تأثير مزيج زيت نباتات الخزامى البرية *Lavandula stoechas* واليغنص *Vitex agnus caustus* في التعداد العام للجراثيم والصفات الحسية للحم الأحمر المخزن بالتبريد

زينب حسان الحلواني* أ.د. عدنان علي نظام أ،د. عهد أبو يونس*****

الملخص

هَدف البحث إلى الكشف عن التغيرات التي تحصل في أعداد الجراثيم الملوثة للحوم الحمراء عند الخزن وتطبيق بعض تقنيات إطالة الخزن بتطبيق تأثير مزيج الزيت المستخلص من نباتي الخزامى البرية واليغنص؛ إذ تمت الإضافة بتركيز 1% والخزن مدة (1–24–48) ساعة بالبراد بدرجة حرارة 4 م° كما تم التحري عن بعض الصفات الحسية لعينات اللحم المحفوظة بزيت الخزامى واليغنص قيد الدراسة، وقد أظهرت النتائج ما يأتي:

أحدثت عملية إضافة مزيج من زيت الخزامى البرية واليغنص إلى اللحم الأحمر انخفاضًا معنويًا($P< 0.01$) في أعداد الجراثيم، كما تبين أن النشاط المتأصل للزيوت الأساسية قد لا يعتمد حصريًّا على النسبة التي توجد بها المكوّنات النشطة الرئيسة، بل على التفاعلات بين هذه المكونات والمكونات الثانوية في الزيوت أيضًا؛ إذ أمكن التأكيد على أنشطة عدّة مضادة

* طالبة دكتوراه، قسم علم الحياة النباتية (أحياء دقيقة)، كلية العلوم، جامعة دمشق.

** أستاذ دكتور في قسم علم الحياة النباتية، كلية العلوم، جامعة دمشق.

*** أستاذ دكتور في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

للأحياء الدقيقة لمكوّناتٍ أو أجزاء من الزيوت الأساسية عند اختبارها في مجموعات ثنائية، كما أشارت نتائج التقييم الحسي إلى تحسن في خصائص استساغة اللحم الأحمر المضاف له مزيج الزيت من الخزامى البرية واليغنص (النكهة والعصيرية والطراوة والتقبل العام).

الكلمات المفتاحية: الزيت الخام، التعداد العام للجراثيم، الخزامى البرية، اليغنص، اللحم الأحمر.

The effect of a Mixture of wild *Lavandula stoechas* and *Vitex agnus – castus* Oil on Total Bacterial Number and Organoleptic Characteristics of Stored by Cooling Fresh Red Meat

Z.Al-Helwany[*] Prof. A.Ali - Nizam[**] Prof. A. Abou younes[***]

Abstract

The study aimed to reveal the changes that occur in the numbers of bacteria contaminating red meat during storage and to apply some techniques of prolonging storage using the combinations influence of oil extracted from the *Lavandula stoechas* and *Vitex agnus – castus*, where the addition was done at a concentration of 1% and stored for a period of (1-24-48) hours in the refrigerator at a temperature. 4 m° Some organoleptic characteristics of the meat samples preserved with *Lavandula stoechas* and *Vitex agnus – castus* oil were also investigated under study, and the results showed the following:

The addition of a mixture of *Lavandula stoechas* oil and *Vitex agnus – castus* to the red meat produced a significant decrease ($P<0.01$) in bacterial

[*] Ph.D. student, Department of Plant Biology (Microbiology), Faculty of Science, University of Damascus.

[**] Prof. at Department of Plant Biology, Faculty of Science, University of Damascus.

[***] Prof. at Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, University of Damascus.

numbers. It was also found that the inherent activity of the essential oils may not depend exclusively on the proportion in which the main active ingredients are present, but on the interactions between these components and minor components. In oils as well, where several synergistic activities against micro-organisms of components or parts of the essential oils were confirmed when tested in binary groups, and the results of the sensory evaluation indicated an improvement in the palatability properties of red meat with the added double oil of *Lavandula stoechas* and *Vitex agnus – castus* (flavor, juiciness, tenderness and general acceptance).

Key words: crude oil, total bacterial number, *Lavandula stoechas*, *Vitex agnus – castus*, combinations influence, red meat.

المقدّمة:

تُعدّ الأحياء الدقيقة الموجودة في اللحوم وعلى سطحها وتعدادها من العوامل المهمة المرتبطة بسرعة فساد اللحوم وتلفها، ومن بين العوامل التي تؤثر في نمو الأحياء الدقيقة الخواص الداخلية، مثل: مقدار الرطوبة، ودرجة الحموضة، وقوة التأكسد والإرجاع، والقيمة الغذائية، والمواد المثبّطة للنمو أو غيابها، إضافة إلى العوامل الخارجية كالرطوبة النسبية، ووجود الأكسجين أو غيابه، ودرجة الحرارة، والهيئة التي يوجد بها اللحم (Forrest *et al.*, 1975). وقد اتجهت غالبية الأبحاث في السنوات الأخيرة نحو استعمال المضافات الطبيعية، ومن ضمنها النباتات الطبية العطرية بوصفها مضافات غذائية، وكونها مأمونة الاستعمال بدلًا من المضافات الصناعية الكيميائية التي نجم عن استعمالها في اللحوم ومنتجاتها عزوف أغلب المستهلكين بسبب تأثيراتها الجانبية السلبية في صحة الإنسان ومنها السرطنة (Meyer *et al.*, 2002)؛ إذ تُستعمل الأعشاب والتوابل أو زيوت النباتات أو مستخلصاتها للحدّ من فساد البروتين وتلفه في الأغذية الناتج عن عملية الأكسدة، وللحدّ من التغيير في اللون والرائحة والطعم والقيمة الغذائية إلى جانب زيادة الطلب عليها (Míková 2002)؛ فقد أظهر زيت اليانسون النجمي نشاطًا عاليًا ضد جراثيم *Staphylococcus aureus* و *Bacillus cereus* (Singh *et al*., 2006)، وقد امتلك زيت الزعتر *Thymus zygis subsp.* البرتغالي أفضل نشاط لمنع أكسدة الدهون، ثم زيت *Thymus zygis subsp. sylvestris* (Dandlen *et al*., 2010)، وأكّد Sagdic وآخرون (2010) أن استعمال حبة البركة بوصفها مضافًا غذائيًا امتلك أعلى فعالية تثبيط ضد خمائر *Candida zeylanoides* و *Candida lambica*. وقد أُجريت دراسات عدة حول استعمال مضادات الأكسدة الطبيعية في منتجات اللحوم، وهذه المضادات كانت مستخرجة من أجزاء نباتية مختلفة كالأوراق والجذور والسوق والثمار

والبذور؛ إذ استُعمل إكليل الجبل والزنجبيل وبذور العنب والآس والنعناع (Rather *et al.*, 2016).

تمتلك النباتات العطرية كالنعنع والزعتر وإكليل الجبل ومستخلصاتها وزيوتها الأساسية مواد كيميائية ذات نشاط حيوي، مثل: البوليفينول، الكينين، الفلافونول/ الفلافونويد، القلويدات، الببتيدات، أو مشتقاتها البديلة بالأكسجين (Perumalla 2011)، وقد تبيّن التأثير الإيجابي لمستخلصات إكليل الجبل والميرمية والزعتر والزنجبيل في مجموعة من المواد الغذائية ولحوم البقر (McCarthy *et al.*, 2001; Fasseas *et al.*, 2008)، والنقانق (Sebranek *et al.*, 2005)، واستعملت المفوضية الأوروبية مجموعة من مكونات الزيت الأساسي كمنكّهات صحيّة في المنتَجات الغذائية، مثل: اللينالول، والتيمول، والكارفاكرول، والليمونين.

ينتمي نبات الخزامى السورية *Lavandula stoechas* البرية إلى الفصيلة الشفوية *Lamiaceae*، وهو عشب ينتشر في مناطق البحر المتوسط والبحر الأسود على المنحدرات المشمسة، ويفضل الترب السيليسية، يتحمل الجفاف نسبيًا ولا ينمو في الظل، جنبة صغيرة طولها 30–50 سم كثيرة التفرع، والإزهار من شباط إلى أيار (أكساد 2012). يتصف الزيت بأنه سائل رجراج ذو لون أصفر فاتح إلى أصفر مخضر ذو رائحة عطرية بسبب وجود الكافور (Benabdelkader *et al.*, 2011)، يُستعمل النبات العطري بوصفه مضادًا للجراثيم (Ez zoubi *et al.*, 2017)، ومضادًا للفطريات والليشمانية، ومبيدًا حيوي (Bouyahya *et al.*, 2017).

يتكوّن الزيت العطري للخزامى من أسيتات اللينيل linalyl acetate (40%)، لينالول linalool (30%)، ليمونين limonine (Melpomeni *et al.*, 1996)، حموض فينولية، حمض أورواليك ursolic acid، كومارين cumarins، فلافونويد flavonoid، سيترول citrol (Zrira and Benjilali 2003)، ومن أحاديات تربين منها 10–20% سينيول 1,8-cineole و 20–35% من كل من الكافور camphor والفنشون، وبتراكيز نحو 2% من α- تربينيول

α-terpineol، جيرانيول، بورنيول borneol، β كاريوفللين، الكارفاكرول carvacrol، الأوجينول eugenol إضافة إلى نسب دون 1% من أحاديات التربين وغيرها (Alejandro *et al*., 2015).

ينتمي نبات اليغنص *Vitex agnus-castus* إلى الفصيلة الشفوية، وينتشر في دول حوض البحر المتوسط في البيئات الرطبة وعلى جوانب المجاري المائية الساحلية أو الداخلية. يوجد منه مستحضرات تباع في الصيدليات وفي محال الأغذية الصحية (PH EUR, 2007, PH B 2009, USP 2009). يُستعمل اليغنص في المجالات الصيدلانية والبيئية والزراعية والغذائية (Meena *et al*., 2011, Zahid *et al*., 2016)، وفي علاج مرضى سرطان القولون وفي التخفيف من التأثيرات الجانبية للأدوية المضادة للسرطان؛ بما يمتلكه من محتوى ثماره من الفلافونوئيدات (Imai *et al*., 2009).

يتكوّن الزيت العطري لليغنص من 15.85% سينيول 1,8-cineole، 4.71% β كاريوفللين، 3.68% تربينيول، 12.95% كافور (السقا، 2016)، ومن 17.16% سينيول، 12.94% كاريوفللين، 10.22% terpinen-4- ol، 13.95% cedrelanol، السيمين p -cymene (Habbab *et al*., 2016).

وفي ضوء ما ذكر، كان هدف البحث دراسة نشاط تأثير مزيج زيت الخزامى البرية واليغنص في إطالة مدة حفظ اللحوم الحمراء والمخزنة بالتبريد بفعل قابليته لتقليل أعداد الجراثيم الموجودة في اللحوم إلى جانب تحسينها للخصائص الحسية لهذه اللحوم.

المواد والطرائق Materials and Methods

1. العينات النباتية Plant Materials

جُمعت عينات الخزامى السورية البرية المختارة لتنفيذ هذا البحث من منطقة اللاذقية قرية قسمين على بعد 20 كم شمال شرقي اللاذقية وشمالي طريق حلب أسفل بحيرة 16 تشرين،

غربي مجرى نهر الكبير الشمالي على ارتفاع نحو 100 – 170 م عن سطح البحر، وجمعت عينات اليغنص من سرير النهر على ارتفاع نحو 6 م عن سطح البحر، ونُقلت العينات إلى المختبر، وغسلت بالماء المقطّر المعقّم، ثم جُفّفتْ على أوراق ترشيح بدرجة حرارة المختبر 25 م°.

2. استخلاص الزيوت الأساسية Extraction of essential oils

استُخلص الزيت الأساسي لعينات النباتين المختارين للدراسة بطريقة التقطير بالبخار باستعمال جهاز كلفنجر مدة ساعتين بوضع 50 غ من النبات (أوراق – أزهار) و100 مل ماء مقطر (Clevenger 1928)، وأُعيد استعمال الماء الناتج المستعمل في الاستخلاص ثانية مع إضافة قليل من الماء النقي (50 مل) لتعويض النقص الناتج عن التبخر.

3. تحضير أقراص اللحم الأحمر المفروم Preparation of the pieces minced red meat

أُخذت 10 قطع من عينات اللحم كل منها بوزن 10 غ (5 قطع من لحم بقر و 5 قطع من لحم غنم) وقُسمت كل عينة إلى 4 أجزاء، الأولى: العينة الشاهد من دون إضافة زيت، والعينات الثانية والثالثة والرابعة عُولجت بإضافة مزيج من زيت الخزامى وزيت اليغنص بتركيز 1%، أُجريت عملية تحضير أقراص اللحم ثم وُضعت في أكياس مفرّغة من الهواء، وأُغلقت جيّدًا، وحفظت في البراد بدرجة حرارة –4 °م مدة 48 ساعة جرت خلالها متابعة التغيرات الحاصلة على التعداد العام للجراثيم (الموسوي والعذاري 2017).

4. التعداد العام للجراثيم على الآغار المغذي Viable Count of Bacteria on Nutrient agar

حُسب التعداد العام للجراثيم بطريقة التخفيفات المتتالية (USEPA 1998)، والأطباق المصبوبة

.(Murray *et al.*, 2003)

5. التقييم الحسي Organoleptic evaluation

يُجرى التقييم الحسي للحم المغمور بالزيت بمعرفة رأي مجموعة من الأفراد المتدربين على التقييم الحسي الذي يتضمّن الصفات كالنكهة والعصيرية والطراوة والتقبُّل العام، وأُجري تحويل الصفات التي عبّر عنها المقومون إلى أرقام حسب ما أورده Lawless و Heymann (1999)، وكان التعبير عن الصفات كالتالي (سراج 2011): جيد جدًا 5، جيّد 4، متوسط 3، مقبول 2، سيء 1.

6. الدراسة الإحصائية تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لمعرفة الفروق في انخفاض التعداد العام لعينات اللحوم المضاف إليها مزيج زيتي (الخزامى البرية واليغنص) مقارنة بالعينة الضابطة واختبار LSD للمقارنات البعدية لتحديد اتجاه الفروق للعينة الضابطة أو للعينات المضاف لها الزيوت باستخدام البرنامج الإحصائي Spss.

النتائج والمناقشة Result and Discussion

1. مردود الزيت Oil Yield

أظهرت النتائج أن أعلى قيمة من حيث مردود الزيت كانت لنبات الخزامى مقارنة بنبات اليغنص؛ إذ بلغ مردود الزيت عند الخزامى السورية *Lavandula stoechas* 3.40%، وهذا يتفق مع نتائج الباحثين (Barkat and Laib, 2012)؛ فقد بلغ مردود الزيت 3.41%، ولكن لا يتفق مع نتائج الأبحاث التي أشارت إلى أن نسبته 0.37% (La Bella *et al*., 2015). كما بلغت نسبة مردود الزيت عند اليغنص *Vitex agnus- caustus* 1.5% وهذه النسبة لا تتفق مع نتائج الأبحاث التي تؤكد أن نسبة مردود الزيت هي 0.37، 0.49، 0.5% (Labiad *et al*., 2015). تعزى الاختلافات في مردود الزيوت العطرية إلى عوامل عدة منها العوامل المناخية والجغرافية، كما تعود هذه الاختلافات أيضًا إلى طريقة استخلاص الزيت العطري ومدة الاستخلاص.

2. تأثير الخزن مع مزيج من زيتي الخزامى واليغنص في تعداد الجراثيم على بيئة الآغار المغذي

Effect of the Storage with mixed oil from the plants on viable count of bacteria on the Nutrient Agar environment.

يبين الجدول 1 عدد الجراثيم الموجودة على سطح أقراص اللحم الأحمر (1 سم^3 من اللحم المفروم) قبل الخزن في البراد بدرجة 4 م° بالزيت المستخلص من الخزامى ومن اليغنص بتركيز 1% وبعده، يُلاحظ الانخفاض الحاد بعدد الجراثيم بعد 48 ساعة من الحفظ عند درجة حرارة 4 °م، تناسب انخفاض الكثافة الجرثومية على سطح أقراص اللحم الأحمر مع طول فترة التبريد. تؤكّد الأبحاث (Person and Tauber 2002) توقُّف نشاط الجراثيم عندما تكون درجة الحرارة أقل من درجة الحرارة الدنيا للنمو لاسيما الأحياء الأليفة للحرارة المعتدلة Mesophiles، وقد يكون تأثير التبريد في الخلايا تدريجيًا خلال طور استقرار النمو، ويكون تأثيره فجائيًا في الخلايا خلال الطور اللوغاريتمي، ويبيّن الجدول 1 أيضًا تأثير مزيج الزيت المستخلص من نباتي الخزامى واليغنص بتركيز 1% في نمو الجراثيم الملوثة للحوم الحمراء.

الجدول (1) تأثير الخزن في معدل نقص تعداد الجراثيم الموجود في 1 غرام من أقراص اللحم الأحمر المفروم

عينات اللحم الأحمر	عدد العينات	تعداد الجراثيم، $\times 10^{-3}$						
		قبل الخزن (الشاهد)	بعد الخزن					
			1 ساعة		24 ساعة		48 ساعة	
		التعداد	التعداد	معدل %	التعداد	معدل %	التعداد	معدل %
لحم بقر	1	75	69	92.00	50	67.00	41	55.00
	2	43	38	88.37	29	67.44	18	42.00
	3	66	60	90.90	49	74.24	30	45.46
	4	50	45	90.00	34	68.00	28	56.00
	5	65	60	92.31	49	75.39	33	51.00
لحم غنم	1	110	100	91.00	88	80.00	80	73.00

63.00	50	86.25	69	94.00	75	80	2	
42.00	22	57.00	30	91.00	48	53	3	
57.14	40	84.29	59	94.29	66	70	4	
55.42	46	78.31	65	95.18	79	83	5	

أمكن التأكيد على أنشطة عدّة مضادة للأحياء الدقيقة لمكوّنات أو أجزاء من الزيوت الأساسية عند اختبارها في مجموعات ثنائية أو ثلاثية (Delaquis *et al*., 2002; Pei *et al*., 2009; García - García *et al*., 2011; Nguefack *et al*., 2012)، فقد تبيّن أن التركيبة الثنائية الأكثر تآزرًا ضد *listeria innocua* هي الكارفاكرول carvacrol والتيمول thymol، وأن المجموعة الثلاثية الأكثر نشاطًا هي الكارفاكرول carvacrol والتيمول thymol والأوجينول eugenol (García - García *et al*., 2011).

تؤكّد الأبحاث أن فعالية الزيوت الأساسية الخام المضادة للأحياء الدقيقة تزداد مقارنة بمزيج من مكوّناتها الفردية الرئيسة، وإن كانت المكونات الرئيسة في الزيوت الأساسية الخام ضرورية للنشاط، وقد تكون ذات فعالية تآزرية (Marino *et al*., 2001; Delaquis *et al*., 2002; Burt 2004; Koutsoudaki *et al*., 2005). على النقيض من ذلك، قد تسبب المكونات الرئيسة أيضًا تفاعلات معاكسة فقد أبدت مقارنة التأثير المضاد للأحياء الدقيقة للكارفاكرول carvacrol النقي بزيت الزوبع (الزعتر الخليلي) oregano ؛ إذ يكون الكارفاكرول مكونًا رئيسًا، كان كارفاكرول النقي أكثر فعالية بمقدار 1500 مرة من الزيت العطري الخام (Rao *et al*., 2010)، ومن بين المكوّنات الفردية للزيوت العطرية، لوحظ التآزر بين كارفاكرول وسيمين p-cymene على *Bacillus cereus* (Ultee *et al*., 2002; Rattanachaikunsopon and Phumkhachorn, 2010).

وقد يعتمد النشاط المضاد للأحياء الدقيقة لزيت معين على واحد أو اثنين فقط من المكونات الرئيسة. مع ذلك، تشير الأدلة إلى أن النشاط المتأصل للزيوت الأساسية قد لا يعتمد حصريًّا

على النسبة التي توجد بها المكوّنات النشطة الرئيسة، بل على التفاعلات بين هذه المكونات والمكونات الثانوية في الزيوت أيضًا؛ إذ تتأثر المستخلصات النباتية ومكونات الزيت في منتجات غذائية عدة أيضًا بالتفاعلات لاسيما الدهون (Rattanachaikunsopon and Phumkhachorn 2010)، والنشاء والبروتينات (Gutierrez *et al*., 2008).

يبدو أن السيمين p -cymene يضخم أغشية الخلايا الجرثومية؛ ما يسهل على الأرجح دخول الكارفاكرول carvacrol إلى غشاء الخلية حيث يمارس نشاطه (Ultee *et al*., 2002)، وعند الجمع بين اللينالول linalool أو المنتول menthol مع الأوجينول eugenol (Bassolé *et al*., 2010)، ظهر أعلى تآزر؛ ما يشير إلى أن الفينول أحادي التربينويد mono terpenoid phenol مع كحول أحادي التيربينويد mono terpenoid alcohol هو مزيج فعال. لا يُعرف سوى القليل حاليًا حول ما يحكم التآزر والتعاكس بين مكونات الزيوت الأساسية. هنالك أربع آليات نظرية لتفاعلات مضادات الميكروبات تآزرًا: تثبيط متسلسل لخطوات عدة في مسار حيوي كيميائي معيّن، تثبيط الإنزيمات التي تتحلل من مضادات الميكروبات المفرزة، تفاعل العديد من مضادات الميكروبات مع جدار الخلية، أو التفاعل مع جدار الخلية أو الغشاء الذي يؤدي إلى زيادة نفوذ المضادات الميكروبية الأخرى (Davidson and Parish 1989; Eliopoulos *et al*., 1996).

3. نتائج التقييم الحسي Result of Organoleptic evaluation

يبيّن الجدول 2 نتائج التقييم الحسي للحم الأحمر المحفوظ بدرجة حرارة البراد 4 م° الذي أُجري على مجموعة المقوّمين (الخمسة عشر) باستعمال مزيج من الزيوت استخلصت من نباتات الخزامى البرية *Lavandula stoechas* واليغنص *Vitex agnus- caustus*.

الجدول (2) نتائج التقييم الحسي للحم الأحمر المضاف له الزيوت والمحفوظ بدرجة حرارة البراد 4 م° لمدة 48 ساعة

المعاملة	التقييم الحسي		الشاهد	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
البراد 4 م°	A	النكهة	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
	B	العصيرية	2	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5
	C	الطراوة	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
	D	التقبُّل العام	2	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4

وهكذا يتبيّن وجود ارتفاع معنوي بصفة نكهة اللحم الأحمر **(A)** والمضاف إليه كل من الزيت المستخلص من نباتي الخزامى واليغنص، والمبرد أوقاتًا زمنية مختلفة (1 – 24 – 48) ساعة، مقارنة بمعاملة الشاهد. ويرجع السبب في تحسّن صفة نكهة اللحم لنشاط المركّبات الفينولية في تثبيط النكهات غير المرغوب فيها في اللحوم بواسطة تثبيطها لأكسدة الدهون والنشاط المضاد للأكسدة لزيت الخزامى بواسطة المكونات الرئيسة لينالول أسيتات (15.26%)، تربينين γ-terpinene (11.2%)، سينيول (10.25%)، لينالول (10.68%)، كافور (11.25%) (Malika 2012)، وتحتوي المستخلصات المائية لليغنص عديدات الفينول ومشتقاتها والفلافونويدات والتانينات والغليكوزيدات والديتربن وغيرها من المركبات (Sağlam *et al*., 2007; Mari *et al*., 2012)، أما فيما يتعلق بصفة العصيرية (B) فقد ترجع الزيادة في هذه الصفة لارتفاع القابلية على ارتباط الماء ومسكه (Shi *et al*., 2003)، إضافة إلى أن هذه الزيوت توفر حماية لبروتينات اللحم من بعض التغييرات في طبيعتها خلال أوقات الخزن لاحتوائها على المركبات الفينولية المتعددة التي تحدّ من عملية الأكسدة وكذلك حماية مكونات الأغشية؛ ما ينتج عنه قلّة السائل الناضح والمحافظة على القيمة الغذائية للحوم ومنتجاتها (Botsoglou and Papageorgiou 2003). أما سبب انخفاض عصيرية العينة الشاهد فيرجع لزيادة فقدان السائل الناضح وتبخّر الرطوبة عند الخزن والوزن المفقود عند الطبخ.

إن إضافة الزيت المستخلص من الخزامى واليغنص أسهم في زيادة طراوة اللحم (C) المبرّد مقارنة بالشاهد، وقد يرجع التحسّن في الطراوة لارتفاع نسبة الرطوبة ثم تحسّن طراوة اللحم، إضافة إلى حصول زيادة في انحلال بروتينات الليفات العضلية وتوفر حماية وثباتية للبروتين في اللحم بتأثير إضافة المستخلصات؛ ما ينعكس على تحسين تلك الصفة (King *et al*., 1990). أما الانخفاض في درجة الطراوة فيمكن تفسيره نتيجة للفقدان في السائل الناضح ثم الانخفاض في عصيرية اللحم.

وتبين نتائج الجدول 2 ارتفاع صفة درجة التقبل العام (D) بوجود المستخلص مقارنة بمعاملة الشاهد، ويعود التحسن في درجة القبول العام إلى زيادة النكهة والعصيرية والطراوة التي انعكست على درجة التقبل العام للحم؛ ما حسّن من درجات الحسية، إذ يُعدّ تقبّل المنتوج من حيث صفاته الحسية ولونه من المؤشرات المهمة لتقبل المستهلك.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. أسهمت بدرجة واضحة إضافة مزيج من الزيت العطري لنبات الخزامى البريّة ونبات اليغنص إلى اللحم المخزن بالتبريد في الحدّ من النمو الجرثومي.
2. سمحت إضافة نوعي الزيت بالحفاظ على الجودة الحسية التي انعكست على ارتفاع درجة التقبّل العام للحم المبرّد مقارنة بالعينة الشاهد.
3. أسهمت إضافة الزيوت العطرية في إطالة مدة حفظ اللحم من خلال خفض التعداد العام للجراثيم.
4. يوصى باستعمال الإضافات الغذائية الطبيعية، مثل: خلاصات الخزامى واليغنص بوصفها موادّ مضادّة للجراثيم دون حدوث ضرر صحي على المستهلك.

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

المراجع References

- الموسوي، أم البشر حميد جابر، العذاري، رسل علي عدنان (2017). تحضير بعض المستخلصات النباتية ودراسة تأثيرها في المؤشرات الكيميائية لأقراص اللحم المفروم والمخزنة بالتبريد والتجميد 9 (4). 221–241.
- أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي (2012)، دمشق، سورية، 356 – 357. أكساد: المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة.
- السقا، فاتن سعيد (2016). تعيين بعض المنتجات الطبيعية في نبات *Vitex agnus-castus L.* ودراسة تطبيقاتها، قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية.
- سراج، ابتسام حسن السلمان (2011). تأثير استخدام المضافات الطبيعية الغنية بالكاتيكينات والليكوبين في بعض الصفات للحم الجاموس المخزون بالتبريد. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- Alejandro C, Vanessa OR, Ramiro MG, Virginia T, Jose T. (2015) Lavandula stoechas essential oil from Spain: aromatic profile determined by gas chromatography–mass spectrometry, antioxidant and lipoxygenase inhibitory bioactivities. Indus Crop Prod.;73:16–27.
- Barkat M., Laib I. (2012). Antioxidant activity of the essential oil from the flowers of *Lavandula stoechas*. J Pharmacogn Phytother, 4, 96-101.
- Bassolé I. H. N., Lamien-Meda A., Bayala B., Tirogo S., Franz C., Novak J., Nebié R., Dicko M. (2010). Composition and antimicrobial activities of *Lippiamulti*- flora Moldenke, *Mentha* x *piperita* L., and *Ocimum*

basilicum L. essential oils and their major mono terpene alcohol salone and in combination. Molecules 15, 7825–7839.

- Benabdelkader T, Zitouni A, Guitton Y, Jullien F, Maitre D, Casabianca H, Legendre L, Kameli A. (2011)Essential oils from wild populations of Algerian Lavandula stoechas L.: composition, chemical variability, and in vitro biological properties. Chem Biodivers.;8:937–53.
- Botsoglou A. G., Papageorgiou G. (2003). The effects of dietary oregano essential oil and alpha- Tocopherol acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. Meat Sci., 65: 1193- 1200.
- Bouyahya A., Et-Touys A., Abrini J., Talbaoui A., Fellah H., Bakri Y., Dakka N. (2017). *Lavandula stoechas* essential oil from Morocco as novel source of antileishmanial, antibacterial and antioxidant activities. Biocatal. Agric Biotechnol. 12:179–84.
- Burt S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods–are view. Int. J. Food Microbiol. 94, 223–253.
- Clevenger J. F. (1928). Apparatus for the determination of volatile oil, Journal of American Pharmaceutical Association, 17 (4): 346-351.
- Dandlen S. A.; Lima S.; Mendes M.; Miguel M.; Faleiro M.; Sousa M.; Pedro L.; Barroso J.; Figueiredo A. (2010). Antioxidant activity of six Portuguese thyme species essential oils. Flavour Fragr. J., 25: 150–155.
- Davidson P. M., Parish M. (1989). Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. Food Technol. 43, 148–155.
- Delaquis P. J., Stanich K., Girard B., Mazza G. (2002). Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and *Eucalyptus* essential oils. Int. J. Food Microbiol. 74, 101–109.
- Eliopoulos G. M., Moellering R., Pillai S. (1996). Antimicrobial combinations, in Antibioticsin Laboratory Medicine, 5th Ed., V. Lorian (Philadelphia: Williams & Wilkins), 365–440.
- Ez zoubi Y., El Ouali Lalami A., Bousta D., Polissiou M., Daferera D., Lachkar M., El Khanchoufi A., Farah A. (2017). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oil and its

fractions of *Lavandula stoechas* L. From Morocco. Int. J. Curr. Pharm Rev Res. 8(1):60–7.

- Fasseas M. K., Mountzouris K., Tarantilis P., Polissiou M., Zervas G. (2008). Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. Food Chem., 106:1188-1194.
- Forrest, John. C., Aberle, Elton. D., Hedrick, Harold. B., Judge, Max. D. and Merkel, Robert. A. (1975). Principles of Meat Science. W.H. Freeman and Company., San Francisco.
- García – García R., López - Malo A., Palou E. (2011). Bactericidal action of binary and ternary mixtures of Carvacrol, Thymol, and Eugenol against *Listeria innocua*. *J. Food Sci.* 76, M95–M100.
- Gutierrez J., Barry-Ryan C., Bourke P. (2008). The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. Int. J. Food Microbiol. 124:91-97.
- Habbab A., Sekkoum, K., Belboukhari, N., Cheriti, A., Aboul-Enein H. (2016). Essential oil chemical composition of Vitex agnus-castus L. from Southern-West Algeria and its antimicrobial activity. *Current Bioactive Compounds*, *12*(1), 51-60.
- Imai M., Kikuchi H., Denda T., Ohyama K., Hirobe C., Toyoda H. (2009). Cytotoxic effects of flavonoids against a human colon cancer derived cell line, COLO 201: A potential natural anti-cancer substance. *Cancer Letters* 276: 74–80.
- King A. J.; Dobbs J., Earl L. A. (1990). Effect of selected sodium and potassium salts on the quality of cooked, Dark-meat Turky patties. Poultry Sci., 69:471-476.
- Koutsoudaki C., Krsek M., Rodger A. (2005). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil and the gum of *Pistacia lentiscus* var. *chia*. J. Agric.Food Chem. 53, 7681–7685.
- La Bella S., Tuttolomondo T., Dugo G., Ruberto G., Leto C., Napoli E., Potorti A., Fede M., Virga G., Leone R., D'Anna E., Licata M. (2015). Composition and variability of the essential oil of the flowers of

Lavandula stoechas from various geographical Sources. Nov;10(11):2001-4.

- Labiad H., Ghanmi M., Satrani B., Aljaiyash A., Chaouch A. (2015). Effect of the harvesting time on chemical composition, bioactivity and yields of essential oils of *Vitex agnus- castus* in Chefchaouen region (North of Morocco). August 25-27.
- Malika B., Imegrave L. (2012). Antioxidant activity of the essential oil from the flowers of *Lavandula stoechas*. Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy, 4(7), 96-101.
- Mari A., Montoro P., Pizza C., Piacente S. (2012). Liquid chromatography tandem mass spectrometry determination of chemical markers and principal component analysis of *Vitex agnus- castus* L. fruits (Verbenaceae) and derived food supplements. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 70: 224– 230.
- Marino M., Bersani C., Comi G. (2001). Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae. Int. J. Food Microbiol. 67, 187–195.
- McCarthy T. L., Kerry J., Kerry J., Lynch P., Buckley D. (2001). Evaluation of the antioxidant potential of natural food/plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties. Meat Sci., 57, 45-52.
- Meena A. K., Niranjan U. S., Rao M. M., Padhi M. M., Babu R. 2011. A review of the important chemical constituents and medicinal uses of *Vitex genus.* Asian Journal, *6*(2): 54-60.
- Melpomeni S., Chedly A., Eugene K. (1996). Essential oil variation of *Lavandula stoechas* L. ssp. Stoechas growing wild in Crete (Greece). Biochem Syst Ecol. 24(3):255–60.
- Meyer A. S.; Suhr K. I.; Nielsoen P., Kolm F. (2002). Minimal processing technologies in the food industry. In Natural Food Preservation (Chapter 6). Woodhead Publishing Limited and CRC Press, LLC.
- Míková K. (2002). The regulation of antioxidants in food, in: Watson, D.H., (Ed.) Food Chemical Safety, Vol. 2: Additives, 1si ed. (London).

- Murray P. R., Baron .J H., Pfaller M. A., Jorgensen J. H., Yolken R. H., (ED) (2003). Manual of Clinical microbiology .8th Ed. American Society for Microbiology. Washington .D.C.
- Nguefack J., Tamgue O., Dongmo J., Dakole C., Leth V., Vis – mer H., Amvam Zollo P., Nkengfack A. (2012). Synergistic action between fractions of essential oils from *Cymbopogon citratus*, *Ocimum gratissimum* and *Thymus vulgaris* against *Penicillium expansum*. *Food Control* 23, 377–383.
- Pei R. S., Zhou F., Ji B., Xu J. (2009). Evaluation of combined antibacterial effects of eugenol, cin- namaldehyde ,thymol, andcar- vacrol against *E. coli* with an improved method. *J. Food Sci.* 74, M379–M383.
- Person A. M., Tauber F. (2002). Processed meats. 2ed. Edition, AVI. Publishing Company, INC., USA.
- Perumalla A. V. S.; Hettiarachchy N. (2011). Green tea and grape seed extracts - Potential applications in food safety and quality. Food Res. Int. 44:827-839.
- PH B (2009). British Pharmacopoeia Commission, 2008, British Pharmacopoeia 2009, Volume III. London (GB): The Stationary Office on behalf of the Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA).
- PH EUR (2007). European Pharmacopoeia Commission, 2007. European Pharmacopoeia, 6th. Edition, Supplement 6.2. Strasbourg (FR): Directorate for the Quality of Medicines and HealthCare of the Council of Europe (EDQM).
- Rao A., Zhang Y., Muend S., Rao R. (2010). Mechanism of antifungal activity of terpenoid phenols resembles calcium stress and inhibition of the TOR pathway. Antimicrob. Agents Chemother. 54, 5062–5069.
- Rather S. A., Masoodi F. A., Akhter R., Rather J. A., Shiekh K. A. (2016). Advances in use of natural antioxidants as food additives for improving the oxidative stability of meat products. Madridge Journal of Food Technology, 1(1):10-17.

- Rattanachaikunsopon P., Phumkhachorn P. (2010). Assessment of factors influencing antimicrobial activity of carvacrol and cymene against *Vibrio cholerae* in food. J. Biosci. Bioeng. 110, 614–619.
- Sagdic O.; Ozturk I.; Bayram O.; Kesmen Z., Yilmaz M. (2010). Characterization of butter spoiling yeasts and their inhibition by some spices. J. Food Sci., 75:597-603.
- Sağlam H., Pabuçcuoğlu A., Kivçak B. (2007**)**. Antioxidant activity of *Vitex agnus- castus L. extracts*. Phytotherapy Research 21 (11): 1059-1060.
- Sebranek J. G., Sewalt V., Robbins K., Houser T. (2005). Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. Meat Sci., 69: 289-296.
- Shi J.; Jianmuls Y.; Joseph Yu.; Pohorly E., Kakudas Y. (2003). Polyphenolics in grape seeds Bio chemistry and Functionality. J. Med. Food, 6: 291-299.
- Singh G.; Maurya S.; DeLampasona M.; Catalan C. (2006). Chemical constituents, antimicrobial investigations and antioxidative potential of volatile oil and acetone extract of star anise fruits. J. Sci. Food Agric., 86:111–121.
- Ultee A., Bennik M., Moezelaar R. (2002). The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food- borne pathogen *Bacillus cereus*. Appl. Environ. Microbiol. 68, 1561–1568.
- USEPA: United State Environmental Protection Agency. (1998). Examination of food and water. EPA. 16th ed New York.
- USP (2009). United States Pharmacopeial Convention, 2009. The United States Pharmacopeia and the National Formulary (USP 32/NF 27). Rockville (MD): United States Pharmacopeial Convention, Inc.
- Zahid H., Rizwani G. H., Ishaqe S. (2016). Phytopharmacological Review on *Vitex agnus-castus*: A Potential Medicinal Plant. *Chinese Herbal Medicines*, 8(1), 24-29.
- Zrira S., Benjilali B. (2003). The constituents of the oils of *Lavandula stoechas* L. ssp. *atlantica* Br.-Bl. and *L. stoechas* ssp. *stoechas* from

Morocco. J Essent Oil Res. 15:68–9.