تأثير المعاملات الأولية في بعض المؤشرات الكيميائية والحسية للبازلاء (Pisum sativum) المجففة في فصل الصيف

عمار المحمود*، د.جمال كرك،د.محمد خير طحلة*****

* طالب ماجستير، قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية

** أستاذ في قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة الفرات، ديرالزور، سورية

*** أستاذ في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية

الملخص

أُجري البحث في قسم الهندسة الريفية في كلية الزراعة في جامعة دمشق بهدف تجفيف البازلاء بطريقتين، الأولى بواسطة مجفف شمسي مع تخزين حراري والثانية تجفيف طبيعي، وطُبقت مجموعة من المعاملات الأولية على مادة البازلاء قبل التجفيف (سلق على درجة حرارة 85 مْ لمدة 5 دقائق، سلق على درجة حرارة 85 مْ ولمدة 3دقائق مع إضافة مادة ميتا سلفات البوتاسيم) وقورنت مع البازلاء الطبيعية، وقُدرت بعض الاختبارات الكيميائية والحسية للبازلاء المجففة في مخابر قسم علوم الأغذية ومخبر التموين المركزي. أظهرت نتائج التركيب الكيميائي تفوق البازلاء المجففة طبيعياً والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% في نسبة السكريات الكلية والمرجعة والحموضة حيث بلغت الأرقام للمؤشرات الأنفة الذكر 34.22، 27.11 على التوالي على عينات البازلاء المجففة طبيعياً دون أي معاملة، كما تفوقت عينات البازلاء المجففة طبيعياً والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم وبشكل معنوي في نسبة المادة الجافة ودرجة التشرب بنسب 93.24 و2.19% على التوالي. بينما تفوقت عينات البازلاء المجففة ضمن المجفف الشمسي على العينات المجففة بشكل طبيعي في معظم مؤشرات الجودة للبازلاء المجففة، كما وتفوقت البازلاء المجففة في الرف الأول ضمن المجفف الشمسي مع تخزين حراري على البازلاء المجففة ضمن الرفوف الثاني والثالث في نفس المجفف في

معظم صفات الجودة للبازلاء المجففة (المادة الجافة، السكريات الكلية والمرجعة، البروتين، رقم الحموضة ودرجة التشرب)

الكلمات المفتاحية:

البازلاء المجففة، مجفف شمسي، التركيب الكيميائي، السكريات الكلية.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يُعتبر القطر العربي السوري من أنسب الدول العربية لزراعة أنواع عديدة من الخضار، لصلاحية أرضه وملائمة مناخه لزراعة العديد منها على مدار أيام السنة ، حيث تنتشر زراعة الخضار في أغلب المناطق وبوجهٍ خاصٍ في المناطق الداخلية والساحلية . تدل المعطيات الإحصائية الصادرة عن الاتحاد العام للفلاحين على الازدياد الكبير في إنتاج أغلب الخضار، ومثال على ذلك البازلاء الخضراء، حيث تُعد (Pisum sativum) من محاصيل الخضار المهمة في العالم وواسعة الانتشار، وذلك نظراً لأهميتها التصنيعية والغذائية .تُعتبر بذورها غنية بالسكريات التي تتراوح نسبتها بين 45–50% والمواد البروتينية من 20–25% من المادة الجافة ، حيث تُزرع في : حمص، حماه، درعا، طرطوس وغيرها من المحافظات، وتُزرع البازلاء بطرائق تقليدية وبطريقة الزراعة المحمية، الأمر الذي رفع كميات الإنتاج بشكلٍ ظاهرٍ وبلغت كميات الإنتاج السنوية لعام 2016 / 3957/ طناً بمساحة مزروعة /2797/ هكتار(المجموعة الإحصائية الزراعية، 2016).

يُعد التجفيف Dehydration من أقدم الطرائق المستخدمة في حفظ الأغذية حيث اتبعت طريقة التجفيف الشمسي منذ القدم في منطقة حوض المتوسط لحفظ ثمار الفاكهة كالتين والعنب, ومع تطور الصناعة تم استنباط طرائق أكثر حداثة في تجفيف الأغذية كالتجفيف بالهواء الساخن , التجفيف بالأشعة تحت الحمراء, التجفيف بالأمواج المغناطيسية, التجفيف تحت التفريغ(الفاكوم) , التجفيف بالميكروويف ,

التجفيد والتجفيف الأسموزي وغيرهما(Sacilik and Elicin, 2005)، إن الهدف الأساسي من عملية التجفيف الصناعي هو استخدام درجة حرارة مناسبة لتعطي مادة مجففة ذات طعم مقبول ولون جذاب وتقلل من نسبة فقد المواد الغذائية والفيتامينات وتتراوح درجة الحرارة المناسبة للتجفيف مابين 80–50 م°. وعلى الرغم من تنوع طرائق التجفيف الصناعي إلا انه لابد من إجراء معاملات أولية تسبق عملية التجفيف بهدف تثبيط النشاط الانزيمي والحفاظ على لون المادة الغذائية المجففة مثل معاملة الثمار بغاز ثاني أكسيد الكبريت أو المعاملة بحمض الستريك أو الاسكوربيك أو كلوريد الكالسيوم أو الغمر بالماء الحار وغيرها من المعاملات الأخرى (D. B. Jadhav, et al., 2.10) وتهدف عملية النقع Blanching لايقاف النشاط الانزيمي والذي يسبب التغيرات غير المرغوبة في اللون والطعم والنكهة والرائحة والقيمة الغذائية، كما يمكن تقليل الفقد في الفيتامينات والمعادن الذوابة بالماء عبر ظروف مثالية لعملية النقع كنوع المادة الكيميائية المضافة لمحلول النقع وتركيزها ودرجة حرارة وزمن النقع ، وتتم عادة على درجة حرارة 90 – 75 م^0 لمدة 10 دقائق اعتمادا على حجم قطع المادة الغذائية أحد المشكلات الرئيسية التي تعترض تطبيق استخدام المجففات الشمسية: هي ظروف الطقس السائدة خلال عملية التجفيف، حيث يتطلب التجفيف باستخدام المجففات الشمسية بفعالية وكفاءة عالية، توفر فترات طويلة غير متقطعة من السطوع الشمسي (Mercer, 2003; Mercer, 2008). بين (الحلفي وزملاؤه، 2008) أن رطوبة كل من المشمش والتين والعنب والباميا قد انخفضت معنوياً مع زيادة زمن التجفيف وكان الانخفاض عند استعمال المجفف الشمسي أعلى منه عند التجفيف الشمسي الطبيعي، وأوضح أن كفاءة تجفيف كل من المشمش والتين والعنب والباميا بالمجفف الشمسي كانت أعلى بالمقارنة مع التجفيف الشمسي الطبيعي حيث كان معدل الكفاءة لتلك الأغذية 80، 64، 60، 73% على التوالي بالمجفف الشمسي، بينما بالتجفيف الشمسي الطبيعي كانت 30، 21، 27، 32 %

على التوالي. تم إجراء العديد من التجارب على التغيرات الحاصلة في معايير جودة المنتجات المجففة كاللون والانكماش خلال تجفيف المنتجات الزراعية (Demir *et al*., 2004; Mayor and Sereno, 2004; Talla *et al*., 2004; Sacilik and Elicin, 2005; Koc *et al*., 2008). يتم عادة تقييم نوعية المنتجات المجففة من خلال كل من المظهر واللون وغيرها من الصفات الفيزيائية كالانكماش والمسامية (Seiiedlou *et al.,* 2010). تجفف ثمار الخضروات إلى مستوى رطوبي يتراوح بين 4 – 6 % (Vashisth *et al*., 2011).

يعمل تجفيف الخضروات على إطالة مدة صلاحية الثمار إذا ما تم تخزينها تحت ظروف مناسبة، وفي تسهيل عمليات النقل والتسويق وخفض التكلفة (Kaleta and Gornicki, 2010). من أهم طرائق المعالجة الأولية للخضروات قبل تجفيفها ما يلي: المعاملة بالكبريت، السلق، المعاملة بمحاليل الكبريتات، بيكربونات الصوديوم (Troftgruben, 1997).

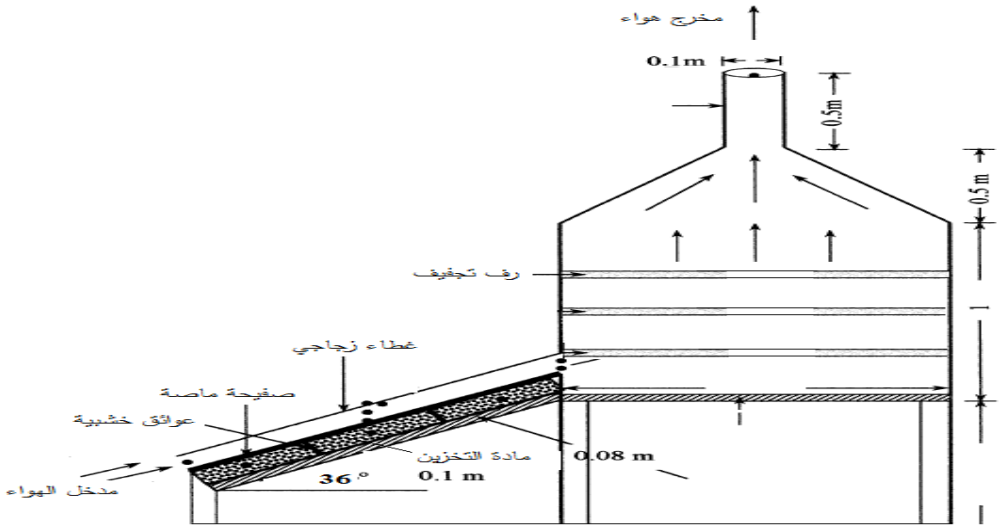
أهمية البحث وأهدافه:

استناداً إلى ما سبق أعلاه ونظراً لأن سورية من المناطق المهمة في زراعة الخضار وخاصة البازلاء، ولوجود فائض من هذه الثمار غير مسوق بشكل طازج، ولعدم وجود دراسات علمية محلية لدراسة طريقة التجفيف الأمثل والتركيب الكيميائي لمادة البازلاء فقد **هدف البحث** إلى دراسة تأثير طريقة التجفيف (مجفف شمسي مع تخزين للحرارة – تجفيف طبيعي) وبعض المعاملات الأولية في بعض مؤشرات الجودة للبازلاء المجففة (الكيميائية والحسية) في فصل الصيف.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث: أُجري البحث على نبات البازلاء (Pisum sativum) ذات الحبوب المجعدة، وذلك بسبب نضجها البطيء وبطء التحولات الحيوية فيها، حيث تم الحصول عليها من أسواق مدينة دمشق في شهر تموز من عام 2018.

طرائق التجفيف: تم التجفيف في فصل الصيف، بحيث تم وضع المجفف على سطح مبنى قسم الاقتصاد والهندسة الريفية في كلية الزراعة في جامعة دمشق، وتم التجفيف حتى الوصول إلى نسبة المادة الجافة الثابتة مع قياس درجة الحرارة داخل المجفف والرطوبة الجوية النسبية وفق الطريقتين التاليتين : الأولى : بواسطة مجفف شمسي مع تخزين حراري ويتكون بشكل أساسي من سخان هوائي solar air heater يتكون من لوح مسطح ماص للإشعاع الشمسي وطبقة من الحجر الأسود الماص للحرارة ومن غرفة تجفيف تحتوي على رفوف، توضع عليها شباك معدنية مثقبة وهذه الشباك قابلة للسحب والخروج من مكانها كما يحتوي على منافذ لدخول وخروج الهواء، يعمل اللوح الماص على تزويد غرفة التجفيف بالهواء الساخن المطلوب، الشكل (1) .



الشكل (1): مجفف شمسي مع تخزين حراري.

نوع المعاملة		طبيعي	سلق	سلق مع ميتا باي سلفيت البوتاسيوم
عدد الساعات اللازمة للتجفيف	الرف الأول	17	16	15
	الرف الثاني	17	16	16

	الرف الثالث	18	17	16

2–تجفيف البازلاء بشكل طبيعي (حسب موصللي . 1995) : نشرت الحبوب برفق على حصيرة نظيفة بطبقة واحدة في مكان ظليل خلال النهار مع مراعاة تقليب الحبوب كل ساعة الحبوب وتغطيتها ليلاً وذلك منعا لسقوط الندى عليها، ثم يتم نقلها إلى مكان ظليل في النهار لاستكمال التجفيف.

نوع المعاملة	طبيعي	سلق	سلق مع ميتا باي سلفيت البوتاسيوم
عدد الساعات اللازمة للتجفيف	20	19	19

المعاملات الأولية: فرزت حبوب البازلاء الجيدة عن الحبوب التالفة والمصفرة، وتم اختيار الحبوب الناضجة والسليمة والخضراء للتجفيف والخالية من الإصابات الحشرية ومتماثلة الحجم، ثم غُسلت حبوب البازلاء عدة مرات، حتى يتمّ تخفيف الحمولة الجرثومية وآثار المبيدات.

1. المعاملة الأولى: غمرت حبوب البازلاء في ماء مغلي بدرجة حرارة 85°م لمدة 3 دقائق،.
2. المعاملة الثانية: عينة الشاهد.
3. المعاملة الثالثة: السلق بماء بدرجة حرارة (85°م) يحتوي على محلول ميتا باي سلفيت البوتاسيوم (0.3–0.5%) لمدة 3 دقائق بهدف المحافظة على لون حبوب البازلاء.
4. جُففت العينات المعاملة بالمعاملات سابقة الذكر بطريقتين (مجفف شمسي مع تخزين حراري ، تجفيف شمسي طبيعي) إلى نسبة مادة جافة 2.89%، وبعد الانتهاء من تجفيفها، وضعت حبوب البازلاء في علبةٍ مُحكمة الإغلاق، وحفظت في مكانٍ جاف لحين الاستعمال.

أجهزة القياس:(- مجموعة مقاييس حرارة موضعية.- ميزان حساس كهربائي دقة 0.01 .- مجفف كهربائي لتقدير الرطوبة الأولية .- جهاز pH – meter.) **وتشمل القياسات المدروسة:**

1- تحديد المادة الجافة:

باستخدام مجفف كهربائي على درجة حرارة 105مْ حتى ثبات الوزن حسب (AOAC, 2004)

2- حساب نسبة التشرب:

ويتم حسابها للتعبير على قدرة المواد الجافة لامتصاص الماء، وذلك بأخذ 10 غ (الوزن الأولي) من المادة الجافة ثم توضع في دورق سعة 500 مل ويضاف إليها 150 مل من الماء المقطر وتغلى لمدة 5 دقائق وبعد حدوث التشرب يتم وزن العينة وهو الوزن النهائي ويتم الحصول على نسبة التشرب بقسمة الوزن النهائي على الوزن الأولي (Prakash *et al*., 2003).

$$R = \frac{\text{وزن المادة النهائي}}{\text{الوزن الأولي}} X100$$

3-تقدير الحموضة الكلية:

قُدرت الحموضة الكلية بالمعايرة بواسطة 0.1 N من محلول قلوي NaOH وسيتم تحديد رقم الـ pH باستخدام جهاز pH – meter.

4- تقدير السكريات الكلية والمرجعة:

قُدرت السكريات الكلية والمرجعة حسب طريقة Lane and Enyon تبعاً لما ذكره (Howrtiz, 1975).

5- الاختبارات الحسية: تم دراسة الخصائص الحسية للبازلاء المجففة باستخدام مقياس هيدونيك Hedonic scale بتحديد خمس نقاط (اللون والطعم والرائحة والنكهة والقوام والقبول العام) .. حسب (Larmond 1997),يعد هذا الإختبار من أكثر الاختبارات استعمالا" عندما يراد إيجاد أفضل العينتين (اختبار ويستعمل هذا

الإختبار فقط في حالة الكميّة,أي مع المقياس,والتي يعبّر فيها المحكم ,التّفضيل)عن درجة رغبته (رضاه,سروره,انشراحه) أو عدم رغبته للعينة المختبرة , وعادة" يستعمل مقياس من (1_5) ليعبّر عن الرّغبة في تفضيل العيّنة المختبرة, يبدأ وفق التّرتيب التّالي: ممتاز _5، جيد جداً _4، جيد _3، متوسط _2، ضعيف _1.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

حللت النتائج باستخدام برنامج SPSS الإصدار 21 لمعرفة التباين (ANOVA)، وحسبت المتوسطات والانحراف المعياري، ثم قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$) بطريقة أقل فرق معنوي (LSD).

النتائج والمناقشة:

1- نتائج التركيب الكيميائي للبازلاء الطازجة

يبين الجدول (1) نتائج التركيب الكيميائي للبازلاء الطازجة، حيث لوحظ أن نسبة الرطوبة كانت 67.89%، ونسبة المادة الجافة كانت 32.11%، وكانت نسبة السكريات الكلية 10.5%، أما نسبة البروتين والحموضة فقد كانت 6.33 و0.12% على التوالي، وتوافقت هذه النتائج مع كل من (Aboud, A., 2013).

الجدول (1) نتائج التركيب الكيميائي للبازلاء الطازجة

العينة	اسم الاختبار	المادة الجافة	السكريات الكلية	السكريات المرجعة	البروتين	الحموضة	الرطوبة
		X±SD	**X±SD**	**X±SD**	**X±SD**	**X±SD**	**X±SD**
البازلاء الطازجة		32.11±3.2	10.5±1.01	5.9±0.84	6.33±0.97	0.12±0.02	67.89±4.12

X±SD: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لثلاثة مكررات

2- نتائج التركيب الكيميائي للبازلاء المجففة بالمجفف الطبيعي

يبين الجدول (2) نتائج التركيب الكيميائي للبازلاء المجففة طبيعياً، حيث يلاحظ تفوق البازلاء المجففة طبيعياً والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% في نسبة السكريات الكلية والمرجعة حيث بلغت الأرقام للمؤشرات الأنفة الذكر (34.22، 27.11) وعلى التوالي على عينات البازلاء المجففة طبيعياً دون أي معاملة ، ولم تكن هناك أي فروق معنوية بينها وبين المجففة طبيعياً مع سلق في المؤشرات الكيميائية المذكورة أعلاه، كما وتفوقت البازلاء المجففة طبيعياً والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم وبشكل معنوي في المادة الجافة ودرجة التشرب بنسب 93.24 و2.19% على التوالي على المجففة طبيعياً دون أي معاملة والمجففة طبيعياً مع سلق ، وهذا يتوافق مع(الحلفي وزملاؤه، 2008)، كما وتفوقت العينات المجففة طبيعياً ودون أي معاملة وبشكل معنوي عند مستوى الثقة 5% على العينات المعاملة بالسلق والسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم في محتواها من البروتين حيث بلغت نسبتها 26.12، 25.98 و25.92% على التوالي، ويفسر ذلك بتخرب جزء من البروتينات أثناء عملية السلق (Aboud, A., 2013).

الجدول (2) نتائج التركيب الكيميائي للبازلاء المجففة طبيعياً

العينات	السكريات		البروتين (%)	الحموضة (%)	المادة الجافة (%)	درجة التشرب (%)
	المرجعة (%)	الكلية (%)				
طبيعي شمسي	27.00 ± 0.22[a]	34.11 ± 1.02[a]	26.12 ± 0.23[a]	0.21 ± 0.01[a]	91.63 ± 1.02[a]	1.90 ± 0.12[a]
مسلوق شمسي	27.08 ± 0.24[a,b]	34.19 ± 0.22[a,b]	25.98 ± 0.14[b]	0.18 ± 0.06[b]	92.98 ± 1.05[b]	1.99 ± 0.05[a]
ميتا سلفات البوتاسيم شمسي	27.11 ± 0.45[b]	34.22 ± 0.33[b]	25.92 ± 0.45[b]	0.19 ± 0.01[b]	93.24 ± 0.55[c]	2.19 ± 0.21[b]

X±SD: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لثلاثة مكررات.- تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 0.05≥ P.

3- نتائج التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الأول للمجفف الشمسي مع تخزين حراري

يظهر الجدول رقم (3) نتائج التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الأول للمجفف الشمسي مع تخزين حراري، حيث يلاحظ تفوق البازلاء المجففة بالجهاز والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% على عينات البازلاء المجففة بالجهازً دون أي معاملة والمعاملة بالسلق في نسبة السكريات الكلية والمرجعة والحموضة والمادة الجافة ودرجة التشرب حيث بلغت الأرقام للمؤشرات الأنفة الذكر 35.06، 27.95،0.16، 95.01 و 2.47% على

التوالي، كما لم يكن هناك أي فروق معنوية بين بين المعاملة بالسلق والغير معاملة بأي معاملة في محتواها من السكريات الكلية والمرجعة ونسبة الحموضة، ويلاحظ من الجدول رقم (3) تفوق العينات المجففة بالجهاز والمعاملة بالسلق على العينات الغير معاملة بأي معاملة في نسبة المادة الجافة ودرجة التشرب، وكما وتفوقت العينات الغير معاملة بأي معاملة على العينات المعاملة بالسلق والسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم بنسبة البروتين حيث بلغت 26.32، 26.19 و 26.19 على التوالي وهذا يتوافق مع (Agrawal,*et al.,* 2015).

الجدول(3) التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الأول للمجفف الشمسي مع تخزين حراري

العينات	السكريات		البروتين (%)	الحموضة (%)	المادة الجافة (%)	درجة التشرب (%)
	المرجعة (%)	الكلية (%)				
جهاز رف 1 دون أي معاملة	27.23 ± 0.15[a]	34.34 ± 0.55[a]	26.32 ± 0.35[a]	0.18 ± 0.05[a]	92.04 ± 0.98[a]	1.98 ± 0.24[a]
جهاز رف 1 مسلوق	27.33 ± 0.55[a]	34.44 ± 0.85[a]	26.19 ± 0.25[b]	0.17 ± 0.02[a]	93.92 ± 0.88[b]	2.12 ± 0.22[b]
جهاز رف 1 ميتا	27.95 ± 0.20[b]	35.06 ± 1.09[b]	26.24 ± 0.16[b]	0.16 ± 0.05[b]	95.01 ± 0.34[c]	2.47 ± 0.42[c]

X±SD: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لثلاثة مكررات.- تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 0.05≥ P.

4- نتائج التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الثاني للمجفف الشمسي مع تخزين حراري

يبين الجدول رقم (4) نتائج التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الثاني للمجفف الشمسي مع تخزين حراري، حيث يلاحظ تفوق البازلاء المجففة بالجهاز والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% على عينات البازلاء المجففة بالجهازً دون أي معاملة والمعاملة بالسلق في نسبة السكريات الكلية والمرجعة والحموضة والمادة الجافة ودرجة التشرب حيث بلغت الأرقام للمؤشرات الأنفة الذكر 34.85، 27.74، 0.17، 94.80 و 2.24% على التوالي، كما لم يكن هناك أي فروق معنوية بين بين المعاملة بالسلق والغير معاملة بأي معاملة في محتواها من السكريات الكلية والمرجعة ، كما وتفوقت العينات المجففة بالجهاز والمعاملة بالسلق على العينات الغير معاملة بأي معاملة في نسبة الحموضة والمادة الجافة ودرجة التشرب، وكما وتفوقت العينات الغير معاملة بأي معاملة و المعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم على العينات المعاملة بالسلق بنسبة البروتين حيث بلغت 26.23، 26.16 و 26.09 على التوالي وهذا يتوافق مع كل من (Aboud, A., Annapure and Thorat B. N., 2010 :2013).

الجدول (4) التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الثاني للمجفف الشمسي مع تخزين حراري

العينات	السكريات		البروتين (%)	الحموضة (%)	المادة الجافة (%)	درجة التشرب (%)
	المرجعة (%)	الكلية (%)				
جهاز رف 2 طبيعي	27.11 ± 0.32[a]	34.22 ± 0.41[a]	26.23 ± 0.10[a]	0.20 ± 0.01[a]	91.20 ± 0.55[a]	1.93 ± 0.15[a]
جهاز رف 2 مسلوق	27.23 ± 0.12[a]	34.34 ± 0.25[a]	26.09 ± 0.31[b]	0.18 ± 0.04[b]	93.66 ± 0.75[b]	2.03 ± 0.30[b]
جهاز رف 2 ميتا	27.74 ± 0.16[b]	34.85 ± 0.88[b]	26.16 ± 0.51[a]	0.17 ± 0.02[c]	94.80 ± o.59[c]	2.24 ± 0.33[c]

X±SD: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لثلاثة مكررات.- تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 0.05≥ P.

5-نتائج التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الثالث للمجفف الشمسي مع تخزين حراري

يُلاحظ من الجدول رقم (5) تفوق البازلاء المجففة بالجهاز والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% على عينات البازلاء المجففة بالجهازً دون أي معاملة والمعاملة بالسلق في نسبة السكريات الكلية والمرجعة والمادة الجافة ودرجة التشرب حيث بلغت الأرقام للمؤشرات الأنفة الذكر 34.33، 27.22، 94.41 و2.21% على التوالي، كما لم يكن هناك أي فروق معنوية بين

المعاملة بالسلق والغير معاملة بأي معاملة في محتواها من السكريات الكلية والمرجعة حيث كانت الفروق ظاهرية، كما ويبين الجدول رقم (5) تفوق العينات المجففة بالجهاز والمعاملة بالسلق على العينات الغير معاملة بأي معاملة في نسبة المادة الجافة ودرجة التشرب، وكما وتفوقت العينات الغير معاملة بأي معاملة على العينات المعاملة بالسلق بنسبة البروتين حيث بلغت 26.20 و 26.08 على التوالي وهذا يتوافق مع (Amruta, *et al.,* 2013)، أما بالنسبة لنسبة الحموضة فلم يظهر أي فرق معنوي بين العينات الثلاث وكانت الفروق ظاهرية ويفسر ذلك بأن الرف الثالث من المجفف لم يكن له أي أثر في تغير الحموضة.

الجدول (5) نتائج التركيب الكيميائي لعينات البازلاء المجففة ضمن الرف الثالث للمجفف الشمسي مع تخزين حراري

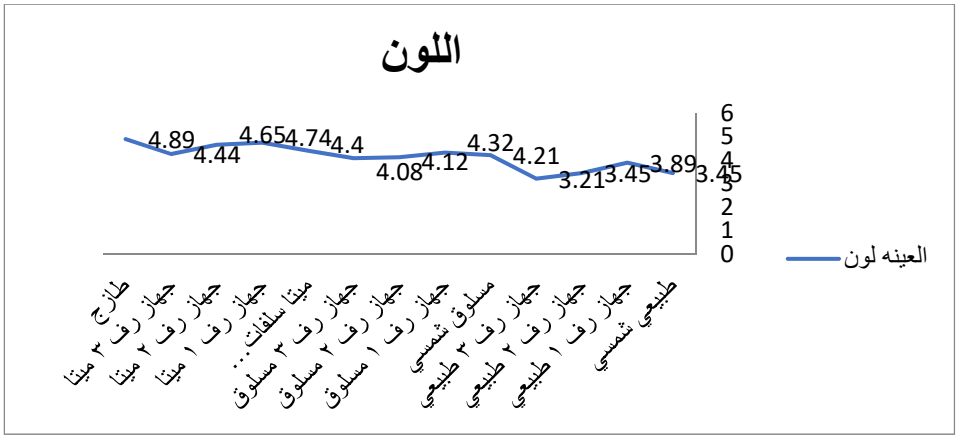
العينات	السكريات		البروتين (%)	الحموضة (%)	المادة الجافة (%)	درجة التشرب (%)
	المرجعة (%)	الكلية (%)				
جهاز رف 3 طبيعي	27.01 ± 0.10^{a}	34.12 ± 0.15^{a}	26.20 ± 0.55^{a}	0.19 ± 0.02^{a}	89.29 ± 0.66^{a}	1.91 ± 0.35^{a}
جهاز رف 3 مسلوق	27.08 ± 0.12^{a}	34.19 ± 0.25^{a}	26.08 ± 0.31^{b}	0.18 ± 0.04^{a}	93.01 ± 0.75^{b}	2.00 ± 0.30^{b}
جهاز رف 3 ميتا	27.22 ± 0.11^{b}	34.33 ± 0.46^{b}	26.11 ± 0.27^{a,b}	0.19 ± 0.08^{a}	94.41 ± 0.38^{c}	2.21 ± 0.10^{c}

X±SD: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لثلاثة مكررات.- تشير الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية على مستوى ثقة 0.05≥ P.

6- نتائج التقيم الحسي لعينات البازلاء الطازجة والمجففة بطريقتين(تجفيف طبيعي وتجفيف شمسي مع تخزين حراري)

6-1-نتائج اللون

يظهر الشكل رقم (2) تفوق البازلاء الطازجة باللون على العينات المجففة، كما وتفوقت العينات المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري على المجففة طبيعياً، أما بالنسبة للعينات المعاملة فقد تفوقت العينات المعاملة بالسلق مع ميتا باي سلفيت البوتاسيوم على باقي العينات المجففة، ويلاحظ من الشكل أيضاً تفوق العينات المجففة في الرف الأول على باقي العينات ضمن الرفوف الثاني والثالث.

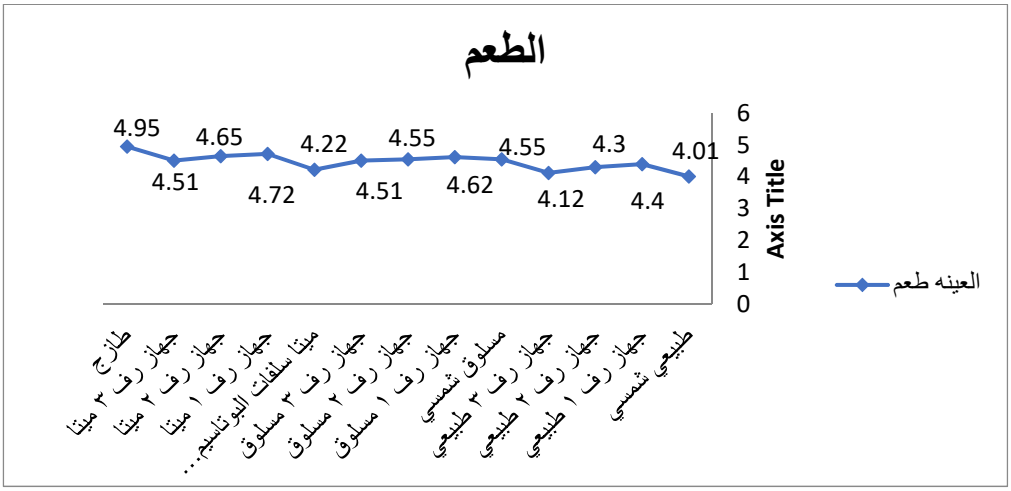


الشكل (2) نتائج التقييم الحسي (اللون) لعينات البازلاء الطازجة والمجففة

6-2-نتائج الطعم

يلاحظ من الشكل رقم (3) تفوق البازلاء الطازجة بالطعم على العينات المجففة، كما وتفوقت العينات المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري على المجففة طبيعياً، أما بالنسبة للعينات المعاملة فقد تفوقت العينات المعاملة بالسلق مع ميتا باي سلفيت

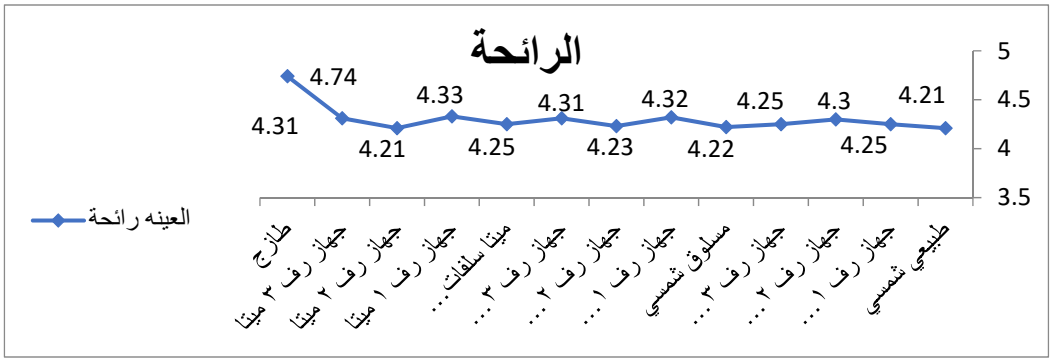
البوتاسيوم على باقي العينات المجففة، ويلاحظ من الشكل أيضاً تفوق العينات المجففة في الرف الأول على باقي العينات ضمن الرفوف الثاني والثالث معنوياً.



الشكل (3) نتائج التقييم الحسي (الطعم) لعينات البازلاء الطازجة والمجففة

3-6 نتائج الرائحة

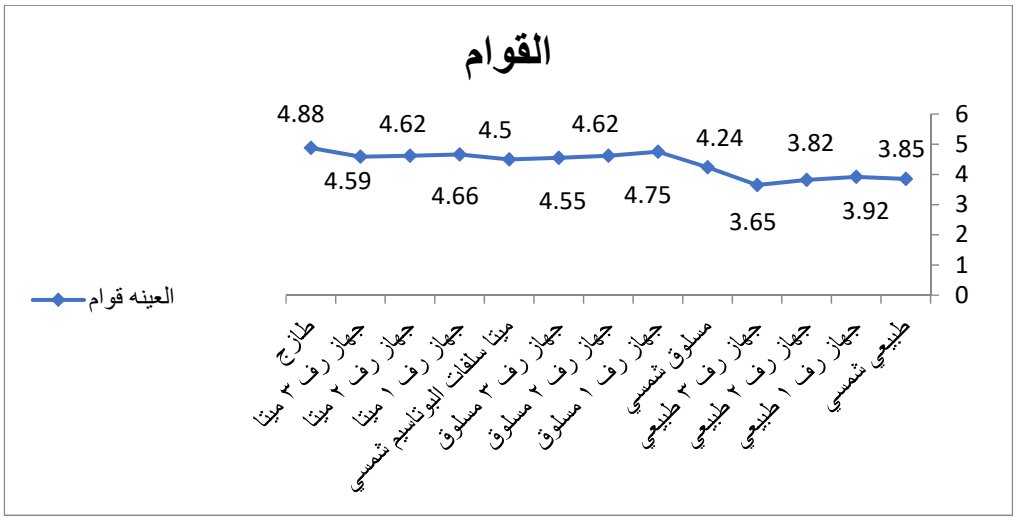
يظهر الشكل رقم (4) تفوق البازلاء الطازجة بالرائحة على العينات المجففة معنويا عند مستوى ثقة 5%، كما وتفوقت معنوياً العينات المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري على المجففة طبيعياً، أما بالنسبة للعينات المعاملة فلم تكن هناك أي فروق معنوية فيما بينها.



الشكل (4) نتائج التقييم الحسي (الرائحة) لعينات البازلاء الطازجة والمجففة

6-4 نتائج القوام

يلاحظ من الشكل رقم (5) تفوق عينات البازلاء الطازجة بالقوام على العينات المجففة معنوياً، كما وتفوقت العينات المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري على المجففة طبيعياً، أما بالنسبة للعينات المعاملة فقد تفوقت العينات المعاملة بالسلق والسلق مع ميتا باي سلفيت البوتاسيوم العينات المجففة والغير معاملة بأية معاملة، ويلاحظ من الشكل أيضاً تفوق العينات المجففة في الرف الأول والثاني على باقي العينات ضمن الرف الثالث معنوياً.

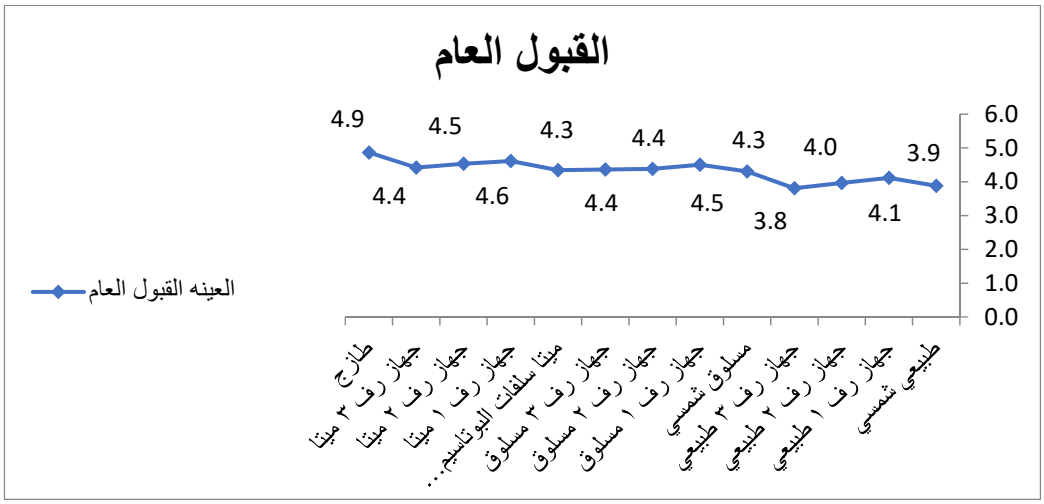


الشكل (5) نتائج التقييم الحسي (القوام) لعينات البازلاء الطازجة والمجففة

6-5 نتائج المجموع النهائي للمؤشرات الحسية

يظهر الشكل رقم (6) تفوق البازلاء الطازجة معنوياً بالقبول العام على العينات المجففة، كما وتفوقت العينات المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري على المجففة طبيعياً، أما بالنسبة للعينات المعاملة فقد تفوقت العينات المعاملة بالسلق والسلق مع ميتا باي سلفيت البوتاسيوم على العينات الغير معاملة، ويلاحظ من الشكل

أيضاً تفوق العينات المجففة في الرف الأول على باقي العينات ضمن الرفوف الثاني والثالث.



الشكل (6) نتائج التقييم الحسي (القوام) لعينات البازلاء الطازجة والمجففة

الاستنتاجات والتوصيات

- ❖ تفوق عينات البازلاء المجففة طبيعياً والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% على عينات البازلاء المجففة طبيعياً دون أي معاملة في نسبة السكريات الكلية والمرجعة والحموضة.
- ❖ تفوقت عينات البازلاء المجففة طبيعياً والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم وبشكل معنوي على المجففة طبيعياً دون أي معاملة والمجففة طبيعياً مع سلق في المادة الجافة ودرجة التشرب.
- ❖ تفوق عينات البازلاء المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري ضمن الرف الأول والثاني والمعاملة بالسلق مع إضافة ميتا سلفات البوتاسيوم معنوياً عند مستوى ثقة 5% على عينات البازلاء المجففة بالجهاز الأنف

الذكر دون أي معاملة والمعاملة بالسلق في نسبة السكريات الكلية والمرجعة والحموضة والمادة الجافة ودرجة التشرب.

- ❖ تفوق عينات البازلاء المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري ضمن الرف الثالث والمعاملة بالسلق فقط على العينات الغير معاملة بأي معاملة في نسبة المادة الجافة ودرجة التشرب.
- ❖ تفوق عينات البازلاء الطازجة معنوياً بالقبول العام على العينات المجففة، وكما وتفوقت العينات المجففة بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري على المجففة طبيعياً، أما بالنسبة للعينات المعاملة بالسلق والسلق مع ميتا باي سلفيت البوتاسيوم فقد تفوقت على العينات الغير معاملة، كما وتفوقت العينات المجففة في الرف الأول على باقي العينات ضمن الرفوف الثاني والثالث.
- ❖ نوصي بالاهتمام بتجفيف الخضروات الموسمية وخاصة البازلاء بالمجفف الشمسي مع تخزين حراري نظراً لطعمها المستساغ ولأهميتها الغذائية، والتوسع بدراسة المعاملات الأولية قبل التجفيف.

المراجع العربية والأجنبية

1. الحلفي، أسعد رحمن. سعيد.، مجيدة، حميد.، يعقوب، يوسف. **(2008)**. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، العدد (خاص)، المجلد 21.

2. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. **(2016)**. منشورات مديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق, سوريا.

3. Aboud, A. **(2013)**. Drying Characteristic of Apple Slices Undertaken the Effect of Passive Shelf Solar Dryer and Open Sun Drying. Pak. J. Nutr., 12 (3): 250-254.

4. Agrawal, A. K., Mishra, N. K., Sandey, K.K. and Geetesh S. **(2015)**. Solar Drying of Pea: Comparison of Various Methods Considering Its Dehydration and Rehydration Characteristics. International Journal of Research Studies in Biosciences (IJRSB) August, PP 83-88.

5. Amruta R. Eswara, M. Ramakrishnarao. **(2013).** Solar energy in food processing – a critical appraisal, Journal of food science and technology, apr;50(2): 209-227.

6. AOAC**. (2004)**. Official method of analysis. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

7. Demir, V., Gunhan,T., Yagcioglu,A.K and Degirmencioglu, A. **(2004).** Mathemati-cal modeling and the determination of some quality parameters of air–dried bay leaves. Biosyst. Eng., 88: 325–335.

8. Howrtiz, W. **(1975).** Official methods of analysis. Association official Analytical Chem ,Washington.

9. Jadhav, G. L. Visavale, N. Sutar, U. S. Annapure and B. N. Thorat D. B. **(2010).** Studies on Solar Cabinet Drying of Green Peas (Pisum sativum), Drying technology
10. Jangabelli M, Ramakrishna R.A.O, Bhasker V, Kavita W And Srinivas M. **(2017).** Process Standardization And Evaluation Of Green Peas (Pisum Sativum) Using Solar Dehydration Technology. *International Journal Of Innovative Technology And Research Volume No.5, Issue No.2, February – March, 5673-5680.*
11. Kaleta, A. and Gornicki, K. **(2010).** Evaluation of drying modeles of apple (var McIntosh) dried in a convective dryer. International Journal of Food Science and Technology 45: 891 -898.
12. Koc, B., Eren,I. and F.K. Ertekin. **(2008).** Modelling bulk density, porosity and shrin -kage of quince during drying: The effect of drying method. J. Food Eng., 85: 340–349.
13. Mayor, L. and A.M. Sereno**.(2004).** Modelling shrinkage during convective drying of food materials: a review. J. Food Eng., 61: 373–386.
14. Mercer, Donald. G. **(2003).** Application of solar drying in Catacamas, Honduras; Report to the Canadian International Development Agency (CIDA).
15. Mercer, Donald. G. **(2008).** Solar drying in developing countries: Possibilities and pitfalls. Department of food science ,University of Guelph, Canad.
16. Prakash, S., S.K. Jha and N. Datta. **(2003).** Performance evaluation of blanched carrots by three different driers. J. Food Eng., 62: 305-313.
17. Sacilik, K. and A.K. Elicin. **(2005).** The thin layer drying characteristics oforganic apple slices. J. Food Eng., 73: 281–289.

18. Seiiedlou, S., Ghasemzadeh, H.R., Hamdami, N., Talati F. and Moghaddam. M. **(2010).** Convective drying of apple: mathematical modeling and determination of some quality parameters. Int. J. Agric. Biol., 12: 171–178.

19. Talla, A., J.R. Puiggali, W. Jomaa and Y. Jannot**.(2004).** Shrinkage and density evolution during drying of tropical fruits: application to banana. J. Food Eng., 64: 103–109.

20. Troftgruben, J. **(1997).** Drying Food. University of Illinois College of Agriculture. Cooperative extension service, Circulur 1227.

21. Vashisth, T., Singh, R. K., Pegg, R. B. **(2011).** Effects of drying on the phenolics content and antioxidant activity of muscadine pomace. Food Science Technology., 44:1649-1657.

Effect of Preliminary Treatments on Some Chemical and Sensory Properties of Peas (*Pisum sativum*) Dried in the Summer Season

Ammar Mahmoud Jamal Karak Mohamad Kher Tahla

Abstract

The research was conducted at the Rural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, in the aim of drying peas by two methods, the first one by solar drying with thermal storing, and the second method was natural drying. Preliminary treatments (boiling at 85 ºC for 5 minutes and boiling at 85 ºC for 3 minutes with adding potassium metasulfate) were applied and compared with the natural peas. Chemical and sensory properties of dried peas were estimated at the Food Science Department laboratories and the Central Supply Laboratory.

The chemical analysis showed the naturally dried peas and boiled with potassium metasulfate revealed significant increased ($p \leq 0.05$) in total and reduced sugars and acidity (34.22% and 27.11% respectively) compared with naturally dried peas with no preliminary treatments. Moreover, peas samples naturally dried and boiled with potassium metasulfate were significantly higher in dry matter content and soaking degree (93.24% and 2.19% respectively). On the other hand, peas samples dried in solar dryer were better than samples naturally dried in some quality characteristics of dried peas. In addition, samples dried at the first rack of the solar dryer with thermal storing were significantly better than samples dried at the second and third racks of the same dryer in the majority of quality aspects of dried peas (dry matter content, total and reduced sugars, protein, pH and soaking degree).

Keyword: dried peas, solar dryer, chemical composition, total sugar.