تأثير النيزين والأشعة فوق البنفسجية في الخواص الكيميائية للفاصولياء المعلبة

جمال كرك[1] نسرين السلامة[2]

(1) أستاذ في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة بدير الزور، جامعة الفرات – سوريا

(2) طالبة ماجستير في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة بدير الزور، جامعة الفرات – سوريا

الملخص:

يعتبر فساد الاغذية السبب الرئيسي لفقدها وهو بالتالي مشكلة لكل من المنتج والصانع والمستهلك وبالتالي اتجه الباحثون إلى وسائل حفظ طبيعية وبتكلفة أقل ومن بينها استخدام النيزين والأشعة فوق البنفسجية .

هدفت هذه الدراسة لحفظ الفاصولياء بمعلبات ومعاملتها حراريا بدرجات حرارة (70– 80م) وأضيف للمعلبات مستخضر النيزين /Nisin/ بتركيز 0 – 50– 100 ملغ/كغ ثم تعرضت المعلبات للأشعة فوق البنفسجية / أشعة الشمس الطبيعية / لمدة 0 – 1– 3 ساعة . وبعد الانتهاء من كافة المعاملات تم تخزين المعلبات على درجة حرارة الغرفة العادية / 27 م / لمدة 0 – 3 أشهر – 6 أشهر – سنة، ثم اجريت الاختبارات الكيميائية لهذه المعلبات .

أظهرت النتائج تفوق المعاملات التي استخدم فيها النيزين بتركيز 100ملغ/كغ على بقية المعاملات حيث لوحظ بأن الفاصولياء حافظت على خواصها الغذائية لمدة سنة.

الكلمات المفتاحية: معلبات الفاصولياء – الخواص الكيميائية – النيزين – الأشعة فوق البنفسجية .

٢٤	٢	3	0	فترة الحفظ (شهر) / المعاملة	درجة المعاملة الحرارية
2.2 c D	2.8 e C	4.6 e B	5.8 c A	A	70 م
2.65 b D	5.4 bc BC	5.6 cd B	6.42 b A	B	
7.12 a A	7.12 a A	7.12 a A	7.2 a A	C	
2.61 b D	5.1 d C	5.40 d B	6.2 b A	D	
7 a A	7 a A	7 a A	7.14 a A	E	
2.2 c D	2.8 e C	4.6 e B	5.8 c A	A	80 م
2.8 b D	5.6 cd C	5.9 b B	6.42 b A	B	
7.12 a A	7.12 a A	7.12 a A	7.2 a A	C	
2.71 b D	5.4 bc C	5.71 bc B	6.2 b A	D	
7 a A	7 a A	7 a A	7.14 a A	E	

(ABCD) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في السطر الواحد (P>0.05)

(abcd) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في العمود الواحد (P>0.05)

تم تأكيد هذه النتائج إحصائياً من خلال حساب معادلة الانحدار الخطي Y=bt+a وحساب معامل الارتباط R بين مدة الحفظ ونسبة الكربوهيدرات ٪ في حبوب الفاصولياء، حيث كانت قيمة Y في المعاملات التي أجري لها معاملة حرارية على 70 م° : Y=-0.012X+6.66

نلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=-0.012) سالبة أي أن مرور الزمن عمل على زيادة خفض نسبة الكربوهيدرات في حبوب الفاصولياء وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R=-47.5٪.

وكانت قيمة Y في المعلبات التي أجري لها معاملة حرارية على 80 م° : Y=-0.012X+6.70

نلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=-0.012) سالبة أي أن مرور الزمن عمل على زيادة خفض نسبة الكربوهيدرات في حبوب الفاصولياء وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R=-47.3٪.

4-1-4- نتائج تقدير الفينولات الكلية :

بلغ تركيز الفينولات الكلية في حبوب الفاصولياء الطازجة 150 ملغ/100غ، وتشير نتائج تقدير الفينولات في اللحظة صفر للحفظ إلى أن عينات الفاصولياء المعلبة حصل لها ارتفاع ملحوظ بنسبة الفينولات الكلية وهذا يدل على أن المعاملة الحرارية الأولية أدت إلى زيادة الفينولات بسبب تفكك بعض المكونات الكيميائية مشكلة زيادة في كمية الفينولات الكلية وهذا يتوافق مع ما توصل اليه (Stewart *et al.*, 2000)، حيث أن معظم المركبات الفينولية توجد بشكل طبيعي مرتبطة بالسكريات الأحادية أو السكريات المتعددة (غليكوسيدات) أو المشتقات الوظيفية مثل استرات الميتيل (Escarpa and Gonzalez, 2008)، حيث أن انزيم بولي فينول أوكسيداز ppo يثبط نشاطه تماماً بالتسخين على درجة حرارة 80م° لمدة 10 دقائق (Schweiggert *et al.*, 2005).

يمكن الملاحظة بأن أعلى تركيز للفينولات الكلية (165.3 ٪) كان في عينات الشاهد A ، ويعزى ذلك إلى أن عينات الشاهد هي التي فقدت أعلى كمية من الكربوهيدرات خلال إجراء المعاملة الحرارية، حيث وجد (Antonious *et al.*, 2006) وجود ارتباط قوي بين الفينولات الكلية والسكريات الحرة (R=0.97).

الجدول (5). تغير قيم الفينولات الكلية (ملغ/100 غ) للعينات خلال فترة الحفظ

درجة المعاملة الحرارية	فترة الحفظ (شهر) / المعاملة	0	3	6	12
70 م	A	165.3 ^{a} A	122.4 ^{e} B	57 ^{e} C	50 ^{e} D
	B	164.6 ^{a} A	156.3 ^{b} B	115 ^{d} C	65 ^{d} D
	C	155 ^{c} A	152 ^{c} B	152 ^{b} B	152 ^{b} B
	D	165 ^{a} A	156.7 ^{b} B	115 ^{d} C	66 ^{d} D
	E	162 ^{a} A	159 ^{a} B	159 ^{a} B	159 ^{a} B
80م	A	165.3 ^{a} A	122.4 ^{e} B	57 ^{e} C	50 ^{e} D
	B	164.6 ^{a} A	158 ^{b} B	118 ^{c} C	65.8 ^{d} D
	C	155 ^{c} A	152 ^{c} B	152 ^{b} B	152 ^{b} B
	D	165 ^{a} A	158.6 ^{b} B	118.8 ^{c} C	66 ^{d} D
	E	162 ^{a} A	159 ^{a} B	159 ^{a} B	159 ^{a} B

(ABCD) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في السطر الواحد ($P>0.05$)

(abcd) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابها على الأقل وذلك في العمود الواحد ($P>0.05$)

ومن خلال الجدول (5) نلاحظ وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات مع مرور زمن الحفظ حيث تراوحت نسبة الفقد في الشهر الثالث للحفظ من 2- 5% وكان الانخفاض الأكبر (5%) في العينات التي استخدم معها النيزين والأشعة فوق البنفسجية بنسب أقل من معاملات الشاهد (A) فقد وصلت نسبة الفقد فيها إلى 26%، ويمكن الملاحظة من الجدول ذاته بأن العينات المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية بنسبة أكبر كانت نسبة فقد الفينولات الكلية فيها أقل وهذه النتيجة تعود إلى تأثير الأشعة فوق البنفسجية على تثبيط نشاط الانزيمات المؤكسدة وهذا يتفق مع

(سمينة وآخرون، 2009)، ويأتي انخفاض كمية الفينولات الكلية بسبب ارتشاحها إلى المحلول الملحي أكثر من الاكسدة (Hong *et al.*, 2004).

لم يكن هنالك فروق معنوية في نسب الفينولات ضمن معاملات المجموعة E وذلك خلال الشهر 6 و 12 للحفظ ، حيث وصلت نسبة الفقد في الفينولات الكلية حتى 60 ٪ مقارنة مع معاملات الشاهد (A) التي وصلت نسبة فقد الفينولات الكلية فيها إلى 70٪ في نهاية فترة الحفظ، وتُعزى هذه النتائج إلى النشاط المتبقي لأنزيم البيروكسيداز (Odrizola *et al.*, 2009) .

ومن أجل معرفة تأثير الزمن على قيم الفينولات الكلية للمعاملات التجريبية تم حساب معادلة الانحدار الخطي Y=bf+a وحساب معامل الارتباط R بين مدة الحفظ وقيمة الفينولات الكلية لحبوب الفاصولياء حيث كانت قيمة Y في المعلبات التي أجري لها معاملة حرارية 70 م° : Y=-0.37x165.93 .

نُلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=-0.37) سالبة أي أن مرور الزمن عمل على خفض قيمة الفينولات الكلية في حبوب الفاصولياء وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R = -62.8٪

وكانت قيمة Y في المعلبات التي أجري لها معاملة حرارية 80 م° :

Y=- 0.37 x 166.32

نُلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b = -0.37) سالبة أي أن مرور الزمن عمل على زيادة خفض قيمة الفينولات الكلية في حبوب الفاصولياء وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R=-62.7% .

5- الاستنتاجات:

١) إن العينات المعاملة بالنيزين على التركيز 100 ملغ/كغ مع التعريض للأشعة فوق البنفسجية كانت فيها التغيرات في القيمة الغذائية بحدودها الدنيا من جهة، وانخفاض قيمة الـ pH لحبوب الفاصولياء من جهة أخرى الأمر الذي جعلها وسطاً غير مناسب لنشاط أنزيمات الأكسدة.

٢) إن تغير درجة المعاملة الحرارية من 70 مْ إلى 80 مْ أدى إلى زيادة فعالية النيزين ، تثبيط نشاط أنزيمات الأكسدة .

٣) إن تأثير النيزين كان أكثر فعالية عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية ثلاث ساعات وإجراء المعاملة الحرارية للمعلبات على 80 مْ . حيث أن المعاملات التي استخدم معها نيزين على تركيز 100 ملغ/كغ ، مع التعرض للأشعة فوق البنفسجية ثلاث ساعات تفوقت على بقية المعاملات من حيث تركيز البروتين 6.17 % ، نسبة السكريات الكلية 7 حتى 7.12 % ، قيمة الفينولات الكلية 152 حتى 159ملغ/100 غ في حين كانت هذه القيم (تركيز البروتين3,5% ،نسبة السكريات الكلية 6.2% حتى 2.71%،قيمة الفينولات الكلية 65 ملغ/غ) عند استخدام النيزين بتركيز 50ملغ/كغ.

6 - التوصيات:

يوصى باستخدام النيزين بتركيز قدره 100 ملغ/كغ عند حفظ الفاصولياء وتعريضها للأشعة فوق البنفسجية (أشعة الشمس) لمدة ثلاث ساعات، بمعاملة حرارية 80مْ درجة لمدة 15 دقيقة.

7 – المراجع العربية:

- بن علي العنود، 2009- تصنيع وحفظ بعض أغذية الأطفال وكشف التلوث بها ، رسالة دكتوراه ، جامعة أم القرى ، كلية التربية للاقتصاد المنزلي ، قسم التغذية وعلوم الأطعمة.

- ديوب غياث ، سفر عادل ، أبو الخير صالح، 2004- حفظ لحوم أغنام العواس الطازجة (المهبرة) في جو معدل وتحت التفريغ ، رسالة ماجستير ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، المجلد (20) ، العدد الثاني ، ص: 361- 374 .

- سمينة غياث، العبدالله عبيدة، عبد الرحمن محمد محمد، 2009- تأثير التجفيف الطبيعي والتخليل على حمض اسكوربيك والفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في القليقلة الخضراء الحلوة والحارة ، المجلة الأردنية للعلوم الزراعية ، المجلد (5) ، العدد 3 ، ص: 325 – 342.

- طحلة محمد خير ، محمد محمد ، العبدالله عبيدة، 2011- تأثير عملية التصنيع في النشاط المضاد للأكسدة في البازلاء الخضراء المعلبة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 27 ، العدد 2 ، ص: 143 – 153 .

8 – المراجع الأجنبية:

- AL-HOLY, M .AL-QADIRI ,H.LIN, M AND RASCO, B. 2006- **Inhibition Of Listeria Innocua In Hummus By A Combination Of Nisin And Citric Acid,** Journal Of Food Protection, Vol. 69, No. 6, 1322–1327.
- ANTONIOUS, G.F., KOCHHAR, T.S., JARRET, R.L. AND SNYDER, J.C. 2006- **Antioxidants in hot pepper: variation among accessions**. J. Environmental Science and Health, Part B, 41(7):1237-1247.
- ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C) . 2000, 2008- **Official method of analysis,** Ed.Washinton.
- CHEN. H. and HOOVER ,D.G. 2003- **"Bacteriocins and their Food Applications,"**Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 2:82 -100.
- CRISP ,S. BRIANG. L, and ALAND WILSON. 1975- **Gelation of Polyacrylic Acid Aqueous Solutions and the Measurement of Viscosity.**
- DAVIES, E. A. MILNE, C. F. BEVIS, H. E. POTTER, R. W. HARRIS, J. M., WILLIAMS, G. G., THOMAS, L. V., and DELVES-BROUGHTON, J. 1999- **Effective Use Of Nisin To Control Lactic Acid Bacterial Spoilage In Vacuum-Packed Bologna-Type Sausage.** Journal Of Food Protection 62: 1004-1010.
- DELVES J. –B. 2005- **Nisin as a food preservative,** Food Australia 57 (12) - December, 526-527.
- DOBRE ,N. TURTOI,M. GHIDURUS,M. 2012- **Evaluating Some Sensorial , PH ysic –Chemical And Microbiological Characteristics Of Peas Preserved by Usual Methods Scientific Bulletin,** Series F, Biotechnologies, Vol. 16, 145-148.
- ESCARPA, A.; GONZALEZ, M.C. 2008- **An overview of analytical chemistry of pH enolic compounds in foods.** Crit. Rev. Anal. Chem. 2008, 75, 57-139.

- EVANS,M. E .1933- A study of the quality and bacterial content of home canned peas as affected by varied methods and Periods of processing. Montana State University.
- FAO. 2010- **Food Standards Programs**..Codex Committee On Food Additives,Fortysecond Session ,Beijing, China, 15-19 March 2010.
- GUTFINGER, T. 1980- **Poly pH enols in olive oils**, Journal of American Oil, Chemistry Society 58. pp. 966–968.
- HONG, YJ. BARRETT, DM AND MITCHELL ,AE. 2004- **Liquid chromatograpH y/mass spectrometry investigation of the impact of thermal processing and storage on peach procyanidins**. J Agric Food Chem52:2366–2371.
- JONES,E. SALIN,V. and WILLIAMS, G.W. 2005- **Nisin And The Market For Commericial Bacteriocins** . Texas Agricultural Market Research, Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, College Station.
- KLAENHAMMER, T. 1993- **Genetics of Bacteriocins production by lactic acid bacteria.**,FEMS Microbiol Rev, 12, 39–86.
- MAHMOOD ,W. SALIH, A. SULTAN, H. HAMZA. S. 2009- **Extraction and Characterization Of Polyphenol Oxidase From Apricot ,Apple,** Eggplant and Potato , Mesopotamia, J. of Agric. Vol.(37) No.(4) .
- MULDERS, J.W. BOERRIGTER, I.J. ROLLEMA ,H.S. SIEZEN, R.J. and DE VOSW,M . 1991- **Identification and characterization of the lantibiotic Nisin Z, natural Nisin variant**, J. Biochemist, 201(3), 581–584.
- ODRIOZOLA, SERRANO, I. SOLIVA- FORTUNY, R. HERNÁNDEZ-JOVER, T. and MARTÍN-BELLOSO, O. 2009- **Carotenoid and pH enolic profile of tomato juices processed by high intensity pulsed electric field compared with conventional thermal treatments**, Food Chem, 112, 258–266 .
- SCHWEIGGERT, U., SCHIEBER, A. AND CARLE, R. 2005- **Inactivation of peroxidase, poly pH enoloxidase and lipoxygenase in paprika and chili powder after immediate thermal treatmentof the plant material.** J Innovative Food Science and Emerging Technologies(4):6 :403-411.

- STEWART, A. J. BOZONNET, S. MULLEN, W. JENKINS, G. MICHAEL, L. E. J AND CROZIER.A. 2000- **Occurrence of flavonols in tomatoes and tomato-based products,** J. Agric. Food. Chem . 48, 2663-2669.
- VERVOORT, L., VAN DER PLANCKEN, I. GRAUWET, T., VERLINDE, T., MATSER, A., HENDRICKX, M., AND VAN LOEY, A. 2012- **Thermal versus high pressure processing of carrots: Acomparative pilot-scale study on equivalent basis..** Food Sci. Emerg. Technol. 15: 1–13.
- WADA, L. and OU, B. 2002- **Antioxidant activity and pH enolic content of Oregon caneberries.** J. Agric. Food Chem., 50: 3495-3500.

1 – المقدمة والدراسة المرجعية:

التعليب هو العملية التي توضع بها المادة الغذائية المراد حفظها في علب ومن ثم معالجة هذه العلب حرارياً على درجة الحرارة التي تقتل الكائنات الحية الدقيقة التي يمكن أن تسبب خطراً على الصحة أو تسبب فساداً للغذاء.

النيزين INS 234 هو ببتيد، مضاد ميكروبي طبيعي أنتج من قبل بكتيريا *Lactococcus lactis* spp. وقد لاقى هذا المضاد الميكروبي اهتماماً كبيراً كمادة حافظة طبيعية للغذاء. وتمت الموافقة على استخدامه في الأغذية من قبل إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية، والمملكة المتحدة والاتحاد الأوربي وهو مركب غير سام للبشر وآمن (Delves,2005) . إن استخدام درجات حرارة عالية أثناء عملية التعقيم تؤدي إلى دثرة للبروتينات، وخفض القيمة الغذائية وتغيرات لونية غير مرغوبة للمادة الغذائية .

استخدام النيزين:

وصفت البروتينات أو الببتيدات البكتيرية التي تستطيع أن تقتل أو تمنع البكتيريا الأخرى من النمو بـ Bacteriocins (Klaenhammer, 1993)، وهنالك طرائق مختلفة لاستخدام المواد الحافظة الطبيعية في المواد الغذائية: إضافة الـ Bacteriocin كمادة نقية إلى المواد الغذائية – تلقيح المواد الغذائية ببكتيريا حمض اللبن (lactic acid bacteria) والتي _أي بكتيريا حمض اللبن _ سوف تقوم بتصنيع الـ Bacteriocin من المادة الغذائية نفسها (Jones *et al.*, 2005).

ويصنف Nisin كنوع من أنواع Bacteriocin أو Lantibiotic (Klaenhammer, 1993)، أنتج المستحضر التجاري للنيزين في عام 1953 م، واستعمل في حفظ الأغذية حيث صرح باستخدامه كمضاد بكتيري في أكثر من 80دولة من ضمنها الولايات المتحدة الأمريكية ، حيث اعترف به آمن . تم تسويق النيزين باسم تجاري Nisaplin والذي يحتوي 2.5٪ نيزين (Davies *et al.*, 1999)، ولتحويل النيزين إلى نيزيلين تضرب النسبة بـ (40)

كما أن : 1 ملغ نيزين تساوي 40×103 وحدة دولية (IU) بينما 1 ملغ نيزيلين تساوي 1×103 وحدة دولية (FAO, 2010) .

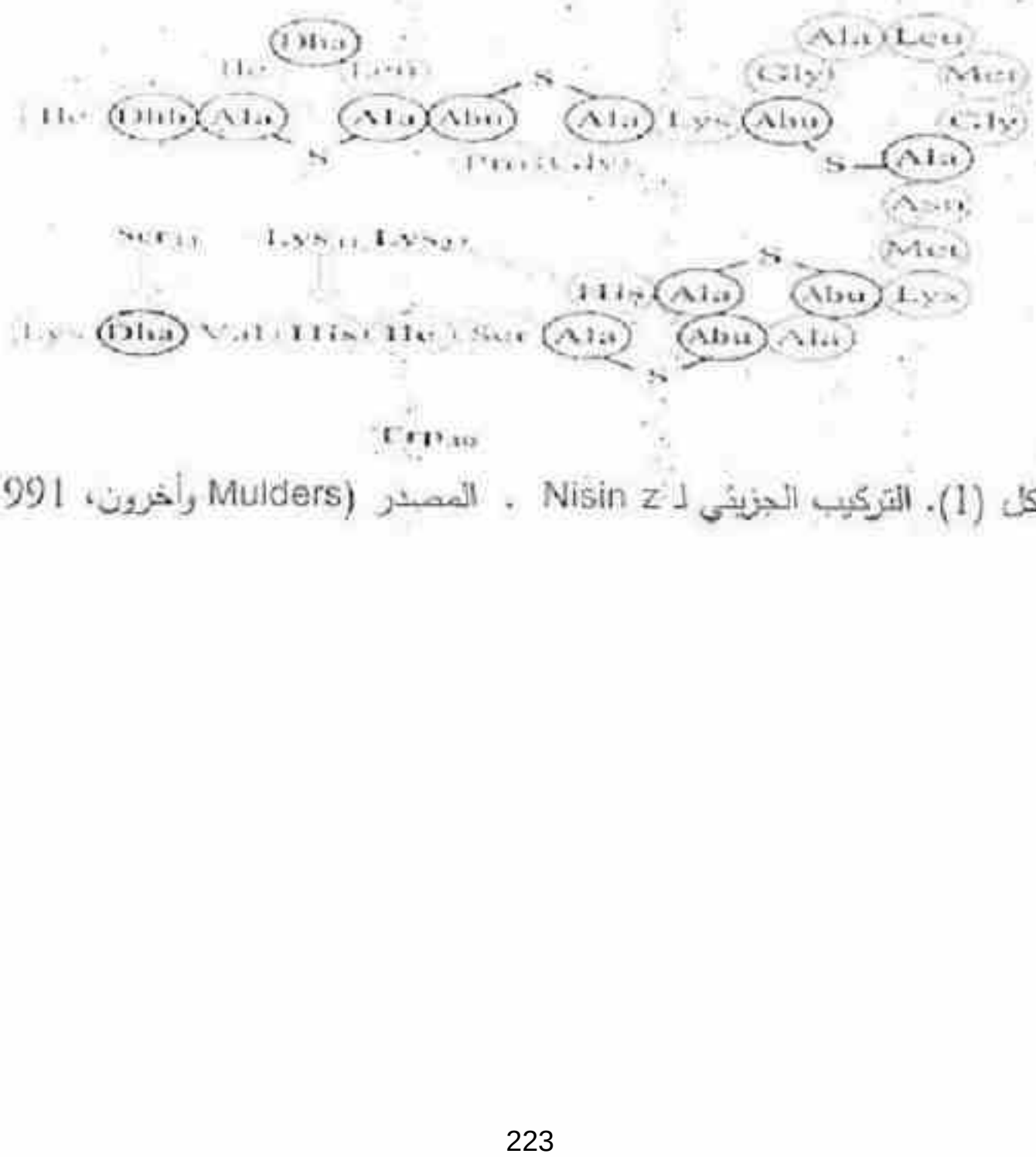
وصف (Chen and Hoover, 2003) 20 نوعاً آخر من البكتيريوسين (عدا Nisin) تذكر منها ستة أنواع مؤثرة على Clostridium spp :

lactocin S	Thermophilin 13	Pediocin PA-1
laticin 3147	plantaricin C	Piscicocin V1a

يتركب النيزين من 34 حمضاً أمينياً وصيغته الكيمائية $C_{143}H_{230}N_{42}O_{37}S_7$ ويشمل على أحماض أمينية غير شائعة : Didehydroalanine (Dha) β-methyldidehydroalanine(β-Medha) or didehydrobutyrine (Dhb) وإيثيرات كبريتية للأحماض الأمينية الغير شائعة :

lanthionine(Lan.Ala-S-Ala) ، β-methyllanthionine.(Abu-S-Ala)

ويحتوي النيزين على خمس حلقات في التركيب النهائي (Mulders *et al.*, 1991). صنف Mulders وآخرون في العام 1991 النيزين إلى Nisin A و Nisin Z وذكر أن الاختلاف بين النوعين يكون في الحمض الأميني الموجود في الموقع 27 على سلسلة الببتيد ، ففي الـ Nisine A يكون الحمض الأميني الموجود في الموقع 27 هو الأسبارجين ، أما في الـ Nisine Z يكون الحمض الأميني الموجود في الموقع 27 هو الهيستيدين.



الشكل (1). التركيب الجزيئي لـ Nisin z . المصدر (Mulders وآخرون، 1991)

كما أن إضافة النيزين تسهل من الخزن الطويل لمعلبات الخضار على درجة حرارة البيئة الدافئة (Delves, 2005).

2- هدف البحث:

١) دراسة تأثير استخدام المواد المضافة (النيزين) والأشعة فوق البنفسجية على التركيب الكيميائي للفاصولياء المعلبة.

٢) تحديد التركيز المثالي من النيزين وعدد ساعات التعرض للأشعة فوق البنفسجية لحفظ معلبات الفاصولياء.

3- مواد وطرائق البحث:

تم تأمين 25 كغ الفاصولياء من السوق المحلية ، وكانت قرون الفاصولياء سليمة المظهر متماثلة في الحجم واللون ودرجة النضج ، ومن ثم تم إجراء فصل الحبوب عن القشور بطريقة يدوية للحصول على الحبوب .

3-1- التعليب :

تم استخدام حبوب الفاصولياء متماثلة تقريباً في الحجم (9 مم) باستخدام غربالين : العلوي بقطر 10 مم والسفلي بقطر 8 مم (المواصفة القياسية السورية 2013:72)، ثم غسلت بالماء، وتم التعليب وفقاً لطريقة الحمام المائي التي وصفها (Evans, 1933) حيث توضع الفاصولياء (غير مطبوخة أو معرضة لمعاملة حرارة أولية) في علب زجاجية سعتها 200 غ. ثم حضر محلول الحفظ (ملح – سكر) نسبتها في التركيز 1.5٪ من وزن العبوة (طحلة وآخرون، 2011)، مع الأخذ بعين الاعتبار أن يكون وسط التعبئة (محلول الحفظ الذي يتكون من الماء والملح والسكر) بحجم لا يتجاوز 20٪ من الوزن الصافي للمنتج (المواصفة القياسية السورية 2013:72).

أضيف محلول الحفظ إلى العبوات مع ترك فراغ رأسي، ثم أضيف النيزين بتركيز 50 ملغ/كغ و 100 ملغ/كغ من وزن عبوة الزجاجية (التي تحتوي الفاصولياء + محلول الحفظ) هذا واستخدم الـ Nisaplin إنتاج شركة Danisco الدنماركية .

تم إغلاق غطاء العلبة، مع مراعاة عدم إجراء عملية تفريغ هوائي أو ضخ غاز CO2 أو N2 لأن هذه الإجراءات تمنع بكتريا الكلوستريديوم من النمو

(ديوب وأخرون، 2004)، وعُطست العلب في الحمام المائي (ألماني الصنع Memmert.Gmb.H125.KG,) على درجات حرارة 70 و 80 م لمدة 15 دقيقة.

الجدول (1). توصيف المعاملات المطبقة على الفاصولياء المعلبة في التجربة

المعاملة	عدد ساعات التعريض لأشعة الشمس	تركيز النيزين ملغ/كغ	درجة المعاملة الحرارية لمدة 15 د
المعاملة A	0	0	70-80م
المعاملة B	1	50	70-80م
المعاملة C	1	100	70-80م
المعاملة D	3	50	70-80م
المعاملة E	3	100	70-80م

3-2- تصميم التجربة :

حددت عشرة معاملات طبقت على الفاصولياء بما فيها معاملات الشاهد التي تختلف فيما بينها حسب نوع العمليات التحضيرية (تركيز النيزين ، عدد ساعات التعرض للأشعة ، درجة المعاملة الحرارية) وأعطيت الأرقام من 1 حتى 10 ، هذا وتم تعليب 120 عبوة زجاجية باستخدام 15 كغ حبوب الفاصولياء الطازجة .

وتم توزيع المعاملات العشرة ضمن خمس مجموعات :

المجموعة A : تضم الشاهد للمعاملات 1 و 2.

المجموعة B : تضم المعاملة 3 و 4

المجموعة C : تضم المعاملة 5 و 6

المجموعة D : تضم المعاملة 7 و 8

المجموعة E : تضم المعاملة 9 و 10

3-3- الاختبارات الكيميائية :

3-3-1- تقدير الأس الهيدروجيني (pH) حسب طريقة AOAC,2000

يخلط 5 غ من مسحوق حبوب الفاصولياء مع 50 مل من الماء المقطر بواسطة خلاط كهربائي لمدة 10 دقائق ثم يرشح الخليط وقدرت قيمة الأس الهيدروجيني عن طريق جهاز pH Meter (Orion Model 420A) أمريكي الصنع .

3-3-2- تقدير المحتوى البروتيني الكلي: حسب طريقة AOAC, 2000 ، حيث قدر النتروجين الكلي بواسطة جهاز كلداهل Kijeldahl وضرب الناتج بمعامل تحويل (6.25) .

3-3-3- تقدير الكربوهيدرات الكلية : حسب (AOAC.2008)

طريقة تحضير العينة :

توزن عينة مقدارها 0.1 غ بالضبط ، توضع في أنبوبة، ويضاف إليها 30 مل حمض كبريتيك ، توضع الأنبوبة في حمام مائي نوع (Memmert Gmb h125.kg) ألماني الصنع لمدة 4-6 ساعات على درجة الغليان ، ثم ترفع من الحمام المائي لتبرد، ثم تُرشح العينة إلى دورق معياري سعة 100 مل ويكمل الحجم بالماء المقطر .يؤخذ 1 مل من محلول العينة ويوضع في أنبوبة اختبار ويضاف إليها 1 مل فينول 5٪ + 5 مل حمض كبريتيك مركز نقي، تُقرأ امتصاصية العينة على جهاز Uv/Vis Spectrophotometer على طول موجة 490 نانومتر.

3-3-4- تقدير الفينولات الكلية :

إستخلاص الفينولات الكلية :

استخلصت الفينولات الكلية حسب طريقة (Wada and Ou, 2002) مع بعض التعديلات بأخذ 5 غ من الفاصولياء المهروسة في دورق مخروطي سعة 250 مل وإضافة 30 مل ايثانول مطلق، ثم إجراء عملية الاستخلاص عن طريق القيام بالرج باستخدام محرك مغناطيسي نوع LABINCO أمريكي الصنع على السرعة القصوى وبدرجة حرارة الغرفة لمدة ساعة، بعدها ثفلت العينة عن طريق وضعها في أنبوب تثقيل سعة 50 مل ويكمل الحجم بالماء المقطر وجرت عملية التثقيل باستخدام جهاز

طرد مركزي ألماني الصنع نوع IES 215- Model Top على السرعة القصوى 3200 Rpm ، وأخذ السائل الناتج للتحليل .

عُينت الفينولات كمياً باستخدام طريقة Folin-Ciocaulteu المستخدمة من قبل (Gutfinger, 1980) وذلك بأخذ 2 مل من العينة (السائل الرائق) التي سبق تحضيرها، وإضافة 3 مل من الماء المقطر و0.2 مل من كاشف فولين في دورق معياري سعته 10 مل ثم رج المزيج باستخدام محرك الأنابيب نحو دقيقتين في حوارة الغرفة وأضيف 4 مل من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) 7٪ وأكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة، خُلط المزيج السابق وتُرك مدة ساعتين في حرارة الغرفة، ثم نُقل لقراءة الامتصاصية باستخدام جهاز السبكتروفوتومتر فرنسي الصنع نوع SECOMAM Model PRIM على طول موجة 750 نانومتر ، استخدم حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني المعياري بتركيز يتراوح بين 0-50 ميكروغرام/مل .

3- 4 - التحليل الإحصائي :

التحليل الاحصائي للتجربة اعتماداً على تصميم القطع المنشقة، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، ثلاثة مكررات لكل اختبار على حده، حيث نفذت جميع الاختبارات في نهاية كل فترة حفظ وتم التعبير عن النتائج بالقيمة المتوسطة ، وأجري تحليل التباين ANOVA وفقاً للتحليل الخاص بالتصميم وحسبت قيمة أقل فرق معنوي LSD عند احتمالية 5٪ باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Spss.v 20، وتم إيجاد معادلة الانحدار الخطي للصفات المدروسة على زمن (فترة الحفظ) وحساب معامل الارتباط R ٪ بين القيم المدروسة وزمن الحفظ.

3-5- مكان تنفيذ البحث :

نُفذت التجارب في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الهندسة الزراعية بدير الزور – جامعة الفرات ، وقسم علوم الأغذية – كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق (2018-2017).

4 – النتائج والمناقشة:

4-1- الاختبارات الكيميائية :

4-1-1- نتائج تقدير الأس الهيدروجيني :

لقد أظهرت النتائج بأن قيمةPH في حبوب الفاصولياء الطازجة كانت (6.67) وذلك يتفق مع (Dobre *et al.*, 2012). يلاحظ من الجدول (2) ان عملية التعليب أدت إلى خفض قيم PH للفاصولياء وهذا مُشار إليه سابقاً من قبل (Dobre *et al.*, 2012)، تبين نتائج الاختبار المباشر بأن أدنى قيمة لـ pH وجدت عند تحليل معاملات المجموعة C (4.38 عند إجراء المعاملة حرارية على درجة حرارة 80 م° ، 4.42 عند أجراء المعاملة الحرارية على درجة حرارة 70 م°)، ونلاحظ أيضاً أن التأثير المشترك للأشعة فوق البنفسجية والنيزين أدى إلى خفض في الـ pH في اللحظة الصفر، والانخفاض الأكبر كان مع زيادة ساعات التعرض للأشعة وهذا يتفق مع (AL-Holy *et al.*, 2006) .

تشير قراءة النتائج إلى وجود اختلاف في قيم الـ pH بين المعاملات خلال فترة الحفظ وكان الاختلاف واضحاً في قيم الـ pH انطلاقاً من الشهر الثالث للحفظ ، وكان ارتفاع قيم الـ pH للمعاملات خلال فترة الحفظ مرتبط عكسياً مع تراكيز كل من النيزين والأشعة فوق البنفسجية وذلك يتفق مع (AL-Holy *et al.*, 2006) .

تم تأكيد هذه النتائج إحصائياً من خلال حساب معادلة الانحدار الخطي Y = bt + a ، وحساب معامل الارتباط R بين مدة الحفظ وقيمة الـ pH لحبوب الفاصولياء ، حيث كانت قيمة Y في المعلبات التي أجري لها معاملة حرارية على 70م° : Y=0.008x5.39 ، نلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=0.008) موجبة أي أن مرور الزمن عمل على زيادة قيمة pH في حبوب الفاصولياء، وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R=35.2 %

كانت قيمة Y في المعلبات التي أجريت لها معاملة حرارية على (80 م° : Y=0.011X4.95 حيث نلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=0.011) موجبة أي أن مرور الزمن عمل على زيادة قيمة الـ pH في حبوب الفاصولياء، وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R=49.2 % .

الجدول (2). تغير قيم الـ pH للعينات خلال فترة الحفظ

درجة المعاملة الحرارية	فترة الحفظ (شهر) / المعاملة	0	3	6	12
70 ف	A	6.50 a D	6.88 a C	8.2 a B	8.9 a A
	B	5.30 c D	5.62 bc C	7.2 c B	8.1 c A
	C	4.42 e B	4.73 e A	4.73 d A	4.76 d A
	D	5.70 b C	5.83 b C	7.2 c B	8.11 bc A
	E	4.68 d A	4.73 e A	4.73 d A	4.73 d A
80 ف	A	6.34 a D	6.76 a C	8.2 a B	8.9 a A
	B	5.07 c C	5.3 c C	7 c B	7.9 d A
	C	4.38 e B	4.70 e A	4.70 d A	4.73 c A
	D	5.17 c C	5.4 c C	7.8 b B	8.5 b A
	E	4.53 de B	4.58 e AB	4.61 d A	4.66 d A

(ABCD) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في السطر الواحد (P>0.05)

(abcd) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في العمود الواحد (P>0.05)

4-1-2- نتائج تقدير نسبة البروتين

أدت عملية التعليب إلى انخفاض بسيط في نسبة البروتين في حبوب الفاصولياء، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (طحلة وآخرون 2011) الذين أشاروا إلى تفكك بعض المكونات الكيميائية في المادة الغذائية أثناء المعاملة الحرارية .

أظهرت نتائج تحليل العينات وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في نسبة البروتين ، حيث بلغت أعلى نسبة بروتين (6.18 ٪) في معاملات المجموعة C و E ، بينما أدنى قيمة لنسبة بروتين (5.21٪) فوجدت في عينات الشاهد (A) .

وتشير النتائج المستخلصة من الجدول رقم (3) إلى وجود فروق معنوية $p<0.05$ بين تراكيز البروتينات للمعاملات وذلك خلال 12 شهر للتجربة، أي أن هذه المعاملات أظهرت تأثيرات مختلفة في الحفاظ على تركيز البروتينات، حيث تفوقت المعاملات التي استخدم معها التيزين على تركيز 100 ملغ/كغ في محتواها البروتيني على بقية المعاملات طوال فترة الحفظ، وبغض النظر عن فترة الحفظ لم يلاحظ وجود فروق معنوية $p<0.05$ في نسبة البروتين بين معاملات المجموعة C و E وأشارت نتائج التحليل بأن نسبة الانخفاض وصلت 0.17 ٪ ضمن هذه المعاملات في نهاية فترة الحفظ .

يمكن دعم هذه النتائج عن طريق مراقبة التغير في قيم pH للعينات، حيث أن الكائنات الحية الدقيقة تستخدم الببتيدات كركائز من أجل النمو وتحرر أحماض أمينية وأمونيا، وبالتالي تؤدي الى ارتفاع قيم الـ pH (AL-Holy *et al*,. 2006) وتم تأكيد هذه النتائج إحصائياً من خلال حساب معادلة الانحدار الخطي Y=bt+a وحساب معامل الارتباط R بين مدة الحفظ وتركيز البروتين في حبوب الفاصولياء ، حيث كانت قيمة Y في المعلبات التي أجري لها معاملة حرارية على 70 م° : Y=-0.017x+6.18

درجة المعاملة الحرارية	فترة الحفظ (شهر)				
	0	3	6	12	

				المعاملة	
0 ^{e} D	3.5 ^{f} C	4.4 ^{f} B	5.21 ^{e} A	A	70م
2.9 ^{e} A	4.9 ^{e} B	5.21 ^{e} C	5.6 ^{e} D	B	
6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.18 ^{a} A	C	
0 ^{d} D	4.7 ^{d} C	5 ^{d} B	5.44 ^{d} A	D	
6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.18 ^{a} A	E	
0 ^{d} D	3.7 ^{e} C	4.9 ^{e} B	5.35 ^{de} A	A	80م
3.5 ^{b} D	5.21 ^{b} C	5.44 ^{b} B	5.8 ^{b} A	B	
6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.18 ^{a} A	C	
3.5 ^{b} D	5.21 ^{b} C	5.44 ^{b} B	5.8 ^{b} A	D	
6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.17 ^{a} A	6.18 ^{a} A	E	

الجدول (3). تغير تركيز البروتين في العينات خلال فترة الحفظ

(ABCD) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في السطر الواحد (P>0.05)

(abcd) لا توجد فروق معنوية بين المتوسطات التي تحمل حرفاً واحداً متشابهاً على الأقل وذلك في العمود الواحد (P>0.05)

نلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=-0.008) سالبة أي أن مرور الزمن عمل على خفض نسبة البروتين في حبوب الفاصولياء وهذا أكد من خلال حساب قيمة المعامل الارتباط F=-60.5% ، وكانت قيمة Y في المعلبات التي أجري لها معاملة حرارية على 80 م° : Y=-0.011 x +6.1

نلاحظ أن قيمة ميل المستقيم (b=-0.011) سالبة أي أن مرور الزمن عمل على زيادة خفض نسبة البروتين في حبوب الفاصولياء وهذا أكد من خلال حساب قيمة معامل الارتباط R=-47.9 % .

وجد بن علي (2009) انخفاض في نسبة البروتين في خلطات أغذية الأطفال المعلبة خلال مدة الحفظ على درجة حرارة الغرفة (25-30 م°) منذ بداية الحفظ إلى نهايته (لمدة ثلاثة أشهر) .

4-1-3- نتائج تقدير نسبة الكربوهيدرات الكلية :

بلغت نسبة الكربوهيدرات الكلية في حبوب الفاصولياء الطازجة 8.5٪ ، ويمكن الملاحظة من خلال الجدول رقم (4) عدم وجود فروق معنوية ($p<0.05$) بين المعاملات التي تم معاملتها بتراكيز متساوية من النيزين وساعات التعرض للأشعة وذلك في اللحظة صفر للتجربة ، وهذا دليل عدم وجود تأثير لدرجة حرارة المعاملة وتأتي هذه النتائج متطابقة مع نتائج (Vervoort *et al.*, 2012) الذي أشار إلى حصول انخفاض معنوي في تركيز السكريات (غلوكوز، فركتوز، سكروز) في قطع الجزر خلال عملية البسترة كما وجد الباحث أن رفع درجة حرارة البسترة من الدرجة 70 م لمدة 2 دقيقة إلى 90 م لمدة 10 دقائق لم تسبب تغير في قيم السكريات.

هذا وكانت أعلى نسبة للكربوهيدرات في الزمن صفر (7.2 ٪) في معاملات المجموعة C ، تلاها معاملات المجموعة E (7.14٪)، وأدنى نسبة للكربوهيدرات (5.8 ٪) فوجدت في عينات الشاهد (A)، وبغض النظر عن المعاملات لوحظ وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في نسبة الكربوهيدرات طوال فترة الحفظ.

لاحظ بن علي (2009) حصول انخفاض في نسبة الكربوهيدرات في خلطات أغذية الأطفال المعلبة والمحفوظة على درجة حرارة الغرفة (25-30 م°) لمدة ثلاثة أشهر .

ويمكن الملاحظة أيضاً من خلال الجدول رقم (4) أن أعلى انخفاض في نسبة الكربوهيدرات الكلية كانت في معاملات الشاهد (A) التي بلغت نسبة الانخفاض فيها حتى 62٪ ، أما أعلى نسبة للكربوهيدرات (7.12٪ و 7٪) فوجدت في معاملات المجموعات C و E على التوالي وذلك في نهاية فترة الحفظ.

الجدول (4). تغير نسبة الكربوهيدرات الكلية % في العينات خلال فترة الحفظ

Study of the Effect of Using Nisin and Ultraviolet Rays in Preserving some Canned Food

0Abstract

Food spoilage (corruption) is considered the main reason for food loss. Therefore, it is considered a problem for the producer, the manufacturer, and the producer .Thus, Researchers directed towards using natural means for food preservation at low cost . Onethe methodsused is to preserving the beans in can'with UV radiation and Nisin

This study aims at manufacturing canned beans using heat treatment degrees of 70- ,80 and Nisin at concentrations of 50- 100 mg / k then exposing the cans to UV radiation / natural sunlight for(0-1-and3) hours . After finishing the procedures and storing the cans at room temperature / 27 / for 0_ 3_6 months and a year . after conducting chemical tests on this cans, the results showed that the treatments in which Nisin was used at a concentration level of 100 mg/ k outmatched other treatments where it had not been noticed that the beans had preserved its natural properties

Key words : bean cans , chemical properties , Nisin , UV radiation