

تأثير إضافة دقيق الشعير المحمص في الخصائص الكيميائية والحسية للزعر الأخضر المجفف

محمد دوش الدعيمس⁽¹⁾* و محمد فادي حبيبه⁽²⁾

(1). قسم علوم الأغذية، كلية الهندسة الزراعية بالرقعة، جامعة الفرات، سورية.

(2). وزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك، مديرية ريف دمشق، دمشق، سورية.

(*)المراسلة: د. محمد دوش الدعيمس، البريد الإلكتروني: maldaames@yahoo.com.

dr.aldaames@yahoo.com

تاريخ القبول: 2025/01/19

تاريخ الاستلام: 2024/07/19

الملخص:

هدف البحث إلى دراسة تأثير إضافة نسب من دقيق الشعير المحمص في الخصائص الكيميائية والحسية للزعر الأخضر المجفف عند ثلاث مستويات (10-20-30) %، استخدم في البحث زعر المائدة الأخضر الموجود في السوق المحلية لمدينة حلب، ودقيق الشعير الأبيض المحمص بنسبة استخراج 80%. أُجري هذا البحث في مخبر تكنولوجيا الحبوب - قسم علوم الأغذية - كلية الهندسة الزراعية بدير الزور خلال عامي 2023-2024. بينت النتائج عدم تأثر الخواص الحسية لعينات الزعر الأخضر المجفف المدروسة عند نسب إضافة (10-20-30) % من دقيق الشعير الأبيض المحمص المستخدمة في المعاملات المدروسة وتبقى جميعها بدون فروق معنوية مع الشاهد، عدا نسبة الإضافة 30% التي قللت درجة النكهة للزعر على مقياس ليكرت إلى درجة جيد. وكذلك بينت النتائج انخفاض نسبة البروتينات والدهون الكلية والألياف الكلية والرماد بزيادة نسب إضافة دقيق الشعير المحمص مقارنة بعينة الشاهد، وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات بزيادة نسب الاستبدال (10-20-30) %، ازدادت نسبة الرطوبة والكربوهيدرات لمعاملات الزعر الأخضر المجفف المدروسة A1 و A2 و A3 بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير المحمص للزعر الأخضر المجفف مقارنة بعينة الشاهد للخاصتين المذكورتين. وهذا ما يؤكد إمكانية تدعيم الوجبات الغذائية عن طريق إضافة دقيق الشعير المحمص بشكل مباشر (التحميص عملية تعقيم وطهي) وذلك لنوعية الأحماض الامينية المكونة لبروتينات الشعير من جهة وغناه بالألياف الغذائية الصحية من جهة أخرى.

الكلمات المفتاحية: زعر المائدة، دقيق الشعير، الخواص الكيميائية والخواص الحسية.

المقدمة:

يتطلب الوضع الاقتصادي والنمو الديموغرافي في الوقت الحاضر، استغلال أمثل للموارد الطبيعية بدون آثار سلبية على البيئة، لذلك لابد من إيجاد مصادر غذائية أكثر استدامة لتلبية متطلبات التزايد السكاني (Carocho et al., 2014). منها استخدام مركبات نباتات طبيعية كمواد مضافة في الصناعات الغذائية لضمان سلامة وجودة المواد الغذائية، ومنها نبات الزعر الذي ينتشر على نطاق واسع في منطقة البحر الأبيض المتوسط، عرف الزعر في أوروبا منذ القرون الوسطى، ينتمي الزعر للجنس *Thymus* يضم أكثر من 300 نوع نباتي (Figueiredo et al., 2010)، أهمها الزعر الشائع المنتشر في منطقة حوض المتوسط *Thymus syriacus Boiss*، وهو نبات بري ذو رائحة مميزة يستخدم كنوع من الزهورات والتوابل يتبع فصيلة النباتات *Labiatae* ويسمى بالعامية سعتر أو صعتر كما ورد في الطب العربي (Horváth et al., 2002)، كما استخدم عند الأطباء العرب لعلاج مجموعة واسعة من الأمراض مثل المغص، والتخلص من التخمة بعد الوجبات الثقيلة، وإخراج الديدان وزيادة الشهية وعلاج اليرقان وبعض

الأمراض الجلدية (Kensara et al., 2013)، كان يستخدم خارجياً لعلاج الآلام، ثم استخدم خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر لعلاج وتقوية المعدة والصداع وإزالة القروح المعدية والسعال والسل، وطرد السموم، ودواء مدر للبول. واستخدم موضعياً مع العسل لتخفيف آلام المفاصل، وأوجاع الوركين والظهر وذلك لوجود أكثر من 60 مركباً حيويًا نشطاً، أهمها الثيمول والكامين والتربينين والكاربوفينيل واللينالول والكارفانول (Rota et al., 2008) (Hossain et al., 2013). يعتبر الزعتر من النباتات المعمرة كثيرة التفرع، يتراوح ارتفاعه بين 30 – 80 سم، أوراقه متقابلة بيضوية تقريباً مغطاة بزغب أبيض، وينمو نبات الزعتر في الأماكن الصخرية والجبلية، ويعتبر من النباتات العطرية الهامة في سورية، يتركز في الجبال الساحلية، ويزرع حالياً كمحصول عطري في كافة المناطق السورية. يعتبر الزعتر *Thymus Vulgare* من أقوى المطهرات السطحية ومضادات البكتيريا الطبيعية (Borugă et al., 2014)، لوجود مركب الثيمول Thymol المضاد للبكتيريا (Evans et al., 2000). يتكون زيت الزعتر العطري من خليط تربينات احادية تحتوي بشكل عام 10% كارفانول Carvacrol وحوالي 50% ثيمول، الأوريغانين Origanene، وهي مركبات فينولية عديمة اللون تعطي الرائحة المميزة للزعتر، وهو من النباتات متعددة الفوائد لاحتوائه نسب عالية من الكالسيوم، الحديد، المنغنيز والفيتامينات (A و B6 و C) (Roby et al., 2013). (Quiroga et al., 2014). تتعدد فوائد الزعتر بجميع أشكال استخدامه، الزعتر الأخضر والزعتر المجفف وزيت الزعتر، يتميز بخواصه المضادة للتشنج، الطاردة للغازات، يستخدم مشروب شاي الزعتر لتحسين الهضم وعلاج لالتهاب، وعلاج جيد للنساء اللواتي يعانين من تقلصات الرحم أثناء الدورة الشهرية، ومتلازمة ما قبل الطمث (Moazeni et al., 2021)، وجود الزيوت الطيارة بالزعتر يساعد على تخفيف التشنجات المعوية واعتلالات القولون، وكذلك حالات التهابات المعدة والأمعاء وعلاج القرحة الهضمية (Aouam et al., 2019) (Pesavento et al., 2015). يعد الثيمول العنصر الفعال الموجود في الزعتر، له قدرة على منع الالتهابات الفطرية والفيروسية ومحاربة أنواع مختلفة من البكتيريا وأمراض الفارو والأكاروسات (Ramzi et al., 2017)، ومكافحة حشرات القراد والعناكب (Mohamed et al., 2021) ويعزز دور الكامفين في الجسم (Hachlafi et al., 2021)، ويعمل على تحفيز وتقوية جهاز المناعة، كما أنه غني بفيتامين C، الذي يعمل على تحفيز إنتاج كريات الدم البيضاء وكذلك الحمراء، والتي تعتبر خط الدفاع الأول لجهاز المناعة في الجسم، ويحتوي على عدة عناصر مضادة للالتهابات والالتهابات المزمنة في الجسم (Giarratana et al., 2014)، وتستخدم المضمضة بمنقوع الزعتر للتخفيف من التهابات اللثة، حيث تساهم مضادات الأكسدة الفينولية الموجودة في الزعتر في تعزيز وتقوية الجهاز المناعي والحفاظ على صحة أعضاء الجسم (Manconi et al., 2018). تعمل المعادن الموجودة في مطحون الزعتر المجفف (البوتاسيوم والمنغنيز) على حماية القلب وتوسيع الأوعية الدموية، مما يقلل ضغط الدم ويحافظ على صحة القلب والأوعية الدموية، ويعالج أيضاً فقر الدم بسبب التركيز العالي للحديد والمعادن الأساسية (Lorenzo et al., 2018)، حيث يحتوي 100 غ من الزعتر على 17.45 ملغ من الحديد، أي ما يقارب 20% من القيمة اليومية الموصى بها للحديد، وذلك يعمل على تحفيز إنتاج الكريات الحمراء، وبالتالي تعزيز الدورة الدموية وتبادل ونقل الأوكسجين إلى أجهزة الجسم الأساسية (Golkar et al., 2019). وتلعب هذه المعادن دوراً مهماً في صحة العظام، وتشجع على نمو العظام، والتقليل من الإصابة بأمراض العظام المختلفة (Nikoli et al., 2014). يحتوي الزعتر على فيتامين A بنسبة عالية وهو من الفيتامينات الذوابة في الدهون، ومركب بيتا كاروتين المضاد للأكسدة، ويساعد وجودهما على تعزيز الرؤية وتقليل أمراض العين. ويعرف فيتامين A بدوره الهام في العناية بالبشرة وهو علاجاً طبيعياً وفعالاً للعديد من أمراض البشرة المختلفة. يمتلك الزعتر خصائص مضادة للبكتيريا والالتهابات وبالتالي فهو فعال في مكافحة البكتيريا التي تسبب حب الشباب، تناول الزعتر بشكل منتظم ومعتدل يجعل لون البشرة أفضل، وذلك لاحتوائه على مضادات الأكسدة والفيتامينات والمعادن المهمة لنضارة البشرة

وتفتيحها والمحافظة على شباب البشرة، ومنها وجود فيتامين C في الزعتر الذي يزيد من إنتاج الكولاجين، (Xu et al., 2008). يعتبر الزعتر فعال في علاج قشرة فروة الرأس، وغالباً ما يستخدم الزعتر كأحد مكونات الشامبو والبلسم وعلاجات فروة الرأس (Nieto, 2020). يعد القمح *Triticum Vulgare* محصولاً استراتيجياً في معظم دول العالم، وقد بلغ إجمالي إنتاج العالم من القمح 787.3 مليون طن عام 2022 (FAO, 2023). يستهلك القمح بأشكال مختلفة في سورية أهمها الدقيق، البرغل، الفريكة، والسميد، يوفر أكثر من 20% من السعرات الحرارية اللازمة لجسم الإنسان، تتكون حبة القمح من 65-72% كربوهيدرات و2-3% ليبيدات و8-20% بروتينات، تشكل بروتينات الغلوتين والوظيفية 80-85% من إجمالي بروتينات حبة القمح (Torbica et al., 2007) و8-20% بروتينات، حالياً يعد القمح أحد مكونات الزعتر المجفف (زعتر المائدة) حسب المواصفة التصنيعية رقم 106154 الصادرة عن وزارة الصناعة، والتي تحدثت عن صناعة الزعتر آلياً. يعتبر الشعير *Hordeum vulgare* محصولاً متحملاً للظرف البيئية القاسية، يصنف إلى ثنائي وسداسي الصفوف، وحسب موعد الزراعة ربيعي أو شتوي وهو محصولاً استراتيجياً في سورية ويزرع في كافة المناطق المروية والبلدية يستخدم كعلف للحيوانات. يستخدم حالياً القليل من دقيق الشعير كمادة مضافة للأغذية مثل (النشا، بيتا جلوكان والأرابينوكسيلان) لتحسين الخواص الريولوجية للعجين المحضر من دقيق القمح (Sharma and Gujral, 2014)، وزيادة القيمة الغذائية، ولهذه المركبات قدرة على خفض مستوى الكوليسترول في الدم، كونها مضادات أكسدة طبيعية (Sharma and Kotari, 2017) (Deepak et al., 2018)، وهو مصدر جيد للتوكوترينول والتوكوفيرول والمعادن، والمركبات الفينولية التي تقلل الإصابة بأمراض القلب التاجية، وتحسن استقلاب الدهون بالجسم، ولها القدرة على خفض مستوى الكوليسترول، وتخفيض مؤشر نسبة السكر في الدم وتعزيز نسبة استجابة الأنسولين عند مرضى السكري (Hrusková et al., 2019)، (Shishehbor et al., 2020)، لذلك لابد من ابتكار طرق تصنيعية جديدة لاستخدام دقيق الشعير لإنتاج منتجات غذائية عالية القيمة الغذائية، وبمواصفات تصنيعية ثابتة ودراسة سلوك تخزينها كأغذية متوفرة (Obadi et al., 2021)، يوجد حالياً اهتمام متزايد باستخدام دقيق الشعير في النظام الغذائي البشري (Sullivan et al., 2013)، لاحتوائه على الألياف الغذائية المعززة للصحة بيتا غلوكان و γ -Aminobutyric (AL-Ansi et al., 2020)، طبقت عدة طرق لتحسين الخواص الغذائية والريولوجية لدقيق الشعير، مثل المعالجة بدرجة الحرارة العالية والضغط العالي والتجفيف (Fan et al., 2021)، عملت منظمة الاغذية والزراعة (FAO) على إبراز أهمية حبوب الشعير من الناحية التغذوية، وأوصت بإضافة دقيق الشعير إلى غذاء الإنسان بسبب خصائصه الغذائية والوظيفية، استخدم دقيق الشعير كمدمع لدقيق القمح في الصناعة لغناه بالبروتينات والمعادن والفيتامينات والألياف (Foyer et al., 2016)، (Hussain et al., 2020)، سمحت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) بتناول 3 غرام يومياً من بيتا غلوكان سواء كان مستخرج من الشعير أو الشوفان (USDA, 2019)، إن ازدياد الطلب على الغذاء الصحي أدى إلى ابتكار منتجات معززة ومدمعة بدقيق الشعير (Hussain et al., 2021).

2- مبررات البحث وأهدافه:

يعد البحث عن موارد طبيعية جديدة محورياً هاماً للبحث في مجال المواد المضافة للأغذية. ويعد دقيق الشعير بديلاً مناسباً لتدعيم الوجبات الغذائية، إما عن طريق إضافته مباشرة إلى السلع الغذائية أو دمجها في نظام التصنيع الغذائي، وذلك لرخص سعره مقارنة مع مكونات الزعتر الأخرى فهو أرخص بعشر أمثال من الزعتر كمادة غذائية جاهزة، وأرخص بـ 50% من أرخص مكونات الزعتر وهو القمح أو البرغل. أصبح لابد من ابتكار أساليب تصنيع جديدة للموارد الطبيعية المتوفرة لسد الاحتياجات المتزايدة بهذا المجال،

ومنها استبدال دقيق القمح المستخدم بصناعة الوجبات الغذائية الشعبية في المجتمع السوري بدقيق الشعير الغني بالبروتينات والألياف الغذائية الصحية والمعادن ومنها الزعتر المجفف (زعتر المائدة) لذلك هدف البحث إلى دراسة ما يلي:

- دراسة تأثير إضافة نسب من دقيق الشعير الأبيض المحمص استخلاص 80% عند ثلاث مستويات 10-20-30% في الخواص الكيميائية والحسية للزعتر المجفف حسب المواصفة القياسية السورية م.ق.س رقم 3843 لعام 2021.

- تحديد أفضل نسبة إضافة لدقيق الشعير الأبيض المحمص للحصول على أفضل الخصائص الكيميائية والحسية للزعتر.

مواد البحث وطرائقه:

مكان البحث:

- مخبر تكنولوجيا الحبوب- قسم علوم الأغذية - كلية الهندسة الزراعية بدير الزور.

- المخبر المركزي لوزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك بدمشق.

المواد اللازمة للبحث:

المواد اللازمة لتصنيع خلطات الزعتر محور البحث.

- أصناف من الشعير السوري *Hordeum vulgare L* (فراة 2-3) المزروعة في مناطق محافظة حماة موسم 2023، تم الحصول عليها من المؤسسة العامة لإكثار البذار - فرع حماة. تم طحنها بالمخبر.

- زعتر مجفف اخضر (زعتر المائدة) تم شراؤه من السوق المحلية لمدينة حلب.

- مكونات الزعتر الأخضر المجفف (زعتر المائدة):

يتألف من المكونات الرئيسية: مواد بروتينية بقولية محمصة (الحمص - الفول - الفاصولياء)، المواد الكربوهيدراتية (القمح - الشعير - الذرة الصفراء)، مواد نباتية (زعتر بنوعيه الابري والعريض)، السمسم، السماق، بزر الجبس المحمص.

المكونات الثانوية: محسنات الطعم والنكهة مثل الستريك اسيد وملح الطعام، الكمون، الشمر، الكزبرة، اليانسون، الملح. وتم ذكر المكونات الرئيسية للزعتر المستخدم بالبحث كما وردت بالجدول رقم (1).

الجدول (1): يبين المكونات الأساسية للزعتر الاخضر المجفف الذي تم العمل عليه

اسم المادة	النسبة المئوية وزن / وزن %	ملاحظات
قمح طري محمص مطحون	20	يستخدم أحيانا البرغل بدلا عن القمح الطري المحمص
حمص محمص مطحون	20	تستخدم القضامة أو الحمص المكسر بعد تحميصه
فستق عبيد محمص مطحون	15	يعطي قوام جيد للزعتر، ويمكن الاستغناء عن إضافة الزيت
كزبرة مطحونة	5	يجب ان تكون بدرجة تحبب مقارنة لدقيق القمح
شمر مطحونة	5	يجب ان تكون بدرجة تحبب مقارنة لدقيق القمح
يانسون مطحون	4	يجب ان تكون بدرجة تحبب مقارنة لدقيق القمح
كمون مطحون	3	يجب ان تكون بدرجة تحبب مقارنة لدقيق القمح
زعتر اخضر مطحون	15	يجب ان تكون بدرجة تحبب مقارنة لدقيق القمح
سماق مطحون	10	يجب ان تكون بدرجة تحبب مقارنة لدقيق القمح
ستريك اسيد مطحون	1	
ملح طعام ناعم	2	
سمسم محمص		حسب الرغبة ولا يدخل في حساب الخلطة الأساسية للزعتر.

طرائق العمل:

أ - جمع العينات:

سحبت عينات من الشعير السوري الأبيض درجة أولى من مركز حماه للمؤسسة العامة لإكثار البذار موسم 2023 (بأكياس نايلون 5-10 كغ)، وخلطت بشكل عشوائي (بأكياس قماشية 15-20 كغ)، ثم غربلت باستخدام غربال شقي 1×20 مم وغربال 1.750×19 ملم للتخلص من الشوائب والأجرام، صولت العينات وجففت يدوياً بالمخبر باستخدام الفرن الهوائي التجفيف، حمصت عينات الشعير بالمخبر باستخدام مقلاة تيفال على السخان الليزري، حتى بدء تغير اللون الى البني الفاتح والشعور برائحة التحميص، بردت الحبوب المحمص على درجة حرارة الغرفة، طحنت الحبوب المحمص باستخدام مطحنة CHOPIN بمخبر تكنولوجيا الحبوب -قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة بدير الزور، وذلك لإنتاج دقيق بنسب استخراج 80 %.

تم تحليل مكونات دقيق الشعير الناتج كما هو مبين بالجدول رقم (2).

الجدول (2): التركيب الكيميائي لدقيق الشعير بنسبة استخراج 80%

المكونات المدروسة	دقيق الشعير 80%
الرطوبة%	10.86 ± 0.52
البروتين%	12.32 ± 0.36
الرماد%	3.51 ± 0.32
الألياف%	4.15 ± 0.28
النشاء%	69.16 ± 1.3

ب - تحضير العينات وترميزها:

حضرت عينات تجريبية من الزعتر المجفف بنسب إضافة 10%-20%-30% من دقيق الشعير المحمص ورمزت بالمعاملات A3-A1 على التوالي إضافة لعينة شاهد من الزعتر الأخضر المجفف بدون إضافة دقيق شعير ورمزت A0 كما هو مبين بالجدول رقم (3) دونت هذه الرموز على أكياس النايلون للعينات التجريبية المعدة للاختبارات الكيميائية والحسية.

الجدول (3): نسب إضافة دقيق الشعير للخلطات المحضرة من عينات الزعتر المدروسة وزن/ وزن%

نسب الإضافة	(شاهد) A0%	A1%	A2%	A3%
زعتر مجفف أخضر %	100	90	80	70
دقيق شعير أبيض %	0	10	20	30

4- الاجهزة والادوات اللازمة للعمل:

- جهاز بورنر Boerner لتجزئة العينات.
- ميزان حساس بدقة 0.01 غ.
- مجموعة غرابيل الشعير المستخدمة في المؤسسة العامة لإكثار البذار.
- مطاحن مخبرية خاصة لطحن الحبوب. CHOPIN (AA CC 26-50, 2000).

5- الاختبارات والكيميائية والحسية:

- النسبة المئوية للرطوبة رقم (AACC 44-A15 2000).
- محتوى الرماد وفقاً لـ (AACC, 2000, 08-01).
- محتوى البروتين وفقاً لـ (AACC, 2000, 46-12).
- محتوى الدهن وفقاً لـ (AACC, 2000, 30-10).
- محتوى الألياف الخام وفقاً لـ (AOAC, 2005).

- الاختبارات الحسية للزعر:

أجريت الاختبارات الحسية للزعر الناتج في مخبر تكنولوجيا الحبوب - قسم علوم الأغذية - كلية الهندسة الزراعية جامعة الفرات. قيمت عينات الزعر حسياً من قبل 20 شخصاً يملكون القدرة على تحديد درجة الصفة المطلوبة وهم من كادر الكلية والكليات المجاورة الذين تم دعوتهم لتقويم العينات حسياً وفقاً لاستمارة الاستبيان والتقييم الحسي المعدة لهذا الهدف، تمّ تحديد الصفات الحسية بإجراء استبيان وفقاً للطريقة المعتمدة على إعطاء العينات أرقاماً من (1-5) كما هو مبين بالجدول رقم (4) وفقاً لـ (Alfin, 2000).

الجدول (4): يبين درجات التقييم الحسي لعينات الزعر

درجة القبول التقييم	غير مقبول	مقبول	جيد	جيد جداً	ممتاز
	1	2	3	4	5

حيث درجة القبول العام للمنتج واللون والطعم والقوام.

- درجة القبول العام للمنتج بالنسبة لك بالعموم، ويعطى خمس درجات من 1 - 5.
- درجة قبول اللون حيث يفضل اللون الأخضر، ويعطى خمس درجات.
- درجة قبول طعم الزعر وهو مألوف من قبل المتذوقين، ويعطى خمس درجات.
- درجة قبول النكهة لزعر حيث تلعب مكوناته الفيزيائية والكيميائية دوراً هاماً بها، ويعطى خمس درجات.

6- التحليل الإحصائي:

جمعت البيانات وحللت إحصائياً لحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لكل معاملة على حدا وفق مقياس ليكرت الخماسي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS). أجريت جميع الاختبارات بثلاث مكررات وسجلت النتائج كمتوسطات $\pm$ الانحراف المعياري، استخدام اختبار T للمقارنة بين متوسطات عينات الزعر قبل الاضافة وبعدها، واختبار تحليل التباين الأحادي ANOVA One-Way عند مستوى معنوية 0.05 واستخدام اختبار Duncan لتحديد اتجاهات الفروق بين نسب الاضافة.

7- النتائج والمناقشة:

بداية لابد من معرفة التركيب الكيميائي لأوراق الزعر الأخضر المطحونة المستخدمة في تصنيع الزعر الأخضر المجفف حسب المواصفة القياسية السورية م.ق.س رقم 3843 لعام 2021. والتي عرفت المنتج بأنه ناتج خلط الزعر الأخضر المجفف مع المواد الغذائية المكسبة للطعم والنكهة صالح للاستهلاك البشري ويتميز بنكهة ورائحة قويتين، وخالي من السموم الفطرية، والإصابة الحشرية، وخالي من الروائح الغريبة، ويطابق اللون والقوام المعروف لزعر المائدة السوري.

الجدول (5): المكونات الموجودة في مطحون أوراق الزعر الأخضر

الكمية الموجودة %	المركبات
1.9	α -Pinene
1.2	Camphene
5.2	γ -Terpinene
29.1	p-Cymene
38.1	Thymol
2.3	Carvacrol
3.2	β -Caryophyllene
1.3	Terpinen-4-ol
3.8	Linalool
13.9	مركبات أخرى

المصدر (Rota et al., 2008)

جمعت بيانات الكشف الحسي على عينات الزعتر المدروسة، وضعت النتائج على برنامج تحليل احصائي لتحديد المجال الرقمي لكل درجة بهذا المقياس وتم تحديدها كما هو مبين بالجدول رقم (6)، حيث يبين الجدول رقم (6) المجال الرقمي لكل درجة، وبمقارنة المتوسطات الحسابية لكل نسبة استبدال من النسب المدروسة بالبحث مع مقدار المجال الرقمي لكل درجة في الجدول نحصل على النتيجة النهائية لكل معاملة بالنسبة للمتدربين وأين تقع بدرجات الوصف المستخدمة بهذا المقياس.

الجدول(6): المجال الرقمي لكل درجة مستخدمة بوصف المعاملة

نتيجة الوصف النهائية	المجال	مقياس ليكرت
غير مقبول	1.80-1.00	1
مقبول	2.60-1.81	2
جيد	3.40-2.61	3
جيد جداً	4.20-3.41	4
ممتاز	5-4.21	5

أ- تأثير إضافة نسب من دقيق الشعير الأبيض المحمص في الخصائص الحسية للزعتر المجفف:

اجريت الاختبارات الحسية لعينات الزعتر الأخضر المجفف المشتراة من السوق دون أي إضافة لدقيق الشعير (عينة الشاهد) وأظهرت النتائج النهائية للاختبارات الحسية لزعتر المائدة على سلم قياس ليكرت قبول المنتج بدرجة جيد جداً وبمتوسط حسابي /4.20/ للمعاملة A0 والتي هي عينات الشاهد كما هو مبين بالجدول رقم (7) وكانت درجة اللون بنتيجة نهائية ممتاز وكانت نتائج اختبار النكهة بدرجة جيد جداً وبمتوسط حسابي /4.20/ وكذلك الطعم بنتيجة نهائية ودرجة جيد جداً وبمتوسط حسابي /4.20/ وجميعها ضمن معاملة الشاهد A0.

الجدول (7): نتائج التحليل الاحصائي لبطاقة استبيان للخواص الحسية للزعتر بدون أي إضافة لدقيق الشعير A0

المعاملة	الأسئلة	المتوسط الحسابي للمعاملة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
A0	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	4.20	جيد جداً
A0	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	4.30	ممتاز
A0	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة الزعتر	4.20	جيد جداً
A0	ماهي الدرجة التي تعطيها لطعم الزعتر	4.20	جيد جداً

بينت النتائج النهائية للاختبارات الحسية للمعاملة A1 لعينات زعتر المائدة المشتراة من السوق المحلية بعد إضافة 10% دقيق شعير على سلم قياس ليكرت قبول المنتج بدرجة ممتاز وبمتوسط حسابي /4.30/ كما هو مبين بالجدول رقم (8) وكانت اختبارات درجة اللون والنكهة بدرجة جيد جداً وبمتوسط حسابي /4.00/ لكلاهما وكذلك كانت نتيجة الطعم بدرجة جيد جداً وجميعها ضمن المعاملة A1 وهذا يتوافق مع دراسات تدعيم الوجبات الغذائية بالألياف الغذائية والمعادن والبروتينات وهي موجودة بدقيق الشعير (AL- (Ansi et al., 2020) (Remal et al., 2022) (Hussain et al., 2021).

الجدول (8): نتائج التحليل الاحصائي لبطاقة استبيان للخواص الحسية للزعتر بإضافة 10% دقيق شعير A1

المعاملة	الأسئلة	المتوسط الحسابي للمعاملة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
A1	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	4.30	ممتاز
A1	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	4.00	جيد جداً
A1	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة الزعتر	4.00	جيد جداً
A1	ماهي الدرجة التي تعطيها لطعم الزعتر	4.10	جيد جداً

بينت النتائج النهائية للاختبارات الحسية للمعاملة A2 لعينات زعتر المائدة المشتراة من السوق المحلية بعد إضافة 20% دقيق شعير محمص على سلم قياس ليكرت قبول المنتج بدرجة جيد جداً وبمتوسط حسابي /3.90/ كما هو مبين بالجدول رقم (9) وكانت

اختبارات درجة اللون والنكهة بنتيجة جيد جداً وكذلك الطعم بنتيجة نهائية جيد جداً ومتوسط حسابي/3.80/ وجميعها ضمن المعاملة A2 وهذا يتوافق مع التدعيم بمركبات دقيق الشعير الصحية (Shishehbor et al., 2020).

الجدول (9): نتائج التحليل الإحصائي لبطاقة استبيان الخواص الحسية للزعر بإضافة 20% دقيق شعير A2

المعاملة	الأسئلة	المتوسط الحسابي للمعاملة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
A2	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	3.90	جيد جداً
A2	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	3.80	جيد جداً
A2	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة الزعر	3.90	جيد جداً
A2	ماهي الدرجة التي تعطيها لطعم الزعر	3.80	جيد جداً

بينت النتائج للمعاملة A3 لعينات زعر المائدة المشتراة من السوق المحلية مع إضافة 30% دقيق شعير على سلم قياس ليكرت قبول المنتج بدرجة جيد جداً وبمتوسط حسابي /3.70/ كما هو مبين بالجدول رقم (10) وكانت اختبارات درجة اللون والطعم متساوية وبمتوسط حسابي /3.50/ بنتيجة نهائية بدرجة جيد جداً وتغير درجة قبول النكهة للمعاملة A3 بنتيجة نهائية جيد ومتوسط حسابي/3.40/ وجميعها ضمن المعاملة A3 وهذا يتوافق مع دراسات (Obadi. et al., 2021).

الجدول (10): نتائج التحليل الإحصائي لبطاقة استبيان الخواص الحسية للزعر بإضافة 30% دقيق شعير A3

المعاملة	الأسئلة	المتوسط الحسابي للمعاملة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
A3	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	3.70	جيد جداً
A3	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	3.50	جيد جداً
A3	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة الزعر	3.40	جيد
A3	ماهي الدرجة التي تعطيها لطعم الزعر	3.50	جيد جداً

وبالتالي لم تتأثر الخواص الحسية المدروسة للزعر الأخضر المجفف (زعر المائدة) عند إضافة دقيق الشعير المحمص بنسب الإضافة المستخدمة والمذكورة بالجدول رقم (7-8-9-10) وتبقى جميعها بدون فروق معنوية مع عينة الشاهد، عدا اختبار النكهة للمعاملة A3 حيث تدنت درجة قبول المنتج للجيد رغم ان الشعير المستخدم محمص، لكن زيادة نسبة الإضافة عند 30% أدت الى تخفيف نكهة العينات المختبرة من خليط الزعر ودقيق الشعير المحمص، وذلك لتخفيف تركيز المواد محسنات الطعم والنكهة.

ب- تأثير إضافة نسب من دقيق الشعير الأبيض المحمص في الخصائص الكيميائية للزعر الأخضر المجفف.

يلاحظ من الجدول رقم (11) ازدياد نسبة الرطوبة تدريجياً في جميع النسب المستخدمة مقارنة بالشاهد حيث كانت أعلى نسبة عند إضافة 30% من دقيق الشعير وبلغت 9.96% في حين كانت بمعاملة الشاهد 8.61% وفي المعاملتين A1 , A2 (8.98%-9.31%) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات، وهذه الزيادة في الرطوبة ناتجة عن زيادة النسبة المئوية لدقيق الشعير، ووجود الأحماض الأمينية القطبية والتأثير الإيجابي لزيادة مستوى دقيق الشعير وقدرته على الاحتفاظ بالماء (Sharma and Gujral, 2014)، وكذلك تتخفض نسبة الرماد بزيادة نسب إضافة دقيق الشعير المحمص مقارنة بعينة الشاهد حيث كانت أعلى نسبة بعينة الشاهد 6.21% وأصبحت 4.91% عند إضافة 30% دقيق شعير. وهذا يتوافق مع العديد من الدراسات التي بينت ارتفاع محتوى مطحون الزعر الأخضر بالمعادن (Golkar et al., 2019).

الجدول (11): تأثير نسب إضافة دقيق الشعير في الخصائص الكيميائية للزعر الأخضر المجفف مقارنة بعينة الشاهد.

نسب الاستبدال	A0	A1	A2	A3
المواصفة المدروسة				
الرطوبة%	8.61±0.12 ^a	8.98±0.03 ^b	9.31±0.03 ^c	9.96±0.02 ^d
الرماد%	6.21±0.02 ^a	5.88±0.02 ^b	5.29±0.04 ^c	4.91±0.03 ^d
الدهن%	8.43±0.03 ^a	7.45±0.061 ^b	7.15±0.15 ^c	6.62±0.27 ^d
الألياف%	10.18±0.1 ^a	8.33±0.02 ^b	7.64±0.1 ^c	6.96±0.17 ^d
البروتين%	14.63±0.07 ^a	14.25±0.04 ^b	13.76±0.1 ^c	13.15±0.26 ^d

54.29±0.53 ^b	53.11±0.09 ^b	51.44±0.36 ^b	48.16±0.06 ^a	الكربوهيدرات%
1.61±0.12 ^a	1.61±0.12 ^a	1.61±0.12 ^a	1.61±0.12 ^a	ستريك اسيد%
2±0.12 ^a	2±0.12 ^a	2±0.12 ^a	2±0.12 ^a	ملح طعام%

*كل قيمة هي متوسط لثلاث مكررات $\pm$ الانحراف المعياري (SD)، القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى ثقة 5%. وكذلك تتخفف نسبة الدهون الكلية بزيادة نسب إضافة دقيق الشعير المحمص مقارنة بعينة الشاهد كما هو مبين بالجدول رقم (11) حيث كانت أعلى نسبة بعينة الشاهد 8.43% وأصبحت 6.62% عند إضافة 30% دقيق شعير، وذلك لانخفاض النسبة المئوية للدهون بدقيق الشعير مقارنة مع المكونات الأساسية للزعر مطحون فستق العبيد ومطحون الزعر الأخضر الغني بالزيوت العطرية (Nieto,2020). وكذلك تتخفف نسبة الألياف الكلية بزيادة نسب إضافة دقيق الشعير المحمص مقارنة بعينة الشاهد حيث كانت أعلى نسبة بعينة الشاهد 10.18% وأصبحت 6.96% للمعاملة A3 عند إضافة 30% دقيق شعير. أيضاً انخفضت نسبة البروتينات الكلية حيث كانت 14.63% في عين الشاهد وانخفضت الى 13.15% وذلك لانخفاض النسبة المئوية للبروتينات بدقيق الشعير مقارنة مع المكونات الأساسية للزعر (حمص، فول سوداني)، يلاحظ من الجدول رقم (11) ازدياد نسبة الكربوهيدرات تدريجياً في جميع النسب المستخدمة مقارنة بالشاهد حيث كانت أعلى نسبة عند إضافة 30% من دقيق الشعير وبلغت 54.29% في حين كانت بمعاملة الشاهد 48.16% بينما كانت في المعاملتين A1, A2 (51.44%-53.11%) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات، ويعود ذلك لارتفاع نسبة الكربوهيدرات في دقيق الشعير المحمص مقارنة مع المكونات الأساسية للزعر التي تتخفف فيها نسب الكربوهيدرات، وهذا يؤكد إمكانية تدعيم الوجبات الغذائية عن طريق إضافة دقيق الشعير المحمص بشكل مباشر (التحميص عملية تعقيم وطهي) وذلك لخص سعره ولتنوع الأحماض الأمينية المكونة لبروتينات الشعير من جهة وغناه بالألياف الغذائية الصحية وخاصة بيتا غلوكان من جهة أخرى (Lorenzo et al., 2018)، (Obadi et al., 2021).

الاستنتاجات:

- ازدادت نسبة الرطوبة والكربوهيدرات بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير المحمص للزعر الأخضر المجفف مقارنة بعينة الشاهد، وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات A1 و A2 و A3 للخاصيتين المذكورتين.
- انخفضت نسبة كلاً من (البروتينات الكلية والدهون الكلية والألياف والرماد) بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير المحمص للزعر الأخضر المجفف مقارنة بعينة الشاهد، وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات A1 و A2 و A3.
- لم تتأثر الخواص الحسية المدروسة للزعر الأخضر المجفف عند نسب الإضافة المستخدمة في المعاملات المدروسة وتبقى جميعها بدون فروق معنوية مع الشاهد، عدا نسبة الإضافة 30% التي قللت درجة النكهة للزعر لدرجة جيد.

التوصيات:

- استخدام دقيق الشعير الأبيض لتدعيم الوجبات الغذائية المحلية والتي يستخدم في تصنيعها دقيق القمح ومنها الزعر.
- اعتماد نسبة الإضافة 20% لدقيق الشعير في عملية تدعيم للزعر الأخضر المجفف كأفضل نسبة.
- استمرار الدراسات والأبحاث على هذا الموضوع لاعتماد دقيق الشعير المحمص كمكون أساسي للزعر الأخضر المجفف.

المراجع:

- AACC. (2000). Approved Methods of the AACC, 10th ed. Methods 55-10, 44-A15 ISA, 56-SIB, 46-30, 38~12A, 08-01, 76-13, 76-21, 26-95, 26-41, 54-21, 54-10, 54~40A, 66-41, 14-22, 66-50. 332-100, 38-12, 54-24 and 58-81b (10th ed), AACC International, St. Paul, MN(2000)
- AL-Ansi. W. (2020) The potential improvements of naked barley pretreatments on GABA, β -glucan, and antioxidant properties. LWT - Food Science and Technology.(2020) ;

- Alfin, F. (2000). A comparative study on the milling and flour characteristics of bread and durum wheats from Syria and Turkey. PH.D Theses. Department of Food Engineering, Ege Universitesi, Izmir, Turkey. Pp 172.
- AOAC. Official Methods (2005) 18th edition, AOAC International, Suite 500, 481 North Frederick Avenue, Gaithersburg, Maryland U S A, Pp 2417.
- Aouam, I.; El Atki, Y.; Taroq, A.; El Kamari, F.; Abdellaoui, A. (2019). Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of two Moroccan Thymus essential oils. Asian J. Pharm. Clin. Res., 2019, 12, 447–451.
- Borugă, O.; Jianu, C.; Mișcă, C.; Goleț, I.; Gruia, A.T.; Horhat, F.G. (2014) Thymus vulgaris essential oil: chemical composition and antimicrobial activity. J. Med. Life 2014, 7, 56–60.
- Carocho, M.; Barreiro, M.F.; Morales, P.; Ferreira, I.C.F.R.; Morales, P. (2014) Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2014, 13, 377–399, doi:10.1111/1541-4337.12065.
- Deepak, M, B. Sheweta, B.S. Khatkar (2018). Optimization of textural properties of noodles with soluble fiber, flour mixing time and different water levels J Cereal Sci, 69 (2016), pp. 104-110.
- Evans, J.D.; Martin, S.A. (2000) Effects of thymol on ruminal microorganisms. Curr. Microbiol. 2000, 41, 336–340, doi:10.1007/s002840010145.
- Fan, Y., Liu, W., Xu, F., Huang, Y., Zhang, N., Li, K (2021) Effect of high temperature high pressure-acidic solution treated Auricularia auricula on the rheological property and structure of wheat flour(2021) .
- FAO. (2023). Food and Agriculture Organization of the United Nations, cereal supply and demand data, jun362. Data for the European Union prior to the year 2023 includes the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland.
- Figueiredo, AC, J. G. Barroso, L. G. Pedro. (2010). Volatiles from Thymbra and Thymus species of the western Mediterranean basin, Portugal and Macaronesia. Nat Prod Commun; 5:1465-76.
- Foyer, C. H., Lam, H. M., Nguyen, H. T., Siddique, K. H., Varshney, R. K., Colmer, T. D., Cowling, W., Bramley, H., Mori, T. A., Hodgson, J. M., Cooper, J. W., Miller, A. J., Kunert, K., Vorster, J., Cullis, C., Ozga, J. A., Wahlqvist, M. L., Liang, Y., Shou, H., Considine, M. J. (2016). Neglecting legumes has compromised human health and sustainable food production. Nature Plants, 2(8), 2016. 112.
- Gao, L.Y., Wang, A.L., Li, X.H., Dong, K., Wang, K., Appels, R., Ma, W.J., Yan, Y.M. (2009): Wheat quality related differential expressions of albumins and globulins revealed by two-dimensional difference gel electrophoresis (2-D DIGE), J Proteomics 73, 279–296.
- Giarratana, F.; Muscolino, D.; Beninati, C.; Giuffrida, A.; Panebianco, A. (2014) Activity of Thymus vulgaris essential oil against Anisakis larvae. Exp. Parasitol. 2014, 142, 7–10.
- Golkar, P.; Mosavat, N.; Jalali, S.A.H. (2019) Essential oils, chemical constituents, antioxidant, antibacterial and in vitro cytotoxic activity of different Thymus species and Zataria multiflora collected from Iran. S. Afr. J. Bot. 2020, 130, 250–258, doi:10.1016/j. saj.2019.12.005.
- Hachlaf, N. E., Aanniz, T., Menyiy, N. E., Baaboua, A. E., Omari, N. E., Balahbib, A., & Bouyahya, A. (2021) In vitro and in vivo biological investigations of camphene and its mechanism insights: A review. Food Reviews International, 2021, 1-28.
- Hrusková, M, I. Svec, I. Kadlcíková (2019) Effect of chestnut and acorn flour on wheat/wheat-barley flour properties and bread quality. International Journal of Food Studies, 8 (1) (2019), pp. 41-57

- Horváth, Gy, Kocsis B, Botz L, Németh J, Szabó LGy. (2002) Antibacterial activity of Thymus phenols by direct bioautography. *Acta Biologica Szegediensis*.;46:145-6.
- Hossain, A.; Al-Raqmi, K.A.S.; Al-Mijizy, Z.H.; Weli, A.M.; Al-Riyami, Q.; Rahman, S.M.M. (2013) Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 2013, 3, 705–710, doi:10.1016/s2221-169160142-2.
- Hussain, A. M.S., Saeed, F., Niaz, B., Afzaal, M., Ikram, A., Hussain, S., Mohamed, A. A., Alamri, M. S., & Anjum, F. M. (2021). Biochemical and nutritional profile of maize bran-enriched flour in relation to its end-use quality. *Food Science & Nutrition*, 9(6), 3336–3345 .
- Hussain, A. M. S., Mohamed, A. A., Alamri, M. S., Ibraheem, M. A., Abdo Qasem, A. A., Serag El-Din, M. F., & Almainan, S. A. M. (2020). Wheat–millet flour cookies: Physical, textural, sensory attributes and antioxidant potential. *Food Science and Technology International*, 26(4), 311–320 .
- Kensara, O.A.; Elsayy, N.A.; El-shemi, A.G.; Header, E.A. *Thymus vulgaris* supplementation attenuates blood pressure and aorta damage in hypertensive rats. *J. Medic. Plants Res.* 2013, 7, 669–676.
- Lorenzo, J.M.; Khaneghah, A.M.; Gavahian, M.; Marszałek, K.; Es, I.; Munekata, P.; Ferreira, I.C.F.R.; Barba, F.J. (2018) Understanding the potential benefits of thyme and its derived products for food industry and consumer health: From extraction of value-added compounds to the evaluation of bioaccessibility, bioavailability, anti-inflammatory, and antimicrobial activities. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2018, 59, 2879–2895.
- Manconi, M.; Petretto, G.L.; D’Hallewin, G.; Escribano, E.; Milia, E.; Pinna, R.; Palmieri, A.; Firoznejhad, M.; Peris, J.E.; Usach, I.; (2018). *Thymus* essential oil extraction, characterization and incorporation in phospholipid vesicles for the antioxidant/antibacterial treatment of oral cavity diseases. *Colloids Surf. B: Biointerfaces* 2018, 171, 115–122, doi:10.1016/j. colsurfb.2018.07.021.
- Moazeni, M.; Davari, A.; Shabanzadeh, S.; Akhtari, J.; Saeedi, M.; Mortyeza-Semnani, K.; Abastabar, M.; Nabili, M.; Moghadam, F.H.; Roohi, B.; (2021) In vitro Antifungal Activity of *Thymus vulgaris* Essential Oil nanoemulsion. *J. Herb. Med.* 2021, 100452.
- Mohamed, O., Alahyane, H., Aboussaid, H., Oufdou, K., Messoussi, S. E., Costa, J& Majidi, L. (2021) Acaricidal properties of essential oils from Moroccan thyme against oriental red mite, *Eutetranychus orientalis* (Klein)(Acari: Tetranychidae). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 2021, 24(2), 329-341.
- Nieto, G. A (2020). Review on Applications and Uses of *Thymus* in the Food Industry. *Plants* 2020, 9, 961.
- Nikolić, M.; Glamočlija, J.; Ferreira, I.C.F.R.; Calhelha, R.C.; Fernandes, Â.; Marković, T.; Marković, D.; Giweli, A.; Soković, M. (2014) Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and Reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils. *Ind. Crops Prod.* 2014, 52, 183–190.
- Obadi Mohammad, Jun Sun, Bin Xu (2021). Highland barley: Chemical composition, bioactive compounds, health effects, and applications. *Food Research International* Volume 140, February 2021, 110065.
- Pesavento, G.; Calonico, C.; Bilia, A.R.; Barnabei, M.; Calesini, F.; Addona, R.; Mencarelli, L.; Carmagnini, L.; Di Martino, M.C; Lo Nostro, A (2015). Antibacterial activity of *Oregano*,

- Rosmarinus and Thymus essential oils against *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in beef meatballs. *Food Control* 2015, 54, 188–199.
- Quiroga, P.R.; Asensio, C.M.; Nepote, V (2014). Antioxidant effects of the monoterpenes carvacrol, thymol and sabinene hydrate on chemical and sensory stability of roasted sunflower seeds. *J. Sci. Food Agric.* 2014, 95, 471–479, doi:10.1002/jsfa.6744.
- Ramzi, H., Ismaili, M. R., Aberchane, M., & Zaanoun, S. (2017). Chemical characterization and acaricidal activity of *Thymus satureioides* C. & B. and *Origanum elongatum* E. & M.(Lamiaceae) essential oils against *Varroa destructor* Anderson & Trueman (Acari: Varroidae). *Industrial Crops and Products*, 2017, 108, 201-207.
- Remal, M. Tahira, M. Ali. Saqib, A. Muhammad, S. Abid, H. (2022) Impact of barley flour addition on dough rheology, glycemic index, textural and sensory characteristics of taftaan flat bread. *Food Chemistry Advances Volume 1*, October 2022, 100148.
- Roby, M.H.H.; Sarhan, M.A.; Selim, K.A.H.; Khalel, K.I. (2013). Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Ind. Crop. Prod.* 2013, 48, 43–48, doi:10.1016/j.indcrop.2013.04.004.
- Rota, C.; Herrera, A.; Martinez, R.M.; Sotomayor, J.A.; Jordán, M.J. (2008) Antimicrobial activity and chemical composition of *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis* and *Thymus hyemalis* essential oils. *Food Control*. 2008, 19, 681–687, doi:10.1016/j.foodcont.2007.07.007.
- Sharma, P. H.S. Gujral (2014) Anti-staling effects of β -glucan and barley flour in wheat flour chapatti. *Food chemistry*, 145 (2014), pp. 102-108.
- Sharma, P. S. Kotari (2017) Barley: Impact of processing on physicochemical and thermal properties. A review. *Food Reviews International*, 33 (4) (2017), pp. 359-381.
- Shishehbor, F. M. Zendehdel, M. Veisi, B. Helli, A. Saki (2020) Determining the Glycemic Index, Glycemic Load, and Satiety Index of Bread with Different Combinations of Wheat and Barley Flour. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 21 (6) (2020), pp. 345-355.
- Sullivan, P. E. Arendt, E. Gallagher (2013) The increasing use of barley and barley by-products in the production of healthier baked goods. *Trends in Food Science & Technology*, 29 (2) (2013), pp. 124-134.
- Torbica, A. M. Antov, J. Mastilović, D. Knežević, (2007). The influence of changes in gluten complex structure on technological quality of wheat (*Triticum aestivum* L.), *Food. Res. Int.* 40 (2007) 1038–1045.
- USDA. (2019). Food Data Central. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/172686/nutrients>.
- Xu, J.; Zhou, F.; Ji, B.P.; Pei, R.S.; Xu, N. The antibacterial mechanism of carvacrol and thymol against *Escherichia coli*. *Lett. Appl. Microbiol.* 2008, 47, 174–179.

Effect of adding roasted barley flour on the chemical and sensory properties of dried green thyme.

Mohammed Dosh Al-daemes⁽¹⁾ and Mohamad Fadi Habiba^{(2)*}

(1). Department Of Food Science Faculty of Agricultural Engineering Al-Furat University.

(2). Ministry of Internal Trade and Consumer Protection Damascus countryside.

(*Corresponding author: Dr. Mohammed Dosh Aldaemes. E-Mail: maldaames@yahoo.com + dr,aldaemes@yahoo.com).

Received: 19/07/2024

Accepted: 19/01/2025

Abstract:

The aim of the research was to study the effect of adding roasted barley flour on the chemical and sensory properties of dried green thyme at three levels (10-20-30)%. The research used green table thyme available in the local market of Aleppo city and roasted white barley flour with an extraction rate of 80%. This research was conducted in the Grain Technology Laboratory, Department of Food Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, Deir Ezzor, during the years 2023-2024. The results showed that the sensory properties of the samples studied of dried green thyme were not affected by the addition ratios of (10-20-30)%. of roasted white barley flour used in the studied treatments, and all of them remained without significant differences with the control, except for the addition ratio of 30%, which reduced the degree of flavor of thyme to a good degree. The results also showed a decrease in the percentage of proteins, total fats, total fibers and ash with increasing the percentages of adding roasted barley flour compared to the control sample, and the differences were significant between all treatments with increasing the percentages of substitution 30-20-10%, the percentage of moisture and carbohydrates increased with increasing the percentage of adding roasted barley flour to dried green thyme compared to the control sample, A1, A2 and A3 for the two mentioned traits. This confirms the possibility of fortifying meals with directly roasted barley flour (roasting is a sterilization and cooking process) due to the quality of the amino acids that make up barley proteins on the one hand and its richness in healthy dietary fibers on the other hand.

Keywords: dried green thyme, barley flour, chemical properties and sensory properties.