مساهمة في دراسة أثر تطبيق بعض المعاملات قبل تجميد وتخزين قصير المدى لحبوب البازلاء الخضراء على بعض مكوناتها وصفاتها الحسية

د.جمال كرك ، د.فاتح عبد الحليم

قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة الفرات-دير الزور

الملخص:

لتحديد تأثير الحفظ بالتجميد في التركيب الكيميائي والتقويم الحسي لحبوب البازلاء الخضراء تمت مقارنة بين بعض المعاملات الأولية (السلق وإضافة الملح) بهدف الوقوف على حقيقة تأثيرها في نوعية البازلاء قبل وخلال فترة التخزين التجميدي لمدة (3) أشهر .

درست في هذا البحث بعض المحتويات الكيميائية (محتوى البروتين، السكر، الألياف، الدهن، فيتامين C).

بالنسبة للشاهد (معاملة 1) لم تخضع لعمليتي السلق أو اضافة الملح، أما المعاملة (2) خضعت لعملية سلق على (90) م لمدة (5) دقائق مع إضافة 3 % ملح طعام، في حين خضعت المعاملة (3) إلى عملية السلق على نفس درجة الحرارة السابقة نفسها والزمن نفسه ، ولكن دون إضافة ملح طعام.

بناء على معطيات نتائج الدراسة وتحليلها تبين وجود الفروق المعنوية الواضحة بين المعاملتين (1 ، 3) من جهة، والمعاملة (2) من جهة أخرى قبل وخلال التخزين التجميدي، وتبين أن استخدام المعاملة (2) يعتبر أفضل معاملة للحفظ بظروف التخزين التجميدي.

الكلمات المفتاحية: حبوب بازلاء ، تخزين تجميدي، صفات حسية، صفات كيماوية.

المقدمة:

ازداد الطلب في الآونة الأخيرة على تناول الخضار المعرضة لأقل ما يمكن من العمليات التصنيعية والمضافات الغذائية، فقد انتشرت عادة أو توجه المستهلكون لتناول الخضار المجمّدة المعرّضة لبعض المعاملات الأولية (Beuchat L. R. 2003) (Wiley .R. C. 1994) ولقد حرص الكثير من الباحثين والمصنعين على تطوير منتجات الخضار المجمّدة بما يناسب حاجة المستهلك آخذين بالاعتبار المحافظة على خواصها الغذائية وكذلك تركيزهم على سهولة تداولها وتحضيرها .(Kader, *et al*, 1989, Nguyen & Carlin, 1994)

الدراسة المرجعية :

يعتبر الموطن الأصلي للبازلاء آسيا الوسطى وبشكل دقيق أفغانستان وشمالي غرب الهند، حيث وجد في تلك المناطق أصناف وأنواع مختلفة لها.

وبشكل عام تُعدُّ الخضار من أكثر المواد قابلية للتجميد السريع وذلك بسبب التركيب النسيجي المتماسك فيها، وهذا يجعل المادة المجمّدة بعد إزالة التجمد عنها مادة تحمل جميع المواصفات المطلوبة في الخضار الطازجة بعد القطاف مباشرة مع احتفاظها بكامل القيمة الغذائية وخاصة الملونات الطبيعية والفيتامينات وكذلك احتفاظها بمواصفاتها الميكروبيولوجية (الجندي 1975) ، وبشأن عملية التجميد فهي تُعدُّ من أهم الطرائق لحفظ الخضار نظراً لما تتسم به من مقدرة على إيقاف الظواهر والعمليات المورفولوجية كافّة من تنفس ونتح واستمرار في عملية النضج، وقد لوحظ احتفاظ الخضار المجمّدة بمعظم الخواص الحسية والفيزيائية (Ellen .(Brown, 2006

لقد تبين خلال تجميد الخضار أنّ هناك انفصالاً لمعظم ماء المادة الغذائية المجمدة، حيث يتجمع على شكل بلورات ثلجية ضمن المسافات البينية للخلايا، ويترسب قسم

من الغرويات والبروتينات ذوات الأهمية الغذائية ، علماً أنّ هـذه الظـاهرة غيـر عكوسة (عودة 1994) و(قاسم 1988) .

كما أشار بعض الباحثين إلى ضرورة أن تكون درجات الحرارة والرطوبة النسـبية أثناء تخزين الخضار المجمدة ثابتة وغيـر متذبذبـة وألا ترتفـع عـن (- 18)م (كيالي 1982) و(Ellen brown, 2006)، في وقت أكد بعضـهم بـأن ارتفـاع الرطوبة النسبية للخضار المجمدة أثناء فترة التخزين التجميدي يؤدي إلـى حـدوث تكاثف للبخار على شكل قطرات، أما انخفاضها فيسبب حرق التجميـد (الجنـدي، 1975، قاسم 1988) .

تم إجراء تجارب كثيرة لمعرفة تأثير عمليتي التجميد والتعليب على التغير في نسبة الكلوروفيل، ففي دراسة لتحديد مستواه في السبانخ الطازج والمجمّد والمُعلّب وجـد أن 15.9 % من نسبة الكلوروفيل فُقِدَت خلال التجميد في وقت ارتفعت نسبة الفقـد في الكلوروفيل كثيراً بعد التعليب نتيجة الحرارة المرتفعة للتعقيم (Ayerra, *et al*, 2000).

في دراسات الباحثة (Ella Gleim, *et al*, 2006) لمـادتي السـبانخ والهليـون الطازجة والمجمّدة لاحظت أن محتوى فيتامين C لم يتغير بشـكل كبيـر، حيـث حافظت تلك الخضار على المستوى نفسه من الفيتامين قبل وبعد عملية التجميد.

في دراسة أخرى (Berat Nur Sal, 2005) حـول مسـتويات فيتـامين C فـي مجموعة من الخضار بهدف معرفة تأثير عملية التصنيع والتخزين المُجمّد للخضار الطازجة وجد أنّ عملية التجميد الأولي لها أدت إلى انخفـاض فيتـامين C بنسـبة (19- 51) % حسب نوع الخضار المدروسة، بينما تسبب عملية التخزين التجميدي بفقد (27- 57)% وذلك عند انتهاء مرحلة التخزين التجميدي لمدة (6) أشهر.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحديد تأثير عملية التجميد وفترة التخزين التجميدي على حبوب البازلاء الخضراء وذلك من خلال ثلاث مجموعات. المجموعة الأولى لم تتعرض إلى السلق أو اضافة الملح، في حين تعرضت المجموعة الثانية إلى السلق على (90) °م واضافة ملح الطعام (3 %) ، بينما اكتفت المجموعة الثالثة بالسلق من غير اضافة الملح ، كل ذلك تم خلال فترات زمنية متعاقبة بدأت بمرحلة انتهاء عملية التجميد وإزالة حالة التجمد وكذلك خلال فترات التخزين التجميدي وبمعدل (15) يوماً لكل مرحلة من حيث التأثير في بعض الخواص الكيماوية (محتوى البروتين، السكر، الألياف، الدسم، فيتامين C) وكذلك الخواص الحسية (اللون، الرائحة، القوام) .

وللوقوف على حقيقة هذه التبدلات وتحديد أثرها قمنا بإجراء تحليل إحصائي لإبراز الفروقات بين لمعاملات المختلفة وكذلك بين فترات التخزين المتلاحقة .

المخطط التكنولوجي للعمليات المطبقة على حبوب البازلاء الخضراء

مواد البحث وطرائقه:

تحضير معاملات حبوب البازلاء للتخزين التجميدي:

استخدمت حبوب البازلاء الخضراء الطازجة والمستجرة من السوق المحلية بعد القطاف بحوالي (5- 6) ساعات وهي من الصنف البلدي. أخذت عينات بوزن (250) غ تقريباً لكل عينة وبواقع (3) مكررات ثم أجريت عليها عمليات الفرز وإزالة الشوائب ليصبح وزن العينة الواحدة بعد ذلك (210) غ تقريباً .

أجريت عملية غسيل للحبوب بالماء العادي (الصنبور) لضمان التخلص من الأتربة والشوائب وخضعت للمعاملات الأولية التالية:

1 – عملية السلق بإضافة الملح أو بدونه.

2- التبريد إلى درجة حرارة الغرفة باستخدام تيار مائي من الصنبور مباشرة.

3- التصفية لإزالة الماء العالق.

4- التعبئة بأكياس من البولي إيثيلين.

5- التجميد على (- 20) °م .

جدول رقم (١) : وزن حبوب البازلاء الخضراء خلال فترة التجميد والمعاملات الأولية المطبقة عليها .

وزن حبوب البازلاء الخضراء والمعاملات المطبقة عليها	معاملات حبوب البازلاء الخضراء		
	1	2	3
المادة الخام (غ)	250	250	250
بعد التنظيف وإزالة الشوائب (غ)	210	210	210
بعد السلق (غ)	210	199	185
بعد التجميد (غ)	179	170	165
ملح الطعام %	% 3	%3	% 0
درجة حرارة السلق (مْ)	0 مْ	90 مْ	90 مْ
زمن السلق (دقيقة)	0	5	5

الاختبارات الكيميائية:

١- **تقدير البروتين الخام** : حسب طريقة كلداهل (AOAC, 1980) .

٢- **تقدير فيتامين C** : طبقاً لطريقة (AOAC, 1980) .

٣-**تقدير الألياف الخام** : طبقاً لطريقة (AOAC, 1980) .

٤-**تقدير الدهن الخام** : حسب سوكسلت (AOAC, 1980) .

٥- **تقدير نسبة السكريات** باستخدام طريقة Lane and Eynon (AOAC, 1980) .

الاختبارات الحسية : تم تقييم الصفات الحسية لحبوب البازلاء قبل وبعد فترات التخزين التجميدي لجميع المعاملات بواسطة لجنة تذوق مكونة من (8) أشخاص مدربين لإجراء الفحوص الحسية حيث استخدم نظام الـ20 نقطة وشملت تقدير الطعم والنكهة والقوام واللون، حيث نظمت استمارات خاصة على أعضاء لجنة التذوق وهم من أعضاء الهيئة التدريسية في قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة .

وضعت العينات أمام المشاركين ضمن عبوات متماثلة ، أعطيت كـل عينـة رقـم خاص (سري) بعدها بدأت عملية التقويم و تسجيل النقاط لكل صفة مـن صـفات العينة المدروسة ثم جمعت الاستمارات و أخذت متوسطات القيم وضـربت بعامـل الأهمية لكل صفة مدروسة على حدة و سجلت النتائج بجداول تشمل نقاط كل صفة ثم مجموع النقاط لكل عينة وذلك طبقاً لـ (Rauscher,1986)

التحليل الإحصائي :

أجري التحليل الإحصائي اعتماداً على تصميم القطع المنشقة بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة ولكل مكرر منها ثلاث مكررات لكل اختبار وأجـري بعـدها تحليـل التباين لكل اختبار باستخدام برنامج SPSS وحسب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى ثقة (5 %).

النتائج والمناقشة:

جدول (1) : تغيرات محتوى البروتين %

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م ، 5 دقائق، 3 % ملح	المعاملة (3) سلق 90 م ، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
بعد التجمد وإزالة حالة التجمد	23.05	23.12	23.21	23.13
15 يوماً تخزين تجميدي	22.90	23.00	23.00	23.03
شهر تخزين تجميدي	22.05	23.04	22.43	22.51
شهر ونصف تخزين تجميدي	21.90	22.90	21.90	22.23
شهرين تخزين تجميدي	21.40	22.80	21.40	21.87
شهرين ونصف تخزين تجميدي	20.90	22.01	21.01	20.97
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	20.15	21.90	20.19	20.99
المتوسط	21.76	21.97	22.58	
$L.S.D_{0.05}$	للسلق والملح	0.65		
	زمن التخزين	0.49		
	التفاعل	0.72		

نلاحظ من خلال النتائج مع مرور ثلاث أشهر من التخزين التجميدي انخفاضاً في محتوى البروتين كان أكثر وضوحاً في المعاملة الأولى التي لم تخضع للسلق أو إضافة الملح.

فيما يتعلق بالإنخفاض في نسبة البروتين يمكن القول إنّ الفروق التي ظهرت تبين نسبة البروتين في البداية ونسبة البروتين في النهاية وهي بحدود (12.6%) لتجربة الشاهد (1) و (5.3%) للمعاملة (2) و (13.1%) للمعاملة (3) .

جدول (2) : تغيرات محتوى السكر(%)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3% ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
بعد التجمد وإزالة حالة التجمد	8.81	8.63	9.10	8.85
15 يوماً تخزين تجميدي	8.75	8.59	9.03	8.79
شهر تخزين تجميدي	8.70	8.54	9.00	8.78
شهر ونصف تخزين تجميدي	8.65	8.50	8.97	8.71
شهرين تخزين تجميدي	8.50	8.47	8.95	8.64
شهرين ونصف تخزين تجميدي	8.47	8.45	8.93	8.62
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	8.45	8.40	8.90	8.58
المتوسط	8.62	8.51	8.98	
L.S.D0.05	للسلق والملح	0.15		
	زمن التخزين	0.05		
	التفاعل	0.23		

نلاحظ أن محتوى السكر مع مرور (3) أشهر من الحفظ بالتخزين التجميدي لم تظهر فروقات كبيرة بين المعاملات، إلا أنه في المجموعة الثالثة التي تم معاملتها بالسلق من غير إضافة الملح كان أقل بالمقارنة مع بقية المجموعات.

جدول (3) : تغيرات محتوى الألياف (%)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3% ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
بعد التجمد وإزالة حالة التجمد	6.51	6.32	6.43	6.42
15 يوماً تخزين تجميدي	6.48	6.30	6.40	6.39
شهر تخزين تجميدي	6.44	6.28	6.39	6.37
شهر ونصف تخزين تجميدي	6.42	6.26	6.37	6.35
شهرين تخزين تجميدي	6.40	6.23	6.33	6.32
شهرين ونصف تخزين تجميدي	٦.٣٨	6.21	6.30	6.30
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	6.37	6.18	6.28	6.28
المتوسط	6.43	6.25	6.36	
L.S.D0.05	للسلق والملح	0.10		
	زمن التخزين	n.s		
	التفاعل	0.13		

لم تُظهر النتائج تغيرات معنوية بالنسبة لمحتوى الألياف ، وقد يعود ذلك لزيادة استهلاك السكر خلال فترة التخزين التجميدي لمدة 3 أشهر لتلك المعاملة ، لكن لوحظ أن أقل محتوى كان في المعاملة رقم(2) وقد يعود ذلك إلى تأثير إضافة الملح بنسبة 3% وكذلك لفترة التخزين التجميدي .

جدول (4): تغيرات محتوى فيتامين C (%)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3% ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
بعد التجمد وإزالة حالة التجمد	47.11	44.35	45.24	45.57
15 يوماً تخزين تجميدي	40.00	40.00	40.15	40.05
شهر تخزين تجميدي	38.10	38.00	38.16	38.09
شهر ونصف تخزين تجميدي	34.01	34.00	34.20	34.07
شهرين تخزين تجميدي	32.08	32.00	32.40	32.16
شهرين ونصف تخزين تجميدي	29.99	29.50	30.50	30.00
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	28.40	29.00	30.50	29.14
المتوسط	35.67	35.26	35.81	
L.S.D0.05	للسلق والملح	0.12		
	زمن التخزين	6.22		
	التفاعل	5.73		

من خلال النتائج يتضح أن المجموعة الأولى كانت الأقل بالنسبة لمحتوى فيتـامين C وذلك بالمقارنة مع بقية المجموعات وذلك بعد مرور 3 أشـهر مـن التخـزين التجميدي ، وقد يعود ذلك إلى زيادة أكسدة فيتامين C في هذه الفترة .

جدول (5) : تغيرات محتوى الدهن (%)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3 % ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
بعد التجمد وإزالة حالة التجمد	1.50	1.40	1.40	1.45
15 يوماً تخزين تجميدي	1.45	1.28	1.46	1.37
شهر تخزين تجميدي	1.30	1.24	1.39	1.28
شهر ونصف تخزين تجميدي	1.20	1.20	1.30	1.22
شهرين تخزين تجميدي	0.98	1.18	1.25	1.12
شهرين ونصف تخزين تجميدي	0.96	0.99	1.19	1.01
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	0.90	0.95	1.00	0.95
المتوسط	1.18	1.18	1.24	
L.S.D0.05	للسلق والملح	n.s		
	زمن التخزين	2.15		
	التفاعل	2.63		

يتبين من هذه النتيجة أن المجموعة الثالثة المعاملة بالسلق وبدون إضافة الملح بنسبة 3 % كانت الأعلى بالنسبة للمحتوى من الدهن بالمقارنة مع بقية المجموعات،ويعود ذلك إلـــى انخفاض نسبة وكمية الدهن المتحلل في المجموعة الثانية بالمقارنة مع بقية المجموعـــات خلال فترات التخزين التجميدي المدروسة .

جدول (6) : نتائج التقويم الحسي لصفة اللون

(باستخدام نظام الـ20 نقطة)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3 % ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
الشاهد	4.8	4.8	4.8	4.8
15 يوماً تخزين تجميدي	4.0	4.1	4.3	4.13
شهر تخزين تجميدي	3.7	3.6	4.2	3.83
شهر ونصف تخزين تجميدي	3.4	3.4	4.0	3.60
شهرين تخزين تجميدي	3.0	3.6	3.8	3.47
شهرين ونصف تخزين تجميدي	3.7	3.5	3.7	3.3
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	2.2	3.3	3.5	3.0
المتوسط	3.4	3.75	4.04	
L.S.D0.05	للسلق والملح	0.23		
	زمن التخزين	1.5		
	التفاعل	2.75		

من خلال معطيات الجدول رقم(6) المتعلق بنتائج التقويم الحسي لصفة اللون ، لوحظ أن المجموعة(3) كانت هي الأفضل وقد يعود ذلك إلى التأثير السلبي لاستخدام الملح وما قد يحتويه من شوائب في المجموعة(2) وكذلك عدم الخضوع لعملية السلق في المجموعة(1) .

جدول (7) : نتائج التقويم الحسي لصفة القوام

(باستخدام نظام الـ 20 نقطة)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3 % ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
الشاهد	4.6	4.6	4.6	4.6
15 يوماً تخزين تجميدي	3.9	4.0	4.1	4.0
شهر تخزين تجميدي	3.6	3.5	4.0	3.70
شهر ونصف تخزين تجميدي	3.30	3.3	3.8	3.47
شهرين تخزين تجميدي	2.9	3.0	3.6	3.17
شهرين ونصف تخزين تجميدي	2.6	2.8	3.5	3.97
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	2.4	2.5	3.3	2.73
المتوسط	3.33	3.38	3.84	
L.S.D0.05	للسلق والملح	5.22		
	زمن التخزين	0.72		
	التفاعل	1.53		

بالنسبة لنتائج التقويم الحسي لصفة القوام ، نلاحظ أن المجموعة(3) كانت هي الأفضل في قوامها في حين تدهور القوام وخاصة في المجموعة التي لم تخضع لإضافة الملح ولا إلى عملية السلق .

جدول (8) : نتائج التقويم الحسي لصفة الرائحة

(باستخدام نظام الـ20 نقطة)

فترة التخزين	المعاملات			المتوسط
	المعاملة (1) لم تخضع للسلق أو إضافة الملح	المعاملة (2) سلق 90 م، 5 دقائق، 3% ملح	المعاملة (3) سلق 90 م، 5 دقائق، بدون إضافة ملح	
الشاهد	4.7	4.7	4.5	
15 يوماً تخزين تجميدي	3.8	3.9	4.1	
شهر تخزين تجميدي	3.5	3.4	2.9	
شهر ونصف تخزين تجميدي	3.2	3.2	3.9	
شهرين تخزين تجميدي	2.8	2.9	3.7	
شهرين ونصف تخزين تجميدي	2.5	2.7	3.5	
ثلاث أشهر تخزين تجميدي	2.0	2.4	3.6	
المتوسط	3.21	3.31	3.75	
L.S.D0.05	للسلق والملح	0.27		
	زمن التخزين	1.10		
	التفاعل	2.24		

بالنسبة لصفة الرائحة وفق معطيات الجدول رقم(8) يلاحظ أن المجموعة الثالثة تميزت برائحة أفضل وتدهورت في المجموعتين الأولى والثانية وهذا يعود إلى التأثير الإيجابي لعملية السلق على هذه الخاصية .

الاستنتاجات والتوصيات :

1- انخفاض محتوى البروتين كان أكثر وضوحاً في المعاملة التي لم تخضع للسلق أو إضافة الملح ، وذلك بعد مرور ثلاثة أشهر من التخزين التجميدي .

2- محتوى السكر انخفض في المعاملة التي خضعت للسلق من غير إضافة ملح .

3- انخفاض محتوى فيتامين C في المعاملة التي خضعت للسلق بدون إضافة ملح.

4- المجموعة الثالثة المعاملة بالسلق ودون إضافة الملح تفوقت بالصفات الحسية على بقية المعاملات .

المراجع:

- AOAC. (1980) **Official Methods of Analysis**. Association of official Analytical Chemists, (13 th ed). Washington, DC., U.S.A.

- AYERRA, *et al*, (2000) **Pea grain- a promising component to functional food.** Obst, gemuse- und kartoffelverarbeitung/fruit, vegetable and potato processing. 85:40- 47.

- BERAT NUR SAL, (2005) **Fresh pea (*Opuntia* spp.): A review on their chemistry, technology and uses.** Molecular nutrition and food research, 49:175-194.

- BEUCHAT L. R, (2003) **Phytochemical and nutrition significance of fresh pea grain**. European food research and technology, 212:396- 407.

- ELLA GLEIM, *et al*.(2006) **Effect of initial oxidation on ascorbic acid browning in stored kiwifruit juice and model concentration.** Lebensmittel- wissenschaft und- technologie, 25:574- 578.

- ELLEN BROWN, (2006) **Freezing guide , freezing spinach.** Thrifty fun Co .

- KADER, A. A., Zagory, A. D., and Kerbel E. L. (1989) **Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables .** Crit. Rev. Food Sci, Nutr. 28:1-30.

- NGUYEN,C.,and Carlin, F. (1994) **The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables**. Crit. Rev. food Sci. Nutr, 34: 371-401.

- RAUSCHER K., R. Engest und U. Freimuth, : **Untersuchung von Lebensmitteln**. VEB Vachbuchverlag, Leipzig (1986)

-WILEY, R. C., (1994) **Introduction to minimally rocessed refrigerated fruits and vegetables**. Chapman & health inc, New York, 1-14 P.

- الجندي محمد ممتاز، (1975)- الصناعات الغذائية (نظري) - مصر.

- عودة كرم ، (1998)- الصناعات الغذائية (عملي)- جامعة دمشق .

- قاسم مصطفى ، (1988)- مبادئ حفظ الأغذية (عملي)- جامعة حلب .

- كيالي علي زياد، (1982)- الصناعات الغذائية (عملي)- جامعة حلب .

Effect of freezing conservation on chemical composition and sense evaluation in fresh pea grain

Abstract

The research was carried out to determine effect of freezing conservation on chemical composition and sensory evaluation in fresh pea grain. A comparative study was done between primary treatments (*e. g.* boiling and salt addition) before and during freezing conservation of three months period.

Some chemical characteristics including: protein, sugar, fiber, fat and vitamin C contents were studied in terms of control 1st treatment without boiling or salt addition, where 2nd treatment consist of boiling at 90 °c for 5 min. plus 3 % table salt addition. Whereas the 3rd treatment consist of boiling at 90 °c for 5 min., but without table salt addition.

According to the obtained data, significant differences observed between 2nd treatment and other treatments before and during freezing conservation. 2nd treatment considered as a best treatment for conservation under freezing storage conditions.

Key words: pea grains, freezing storage, sense characteristics, chemical composition.