دراسة بعض مؤشرات الجودة لبعض أنواع المتة المباعة في السوق السورية

د.روعة طلي*

الملخص

نُفذت الدراسة في مخابر كلية الزراعة – قسم علوم الأغذية – جامعة دمشق خلال عام 2016، شملت الدراسة أربعة أنواع مختلفة من المتة المباعة في السوق المحلية لمدينة دمشق (خارطة، كبجيرو، كوردوبا، ببوري)، بهدف دراسة تأثير النوع في بعض المؤشرات الكيميائية (السكريات الكلية، الرماد والرطوبة)، وبعض مضادات الأكسدة (فيتامين C والفينولات الكلية)، والنشاط المضاد للأكسدة وفق طريقة DPPH لأنواع المتة المختلفة.

أظهرت النتائج تفوق عينات المتة من النوع (ببوري) بمحتواها من الرطوبة والذي بلغ (6.4%)، بينما تفوقت عينات الكوردوبا في محتواها من السكريات الكلية (6.62 غ/100غ وزن جاف). أبدت عينات الخارطة تزايداً ملحوظاً بمحتواها من فيتامين C (1.46مغ/100غ وزن جاف) وبنشاطها المضاد للأكسدة (79.37%)، بينما أبدت عينات الكوردوبا تزايداً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية (23.52 مغ/100غ وزن جاف) مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة.

أظهرت الدراسة أن التعداد العام للبكتيريا في جميع الأنواع المدروسة من المتة لم يقل عن 4×10^2 مستعمرة/غرام. كما لوحظ تواجد لبكتيريا *E.coli* في بعض العينات المدروسة (ببوري)، كما وجدت عينات المتة نوع كوردوبا وخارطة وكبجيرو ملوثة بالخمائر.

الكلمات المفتاحية: المتة، فيتامين C، الفينولات الكلية، النشاط المضاد للأكسدة، الحمولة الميكروبية.

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

Studying some quality parameters of some kinds of Yerba mate in Syrian market

DR. Rawaa Tlay*

Abstract

This study was carried out in Department of Food Science in Agricultural College, Damascus University, in 2016 season, which included four different yerba mate types sold in local Damascus market (Kharta, Cabajero, Cordoba, Pipore), in order to study the effect of types on some chemical indicators (total sugars, ash and moisture), some antioxidants (Vitamin C, total phenols), and antioxidant activity according as DPPH for different types of yerba mate.

The results showed that the samples of Pipore yerba mate type had more moisture content, which was (6.4 %), while Cordoba samples revealed elevated total sugars content (6.62 g /100g dry weight). Moreover Kharta samples exhibited a noticeable increase in vitamin C (1.46 mg/100g dry weight) and in their antioxidant activity (79.37%), while Cordoba showed a makeable increase in their total phenol content, which was (23.52 mg /100g dry weight) compared with the other studied samples.

The study showed that the total count of bacteria in all studied species of yerba mate was not less than 4×10^2 cells/g. E. coli bacteria also observed in some studied samples (pipore), in addition Cordoba, Cabajero and Kharta samples were found to be contaminated with yeast.

Key words: Yerba mate, Vitamin C, Total phenols, Antioxidant activity, Microbiology.

* Assist. Prof., Dept. Food Science- Agricultural College- Damascus University

المقدمة:

تُعد المتة اليوم أحد المشروبات المنبهة التي يفضلها الأمريكيون الجنوبيون حتى أنها أكثر شعبية من الشاي والقهوة في الأرجنتين والباراغواي والأرغواي، حيث أنهم لا يعدونها شراباً منبهاً ممتعاً فحسب بل مانعاً للجوع ومدراً للبول ومنشطاً للهضم أيضاً. تعود أصول شجرة المتة إلى أمريكا الجنوبية، وللمتة خصائص مضادة للأكسدة بالإضافة إلى خصائص أخرى علاجية (Gugliucci، 1996؛ Chandra و Mejia، 2004؛ Bracesco وزملاؤه، 2003؛ Ramirez–Mares وزملاؤه، 2004).

المتة هي الأوراق والسلاميات الغضة لرؤوس الأغصان المأخوذة من نبات المتة من الجنس*Ilex paraguansis* المجففة والمحضرة بالطرائق المناسبة لاستعمالها في تحضير شراب المتة، أما المتة المنكهة فهي مادة المتة أضيف إليها أحد المنكهات النباتية الطبيعية غير الضارة بالصحة سواء على شكل أعشاب أو خلاصتها (المواصفة القياسية السورية للمتة رقم 1990/873).

التسمية العشبية للمتة هي /جيربا، Yerba/، ويوجد أكثر من 400 نوع من شجيرات المتة البرية ولكن أكثرها انتشاراً: *Latifolia, Longifolia, Angustifolia* (Kawakami و Kobayashi، 1991). وتنمو شجيرة المتة برياً في شمالي الأرجنتين وفي بوليفيا والأوكوادور وكولومبيا وتشيلي والبارغواي والأراغواي وجنوب البرازيل (Giberti، 1994)، ومن هنا جاء اسمها العلمي المتة البرازيلية *Ilex brasiliensis* والمتة البارغوانية *Ilex paraguariensis*.

تعد الأوراق المجففة للمتة غنية بالأحماض الفينولية وبشكل أساسي حمض الكافييك Caffeic acid، حمض الكلوروجينيك Chlorogenic acid، حمض الكوينيك Quinic acid، وكافيويل غلوكوز Caffeoyl glucose، حمض كافيويل كوينيك Caffeoylquinic acid، حمض فيرولويل كوينيك Feruloylquinic acid، حمض دي كافيويل كوينيك Dicaffeoylquinic acid والروتين rutin (Bastos وزملاؤه،

2007[a])، وبهذا يشبه نبات المتة من حيث تركيبه الشاي، كما يشار إلى أن المتة تحتوي على التانينات بنسبة 7-14% (Mazzafera، 1997؛ Rosana وزملاؤه، 2007). وأشار (Hartwig وزملاؤه، 2012) إلى أنَ شرب 500 مل من المتة الساخنة يؤمن مدخول من البولي فينولات الكلية يقدَر بـ 2.94 غ حمض غاليك أو 5.17 غ حمض كلوروجينيك، بينما يؤمن شرب 500 مل من المتة الباردة مدخول من البولي فينولات الكلية يقدَر بـ 1.09 غ حمض غاليك أو 1.89 غ حمض كلوروجينيك.

يحتوي مستخلص أوراق المتة على الكافئين، ويتراوح محتواه بين (1.4-0,65)% على أساس الوزن الجاف (Choi وزملاؤه، 2005). كما يحتوي نبات المتة على مركبات الثيوبرمين (0.02-0.27%) Theobromine، الكزانثين (1.8%) Xanthine، الثيوفالين Theophylline، والتي تتواجد أيضاً في الشاي (Ashihara، 1993؛ Choi وزملاؤه، 2005؛ Filip وزملاؤه، 2001) وهي من أهم المكونات في التركيب الكيميائي للمتة من ناحية تأثيرها في الجسم. يوجد في المتة 196 مركب أو زيت طيار تكسبها النكهة المميزة وتدعم خواصها المضادة للأكسدة نذكر منها: Hexanal ,Heptanol, Myrcene, Limonen, Furfural, Furfuryl methyl sulfide, Geranoil, Methylfurfural (Bastos وزملاؤه، 2006).

يحتوي مستخلص المتة أيضاً على بعض الفيتامينات وأهمها (A, C, E, B1, B2, B3, B5)، كما يحتوي على البيوتين، الكولين، والأنوسيتول، بالإضافة لذلك تحتوي أوراق المتة على بعض المعادن ومنها (Mn, Na, S, P, Fe, Zn, K). وتتراوح الرطوبة في المتة ما بين (5.36-9.80%)، ومن المواد الأساسية المكونة للتركيب الكيميائي للمتة نذكر: السيللوز، ألياف غير ذائبة بالماء (14.96-19.96%)، دكسترين، صموغ، غلوكوز (1.30-6.14%)، بنتوز، راتنجات عطرية، كربوهيدرات (9.70-14.18%)، كلوروفيل، بروتينات (8.30-13.45%). كما تحتوي المتة على 15 حمضاً أمينياً (Valduga، 1995).

يجب أن تكون المتة خالية من المواد وأنسجة النباتات الغريبة، محتفظة بالخواص الطبيعية المميزة لنوع المتة من حيث اللون والرائحة والطعم، خالية من المتة التي سبق استعمالها، خالية من المواد الملونة أو أي مضافات أخرى، ألا يحتوي مستخلصها على لون أو رائحة أو طعم غريب، يسمح بإضافة المنكهات النباتية الطبيعية غير الضارة بالصحة بشكل أعشاب أو خلاصاتها على أن يذكر ذلك على بطاقة البيان، كما يجب ألا تزيد نسبة بقايا المبيدات في المتة عن الحدود المسموح بها من قبل لجنة دستور الأغذية (CAC/Vol.XIII- Ed.2, 1986) و (Hammer و Dhamija، 1984).

تستعمل المتة في بعض الدول لتخفيض الوزن (Dickel وزملاؤه، 2007)، المتة مدرة للبول تعمل على إفراغ الجسم من الماء والسموم، تخفف الشهية للطعام وخاصة إذا شربت قبل تناول الطعام حيث تعطي الإحساس بالشبع، تعمل على إحراق الدهون بالجسم، تزيد الحركات التقلصية للأمعاء وبالتالي تمنع الإمساك وتساعد على طرح الماء دون أن يتجمع في الجسم (Resende وزملاؤه، 2012؛ Morais de وزملاؤه، 2009؛ Cuelho، 2015).

يمكن استخدام مستخلصات المتة الغنية بمضادات الأكسدة في الصناعات الغذائية كمواد مضادة للأكسدة عوضاً عن مضادات الأكسدة الاصطناعية وخاصة في الأغذية ذات المحتوى المرتفع من المواد المشجعة على الأكسدة والأغذية الغنية بمحتواها من الأحماض الدهنية المشبعة بهدف منع وإعاقة أكسدة الدهون، وبالتالي تعمل عمل مضادات الأكسدة الاصطناعية والمواد الحافظة في صناعة الأغذية (Alligiannis وزملاؤه، 2003؛ Dwivedi وزملاؤه، 2006؛ Pérez–Matéos وزملاؤه، 2006؛ Pizzale وزملاؤه، 2002).

ونظراً لقبول المتة من شريحة واسعة من المستهلكين في سورية ونظراً لأهميتها كمشروب تقليدي في العديد من المحافظات السورية، وتستورد سورية كميات كبيرة منها، تمَ إجراء هذا البحث بهدف:

1. دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لبعض أنواع المتة المباعة في السوق المحلية لمدينة دمشق.
2. دراسة محتوى هذه الأنواع من المتة من المركبات الفعالة بيولوجياً (الفينولات الكلية وفيتامين C) والنشاط المضاد للأكسدة.
3. دراسة الحمولة الميكروبية لهذه الأنواع من المتة المباعة في السوق المحلية لمدينة دمشق.

مواد البحث وطرائقه:

جمع العينات: تمَ الحصول على أنواع المتة المختلفة (خارطة، كبجيرو، كوردوبا، ببوري) من السوق المحلية لمدينة دمشق بواقع (1) كيلو غرام لكل نوع في الفترة الواقعة من 2016/1/1 إلى 2017/1/1. وتمَ إجراء البحث في مخابر قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة بجامعة دمشق.

- **الاختبارات الكيميائية:**

أُجريت الاختبارات الكيميائية بواقع ثلاثة مكررات لتقدير المؤشرات التالية:

أ- **تقدير الرطوبة** بالتجفيف على درجة حرارة 105°م حتى ثبات الوزن حسب (AOAC، 2004).

ب- تقدير الرماد حسب (AOAC، 2004).

ت- تقدير السكريات الكلية حسب (AOAC، 2004).

ث- تقدير النشاط المضاد للأكسدة:

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 (Singh وزملاؤه، 2002).

ج– 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 ووُضعت في أنبوب من البولي ايتيلين سعة 50 مل، وأُضيف إليها 30 مل إيتانول مطلق، ثم مُزجت بشكل جيد بدرجة حرارة الغرفة باستخدام محرك مغناطيسي على السرعة القصوى، وبدرجة حرارة الغرفة لمدة ساعة، 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). حيث 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 امتصاصه بجهاز المطياف الضوئي على طول موجة 750 نانومتر. استُعمل حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني المعياري بتركيز يتراوح من 0-50 ميكروغرام/ مل وعُبر عن النتائج بـ (مغ مكافئ حمض غاليك / 100غ عينة).

ح– تقدير فيتامين C:

تم تعيين فيتامين C وفق (AOAC، 2004). باستخدام طريقة المعايرة بصبغة 6,2 ثنائي كلوروفينول إندوفينول، التي تعتمد على تغير لون هذه الصبغة بسبب اختزال الفيتامين لهذه الصبغة.

خ- الاختبارات الجرثومية:

أُجريت الاختبارات الجرثومية على خمسة عينات من كل نوع من أنواع المتة بحسب التعميم رقم (14) الصادر عن وزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك لعام 2014، وأجريت الدراسة بواقع مكررين لكل عينة، حيث تم إجراء الاختبارات 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 *E.coli* استخدمت بيئة الآغار البنفسجي الأحمر والأصفر (V.R.B.A)، وتم التحضين في الدرجة 44.5°م مدة 48 ساعة، وتمَ اعتبار 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 25 ْم مدة أربعة أيام.

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

- التحليل الإحصائي:

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

النتائج والمناقشة:

1– نتائج دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لأنواع المتة المباعة في السوق السورية:

يبين الجدول (1) نتائج دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لأنواع المتة المباعة في السوق السورية (خارطة، كبجيرو، كوردوبا، ببوري).

الجدول (1): نتائج بعض المؤشرات الكيميائية لأنواع المتة المدروسة

العينات	الرطوبة (%)	الرماد (% على أساس الوزن الجاف)	السكريات الكلية (غ/100غ وزن جاف)
كوردوبا	$0.1\pm^{b}5.19$	$0.1\pm^{a}1.05$	$0.52\pm^{d}6.62$
خارطة	$0.06\pm^{a}4.74$	$0.02\pm^{a}1.06$	$0.84\pm^{b}6.03$
كبجيرو	$0.15\pm^{b}5.15$	$0.50\pm^{a}1.05$	$0.44\pm^{a}5.79$
ببوري	$0.22\pm^{c}6.4$	$0.63\pm^{a}1.07$	$0.32\pm^{c}6.44$

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

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 1) وجود تأثير معنوي لنوع المتة في معظم المؤشرات الكيميائية المدروسة.

ومن خلال مقارنة نتائج التحليل الإحصائي للأنواع المدروسة تبين وجود تأثير معنوي لنوع المتة في محتوى العينات من الرطوبة، حيث لوحظ تفوق عينات المتة من النوع (ببوري) بمحتواها من الرطوبة والذي بلغ (6.4%)، مع وجود تأثير معنوي لنوع المتة في خفض المحتوى من الرطوبة في عينات المتة الأخرى، وتجلى الأثر الأكبر في عينات الخارطة، حيث بلغ المحتوى من الرطوبة (4.74%) لعينات المتة من النوع خارطة. كما نلاحظ أن رطوبة جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية السورية والبالغة 8% كحد أقصى. وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Bastos وزملاؤه، 2006) اللذين أشاروا إلى أن النسبة المئوية للرطوبة بلغت (58.28%) في أوراق المتة الطازجة، و(20.99%) بعد التجفيف الجزئي للأوراق،

و(6.02%) لأوراق المتة المجففة والمطحونة. بينما بلغت النسبة المئوية للرطوبة (6.55%) في أوراق المتة المجففة حسب (Holowaty وزملاؤه، 2016).

أما بالنسبة لمحتوى العينات من الرماد فقد تبين عدم وجود فروقات معنوية في محتوى العينات من الرماد. كما تبين أن كافة العينات تحتوي على نسبة أقل من المسموح بها في المواصفة القياسية السورية والبالغة 7% كحد أقصى على أساس الوزن الجاف.

كما تُشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي لنوع المتة في محتوى العينات من السكريات الكلية وذلك عند مستوى معنوية (P<0.05) في العينات كافةً، وظهر الأثر الأكبر في خفض محتوى العينات من السكريات الكلية في عينة الكبجيرو، إذ انخفض المحتوى من السكريات الكلية من (6.62 غ/100غ وزن جاف) لعينة الكوردوبا مقدرة على أساس الوزن الجاف إلى (5.79 غ/100غ وزن جاف) لعينة الكبجيرو مقدرة على أساس الوزن الجاف.

أشار (Berte وزملاؤه، 2011) إلى أن محتوى أوراق المتة المجففة (*Ilex Paraguariensis* ST. Hil.) من الرماد الكلي بلغ (5.14 غ)، المحتوى من الكربوهيدرات (26.07 غ)، المحتوى من الرطوبة (3.60 غ)، والمحتوى من الفينولات الكلية (96.16 مغ/غ).

2- نتائج دراسة المحتوى من الفينولات الكلية وفيتامين C والنشاط المضاد للأكسدة لأنواع المتة المباعة في السوق السورية:

يبين الجدول رقم (2) المحتوى من الفينولات الكلية وفيتامين C والنشاط المضاد للأكسدة لأنواع المتة المباعة في السوق السورية (خارطة، كبجيرو، كوردوبا، ببوري).

يُلاحظ من الجدول (2) وجود تأثير معنوي لنوع المتة في محتوى عينات المتة من فيتامين C، حيث انخفضت كمية فيتامين C من 1.46 مغ/100غ وزن جاف لعينة الخارطة إلى 1.21 مغ/100غ وزن جاف لعينة الكوردوبا، وإلى 1.10 مغ/100غ وزن

جاف لعينة الكبجيرو وإلى 0.97 مغ/100غ وزن جاف لعينة الببوري. وتعد هذه الكمية منخفضة جداً مقارنة لما هو وارد في المراجع (8.200–20.700 مغ/100غ)، وهذا قد يعود لعمليات التخزين أو التعتيق حيث تشير بعض المراجع إلى فقدان أكثر من نصف الكمية خلال هذه المراحل (Bastos وزملاؤه، 2007[b]؛ Cuelho، 2015).

الجدول (2): المحتوى من الفينولات الكلية وفيتامين C والنشاط المضاد للأكسدة لأنواع المتة المدروسة

العينات	فيتامين C (مغ/100غ وزن جاف)	الفينولات الكلية (مغ/100غ وزن جاف)	النشاط المضاد للأكسدة مقدراً %Inhibition
متة كوردوبا	0.82±1.21[c]	0.65±23.52[d]	0.69±61.89[a]
خارطة	0.35±1.46[d]	0.82±21.72[a]	0.75±79.37[d]
كبجيرو	0.62±1.10[b]	0.44±21.92[b]	0.25±73.08[b]
ببوري	0.25±0.97[a]	0.64±22.05[c]	0.25±76.75[c]

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

تُشير النتائج أيضاً إلى وجود تأثير معنوي لنوع المتة في محتوى العينات من الفينولات الكلية، حيث تشير النتائج في الجدول (2) إلى وجود تباين في كمية الفينولات الكلية بين أنواع المتة الأربعة مقدرة على أساس الوزن الجاف، وقد أبدت عينات الكوردوبا تزايداً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة، حيث بلغ محتواها من الفينولات الكلية (23.52 مغ/100غ وزن جاف).

من جهة أخرى تُظهر النتائج المدونة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي لنوع المتة في النشاط المضاد للأكسدة لعينات المتة، حيث انخفض النشاط المضاد للأكسدة من 79.37% في عينات الخارطة إلى 76.75% في عينات الببوري، وإلى 73.08% في عينات الكبجيرو. وتجدر الإشارة إلى الأثر المعنوي الأكبر لنوع المتة في خفض النشاط

المضـاد للأكسـدة، حيـث أبـدت عينـات الكوردوبـا انخفاضـاً ملحوظـاً بنشـاطها المضـاد للأكسدة، حيث انخفض النشاط المضاد للأكسدة من 79.37% في عينات الخارطة إلى 61.89% في عينات الكوردوبا، وهذا قد يعود إلى تأثير عمليات التجفيف والنقل والتخزين (Bastos وزملاؤه، 2006).

وقد توصل (Bastos وزملاؤه، 2007[a]) إلى أن المستخلصات المائية للمتة أعطت نشاطاً مضاداً للأكسدة مرتفعاً 90% مقارنة مع مستخلصات الإيتانول ومستخلصات الايتر، بينما أعطت المستخلصات الايتانولية تراكيز منخفضة من المركبات الفينولية (3.80 مغ/مل) ونشاطاً مضاداً للأكسدة مرتفعاً (88.93%). وأشار (Hartwig وزملاؤه، 2012) إلى أن المحتوى من الفينولات الكلية في مستخلصات المتة على البارد بلغ 220 مغ مكافئ حمض غاليك/100مل، وفي المستخلصات الساخنة 586 مغ مكافئ حمض غاليك/100مل. بينما توصل (González وزملاؤه، 2005) إلى أنَ المحتوى من الفينولات الكلية في أوراق المتة بلغ (76.7%) و(6.25 غ مقدرة كنسبة مئوية حمض غاليك على أساس المادة الجافة) في المتة الساخنة، و(2.32 غ مقدرة كنسبة مئوية حمض غاليك على أساس المادة الجافة) في المتة الباردة. وأورد (Bravo وزملاؤه، 2007) أنَ محتوى المتة من الفينولات الكلية تراوح بين (9-17.6 غ مقدرة كنسبة مئوية حمض غاليك على أساس المادة الجافة).

3 – نتائج الدراسة الميكروبية لأنواع المتة المباعة في السوق السورية:

يبين الجدول رقم (4) الحمولة الميكروبية لأنواع المتة المباعة في السوق السورية (خارطة، كبجيرو، كوردوبا، ببوري)، حيث يظهر الجدول متوسط خمس عينات بحسب التعميم رقم /14/ الصادر عن وزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك لعام 2014.

الجدول (4): نتائج الدراسة الجرثومية لأنواع المتة المدروسة خلية/غرام

الأحياء الدقيقة	كوردوبا	خارطة	كبجيرو	ببوري
التعداد العام (مستعمرة/غ)	$4.5X10^2$	$14X10^2$	$25X10^2$	$4X10^2$
الفطور والخمائر (مستعمرة/غ)	$0.5X10^2$	$2X10^2$	$1.5X10^2$	–
E.coli (مستعمرة/غ)	–	–	–	$1.5X10^2$

نلاحظ من الجدول (4) أنّ:

– لم يقل التعداد العام في العينات المدروسة على اختلافها عن 4×10^2 مستعمرة/غرام، وربما يعود هذا إلى طريقة التصنيع والعرض عند البيع والتي قد لا تراعي في كثير من الأحيان الشروط الصحية.

– لوحظ تواجد لبكتيريا E.coli في بعض العينات المدروسة (ببوري).

– وجدت عينات المتة من نوع كوردوبا وخارطة وكبجيرو ملوثة بالخمائر.

الاستنتاجات:

1. كانت رطوبة جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية السورية والبالغة 8% كحد أقصى.

2. أبدت عينات الكبجيرو انخفاضاً ملحوظاً في محتواها من السكريات الكلية، إذ انخفض المحتوى من السكريات الكلية إلى (5.79 غ/100غ وزن جاف) مقدرة على أساس الوزن الجاف.

3. تفوقت عينات الخارطة بمحتواها من فيتامين C، والذي بلغ 1.46 مغ/100غ وزن جاف وبنشاطها المضاد للأكسدة والذي بلغ 79.37%.

4. أبدت عينات الكوردوبا تزايداً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية مقارنة مع العينات الأخرى المدروسة، حيث بلغ المحتوى من الفينولات الكلية (23.52 مغ/100غ وزن جاف) على أساس الوزن الجاف لعينات الكوردوبا.

5. تراوح التعداد العام للبكتيريا في العينات المدروسة على اختلافها بين 4×10^2 مستعمرة/غرام و 25×10^2 مستعمرة/غرام. كما لوحظ تواجد لبكتيريا E.coli في بعض

العينات المدروسة (ببوري)، كما وجدت عينات المتة من نوع كوردوبا وخارطة وكبجيرو ملوثة بالخمائر.

التوصيات:

- لم نتمكن من مقارنة نتائج الاختبارات الميكروبية مع المواصفة القياسية، لذا نوصي بتعديل المواصفة لتشمل كافة الاختبارات الميكروبية لعينات المتة.
- دراسة مدى تلوث عينات المتة المباعة في السوق السورية بالعناصر الثقيلة، إضافة إلى تحديد محتوى هذه العينات من بقايا المبيدات.

معلومات التمويل:
هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع References:

- **التعميم رقم /14/، وزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك، 2014.**
- **المواصفة القياسية السورية. 1990.** المتة (Paraguay tea) Mate، رقم 873، وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، ICS: 10 .67.140.

- **Alligiannis, N.; Mitaku, S.; Tsitsa-Tsardis, E.; Harvala, C.; Tsaknis, I.; Lalas, S.; Haroutounian, S. 2003**. Methanolic extract of *Verbascum macrurum* as a source of natural preservatives against oxidative rancidity. *J. Agric. Food Chem*, *51*, 7308–7312.
- **AOAC. 2004**. Determination of moisture, ash, protein and fat. Official methods of analysis. 18th Ed. Association Of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- **Asami, D. K.; Hong, Y. J.; Barrett, D. M. And Mitchell, A.E. 2003**. Comparison of the total phenol and ascorbic acid content of freeze dried and air dried marino berry, strawberry and corn grown using conventional, organic and sustainable agricultural practices. Journal Of Agricultural And Food Chemistry, 51(5):1237-1241.
- **Ashihara, H. 1993.** Purine metabolism and the biosynthesis of caffeine in maté leaves. Phytochemistry, 33, 1427-1430.
- **Bastos, D. H. M.; Saldanha, L. A.; Catharino, R. R.; Sawaya, A. C. H. F.; Cunha, I. B. S.; Carvalho, P. O. And Eberlin, M. N. 2007a**. Phenolic Antioxidants Identified By Esi-Ms From Yerba Maté (*Ilex Paraguariensis*) And Green Tea *(Camelia Sinensis*) Extracts. Molecules, 12 (3), 423-432.
- **Bastos, D. H. M.; Oliveira, D. M.; Matsumoto, R. L. T.; Carvalho, P. O. and Ribeiro, M. L. 2007b**. Yerba maté: pharmacological properties, research and biotechnology. Med Aromat Plant Sci Biotechnol, 1(1): 37-46.
- **Bastos, D. H. M.; Ishimoto, E. Y.; Marques, M. O.; Ferri, A. F.; Torres, E. A. F. 2006**. Essential oil and antioxidant activity of green maté and maté-tea *(Ilex paraguariensis*) infusions. J. Food Comp. Anal, 19 (6-7), 538–543.
- **Berte, K. A. S.; Beux, M. R.; Spada, P. K. W. D. S.; Salvador M. and Ribani, R. H. 2011**. Chemical composition and antioxidant activity of yerba-mate (Ilex paraguariensis A.St.-Hil., Aquifoliaceae) extract as

obtained by spray drying. J. Agric. Food Chem, 59, 5523–5527. dx.doi.org/10.1021/jf2008343.

- **Bracesco, N.; Dell, M.; Rocha, A.; Behtash, S.; Menini, T.; Gugliucci, A.; Nunes, E. 2003**. Antioxidant Activity of a botanical Extract Preparation of *Ilex paraguariensis:* Prevention of DNA double-strand breaks in *Saccharomyces Cerevisiae* and human low-density lipoprotein oxidation. *J. Altern Complem. Med.* 9, 379–387.
- **Bravo, L.; Goya, L. and Lecumberri, L. 2007**. LC/MS characterization of phenolic constituents of mate (Ilex paraguariensis, St. Hil.) and its antioxidant activity compared to commonly consumed beverages. Food Research International, 40, 393-405. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2006.10.016.
- **CAC/Vol. XIII- Ed. 2. 1986**. Codex maximum limits for pesticide residues adopted by the codex alimentarius commission up to the end of the 16th session, 1985.
- **Chandra, S. and Mejia, E. G. 2004**. Polyphenolic compounds, antioxidant capacity and quinone reductase activity of aqueous extract of *Ardisis compressa* in comparison to maté *(Ilex paraguariensis*) and green *(Camellia sinesnsis*) teas. *J. Agric. Food Chem, 52*, 3583–3589.
- **Choi, Y. H.; Sertic, S.; Kim, H. K.; Wilson, E. G.; Michopoulos, F.; Lefeber A. W. M.; Erkelens, C.; Kricun, S. D. P. and Verpoorte, R. 2005**. Classification of Ilex Species Based on Metabolomic Fingerprinting Using Nuclear Magnetic Resonance and Multivariate Data Analysis. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 1237-1245.
- **Cuelho, C. H. F. 2015**. Iuri de França Bonilha, PhD. Gizele Scotti do Canto, PhD. Melânia Palermo Manfron. Revisión recent advances in the bioactive properties of yerba mate actualización en las propiedades bioactivas de la yerba mate Pharmacist. Revista Cubana de Farmacia, 49 (2): 375-383. http://scielo.sld.cu 375 ARTÍCULO DE.
- **de Morais, E.C.; Stefanuto, A.; Klein, G.A.; Boaventura, B.C.; de Andrade, F.; Wazlawik, E.; Di Pietro, P.F.; Maraschin, M. and da Silva, E.L. 2009.** Consumption of yerba mate (Ilex paraguariensis) improves serum lipid parameters in healthy dyslipidemic subjects and provides an additional LDL-cholesterol reduction in individuals on statin therapy. J. Agric Food Chem, 57 (18): 8316-24. doi: 10.1021/jf901660g.
- **Dickel, M.L.; Rates, S.M. and Ritter, M.R. 2007**. Plants popularly used for loosing weight purposes in Porto Alegra, South Brazil .J. Ethnopharmacol, 109, 60-71.

- **Dwivedi, S.; Vasavada, M. N.; Cornforth, D. 2006**. Evaluation of antioxidant effects and sensory attributes of chinese 5-spice ingredients in cooked ground beef. *J. Food Sci*, *71*, C12–C17.
- Filip, R.; Lopez, P.G.; Giberti, G.; Coussio, J.D. and Ferraro, G.E. 2001. Phenolic compounds in seven South American Ilex species. Fitoterapia, 72, 774-778.
- **Hammer, W. C. K. and Dhamija, Om. P. 1984.** Manual of Food Quality Control, 6. Food for Export, part 6, No 14.
- **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.
- **Giberti, G.C. 1994**. Mate (Ilex Paraguariensis), In: Hernandez Bermego, J.E.7IEON, J.(eds.). Negelcted Crops.1492 from a different perspective.FAO Plant Production and Protection Series No.26.pp.245_252.
- **González, De Mejia, E.; Soo Song, Y.; Ramírez-Mares, M. V. and Kobayashi, H. 2005**. Effect of yerba mate (Ilex paraguariensis) tea on topoisomerase inhibition and oral carcinoma cell proliferation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 1966-1973. http://dx.doi.org/10.1021/jf048158g.
- **Gugliucci, A. 1996**. Antioxidant effects of *Ilex paraguariensis*: Induction of decreased oxidability of human LDL in Vivo. *Biochem. Biophys. Res. Comm*, *224*, 338–344.
- **Hartwig, V.G., Brumovsky, L. A. and Fretes, M. R. 2012**. A Total polyphenol content of mate (Ilex Paraguariensis) and other plants-derived beverages. Journal of Food Research, 1 (3). ISSN 1927-0887 E-ISSN 1927-0895.
- **Holowaty, S. A.; Trela V.; Thea A. E.; Scipioni G. P. and Schmalko M. 2016**. Yerba maté (Ilex Paraguariensis St. Hil.): chemical and physical changes under different aging conditions. Journal of Food Process Engineering, 39: 19–30. VC 2015 Wiley Periodicals, Inc. ISSN 1745-4530.
- **Kawakami, M. and Kobayashi, A. 1991**. Volatile constituents of green mate and roasted mate. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 39, 1275-1279.
- **Mazzafera, P. 1997**. Mate drinking :caffeine and phenolic acid intake. Food Chemistry, 60, 67-71.

- **Pérez-Matéos, M.; Lanier, T. C.; Boyd, L. C. 2006**. Effects of rosemary and green tea extracts on frozen surimi gels fortified with omega-3 fatty acids. J. Sci. Food Agric, 86, 558–567.
- **Pizzale, L.; Bortolomeazzi, R.; Vichi, S.; Uberegger, E.; Lanfrando, S.C. 2002.** Antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* and *S. fruticosa*) and oregano (*Origanum onitus* and *O. indercedens*) extracts related to their phenolic compound content. *J. Sci. Food Agric*, *82*, 1645–1651.
- **Ramirez-Mares, M.; Chandra, S.; Mejia, E. G. 2004**. In vitro chemopreventive activity of *Camelia sinesnsis*, *Ilex paraguariensis* and *Ardisis compressa* tea extracts and selected polyphenols. *Mutat. Res*, *554*, 53–65.
- **Resende, P.E.; Verza, S.G.; Kaiser, S.; Gomes, L.F.; Kucharski, L.C. and Ortega, G.G. 2012**. The activity of mate saponins (Ilex paraguariensis) in intra-abdominal and epididymal fat, and glucose oxidation in male Wistar rats. J. Ethnopharmacol. 144 (3): 735-40. doi: 10.1016/j.jep.2012.10.023.
- **Rosana, F.; Turner, S.; Graciela,F. and Claudia ,A. 2007**. Effect of Ilex extracts and isolated compounds on peroxidase secretion of rat submandibulary glands .Food and Chemical Toxicology, 45, 649-655.
- **Singh, R.P.; Chidambara, K.N. and Jayaprakasha, G.K. 2002.** Studies on the antioxidant activity of pomegranate (punica granatum) peel and seed extracts using in vitro models. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 81-86.
- **Valduga, E. 1995**. Caracterização química e anatômica da folha de Ilex paraguariensis Saint Hilaire e de algumas espécies utilizadas na adulteração do mate. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) - Universidade Federal do Paraná.
- **Wada, L. and B. Ou, 2002**. Antioxidant activity and phenolic content of oregon caneberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 3495-3500.