

تأثير طرائق التخلص من الصابونين في بذور الكينوا على خواصها الحسية والذوقية

محمد دوش الدعيس⁽¹⁾*

(1). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، شعبة تكنولوجيا الأغذية، مركز حماة، حماة، سورية.

(*) للمراسلة: د. محمد الدعيس، البريد الإلكتروني: dr.aldaemes@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 2022/02/25 تاريخ القبول: 2022/04/4

المخلص: هدف البحث إلى دراسة وتقييم تأثير طرائق التخلص من مادة الصابونين الموجود في بذور الكينوا باستخدام الطريقتين الرطبة والجافة، وتأثير هذه المعاملات على خواص البذور الحسية والذوقية، تم العمل على صنف الكينوا/NSL-106398/ والذي زرع في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة خلال موسم ربيع 2020، حيث تم اختبار 8/ معاملات مختلفة بالطريقتين الجافة والرطبة باستخدام الماء العادي، وكذلك 4/ معاملات مختلفة بالطريقتين الجافة والرطبة باستخدام الماء القلوي (0.1N NaOH) مختلفة بزمان النقع والسلق والتحميص لتحديد أفضل معاملة (بأقل طعم مر وأفضل خواص حسية وذوقية). أظهرت النتائج ان المعاملة (8) وهي (بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح). هي أفضل المعاملات للتخلص من الطعم المر والحصول على مواصفات ذوقية عالية، بمتوسط حسابي 4.93/ وبنتيجه نهائية جيد جداً على سلم قياس ليكرت، تلتها المعاملة (7) (بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح) بمتوسط حسابي 4.60/ وبنتيجه نهائية جيد جداً والمعاملة (11) (بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 3 ساعات + معاملة بالماء القلوي 0.1 نظامي + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح) بمتوسط حسابي 4.60/ وبنتيجه نهائية جيد جداً على سلم قياس ليكرت خلص البحث الى استخدام هذه المعاملات للتخلص من الطعم المر في بذور الكينوا وادخالها في الوجبات الغذائية المحلية سواء حبوب كاملة أو دقيق يضاف كمواد داعمة.

الكلمات المفتاحية: الكينوا، الصابونين، الطريقة الرطبة والجافة للتخلص من الصابونين، الخواص الحسية.

المقدمة:

يتميز نبات الكينوا بتكاليف إنتاجه المنخفضة مقارنةً بالمحاصيل الأخرى، نظراً لقلة احتياجاته من المياه مقارنةً بالقمح، وله ميزات رئيسية تجعل منه محصولاً متنوعاً يمكن زراعته في مختلف أنحاء العالم. تعد بذور الكينوا من الحبوب المهمة في تغذية الإنسان، وقد أبدى العلماء اهتماماً دقيقاً بذور الكينوا بسبب جودته الغذائية العالية، حيث يحتوي دقيق الكينوا على نسبة عالية من البروتين والكربوهيدرات والليبيدات مع توازن صحيح من الأحماض الأمينية الأساسية، ومحتوى عالٍ من الفيتامينات والمركبات الغذائية، وهي

مصدراً ممتازاً لمجموعة فيتامين B (وخاصة حمض الفوليك) والفيتامينات E و C. يعتبر نبات الكينوا من البذور النشوية، حيث يتراوح محتوى النشاء من 55 إلى 60%، مع محتوى أميلوز منخفض (تقريباً 7%) (Jiménez et al., 2019). استخدم دقيق في تدعيم الخبز والكيك والبسكويت ومنتجات المخازن الخالية من الغلوتين (Ahmed et al., 2018). يجب التخلص من مادة الصابونين الموجودة في بذور الكينوا بنسب 0.01 – 4.65% قبل تناول بذور الكينوا كوجبات غذائية، حيث تتواجد مادة الصابونين بشكل أساسي في قشرة بذرة الكينوا (Farfan et al., 1978)، يعد وجودها من العوامل التغذوية السيئة لبذور الكينوا، وهي مركبات جليكوزيدية ذات طعم شديد المرارة، وذات وزن جزيئي مرتفع (C31H51O3) (Sparg et al., 2004)، سميت بالصابونين لشراستها للماء وتعطي رغوة عند ارتباطها بالماء مثل الصابون، وتمتلك نشاط سطحي قوي (منظفة) لأن الكربوهيدرات ذوابة في الماء والصابونين منحل بالدهون، وتتأثر هذه الخاصية بدرجة الـ PH للوسط، حيث تلعب درجة الـ PH دوراً كبيراً في كمية الصابونين المتبقية بعد المعاملات الحرارية وكذلك في النشاط البيولوجي لمادة الصابونين خلال عمليات الطهي. تتواجد مادة الصابونين بشكل طبيعي في العديد من الأغذية الأخرى، مثل البقوليات وبعض الخضراوات والأعشاب (DAS et al., 2012). ويمكن عزل الصابونين باستخدام مذيب إيثير البترول أو كلوروفورم، ثم يتبع ذلك تقنيات تنقية مختلفة للحصول على مادة الصابونين (Savage, 2003)، يوجد أكثر من 120 نوعاً من الكينوا كما بين مجلس الحبوب الدولي، أكثر ألوان الكينوا شيوعاً هي الأبيض والأحمر والأسود (Valcárcel-Yamani Lannes, 2012). يتركز إنتاج الكينوا في بلدان رئيسية هي بوليفيا وبيرو وإكوادور، وقد ازداد الإنتاج بشكل كبير في الأعوام الأخيرة نظراً لارتفاع سعرها وزيادة الطلب، ولكن لا يزال استخدام بذور الكينوا قليل بسبب ارتفاع سعرها وقلة المعرفة بقيمتها الغذائية من قبل المستهلكين، وتدرج ضمن الحبوب المستوردة، لذلك لا بد من الدراسات لزيادة المعرفة بها وإثبات فوائدها التغذوية، استخدمت الكينوا كواحد من الأطباق الرئيسية لدى الشعوب في جبال الأنديز منذ آلاف السنين (Galwey, 1992). إن تناول وجبات من حبوب الكينوا يساعد على الاسترخاء وتنظيم ضربات القلب وخفض ضغط الدم، وتنظيف الكلى، والوقاية من أمراض القلب (Kim et al., 1994)، دعيت الكينوا بالغذاء الخارق لارتفاع محتواها من البروتينات (14 – 19%) وخلوها من الغلوتين (Zevallos et al., 2014)، وتشكل الأليومينات والغلوبولينات البروتينات الأساسية وبنسب (44-77%) من البروتينات الكلية، وما تبقى عبارة عن سلاسل ببتيدية قصيرة (بروأمينات) من الأحماض الأمينية الأساسية اللازمة لنمو الجسم البشري، أدرجت ضمن الأنظمة الغذائية المستخدمة في الحالات المرضية الخاصة، وحميات إنقاص الوزن (Valencia Chamorro, 2003). تعد الكربوهيدرات المكون الرئيسي لبذور الكينوا وبنسب (67-74%) من المادة الجافة، يكوّن النشاء (52-60%) منها، ويتركز محتوى النشاء في مركز البذرة، ويتواجد كوحدات بسيطة أو مجموعات كروية، وبمحتوى الأميلوز 11% أقل بكثير مما هو في القمح، وأقطار حبيبات النشاء أصغر من تلك التي في حبوب القمح، ويتهلم النشاء عند درجة حرارة (57-64 م°)، وهي أعلى من درجة حرارة تهلم نشاء القمح، وتحتوي بذور الكينوا على كمية من الدهون (2-10%)، يمكن استخلاص زيت نباتي قابل للأكل ومشابه لزيت الصويا من حيث تركيب الأحماض الدهنية، الغليسريدات الثلاثية هي الجزء الأهم الموجود وتصل نسبتها إلى أكثر من 50%، أما الغليسريدات الثنائية موجودة بنسبة 20% موزعة في كامل البذرة. أما المكون الثاني لهذه المجموعة هو الفوسفولبيدات والتي تتوزع بنسبة 12%، توجد الأحماض الدهنية في بذور الكينوا، مثل حمض اللينوليك، وحمض الأوليك وحمض البالمتيك كأحماض رئيسية، وهي غنية بالفيتامينات والمعادن كالفوسفور، والمغنسيوم والحديد والزنك (Scanlin and Lewis, 2017). يتم إزالة مادة الصابونين بعدة طرائق رطبة أو جافة، منها تحميص بذور الكينوا الكاملة، للتخلص من جزء كبير من مادة الصابونين (Fumie et al., 1990)، أو عن طريق تقشير بذور الكينوا، أو الغسيل والفرك بالماء العادي مع الرج وسحب الرغوة الناتجة، أو الغسيل بالماء العادي والنقع بالماء

القلوي (Karwe et al., 2007)، وكذلك بعمليات الطبخ والسلق. تم استخدام دقيق الكينوا المنقوعة بالماء لمدة 24 و 48 ساعة، في تدعيم الأغذية الأساسية مثل الخبز، كمكون حيوي فعال تطبيقياً وكذلك تحسين الخواص الفيزيائية للمخبوزات الناتجة من دقيق القمح بإضافة دقيق بذور الكينوا 10% ومنقوعة لمدة 24 ساعة، حيث حصلوا على خبز عالي الجودة وحجم رغيف كبير وزيادة في كمية الأحماض الأمينية الحرة (Park and Morita, 2005)، ثمة دراسات أخرى عن القيمة الغذائية والتقييم الحسي لدقيق الكينوا في التطبيقات الصناعية في مجال تصنيع الأغذية لتعزيز فوائدها الصحية والغذائية لجسم الإنسان، ومن أهمها استخدام دقيق الكينوا في صناعة الخبز والكيك والمعجنات إضافة لبعض أنواع الحلويات والمعكرونة (Bhargava et al., 2006)، تقود بذور الكينوا المستخدمة بصناعة الدقيق الكثير من الخواص التغذوية نتيجة للمعاملات الحرارية المطبقة على البذور من عمليات السلق والمعاملات الحرارية (Brady et al., 2007)، تستخدم بذور الكينوا كمواد مضافة للأغذية بهدف رفع قيمتها التغذوية، إذ تطحن بذور الكينوا بعد نزع الصابونين منها ويضاف دقيقها لأنواع مختلفة من الخبز المعد للأشخاص الذين لديهم حساسية تجاه الغلوتين (Elke and Emanuele, 2013). يحصد محصول الكينوا يدوياً عند النضج الفيزيولوجي للبذور وجفافها تماماً في العثاكيل التي يختلف نضجها على النبات، إذ بلغ مردود صنف الكينوا NSL-106398 المزروع في المحطات البحثية في سوريا 250-500 كغ/دونم حسب ظروف النمو والخدمة، وهو صنف أبيض فاتح اللون، يتحول للون الذهبي عند الطهي، بذوره صغيرة الحجم قطرها 1 - 1.5 ملم، وزن 350 بذرة تقريباً 1 غ، بذوره مغلفة بطبقتين احدهما تحتوي على مادة الصابونين ذات الطعم المر، وهي طبقة قاسية تعمل على حماية البذرة (Hellin and Higman, 2005).

هدف البحث ومبرراته:

- 1- استخدام معاملات مختلفة من الغسيل والنقع بالماء العادي والماء القلوي بالطريقة الرطبة للتخلص من الصابونين.
- 2- استخدام معاملات التخميص للتخلص من مادة الصابونين، والحفاظ على شكل البذور، والخواص التغذوية العالية للبذور.

مواد البحث وطرائقه:

1- موقع البحث:

- مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة - شعبة تكنولوجيا الأغذية.

2- المادة النباتية:

صنف من بذور الكينوا NSL-106398 زرع في مركز البحوث العلمية الزراعية بحماة خلال موسم ربيع 2020.

3- طرائق العمل:

- طرائق التخلص من الصابونين الموجود في بذور الكينوا المتبعة في البحث.

حضرت بذور الكينوا من الصنف NSL-106398 بعد حصاد موسم ربيع 2020 وبكمية 6 كغ قسمت إلى 12 قسم كل قسم بوزن 500 غ معد لمعاملة محددة، وضع كل قسم بوعاء بلاستيكي سعة 2 لتر مرقمه 1/ - 12، اثنان من الأقسام نظفت بدون غسيل بالماء، 10 منها غسلت بالمياه العادية، ونظفت بإزالة البذور الفارغة والقش والشوائب العالقة، حيث وضعت البذور في مجموعتين المجموعة الأولى 1/ + 7/ معاملة 1 هي بذور جافة + 7 معاملات استخدمت باختبارات طريقة الغسيل والنقع بالماء العادي باختلاف زمن المعاملة، والمجموعة الثانية 1/ + 3/ معاملة 1 هي بذور جافة + 3 معاملات استخدمت باختبارات طريقة الغسيل بالماء العادي والنقع بالماء القلوي باختلاف زمن كل معاملة.

أ - طريقة الغسيل والنقع بالماء العادي:

أزيلت مادة الصابونين بغسيل وتنظيف بذور الكينوا بالمياه العادية، بعد إزالة البذور الفارغة والقش والشوائب العالقة بالبذور، حيث وضعت البذور في وعاء بلاستيكي، وأضيف إليها الماء ورج الوعاء بقوة لمدة 1 - 2 دقيقة، لكي تتحرر مادة الصابونين على شكل رغوة بيضاء شديدة الكثافة، ثم أزيلت من أعلى الوعاء بسكب الماء فوقها فتطفو من فوهة الوعاء، كررت هذه العملية لعدة مرات وبحسب كل معاملة بالبحث، مع تبديل الماء الموجودة بالوعاء كل مرة، تم إزالة معظم مادة الصابونين من بذور الكينوا بهذه العملية، ويستدل على ذلك من خلال إعادة المحاولة على نفس البذور باستخدام ماء عادي ولوحظ عدم تشكل الرغوة الكثيفة والتي هي دليل على وجود مادة الصابونين، يختلف زمن تشكل الرغوة حسب الصنف، وحسب عمليات النقع والتنظيف لهذه البذور، وكذلك إذا كان النقع بماء متجدد حيث يساعد ذلك في التخلص من الصابونين، مع الحفاظ على درجات حرارة ماء النقع دون 10 درجة مئوية حفاظاً على جودة البذور، بعدها سلقت البذور حسب كل معاملة بالبحث.

ب - طريقة الغسيل والنقع بالماء القلوي:

غسلت البذور بشكل جيد مع التقليب وإزالة البذور الفارغة والقش أثناء عملية الصّوّل لهذه البذور، والنقع حسب كل معاملة، ثم وضعت البذور في وعاء بلاستيكي وأضيف لها الماء القلوي (0.1N NaOH)، ثم رج الوعاء بقوة لمدة 30 ثانية، وتركت البذور منقوعة لمدة 15 دقيقة، بعدها أزيل الماء القلوي، وغسلت البذور بشكل جيد بالماء العادي، حيث أزيلت مادة الصابونين الموجودة في بذور الكينوا بهذه العملية، ويستدل على نجاح إزالة مادة الصابونين من خلال إعادة عملية غسيل البذور باستخدام ماء عادي ونلاحظ انخفاض كثافة الرغوة المتشكلة وعدم تماسكها في نهاية هذه العملية.

ج - الاستبيان والاختبارات الحسية:

نظمت 12/ بطاقة استبيان، لكل معاملة بطاقة استبيان وكشف حسي تذوقي لخمس عشرة متذوق، بحيث كرر نفس السؤال في كل المعاملات ما هو تقييمك الحسي والتذوقي لهذا المنتج، باتباع سلم ليكرت الخماسي بإجابات واضحة وغير مكرره للمعاملة الواحدة، غير مقبول - مقبول - وسط - جيد - جيد جداً

4 - الاجهزة والادوات اللازمة للعمل

- جهاز بورنر Boerner لتجزئة العينات. - ميزان حساس بدقة (0.01) غ. - أوعية ستانلس ستيل لنقع بذور الكينوا بالماء وتحميصها على النار. - سحاحة زجاجية مدرجة لأجزاء 0.1 مل. - ماءات الصوديوم (بللورات) أو انبولة ماءات الصوديوم لتحضير محلول 0.1N. - دوارق ارلنماير سعة 100 و 200 مل، دوارق معيارية حجم 1 لتر.

5- التحليل الإحصائي: تم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً وفق مقياس ليكرت الخماسي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) لحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لكل معاملة على حدة.

النتائج والمناقشة:

طريقة الرطبة باستخدام الماء العادي والطريقة الجافة: اختبرت 7 معاملات مختلفة بزمان النقع وزمن السلق والتحميص، لتحديد أفضل معاملة بهذه الطريقة مع الحفاظ على توحيد عمليات الغسيل والرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة أثناء التجربة وتنشيف لبذور وتحميصها، المعاملة الجافة معاملة حمصت البذور بدون نقع. جهزت هذه العينات بأطباق زجاجية موحدة مرقمة حسب كل معاملة، بعد الاستبيان والكشف الحسي على هذه المعاملات، وضعت النتائج على برنامج تحليل إحصائي لتحديد المجال الرقمي لكل درجة بهذا المقياس وتم تحديدها كما هو مبين بالجدول رقم 2 حيث يبين المجال الرقمي لكل درجة، وبمقارنة المتوسطات

الحسابية لكل معاملة مع مجال كل درجة في الجدول نحصل على النتيجة النهائية لكل معاملة بالنسبة للمتدوقين وأين تقع بدرجات الوصف المستخدمة بهذا المقياس.

الجدول (1): يبين المجال الرقمي لكل درجة مستخدمة بوصف بذور الكينوا المعاملة.

الوصف	المجال	مقياس ليكرت
غير مقبول	1.00 – 1.79	1
مقبول نوعاً ما	1.80 – 2.59	2
مقبول	2.60 – 3.39	3
جيد	3.40 – 4.19	4
جيد جداً	4.20 – 5.00	5

المعاملة رقم 1- بذور منظفة جافة + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 1.66 وبنتيجة نهائية غير مقبول على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3، وذلك يعود لعدم كفاءة هذه المعاملة بنزع مادة الصابونين من البذور المعاملة، يتوافق ذلك مع دراسات (Karwe et al., 2007) عن الطعم الغير مقبول لمادة الصابونين.

المعاملة رقم 2- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 2.26 وبنتيجة نهائية مقبول على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3. يعود ذلك لكفاءة هذه المعاملات بنزع مادة الصابونين، وهذا يتوافق مع (Farfan et al., 1978).

المعاملة رقم 3- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة+ تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 2.66 وبنتيجة نهائية وسط على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3، تستطيع المعاملات الحرارية نزع مادة الصابونين الموجودة في القشرة الخارجية للبذور، وهذا يتوافق مع (Liwa et al., 2017).

المعاملة رقم 4- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 3 ساعات + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 3.60 وبنتيجة نهائية جيد على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3، تتلين جدر خلايا القشرة في بذور الكينوا بفعل عملية النقع، مما يسرع في عملية التخلص من الصابونين، إضافة لعملية السلق، وهذا يتوافق مع دراسات (Galwey, 1992).

المعاملة رقم 5- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 12 ساعات + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة+ تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 3.86 وبنتيجة نهائية جيد على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3، تتلين جدر خلايا في بذور الكينوا بفعل عملية النقع، مما يسرع في عملية التخلص من الصابونين، إضافة للمعاملات الحرارية (سلق + تحميص)، وهذا يتوافق مع (Maradini-Filho, 2017).

المعاملة رقم 6- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة+ تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 3.66 وبنتيجة نهائية جيد على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3، تلعب عملية النقع دور فعال بتليين جدر خلايا قشرة البذرة وبالتالي تسهيل عملية نزع الصابونين من هذه الخلايا، وهذا يتوافق (Valcárcel and Silva, 2012).

الجدول (2) : يبين المعاملات المتبعة بالطريقة (أ)، والمتوسطات الحسابية لكل معاملة مستخدمة على بذور الكينوا والنتيجة النهائية للاختبار الحسي.

المعاملات	الطريقة المطبقة بالمعاملة	المتوسط الحسابي للمعاملة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
1	بذور منقوعة جافة + تحميص حتى اللون البني الفاتح	1.66	غير مقبول
2	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	2.26	مقبول
3	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	2.66	وسط
4	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 3 ساعات + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	3.60	جيد
5	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 12 ساعات + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	3.86	جيد
6	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	3.66	جيد
7	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	4.60	جيد جدا
8	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح	4.93	جيد جدا

المعاملة رقم 7- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 4.60 وبنتيجة نهائية جيد جداً على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3. إضافة للدور التي تلعبه عملية النقع بتليين جدر خلايا قشرة البذرة وبالتالي تسهيل عملية نزع الصابونين من هذه الخلايا، تأتي عملية السلق لتحطم مادة الصابونين (Park and Morita, 2005)، حيث استخدموا دقيق بذور كينوا منقوع 24 ساعة في تدعيم الخبز. تفكك عملية التحميص على ما تبقى من مادة الصابونين في بذور الكينوا المنتجة بفعل النقع والصلق.

المعاملة رقم 8- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغوة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 4.93 وبنتيجة نهائية جيد جداً على سلم قياس ليكرت الجدول رقم 3. إضافة للدور التي تلعبه عملية النقع بتليين جدر خلايا قشرة البذرة وبالتالي تسهيل عملية نزع الصابونين من هذه الخلايا، إما عن طريق الانتشار المباشر أو التبادل الحلولي للمادة في وسط سائل، تأتي عملية السلق لتحطم مادة الصابونين وتهلّم النشاء داخل البذور، حيث كان واضحاً تأثير زيادة زمن السلق عن المعاملة 7 في انتاج البذور والتصاقها ببعض (Brady et al., 2017)، ويجب الانتباه لعدم تشكل كتلة ملتصقة لهذه البذور أثناء عملية السلق، تجفف البذور المسلوقة كما يجفف البرغل تماماً حتى الوصول الى محتوى مائي منخفض للبذور، قبل التحميص منعا للتصاقها ببعضها وتكتلها، وبالتالي عدم إمكانية عودة هذه البذور لشكلها الطبيعي.

طريقة الرطبة باستخدام الماء القلوي والطريقة الجافة:

تم اختبار 4 معاملات مختلفة بزمان النقع لتحديد أفضل معاملة بهذه الطريقة مع الحفاظ على توحيد عمليات الغسيل والتنظيف وتبديل ماء الغسيل أثناء التجربة، وتم اختبار المعاملة للبذور الجافة بعد نقعها بالماء القلوي لمدة 15 دقيقة لمعرفة تأثير المعاملة بالماء القلوي على البذور، جهزت هذه العينات بأطباق زجاجية موحدة مرقمة حسب كل معاملة، بعد الاستبيان والكشف الحسي على هذه

المعاملات جمعت النتائج حلت احصائيا لتحديد المجال الرقمي لكل درجة على مقياس ليكرت حيث يبين المجال الرقمي لكل درجة، حسب المتوسطات الحسابية لكل معاملة.

المعاملة رقم 9- بذور منظفة جافة + معاملة بالماء القلوي 0.1N + ماءات صوديوم + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح. بمتوسط حسابي 1.86 وبنتيجة نهائية مقبول على سلم قياس ليكرت كما هو مبين بالجدول رقم 4، نلاحظ عدم كفاءة عملية النقع بالماء القلوي على نزع الطعم المر من البذور بهذه المعاملة، وذلك لصلابة جدر الخلايا في قشرة بذور الكينوا وعدم تمكن الماء القلوي من الارتباط بمادة الصابونين.

المعاملة رقم 10- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة ساعة + معاملة بالماء القلوي 0.1N + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، بمتوسط حسابي 3.66 وبنتيجة نهائية جيد على سلم قياس ليكرت كما هو مبين بالجدول رقم 4، نلاحظ عدم كفاءة عملية النقع بالماء العادي والقلوي بنزع الطعم المر من البذور بهذه المعاملة، حيث أن النقع لمدة 1 ساعة غير كاف لتليين جدر خلايا الغلاف البذري، وهذا يتوافق مع (Savage, 2003).

المعاملة رقم 11- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 3 ساعات + معاملة بالماء القلوي 0.1N + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح. بمتوسط حسابي 4.60 وبنتيجة نهائية جيد جداً على سلم قياس ليكرت كما هو مبين بالجدول رقم 4، إضافة للدور التي تلعبه عملية النقع بتليين جدر خلايا قشرة البذرة وبالتالي تسهيل عملية نزع الصابونين منها، كذلك ساهم النقع بالماء القلوي بزيادة الفاعلية بتحرير كميات أكبر من مادة الصابونين، وتأتي عملية السلق لتحطم ما تبقى منها، وهذا يتوافق مع دراسات (Elango et al., 2012) و (Maradini-Filho, 2017).

المعاملة رقم 12- بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالماء القلوي 0.1N + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح. بمتوسط حسابي 3.73 وبنتيجة نهائية جيد على سلم قياس ليكرت، يظهر ذلك دور عملية السلق في تحسين الطعم بالمعاملة السابقة مقارنة مع هذه المعاملة. (Mariane and Luisa, 2017)

الجدول (3): يبين المعاملات المتبعة بالطريقة (ب)، والمتوسطات الحسابية لكل معاملة مستخدمة على بذور الكينوا والنتيجة النهائية

للاختبار الحسي.

المعاملات	الطريقة المطبقة بالمعاملة	المتوسط الحسابي للمعاملة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
9	بذور منظفة جافة + معاملة بالماء القلوي 0.1 نظامي ماءات صوديوم + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح.	1.86	مقبول
10	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة ساعة + معاملة بالماء القلوي 0.1 نظامي + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح.	3.66	جيد
11	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 3 ساعات + معاملة بالماء القلوي 0.1 نظامي + سلق لبذور لمدة 15 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح.	4.60	جيد جداً
12	بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالماء القلوي 0.1 نظامي + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح.	3.73	جيد

الاستنتاجات:

- أعطت المعاملة رقم (8) وهي بذور مغسولة بالماء العادي ومنقوعة لمدة 24 ساعة + معاملة بالرج وتبديل ماء الغسيل وسحب الرغبة لمدة 30 دقيقة + سلق لبذور لمدة 30 دقيقة + تجفيف بالهواء الساخن + تحميص حتى اللون البني الفاتح، أفضل نتيجة على مقياس ليكرت، وذلك للدور التي تلعبه عملية النقع بتليين جدر خلايا قشرة البذرة وبالتالي تسهيل عملية نزع الصابونين من هذه الخلايا

بعملية الغسيل بالماء المتجدد والسلق لمدة 30 دقيقة، حيث تلاحظ سهولة تجلتن والتصاق هذه البذور أثناء عملية السلق، ثم تأتي عملية التخميص لتزِيل ما تبقى من مادة الصابونين في هذه البذور، وتعطي طعم مميز ولذيذ، مع الحفاظ على شكل البذور.

- جاءت المعاملتين رقم 7 و11 بالمرتبة الثانية على مقياس ليكرت، وذلك لدور عملية النقع في تليين جدر خلايا قشرة البذرة وبالتالي تسهيل عملية نزع الصابونين من هذه الخلايا أثناء عملية السلق، وكذلك تلعب المعاملات الحرارية الدور الأهم والمكمل لعملية نقع البذور، في التخلص من الصابونين الموجود في بذور الكينوا، وإعطائها الطعم والنكهة المقبولين بالنسبة للمتذوقين.

التوصيات:

- اعتماد المعاملة رقم 8 أولاً، ومن ثم المعاملات 7 و11 كمعاملات تصنيع مبدئية جيدة ومقبولة، للتخلص من مادة الصابونين.
- الاستمرار بإجراء التجارب والأبحاث على بذور الكينوا، للوصول الى طرائق موحدة وسهلة لتصنيعها لتصبح جاهزة للاستهلاك، سواءً بذور كاملة أو دقيق وكذلك طرائق إدخالها في الوجبات المحلية كمادة داعمة غذائياً.
- اعتماد ارقام تأشيرية كحد أدنى وحد أعلى لكل من:
- أ- الوزن النوعي لبذور الكينوا ليكون مؤشر على جودة وامتلاء البذور ولمعرفة البذور الممتلئة من الفارغة.
- ب - المحتوى المائي للبذور لمعرفة درجة جفاف هذه البذور للحفاظ عليها خلال فترة التخزين.

المراجع:

- Ahmed, J, L. Thomas, Y. A Arfat. (2018). Functional, rheological, microstructural and antioxidant properties of quinoa flour in dispersions as influenced by particle size. *Journal Of Food Research International*. pp.302-311, vol.116, No. Feb. 2019.
- Bhargava, A, S. Shukla, and D. Ohri, (2006). *Chenopodium quinoa – An Indian perspective*. Industrial Crops and Products, 23, 73–87.
- Brady, K, H. Chi-Tang, T. R. Robert., S. Shengmin, K. V. Mukund (2007) Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa, *Food Chemistry* 100 (2007) 1209–1216.
- Elke, K. A, Z. Emanuele. (2013). [Cereal Grains for the Food and Beverage Industries](#), science direct journal. 12.2.8.
- Farfan, A, J, M. Telleria, V.C. Sgrabieri, (1978). Fifth International Congress of Food Science & Technology—Food Availability and Quality through Technology and Science—Abstracts, "Removal of Saponins from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild), Grain by Milling," *2b-13, p. 101, Kyoto, Japan Sep. 17-22, 1978.
- Fumie, M, R. Kasai, O. Tanaka, K. Othani, (1990). Saponins from Bran of Quinoa, *Chenopodium quinoa chemical & pharmaceutical bulletin* " Willd. II," pp. 375-377, vol. 38, No. 2, Feb. 1990.
- Galwey, N.W, (1992). The potential of quinoa as a multi-purpose crop for agricultural diversification: a review [Industrial Crops and Products Volume 1, Issues 2–4](#), December 1992, Pages 101-106.
- Hellin, J. and S. Higman, (2005). Crop diversity and livelihood security in the Andes. *Development in Practice*, 15(2), 165-174.
- Jiménez, C. B., O. L. Torres-Vargas, M. E. Rodríguez-García. (2019). Physicochemical characterization of quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour and isolated starch. *Journal Food Chemistry*. vol. 298. No. 15, Nov. 2019.
- Karwe, M.V, K. Brady, C.T. Ho, R.T. Rosen, S. Sang, (2007). Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa Article in *Food Chemistry* 100(3):1209–1216.

- Li, D. W.; Lee, E. B.; Kang, S. S.; Hyun, J. E.; Whang, W. K. (2002). Chem. Pharm. Bull. 2002, 50, 900{903.
- Lu, J.J; J.L Bao; G.S Wu; W.S Xu; M.Q Huang; X.P Chen; Y.T. Wang, (2013). Quinones derived from plant secondary metabolites as anti-cancer agents. Anti-Cancer Agents Med. Chem. 2013, 13, 456–463.
- Maradini-Filho AM (2017). Quinoa: Nutritional Aspects Journal of Nutraceuticals and Food Science, Vol. 2 No. 1: 3
- Mariane. L and B.G Luisa (2017). The Revival of Quinoa: A Crop for Health Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization. <http://dx.doi.org/10.5772/65451>.
- Park. S. and N. Morita, (2005). Dough and breadmaking properties of wheat flour substituted by 10% with germinated quinoa flour. Food Sci. Technol. Int. 11, 471–476.
- Savage, G.P, (2003). Chemical and Physical Properties of Saponins, Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition) P 5095-5098
- Scanlin, L, and K.A Lewis. (2017). Quinoa as a Sustainable Protein Source. science direct journal.14.4.5.1.
- Sparg, S., M. Light, and J. van Staden, (2004). Biological activities and distribution of plant saponins. J. Ethnopharmacol. 94(2–3), 219–243.
- Tang, Y., X. Li, P. X Chen, B. Zhang, M. Hernandez, H. Zhang, M. F Marcone, R. Liu, and R. Tsao. 2015. Characterisation of fatty acid, carotenoid, tocopherol/tocotrienol compositions and antioxidant activities in seeds of three Chenopodium quinoa Willd. genotypes. Food chemistry, 174, 502–508.
- Valcárcel-Yamani, B and S. C. da Silva Lannes (2012). Applications of Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd.) and Amaranth (Amaranthus Spp.) and Their Influence in the Nutritional Value of Cereal Based Foods Food and Public Health 2012, 2(6): 265-275 DOI: 10.5923/j.fph.20120206.12.
- Valencia-Chamorro S.A. (2003). in Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition).
- Zevallos, V. F, L.I Herencia, F. Chang, S. Donnelly, H.J Ellis and P.J Ciclitira (2014). Gastrointestinal effects of eating quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) in celiac patients. The American Journal of Gastroenterology, February 2014, Vol. 109, pages 270-278.

Impact of Saponins Disposal Treatment in Quinoa Seeds on their Sensory and Taste Properties

Mohammed Dosh Aldaemes^{(1)*}

(1). Researcher in the General Commission for Scientific Agricultural Research, Head of Food Technology Division, Hama Center, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Mohammed Aldaemes Email: dr.aldaemes@yahoo.com)

Received :25/02/2022

Accepted: 4/04/2022

Abstract:

The aim of the research to studying and evaluating the impact of saponins in quinoa seeds using treatment wet and dry methods, and the impact of these factors on the taste properties of the quinoa seeds. Work on the quinoa class /NSL-106398/ was planted at the Agricultural Scientific Research Center in Hama during the 2020 season, was tested /8/ different coefficients in the dry and wet methods using normal water, /4/ different coefficients in the dry and wet methods using alkaline water (0.1n NaOH) different at the time of soaking, boiling and roasting to determine the best treatment (with the lowest saponins, best taste). The results showed the treatment (8) which were (seeds washed with water and soaked for 24 hours + shaking with shawl water and dragging of foam for 30 minutes + boiling of seeds for 30 minutes + roasting of hot air + roasting to light brown.) was the best to dispose of bitter bait and to obtain high tasty Specifications, with an average of / 4.93/ with a very good final score on the Lykart scale, followed by treatment (7) (seeds washed with water and soaked for 24 hours + shaking with shawl water and dragging of foam for 30 minutes + boiling of seeds for 15 minutes + roasting to light brown) with an average of my account /4.60/, and treatment (11) (seeds washed with normal water and soaked for 3 hours + alkaline water treatment 0.1 n + boil seeds for 15 + hot air drying + roasting until light brown.) with an average of my account /4.60/ and with a very good as result on the Likert scale, the research indicates that these parameters are used to get rid of the bitter taste in the quinoa seeds and insert them into local meals whether whole grains or flour added as supporting material.

Key words: quinoa, saponins, wet method of washing and soaking in water, sensory properties.