

تقييم القوة الحيوية والصفات الفيزيوكيميائية والحسية للبن الصويا المنكّه بنكهة الموز

إناس المغوش⁽¹⁾ وسمير سليق⁽²⁾ وحسام عكو⁽³⁾

(1). قسم تكنولوجيا الأغذية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق سورية

(2). قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية

(3). قسم التنوع الحيوي، الهيئة العامة للتقانات الحيوية، دمشق، سورية

(*للمراسلة: د. إناس المغوش، البريد الإلكتروني Brighteyes.sy@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2022/03/1 تاريخ القبول: 2022/03/30

الملخص:

أجريت الدراسة لتطوير نمط جديد من الأغذية الوظيفية يتماشى مع المتطلبات التغذوية والصحية للمستهلكين ويُنفذ البحث في عام 2021 في مخابر قسم علوم الأغذية للهيئة العامة للتقانات الحيوية. تم تصنيع ثلاثة أنماط من لبن الصويا المنكّه بنكهة الفاكهة: لبن صويا 100% كشاهد، لبن صويا +0.3% من نكهة الموز، لبن صويا +0.6% من نكهة الموز. وُخزنت العينات على درجة حرارة $4 \pm 1^\circ\text{C}$ وُحددت الخصائص الميكروبيولوجية والكيميائية والحسية لعينات اللبن المصنّعة. أشارت نتائج التحاليل الميكروبيولوجية أن إضافة نكهة الموز بنسبة 0.6% رفعت القوة الحيوية للبن الصويا المصنّع إلى مستوى لوغاريتم (6.156) مستعمرة/غ، وبفرق معنوي على مستوى الثقة $p \leq 0.05$ مقارنةً بالعينات المصنّعة، كما حصلت هذه العينة على القيم الأعلى لمؤشرات التقييم الحسي، والنسب الأعلى لمتوسط نسبة المادة الصلبة الكلية (12.14%)، والحموضة (0.866%). أما عينة الشاهد فقد حصلت على القوة الحيوية الأقل لتعداد بكتريا البادئ، والقيم الأقل لمؤشرات التقييم الحسي، بينما كان متوسط نسبة الدسم فيها هو الأعلى (2.897%) بين العينات المصنّعة.

الكلمات المفتاحية: أغذية وظيفية، بروبيوتيك، لبن الصويا، منكهات.

المقدمة:

تعتبر المنتجات الوظيفية اللبنية، وغير اللبنية بما فيها أغذية الصويا المتخمرة من المنتجات الغذائية التي تقدم النظام الأمثل لانتقال بكتريا حمض اللبن (البروبيوتيك) من الغذاء إلى جسم الإنسان لأنها توفر وسطاً مناسباً لتنشيط هذه البكتريا وتعزيز نموها في جهازه الهضمي وبأعداد وتراكيز مرتفعة (Kumar and Thakur, 2014)) كما أن هذه المنتجات وبخاصة اللبن الرائب تتصدر قائمة الأغذية المستهلكة بكثرة ضمن الوجبة اليومية للغرد، ويزداد الطلب عليها باستمرار نظراً لقبولها الواسع لدى المستهلكين، ولارتفاع قيمتها الغذائية.

يُعد لبن الصويا من أهم المنتجات غير اللبنية المغذية و التي تسد بعض النقص في كميات منتجات الألبان من مصادر

حيوانية ونظراً لأن هذا المنتج يعتمد في تصنيعه على حبوب الصويا كمادة أولية والتي تتميز باحتوائها على 40% من البروتين، 20% من الزيت، وحوالي 30% من الكربوهيدرات، 10% من الألياف (Dixit, 2011, et al.)، وبالتالي يتميز لبن الصويا بغناه بالمغذيات والعناصر المعدنية، والأحماض الدهنية غير المشبعة، والأيزوفلافونات، والليستين، والبيتيدات النشطة مثل الأوليغوببتيدات، والبيتيدات الثنائية، والثلاثية، ويمتص الجسم الكالسيوم في لبن الصويا بصورة أكثر مقارنةً بالحليب حيث يخفض تشكل الأحماض العضوية أثناء التخمر من قيمة الـ pH، ونظراً لغنى حبوب الصويا بالبروتين عالي النوعية ممزجه من الغلوبولينات والذي يقوم بدور فعال كمضاد للأكسدة (Shilpa et al., 2011) لذلك فإن لبن الصويا يتصدر قائمة الأغذية البروتينية الوظيفية والصحية التي تقي من السرطانات، وتساهم في تخفيض مستويات الكوليسترول الضار LDL في الدم (Shimizu et al., 2015)، والوقاية من أمراض القلب الوعائية وتعزز مناعة جسم الإنسان ووظائفه الحيوية (Ashraf and Shah, 2014; Molina et al., 2015).

يتميز لبن الصويا بنفس الخواص التغذوية التي يتمتع بها حليب الصويا، ويتم تصنيعه بالطريقة التقليدية لصناعة اللبن الرائب وذلك بتخمير حليب الصويا بواسطة بكتريا حمض اللبن (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*)، ونظراً لزيادة حاجة المستهلكين لأنواع مختلفة من المنتجات الوظيفية المدعمة للصحة فقد تم تطوير وإنتاج لبن الصويا وحجب الطعم العشبي غير المرغوب في حليب الصويا بإضافة أنواع مختلفة من الطعوم والنكهات أثناء تصنيع اللبن كإضافة أنواع من مستخلصات الفاكهة، أو نكهات الفاكهة الطبيعية أو الصناعية حيث تزيد نكهات الفاكهة من محتوى اللبن من الفيتامينات والعناصر المعدنية، وتضيف مجالاً واسعاً أمام المستهلكين في اختيار منتج لبني منكه ذو صفات حسية مميزة في اللون والطعم بالإضافة لقيمتها التغذوية المرتفعة (Routary and Mishra, 2011). ذلك لأن المواصفات الحسية، ومؤشرات الطعم، واللون هي المؤشر الأهم لتقييم وتسويق غذاء شعبي مثل اللبن سواء كان من مصدر حيواني أو نباتي.

تتنوع نكهات الفاكهة المستخدمة أثناء تصنيع اللبن فمنها ما يصنع بإضافة نكهة الفريز، أو الدراق ويُعتبر الموز من أكثر نكهات الفاكهة استخداماً مع الألبان حيث يتميز الموز بمحتواه العالي من المغذيات الأساسية كالأميلوز، النشاء، والألياف الغذائية، والعناصر المعدنية، والفيتامينات والبروتين الذي يمد الفرد بقيم مرتفعة من الطاقة تتراوح بين 90-100 Kcal في كل 100 غ من البروتين، بالإضافة إلى طعمه المستساغ بالنسبة لمختلف الفئات العمرية والبعيد عن الحموضة والمائل للحلاوة. ويعتبر سكر الغلوكوز والفركتوز والسكروز من أكثر السكريات توفراً فيه، أما حمض المالك وحمض الستريك وحمض السوكسينيك فهي من أهم الأحماض العضوية المسؤولة عن الطعم الحامضي في الموز. ونظراً لارتفاع القيمة التغذوية للبن الصويا ولمستخلص أو نكهة الموز فقد هدفت هذه الدراسة إلى:

تصنيع لبن وظيفي من حليب الصويا باستخدام بكتريا حمض اللبن (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) واختبار تأثير استخدام نكهة الموز المضافة في تحسين القوة الحيوية، والصفات الكيميائية، والحسية للبن المصنوع.

مواد البحث:

تم الحصول على حبوب صويا ذات نوعية جيدة من الصنف 44sb من قسم المحاصيل الزراعية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، بادئ نقي من بكتريا حمض اللبن (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) (YC-X11) من شركة هانسن (الدنمارك)، نكهة موز مشابهة للطبيعية (Identical flavor) مصنوعة من مواد نكهة طبيعية نباتية وتمتلك التركيب الكيميائي للنكهة المستخلصة من الموز ولكنها ليست مستخلصة من ثمار الموز الطبيعية) من شركة Firmenich، (سويسرا).

طرائق العمل:

تحضير حليب الصويا:

تم نقع حبوب الصويا من الصنف 44 Sb في الماء النقي مدة 3 ساعات لإزالة قشور الصويا، وبعد إزالة ماء النقع وقشور الحبوب بطريقة التدليك بين اليدين، تم نقع الحبوب المُقشرة في ماء يحتوي على 0.05% NaHCO_3 (كربونات أحادية الصوديوم) لمدة 20 دقيقة، وتم غلي الحبوب مع مائها على حرارة 100°C لمدة 5 دقائق، بعدها غُسلت الحبوب بالماء العادي، وطحنت بالخلط الكهربي مع الماء (1 : 6) صويا : ماء على الترتيب حتى الحصول على مستحلب من الماء ومطحون الحبوب، يُصفى بقماش ذو ثقوب دقيقة من الموسلين، والسائل الناتج يُعامل حرارياً على حرارة 80°C لمدة 30 دقيقة بحسب ما ذكر (Park et al., 2012.)

إكثار وتنشيط البادئ:

خُضرت المزرعة الأم باستخدام البادئ النقي من سلالات بكتريا حمض اللبن YC-X (*Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*)-11، بتحضير زجاجة معقمة يوضع فيها 99 مل حليب سائل خالي الدسم، ويُضاف لها مستخلص خميرة بنسبة 0.2%، وسكروز بنسبة 1%، كمواد مغذية محفزة لنشاط البادئ (النداف وآخرون، 2014)، تُغلق الزجاجة جيداً، وتُعامل حرارياً بمحتوياتها على درجة حرارة 90°C لمدة 10 دقائق، ثم تبرد لدرجة حرارة التلقيح بالبادئ وهي $42-45^\circ\text{C}$.

ثم أُضيف إلى الحليب المبستر في الزجاجة (1) غ من بكتريا البادئ التجارية، وخُضنت الزجاجة الملقحة في حاضنة على درجة حرارة $42-45^\circ\text{C}$ مدة 4 ساعات حتى تخثر الحليب وتم الوصول إلى pH 4.6، ثم بردت إلى درجة حرارة الغرفة العادية لمدة 30 دقيقة، وخُزنت بعدها في البراد على درجة حرارة 4°C حتى اليوم التالي وبذلك نكون قد حصلنا على المزرعة الأم.

وفي اليوم التالي لُقحت زجاجة تحتوي 99 مل من الحليب الخالي الدسم مُحضرة، ومبردة إلى درجة حرارة التحضين كالسابقة بـ(1) غ من زجاجة المزرعة الأم، وخُضنت على درجة حرارة $42-45^\circ\text{C}$ مدة 4 ساعات حتى تخثر الحليب وتم الوصول إلى pH 4.6، ثم بردت إلى درجة حرارة الغرفة العادية لمدة 30 دقيقة، وخُزنت بعدها في البراد على درجة حرارة 4°C ، ويسمى هذا الناتج بالمزرعة الوسيط. استخدمت هذه المزرعة في تلقيح حليب الصويا المُعد للتصنيع.

1-2-3- تصنيع اللبن: بعد معاملة حليب الصويا المُصنَّع يدوياً معاملة حرارية على الدرجة 90°C لمدة 10 دقائق، وتبريده إلى درجة حرارة التلقيح $42-45^\circ\text{C}$ تم تلقيحه بالمزرعة الوسيط من البادئ وبنسبة 3%، وإضافة نكهة الموز للعينات،

والتحضيرين على الحرارة الملائمة لنمو بكتريا البادئ 43 °م حتى يصل الرقم الهيدروجيني أو رقم الحموضة pH للبن المصنع إلى 4.6.

وقد تم تصنيع ثلاث عينات من لبن الصويا كالتالي:

- 1- لبن صويا شاهد 100%
- 2- لبن صويا + 0.3% نكهة الموز.
- 3- لبن صويا + 0.6% نكهة الموز.

بعد تصنيع العينات خُزنت على درجة حرارة 4 ± 1°م، وأجريت التحاليل الكيميائية والحسية للمنتج بواقع ثلاثة مكررات لكل تحليل.

طرائق تحليل عينات اللبن المصنعة:

التحليل الميكروبي لعينات اللبن المصنعة:

تعداد بكتريا حمض اللبن:

خُصرت التخفيفات العشرية بعد مجانسة العينة المراد تحليلها، أخذ منها وزن (5 غ) بواسطة ملعقة معقمة، ووضعت في دورق مخروطي يحوي (45 مل) من محلول التخفيف peptone water المعقم، وحركت بشكل جيد مدة 1 دقيقة وبذلك نكون قد حصلنا على تخفيف قدره 10⁻¹ هو التخفيف العشري الأول. ثم أخذ (1 مل) من التخفيف الأول بواسطة ماصة معقمة إلى أنبوب يحوي (9 مل) من الماء الفيزيولوجي (بيبتون) المعقم، ونمزجه في محرك اهتزازي فنحصل على التخفيف الثاني 10⁻²، وتمت المتابعة بنفس الخطوات السابقة حتى حصلنا على التخفيفات العشرية المطلوبة.

-تعداد بكتريا النوع *Streptococcus thermophilus*: باستخدام بيئة الزرع الجرثومي M 17 من شركة Sigma أمريكا، تم تحضير البيئة حسب التعليمات على العبوة، و عقت على درجة حرارة 121°م مدة 20 دقيقة بواسطة الصاد الموصد (الوتوغلاف).

بعد أن عُقت البيئة، وبردت إلى درجة الحرارة المناسبة للصب في الأطباق وهي 45-46°م وضعت في أطباق بتري (1 مل) من كل تخفيف عشري، وصُبت البيئة فوقها بمقدار (15 مل) في كل طبق بتري، حُركت الأطباق مع عقارب الساعة وبعكسها لمجانسة التخفيف المزروع في الطبق، وتركت بعدها لتتصلب البيئة، ثم خُصنت الأطباق مقلوبة على درجة حرارة 37°م مدة 72 ساعة، وتمت ملاحظة المستعمرات المتشكلة، وأجريت عملية عدّها.

-تعداد بكتريا النوع *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*: باستخدام بيئة MRS آغار من شركة Sigma أمريكا. تم تحضير البيئة حسب التعليمات على العبوة، و عقت على درجة حرارة 121°م مدة 20 دقيقة بواسطة الاوتوكلاف. وتمت معادلة حموضة البيئة بواسطة حمض الخل إلى 5.2 pH، بحسب (and Shah,2011 Ashraf).

وبعد تحضير التخفيفات العشرية، تم وضع (1 مل) من كل منها في أطباق بتري، وصبت فوقها البيئة بعد أن بردت للحرارة المناسبة للصب 45-46°م بمقدار (15 مل) في كل طبق، وحُركت الأطباق وبعد أن تصلبت البيئة فيها، خُصنت مقلوبة في

حاضنة على درجة حرارة 44°م باستخدام جرة لاهوائية مدة 72 ساعة وذلك لضمان التحضين في ظروف لاهوائية، وبعد انتهاء مدة التحضين، عُدت المستعمرات المتشكلة.

تحليل بعض الصفات الكيميائية لعينات اللبن المصنعة

تقدير النسبة المئوية للرطوبة:

تم تقدير النسبة المئوية للرطوبة في عينات اللبن المصنعة بوزن 5 مل من العينة في طبق التجفيف، بعد تحديد وزن الطبق وهو فارغ، ثم تجفيف العينة بفرن التجفيف على حرارة 105°م حتى ثبات الوزن. وفق الطريقة المرجعية (AOAC,2002).
2-2-2- تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة:

وذلك بتطبيق العلاقة: % للمادة الجافة = 100 - % للرطوبة

تقدير النسبة المئوية للحموضة:

تم تقدير الحموضة الكلية كحمض لبن بمعادلة 10 مل من العينة مع محلول الصودا الكاوي 0.1 نظامي، وبوجود مشعر من الفينول فتالئين، حتى يظهر اللون زهري خفيف ويثبت لمدة 2 دقيقة (AOAC,2002).
تقدير النسبة المئوية للدهن:

تم تقدير نسبة الدهن في عينات اللبن المصنعة مخبرياً باستخدام أنبوبة جريب الخاصة بتقدير نسبة الدهن في الحليب وفق الطريقة المرجعية (AOAC,2002).

تقدير رقم الحموضة pH

تم تقدير الرقم الهيدروجيني أو رقم الحموضة في عينات اللبن المصنعة مخبرياً باستخدام مقياس الـ pH حيث يتم غمس الالكترود مباشرة في عينة اللبن، وأخذ القراءة.

تقدير النسبة المئوية للبروتين:

تم تقدير نسبة البروتين في عينات اللبن المصنعة مخبرياً بطريقة المعادلة بالفورمول، أو طريقة سورنسن وذلك بمعايرة 10 مل من اللبن مع 0.4 مل من محلول أوكزالات البوتاسيوم ، و 1 مل مشعر فينول فتالئين بمحلول الصودا الكاوي 0.1 نظامي، ثم بالفورمول وفق الطريقة المرجعية (AOAC,2002) وتحسب نسبة البروتين من المعادلة التالية:

% للبروتين = (عدد مل الصودا 0.1 نظامي اللازمة لمعايرة العينة - عدد مل الصودا 0.1 نظامي اللازمة لمعايرة الشاهد) × 1.7
حيث أن 1.7 هو معامل لجعل نتيجة الاختبار تتطابق مع نتيجة اختبار العينة بطريقة كلاهال.

تقدير النسبة المئوية للرماد:

تم تقدير نسبة الرماد في عينات اللبن المصنعة مخبرياً بوزن 3 مل من العينة في جفنة بورسلان، وتجفيفها في فرن الترميد على حرارة 250°م لمدة 30 دقيقة، بعد ذلك رفعت درجة الحرارة إلى 550°م، ويستمر الترميد حتى يصبح لون العينة رمادي فاتح إلى أبيض وفق الطريقة المرجعية (AOAC,2002).

تحليل الصفات الحسية للعينات المصنعة:

قُيِّمت العينات حسيًا عن طريق لجنة مؤلفة من 10 أعضاء من غير المدخنين، باستخدام مقياس لايكرت Scale Likert للتقييم الحسي للمؤشرات التالية (اللون، الرائحة، المذاق، القوام، القبول العام)، وذلك خلال فترات التخزين 1، 7، 15 يوم وفق الدرجات التالية : (1:مأحبته أبدأ)، (2: ما أحبته)، (3:حيادي)، (4: أحبته)، (5: أحبته كثيراً) بحسب ما ذكر (Joshi et al., 2015)

التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام تحليل التباين (ANOVA) وبرنامج Genstat 12 وحسبت قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D 0.05).

النتائج والمناقشة:

نتائج الاختبارات الميكروبية لعينات اللبن المصنعة:

يبين الجدول (1) متوسطات لوغارتم التعداد البكتيري لبكتيريا حمض اللبن LAB بنوعها (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) في عينات اللبن المصنعة بعد يوم واحد من التخزين المبرّد على درجة حرارة $4 \pm 1^\circ \text{C}$. حيث يلاحظ من الجدول أن الفرق كان معنوياً بين متوسط لوغارتم التعداد البكتيري لبكتيريا حمض اللبن في عينة لبن الصويا التي نُكِّهت بنسبة 0.6% من نكهة الموز (العينة الثالثة) وبين متوسط لوغارتم تعدادها في عينة الشاهد (العينة الأولى)، والعينة الثانية على مستوى معنوية $p \leq 0.05$ ، كما حققت العينة الثالثة أعلى متوسط لتعداد بكتيريا حمض اللبن ويبدل ذلك على أنه بإضافة نكهات طبيعية من الفاكهة أثناء تصنيع لبن الصويا كنكهة الموز تقوم بكتيريا حمض اللبن بالاستفادة من الفيتامينات والعناصر المعدنية الموجودة في النكهة ويتحفز نموها ويزداد تعدادها وبالتالي نحصل على منتج متخمّر من لبن الصويا بقوة حيوية جيدة ومطابقة للمستوى المطلوب لحين الاستهلاك وقد خالف ذلك ما توصل إليه (Prescott et al., 2005).

الجدول (1): لوغارتم تعداد بكتيريا حمض اللبن في العينات المصنعة (مستعمرة/غ)

رقم العينة	نسبة إضافة النكهة %	متوسط لوغارتم التعداد البكتيري لبكتيريا حمض اللبن (مستعمرة/غ)
1	0	$6.101^{bc} \pm 0.01$
2	0.3	$6.114^b \pm 0.01$
3	0.6	$6.156^a \pm 0.03$

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود والسطر تشير إلى وجود فرق معنوي على مستوى $P \leq 0.05$

X: المتوسط ، Sd: الانحراف القياسي standard deviation

نتائج الاختبارات الكيميائية لعينات اللبن المصنعة:

تم تقدير نسبة المادة الجافة، النسبة المئوية للحموضة ، رقم الحموضة pH ، نسبة الدسم، ونسبة البروتين، ونسبة الرماد لعينات اللبن المصنعة مخبرياً والجدول (2) يبين متوسطات نسب الصفات الكيميائية المقاسة لكل عينة من عينات اللبن المصنعة.

الجدول (2): الصفات الكيميائية لعينات اللبن المصنعة

رقم العينة	نسبة إضافة النكهة %	المادة الجافة %	البروتين %	الرماد %	الحموضة المعيارية %	رقم الحموضة pH	الدهن %
1	0	12.12 ^c ±0.01	3.733 ^a ±0.01	0.700 ^b ±0.01	0.766 ^c ±0.01	5.00 ^a ±0.005	2.897 ^a ±0.005
2	0.3	12.23 ^b ±0.01	3.717 ^a ±0.01	0.750 ^b ±0.01	0.810 ^b ±0.01	4.90 ^b ±0.01	2.760 ^b ±0.01
3	0.6	12.27 ^a ±0.01	3.714 ^a ±0.01	0.826 ^a ±0.01	0.866 ^a ±0.01	4.86 ^c ±0.01	2.633 ^c ±0.01

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود والسطر تشير إلى وجود فرق معنوي على مستوى $p \leq 0.05$

X: المتوسط ، **Sd:** الانحراف القياسي standard deviation

يتضح من الجدول رقم (2) وبمقارنة عينات اللبن المصنعة مع عينة الشاهد (العينة الأولى) لوحظ زيادة في متوسطات نسبة المادة الجافة، والحموضة المعيارية في العينات مع زيادة النسبة المضافة من نكهة الموز لعينات اللبن المصنعة، وذلك بسبب زيادة نشاط بكتريا حمض اللبن مستخدمة الفيتامينات والمعادن في نكهة الموز واستقلاب السكريات الموجودة فيها وإنتاج تراكيز أعلى من حمض اللبن، بالإضافة لغنى نكهة الموز المستخدمة بالعديد من الأحماض العضوية وقد كانت الفروق معنوية بين المتوسطات على مستوى الثقة $p \leq 0.05$ وقد توافق ذلك مع ما توصل إليه (et al., Debashis 2015). أما بالنسبة لمتوسطات نسبة الرماد فقد كانت القيمة الأعلى منها في العينة المصنعة بإضافة 0.6 % نكهة، نظراً لغنى النكهة المستخدمة بالعناصر المعدنية، ولم تكن الفروق معنوية بين متوسطات الرماد في العينات المصنعة بإضافة 0.3% من النكهة، وبين متوسطات نسبة الرماد في عينات الشاهد وهذا يدل على أن النسبة الأفضل من النكهة المضافة هي النسبة 0.6% للحصول على منتج غني بالعناصر المعدنية. وخلافاً لتأثير استخدام النكهة على نسبة الرماد في عينات اللبن المصنعة، لم تؤثر إضافة نكهة الموز بفروقات معنوية على متوسطات نسبة البروتين في العينات المصنعة لأن نسبة البروتين في نكهة الموز ضئيلة جداً وقد توافق ذلك مع ما أثبتته (Hasanah et al., 2017). كما أن الفروق كانت معنوية على مستوى المعنوية $p \leq 0.05$ بين متوسطات رقم الحموضة pH، ومتوسطات نسبة الدهن في عينات اللبن المصنعة وقد انخفضت متوسطات رقم الحموضة pH، ومتوسطات نسبة الدهن في عينات اللبن المصنعة مع زيادة نسبة النكهة المضافة أثناء التصنيع، ويمكن أن يعود ذلك لانخفاض نسبة الدهن في نكهة الموز المضافة وقد توافق ذلك مع ما ذكره (Hossain and Islam, 2012).

نتائج التقييم الحسي لعينات اللبن المصنعة:

أجري التقييم الحسي لعينات اللبن المصنعة، بعد الانتهاء من تصنيع العينات مباشرةً وتخزينها لمدة يوم واحد على درجة حرارة 4 ± 1 °م وفق مقياس لايكيرت والجدول (3) يوضح نتائج التقييم وفق الدرجات التالية: (1:مأحبتبه أبداً)، (2: ما أحببتبه)، (3:حيادي)، (4: أحببتبه)، (5: أحببتبه كثيراً) .

يتبين من الجدول رقم (3) أن الفروق كان معنوية على مستوى الثقة $p \leq 0.05$ بين متوسطات مؤشرات التقييم الحسي لعينات لبن الصويا المصنعة مخبرياً تبعاً لاختلاف نسبة نكهة الموز المضافة أثناء التصنيع وقد حصلت العينة الثالثة المصنعة بنسبة نكهة 0.6% على أعلى تقييم بالنسبة لمؤشرات اللون، والرائحة، والمذاق، والقوام، والقبول العام مقارنةً بعينة لبن الصويا الشاهد (العينة الأولى) وكانت الفروق معنوية على مستوى الثقة $p \leq 0.05$ بين عينات اللبن المصنعة بالنسبة لمؤشر القبول العام وقد حصلت العينة الثالثة على أعلى قيمة لمتوسط مؤشر القبول العام (4.91)، بينما حصلت العينة

الأولى على القيمة الأقل بقيمة (3.25) ويوضح ذلك قبول المستهلكين للبن الصويا المنكه بالموز أكثر من لبن الصويا العادي بدون نكهات، ويعود تأثير نكهة الموز المضافة على قوام عينات اللبن المصنعة بأن النكهة بماتحتويه من فيتامينات وعناصر معدنية كانت بمثابة عامل إضافي مُحفز لنشاط بكتريا حمض اللبن وتكاثرها وإنتاج خثرة متماسكة وحموضة جيدة مقارنةً بعينات اللبن التي صُنعت بدون إضافة النكهة. كما أن نسبة إضافة النكهة الأعلى 0.6%، كانت أفضل من النسبة 0.3% بالنسبة لمؤشرات القبول العام، والمذاق، والرائحة وقد توافق ذلك مع ما توصل إليه (Thumrongchote, 2014).

الجدول (3): مؤشرات التقييم الحسي لعينات اللبن المصنعة

رقم العينة	نسبة إضافة النكهة%	مؤشر التقييم			
		اللون	الرائحة	المذاق	القوام
1	0	3.00 ^b	3.33 ^b	3.00 ^b	3.66 ^b
2	0.3	3.66 ^{ab}	3.66 ^b	3.33 ^b	5.00 ^a
3	0.6	4.66 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a	5.00 ^a

الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود تشير إلى وجود فرق معنوي على مستوى $p \leq 0.05$

الاستنتاجات:

- تميزت عينات لبن الصويا المصنع مع نسبة 0.6% من نكهة الموز المشابهة للطبيعية بالتعداد الأعلى لبكتريا حمض اللبن (بكتريا داعمة حيويًا)، والنسب الأعلى من متوسطات المادة الجافة، والحموضة.
- حصلت عينات اللبن المصنعة بنسبة 0.6% نكهة موز مشابهة للطبيعية على القيم الأعلى لمتوسطات مؤشرات التقييم الحسي بما فيها اللون، والرائحة، والمذاق، القبول العام، بينما حصلت عينة لبن الصويا الشاهد على القيم الأقل بالنسبة لمؤشرات التقييم الحسي.
- يمكن التغلب على نكهة لبن الصويا غير المرغوبة بإضافة أنواع من المنكهات الطبيعية، أو المشابهة للطبيعية، وبالتالي زيادة معدل تسويقه واستهلاكه.

المراجع

- النداف، أحمد- سليق، سمير - المزمارة، عمر. 2014. تأثير إضافة الأغذية الوظيفية (البروبيوتيك) في مدة حفظ اللبن الرائب. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (30). العدد (2). الصفحات 171.
- AOAC., Association of Official Analytical Chemists. (2002). Official Methods of Analysis 18th Ed. Maryland: AOAC international.
- Ashraf, R., & Shah, N. P. (2011). Selective and differential enumerations of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium* spp. in yoghurt—A review. International journal of food microbiology, 149(3): 194-208.
- Ashraf, R., & Shah, N. P. (2014). Immune system stimulation by probiotic microorganisms. Critical reviews in food science and nutrition, 54(7): 938-956.
- Debashis Kumar Dutta Roy, Tanny Saha, Moriom Akter, Mojaffor Hosain, Habiba Khatun, Manik Chandra Roy. (2015). Quality Evaluation of Yogurt Supplemented with Fruit Pulp (Banana, Papaya, and Water Melon). International Journal of Nutrition and Food Sciences. Vol. 4: 695-699.

- Dixit, A. K., Antony, J., Sharma, N. K., & Tiwari, R. K. (2011). 12. Soybean constituents and their functional benefits. *Research Singpost*, 37(2) : 661.
- Hasanah, R., Daningsih, E., & Titin, T. (2017). The analysis of nutrient and fiber content of banana (*Musa paradisiaca*) sold in Pontianak, Indonesia. *Asian Journal of Natural Product Biochemistry*, 15(1) : 21-25.
- Hossain, M. N., & Islam, M. N. (2012). Quality comparison and acceptability of yoghurt with different fruit juices. *Journal of Food Processing and Technology*, 3(8).
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 7(4): 396-403.
- Kumar, D., & Thakur, S. N. (2014). Sensory and Physico-Chemical Analysis of Banana Based Probiotic Soy Yoghurt toward Consumer's Acceptance. *International Journal of scientific research*, 3(6): 96-98.
- Molina, M. A., Díaz, A. M., Hesse, C., Ginter, W., Gentilini, M. V., Nuñez, G. G., & Manghi, M. A. (2015). Immunostimulatory effects triggered by *Enterococcus faecalis* CECT7121 probiotic strain involve activation of dendritic cells and interferon-gamma production. *PLoS One*, 10(5): 127-262.
- Park, S. Y., Lee, D. K., An, H. M., Kim, J. R., Kim, M. J., Cha, M. K., & Ha, N. J. (2012). Producing functional soy-based yogurt incubated with *Bifidobacterium Longum* SPM1205 isolated from healthy adult Koreans. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 26(1): 2759-2764.
- Prescott, L. M., Harley, J. P. and Klein, O. A. (2005). Microbial nutrition, types of media, in: *Microbiology*, 6th
- Routray, W., & Mishra, H. N. (2011). Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(4): 208-220.
- Roy, D. K. D., Saha, T., Akter, M., Hosain, M., Khatun, H., & Roy, M. C. (2015). Quality evaluation of yogurt supplemented with fruit pulp (banana, papaya, and water melon). *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4(6): 695-699.
- Shilpa, V., Subrota, H., & Deepika, Y. (2011). Biofunctionality of probiotic soy yoghurt. *Food and Nutrition Sciences*, 2(5): 502-509.
- Shimizu, M., Hashiguchi, M., Shiga, T., Tamura, H. O., & Mochizuki, M. (2015). Meta-analysis: effects of probiotic supplementation on lipid profiles in normal to mildly hypercholesterolemic individuals. *PLoS One*, 10(10): 139-795.
- Thumrongchote, D. (2014). Effect of Thai fruits on sensory properties of fruit yogurt and survival of yogurt starter culture added with probiotic strains in fruit yogurt. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(3): 283-290.

Assessment of the Vital Force and Physico-Chemical and Sensory Properties of Banana Flavored Soy-Yoghurt

Enas AlMghawesh^{(1)*}, Samer Slik⁽²⁾ and Hussam Okkou⁽³⁾

(1). Food Tech Dept, General Commission for Scientific Agriculture Research, Damas, Syria

(2). Food Sci Dept, Damas University, Damas, Syria

(3). Biodiversity Dept, National Commission for Biotechnology, Damas, Syria

(*Corresponding author: Enas Almgawesh, E-mail: brighteyes.sy@gmail.com.)

Received: 1/03/ 2022 Accepted: 30/03/ 2022

Abstract:

This study was carried out to develop a new type of functional food in the line with the nutritional and health requirements of consumers. Research was performed in 2021 in the laboratories of food sciences department of the National Commission for Biotechnology. Three types of fruit flavored soy yoghurt were manufactured: soy yoghurt 100% as a control, soy yoghurt + 0.3% banana flavore, soy yoghurt +0.6% banana flavore. All samples stored at $4\pm 1^{\circ}\text{C}$, then microbiological, chemical, and sensory properties were conducted for the manufactured samples. The results of microbial analysis indicated that adding banana flavor by 0.6% raised the vital force of the processed soy yoghurt to (6.156) cfu/g with a significant difference $p\leq 0.05$ compared to other samples, and this sample has the highest values of sensory assessment, and the highest ratios of total solids (12.14)%, and acidity (0.866)%. As for the control it has the lowest vital force of the starter culture enumeration, and the lowest values of sensory evaluation, while the average of fat was the highest (2.879)% among the manufactured samples.

Keywords: Functional foods, probiotics, soy-yoghurt, flavorings.