دراسة تأثيرالبروبيوتك على النشاط المضاد للأكسدة للمركبات الفينولية في الزبادي الوظيفي المدعم بالفاكهة

مقدم من:

ندى إبراهيم بكري أحمد

بكالوريوس التربية النوعية (قسم الاقتصاد المنزلي) – جامعة الفيوم 2010

ماجستير التربية النوعية (تخصص تغذية وعلوم أطعمة) - كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس 2016

رسالة دكتوراه

مقدمه كمتطلب لدرجه دكتوراة الفلسفة في التربية النوعية – قسم الاقتصاد المنزلي تخصص تغذية وعلوم الأطعمة

لجنه الإشراف

أ.د/سحر سلطان عبد المجيد سلطان

أستاذ التغذية – قسم الاقتصاد المنزلى- كلية التربية النوعية جامعة الفيوم.

رئيس قسم الاقتصاد المنزلي السابق - وكيل الكلية لشئون الدراسات العليا والبحوث السابق وقائم بأعمال عميد كلية التربية النوعية السابق – جامعة الفيوم.

أ.د/ يحيى إبراهيم عبد القادر

رئيس بحوث- قسم علوم وتكنولوجيا الالبان- معهد بحوث الانتاج الحيوانى- وزارة الزراعة

د/خالد رمضان إبراهيم

مدرس التغذية وعلوم الأطعمة بقسم الاقتصاد المنزلى-

كلية التربية النوعية – جامعة الفيوم

2023

دراسة تأثير البروبيوتك على النشاط المضاد للأكسدة للمركبات الفينولية في الزبادي الوظيفي المدعم بالفاكهة

الملخص

تعد منتجات الألبان مناسبة للوجبات الغذائية الوظيفية لأنها ذات قيمة غذائية عالية. الزبادي هو أحد منتجات الألبان التي يتم الحصول عليها من اللبن عن طريق تخمر اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك. يتميز الزبادي بقيمته الغذائية العالية مقارنة بباقي منتجات الألبان المتخمرة الأخرى. وتساهم الألبان المتخمرة بشكل عام في الحفاظ على صحة الجهاز الهضمي. البريبايوتك هي مكونات غذائية غير قابلة للهضم أو منخفضة الهضم تشجع نمو بكتيريا بروبيوتك في القولون. البريبايوتك هي مغذيات تعزز نمو الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في الأمعاء التي تخمرها وتنتج الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (SCFAs) والفيتامينات.

توفر الألبان المتخمرة مع بكتريا البروبيوتك عددًا من المزايا الصحية، يشمل خفض نسبة الكوليسترول في الدم، وتقليل الإسهال، والوقاية من سرطان القولون، وتقوية جهاز المناعة.

تعد الفاكهة مصادر جيدة للألياف الغذائية والفيتامينات والأملاح المعدنية وكذلك الكربوهيدرات. يعتبر البرقوق (*Prunus domestica* L.) مصدر غنيا بالمركبات الفينولية، الأنثوسيانين، الكاروتينات ، الأملاح المعدنية، الفيتامينات (أ، ب، ج، ك) والبكتين وهي من المركبات الفعالة.

تعتبر المانجو (*Mangifera indica* L.)مصدرًا رائعًا للألياف الغذائية، وهي ضرورية لتغذية وصحة الإنسان، بالإضافة إلى إحتوائها على

المواد النشطة بيولوجيًا مثل مولد فيتامين أ، والكاروتينات، وفيتامين ج، والفينولات.

الرمان (*Punica granatum* L.) يحتوي على مركبات فعالة مثل الفينولات والفلافونيدات، وخاصة الأنثوسيانين. بالإضافة إلى محتواه من المواد الكيميائية النباتية والفيتامينات والمعادن والمغذيات الكبيرة. لعصير الرمان تأثيرات وقائية ضد تصلب الشرايين وأكسدة الكوليسترول الضار منخفض الكثافة وسرطان البروستاتا وتجمع الصفائح الدموية واضطرابات القلب والأوعية الدموية.

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير إضافة بكتريا البروبيوتك على النشاط المضاد للأكسدة للمركبات الفينولية في الزبادي الوظيفي المدعم بعصائر البرقوق والمانجو والرمان. من جهة أخرى، تم تقدير الخصائص الفيزيوكيميائية والريولوجية والميكروبية لزبادي البروبيوتك المدعم بعصائر الفاكهة المختلفة. بالإضافة إلى دراسة مدى قبول زبادي البروبيوتك المدعم بعصائر الفاكهة المختلفة للمستهلك.

تم تصنيع الزبادي بتسخين اللبن على 95 درجة مئوية لمدة 5 دقائق، ثم تم تبريده إلى 42 درجة مئوية. بعد ذلك تم إضافة 10٪ من عصير البرقوق والمانجو والرمان المعامل حراريا وتقسيمها إلى المعاملات الثمانية التالية:

المعاملة الأولى (زبادي العينة الضابطة): تم تلقيح اللبن المبستر بنسبة 2٪ من بكتريا البادئ (*L. bulgaricus* and *S. thermophilus culture.*) (1:1 حجم/حجم). المعاملة الثانية (زبادي بروبيوتك): تم تلقيح اللبن بنسبة 2٪ من بكتريا البادئ وبكتريا *Bifidobacterium Infantis*. المعاملة الثالثة: زبادي مدعم بعصير البرقوق بنسبة 10٪. المعاملة الرابعة: زبادي مدعم بعصير مانجو بنسبة 10٪. المعاملة الخامسة: زبادي مدعم بنسبة

10٪ عصير رمان. المعاملة السادسة: زبادي بروبيوتك مدعم بعصير البرقوق بنسبة 10٪. المعاملة السابعة: زبادي بروبيوتك مدعم بعصير مانجو بنسبة 10٪. المعاملة الثامنة: زبادي بروبيوتك مدعم بعصير رمان بنسبة 10٪.

ويمكن تلخيص النتائج التي تم الحصول عليها في النقاط التالية:

1-التحاليل الفيزوكيميائية لعينات العصير المختلفة (البرقوق والمانجو والرمان) وعينات الزبادي المختلفة.

كان التركيب الكيميائي لعصير البرقوق والمانجو والرمان لكلا من المواد الصلبة الكلية (18.67±0.01 و30,2±0.02 و21,9±±0.03%) والرطوبة (80,44±0.01 و68,8±0.02 و78,1±0.03%) والدهون (0,04±0.01 و0,07±0.01 و0,32±0.02%) والبروتين (0.62±0.01 و0,11±0.01 و1,31±0.02%) والرماد (0,23±0.01 و 0,20±0.02 و0,37±0.02%) على التوالي. بينما بلغ متوسط قيمة الفينولات الكلية (108,782±0.21 و 38,055±0.19 و 103,691±0.22 ملجم/100جم) والفلافونيدات الكلية (5,776±0.09 و 3,405±0.08 و 4,405±0.010 ملجم /100جم) والنشاط المضاد للأكسدة (91,97±0.13% و 91,95±0.11% و 94,11±0.13%) على التوالي.

كانت المواد الصلبة الكلية أعلى في الزبادي المدعم بعصير المانجو (16,23±0.02 %) والزبادي المدعم بعصير الرمان (13,92±0.02%) والزبادي المدعم بعصر البرقوق (13,69±0.02%) أكثر من زبادي العينة الضابطة (13,53±0.01%). أيضا، سجل زبادي البروبيوتك المدعم بعصير المانجو أعلى قيمة للمواد الصلبة الكلية من زبادي البروبيوتك المدعم بعصائر الرمان والبرقوق مقارنة بزبادي البروبيوتك. ويتضح من النتائج أن محتوى الدهون والبروتين كان أقل في زبادي البروبيوتك المدعم بعصير البرقوق

والمانجو والرمان مقارنة بزبادي البروبيوتك. بشكل عام، تزداد قيم جميع معاملات التركيب الكيميائي من المواد الصلبة الكلية والدهون والبروتين والرماد٪ مع زيادة وقت التخزين.

أظهر الزبادي المدعم بعصائر البرقوق والمانجو والرمان انخفاض في درجة الأس الهيدروجيني وارتفاع في قيم الحموضة عند مقارنته بزبادي العينة الضابطة. بينما كان الزبادي المدعم ببكتيريا البروبيوتك وعصير الرمان أقل درجة أس هيدروجيني وأعلى درجة حموضة من الزبادي المدعم بالبروبيوتك وعصائر البرقوق والمانجو. أظهرت البيانات التي تم الحصول عليها أن قيم الأس الهيدروجيني انخفضت أثناء التخزين والعكس كان لقيم الحموضة.

2- الخواص الريولوجية

الشرش

يشير الشرش إلى كمية السائل المنفصل عن الزبادي خلال فترة التخزين. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في حجم الشرش بين زبادي العينة الضابطة (6,6±0.7 مل) وزبادي البروبيوتك (6,6±0.7 مل) ، وبين الزبادي المدعم بعصير البرقوق وزبادي البروبيوتك المدعم بعصير البرقوق. تسببت إضافة 10٪ من عصير البرقوق إلى زبادي البروبيوتك في الحصول على أعلى كمية شرش (16,2±0.09 مل) مقارنة بعصائر الرمان (7,3±0.6 مل) والمانجو (6,9±0.7 مل). كمية الشرش زادت تدريجياً خلال فترة التخزين. أظهرت معاملات زبادي البروبيوتك كميات أقل من الشرش عند مقارنتها بزبادي المانجو والرمان على التوالي.

اللزوجة

أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين زبادي البروبيوتك (165±15 سنتيبواز) وزبادي العينة الضابطة (163±11 سنتيبواز) وزبادي البروبيوتك المدعم بعصير المانجو (161±10 سنتيبواز) في قيم اللزوجة. أظهر زبادي البروبيوتك المدعم بعصير البرقوق والرمان أقل قيم للزوجة.

3- التقييم الحسي

أظهرت البيانات أن إضافة 10٪ من عصير البرقوق إلى زبادي العينة الضابطة أدى إلى انخفاض القوام والتماسك (27±0,26) والمظهر (13±0,21) والنكهة (42±0,22) ومستوى القبول الكلي (91±0,88). كما أن إضافة 10٪ من عصير المانجو إلى زبادي العينة الضابطة لم تظهر أي فروق ذات دلالة إحصائية بينهما من حيث القوام والتماسك والمظهر، بينما أدى تدعيم الزبادي بعصير المانجو إلى زيادة النكهة (44,5±0,23) والقبول (97,5±0,83) واتضح انه الزبادي الأكثر تفضيلاً. كل مؤشرات الخواص الحسية انخفضت تدريجياً خلال فترة تخزين تصل إلى 14 يوماً.

علاوة على ذلك وجد ان إضافة 10 % من عصير الرمان الى زبادي البروبيوتك أدى الى نقص معنوي في درجة قبول الزبادي أكثر من إضافة 10 % من عصير البرقوق.

4- التحليل الكيميائي

تقدير كمية الفينولات والفلافونويدات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة في عينات الزبادي المدعم بعصائر البرقوق والمانجو والرمان

أظهر زبادي البروبيوتك قيمًا أعلى للنشاط المضاد للأكسدة (50,31±0,27 %) ، والفينولات الكلية (11,952±1,85) ومحتوى

الفلافونويدات (0,16±1,952) مقارنة بزبادي العينة الضابطة (46,44±0,92 % و 1,607±0,13 ملجم/100جم و 11,464±1,18 ملجم/100جم) على التوالي. ووجد أيضا أن زبادي البروبيوتك المدعم ب 10 % من عصير البرقوق أظهر أعلى قيم لهذه المؤشرات عن الزبادي المدعم بعصير البرقوق. لوحظت نفس النتائج مع زبادي البروبيوتك المدعم بعصير الرمان كان أكثر من زبادي البروبيوتك المدعم بعصير المانجو. سجل زبادي البروبيوتك المدعم بعصير المانجو أقل نشاط مضاد للأكسدة، وأقل كمية من الفينولات والفلافونويدات مقارنة بزبادي البروبيوتك المدعم بعصائر البرقوق والرمان. ووجد أيضا انخفاض في الفينولات والفلافونويدات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة تدريجيًا خلال فترة التخزين لجميع المعاملات.

التعرف على المركبات الفينولية في العصائر والزبادي بواسطة HPLC التحليل الكروماتوجرافي السائلي عالي الأداء

يحتوي الزبادي المدعم بعصائر الفاكهة المختلفة على زيادة في المركبات الفينولية التي تم الكشف عنها بواسطة HPLC مقارنة بزبادي العينة الضابطة. وجد أن حامض الجاليك وحامض الكلوروجينك هما أكثر المركبات الفينولية الموجودة في زبادي العينة الضابطة والزبادي المدعم بعصير المانجو وزبادي البروبيوتك. علاوة على ذلك، وجد أن حامض الجاليك و الكاتيكين من أعلى المركبات الفينولية المتواجدة في عصير الرمان، والزبادي المدعم بعصير الرمان، وزبادي البروبيوتك المدعم بعصيرالرمان وزبادي البروبيوتك المدعم بعصير البرقوق.

كما وجد أن النارنجنين هو أقل مركب فينولي تم اكتشافه في زبادي الروبيوتك وزبادي العينة الضابطة والزبادي المدعم ب 10% عصير برقوق (0,4±0,02 و 0,13±0,01 و 0,10±0,02 ميكروجرام / مل) على التوالي.

ووجد أن حامض الفريويلك موجود بتركيز قليل في الزبادي المدعم ب 10% عصير المانجو وزبادي البروبيوتك المدعم ب 10٪ عصير البرقوق (0,02±0,03 و 0,01±0,16 ميكروجرام / مل) على التوالي. علاوة على ذلك، كان الكواريسيتين كان أقل مكون فينولي موجود في زبادي البروبيوتك المدعم ب 10% عصير المانجو بكمية 0,01±0,09 ميكروجرام / مل.

5- التحليل الميكروبيولوجي

أشارت النتائج إلى أن عدد بكتيريا البروبيوتك كان أعلى عدد من مجموع أعداد البكتريا في جميع المعاملات. ومع ذلك، فإن عدد البكتيريا في زبادي البروبيوتك المدعم ب 10% عصير البرقوق هو الأقل عدد في جميع المعاملات. أدى إضافة عصير المانجو إلى زيادة العدد الكلي للبكتيريا في جميع المعاملات. بينما، إضافة عصير الرمان أدى الى انخفاض العدد الكلي للبكتيريا في جميع المعاملات.