تأثير التدعيم بجنين الحنطة في عيوشية بكتريا المعزز الحيوي *Lactobacillus plantarum* والخصائص الحسية لمنتوج المتخمر اللبني العلاجي

إيناس خالد عبد الجبار بهاء نظام عيسى الموسوي

الملخص

حضرت منتجات لبنية متخمرة باستعمال 5%بادئ بكتريا ***Lactobacillus plantarum*** الى حليب فرز (**skim milk**) مسترجع بنسبة **10%** و**20%** مع إضافة **10%** ملاط جنين الحنطة والحضن على درجة حرارة **37**م لمدة **16** ساعة والخزن المبرد على درجة **4**م وتمت دراسة الحموضة المتطورة وقيم الاس الهيدروجيني واعداد البكتريا الحية العلاجية، اظهرت النتائج ان هنالك تغيير في قيم الحموضة المتطورة والاس الهيدروجيني، إذ ارتفعت الحموضة في اثناء مدة الخزن الى **0.90**، **1.17**، **1.27** و**1.45** وانخفضت نسبة **pH** الى **4.7**، **4.6**، **4.6** و**4.5** لمعاملات **T1**، **T2**، **T3** و**T4** على التوالي، كذلك بينت النتائج ان هنالك زيادة في لوغارتم الاعداد الحية في اليوم الاول، إذ كانت **T2** تبلغ **9.92** تتفوق على **T1** بدون اضافة جنين الحنطة بلغت **8.61** وهناك انخفاض تدريجي في لوغارتم الاعداد الحية في اثناء مدة الخزن لليوم **21** بلغتا **6.04** و**7.35** على التوالي للمعاملتين **T1**و**T2**، واظهرت النتائج إختلافاً في الاعداد الحية بين المعاملتين **T3** و**T4**، إذ تتفوق المعاملة **T4** بلغت **9.29** بالمقارنة مع **T3** تبلغ **8.14** واستمرار الانخفاض في لوغارتم الاعداد الحية اثناء الخزن وتفوق المعاملة **T4** فبلغ **7.50** بالمقارنة مع **T3** كانت **6.00**.

المقدمة

مع تنامي الوعي الصحي للإنسان وفكرة نبذ العلاجات الكيميائية ونظراً لما تسببه من مخاطر صحية معروفة فقد ولدت فكرة الإعتماد على المصادر الطبيعية كالاحياء المجهرية العلاجية، إذ تُعدَ علاجات بديلة للعديد من الامراض وتكون خالية من الاعراض الجانبية (**13**)، المعززات الحيوية **Probiotics** هي الأحياء المجهرية الحية (ومعظمها بكتريا) التي لها عمل بمنح منافع صحية للمضيف متى ما تناولت بأعداد كافية مع أرتباط آثارها العلاجية على اعدادها الحية التي تصل إلى الأمعاء البشرية (**22**) وضعت كل من منظمة الصحة العالمية **WHO** ومنظمة الزراعة والأغذية الدولية **FAO** التعريف العام على أنها خلايا حية قادرة على عبور المناطق العلوية من الجهاز الهضمي ولها القابلية على التكاثر في الأمعاء التي عند إعطائها بأعداد ملائمة تضفي التأثيرات الصحية في المضيف (**23**) ان استهلاك 10^{7}–10^{10} و.م.م/مل من المعززات الحيوية على شكل متخمرات غذائية اومنتجات صيدلانية يمنح الانسان تاثيرات صحية مفيدة وكان تناول اعداد حية لاتقل عن 10^{6} و.م.م/مل وذات حيوية مناسبة تؤدي الى موازنة النبيت المعوي في الانسان وتعزيز ودعم الاستجابة المناعية في جسم المضيف (**15**) وان فوائد البكتريا العلاجية يخفض مستوى الكولسترول في الدم ، مع إمكان استخدامها علاجاً للاشخاص الذين يعانون من تحسسهم لسكر الحليب (اللاكتوز)، اضافة الى تقليل نسبة الاصابة بالسرطان (**17**).

وان استعمال المنتجات اللبنية المتخمرة حواملاً للبكتريا هي الاوسع انتشاراً بين المنتجات العلاجية وبكتريا ***Lactobacillus*** بصورة خاصة هي الاوسع انتشاراً بين المنتجات العلاجية (**30**) لذلك تطورت صناعة المتخمرات اللبنية .

جزء من رسالة ماجستير للباحث االاول

كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

ويحتوي جنين الحنطة **Wheat germ** على العناصر الغذائية الأساس (البروتين والدهون والكاربوهيدرات والمعادن والفيتامينات والالياف) التي تُعّد من الاغذية الحبوبية المهمة لصحة وحياة الإنسان وتقليل مخاطر إصابته بالأمراض (**25**)، ويمثل السكروز والرافينوز النسبة الاكبر من الكاربوهيدرات فيها (**27**).

يهدف البحث الى:

1-إنتاج متخمرات لبنية باستخدام بوادئ بكتريا علاجية مفردة من بكتريا ***Lb. plantarum*** ودراسة عيوشية البكتريا في المتخمر اللبني العلاجي.

2 –استعمال جنين الحنطة محفزاً حيوياً **Prebiotic** لبكتريا المعززات الحيوية ومتابعة اعدادها الحية في المنتوج طيلة مدة الصلاحية على وفق المواصفات القياسية العراقية لانها العامل الاهم في منتجات المتخمرات اللبنية العلاجية ، فضلاً عن إمكان تصنيع بوادئ ارخص ثمناً مع ما تحمله المحفزات الحيوية من صفات علاجية.

3– دراسة التركيب الكيميائي لجنين الحنطة وتدعيم الحليب المتخمر العلاجي بهدف مايأتي:

- محاولة اغناء اللالبان ببعض المصادر الغذائية لتحفيز نمو بكتريا المعزز الحيوي.
- تحسين قوام ونسجة المنتوج باضافة جنين الحنطة لاحتوائها على نسبة عالية من البروتينات والكربوهدرات.
- استعمال جنين الحنطة بديلاً عن الحليب الفرز المجفف كمواد مثخنة فضلاًعن تقليل الكلفة الإقتصادية للمنتوج.
- اطالة العمر الزمني للمتخمرات اللبنية.
- الاقتراب من صناعة منتوج جديد يتناسب مع ذوق المستهلك ينال القبول لديه.

4–دراسة تأثير مدة الخزن في عيوشية المعززات الحيوية ، ودراسة تاثير اضافة المعززات في الملوثات البكتيرية.

المواد وطرائق البحث

تحضير المتخمر اللبني (fermented milk)

1- استخدم بادئ بكتريا ***Lactobacillus plantarum*** المجفدة على شكل كبسولات (**2**) **Billon** المجهزة من الشركة الامريكية (**Quest**) لانتاج المعززات الحيوية ونشطت مرات عديدة من خلال زرعها في الحليب الفرز المعقم والحضن لحين التخثر.

2- تم الحصول على جنين الحنطة من الشركة العامة لتصنيع الحبوب، مطحنة الدورة يمثل ناتجاً عرضياً لتصنيع حنطة محلية وتمت غربلته وطحنه للحصول على مسحوق ناعم حفظ في اكياس بولي اثيلين جافة محكمة الاغلاق بدرجة حرارة **-18** م لحين إجراء الدراسة عليها.

3 – تم تحضير الملاط باضافة **10**غم من جنين الحنطة المطحون الى **100**مل ماء مقطر ويسخن **85** م لمدة **5** دقائق مع التحريك المستمر (**32**) واضافته الى حليب الفرز المسترجع بنسبتي **10** و**20**% وعقمت بدرجة حرارة **121**م لمدة **5** دقائق، ثم بردت النماذج ولقحت ببادئ بكتريا ***Lactobacillus plantarum*** بنسبة **5**% وحضنت على درجة حرارة **37**م لمدة **16** ساعة والخزن على درجة حرارة **4**م لاجراء الفحوص الكيميائية والمايكروبية المذكورة.

جدول **1**: ترميز المعاملات في تصنيع المتخمرات اللبنية العلاجية قيد الدراسة

الرمز	المعاملة
T1	حليب فرز مسترجع بنسبة **10**% مواد صلبة كلية (العينة القياسية الأولى بدون استبدال)
T2	حليب فرز مسترجع بنسبة **10**% مواد صلبة كلية مع استبدال **10**% ملاط جنين الحنطة
T3	حليب فرز مسترجع بنسبة **20**% مواد صلبة كلية (العينة القياسية الثانية بدون استبدال)
T4	حليب فرز مسترجع بنسبة **20**% مواد صلبة كلية مع استبدال **10**% ملاط جنين الحنطة

الفحوص الكيميائية للمتخمرات اللبنية

اجريت التحاليل الكيميائية للمتخمرات اللبنية المتضمنة تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة والدهون والبروتينات والرماد وفقآ للطرق القياسية المذكورة في A.O.A.C (12) ،وقد اجريت بثلاثة مكررات وقيس الرقم الهيدروجيني باستخدام جهاز pH-meter والحموضة المتطورة وفقاً للطريقة Agrawal (7).

الفحوص الميكروبيولوجية للمتخمرات اللبنية المعززة حيوياً المصنعة

أجريت الفحوص الميكروبيولوجية للمتخمرات اللبنية لدراسة التغييرات التي تطرأ عليها في اثناء مدة الخزن، إذ شملت تقدير العدد الكلي لبكتريا المعززات الحيوية المستعملة قيد الدراسة والتصنيع باخذ 1 مل من المتخمر اللبني وعمل تخافيف عشرية مناسبة اتبعت طريق الصب الاطباق المذكورة من قبل Speck (33) باستعمال الوسط الزرعي MRS-L-Cysteine .HCl وحضنت الاطباق في درجة حرارة 37م في ظروف لاهوائية لمدة 48 ساعة، احتسبت اعداد المستعمرات النامية باستعمال جهاز عد المستعمرات.

وبكتريا القولون اتبعت طريقة صب الاطباق المذكورة في APHA (6) باستعمال وسط MacConkey agar ، حضنت الاطباق في درجة حرارة 37 م للمدة من24-48 ساعة. أجري هذا الفحص بعد التصنيع وطوال مدة الخزن الخاصة بكل معاملة من المعاملات.

والخمائر والاعفان باستعمال الوسط PDA ، حضنت الاطباق في درجة حرارة 22 م لمدة 5 ايام. اجري هذا الفحص بعد التصنيع وطوال مدة الخزن الخاصة بكل معاملة من المعاملات.

التقويم الحسي أجري التقويم الحسي من قبل اساتذة وطلبة الدراسات العليا في كلية الزراعة – قسم علوم الاغذية – جامعة بغداد حسب استمارة التقويم الحسي لمنتجات الالبان (26) وتم استخدام استمارة محورة من قبل الشيخ ظاهر (3).

التحليل الإحصائي

استخدم البرنامج الإحصائي Statistical Analysis System-SAS (31) في التحليل الاحصائي لدراسة تاثير مدة الخزن باضافة جنين الحنطة للمتخمرات اللبنية في بكتريا المعززات الحيوية، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرقاً معنوياً (Least Significant Differences).

النتائج والمناقشة

التركيب الكيميائي لجنين الحنطة

تظهر النتائج في جدول (2) التركيب الكيميائي لجنين الحنطة المستعملة في الدراسة مرتبة تنازلياً (الكاربوهيدرات والبروتينات والدهون والرطوبة والرماد والالياف)، إذ كانت نسبها 50.7، 28.0، 8.1، 7.8، 2.9 و2.5% لكل منها التوالي. إذ كانت نسبة الكاربوهيدرات50.7% اقل مما وجده كل من تسكام (1) وAli وجماعته (8)، (62.1 و54.6)% واعلى مما ذكره كل من Ammar (9)، Mahmoud وجماعته (24) بلغت 46.7 و46.0% على التوالي، وقد يعزى ذلك الى تباين صنف الحنطة ونقاوة الجنين وطريقة الإستخلاص والمعاملات الزراعية والبيئية وعمليات خدمة المحصول Zhu وجماعته (35). وتوسطت نسبة البروتين 28.0% بين ماوجده تسكام (1) 29.1% ومما ذكره كل من Ammar (9)، Ali وجماعته (8) بلغت 26.8 و22.2% على التوالي ومقارب لما وجده وMahmoud وجماعته (24) 27.6%، وقد يعود سبب الاختلاف في نسبة البروتين الى اختلاف الأصول الوراثية لاصناف الحنطة وبيئة وعمليات خدمة المحصول (4).

جدول 2: التركيب الكيميائي لجنين الحنطة

المكونات	قيد الدراسة	تسكام, 2011	Ammar,2012	Mahmoud *et al*,2013	Ali *et al*,2016
الكاربوهدرات	50.7	62.1	46.7	46.0	54.6
البروتينات	28.0	29.1	26.8	27.6	22.2
الدهون	8.1	12.2	9.9	8.9	8.7
الرطوبة	7.8	11.7	5.2	12.6	8.5
الرماد	2.9	4.1	5.0	3.0	3.3
الالياف	2.5	-	4.9	1.5	2.3

بلغت نسبة الدهن في الجنين 8.1% وهي مقاربة لما وجده كل من Mahmoud وجماعته (24) وAli وجماعته (8) كانت 8.9 و8.7% على التوالي واقل ماذكره كل من من تسكام (1) وAmmar (9) بلغتا 12.2 و9.9% على التوالي وتميز الجنين بنسبة رطوبة منخفضة نسبياً 7.8% مقارنة بما ذكره كل من تسكام (1)، Mahmoud وجماعته (24) بلغتا 11.7 و12.6%، واعلى مما وجده Ammar (9) كان 5.2% ومقاربة لما ذكره Ali وجماعته (8) بلغت 8.5%، وقد يعود التباين في نسب الرطوبة الى ظروف الحصاد لمحصول الحنطة ونوعية الطحين و عملية الطحن وما ينتج عنها من حرارة (25).

نسبة الرماد بلغت 2.9% وهي مقاربة لما وجده Mahmoud وجماعته (24) واقل مما وجده كل من تسكام (1)، Ammar (9)، Ali وجماعته (8) 4.1، 5.0 و3.3%.

والالياف نسبتها 2.5% وهي اقل مما وجده Ammar (9) 4.9% واعلى مما وجده Mahmoud وجماعته (24)، Ali وجماعته (8) بلغتا 1.5 و2.3% على التوالي.

التركيب الكيميائي للمتخمرات اللبنية

لوحظ من جدول 3 وجود فروق معنوية على مستوى ($p< 0.05$) للمتخمرات اللبنية المدعمة .10% من ملاط جنين الحنطة باستخدام بادئ بكتريا *Lb. plantarum* لمعاملات T1، T2، T3 وT4، إذ كانت نسبة المواد الصلبة الكلية 10، 10.5، 20 و20.6% والدهن 0.005، 0.009، 1.0 و1.2% على التوالي والبروتين 5.0، 7.5، 10.0 و10.5% والرماد 0.68، 0.73، 1.87 و1.98% على التوالي وتتوافق النتيجة مع ما وجده كل من Zhu وجماعته (35) وAli وجماعته (8) بان جنين الحنطة يحتوي على نسبة عالية من البروتين والكربوهدرات والدهون ورماد والالياف التي تؤدي الى زيادة المكونات الكيميائية للمتخمرات اللبنية المدعمة.

جدول 3: التركيب الكيميائي لمزيج تصنيع المتخمرات اللبنية العلاجية المستبدلة بملاط جنين الحنطة

المكونات %	المعاملات				LSD
	T1	T2	T3	T4	
المواد الصلبة الكلية	10.0	10.5	20.0	20.6	* 4.872
الدهون	0.005	0.009	1.0	1.2	*0.392
البروتين	5.0	7.5	10.0	10.5	*2.017
الرماد	0.6	0.7	1.8	1.9	*0.651

القراءة في الجدول تمثل معدل لثلاثة مكررات

فحوص الحموضة المتطورة والرقم الهيدروجيني (pH)

يتضح من جدول 4 وجود فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) لكل من الحموضة المتطورة والرقم الهيدروجيني إذ بلغت الحموضة المتطورة اقصاها في المعاملتين T4 (1.30) وT3 (1.18) وادناها عند المعاملتين

T1 (0.70) وT2(0.80) مع انخفاض الرقم الهيدروجيني الى 4.8، 4.8، 4.6 و4.5 لكل من المعاملات للمعاملات T1، T2، T3وT4 على التوالي، كما استمر تفوق المعاملتين T3 وT4 في اليوم السابع بلغتا 1.27 و1.45 مقارنة مع المعاملتين T1 وT2، إذ بلغتا 0.90 و1.17، وان الفروق بين المعدلات للحموضة كانت معنوية على مستوى ($p<0.05$) والرقم الهيدروجيني 4.7، 4.6، 4.6 و4.5 على التوالي للمعاملات المذكوره آنفاً وكما اظهرت النتائج ان معدل الحموضة في اليوم 14 بلغت 1.11، 1.22، 1.30 و1.60 والرقم الهيدروجيني اصبح 4.6، 4.6، 4.5 و4.0 على التوالي، وان الفروق كانت معنوية على مستوى ($p< 0.05$) وبعد 21 يوماً كانت الفروق معنوية لصالح المعاملتين T3وT4، إذ بلغتا 1.37 و1.80 بالمقارنة مع المعاملتين T1 وT2 البالغتين 1.25 و1.30، في حين إن الرقم الهيدروجيني كان 4.6، 4.2، 4.2 و3.8 على التوالي، وقد يعزى ارتفاع الحموضة وانخفاض الرقم الهيدروجيني للمتخمرات اللبنية الى زيادة نسبة جنين الحنطة المضافة مقارنة مع معاملات السيطرة المنتجة باستعمال بكتريا ***Lb. plantarum*** في اثناء مدة الخزن المبرد على درجة حرارة 4م و هذا يتفق مع ماوجده **Seleet** وجماعته (32) من ان اضافة جنين الحنطة تعمل محفزاً حيوياً لبكتريا المعززات الحيوية مما يؤدي الى إستهلاك سكر اللاكتوز وتحويله الى حامض اللاكتيك وارتفاع الحموضة في العينات. كما يلاحظ وجود علاقة بين زيادة أعداد البكتريا والتغيير الحاصل في قيم الحموضة والرقم الهيدروجيني ويمكن ان تكون الزيادة في الأعداد سبباً للتغيير الحاصل في هذه القيم، إذ ان حامض اللاكتيك يعد الناتج النهائي الرئيس لأيض هذه البكتريا و زيادته تعني زيادة اعدادها (28).

جدول 4: نسبة الحموضة المتطورة والرقم الهيدروجيني pH للمتخمرات اللبنية العلاجية المستبدلة بملاط جنين الحنطة

الفحوصات	عدد الايام	*Lb.plantarum* المعاملات			
		T1	T2	T3	T4
الحموضة المتطورة %	1	0.70	0.80	1.18	1.30
pH		4.8	4.8	4.6	4.5
الحموضة والمتطورة %	7	0.90	1.17	1.27	1.45
pH		4.7	4.6	4.6	4.5
الحموضة المتطورة %	14	1.11	1.22	1.30	1.60
pH		4.6	4.6	4.5	4.0
الحموضة المتطورة %	21	1.25	1.30	1.37	1.80
pH		4.6	4.5	4.2	3.8

قيمة LSD للحموضة المتطورة (0.572*) وpH (0.863*)

الفحوص االمايكروبايولوجية للمتخمرات اللبنية المعززة حيوياً

اعداد بكتريا القولون والخمائر والاعفان

اظهرت النتائج خلو عينات المتخمرات اللبنية من بكتريا القولون والخمائر والاعفان وربما يعود ذلك الى ظروف التعقيم التي اتبعت في الصناعة، والى ارتفاع الحموضة لعينات المضاف إليها جنين الحنطة (27) والى التاثير الايجابي للمعززات الحيوية في منع نمو بكتريا القولون والخمائر والاعفان وتتفق النتائج المستحصل عليها مع ماوجدته الحديدي (2) من خلو اللبنة المنتجة باستخدام بكتريا ***Lb.acidophillus*** و ***Lb. casie*** من بكتريا القولون والخمائر والاعفان

الأعداد الحية لبكتريا المعززات الحيوية في المتخمرات اللبنية

يوضح جدول (5) تأثير اضافة ميلاط جنين الحنطة في المتخمرات اللبنية باستعمال بكتريا ***Lb. plantarum*** باستخدام المعاملتين T1 وT2 تركيز المواد الصلبة 10 و10.5% هنالك فروق معنوية بمستوى

($p<0.05$) في اليوم الاول، إذ يلاحظ تفوق المعاملة T2 اذ بلغ معدل لوغارتم الاعداد الحية 9.92 بالمقارنة مع المعاملة T1 بلغت 8.61 ثم الانخفاض التدريجي لاعداد البكتريا في اثناء مدة الخزن المبرد وتبَينَ نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) في اليوم 7 ايضا تفوق المعاملة T2 بلغت 9.32 مقارنة T1 كانت 8.15 وفي اليوم 14 وجود فروق معنوية بين المعاملتين T1 وT2 اذا كانتا 7.00 و8.49 واليوم 21 بلغتا 6.04 و7.35 على التوالي وتتفق هذ النتائج مع ماوجده Arshad وجماعته (11)، Bilgicli وIbanoglu (14).

من ان المحفزات الحيوية مثل اجنة الحنطة تدعم نمو ونشاط المعززات الحيوية لاحتوائها على نسبة عالية من الكاربوهدرات والبروتينات والالياف والدهون والفيتامينات لتغطية المتطلبات التغذوية المعقدة للبكتريا العلاجية وعند استعمال 10%من جنين الحنطة يؤدي الى زيادة نشاط واعداد البكتريا بشكل كبير مقارنة بالمعاملة الخالية منه.

وقد حددت المواصفة العراقية رقم (5/2270) عام 2013 مدة صلاحية اللبن الرائب والشنينة بالمعززات الحيوية 21 يومآ بدرجة حرارة الخزن المبرد 5م، وقد يعزى ذلك تبدأ اعداد البكتريا بالانخفاض بفعل التأثير العكسي لحامض اللاكتيك المنتج نتيجة استهلاك سكر اللاكتوز من البكتريا وتحويله الى حامض اللاكتيك ادى الى ارتفاع الحموضة في المنتوج زيادة الحموضة يجعل الوسط غير ملائم لنمو البكتريا لان هنالك حموضة مثالية لنموها (5).

الجدول 5: تأثير اضافة ملاط جنين الحنطة للمتخمرات اللبنية في عيوشية بكتريا المعززات الحيوية *Lb. plantarum* أثناء الحفظ بدرجة حرارة 4م لمدة 21 يوماً

يكتريا المعزز الحيوي	حفظ المتخمرات اللبنية العلاجية بالثلاجة على درجة 4 م								
	مدة الخزن(يوم)	1		7		14		21	
	المعاملات	العدد البكتيري cfu/ml	لوغارتم اعداد البكتريا cfu/ml	العدد البكتيري cfu/ml	لوغارتم اعداد البكتريا cfu/ml	العدد البكتيري cfu/ml	لوغارتم اعداد البكتريا cfu/ml	العدد البكتيري cfu/ml	لوغارتم اعداد البكتريا cfu/ml
Lb. plantarum	T1	4.10×10^8	8.61	5.60×10^8	8.74	4.22×10^8	8.62	1.50×10^7	7.17
	T2	8.34×10^9	9.92	6.80×10^8	8.83	5.16×10^8	8.71	2.16×10^7	7.33
	LSD	---	*0.851	---	*0.738	---	*0.794	---	*0.716
	T3	1.40×10^8	9.17	8.58×10^8	8.93	6.80×10^8	8.83	3.40×10^7	7.53
	T4	1.98×10^9	9.23	8.99×10^8	8.95	7.41×10^8	8.86	2.70×10^7	7.43
	LSD	---	0.763	---	*1.174	---	*1.028	---	*0.952

* ($p<0.05$).

يوضح جدول (5) عمل جنين الحنطة المضاف بالعاملتين T3 وT4 وزيادة تركيز المواد الصلبة 20% و20.5% إذ كانت هنالك فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) بين المعاملتين، تتفوق المعاملة T4 في اليوم الاول، إذ بلغ لوغارتيم اعداد البكتريا الحية 9.29 مقارنة مع T3 كانت 8.14 وحصول الانخفاض التدريجي عند مدة الخزن لليوم 7 وتفوق المعاملة T4 بلغت 9.17 بالموازنة مع T3 بلغت 7.08 فضلاً عن وجود فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) بين المعاملتين T3 وT4 ليوم 14، إذ بلغتا 6.84 و8.95 وليوم 21 بلغتا 6.00 و7.50 على التوالي، ويتفق مع ماوجده Chen وجماعته (16) من الخزن تحت التبريد يحافظ على عيوشية البكتريا طوال مدة الخزن عن طريق تقليل النشاط الحيوي للخلايا مؤدي الى عدم استنفاذ المواد الغذائية المحيطة فضلاً عن ان بكتريا البادئ

المذكورة تنتج بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 ولها القدرة في انتاج اكثر من مضاد حيوي مثل **Lactocidin** و**Acidophilin** التي تمتاز بفعلها التضادي اتجاه البكتريا المرضية وعند وصول هذه المواد الى نسبة معينة يكون تأثيرها في البكتريا المنتجة نفسها (**10**) .هذه النتائج اختلفت مع ماذكره **Donkor** وجماعته (**18**) بان بعض انواع بكتريا **Lactobacillus** ذات الخواص العلاجية تعاني انخفاضاً شديداً في اعدادها الحية عند تعرضها لمدة الخزن المبرد.

التقويم الحسي

النكهة

تظهر في جدول (**6**) نتائج التقويم الحسي للمتخمرات اللبنية، إذ ان المعاملتين **T2** و**T4** اعطت اعلى الدرجات للتقويم الحسي بلغتا **44** و**44** مقارنة مع المعاملتين **T1** و**T3** بلغتا **42** و**41** على التوالي وقد يعود ذلك الى تاثير جنين الحنطة التي حسنت من النكهة تلك المنتجات وتحفيز نمو وزيادة حيوية بكتريا المعززات الحيوية التي تنتج العديد من المركبات الطيارة منها الاسيتيل الثنائي والاستلديهايد او مركبات اخرى مما يعطي المنتوج المتخمر طعمه الخاص (**21**).

القوام والنسجة

لاتوجد فروق معنوية بين المنتجات من ناحية القوام والنسجة، إذ حصلت اعلى الدرجات (**30**) وقد يرجع ذلك الى وجود جنين الحنطة الذي زيد من قابلية الأحتفاظ بالماء (عدم وجود فصل للشرش) لتتوافق هذه النتائج مع ماوجدته **Seleet** وجماعتها (**32**) بزيادة كمية جنين الحنطة المضافة أزدادت قابلية مسك الماء وذلك لاحتوائه على الالياف وكاربوهدرات والبروتين الذي له قابلية لربط الماء نتيجة تكوين اواصر هيدروجينية بين جزيئات الماء والمجاميع القطبية للسلاسل البتدية، وقابلية بكتريا ***Lb. plantarum*** ذات كفاءة في إنتاج السكريات المتعددة الخارجية ذات وزن جزئي عالي ودرجة انصهار عالية كما ذكره **Wang** وجماعته (**34**) وهذه النتائج تتوافق مع ماوجده **Han** وجماعته (**20**) بوجود علاقة طردية بين السكريات المتعددة الخارجية ولزوجة المنتوج ويحسن من النسجة والقوام لليوكرت بتفاعل الماء الحر مع السكريات المتعددة لتكوين الهلام وإضافة الى صفة اللزوجة **Viscoelastic** والمحافظة عليه خطوة حرجة وحاسمة ويعتقد ان هنالك ترابط بين بروتينات جنين الحنطة والسكريات المتعددة الخارجية التي تنتجها البكتريا ادت للحصول على افضل قوام ونسجة ناعمة المرغوبة من قبل المقيمين **Georgieva** وجماعته (**19**).

الحموضة

لوحظ من جدول (**6**) وجود فروق معنوية ،إذ كانت اقل درجة لمعاملة **T4** وقد يرجع ذلك الى نسبة المواد الصلبة **20.6%** مع جنين الحنطة المضافة **10%** أدت الى زيادة الاعداد الحية لبكتريا المعزز الحيوي التي حولت سكر اللاكتوز الى حامض اللاكتيك ادت الى ارتفاع الحموضة التي لم يتقبلها المقيمين جميعهم، في حين ان بقية المعاملات نالت اعلى تقويماً حسياً في الحموضة.

اللون والمظهر والغطاء

لوحظ من جدول (**6**) انه لاتوجد فروق معنوية وقد نالت اعلى الدرجات من قبل المقيمين.

جدول 6 :التقويم الحسي لمعاملات المتخمرات اللبنية

المعاملات	بكتريا *Lb. plantarum*					
	النكهة (45)	القوام والنسجة (30)	الحموضة (10)	اللون والمظهر الخارجي (10)	العبوة مع الغطاء (5)	المجموع
T1	42	30	10	10	5	97
T2	44	30	10	10	5	99
T3	41	30	10	10	5	96
T4	44	30	8	10	5	97
قيمة LSD	NS5.82	NS0.00	* 1.25	NS0.00	NS0.00	NS8.29

نستنتج مما سبق:

1- امكن استعمال بوادئ منفردة من المعززات الحيوية ***Lb. plantarum*** في تصنيع متخمرات لبنية علاجية امتازت بنوعيتها الجيدة جدآ،و بأعدادها العالية واحتفاظها باعلى نسبة عيوشية في اثناء مدة حفظ المنتوج.

2 - اظهر جنين الحنطة امتلاكه صفة المحفز الحيوي في صناعة المتخمرات اللبنية العلاجية نظراً لعملها في زيادة اعداد بكتريا المعززات الحيوية من جهة، وتاثيرها الايجابي في تحسين الصفات الحسية والتغذوية من جهة اخرى.

3- استمرار عيوشية بكتريا المعززات الحيوية ضمن الاعداد الموصى بها لأحداث أثرها العلاجي وهو 10^7 و.م.م/غم طيلة مدة الحفظ ولأكثر من مدة الصلاحية المدرجة في المواصفة القياسية العراقية المختصة بالمنتوج اللبني المعزز حيوياً.

4- ان لجنين الحنطة بهيئة ملاط بنسبة 10% بدلاً عن الحليب له عمل أيجابي في تحسين إنتاج متخمرات لبنية علاجية بالمواصفات النوعية المطلوبة وزيادة اعداد وعيوشية المعززات الحيوية، فضلاً عن عمل المستخلص كمغذيات للمعززات الحيوية في وسط MRS وزيادة اعداد بكتريا المعززات الحيوية.

5- إطالة العمر الزمني للمتخمرات اللبنية العلاجية من دون تغيير معنوي في الطعم والرائحة في مدة الخزن 35 يوماً على درجة حرارة 4م عند ارتفاع نسب جنين الحنطة المضافة وبقاء المنتوج مطابقاً لمواصفات المنتجات اللبنية العلاجية.

ونوصي بالأتي:

1- إمكان الإستفادة واستثمار جنين الحنطة لأدخاله في تطبيقات غذائية مختلفة كتصنيع اللحوم ومنتجات لبنية اخرى ، لاسيما وانها تستعمل في تحضير Tarhana طعام عراقي فلكلوري في المنطقة الشمالية مع بعض المستحضرات الدوائية لما لها من اثر تغذوي وصحي.

2- اقامة مشروع ريادي متكامل متخصص بمنتجات بكتريا حامض اللاكتيك العلاجية لأستخداماتها التغذوية والصناعية والصيدلانية.

3- التركيز على عمل الأعلام والقناة الجامعية الفضائية بالتحديد في توعية المستهلك والتعريف بالفائدة العلاجية الكبيرة التي يمكن تحقيقها من استهلاك منتجات الألبان العلاجية التي تستعمل فيها بكتريا المعززات الحيوية لانها الغذاء والدواء في الوقت نفسه.

4- استخدام بادئ بكتريا ***Lb. plantarum*** مع بادئ اللبن ودراسة العلاقة بينهما في تصنيع المتخمرات اللبنية العلاجية لأختصار وقت التخثر.

5- دراسة تأثير أصناف متنوعة لجنين الحنطة المحلية في المعززات الحيوية وتصنيع منتجات متخمرة علاجية.

المصادر

1- تسكام، نبيل طاهر (2011). استخلاص البروتينات من جنين الحنطة ودراسة خواصه التركيبية والوظيفية وإدخاله في صناعة النودلز. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

2- الحديدي ،لميس ثامر (2009). تصنيع لبنة علاجية بطرائق مختلفة باستخدام *Lactobacillus acidophilus* و *Lactobacillus casei*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3- الشيخ ظاهر، عامر عبد الرحمن (1999). دراسة مقارنة للصفات الكيموحيوية لعزلة محلية وسلالة مستوردة من بكتريا *Lactobacillus acidophilus* وإستخدامها في تصنيع منتجات علاجية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد .

4- موسى، مكارم علي (2007). استخدام تقنية HPLC في تحديد هوية اصناف من الحنطة الناعمة اعتماداً على فصل الكلايدين والكلوتينين واجزائمهما لمعرفة مدى ملائمتها لصناعة الخبز اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

5-Abdulla, K.S. (2010). Effect of Refrigeration, Freezing and Freeze drying processing on therapeutic lactic Acid Bacteria used in the Stabilizer. Ph.D. Dissertaition Coll. of Agri. Univ. of Mosul. p:67.

6-American Public Health Association (APHA) (1978). Standard Methods for the Examination of Dairy products.14th ed. Marth. E.H. (ed). American Public Hralth Association. Washington. D.C.

7-Agrawal, R. (2005). Probiotics, an emerging food supplement with health benefits. J. Fd. Biotech., 19:227-246.

8-Ali, S.; S. Usman; Z. Nasreen; N. Zahra; S. Nazir; A. Yasmeen and T. Yaseen (2013). Nutritional evaluation and stabilization studies of wheat germ. Pakistan Journal of Food Sciences, 23 (3):148-152.

9- Ammar, A. S. (2012). Effect of Wheat Germ Addition on Physicochemical and Antioxidant Properties of Date Syrup. American Journal of Food Technology, 7(8): 479-486.

10-Anteneh, T.; M. Tetemke and A. Mogessie (2011). Antagonism of Lactic Acid Bacteria against foodborne pathogens during fermentation and storage of borde and shamita, traditional Ethiopian fermented beverages. International Food Research Journal, 18 (3).

11-Arshad, M. U; F. M. Anjum and T. Zahoor (2007). Nutritional assessment of cookies supplemented with defatted wheat germ. Food Chemistry, 102 (1), 123-128.

12-Association of Official Analytical Chemists A.O.A.C. (2008). Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International Arligton, Virginia, U.S.A.

13-Bandyopadhyay, B., and N. C. Mandal (2014). Probiotics, Prebiotics and Synbiotics-In Health Improvement by Modulating Gut Microbiota: The Concept Revisited. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 3 (3): 410-420.

14-Bilgiçli, N., and Ş. İbanoğlu (2007). Effect of wheat germ and wheat bran on the fermentation activity, phytic acid content and colour of tarhana, a wheat flour-yoghurt mixture. Journal of Food Engineering, 78 (2): 681-686.

15-Borchers, A. T; C. Selmi; F. J. Meyers; C. L. Keen and M. E. Gershwin (2009). Probiotics and immunity. Journal of Gastroenterology, 44 (1), 26-46.

16-Chen, H. L.; Y. W. Lai; C. S. Chen; T. W. Chu; W. Lin; C.C. Yen and C. M. Chen (2010). Probiotic *Lactobacillus casei* expressing human lactoferrin elevates antibacterial activity in the gastrointestinal tract. Biometals, 23 (3), 543-554.

17-De Vrese, M; and J. Schrezenmeir (2008). Probiotics, prebiotics, and synbiotics. In *Food Biotechnology* (pp. 1-66). Springer Berlin Heidelberg.

18-Donkor, O. N.; A. Henriksson; T. K. Singh; T. Vasiljevic and N. P. Shah (2007). ACE-inhibitory activity of probiotic yoghurt. International Dairy Journal, 17 (11): 1321-1331.

19-Georgieva, R.; I. Iliev; T. Haertlé; J. M. Chobert; I. Ivanova and S. Danova; (2009). Technological properties of candidate probiotic *Lactobacillus plantarum* strains . International Dairy Journal, 19 (11): 696-702.

20-Han, X.; Z. Yang; X. Jing; P. Yu; Y. Zhang; H. Yi and L. Zhang (2016). Improvement of the texture of yogurt by use of exopolysaccharide producing lactic acid bacteria. Bio Med. Research International.

21-Kök-Taş, T.; C. S Atıf; Ö. Barbaros and B. G-S. Zeynep (2013). Effects of different fermentation parameters on quality characteristics of kefir. Journal of dairy Sci., 96(2): 780-789.

22-Lilly and Stillwell (1965). Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. Sci., 147(3659): 747-748.

23-Liong, M. T. (Ed.) (2011). Probiotics: biology, genetics and health aspects(Vol. 21). Springer Science and Business Media.

24-Mahmoud, S.H.; F.L. Seleet; A.A. Bayoumi and F.A. Fathy (2015). Effect of wheat germ extract on the viability of probiotic bacteria and properties of labneh cheese. Journal of Pharmaceutical, Biological & Chemical Sci., 6(4) :674.

25-Majzoobi, M.; F. Ghiasi and A. Farahnaky (2016). Physicochemical assessment of fresh chilled dairy dessert supplemented with wheat germ. International journal of Food Science & Tech., 51 (1): 78-86.

26-Nelson, J. and G. Trout (1964). Judging dairy product .The olson poblishing Co. Willwaukee 12 Wise, U.S.A.

27-Rizzello, C. G.; L. Nionelli; R. Coda; M. De Angelis and M. Gobbetti (2010). Effect of sourdough fermentation on stabilisation, and chemical and nutritional characteristics of wheat germ. Food Chemistry, 119 (3): 1079-1089.

28-Robinson, C. J. and V. B. Young (2010). Antibiotic administration alters the community structure of the gastrointestinal microbiota. Microbes, 1(4): 279-284.

30-Sarkar, S. (2013). Probiotics as functional foods: gut colonization and safety concerns. Nutrition & Food Sci., 43 (5): 496-504.

31-SAS. (2012). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

32-Seleet, F. L.; F. M. Assem; M. A. Abd El-Gawad; N. M. Dabiza and M. H. Abd El-Salam (2016). Development of a novel milk-based fermented product fortified with wheat germ. International Journal of Dairy Tech., 69(2): 217-224.

33-Speck, M. L. (1976). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association, Washington, DC, 27: 2233-2239.

34-Wang, J; X. Zhao; Z. Tian; Y. Yang and Z. Yang (2015). Characterization of an exopolysaccharide produced by *Lactobacillus plantarum* YW11 isolated from Tibet Kefir. Carbohydrate polymers, 125:16-25.

35-Zhu, K. X.; H. M. Zhou and H. F. Qian (2006). Comparative study of chemical composition and physicochemical properties of defatted wheat germ flour and its protein isolate. Journal of Food Biochemistry, 30 (3): 329-341.

EFFECT OF WHEAT GERM FORTIFICATION ON THE VIABILITY OF *Lactobacillus plantarum* AND THE SENSORY PROPERTIES OF THE THERAPEUTIC FERMENTED DAIRY PRODUCT

E. K. Abd Al-Jabar **B. N. E. Al-Mosawi**

ABSTRACT

A fermented dairy product was prepared using of %5 of the *lactobacillus plantarum* was reintroduced into %10 and %20 reconstituted skim milk with 10% slurry wheat germ and incubation at 37° C for 16 h and 4° C refrigerant storage. Advanced acidity, 0.90, 1.17, 1.27, and 1.45. The pH was reduced to 4.7, 4.6, 4.6 and 4.5 respectively, T1, T2, T3 and T4 and The results showed that there was an increase in the logarithms of the first day of T1 and T2, was 9.92, superior to T1 without adding wheat embryos, 8.61. There was a gradual decrease in logarithmic counts during the storage period of 21 days, 6.04 and 7.35 respectively for T1 and T2. The results showed a difference in live numbers between T3 and T4. Compared with T3 8.14 and continued decrease in logarithm of viable counts during storage and the superiority of treatment T4 was 7.50 compared with T3 was 6.00.

Part of Msc. Thesis for the first author.
College of Agric., Univ. of Baghdad, Baghdad, Iraq.