تدعيم حلوى تمر الزهدي ببعض المعززات الحيوية البروبايوتك لإنتاج حلوى التمر العلاجية

عامر عبد الرحمن الشيخ ظاهر
كلية الزراعة جامعة بغداد

رحيم عناد خضير الزيادي
كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة المثنى

Corresponding author email address: rahem_enad@mu.edu.iq

المستخلص

المدقوقة واحدة من اشهر الحلويات التي تصنع في البيوت وهي تصنع بشكل أساسي من تمر الزهدي والسمسم ، اعتمد معيار التقييم الحسي التفضيلي ذو التسع مراتب لتحديد افضل اضافة للسمسم المحمص والانيولين والتي كانت 5% للسمسم و4% للانيولين. اضيف بادئ المعزز الحيوي لبكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* و*Lactobacillus plantarum* وبنسبتين هما 1 و5% كلا على انفراد للمزيج، تم تشكيل المدقوقة المعززة حيويا في قوالب خاصة بحيث يكون كل قالب قضمة واحدة ثم حفظت في درجة حرارة الثلاجة. أظهرت نتائج النوعية الميكروبية ان كل معاملات المدقوقة المعززة حيويا مع او بدون إضافة الانيولين انخفاضا في اعداد الخمائر والأعفان خلال مدة الخزن التي امتدت لستة اشهر مقارنة مع معاملة السيطرة التي أظهرت ارتفاعا في اعداد الخمائر والأعفان. واظهرت الاعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية ولجميع المعاملات انخفاضا حوالي نصف دورة لوغاريتمية خلال الشهر الواحد ، ولكن الاعداد ظلت اعلى من الحد العلمي الأدنى للمنتجات المعززة حيويا وهو 10^7 و.م.م/غم او مل حتى بعد مرور ستة اشهر من الخزن في التبريد مما يولد انطباعا حسنا لهذه الحلوى المعززة مقارنة بمنتجات الالبان المعززة حيويا والتي تمتاز بقصر مدة صلاحيتها. فيما أظهرت نتائج التقييم الحسي قبولية في المعاملات كافة للمدقوقة العلاجية لا سيما المعاملات التي اضيف اليها الانيولين واحتفظت بالشكل واللون والمذاق والنسجة والنكهة المقبولة مقارنة بمعاملة السيطرة. ان هذا المنتج البسيط الشهي الصحي المتآزر حيويا يمكن انتاجه بسهولة على نطاق واسع.

الكلمات الاستفتاحية: المعززات الحيوية ، تمر الزهدي ، الحلوى العلاجية

Fortification Zahdi dates candywith some probiotic to produced therapeutic candy

Amer A. AL-Shekdhaher **Rahem E.AL-Zaiadi**

ABSTRACT

Madkoka is one of Iraqi famous homemade sweets , basically made from Zahdi dates and sesame, 9 points hedonic scale was used to determination best ratio for roasted sesame and inulin , which were found 5% sesame and 4% inulin. Probiotics starter culture 1 & 5% of *Lactobacillus rahmnosus GG* & *Lactobacillus plantarum* were added separately to the blend, probiotics Madkoka were molded in specific shapes " one bite " , and storage in refrigerator temperature. The results of all the treatments of probiotics Madkoka with and without inulin shown decreased in mold and yeasts during 6 months of storage comparing with the control treatment which shown increased for the same period. Total probiotics bacterial counts for all the

treatments of probiotics Madkoka were decreased around 0.5 log cycle *cfu* / month , but these numbers where higher than the minimum of scientific scale for probiotics products 10^7 *cfu* / gm or ml after 6 months, which gave promising outlook for this unique sweets comparing with other probiotics dairy products which have short shelf life period. Also the sensory evaluation results shown the acceptability for all the treatments of probiotics Madkoka specially with inulin, and keep high quality in appearance , color , taste, texture and flavor comparing with the control .This simple delicious cheap synbiotic healthy product can be easily manufacture in mass production.

Keywords: probiotic , Zahdi dates , therapeutic candy

مقدمة:

ارتبط العراق بالنخيل منذ اقدم العصور وعرفت بابل النخيل قبل 4000 سنة ق.م ، وزينت النخلة العروش والبلاطات ومداخل المدن و المعابد والردهات واحصيت لها 365 فائدة في ذلك العصر كما ان شريعة حمورابي لم تغفلها ونقشت على الاختام السومرية وقدستها سلالة اور واشور وصدرت التمور مع الحبوب وقويضت بالذهب والمواشي، وتعد التمور من الفاكهة السكرية اذ يصل محتواها السكري الى 81% والتمور ومنتجاتها من المصادر السكرية الصالحة للعديد من الصناعات الغذائية وتمثل احد البدائل المهمة للسكروز في المناطق التي يكثر فيها النخيل في العالم [1]. وتستهلك التمور بشكل مباشر او بعد تصنيعها نظرا لخصائصها وقيمتها الغذائية العالية, فالتمور مصدر مهما للعناصر المعدنية والفيتامينات التي تدخل في النظام الغذائي المتوازن [2].

ان استهلاك التمور قد يكون له دور السيطرة على نسبة السكر والدهون في الدم لدى مرضى السكري كما اشارت اليه بعض الدراسات ، فضلا عن ان لسكرياتها المتعددة فعالية مضادة للأورام [3] وامتلاكها لمضادة للأكسدة والخصائص المضادة للمطفرات ومواد محفزة للمناعة [4]. ويعد صنف الزهدي من أكثر الأصناف انتشاراً في وسط وجنوب وغرب العراق بنسبة 60% من أشجار النخيل اذ تمتاز الثمرة باللون الأصفر في مرحلة الخلال والأسمر الفاتح في مرحلة الرطب أما التمر فأسمر يميل للحمرة وقشرتها سميكة، والزهدي من التمور التجارية شبه الجافة بلغت نسبة الإنتاج منه 55% من اجمالي انتاج التمور في العراق عام 2015 اذ بلغت الكمية المنتجة منه 331.981 طن تدخل اغلبها في صناعات تحويلية مثل الدبس والكحول الطبي او كأعلاف مما يفقدها قيمتها الغذائية العالية ولا تحقق الاستفادة الغذائية من هذا المصدر الغذائي الخصب [5]. تدخل تمور الزهدي في صناعة بعض الحلويات البيتية التراثية والتي يطلق عليها محليا المدقوقة وتكتب قافا وتقرأ مدمجة مع الكاف باللهجة العراقية (گ) وجاءت التسمية من عملية دق تمور الزهدي بعد نزع الاقماع وإزالة النوى ويضاف السمسم لإكساب التمور الطعم الدهني المرغوب وغالبا ما تستهلك بعد تشكيلها على هيئة كرات بقطر 5 سم في فصل الشتاء وهي من أصناف حلويات التمور المشهورة في العراق وتقدم في بعض المناطق أيام العيد، وتتميز بالطعم الشهي وسهولة التحضير والقيمة الغذائية العالية. وشهدت العقود الأربع الأخيرة اهتماما واسعا لتقييم ودراسة

الاثار والفوائد المتحققة من استهلاك الخلايا الحية لبكتريا المعززات الحيوية (البروبايوتك) من خلال المتخمرات اللبنية او كمكملات غذائية او كمنتجات صيدلانية بشكل اقراص او كبسول، وهي تعد جزءا من الميكروفلورا لجسم المضيف ويعتقد أنها تؤدي دورا مفيدا في القناة الهضمية ، بامتلاكها لتأثيرات تغذوية و فسلجية مضادة للأحياء المجهرية المرضية [6]. وللأهمية الصحية والوقائية لهذه التأثيرات اتجهت الأنظار الى تطوير المنتجات الحاوية على بكتريا حامض اللاكتيك المستعملة معززات حيوية ، فضلا عن ان الاتجاهات التسويقية العالمية الأخيرة تشير إلى أن المعززات الحيوية يمكن أن تكون بديلا عن المواد الصيدلانية التقليدية لما لها من ثوابت وقائية وعلاجية ضد كثير من الأمراض مثل الاسهال بأنواعه وامراض العصر مثل السرطان والسكري و امراض السمنة وامراض القلب ومرض التوحد [7]. وعليه هدفت هذه الدراسة لتدعيم حلوى التمر بالمعززرات الحيوية البكتيرية لانتاج حلوى تمر غذائية و علاجية.

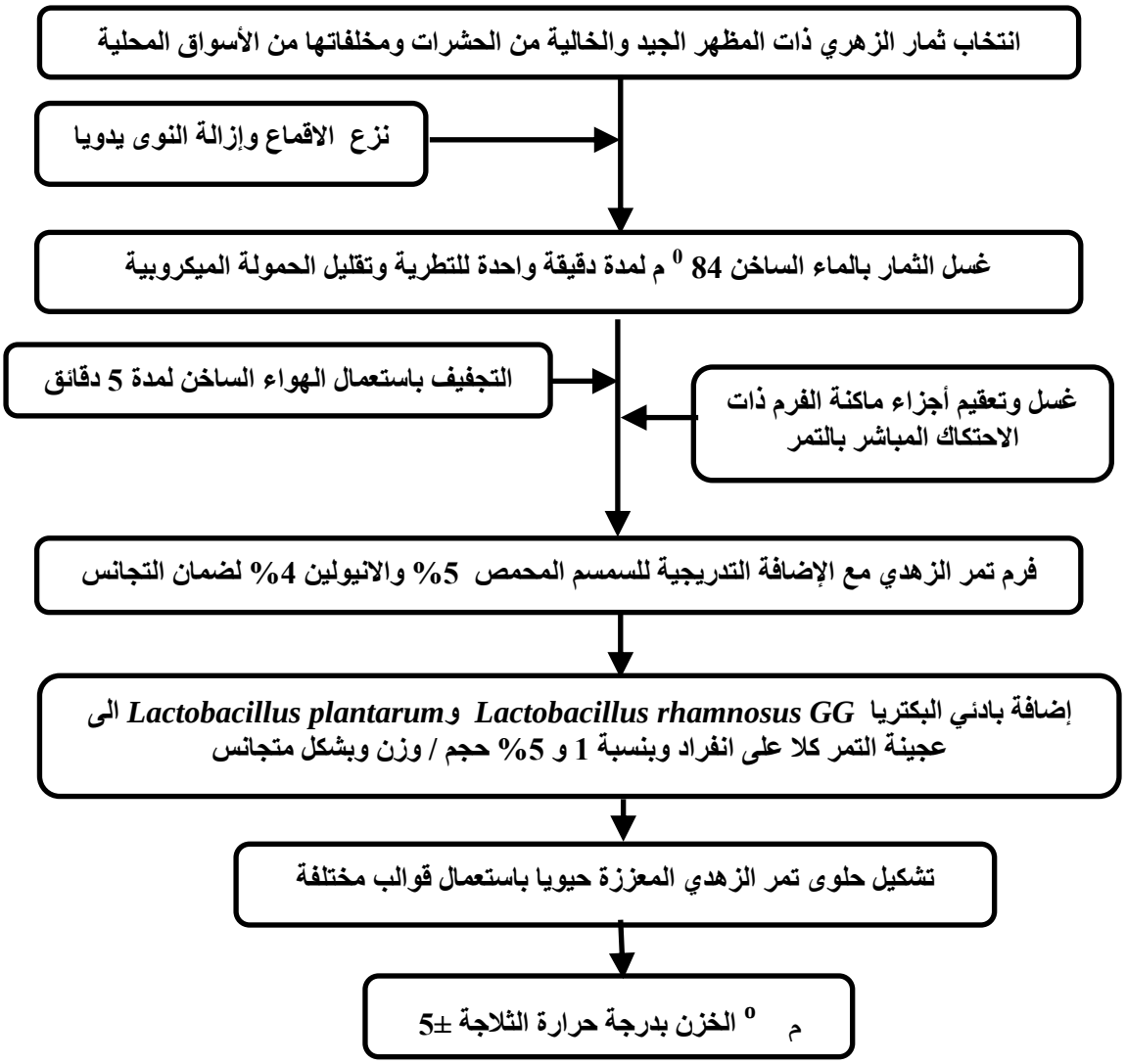
المواد وطرائق العمل:

المعززات الحيوية البكتيرية:

استعملت البكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* (شركة North Hollywood الأميركية) و عزلة محلية من بكتريا *Lactobacillus plantarum* مصدرها قسم علوم الأغذية /كلية الزراعة/جامعة بغداد ، نشطت بتنميتها على وسط الحليب الفرز(فيتاميلك الخالي من الدسم شركة ريجيليه فرنسا) المعاد التركيب 12% والمعقم بجهاز المؤصدة في درجة حرارة 121°م ولمدة 5 دقائق و ضغط جوي 1.5 جو ، وحضنت في درجة حرارة 37°م لحين التخثر، كررت عملية التنشيط ثلاث مرات(Robinson,1990) ، قدرت اعداد بكتريا المعززات الحيوية بطريقة Pour Plate Count المذكورة في [8] وباستعمال الوسط MRS-L.Cysteine.HCL الصلب (Himedia) والحضن لاهوائيا بوجود 5% CO_2 في درجة حرارة 37 °م لمدة 48 ساعة .

تصنيع حلوى التمر العلاجية:

صنعت حلوى التمر العلاجية من صنف تمور الزهدي اذ جمعت الثمار من الأسواق المحلية وانتخبت الثمار ذات المظهر الجيد والخالية من الحشرات ومخلفاتها بعدها نزعت الاقماع وازيل نوى الثمار يدويا وجمعت الثمار الخالية من النوى، استعملت بذور السمسم من الأسواق المحلية ومن النوعية الجيدة ، واستعمل الانيولين (شركة Jarrow Formulas الامريكية) في تحضير حلوى تمر الزهدي العلاجية وفق المخطط الاتي:



مخطط (1) طريقة تصنيع حلوى التمر العلاجية

اضيف الانيولين بنسبة 4% والسمسم بعد تحميصه على النار بنسبة 5% بعد ان تم استعمال نسب مختلفة منه واختبارها من قبل المستهلكين واظهرت مقبولية من حيث الشكل والطعم والتجانس, وعلى اساس الاختبار التفضيلي ذو التسع مراتب 9-point hedonic scale [9].

اختبارات النوعية الميكروبية:

أجريت اختبارات النوعية الميكروبية بطريقة Pour Plate Count المذكورة في [8] وقدرت أعداد بكتريا القولون والخمائر والاعفان باستعمال أكار الماكونكي الصلب MacConkey Agar(شركة Oxiod الانكليزية) ووسط بطاطا- دكستروز الصلب Potato Dextrose Agar(شركة Himedia الهندية) وعلى الترتيب، فيما قدرت اعداد بكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* و *Lactobacillus plantarum* باستعمال الوسط MRS الصلب (شركة Oxiod الانكليزية) وقدرت الاعداد عند وقت الصفر وشهريا خلال مدة الخزن البالغة ستة اشهر.

التقييم الحسي:

اجري التقييم الحسي لحلوى تمر الزهدي المدعمة بالمعززات الحيوية بعد التصنيع وخلال مدة الخزن

البالغة ستة اشهر وفق الاستمارة الصادرة عن [10] و[11]. وقيم المنتج حسيا من أساتذة وطلبة في كليات جامعة المثنى عند وقت الصفر وشهريا خلال مدة الخزن البالغة ستة اشهر.

النتائج والمناقشة:

الأعداد الأولية للمعزز الحيوي البكتيرية:

أظهرت النتائج اعداد بكتريا المعززات الحيوية المستعملة اذ بلغت اعداد الخلايا الحية لبكتريا *Lactobacillus rhamnosus GG* في وسط الحليب الفرز 89×10^{12} و.م.م/مل وبلغ اعداد الخلايا الحية لبكتريا *Lactobacillus plantarum* في نفس الوسط 47×10^{12} و.م.م/مل. يعد حليب فيتاميلك الخالي من الدسم المدعم بثمانية أنواع من الفيتامينات بالإضافة الى الكالسيوم ، وقد يعزى الى ذلك ارتفاع اعداد المعززات الحيوية في هذا النوع من الحليب الفرز مقارنة بالحليب الفرز العادي.

تمتاز بكتريا*Lb. rhamnosus GG* بقدرتها على مقاومة الظروف المتطرفة للقناة المعوية مثل أملاح الصفراء وحموضة المعدة فضلا عن قابليتها على الإلتصاق بالخلايا الطلائية Epithelial Cells ، وتؤدي هذه البكتريا دورا مهما في تحسين صحة المضيف يتمثل بقدرتها على منع حدوث الإسهال المترافق مع تناول المضادات الحيوية [12]. ولهذه البكتريا المقدرة على تعزيز فعالية الخلايا القاتلة الطبيعية Natural Killer Cell وبذلك تعطي نتائج جيدة في تحسين الإستجابة المناعية الخلوية وتحفيز إنتاج ونشاط المستقبلات Toll Like Receptors (TRL) على سطوح الخلايا والتي تؤدي دورا مهما في عملية تعريف وتقديم المستضد وتحفز إنتاج الجسم المضاد IgG عند استعمالها إلى زيادة إفراز الأجسام المضادة وإفراز IgA وIgG [13]. اما بكتريا *Lb. plantarum* فأنها تنتج مركبات أيضية تعد مضادات ميكروبية Antimicrobial تؤدي دورا مهما في الحفاظ على صحة الفم وعزت هذا التأثير إلى وجودها ضمن الفلورا الطبيعية للفم وتنافسها مع البكتريا المرضية على مواقع الإلتصاق وتحمي هذا الجزء من الجسم من الإصابة بالبكتريا المرضية, فضلاً عن ذلك تنتج عددا من البكتريوسينات أهمها Plantaricin وهو بروتين مقاوم للحرارة ومضاد ميكروبي لعدد من البكتريا الموجبة لصبغة كرام المرضية والأنواع المسببة لتلف الأغذية مثل *Listeria spp.* ، *Pediococcus spp.* ، *Staphylococcus spp.* [13 ، 14] . كما أن بكتريا *Lb. plantarum* تعزز من إنتاج IL-10 السايتوكين التنظيمي الذي يثبط IL-12 بشكل يتداخل مع عمل الخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية المنظمة وتحفز إنتاج مستويات عالية من الانترلوكينات (IL12/ IL-10) [15،16]. لذا تم اختيار بكتريا *Lb. rhamnosus GG* وبكتريا *Lb. plantarum* لأثارهما العلاجية والوقائية اتجاه العديد من الامراض ومسبباتها وجعل هذا النوع من الحلوى حاملة لهذين المعززين الحيويين مما يجعل منها بديلا غذائيا مناسبا عن اشكالهما الصيدلانية ومنتجات الالبان التقليدية قصيرة العمر الخزني فضلا عن إرضاء مزيدا من اذواق المستهلكين والقيمة الصحية والتغذوية العالية للتمر .

خلطة حلوى التمر (المدقوقة) :

للوصل الى مكونات عجينة حلوى تمر الزهدي وافضل خلطة ذات قبول من المستهلكين وباستعمال الاختبار التفضيلي ذو التسع مراتب 9-point hedonic scale (جدول -1) الذي يعد من أوسع مقاييس وطرق اختبار مقبولية المنتجات الغذائية وعلى أساس مواقف المستهلكين من المنتج وتقبله وتحويل الردود الصادرة من عينات المستهلكين الى قيم رقمية (عادة 1- 9) تعطي الانطباع العلمي عن درجة تقبل المنتج ،وعلى هذا الأساس استعملت نسب مختلفة من الانيولين (2، 3، 4، 5، 6) % في خلطة عجينة التمر الأساس واجري الاختبار التفضيلي وحصلت نسبة 4% من السمسم على افضل تقييم ، بعدها اجري الاختبار بعد ان اضيفت للخلطة نسب من السمسم (2، 3، 4، 5، 6) % وحصلت النسبة 5% من السمسم على افضل تقييم، لذا اعتمدت النسبتين من الانيولين والسمسم في خلطة عجينة تمر الزهدي (المدقوقة) وهما النسبتان اللتان اعطيتا افضل انطباع عند المستهلكين في خلطة عجينة حلوى التمر(المدقوقة) .

جدول (1) انطباع المستهلك والقيمة الرقمية لخلطة حلوى التمر باستعمال الاختبار التفضيلي ذو التسع مراتب 9-point hedonic scale

انطباع المستهلك	القيمة الرقمية
مرغوب للغاية	9
مرغوب كثيرا	8
مرغوب بدرجة معتدلة	7
مرغوب قليلا	6
لا يعطي انطباع فيما اذا كان مرغوب او غير مرغوب	5
غير مرغوب قليلا	4
غير مرغوب بدرجة معتدلة	3
غير مرغوب كثيرا	2
غير مرغوب للغاية	1

النوعية الميكروبية لحلوى التمر العلاجية (المدكوكه):

يبين الجدول(2) النوعية الميكروبية لحلوى التمر العلاجية المنتجة من تمور الزهدي خلال مدة الخزن ، وتظهر النتائج ان حلوى التمر العلاجية خالية من بكتريا القولون ولم تسجل أي نمو لبكتريا القولون عند التصنيع وان جميع العينات كانت خالية من بكتريا القولون تماما مما يعني سلامة ظروف تصنيع واعداد الحلوى، كما لم تسجل النماذج المدعمة بنوعي البكتريا وبكلتا النسبتين ونماذج السيطرة أي نمو لبكتريا القولون خلال مدة الخزن في التبريد البالغة ستة اشهر . اما اعداد الخمائر والاعفان الكلية خلال مدة خزن حلوى التمر العلاجية المضاف اليها الانيولين والخالية من الانيولين تحت التبريد فقد كانت 67×10^1 و48×10^1 و.م.م/غم عند بداية التجربة الخزنية وعلى الترتيب وعند استعمال بكتريا *Lb. rhamnosus GG* بنسبتي 1 و5 % ومدة خزن شهر واحد انخفضت الاعداد في حلوى التمر العلاجية المضاف اليها الانيولين الى 42×10^1 و30×10^1 و.م.م/غم وعلى الترتب ، اما عند استعمال بكتريا *Lb. plantarum* بنسبتي 1 و5 % ومدة خزن شهر واحد انخفضت الاعداد الى 43×10^1 و 35×10^1 و.م.م/غم وعلي الترتيب مقارنة

بأنموذج السيطرة الذي بلغت به اعداد الخمائر والاعفان $10^1\times88$ و.م.م/غم. اما عند استعمال بكتريا *Lb. rhamnosus GG* بنسبتي 1 و5 % ومدة خزن شهر واحد انخفضت الاعداد في حلوى التمر العلاجية الخالية من الانيولين الى $10^1\times37$ و$10^1\times29$ و.م.م/غم وعلى الترتب ،و عند استعمال بكتريا *Lb. plantarum* بنسبتي 1 و5 % ومدة خزن شهر واحد انخفضت الاعداد الى $10^1\times39$ و $10^1\times31$ و.م.م/غم وعلي الترتيب مقارنة بأنموذج السيطرة الذي بلغت به اعداد الخمائر والاعفان $10^1\times79$ و.م.م/غم.

جدول (2) يبين النوعية الميكروبية لحلوى تمر الزهدي العلاجية

مدة الخزن	النوعية الميكروبية /و.م.م /غم		حلوى تمر الزهدى مع الانيولين (4%)		حلوى تمر الزهدى بدون الانيولين
	بكتريا القولون	الخمائر والأعفان	بكتريا القولون	الخمائر والأعفان	
صفر	*Control*	N.G	$10^1\times67$	N.G	$10^1\times48$
الشهر الاول	*Lb. rhamnosus GG* 1%	N.G	$10^1\times42$	N.G	$10^1\times37$
	Lb. rhamnosus GG 5%	N.G	$10^1\times30$	N.G	$10^1\times29$
	Lb. plantarum 1%	N.G	$10^1\times43$	N.G	$10^1\times39$
	Lb. plantarum 5%	N.G	$10^1\times35$	N.G	$10^1\times31$
	Control	N.G	$10^1\times88$	N.G	$10^1\times79$
الشهر الثاني	*Lb. rhamnosus GG* 1%	N.G	$10^1\times31$	N.G	$10^1\times26$
	Lb. rhamnosus GG 5%	N.G	$10^1\times17$	N.G	$10^1\times18$
	Lb. plantarum 1%	N.G	$10^1\times32$	N.G	$10^1\times28$
	Lb. plantarum 5%	N.G	$10^1\times20$	N.G	$10^1\times18$
	Control	N.G	$10^1\times97$	N.G	$10^1\times93$
الشهر الثالث	*Lb. rhamnosus GG* 1%	N.G	$10^1\times7$	N.G	$10^1\times12$
	Lb. rhamnosus GG 5%	N.G	$10^1\times1$	N.G	$10^1\times8$
	Lb. plantarum 1%	N.G	$10^1\times14$	N.G	$10^1\times20$
	Lb. plantarum 5%	N.G	$10^1\times4$	N.G	$10^1\times11$
	Control	N.G	$10^2\times32$	N.G	$10^2\times24$
الشهر الرابع	*Lb. rhamnosus GG* 1%	N.G	$10^1\times1$	N.G	$10^1\times1$
	Lb. rhamnosus GG 5%	N.G	N.G	N.G	$10^1\times1$
	Lb. plantarum 1%	N.G	$10^1\times1$	N.G	$10^1\times1$
	Lb. plantarum 5%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Control	N.G	$10^2\times64$	N.G	$10^2\times56$
الشهر الخامس	*Lb. rhamnosus GG* 1%	N.G	$10^1\times69$	N.G	$10^1\times48$
	Lb. rhamnosus GG 5%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Lb. plantarum 1%	N.G	$10^1\times67$	N.G	$10^1\times48$
	Lb. plantarum 5%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Control	N.G	$10^2\times89$	N.G	$10^2\times81$
الشهر السادس	*Lb. rhamnosus GG* 1%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Lb. rhamnosus GG 5%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Lb. plantarum 1%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Lb. plantarum 5%	N.G	N.G	N.G	N.G
	Control	N.G	$10^2\times96$	N.G	$10^2\times94$

*** كل رقم يمثل معدلاً لثلاث مكررات**

واستمرت اعداد الخمائر والاعفان اذا اختفت في الشهر الرابع في نماذج حلوى التمر المضاف اليها الانيولين والمستعمل فيها 5% من بادئي بكتريا *Lb. rhamnosus GG* و *Lb. plantarum* وفي التمر غير المضاف اليها الانيولين المستعمل فيها 5% من بادئ بكتريا *Lb. plantarum* ، واختفت الخمائر والاعفان بشكل كامل من جميع النماذج المدعمة بالبروبوياتك والمضاف اليها الانيولين او غير المضاف لها عند الشهر السادس مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت فيها الاعداد $10^2\times96$ و $10^2\times94$ و.م.م/غم وعلى الترتيب. أظهرت النتائج انخفاضا في الاعداد اعداد الخمائر والأعفان

بزيادة نسبة المعزز الحيوي المستعملة وزيادة مدة الخزن. ان بكتريا المعززين الحيويين *Lb. rhamnosus GG* و *Lb. plantarum* المستعملة تمتلك العديد من الآليات التثبيطية تجاه طيف واسع من الأحياء المجهرية المرضية أو المسببة لتلف الأغذية وهذا التأثير يأتي من جراء أنتاج البكتريا العديد من المواد الأيضية المثبطة إذ لا تتمكن البكتريا المرضية من النمو فضلاً عن البكتريوسينات المختلفة ومجموعة من المضادات الحيوية فضلا عن انتاج انزيم H_2O_2 preoxidase و Hypothiocyanite المثبط لطيف واسع من الممرضات الميكروبية [17].

كما يعد ثمار تمر الزهدي من التمور النصف جافة اذ تتراوح نسبة الرطوبة في الثمار الناضجة الى 20% وعادة ما تكون الثمار بيئة غير مناسبة للنمو الميكروبي لانخفاض النشاط المائي فضلا عن احتواءها على التانينات والفينولات والقلويدات واحاطتها بنسيج خارجي يشمل القشرة الخارجية المتكونة من البشرة والبشرة الداخلية بسمك 4-6 خلايا وطبقة خلايا متراصة ثم طبقة اسفنجية وخلايا تانينية ثم النسيج اللحمي للثمرة و يحتوي على مركبات مهمة مثل ،الكلوكوسيدات ،الراتنجات ، الفلافونات ،الكومارينات [18]. كل هذه العوامل تجعل الحمولة الميكروبي لثمار الزهدي منخفضة وهو المادة الأولية الأساس في صناعة الحلوى العلاجية موضوع البحث .

اعداد المعززات الحيوية في حلوى التمر:

يظهر الجدول (3) الاعداد الحية التقريبية لبكتريا *Lb. rhamnosus GG* وبكتريا *Lb. plantarum* في حلوى التمر العلاجية المضاف اليها الانيولين وغير المضاف لها والمدعمة بنوعي البكتريا بنسبتي 1و5% حجم/زون خلال مدة الخزن والتي بلغت ستة اشهر ، اذ كانت الاعداد الحية لبكتريا *Lb. rhamnosus GG* في حلوى التمر المضاف اليها الانيولين عند بداية الخزن57×10^{11} و 96×10^{11} و.م.م/غم عند استعمال نسبتي إضافة 1و5% حجم/زون وعلى الترتيب ولبكتريا *Lb. plantarum* 60×10^{11} و 84×10^{11} و.م.م/غم عند استعمال نسبتي إضافة 1و5% حجم/زون وعلى الترتيب، وبعد شهر واحد بلغت اعداد بكتريا *Lb. rhamnosus GG* 38×10^{11} و 72×10^{11} و.م.م/غم وعلى الترتيب ولبكتريا *Lb. plantarum* 40×10^{11} و 55×10^{11} و.م.م/غم وعلى الترتيب . وبعد ستة اشهر من الخزن تحت التبريد بلغت اعداد بكتريا *Lb. rhamnosus GG* في حلوى التمر المضاف اليها الانيولين19×10^{9} و 89×10^{9} و.م.م/غم عند استعمالها بنسبتي إضافة 1و5% حجم/زون وعلى الترتيب. و بلغت اعداد بكتريا *Lb. plantarum* 12×10^{9} و 72×10^{9} و.م.م/غم عند استعمالها بنسبتي إضافة 1و5% حجم/زون وعلى الترتيب.

اما في انموذج حلوى التمر الخالية من الانيولين فبلغت اعداد بكتريا *Lb. rhamnosus GG* وبعد ستة اشهر من الخزن تحت ظروف التبريد29×10^{8} و 59×10^{9} و.م.م/غم عند استعمالها بنسبتي إضافة 1و5% حجم/زون وعلى الترتيب. و بلغت اعداد بكتريا *Lb. plantarum* 22×10^{8} و 90×10^{8} و.م.م/غم عند استعمالها بنسبتي إضافة 1و5% حجم/زون وعلى الترتيب.

جدول (3) يبين اعداد الحية لبكتريا المعززين الحيويين *Lb. rhamnosus GG* و *Lb. plantarum* (و.م.م/غم) في حلوى التمر العلاجية خلال مدة الخزن تحت التبريد

مدة الخزن	حلوى تمر الزهدى مع الانيولين (4%) الاعداد الحية /و.م.م /غم				حلوى تمر الزهدى بدون الانيولين			
	Lb. rhamnosus GG		*Lb. plantarum*		*Lb. rhamnosus GG*		*Lb. rhamnosus*	
	%1	5%	%1	5%	%1	5%	%1	5%
صفر	$10^{11}\times57$	$10^{11}\times96$	$10^{11}\times60$	$10^{11}\times84$	$10^{11}\times59$	$10^{11}\times94$	$10^{11}\times57$	$10^{11}\times88$
الشهر الاول	$10^{11}\times38$	$10^{11}\times72$	$10^{11}\times40$	$10^{11}\times55$	$10^{10}\times99$	$10^{11}\times77$	$10^{10}\times91$	$10^{11}\times43$
الشهر الثاني	$10^{10}\times92$	$10^{11}\times39$	$10^{10}\times68$	$10^{11}\times 17$	$10^{10}\times32$	$10^{11}\times29$	$10^{10}\times16$	$10^{10}\times97$
الشهر الثالث	$10^{10}\times41$	$10^{10}\times92$	$10^{10}\times17$	$10^{10}\times79$	$10^{9}\times73$	$10^{10}\times72$	$10^{9}\times57$	$10^{10}\times39$
الشهر الرابع	$10^{9}\times98$	$10^{10}\times56$	$10^{9}\times82$	$10^{10}\times46$	$10^{9}\times28$	$10^{10}\times15$	$10^{9}\times20$	$10^{9}\times78$
الشهر الخامس	$10^{9}\times52$	$10^{10}\times17$	$10^{9}\times46$	$10^{10}\times9$	$10^{8}\times82$	$10^{9}\times87$	$10^{8}\times54$	$10^{9}\times14$
الشهر السادس	$10^{9}\times19$	$10^{9}\times89$	$10^{9}\times12$	$10^{9}\times72$	$10^{8}\times29$	$10^{9}\times59$	$10^{8}\times22$	$10^{8}\times90$

* كل رقم يمثل معدلاً لثلاث مكررات

وتظهر النتائج ان الاعداد الحية لبكتريا المعززين الحيويين ولكلا نسبتي الإضافة وبوجود وعدم وجود الانيولين وحتى انتهاء مدة التجربة الخزنية تراوحت ما بين 29×10^8 و 89×10^9 و.م.م/غم وكانت معدلات الانخفاض طفيفة للاعداد مقارنة بمنتوجات الالبان المتخمرة باستعمال البروبايوتك ذات العمر الخزني القصير فضلا عن ان الحد الأدنى لاعتبار المنتج الغذائي صالحا للاستهلاك كونه معززا حيويا هو 10^7/ غم [19]. مما يجعل المنتج حاملا ناجحا لهذه الأنواع من المعززات الحيوية ولمدد زمنية تتجاوز ثمانية اشهر عند حفظها في الثلاجة المنزلية وإمكانية استعمالها بعد هذه المدة أيضا غذاءا صحيا جيدا [20]. .كما ان إضافة الانيولين وهو من اشهر أنواع السوابق الحيوية Prebiotics يجعل من هذه الحلوى من ضمن منتجات التآزر الحيوي Synabiotics وهي المنتجات الحاملة للبروبايوتك Probiotics والبريبايوتك Prebiotics [21] . وهذا يزيد من قابلية هذه الاعداد الحية من المعززات الحيوية من الاستقرار والاستيطان داخل الأمعاء البشرية والقيام بفعالياتها العلاجية [22]. علاوة على ان التمور تحتوي السكريات سريعة التمثيل وعلى البروتينات والاحماض الامينية بنسبة 2.3 – 5.6 % وكذلك على الفيتامينات A وb1 وb2 وC والحوامض الدهنية وكذلك الفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والحديد والنحاس والفلور تشجع نمو المعزز الحيوي وبالتالي الوصول الى اعداد عالية من بكتريا المعزز الحيوي [18]. كما ان بعض السكريات المتعددة والالياف السيليلوزية غير القابلة للهضم تعمل على تحفيز النمو الانتقائي للمعززات الحيوية ، وهذا ما يجعل منها محفزا حيويً Prebiotic ، اذ تشكل الالياف (السيليلوز واللكنين) نسبة 4.5 – 10.1 % في الجزء اللحمي من ثمرة التمور [4]. وهذا يجعل من حلوى التمر (المدقوقة) المدعمة بالمعززات منتج تأزر حيوي Synabiotics يؤدي لارتفاع الأعداد الحية لبكتريا المعززين الحيويين *Lb. rhamnosus GG* و *Lb. plantarum*التي تستقر وتستوطن الامعاء عند تناولها [23]. فضلا عما سبق ذكره من ان اضافة الإنيولين يحفز النمو الانتقائي لبكتريا جنس *Lactobacillus* و *Bifidobacterium* الموجودة في القناة الهضمية ويزيد من استيطانها وارتفاع اعدادها وبذلك فهو يعمل محفزا حيويا Prebiotics [24].

التقييم الحسي:

يبين الجدول (4) معدل درجات التقييم الحسي لحلوى التمر العلاجية المضاف اليها 4% انيولين خلال مدة الخزن تحت التبريد والتي شملت تقييما في بداية الخزن واستمر شهريا حتى الشهر السادس وحسب الاستمارة الصادرة اعتمادا على [10] و[11] مع بعض التحوير الذي يحدد اعلى درجة تقييم وهي (10) وهو مصمم لقياس رغبة المستهلكين للمادة الغذائية وتقبلها من حيث صفاتها الحسية التي شملت المظهر واللون والقوام والطعم والنكهة. امتاز منتج حلوى التمر (المدقوقة) بصفات حسية نالت درجات تقييم ممتازة من حيث المظهر واللون والطعم والنكهة فيما أضاف الانيولين اللون الفاتح والطعم الدهني لخلطة حلوى التمر جعلها تنال درجة تقييم من حيث اللون وحافظت نماذج الحلوى المدعمة بنوعي البكتريا *Lb. rhamnosus GG* و*Lb. plantarum* وبكلا النسبتين على صفاتها الحسية مقارنة بمعاملة السيطرة خلال مدة الخزن البالغة ستة اشهر.

واظهرت النتائج احتفاظ النماذج بصفاتها الحسية بزيادة نسبة التدعيم من كلا نوعي البكتريا العلاجية وكانت الافضلية ليكتريا *Lb. rhamnosus GG* بنسبة 5% على باقي المعاملات في الحفاظ على تقييم عالي للصفات الحسية بعد الشهر السادس من الخزن تحت التبريد مقارنة بالتدعيم ببكتريا *Lb. plantarum* بنفس النسبتين ومعاملة السيطرة. اذ تعمل المعززات الحيوية على زيادة الفعالية لمضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة من خلال تحولات في الشكل تجعلها أكثر فعالية إذ تأيض البكتريا بعض مركبات Polyphenols إلى Catechol وفينولات بسيطة ,وهذه التحولات في الشكل هي التي تعطي الاختلافات في الفعالية لموانع ومضادات الأكسدة الطبيعية فضلا عن تحرير مركبات النكهة Diacetyl وAcetaldehyde [25 ، 26].

جدول (4) التقييم الحسي لحلوى التمر العلاجية المضاف بها 4% انيولين خلال مدة الخزن تحت التبريد

حلوى تمر الزهدي مع الانيولين (4%)

مدة الخزن		الصفات الحسية / 10 °				
		المظهر	اللون	القوام	الطعم	النكهة
صفر	*Control*	9.60	9.20	9.80	9.30	9.80
الشهر الأول	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.70	9.20	9.70	9.30	9.80
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.80	9.20	9.80	9.50	9.90
	Lb. plantarum 1%	9.60	9.20	9.60	9.20	9.70
	Lb. plantarum 5%	9.50	9.20	9.70	9.30	9.80
	Control	9.50	9.20	9.60	9.20	9.80
الشهر الثاني	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.50	9.00	9.60	9.20	9.70
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.60	9.20	9.60	9.20	9.80
	Lb. plantarum 1%	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
	Lb. plantarum 5%	9.40	9.10	9.60	9.20	9.80
	Control	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
الشهر الثالث	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
	Lb. plantarum 1%	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
	Lb. plantarum 5%	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
	Control	9.40	9.00	9.60	9.20	9.70
الشهر الرابع	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.40	9.00	9.50	9.00	9.60
	Lb. plantarum 1%	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
	Lb. plantarum 5%	9.40	9.00	9.50	9.00	9.60
	Control	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
الشهر الخامس	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.20	8.90	9.40	9.00	9.40
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
	Lb. plantarum 1%	9.20	8.90	9.40	9.00	9.40
	Lb. plantarum 5%	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
	Control	9.20	8.90	9.40	9.00	9.40
الشهر السادس	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.20	8.90	9.40	9.00	9.40
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
	Lb. plantarum 1%	9.20	8.90	9.40	9.00	9.40
	Lb. plantarum 5%	9.30	9.00	9.50	9.00	9.50
	Control	9.20	8.90	9.40	9.00	9.40

*** كل رقم يمثل معدلاً لثلاث مكررات**

وقد تعزى نكهة التمر عادة الى المواد المتطايرة المسؤولة عن الطعم والنكهة والتي شخص منها في تمور الزهدي 38 مادة متطايرة شملت هيدروكربونات غير مشبعة والديهايدات وكيتونات وفينولات وحوامض دهنية [27]. كما ان المعززات الحيوية البكتيرية تسهم في تكوين النكهات المرغوبة نتيجة تكوين المركبات الالديهايدية الناتجة عن نشاطها الايضي وتحرير الاحماض الدهنية فضلا عن دور المعززات الحيوية وفعالية إنزيماتها في تكسير الحوامض الأمينية مما يؤدي إلى تراكم المركبات الطيـارة التي تحســن الصفات الحسية [28].

واظهرت النتائج في الجدول (5) معدل درجات التقييم الحسي لحلوى التمر العلاجية الخالية من الانيولين خلال مدة الخزن تحت التبريد والتي شملت تقييما في بداية الخزن وبعد الشهر الأول والثالث والرابع والخامس والسادس . واظهرت نتائج التقييم الحسي لحلوى التمر (المدقوقة) الخالية من الانيولين بعد التصنيع طعم ولون تمر الزهدي المميز وان إضافة المعززات الحيوية بنوعيها وبكلا

النسبتين لم تغير في الصفات الحسية للحلوى بعد التصنيع وخلال مدة الخزن فان النماذج المدعمة بالمعززات الحيوي حافظت على قيم حسية مرتفعة مقارنة بمعاملة السيطرة خلال مدة الخزن البالغة ستة اشهر.

جدول (5) التقييم الحسي لحلوى التمر العلاجية الخالية من الانيولين خلال مدة الخزن تحت التبريد

حلوى تمر الزهدي بدون الانيولين

مدة الخزن		الصفات الحسية / 10 °				
		المظهر	اللون	القوام	الطعم	النكهة
صفر	*Control*	9.50	9.20	9.60	9.10	9.60
الشهر الأول	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.50	9.20	9.50	9.10	9.60
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.60	9.20	9.60	9.40	9.70
	Lb. plantarum 1%	9.50	9.20	9.40	9.10	9.60
	Lb. plantarum 5%	9.60	9.20	9.60	9.20	9.70
	Control	9.50	9.20	9.40	9.10	9.60
الشهر الثاني	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.40	9.10	9.50	9.10	9.40
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.50	9.20	9.60	9.20	9.60
	Lb. plantarum 1%	9.40	9.10	9.50	9.10	9.40
	Lb. plantarum 5%	9.40	9.20	9.50	9.10	9.40
	Control	9.40	9.10	9.50	9.10	9.40
الشهر الثالث	*Lb. rhamnosus GG* 1%	9.20	9.10	9.20	9.10	9.20
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.40	9.00	9.40	9.10	9.40
	Lb. plantarum 1%	9.20	9.10	9.20	9.10	9.20
	Lb. plantarum 5%	9.40	9.00	9.20	9.10	9.40
	Control	9.00	9.00	9.10	9.00	9.20
الشهر الرابع	*Lb. rhamnosus GG* 1%	8.90	8.90	9.10	9.00	9.00
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.00	9.00	9.10	9.00	9.20
	Lb. plantarum 1%	9.00	8.90	9.10	9.00	9.00
	Lb. plantarum 5%	9.00	9.00	9.10	9.00	9.20
	Control	8.80	8.70	9.00	8.60	8.70
الشهر الخامس	*Lb. rhamnosus GG* 1%	8.80	8.80	9.00	8.80	9.00
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.00	9.00	9.00	9.00	9.20
	Lb. plantarum 1%	8.80	8.70	9.00	8.60	9.00
	Lb. plantarum 5%	9.00	8.90	9.00	8.80	9.10
	Control	8.50	8.20	8.70	8.20	8.40
الشهر السادس	*Lb. rhamnosus GG* 1%	8.80	8.80	9.00	8.80	9.00
	Lb. rhamnosus GG 5%	9.00	9.00	9.00	9.00	9.20
	Lb. plantarum 1%	8.80	8.70	9.00	8.60	9.00
	Lb. plantarum 5%	9.00	8.90	9.00	8.80	9.10
	Control	8.50	8.20	8.50	8.20	8.40

*** كل رقم يمثل معدلاً لثلاث مكررات**

كما اظهرت النتائج احتفاظ النماذج بصفاتها الحسية المرتفعة بزيادة نسبة التدعيم من كلا نوعي البكتريا العلاجية وكانت الافضلية ليكتريا *Lb. rhamnosus GG* بنسبة 5% على باقي المعاملات في الحفاظ على تقييم عالي للصفات الحسية بعد الشهر السادس من الخزن تحت التبريد مقارنة بالتدعيم ببكتريا *Lb. plantarum* بنفس النسبتين ومعاملة السيطرة. تؤدي المعززات الحيوية دورا في تحفيز وتحرير مركبات النكهة المميزة [25]. ومن درجات التقييم الحسي يظهر ان حلوى تمر الزهدي العلاجية المضاف اليها 4% انيولين نالت درجات تقييم حسي متفوقة على انموذج الحلوى غير المضاف اليها الانيولين في صفات الطعم والقوام اذ يمنحها الانيولين الطعم والقوام الدهني اذ يستعمل بشكل واسع لتحسين النسجة في الأغذية فضلاً عن خصائصه الفسلجية ، فضلا عن دوره في تحفيز

نمو المعززات الحيوية فهو يعمل محفزاً حيوياً Prebiotic [29].

شكل (1) نماذج لحلوى التمر العلاجية المصنعة بأشكال واوزان حسب عبوات التعبئة

المصادر:

1. Al-Shahib, W. and Marshall, R.J. 2003. The fruit of the date: Its possible as the best food for the future. Int. J. Food Nutr., 54: 247-259.
2. Abiola M. Adeosun,; Sarah O. Oni,; Osasenaga M. Ighodaro,; Okikiola H. Durosinlorun, and Omotayo M. 2016 Phytochemical, minerals and free radical scavenging profiles of Phoenix dactilyfera L. seed extract, Journal of Taibah University Medical Sciences, 11 (1) 1–6. http://dx.doi.org/10.1016/j.jtumed..11.006.
3. Ishurd, O. and Kennedy, J.F. 2005. The anti-cancer activity of polysaccharide prepared from Libyan dates (Phoenix dactylifera L.). Carbohydrate Polym., 59: 531-535.
4. Tauqeer Hussain Mallhi, Muhammad Imran Qadir, Muhammad Ali, Bashir Ahmad, Yusra Habib Khan and Atta-Ur-Rehman1. 2014 Ajwa Date (Phoenix dactylifera): An Emerging Plant in Pharmacological Research, Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 27 (3) 607-616.
5. Sahan , Kalthoum Hashim. 2016. Production, processing and marketing of Iraqi dates. Iraqi Electronic Commerce journal. Seventh Issue. Pp. 1-14
6. Nami,Y.; Babak, H.; Norhafizah, A.;Abolfazl, B.;Dayang, R. ; Rozita R.and Ahmad, Y. 2015. Probiotics or antibiotics: future challenges in medicine. Journal of Medical Microbiology 64, 137–146.
7. Yoo, J.Y. and Kim, S.S. 2016. Probiotics and Prebiotics: Present Status and Future Perspectives on Metabolic Disorders. Nutrients 8, 173; 1-20 doi:10.3390/nu8030173.
8. APHA (American Public Health Association). 1978. Standard Methods for the Examination of Dairy Products.14th Ed. Marth. E.H. (Ed). American Public Health Association. USA, Washington .D.C..

9. Wichchukit, S, and O'Mahony, M. 2015 The 9-point hedonic scale and hedonic ranking in food science: some reappraisals and alternatives. J Sci Food Agric. 2015 Aug 30;95(11):2167-78. doi: 10.1002/jsfa.6993. Epub 2014 Dec 4.
10. ISO 8586-1. 1993.Sensory Analysis-General guidance for selection, training and monitoring of assessors-Part 1: Selected assessors,.
11. ISO 8586-2.1994. Sensory Analysis-General guidance for selection, training and monitoring of assessors-Part 2: Experts,.
12. Hickson M. 2011. Probiotics in the prevention of antibiotic associated diarrhea and Clostridium difficile infection. Therap Adv Gastroenterol 4: 185-197.
13. Gayathri, D. 2016. Probiotics for Total Health: Better Today and Tomorrow. Matern Pediatr Nutr 2: 107. doi:10.4172/mpn.1000107
14. AL-Marsoomy,Marriam Hussian. 2008. Protectiv effect of Lb.plantarum and Lb.casei used as probiotic agent against enterotaxigenic E.coli in vitro and in vivo. A Thesis. B. Sci. Biotechenology-AL-Nahrain Unevercity.
15. Jerry,M,Wells. 2011. Immunomodulatory mechanisims of lactobacilli. Microbial Cell Factories.DOI:10.1186L1475-2859.
16. Santos, T.; Tauá, M.; Milena. A,; Rachel P. and Carla, R. 2016. Immunomodulatory Effects of Lactobacillus plantarum Lp62 on Intestinal Epithelial and Mononuclear Cells. Biomed Res Int. 8404156. Published online 2016 Jun 30. doi: 10.1155/2016/8404156.
17. Taheur, B.;, Kouidhi, B.; Fdhila, K.; Elabed, H.; Ben Slama, R.; Mahdouani K.; Bakhrouf, A. and Chaieb K. 2016. Anti-bacterial and anti-biofilm activity of probiotic bacteria against oral pathogens. Microb Pathog.;97:213-20. doi: 10.1016/j.micpath.
18. Arshad, H.; Rahmani Salah, M. Aly; Habeeb Ali, Ali, Y. Babiker, Sauda Srikar and Amjad, A. Khan. 2014. Therapeutic effects of date fruits (Phoenix dactylifera) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity, International Journal of Clinical and Experimental Medicine (IJCEM), 7 (3):483-91. http://www.ijcem.com/files/ijcem1401053.pdf
19. Argyri A.; Zoumpopoulou G.; Karatzas K.A.; Tsakalidou E.; Nychas G.J.; Panagou E. and Tassou C. 2013. Selection of potential probiotic lactic acid bacteria from fermented olives by in vitro tests. Food Microbiol. 2013;33:282–291. doi: 10.1016/j.fm.2012.10.005.
20. Georgia, S.;, Olga S. ; Nikos, C.; Yiannis, K.;Chrysoula, C. and Alex G. 2016. Molecular Detection of Two Potential Probiotic Lactobacilli Strains and Evaluation of Their Performance as

Starter Adjuncts in Yogurt Production. Int J Mol Sci. 2016 May; 17(5): 668.Published online 2016 May 4. doi: 10.3390/ijms17050668

21. Joanne Slavin, 2013. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. Nutrients. 5(4): 1417–1435. Published online 2013 Apr 22. doi: 10.3390/nu5041417.
22. Sarkar, S. ; Sur, A.; Sarkar,K.; Majhi, R.; Basu, S.; Chatterjee, K. and Sikder, B. 2016. Probiotics: A Way of Value Addition in Functional Food. . Int J Food Sci N http://www.pjps.pk/wp-content /uploads/pdfs/27/3/Paper-30.pdf.
23. Adewumi, G.A. & Odunfa, S.A. 2009. Effect of controlled fermentation on the oligosaccharides content of two common Nigerian *Vigna unguiculata* beans (*drum* and *oloyin*). Afri. J. Biotech. 8(11): 2626-2630. utr Diet. 5(4), 290-293.
24. Von Mollendorff, J.W. 2008. Characterization of bacteriocins produced by lactic acid bacteria from fermented beverages and optimization of starter cultures. M.Sc Thesis, the University of Stellenbosch .
25. Yadav, R.; Puniya, A. and KandShukla, P. 2016. Probiotic Properties of Lactobacillus plantarumRYPR1 from an Indigenous Fermented Beverage Raabadi. Front. Microbiol.7:1683. doi: 10.3389/fmicb. 2016.01683
26. Duda_Chodak, A.; Tarko, T. and Statek, M. 2008. The Effect of Antioxidants on Lactobacillus casei Cultures. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 7(4) 2008, 39-51
27. Sameen Ahmed Khan, 2015. Zeroing on Olives, BaKhabar, , 8 (6), 19-21. http://bakhabar.biharanjuman.org
28. Casaburi, A. ; Di Monacoa, R. ; Cavella, S.; Toldra, F. ; Ercolini, D. & Villani, F. 2008. Proteolytic and Lipolytic Starter Cultures and Their Effect on Traditional Fermented Sausages Ripening and Sensory Traits. J. Food Microbiol. 25:335–347.
29. Qiang, X. ; Lie, C.Y. & Bing, W.Q. 2009. Health benefits application of functional oligosaccharides. J. Carbohydrate Polymers 77:435–441.