot samples exhibited a noticeable increase in total phenol content (10.97 mg/100g dry weight), while raisin samples superiority in their antioxidant activity (83.34%) compared with other samples studied. The study found that the total count of bacteria in all studied species of dried fruits was not less than 7 × 102 cells/gram. Coliform bacteria also was not observed in studied samples, in addition dried fig and raisin samples were found to be contaminated with yeast.

Key Words: Dried Fruits, Total Phenols, Antioxidant Activity, Microbial Load.

*Teacher, Dept. Food Science, Agricultural College, Damascus University

المقدمة:

تُعد الفاكهة المجففة من المنتجات التقليدية التي تشتهر بها سوريا، وهي صناعة متوارثة من الآباء إلى الأبناء، حيث تعتمد على الخبرة الشخصية والمعرفة الفردية، ولذلك بقيت هذه الصناعة ولفترة طويلة من الزمن حكراً على عدد محدود من العائلات، ومع التقدم العلمي في كافة المجالات بدأت هذه الصناعة التقليدية بالخضوع تدريجياً إلى الأسس العلمية الحديثة لتحسين جودة المنتجات المجففة (حلابو وزملاؤه، 1995؛ Asgar وزملاؤه، 2003).

يُعد حفظ الأغذية بالتجفيف الطبيعي (باستخدام أشعة الشمس المباشرة) من أقدم الصناعات الغذائية التي مارسها الإنسان القديم عند وفرة المواد الغذائية في بعض فصول السنة (حمد، 1992). وقد برع المصريون القدماء في تجفيف ثمار الفاكهة كالعنب والبلح والتين والرمان، وكانوا يعمدون إلى تجفيف الزائد من المحاصيل للإنتفاع منها في وقت غير وقتها خلال العام، كما أنهم أول من عرف حفظ التين وطبخه وتجفيفه بالطريقة المتبعة في بلاد الشام في وقتنا الحاضر أو بطريقة مشابهة لها، وقد شوهدت عينات طبيعية لمثل هذه المواد المجففة في المتحف الزراعي يعود تاريخها إلى أكثر من 23 قرناً وهي لا تزال محتفظة برونقها.

لاقت صناعة الفاكهة المجففة استعمالات مختلفة في صناعة الأغذية، وأصبحت اليوم الركيزة الأساسية لتقدم وتطور واستنباط بعض الصناعات الغذائية الأخرى مع إيجاد طرائق أكثر حداثة في تجفيف المواد الغذائية المختلفة (Schultz وزملاؤه، 2007) .

تُعد الفاكهة المجففة غنيةً بمحتواها من الفيتامينات والمعادن مثل الفوسفات، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنزيوم، الحديد، فيتامين A و فيتامين B، وهذا ما يجعلها وجبة خفيفة ومغذية. كما تخفض الفاكهة المجففة من مستوى الكوليسترول في الدم، ومن الممكن أن تكون مصدر طاقة بديل وأفضل بكثير من الشوكولا والحلويات لمن يعانون من زيادة الوزن، إذ تحتوي وجبة الفاكهة المجففة الواحدة التي تتألف من 2–3 حبات

تمر مثلاً، أو حبات مشمش، أو من حبتي تين أو حفنة زبيب على 60 سعرة حرارية، وبإمكانها أن تكون بديلاً جيداً ومغذياً للمكسرات أو الحلويات، ولذلك فمن الواجب عدم المبالغة في تناول هذه الوجبات. تحتوي الفاكهة المجففة على الكثير من المركبات المضادة للأكسدة ومركبات البولي فينول والعناصر الغذائية كالفاكهة الطازجة، وربما بنسب أعلى أحياناً، وبهذا تساعد في مكافحة مرض السرطان وأمراض القلب، حيث يحتوي الزبيب على 72% من الوزن سكريات معظمها سكريات بسيطة، وحوالي 3% بروتين، و3.6–6.8% ألياف، ونسبة مرتفعة من المواد المضادة للأكسدة، ولكن نسبة فيتامين C في الزبيب أقل من تلك الموجودة في العنب الطازج، كما يُعد التمر منجماً غنياً بالسكريات والفيتامينات والعناصر المعدنية اللازمة لتقوية جسم الإنسان، ومن العناصر التي توجد في ثمار التمر: الفوسفور، الكالسيوم، الحديد، المغنزيوم، الصوديوم، الكبريت، حيث تبلغ نسبة الكربوهيدرات 70.6%، الألياف 10%، البروتين 1.9% والأملاح المعدنية 1.2%. كما تُعد ثمار المشمش من أكثر أنواع الفاكهة احتواءً على فيتامين A ونسبة لا بأس من فيتامين C ونسبة قليلة من فيتامين B. أشار (Femenia، 2007) إلى أنَ تأثير عملية التجفيف على جودة الثمار غير مفهوم بشكل تام، حيث أنَ التغيرات الأساسية في الفاكهة تحدث لدى تجفيف الثمار عند درجات حرارة منخفضة أو عالية لفترة زمنية طويلة. حيث تتعرض الثمار إلى العديد من التغيرات الفيزياكيميائية والتغذوية بالإضافة إلى التغيرات في السكريات المتعددة الداخلة في تركيب جدران خلايا الثمار والتي تُؤثر على جودة لون وقوام الثمار. بيَن (Dailami، 2009) تأثر محتوى الثمار من السكريات والأحماض نتيجة عملية التجفيف وهذه العملية معقدة جداً، وهذا يرتبط بالتغيرات الفيزياكيميائية خلال عملية تجفيف الثمار. لا يُمكن أن تصل الأغذية المجففة في نوعيتها إلى نوعية الأغذية الطازجة، والتغيرات في نوعية الأغذية قد يرجع أساساً إلى النشاط الإنزيمي ودنترة البروتين وأكسدة اللبيدات أو بعض التفاعلات المنتجة للصبغات البنية الذائبة في الماء، ويشمل ذلك التفاعلات التي غالباً ما تتم بين

الأحماض الأمينية والسكريات المختزلة أو تكسر حمض الأسكوربيك إلى فورفورال وثاني أكسيد الكربون (شعشع، 2003).

تفقد المادة الغذائية رطوبتها أثناء التجفيف مما يؤدي إلى تركيز المكونات الغذائية في الكتلة الباقية، فيزداد تبعاً لذلك وزن البروتين والدهن والكربوهيدرات بكميات كبيرة نسبياً مقارنة مع المواد الطازجة، ولكن عند إعادة التشرب فإن تركيب المادة يتقارب مع تركيبها الطازج ولكنها تفقد الكثير من المكونات الهامة الذائبة والحساسة أثناء المعاملات ما قبل التجفيف.

تتأثر القيمة الغذائية للأغذية المجففة بعمليات السلق وطريقة التجفيف ونسبة الرطوبة في الناتج النهائي والخواص الطبيعية للمادة الغذائية وطريقة التغليف وظروف التخزين، ويتوقف الفقد في الفيتامينات في الأغذية المجففة مثل فيتامين C على ظروف التجفيف ذاتها، كما يظهر تأثير عملية التجفيف على اللون، حيث يتعرض الكاروتين عديم الإشباع أثناء التجفيف للأكسدة والتحلل معطياً مواد عديمة القيمة الغذائية ذات طعم ونكهة غير مرغوبة أحياناً.

ونظراً لكون ثمار الفاكهة المجففة من المنتجات الهامة في سورية ونظراً لأهميتها كمنتج غذائي تقليدي في سورية، ومرغوبة من كافة شرائح المستهلكين، تمَ إجراء هذا البحث بهدف:

1. دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لبعض أنواع الفاكهة المجففة (الزبيب، التين، المشمش، التمر) والمباعة في السوق المحلية لمدينة دمشق.
2. مقارنة بعض أنواع الفاكهة المجففة المشار إليها أعلاه من خلال تحديد كمية المركبات الفعالة بيولوجياً في الفاكهة المجففة والنشاط المضاد للأكسدة لها.
3. دراسة الحمولة الميكروبية (التعداد العام للبكتيريا، تعداد الخمائر والفطور، الكوليفورم) للعينات المدروسة.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث: تمَ الحصول على عينات الفاكهة المجففة (الزبيب، المشمش، التين، التمر الخضري) من السوق المحلية لمدينة دمشق بواقع واحد كيلو غرام لكل نوع. نُفذ البحث في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة في جامعة دمشق في الفترة الواقعة ما بين 2016/6/1 و 2017/2/1.

طرائق البحث:

الاختبارات الكيميائية:

1. تقدير الرطوبة بالتجفيف على درجة حرارة 105°م حتى ثبات الوزن حسب (AOAC، 2004).
2. قياس النسبة المئوية للحموضة حسب (AOAC، 2004).
3. قياس رقم pH باستعمال جهاز كهربائي مخبري pH meter.
4. تقدير الرماد حسب (AOAC، 2004).
5. تقدير السكريات الكلية وقُدرت بطريقة Lane and Enyon حسب (AOAC، 2004).
6. تقدير المركبات الفينولية:

1- استخلاص الفينولات الكلية:

اتبع في استخلاص الفينولات الكلية ما ورد في طريقة (Wada و Ou، 2002)، حيث أُخذ 10غ من العينة المهروسة بالرمل النظيف ووُضعت في أنبوب زجاجي، وأُضيف إليها 30 مل ايتانول مطلق، ثم مُزجت بشكل جيد على درجة حرارة الغرفة باستخدام محرك مغناطيسي على السرعة القصوى، وعلى درجة حرارة الغرفة مدة ساعة، ثمَ ثُفلت بعدها العينة بجهاز الطرد المركزي ألماني المنشأ من النوع (Tabletop model, IEC 215) على السرعة القصوى (Max RPM3200)، وأُخذ السائل الرائق للتحليل.

2– تقدير الفينولات الكلية:

قُدرت الفينولات الكلية باستخدام طريقة Folin ciocalteu حسب (Asami وزملاؤه، 2003). أُخذ 2 مل من المستخلص الكحولي للعينة الذي سبق تحضيره، وأُضيف لها 3 مل من الماء المقطر، و0.2 مل من كاشف فولين، ووُضعت في دورق معياري سعة 10مل، ثم رُج المزيج باستخدام محرك الأنابيب لنحو دقيقتين في حرارة الغرفة، ثم أُضيف بعدها 4 مل من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 تركيز 7% وأُكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة. خُلط المزيج السابق، وتُرك لمدة ساعتين على درجة حرارة الغرفة بعدها ثُفل ورُشح وقيس إمتصاصه بجهاز المطياف الضوئي على طول موجة 750 نانومتر، واستُعمل حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني المعياري بتركيز يتراوح من 0 إلى 50 ميكروغرام/مل وعُبر عن النتائج بـ مغ مكافئ حمض غاليك / 100غ عينة.

7. تقدير النشاط المضاد للأكسدة (Antioxidant Activity Assay):

تمَ قياس النشاط المضاد للأكسدة بتقدير النشاط الكابح للجذور الحرة باستخدام طريقة الجذر الحر ثنائي فينيل بيكريل هيدرازيل DPPH (2,2`– diphenyl 1,1–picryl hydrazyl) حسب (Marinova و Batchvarov، 2011).

– **الإختبارات الجرثومية:**

أُجريت الإختبارات الجرثومية على خمس عينات من كل نوع من أنواع الفاكهة بحسب التعميم رقم (14) الصادر عن وزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك، وأُجريت الدراسة بواقع مكررين، حيث تم إجراء الإختبارات التالية حسب (Iqbal وزملاؤه، 2015):

أ– العد الكلي للبكتيريا: والذي جرى باستخدام بيئة التعداد العام Nutrient Agar وتم التحضين على الدرجة 31°م مدة 48 ساعة.

ب– من أجل عزل وعد بكتيريا الكوليفورم استخدمت بيئة الآغار البنفسجي الأحمر والأصفر (V.R.B.A)، وتم التحضين في الدرجة 31°م مدة 48 ساعة، وتمَ إعتبار المستعمرات الحمراء الأرجوانية محاطة بهالة بنفسجية ناتجة عن ترسب أملاح الصفراء.

ت- عدّ الخمائر تمَ استخدام بيئة ديكستروز البطاطا Potato dextrose agar وتمَ التحضين في الدرجة 25ْ م مدة أربعة أيام.

تمَ استخدام محلول التربتون (المكون من تربتون 1غ، كلوريد الكالسيوم 8.5غ، ماء مقطر 1000مل).

3- التحليل الإحصائي:

استُخدم النموذج الخطي العام General Linear Model في حساب المتوسطات الحسابية والإنحراف المعياري، كما استُخدم برنامج الإحصاء Minitab عند مستوى معنوية $p<0.05$ لإيجاد الفروق المعنوية بين المتوسطات وبواقع خمسة أنواع وثلاثة مكررات لكل تجربة.

النتائج والمناقشة

1- نتائج دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 1) وجود تأثير معنوي لنوع الفاكهة المجففة في كافة المؤشرات الكيميائية المدروسة.

الجدول (1). دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية

العينة	الرطوبة%	pH	الرماد %على أساس الوزن	سكريات (غ/100غ وزن)	الحموضة %
زبيب	0.60±12.93^{a}	0.03±5.12^{a}	0.08±2.29^{b}	0.14±59.72^{b}	0.2 ±0.85^{c}
مشمش	0.12±13.70^{b}	0.03±5.24^{b}	0.05±8.84^{d}	0.02±27.59^{a}	0.1±2.84^{d}
تين	0.20±20.52^{d}	0.02±5.43^{c}	0.04±2.80^{c}	0.26±63.77^{c}	±0.57^{b} 0.04
تمر	0.05±14.30^{c}	0.01±6.15^{d}	0.03±2.15^{a}	0.28±72.81^{d}	±0.08^{a} 0.83

الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية (0.05).

يُلاحظ من خلال مقارنة نتائج التحليل الإحصائي للأنواع المدروسة وجود تأثير معنوي لنوع الفاكهة المجففة في محتوى العينات من الرطوبة والرماد والحموضة والسكريات الكلية ورقم الـ pH، حيث لوحظ تفوق عينات التمر المجففة بمحتواها من السكريات الكلية ورقم الـ pH وخفض النسبة المئوية للحموضة والرماد، حيث بلغ المحتوى من السكريات الكلية (72.81 غ/100غ وزن جاف)، ورقم الـ pH (6.15)، وبلغت النسبة المئوية للحموضة (0.08% مقدرة على أساس حمض السيتريك) والنسبة المئوية للرماد (2.15% على أساس الوزن الجاف) لعينات التمر المجففة، بينما وجد الأثر المعنوي الأكبر في خفض النسبة المئوية للرطوبة في عينات الزبيب، فبلغ المحتوى من الرطوبة (12.93%)، بينما كان لعينات المشمش المجففة الأثر الأكبر في رفع النسبة المئوية للحموضة والرماد وخفض المحتوى من السكريات الكلية، إذ بلغت النسبة المئوية للحموضة (2.84% مقدرة على أساس حمض السيتريك)، والنسبة المئوية للرماد (8.84% على أساس الوزن الجاف)، والمحتوى من السكريات الكلية (27.59 غ/100غ وزن جاف) لعينات المشمش المجففة.

بينت النتائج أن النسب المئوية للرطوبة في جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية السورية، وتوافقت هذه النتائج مع المواصفة القياسية السورية التي نصت على أن المحتوى الرطوبي يجب أن لا يزيد عن 26% في التين المجفف طبيعياً ولا يزيد عن 30% في التين المجفف المعامل بالمواد الحافظة، وأن لا يزيد عن 20% في المشمش المجفف، وأن لا تزيد نسبة الرطوبة في الزبيب عن 31% للصنف ملقة المسكي، و19% لأصناف الزبيب المعروضة منزوعة البذور و18% في الأنواع الأخرى من الزبيب (المواصفة القياسية السورية للزبيب، 2015). في التمر يجب أن لا يزيد محتوى الرطوبة عن 26 % (كتلة /كتلة) لجميع الأنواع. بالنسبة للمشمش المجفف غير المكبرت وغير المعالج بحمض السوربيك فيجب أن لا يزيد المحتوى من الرطوبة عن (20)% (كتلة/كتلة)، والمشمش المجفف المكبرت و/أو المعالج بحمض

السوربيك يجب أن لا يزيد المحتوى من الرطوبة عن 25% (كتلة/كتلة) (المواصفة القياسية السورية للمشمش المجفف، 2014).

أشار الحلفي وزملاؤه (2008) أنَ رقم الحموضة لعينات العنب المجففة بلغ (3.6–3.8)، و(4.6–4.8) لعينات التين المجفف، و(3.4–3.5) لعينات المشمش المجفف، بينما بلغ المحتوى من السكريات (12.2–14.5% على أساس الوزن الرطب) لعينات العنب المجففة، و(12–13% على أساس الوزن الرطب) لعينات التين المجففة، و(7.8–8% على أساس الوزن الرطب) لعينات المشمش المجففة، ويعود هذا الاختلاف إلى اختلاف طريقة التجفيف المتبعة.

أشار Suna وزملاؤه (2014) إلى أن محتوى المشمش المجفف شمسياً من الرطوبة بلغ (14.39 غ/100غ)، بينما بلغ المحتوى من السكريات الكلية (58.83 غ/100غ) وبلغت الحموضة القابلة للمعايرة (0.69 غ/100غ).

وورد عن Hoxha و Kongol (2016) أن محتوى التين المجفف من المادة الجافة تراوح ما بين (74.4–83.31%)، وتراوح رقم الـ pH ما بين (4.19–4.35)، بينما بلغت النسبة المئوية للحموضة مقدرة كحمض سيتريك (0.64–1.024%) وذلك يعود لاختلاف صنف التين وطريقة التجفيف المستخدمة.

2–دراسة المحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً والنشاط المضاد للأكسدة لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية:

يبين الجدول (2) المحتوى من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة لعدة أنواع من الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية.

الجدول (2). دراسة المحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً والنشاط المضاد للأكسدة لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية

العينة	المحتوى من الفينولات الكلية (مغ/100غ وزن جاف)	النشاط المضاد للأكسدة مقدراً %Inhibition
زبيب	0.14 ± 10.74^{c}	0.05 ± 83.34^{d}
مشمش	0.02 ± 10.97^{d}	0.09 ± 75.17^{c}
تين	0.09 ± 9.92^{b}	0.14 ± 70.63^{a}
تمر	0.01 ± 4.01^{a}	0.03 ± 72.9^{b}

الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد تشير إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية (0.05).

يبين الجدول (2) وجود تأثير معنوي لنوع الفاكهة المجففة في محتوى العينات من الفينولات الكلية، وتشير النتائج إلى انخفاض محتوى عينات التمر من الفينولات الكلية مقدرة على أساس الوزن الجاف إلى (4.01 مغ/100غ وزن جاف) لعينات التمر الخضري، بينما إرتفع المحتوى من الفينولات الكلية إلى (9.92 مغ/100غ وزن جاف) في عينات التين المجففة، وإلى (10.74 مغ/100غ وزن جاف) في عينات الزبيب، وأبدت عينات المشمش المجففة تزايداً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة، حيث بلغ المحتوى من الفينولات الكلية (10.97 مغ/100غ وزن جاف) لعينات المشمش المجففة.

تُظهر النتائج المدونة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي لنوع الفاكهة المجففة في النشاط المضاد للأكسدة للعينات المدروسة، حيث إرتفع النشاط المضاد للأكسدة من 70.63% في عينات التين المجففة إلى 72.9% في عينات التمر، وإلى 75.17% في عينات المشمش المجففة. تجدر الإشارة إلى الأثر المعنوي الأكبر لنوع الفاكهة في رفع النشاط المضاد للأكسدة، حيث أبدت عينات الزبيب إرتفاعاً ملحوظاً بنشاطها المضاد للأكسدة، وإرتفع النشاط المضاد للأكسدة إلى 83.34% في عينات الزبيب.

أشار (Suna وزملاؤه (2014) إلى أن محتوى المشمش المجفف شمسياً من الفينولات الكلية بلغ (121.24 مغ/كغ)، بينما بلغ النشاط المضاد للأكسدة مقدراً باستخدام طريقة DPPH (27.82%).

بين Hoxha و Kongol (2016) أن محتوى التين المجفف من الفينولات الكلية تراوح ما بين (110–220 مغ/100غ وزن جاف)، بينما تراوح النشاط المضاد للأكسدة مقدراً باستخدام طريقة DPPH ما بين (22–35 مول مكافئ حمض اسكوربيك/100غ مادة جافة) وذلك يعود لإختلاف صنف التين وطريقة التجفيف المستخدمة.

3–دراسة الحمولة الميكروبية لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية:

يبين الجدول (3) الحمولة الميكروبية لبعض أنواع الفاكهة المجففة والمباعة في السوق السورية، ويبين الجدول متوسط خمس عينات بحسب تعميم /14/ الصادر عن وزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك.

الجدول (3). الحمولة الميكروبية لبعض أنواع الفاكهة المجففة المدروسة والمباعة في السوق السورية

العينة	التعداد العام	الخمائر والفطور	الكوليفورم
مشمش مجفف	10^1x7	–	–
زبيب	10^1x18	10^1x4	–
تمر	–	–	–
تين	10^1x35	10^1x50	–

تبين النتائج الموضحة في الجدول (3) خلو كافة العينات من التلوث بالكوليفورم والخمائر والفطور، باستثناء عينات الزبيب والتين فقد كانت ملوثة بالخمائر، كما يوضح الجدول (3) أنَ التعداد العام للبكتيريا في كافة العينات المدروسة لم يقل عن 10^1x7، وربما يعود هذا إلى طريقة التصنيع والعرض عند البيع والتي قد لا تراع في كثير من الأحيان الشروط الصحية.

تتوافق هذه النتائج مع المواصفة القياسية السورية للزبيب رقم 564 والتي نصت على أن الزبيب يجب أن يكون خالياً من الفطور (المواصفة القياسية السورية للزبيب، 2015). كما نصت المواصفة القياسية السورية للتمر رقم 769 بأنه يجب أن لا يزيد التعداد العام في التمر عن 10000 خلية/غ، وأن لا يزيد تعداد القولونيات عن 25 خلية/غ، وأن تكون خالية من الشيجلا والاشريكية والعنقودية الذهبية والسالمونيلا، وأن لا يزيد تعداد الخمائر عن 1200/غ، و أن لا يزيد تعداد الفطور عن 200 فطر/غ (المواصفة القياسية السورية لثمار التمر والبلح، 1993)، بينما نصت المواصفة القياسية السورية للتين المجفف رقم 549 على أنه يجب أن تكون العينات خالية من الفطور وذلك بالفحص الظاهري بالعين المجردة (التكبير عند 10 في حال الضرورة) (المواصفة القياسية السورية للتين المجفف، 2015).

الاستنتاجات:

- تفوقت عينات التمر بمحتواها من السكريات الكلية ورقم الحموضة، بينما انخفض محتواها من النسبة المئوية للرماد والنسبة المئوية للحموضة.
- أبدت عينات المشمش المجففة تزايداً ملحوظاً بمحتواها من الفينولات الكلية، بينما تفوقت عينات الزبيب بنشاطها المضاد للأكسدة مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة.
- وجدت الدراسة أن التعداد العام للبكتيريا في جميع الأنواع المدروسة لم يقل عن $7x10^1$ خلية/غرام.
- خلو كافة العينات من التلوث بالكوليفورم.
- خلو كافة العينات من التلوث بالخمائر والفطور، باستثناء عينات الزبيب والتين فقد كانت ملوثة بالخمائر.

التوصيات:

- تُعدّ الفاكهة المجففة من الثمار المستهلكة بشكل كبير في سورية وفي معظم أنحاء العالم، وتُعدّ مصدراً غنياً بمضادات الأكسدة الطبيعية، لذلك لا بدَ من إيجاد طرائق تضمن تجفيف الفاكهة بصورة تخفف فيها من تهدم المواد الفعالة بيولوجياً.

المراجع:

- **الحلفي أسعد رحمن سعيد، مجيد غياث حميد، يعقوب قاسم يوسف. (2008).** تأثير طرائق التجفيف في الصفات النوعية لبعض الفواكه والخضر. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 20، العدد 2.
- **المواصفة القياسية السورية لثمار البلح والتمر (التعديل الأول). (1993).** رقم 769، وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
- **المواصفة القياسية السورية للمشمش المجفف. (2014).** رقم 563، وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
- **المواصفة القياسية السورية للتين المجفف. (2015).** رقم 549، وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
- **المواصفة القياسية السورية للزبيب. (2015).** رقم 564، وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، دمشق، سورية.
- **حلابو، سعد؛ أحمد، سعد؛ بديع، عادل؛ زكي، محمد؛ بخيت، محمود؛ علي، أحمد. (1995).** تكنولوجيا الصناعات الغذائية وحفظ وتصنيع الأغذية .المكتبة الأكاديمية، ص388.
- **حمد، محمد نزار. (1992).** تقانة تصنيع الأغذية وحفظها، المطبعة العلمية، دمشق، ص 806.
- **شعشع، عماد الدين. (2003).** تجفيف الفاكهة، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، نشرة 687.

- **Asami, D. K., Hong, Y.J., Barrett, D.M., and Mitchell, A.E**. **(2003).** Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(5): 1237-1241.
- **Asgar, M., Yamauchi**, R. and Kato, K. (2003). Structural features of pectins from fresh and sun dried Japanese persimmon fruit. Food Chemistry, 87: 247-251.
- **Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2004).** Official method of Analysis of the Association of official Analytical chemists. 15th Ed., Washington. USA.
- **Dailami, M.T. (2009).** Production of Dragon Fruit Powder Using Spray Drying Method. A report submitted in partial fulfillment of the requirements for the award of the degree of Bachelor of Chemical Engineering. Faculty of Chemical Engineering and Natural, Undergraduates Project Report (PSM) Thesis, Resources University Malaysia Pahang.
- **Femenia, A. (2007).** High-value co-products from plants: cosmetics and pharmaceuticals. In K. W. Waldron (Ed.), Waste management and co-product recovery in food processing. Cambridge: Wood head Publishing Limited.
- **Hoxha, L. and Kongoli, R. (2016).** Influence of drying process on phenolic content and antioxidant activity of two different autochthonous Albanian fig varieties. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LIX. ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785
- **Iqbal, M.N., Anjum, A.A., Ali, M.A., Hussain, F., Ali, S., Muhammad, A., Irfan, M., Ahmad, A., Irfan, M., and Shabbir, A. (2015).** Assessment of Microbial Load of Un-pasteurized Fruit Juices and in vitro Antibacterial Potential of Honey Against Bacterial Isolates. The Open Microbiology Journal, 9: 26-32.
- **Marinova, G. and Batchvarov, V. (2011).** Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH. Bulgarian Journal of Agriculture Science, 17 (1): 110-240.

- **Schultz, E.L., Mazzuco, M.M., Machado, R.A.F., Bolzan, A., Quadri, M.B. and Quadri, M.G.N.** (2007). Effect of pre-treatments on drying, density and shrinkage of apple slices. Journal of Food Engineering, 78: 1103- 1110.
- **Suna, S., Tamer, C.E., Inceday, B., Sinir, G.O. and Copur, O.U. (2014).** Impact of drying methods on physicochemical and sensory properties of apricot pestil. Indian journal of traditional knowledge, 13 (1), 47-55.
- **Wada, L., and B. Ou. (2002).** Antioxidant activity and phenolic content of oregon caneberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 3495-3500.