M.Sc. thesis abstract

Novel Plant Polysaccharides for Potential Technological Applications in Some Dairy Products

Noha Shaban Abd Elmaksoud Gohar, Mahmoud Samy Elghannam, Tarek Morad El-Nemr, Amal Hassan Ali Ibrahim, Nassra Ali Mohammed Dabour
Department of Dairy Science and Technology, Faculty of Agriculture, Alexandria University

ABSTRACT

In food industry, the processing of vegetables and fruits produces huge amounts of waste. The management of these wastes is a very important issue for the food industry, which is an important sector in the world economy. New biotechnologies allow recycling of these wastes for high value-added products. It is thought that these wastes contain valuable molecules with potential technological application such as polysaccharides. The technological importance of polysaccharides is attributed to their distinct physicochemical properties such as their ability to emulsify, bloating, thickening, adhesion, stabilization and other important characteristics for food manufacturer. Polysaccharides also have many medical applications, for example their ability to act as antioxidants, anti-tumors, antibacterial and antiviral as well as their ability to reduce blood cholesterol levels and important other properties. Due to these many technological and health benefits of polysaccharides, this study aimed to extract polysaccharides from different plant residues and study their interaction with milk protein and then use them to manufacture functional yoghurt by adding them to the milk prepared for the industry low yoghurt in its fat content. The study included three sets of experiments as follows:

1- Extraction of polysaccharides from some plant wastes

Polysaccharides were extracted from wastes of processing of some vegetables, including okra, Jew's-mallow and pea using four different methods, including extraction by water with heating or microwave and extraction by alkaline or lactic acid. The percentage of polysaccharides in each extract was determined in order to select the best extraction method.

The results revealed that:

- Extraction of polysaccharides by alkali increased significantly by increasing the concentration of alkali solution from 0.2 to 0.8 mole. While increasing the concentration to 1.0 mole led to significant decrease in the amount of extracted polysaccharides from different plant wastes. The percentages of polysaccharides extracted from pea, okra and Jew's-mallow wastes using 0.8 mole of sodium hydroxide were 17.1, 25.1 and 12.0%, respectively of total extracted dry matter and decreased to 7.5, 14 and 9.3 % by increasing concentration of sodium hydroxide to 1.0 mole.
- The acid extraction of polysaccharides was carried out using gradient concentrations of lactic acid, including 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1.0 mole. In the case of pea wastes, the highest percentage of extracted polysaccharides was 17.7% ± 1.39/100 g dry matter, which was recovered by using 1.0 molecules of lactic acid. While the lowest percentage (12.8% ± 1.5) was extracted using 0.4 mole lactic acid. Using a concentration of 0.2 mole, the proportion of polysaccharides extracted was 16.8 ± 1.2%/100 g of dry matter. For okra wastes, the highest percentage of polysaccharides was 18.6% ± 1.2/100 g dry matter when extracted with 0.2 mole lactic acid. While the quantities of polysaccharides represented 16.6 and 16.4/100 g dry matter when wastes were extracted, respectively, with 0.4 and 0.8 mole of lactic acid. In the case of Jew's-mallow wastes, the highest percentage of polysaccharides was about 9.7% ± 0.98/100 g dry matter, which was obtained using a concentration of 0.8 mole of lactic acid, and the lowest rate was 3.7% ± 0.23 was recorded for sample extracted with 0.6 mole of lactic acid.
- The percentages of polysaccharides recovered from different wastes by microwave were generally lower than those reported for acid and alkali extractions. Microwave power of 400 and 600 watts was used for polysaccharides extraction. The increase of microwave power exceeding 400 watts had no effect on the percentage of polysaccharides extracted from okra and Jew's-mallow wastes and had a negative effect on the extraction of polysaccharides from pea wastes. Polysaccharides extracted from wastes of peas, okra and Jew's-mallow by 400 watt accounted for 14.5, 13.5 and 2.7% per 100 g of extracted dry matter, respectively. At 600 watts, the percentage of polysaccharides extracted from pea, okra and Jew's-mallow wastes accounted for 10.5, 13.4 and 2.8% per 100 g of dry matter, respectively.
- Water extraction was less efficient in polysaccharides extraction compared to acid or alkali. The percentage of polysaccharides extracted from peas, okra and Jew's-mallow wastes accounted, respectively, for 7.7, 12.6 and 2.9%/100 g dry matter.

In this study, the treatment of milk with four types of polysaccharides increased total protein levels in the supernatent, indicating an increase in protein suspension in the filtrate and followed the behavior of the stabilizer such as pectin. On the other hand, Urea-PAGE analyzes showed that the concentration of casein in the filtrate, especially kappa casein, increased with concentrations of polysaccharides.

2- Production of reduced-fat yoghurt using plant polysaccharides

Reduced-fat yoghurt stabilized with 0.01% (w/w) of extracted polysaccharides was produced in order to evaluate the possibility of applying plant polysaccharides as texture stabilizing agent. For comparison reason, additional treatment was also made by adding pectin with (0.01%, w/w) as one of the most widely used commercial stabilizers in the yoghurt industry. Following yoghurt manufacture, yoghurt was stored at 5 ˚C for 12 days during which samples were taken for chemical, microbiological, rheological and sensory analyses. The most important results can be summarized as follows:

- At the beginning of the storage period, the titratable acidity of yoghurt samples containing polysaccharides extracted from Jew's-mallow and okra wastes was significantly lower than that of the other treatments. In general, the acidity of all samples increased significantly (P> 0.05) as the storage period progressed. At the end of the storage period, the highest acidity was 1.49% for reduced-fat control sample, followed by the full-fat yoghurt sample and then those containing polysaccharides extracted from peas while the lowest acidity value (1.25%) was for the sample containing polysaccharides extracted from Jew's-mallow wastes.
- The pH values of fresh yoghurt samples ranged between 4.68 and 5.0, which decreased to 4.44 and 4.95 after 12 days of refrigerated storage.
- Whey separation of yoghurt samples appeared to depend on the type of plant polysaccharides added as well as on the storage period. At the beginning of the storage period, samples containing polysaccharides extracted from okra wastes had the highest wheying off percentage, whereas sample containing pectin exhibited the least whey separation. The rate of whey separation increased significantly in all samples by increasing the storage period until the sixth day, while it decreased significantly after 12 days of storage.
- there was a significant reduction in the values for lightness in yoghurt samples with added plant polysaccharides compared to the control. The addition of polysaccharides extracted from Jew's-mallow wastes led to the highest decrease in lightness value while those of okra resulted in the lowest decrease.

aValue for redness/greens were significantly decreased in samples with added polysaccharides extracted from Jew's-mallow followed by pea wastes. Values for yellowness were the highest in samples containing polysaccharides derived from Jew's-mallow wastes followed by those containing polysaccharides derived from pea.

- The addition of plant polysaccharides to yoghurt had a limited effect on the numbers of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricu*s within 12 days of storage. Samples containing pectin or polysaccharides extracted from pea and okra wastes contained significantly higher numbers of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* compared to the control; while samples contained polysaccharides extracted from the Jew's-mallow had the lowest numbers.
- Examination of yoghurt samples by scanning electron microscopy showed that the addition of different polysaccharides caused significant differences in the structure of yoghurt matrix depending on the type of added polysaccharides. Compared to full- and low-fat yoghurt control samples that had a tight surface and concentrated protein network, yoghurt samples with polysaccharide extracted from pea wastes developed had microstructural attributes similar to those of pectin containing sample. Both yoghurt samples had casein matrix characterized with a more porous and open structure and coarse surface compared to the other samples. Plant polysaccharides extracted from okra and Jew's-mallow wastes had a compact structure with a smooth surface, fine pores, few voids and many whey pockets that appeared narrow and scattered throughout the protein network.
- The addition of plant polysaccharides to yoghurt resulted in significant differences in the values of yoghurt rheological measurements which included firmness, cohesiveness and adhesiveness compared to control samples. Fresh yoghurt samples containing polysaccharides extracted from mallow and okra wastes had the lowest values of the three rheological measurements. Yoghurt samples containing polysaccharides from pea wastes had rheological behavior, in terms of measurements of firmness and cohesiveness, similar to that of control and pectin containing samples. At day 12 of storage, values for the three rheological parameters in addition to viscosity increased significantly compared to fresh samples. For each treatment, the maximum increment in such rheological parameter was that recorded for yoghurt samples containing polysaccharides extracted from pea wastes compared with the other treatments.
- The inclusion of plant polysaccharides had significant impact on the sensorial characteristics of both fresh and stored samples. Fresh samples stabilised with polysaccharides extracted from wastes of pea and okra had significantly the highest flavour score with preference given to those containing pea polysaccharides due to the presence of sweet taste. Samples stabilized with polysaccharides from Jew's-mallow wastes had flavour score slightly higher than that given to control sample. Fresh samples stabilized with any of the tested plant polysaccharides had significantly higher texture scores compared with full-fat and reduced-fat samples with

preference to samples stabilized with pea polysaccharides. During refrigerated storage, there were significant reductions in sensorial attributes of all samples. At day 12, the samples stabilized with pea polysaccharides still had the highest score for each sensorial attribute and rated the first compared with other sample.

الملخص العربى

فى الصناعات الغذائية ينتج عن عملية تجهيز الخضروات والفواكة كميات هائلة من النفايات، وتعد إدارة هذه النفايات قضية مهمة للغاية بالنسبة لصناعة الأغذية والتى تعد قطاعاً مهما فى الإقتصاد العالمى. وتسمح التقنيات الحيوية الجديدة بإعادة تدوير هذه النفايات من أجل الحصول على منتجات حيوية ذات قيمة مضافة عالية. ومن هذه المواد التى يمكن إ ستخلاصها والحصول عليها من هذه المخلفات مادة عديدات التسكر. وترجع أهميتها لما لها من خصائص الفيزوكميائية متميزة مثل قدرتها على الإستحلاب، الإنتفاخ، التثخين، الإلتصاق، اللزوجة المطاطية، التثبيت وتكوين الجيل، .... وغيرها من خصائص مهمة فى صناعة الأغذية. أيضا لعديدات التسكر العديد من الإستخدامات الطبية منها على سبيل المثال قدرتها على لعمل كمضادات للأكسدة، كمضادات للأورام، كمضادات للبكتريا والفيروسات، علاوة على قدرتها على تقليل مستويات الكوليسترول فى الدم، علاوة على خصائص أخرى. ونظرا لهذة الفوائد التكنولوجية والصحية العديدة لعديدات التسكر فقد هدفت هذه الدراسة الى إستخلاص عديدات التسكر من مخلفات نباتيه مختلفه ودراسه تفاعلها مع بروتين اللبن ثم إستخدامها لتصنيع يوغورت وظيفى عن طريق اضافتها للبن المعد للصناعة اليوغورت المنخفض فى محتواه من الدهن . وقد اشتملت الدراسة على ثلاثة تجارب منفصلة وهى كالتالى:-

١- إستخلاص عديدات التسكر من بعض المخلفات النباتية

تم إستخلاص عديدات التسكر من ثلاثة أنواع من المخلفات النباتية وهى قشور البسلة، براعم البامية، سيقان الملوخية وذلك بإستخدام أربع طرق مختلفة وهى الإستخلاص بالماء مع التسخين أو بالميكروويف، والأستخلاص بالقلوى أو بحامض اللاكتيك. و قد تم تقدير نسبة عديدات التسكر فى كل مستخلص وذلك لتحديد أفضل طرق الإستخلاص.

وقد أظهرت النتائج ما يلى:-

- تم الاستخلاص بالقلوى لعديدات التسكر بإستخدام تركيزات متدرجة من هيدروكسيد الصوديوم وهى ، ٠,٤، ٠,٦، ٠,٨ ، ١,٠ حيث ارتفعت نسبة عديدات التسكر بصورة معنوية بإرتفاع تركيز محلول القلوى إلى٠,٨ جزيئ بينما أدت زيادة التركيز إلى ١ جزيئ إلى حدوث إنخفاض فى نسبة عديدات التسكر المستخلصة من مخلفات النباتات الثلاثة. وكانت نسبة عديدات التسكر المستخلصة من نفايات البازلاء والبامية والملوخية بأستخدام ٠,٨ جزيئ من هيدروكسيد الصوديوم هى ١٧,١، ١ ،٢٥ ، ١٢,٠ % من وزن المادة الجافة المستخلصة على التوالى أنخفضت إلى ٧,٥، ١٤، ٩,٣على الترتيب بزيادة تركيز هيدروكسيد الصوديوم إلى ١,٠ جزيئ.
- الأستخلاص بالحامض لعديدات التسكر تم بأستخدام تركيزات متدرجة من حامض اللاكتيك هى٠,٢، ٠,٤، ٠,٦، ٠,٨ و١,٠ جزيئ. فى حالة نفايات البازلاء تم أستخلاص أعلى نسبة من عديدات التسكر (١٧,٧% ± ١,٣٩) لكل ١٠٠ جرام مادة جافة و ذلك بأستخدم تركيز ١,٠جزيئ من حامض اللاكتيك بينما كانت أقل نسبة (١٢,٨%±١,٥) تم أستخلاصها بأستخدام تركيز ٠,٤ جزيئ من الحامض. وبأستخدام تركيز ٠,٢ جزيئ كانت نسبة عديدات التسكر المستخلصة تمثل ١٦,٨ ± ١,٢% لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة. فى نفايات البامية كانت أعلى نسبة من عديدات التسكر (١٨,٦%±١,٢) لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة تم أستخلاصها بواسطة تركيز حامض لاكتيك قدره ٠,٢ جزيئ فى حين مثلت عديدات التسكر١٦,٦، ١٦,٤% لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة عند أستخلاص النفايات بتركيزات ٠,٤ ، ٠,٨جزيئ من حامض اللاكتيك.

فى حالة نفايات الملوخية كانت أعلى نسبة لعديدات التسكر نحو ٩,٧ % ±٠,٩٨ لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة قد تم الحصول عليها بأستخدام تركيز قدره ٠,٨ جزيئ من حامض اللاكتيك، وأقل نسبة ٣,٧%±٠,٢٣ كانت عند أستخدام تركيز ٠,٦ من الحامض.

- الإستخلاص بالميكروويف:- كانت نسبة عديدات التسكر بصفة عامة عند الاستخلاص بالميكروويف أقل منها فى حالة الإستخلاص بالحامض أو بالقلوى لكل أنواع النفايات النباتية، وكانت زيادة قوة الميكروويف عن ٤٠٠ وات ليس لها أى تأثير على نسبة عديدات التسكر المستخلصة من نفايات البامية والملوخية وكان لها تأثير سلبى فى حالة أستخلاص نفايات البازلاء. وعند أستخدام ٤٠٠ وات فى أستخلاص عديدات التسكر من نفايات البازلاء، البامية، الملوخية كانت نسبة أستخلاصها ١٤,٥، ١٣,٥، ٢,٧%) لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة على التوالى. وعند أستخدام ٦٠٠ وات فى الأستخلاص من نفايات البازلاء، البامية، الملوخية كانت نسبة عديدات التسكر التى تم أستخلاصها من هذه النفايات تمثل ١٠,٥، ١٣,٤، ٢,٨% لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة على التوالى.
- الإستخلاص بالماء أدى إلى انخفاض نسبة عديدات التسكر مقارنة بالإستخلاص بالحامض أو بالقلوى. وكانت نسبة عديدات التسكر المستخلصة فى نفايات كل من البازلاء، البامية، الملوخية هى ٧,٧، ١٢,٦، ٢,٩% على الترتيب لكل ١٠٠ جرام من المادة الجافة من هذه النفايات.
- وبالمقارنة طرق الإستخلاص المختلفة ببعضها البعض كان أكثرها فعالية الإستخلاص بالقلوى، ثم بحامض اللاكتيك، ثم بالماء الساخن ثم بالميكروويف.

٢- دراسة التفاعل بين عديدات التسكر المستخلصة والبكتين التجارى مع بروتينات اللبن :-

فى هذا الجزء تم إضافة عديدات التسكر موضع الدراسة المستخلصة من قشر البازلاء، وأقماع ثمار البامية، وعيدان الملوخية المستخلصة بواسطة حمض اللاكتيك والبكتين لعينات اللبن الخالي الدسم بتركيزات مختلفة (٠٪، ٠,١٪، ٠,٣٪ و٠,٥٪) وتم التحضين مع عديدات التسكرعلى ٣٠ درجة مئوية لمدة ١ ساعة، ثم تم تقدير تركيز البروتين الكلي في الراشح (milk supernatant fraction (MPF أيضا، تم إجراء Urea-PAGE لتحليل تفاعل السكريات العديدة على مكونات الكازين.

في هذه الدراسة، أدى معاملة اللبن بالأربعة أنواع من السكريات العديدة إلى زيادة مستويات البروتين الكلية في الراشح مما يدل على زيادة تعليق البروتين في الراشح و انها سلكت سلوك المثبت مثل البكتين. ومن جهة اخرى اوضحت تحاليل Urea-PAGE زيادة تركيز الكازين فى الراشح و خاصة الكابا كازين مع زيادة تركيزات عديدات التسكرمما ينبى بوجود نوع من الارتباط بين هذه البوليمرات والكازين و لتفسيرهذا النوع من التفاعل نحتاج لمزيد من الدراسات عن التركيب الكيماوى والتوزيع الفراغى لعديدات التسكر.

٣- إنتاج يوغورت منخفض الدهن بإستخدام عديدات التسكر النباتية

تم إنتاج يوغورت منخفض فى محتواه من الدهن بإضافة عديدات التسكر المستخلصة من نفايات تصنيع كل من البازلاء والبامية والملوخيه. وبهدف مقارنة قدرات عديدات التسكر النباتية على نحسين قوام و تركيب اليوغورت المنخفض فى محتواه من الدهن تم أيضا تصنيع معاملة إضافية بأضافة البكتين كأحد المثبتات التجارية الأكثر أستخداما فى صناعة اليوغورت. وتم أضافة عديدات التسكر أو البكتين بشكل منفرد إلى اللبن المعد لصناعة اليوغورت بنسبة ٠,١% (وزن : وزن). وعقب صناعة اليوغورت تم تخزين اليوغورت على ٥°م لمدة ١٢ يوم تم خلالها أخذ عينات لإجراء التحاليل الكيماوية والميكروبيولوجيه والريولوجية والحسية المختلفة. ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها كما يلى:-

- فى بداية فترة التخزين كانت درجات الحموضه لعينات اليوغورت المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من مخلفات تصنيع نبات الملوخية والبامية أقل معنويا من تلك المقدرة لباقى المعاملات. زادت حموضة جميع العينات بدرجة معنوية ($P>0.05$) مع تقدم فترة التخزين. وفى نهاية فترة التخزين كانت اعلى قيمة للحموضه (١,٤٩%) لعينة الكنترول المنخفض الدسم، تلاها عينة اليوغورت كامل الدسم ثم العينة المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من البازلاء بينما أقل قيمة للحموضة كانت للعينة المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من نبات الملوخية (١,٢٥%).
- تراوحت قيم الأس الهيدروجينى لعينات اليوغورت الطازجة بين ٤,٦٨ و٥,٠ والتى أنخفضت إلى ٤,٤٤ و٤,٩٥ بعد مرور ١٢ يوم من التخزين المبرد.
- إنفصال الشرش من اليوغورت أعتمد على نوع عديدات التسكر المضاف وكذلك على مرحلة التخزين. ففى بداية فترة التخزين كانت العينة المحتوية على عديدات التسكرالمستخلصة من نفايات البامية الأعلى معنويا فى نسبة التشريش، بينما إنخفضت نسبة التشريش بصورة معنوية فى العينة المضاف إليها البكتين تلاها مباشرة العينة المضاف إليها عديدات التسكر المستخلصة من الملوخية. وإرتفعت نسبة التشريش بصورة معنوية فى كل العينات بزيادة فترة التخزين حتى اليوم السادس فى حين أنها انخفضت بشكل ملحوظ فى اليوم الثانى عشر من التخزين.
- بالنسبة لقياسات اللون حدث إنخفاض معنوى فى قيمة ال llightness فى عينات اليوغورت المضاف إليها عديدات التسكر النباتية مقارنة بالكنترول. أدت إضافة عديدات التسكر المستخلصة من نفايات الملوخية إلى أعلى إنخفاض فى قيمة ال lightness بينما تلك المستخلصه من البامية أدت إلى أقل إنخفاض. بينما إنخفضت معنويا قيم redness/greens فى العينات المضاف إليها عديدات التسكر المستخلصة من نفيات البازلاء، الملوخية. وكانت قيم ال yellowness الأعلى فى العينات المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من نفايات الملوخية تلاها تلك المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من البازلاء.
- أضافة عديدات التسكر النباتية إلى اليوغورت كان لها تأثير محدود على أعداد بكتيريا البادئ *Streptococcus thermophilus* و *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* وذلك خلال ١٢ يوم من التخزين. عينات المحتوية على بكتين أو عديدات التسكرالمستخلصة من نفايات البازلاء والبامية أحتوت على أعداد أعلى معنويا من *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* وذلك مقارنة بالكنترول، بينما إحتوت العينة المضاف إليها عديدات التسكر المستخلصة من نفايات الملوخية على أقل أعداد لكلا الميكروبين. ولوحظ إنخفاض تدريجى فى أعداد كلا الميكروبين بزيادة فترة التخزين.
- اوضح فحص عينات اليوغورت بالميكروسكوب الإلكترونى الماسح أن إضافة عديدات التسكر المختلفة تسببت فى حدوث إختلافات واضحة فى تركيب اليوغورت تبعا لنوعية عديدات التسكر المضافة. مقارنة بعينات اليوغورت الكنترول سواء كاملة أومنخفضة الدسم والتى كان لها سطح محكم وشبكة بروتين مركزة، كانت عينة اليوغورت المضاف إليها عديدات التسكر المستخلصة من نفايات البازلاء متشابهه من حيث التركيب الدقيق مع العينة المضف إليها البكتين حيث كان لهما شبكة أكثر مسامية وتركيب أكثر إنفتاحا وسطح خشن وهيكل بروتين أقل تماسكا وانضغاطا من الكنترول وباقى المعاملات. بينما كانت العينة المضاف إليها عديدات التسكرالمستخلصة من نفايات البامية والملوخية له تركيب دقيق مدمج وهيكل متماسك ذو سطح ناعم ومسام دقيقة مع عدد قليل من الفراغات وجيوب الشرش ظهرت ضيقة و منتشرة داخل شبكة البروتين.
- أضافة عديدات التسكر النباتية إلى اليوغورت أدت إلى إختلافات معنوية فى قيم القياسات الريولوجية لليوغورت والتى شملت كل من firmness, cohesiveness, adhesiveness وذلك مقارنة بعينات الكونترول. حيث كانت عينات

اليوغورت الطازجة المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من نفايات الملوخية والبامية لها أقل قيم للمعـــايير الثلاثة سالفة الذكر. بينما لم تختلف عينة اليوغورت المحتوية على عديدات التسكر المستخاصو من نفايات البازلاء معنويا عن عينة البكتين وعينة الكنترول من حيث قيم قياسات كل من firmness, cohesiveness، فى حين أنه بعـــد مرور ١٢ يوم من التخزين ارتفعت قيم المعايير الريولوجية الثلاثة بالإضافة إلى اللزوجة معنويا مقارنة بالعينـــات الطازجة لكل معاملة وكان أقصى إرتفاع سجل لعينات اليوغورت المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة مـــن نفايات البازلاء وذلك مقارنة بباقى المعاملات .

كان لإضافة عديدات التسكر النباتية تأثير كبير على الخصائص الحسية لكل مـــن العينـــات اليوغـــورت الطازجـــة والمخزنة فى عينات اليوغورت الطازجة المضاف إليها عديدات التسكر المستخرجة من نفايات البازلاء والبامية حصلت على درجات مرتفعة فى الطعم و النكهة مقارنة بباقى المعاملات مع تفضيل لتلك التي تحتوي على عديـــدات التـــسكر المستخلصة من البازلاء بسبب وجود المذاق الحلو. العينات التي تم تثبيتها بعديدات التسكر المستخلصة من سيقان نبـــات الملوخية حصلت على درجات تقييم حسى للطعم أعلى قليلاً من تلك المعطاة للعينة الكونترول. أشـــارت نتـــائج التقيـــيم الحسى لقوم عينات اليوغورت فى بداية التخزين إلى تحسن قوام العينات المضاف إليها أي من عديدات التسكر النباتيـــة المختبرة وذلك مقارنة بعينات اليوغورت الكونترول. ومن بين العينات المضاف إليها عديدات التـــسكر النباتيـــة كانـــت الأفضلية فى القوام للعينات المحتوية على عديدات التسكر المستخلصة من نفايات البازلا. أثناء التخزين المبـــرد، كانـــت هناك أنخفاض فى درجات التقييم الحسى لكافة الصفات الحسية لجميع العينات. وفي اليوم الثاني عشر، كانت العينـــات التي المضاف لها عديدات التسكر السستخلصة من البازلاء حصلت على أعلى درجات التقييم الحسى وكانـــت الأفـــضل لدى المحكمين مقارنة بالعينات الأخرى.