المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (8) العدد (1)
لسنة 2016

# إنتاج الدكستران من عزلة (*Leuconostoc mesenteroides*) محلية واستعماله في بعض التطبيقات الغذائية.

**[*]اسماء صباح احميد  اكرم ثابت الراوي  طارق ناصر موسى**

**قسم علوم الاغذية/ كلية الزراعة**

**جامعة بغداد**

تأريخ استلام البحث: 2015 /6/14  تأريخ قبول النشر: 2016 /5/4

## الخلاصة

**عزلت بكتريا Leuconostoc من مخلل اللهانة المحلي وشخصت على انها *Leuconostoc mesenteroides* sp.*mesenteroides* بإتباع الاختبارات المورفولوجية والكيموحيوية والفسلجية، واظهرت نتائج الدراسات المتعلقة بالظروف المثلى لإنتاج الدكستران من العزلة المحلية ان استعمال وسط غذائي طبيعي مدعم يتكون من 100 مل شرش و 10 غم سكر مائدة و0.5 غم مستخلص خميرة حراري و 0.01 غم كلوريد الكالسيوم و 0.001 غم كبريتات المغنيسيوم و 0.001 غم كلوريد المنغنيز و0.001غم كلوريد الصوديوم ومدة تخمر 24 ساعة وأس هيدروجيني ابتدائي للوسط 6.0 وحجم لقاح ابتدائي $1\times10^6$ خلية/مل ودرجة حرارة 25 م في نظام تخمري ساكن حقق الحصول على إنتاج للدكستران يقدر بحوالي 7.7غم كوزن جاف ،واعطى ادخال الدكستران قيد الدراسة في بعض تطبيقات الصناعات الغذائية (المثلجات القشدية وخبز اللوف والكجب وكمادة مانعة لتجمد اللحم البقري) نتائج مشجعة فيما يتعلق المثلجات القشدية والكجب فقد حسنت صفات المنتوج من قوام وطعم ولون وانتظام ونعومة نسجة اللب والنفاشية لخبز اللوف، كما اظهر كفاءة كعامل مانع للانجماد في امكانية خزن لحوم الابقار في درجة حرارة -18م دون انجمادها.**

**الكلمات المفتاحية: *Leuconostoc mesenteroides(Lm)*، الدكستران، مخلل اللهانة، مثبت.**

[*] **البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.**

المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (8) العدد (1)
لسنة 2016

# Dextran Production From Locally Isolated Bacteria (*Leuconostoc mesenteroides*) And Its Utilization In Some Food Application

**Asmaa S. Ahmaed  Akram Th. Alrawi  Tareq N. Musa**
**Dep.of food Science/ College of Agriculture/**
**University of Baghdad**

## Abstract

**Leuconostoc bacteria was isolated from local pickled cabbage (*Brassica oleracea capitata*) and identified as *Leuconostoc mesenteroides* by morphology,biochemical and physiological. The local isolated *L. mesenteroides* bacteria under the optimal conditions of dextran production showed that, the highly production of dextran was 7.7g achieved by using a modified natural media comprised of 100ml whey, 10g refined sugar, 0.5g heated yeast extract, 0.01g $CaCl_2$, 0.001g $MgSO_4$, 0.001g $MnCl_2$ and 0.001g NaCl at pH 6 and 25°C for 24 hr of fermentation and by using $1\chi10^6$ cell/ml as initial inoculums volume. Some applications in food technology (Ice cream, Loaf, Ketchup and Beef preservation) have been performed with processed dextran. The results showed examined product as related to color, solubility and viscosity for both ice cream and ketchup in addition to softness, puffiness in loaf core and show high efficiency as cryoprotective agent in beef preservation at -18°C with out being freezed.**
**Part of Ph. D. Thesis of the first author.**

**key words: *Leuconostoc mesenteroides(Lm)*، Dextran, Fixed.**

## المقدمة

يعد الدكستران Dextran من السكريات العديدة المتجانسة homopolysaccharide، اذ يتكون من عدة وحدات من الكلوكوز ترتبط مع بعضها بأواصر كلايكوسيدية من نوع α1,6 وتشكل أكثر من 50% من مجموع الارتباطات مع وجود ارتباطات متفرعة بأواصر من نوع α1,3 وα1,4 أوα1,2 (8).

يعتمد التركيب الكيميائي الدقيق للدكستران على نوع السلالة الميكروبية المنتجة له ونوع الأنزيم Dextransucrase الذي يسهم في تخليقه ومن أهم الأجناس البكتيرية المنتجة هي: *Leuconostoc* ، *Lactobacillus Streptococcus* ، *Saccharomyces* ،كما يختلف الانزيم تبعا لنوع الكائن المجهري المنتج له، اذ يكون من نوع النوع المستمر في سلالات بكتريا *Streptococcus* بينما يكون في سلالات بكتريا *Leuconostoc* من الانزيمات المستحثة (10).

يدخل الدكستران في عدد من الصناعات الغذائية فضلا عن الصناعات الدوائية وعدد من المواد ذات الأهمية التجارية، ومن الأحياء المجهرية المعروفة بإنتاجها للدكستران هي بكتريا *Leuoconostoc mesenteroides* (*Lm*) التي تتصف بان خلاياها ذات شكل كروي أو عدسي وعلى هيئة سلاسل قصيرة أو أزواج من الخلايا، موجبة لصبغة كرام ،درجة الحرارة المثلى لنموها25–30 م، من نوع متباينة التخمر (6). وفي ضوء ذلك فقد تم تحديد أهداف هذه الدراسة في إدخال الدكستران المنتج من بكتريا *Lm* في بعض تطبيقات الصناعات الغذائية كالمثلجات القشدية وخبز اللوف والكجب وكمادة مانعة لتجمد اللحم البقري، اذ يدخل الدكستران في صناعة المثلجات القشدية لامتلاكه مزايا مهمة في هذا المجال كمثبت ومانع لتكوين البلورات الثلجية ومانع للانكماش في الوقت نفسه، اذ انه من الضروري ان تكون النسجة في المثلجات القشدية ناعمة ومتجانسة وبما ان هذه المثلجات تحتوي على عدد من المكونات مثل الفقاعات الهوائية والحبيبات الدهنية والبلورات الثلجية ومواد مجمدة مركزة من محلول السكر الذائب في الماء وبروتينات فمن الضروري مزج هذه العناصر جميعها مع بعضها بصورة جيدة وان تكون الحبيبات الدهنية والبلورات الثلجية باصغر حجم ممكن لضمان افضل نسجة ليس فقط بعد اخراج المنتوج من ماكنة التصنيع وانما حتى بعد الخزن في درجة حرارة 18م ولضمان حدوث توازن بين هذه المكونات جميعها فانه يلجا عادة لإضافة المثبتات (11).

## المواد وطرائق العمل

استعملت عزلة بكتيرية Lm استحصلت في دراسة سابقة (2) كعزلة كفوءة في انتاج الدكستران ودرست الظروف المثلى للانتاج في دراسة سابقة ايضا (1) وكانت امثل الظروف للانتاج هي باستعمال الوسط الغذائي المتكون من 100 مل شرش و 10 غم سكر مائدة و 0.5 غم مستخلص خميرة حراري ومدة تخمر 24 ساعة وأس هيدروجيني ابتدائي للوسط 6.0 وحجم لقاح ابتدائي $1\times10^6$ خلية/ مل ودرجة حرارة 25 م في نظام تخمري ساكن قد تحقق الحصول على إنتاج للدكستران يقدر بحوالي 7.7غم كوزن جاف.

**استعمال الدكستران المنتج في بعض تطبيقات الصناعات الغذائية:**

استعمل الدكستران المنتج في الدراسة الحالية في عدد من تطبيقات التصنيع الغذائي (صناعة المثلجات القشدية وصناعة الخبز والكجب وكمادة حامية من الانجماد).

**صناعة المثلجات القشدية:**

اعتمدت حسابات الخلائط حسب (5) اذ تم تصنيع المثلج القشدي كالاتي:

1. المواد الاولية استعملت المواد الاولية الاتية في تصنيع المنتوج و بكمية 1 كغم (قشدة 40% دهن بكمية 130 غم، حليب دسم 4% دهن بكمية 705 غم، سكر بكمية 160 غم، مثبت 5غم).
2. استعمل الدكستران قيد الدراسة كمثبت في الانتاج وبتراكيز 0.1 و0.25 و0.5 و 0.75% كما استعمل مثبت CMC لمعاملة السيطرة بنسبة 0.5% ولم يضف الى الخليط أي نوع من الالوان او المطيبات لتسهيل تقييم المنتوج وملاحظة أي نكهات او الوان غريبة قد تنتج عند اضافة الدكستران قيد الدراسة.
3. وضع الخليط في ماكنة كهربائية منزلية نوع Kenwood امريكية الصنع معدة لهذا الغرض.
4. الفحوص المايكروبية: اجريت الفحوص المايكروبية للخلطات على وفق الطرائق القياسية للفحص الصادرة من جمعية الالبان الامريكية والتي شملت:

**العدد الكلي للبكتريا:**

نقل 0.1 مل من التخافيف العشرية من المنتوج النهائي الى اطباق بتري معقمة واضيف اليها وسط Nutrient agar وحضنت في درجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة وحسب العدد البكتيري.

**عددالبكتريا المحبة للبرودة:**

نقل 0.1 مل من التخافيف العشرية من المنتوج النهائي الى اطباق بتري معقمة واضيف اليها وسط Nutrient agar وحضنت في درجة حرارة 7م لمدة 5- 7 ايام وحسب العدد البكتيري.

**عدد بكتريا القولون:**

نقل0.1 مل من التخافيف العشرية من المنتوج النهائي الى اطباق بتري معقمة واضيف اليها وسط Mac Conkey agar وحضنت في درجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة وحسب العدد البكتيري.

**عدد الاعفان والخمائر:**

نقل 0.1 مل من التخافيف العشرية من المنتوج النهائي الى اطباق بتري معقمة واضيف اليها وسطPotato Dextrose Agar وحضنت في درجة حرارة 28 م لمدة 5-7 يوم وحسب العدد للاعفان والخمائر.

**التقييم الحسي:**

تم تقييم المنتوج على وفق استمارة خاصة (4) (الجدول ،1) ومن قبل اساتذة مختصين في قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

**جدول(1):** استمارة التقييم الحسي والمايكروبي للمثلجات القشدية.

| الصفة | الانتقاد او العيب | المعاملة | السيطرة |
|---|---|---|---|
| **الطعم : 40 درجة** | خالية من أي عيب: 40 درجة | | |
| | مدى اعتيادي : 31-40 درجة | | |
| | طعم مطبوخ | | |
| | طعم ناقص | | |
| | طعم مفرط | | |
| | طعم غير واضح | | |
| | طعم قديم | | |
| | طعم زائد الحلاوة | | |
| | طعم معدني | | |
| | طعم مؤكسد | | |
| | طعم متزنخ | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | طعم ملحي | | |
| | طعم التخزين | | |
| | طعم مر او غريب | | |
| **القوام و التركيب: 30 درجة** | بلا انتقاد:30 – 29,5 درجة | | |
| | المدى الطبيعي : 25–30 درجة | | |
| | خشن– ثلجي | | |
| | متفتت | | |
| | هش – ريشي | | |
| | رملي | | |
| | مائي | | |
| | ضعيف | | |
| **خاصية الانصهار: 5 درجة** | بلا انتقاد : 5 درجات | | |
| | المدى الطبيعي : 2–5 درجات | | |
| | متخثر | | |
| | غير منصهر | | |
| **اللون : 5 درجات** | بلا انتقاد : 5 درجات | | |
| | الطبيعي : 2–5 درجات | | |
| | اللون غير كاف | | |
| | اللون غير طبيعي | | |
| **المحتوى الميكروبي:15 درجة** | | | |
| **المظهر الخارجي:5 درجات** | | | |
| **المجموع:100 درجة** | | | |

**صناعة خبز اللوف:**

ادخل الدكستران قيد الدراسة في تصنيع خبز اللوف كما ورد في (3) وحسب الخطوات ادناه:

1. استعملت طريقة المرحلة الواحدة لتحضير خبزاللوف وكالاتي 100 غم طحين و 65 مل ماء و 1.5 غم سكر و 1.5 غم ملح و3 غم دهن و 1 غم خميرة.

نشطت الخميرة مع جزء من السكر و 35 مل من الماء في حضر عجين صلب من بقية المكونات واضيفت الخميرة المنشطة الى ان اكتملت العجينة، بعد ذلك نقلت الى المخمر (رطوبة 80% وحرارة 30 م) حتى تم نضجها خلال 100 دقيقة (تخمير اولي) ثم قطعت وتركت لمدة 20 دقيقة بعدها شكلت في قوالب سعة 150 غم واعيدت للتخمير الثانوي ولمدة 55 دقيقة قبل وضعها في الفرن على درجة حرارة 230 م لمدة 17–18 دقيقة ،وبعدها بردت ووزنت وقدر حجم اللوف الناتج بطريقة الازاحة لبذور السلجم ،وقد تم قياس النفاشية بالقانون التالي:

$$\text{النفاشية} = \frac{\text{الحجم}}{\text{الوزن}} \times 100$$

2. اعتمدت ظروف تحضير الخلطة السابقة نفسها(أ) باضافة 1غم من الدكستران قيد الدراسة (معاملة) ومقارنته مع الدكستران القياسي B .
3. التقييم الحسي تم تقييم المنتوج على وفق استمارة خاصة (3) ومن قبل اساتذة مختصين في قسم الصناعات الغذائية–كلية الزراعة – جامعة بغداد.

**مانع للانجماد:**

استعمل الدكستران قيد الدراسة بتركيز 5%، اذ تم حقنه داخل ثلاثة قطع من اللحم البقري بلغت ابعادها (5×5×10سم)، (10×10× 10سم)، (20×20×10 سم) (سمك ×عرض ×طول)، ثم وضعت في درجة حرارة التجميد –18 م، وتم اختبار حدوث التجميد كل 30 دقيقة وذلك بضغط الاصبع وتحسس حدوث الانجماد، كما تم اجراء التجربة على عينة سيطرة (خالية من الدكستران) بهدف المقارنة.

## النتائج والمناقشة

**استعمالات الدكستران في بعض تطبيقات الصناعات الغذائية:**

استعمل الدكستران قيد الدراسة في التطبيقات الاتية:

**صناعة المثلجات القشدية:**

أشارت نتائج التقييم الحسي الى ان المعاملة التي يستعمل فيها الدكستران قيد الدراسة بنسبة 0.5% كانت قريبة جدا الى معاملة السيطرة و كما موضح في (الجدول، 2) اذ ادى استعمال الدكستران قيد الدراسة بتركيز 0.5% الى تحسين صفات منتوج المثلجات القشدية مقارنة مع معاملة السيطرة فيما كانت التراكيز 0.1 و 0.25 و 0.75% اقل تاثيرا في هذه الصفات.

**جدول (2):** التقييم الحسي للمثلجات القشدية المصنعة بإضافة الدكستران قيد الدراسة بتراكيز مختلفة 0.1 و 0.25 و0.5 و 0.75 والسيطرة المصنعة بإضافة CMC.

| الصفة | المعاملة 1 (0.1%) | المعاملة2 (0.25%) | المعاملة 3 (0.5%) | المعاملة4 (0.75%) | السيطرة |
|---|---|---|---|---|---|
| الطعم | 35 | 38 | 39.7 | 39 | 39.7 |
| القوام والتركيب | 28 | 27 | 28 | 29 | 29 |
| الانصهار | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| اللون | 4.2 | 4.7 | 4.8 | 4.7 | 4.8 |
| المحتوى الميكروبي | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| المظهر الخارجي | 4.5 | 5 | 5 | 4.2 | 5 |
| المجموع | 89.7 | 93.7 | 95.5 | 93.9 | 97.5 |

**صناعة خبز اللوف:**

ادخل الدكستران قيد الدراسة في تصنيع خبز اللوف وذلك باضافته بنسبة 1% الى الطحين وقورن مع المعاملة الاولى باستعمال الدكستران القياسي B وبالنسبة ذاتها ومع معاملة السيطرة المتكونة من خبز لوف مصنع بطريقة قياسية (بدون اي اضافات) وقد اظهرت نتائج التقييم الحسي (الجدول، 3) تحسين صفات اللوف الناتج جراء اضافة الدكستران قيد الدراسة فيما يتعلق بصفات النفاشية والرائحة والطعم واللون والنسجة والقوام واعطى حدودا افضل من معاملة السيطرة وقد اكد Lacaze وجماعته (7) ان اضافة الدكستران الى الخبز بانواعه

يحسن من نفاشية المنتج النهائي؛ اذ يعمل الدكستران على الاحتفاظ بالغاز داخل الخبز ويحسن من ثباتيته وذلك بتداخله مع كلوتين الحنطة فضلا عن تسببه في تولد الشعور والاحساس الفموي mouth feel.

**جدول (3):** التقييم الحسي لخبز اللوف المصنع من طحين درجة اولى (سيطرة) وطحين مضاف له الدكستران القياسي (المعاملة الاولى) وطحين مضاف له الدكستران قيد الدراسة (المعاملة الثانية).

| عناصر النوعية | حدود الدرجة | السيطرة | المعاملة الاولى | المعاملة الثانية |
|---|---|---|---|---|
| **انتظام الشكل** | 15 | 14 | 13 | 14 |
| **اللون** | 15 | 13.8 | 13 | 14.7 |
| **انتظام ونعومة نسجة اللب** | 15 | 11 | 12.8 | 13.6 |
| **الرائحة والطعم** | 15 | 10 | 12 | 13 |
| **النفاشية** | 40 | 27.2 | 38.1 | 37.9 |
| **المجموع** | 100 | 76.5 | 88.9 | 93.2 |

*النتائج معدل لدرجات خمسة مقومين.

**صناعة الكجب:**

لعدم توافر ظروف الانتاج والمواد الاولية التي تدخل في صناعة الكجب ولسرية بعض انواع الخلطات التصنيعية والتي تلقى اقبالا واسعا في الاسواق فقد اعطي انموذج من الدكستران قيد الدراسة الى احدى شركات التصنيع الغذائي والذي يمثل الكجب احد منتجاتها وتمت اضافته بنسبة 5% وجاءت نتائج استعمال الدكستران قيد الدراسة في اعطاء قوام وطعم جيدين ورائحة مقبولة فضلا عن ثبوتيته بدرجات الحرارة العالية وذوبانه الجيد في مكونات الخلطة وهذا ماتؤكده الشهادة الملحقة الممنوحة من قبل الشركة.

**استعمال الدكستران كمادة مانعة لتجمد اللحم البقري:**

يبين (الجدول ، 4) استعمال الدكستران كمادة واقية حامية من التجمد في قطع اللحم البقري، اذ يلاحظ تاخر حدوث تجمد قطع اللحم ذات ابعاد (20× 20× 10) سم لمدة 30 دقيقة مقارنة مع قطعة اللحم غير المعاملة (السيطرة)، فيما تجمدت القطع ذات الابعاد الاقل من ذلك.

ان كفاءة الدكستران كمادة واقية ضد الانجماد قد يعود الى كفاءة الدكستران في الانتشار في الخلايا العضلية للحم قيد الدراسة بسبب طبيعة التركيب الكيميائي له والتي تؤمن سهولة انتشاره ومن ثم بقاء اللحم طريا وعدم انجماده وقد اشار Moosavi-Nasab وجماعته (9) الى قدرة الدكستران على ربط الماء، كما يعمل كمادة حافظة من الاكسدة والتغيرات الكيميائية الاخرى مما يساعد على حفظ النكهة والقوام، كما ان وجوده على السطح يكون بمثابة غشاء حيوي للمحافظة عليه من هذه التغيرات.

ان الدراسات في مجال استعمال الدكستران كمادة واقية للانجماد في اللحوم محدودة الا ان دراسات اخرى اشارت الى دوره كمضاد اكسدة وواقي من الانجماد.

**جدول (4):** تأثير اضافة الدكستران كمادة واقية من الانجماد في قطع اللحم البقري.

| الوقت (دقيقة) | المعاملة 1 | المعاملة 2 | المعاملة 3 | السيطرة |
|---|---|---|---|---|
| **30** | + | + | + | + |
| **60** | + | + | + | + |
| **90** | + | + | + | + |
| **120** | + | + – | – | + |

اذ يشير :

+: حصول انجماد اللحم

+–: حصول انجماد بسيط للحم

– : عدم حصول انجماد للحم

## المصادر

**1.** احميد، اسماء صباح والراوي، اكرم ثابت وموسى، طارق ناصر. (2015). انتاج الدكستران من عزلة محلية (*Leuconostoc mesenteroides*) واستخدامه في بعض التطبيقات الغذائية، دراسة الظروف المثلى لانتاج الدكستران من العزلة المحلية *Leuconostoc mesenteroides* (بحث مقبول للنشر في مجلة العلوم الزراعية العراقية.46 (6)).

**2.** الدوري، اسماء صباح احميد. (2014). انتاج الدكسترات من عزلة محلية (*Leuconostoc mesenteroides*) واستخدامه في بعض التطبيقات الغذائية. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

**3.** حسين، عباس حسن. (2009). الكتاب العملي في تصنيع الحبوب. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، العراق.

**4.** سليم، رياض محمد. (1986). المثلجات اللبنية. دار الكتب للطباعة والنشر، نينوى، العراق.

**5.** Arbukle, W. S. (1972). Ice Cream 2nd ed. The Avf Publishing Company Inc , U.S.A.

**6.** Hamaski, Y.; Ayaki, M.; Fuchu, H.; Sugiyama, M. and Morita, H. (2003). Behavior of psychrotrophic lactic acid bacteria isolated from spoiling cooked meat products. Applied and Environmental Microbiology. 69 :3668-3671.

**7.** Lacaze, G.; Wick, M. and Cappelle, S. (2007) .Emerging fermentation technologies : development of novel sourdoughs .Food Microbiology. 24 :155-160.

**8.** Morris, G. and Harding, S. (2009). Polysaccharides, Microbial. Elsevier Inc. University of Nottingham, Sutton Bonington, UK. Applied Microbiology. pp: 482-494.

**9.** Moosavi-Nasab, M.; Gavahian, M.; Yousefi, A.R. and Askari, H. (2010). Fermentative production of dextran using food industry wastes .World Academy of Science, Engineering and Technology. 68: 1231-1233.

**10.** Naessens, M.; Cerdobbel, A.; Soetaert, W.; and Vandamme, E. J. (2005). Leuconostoc: dextransucrase and dextran: production, properties and applications. J. Chem. Technol. Biotechno. 80: 845-860.

**11.** Rothwell, J. (1985). Ice Cream Making College of State Management . Reading University, 1st ed., Great Britain.