



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

**تأثير استخدام البسترة بالتسخين الأومي وفترات الخزن في
الصفات الفيزيوكيميائية للحليب البقري**

ريان نضال مشعان الزيدان

رسالة ماجستير
علوم الأغذية

إشراف

الدكتور ثامر عبدالقادر خليل
أستاذ مساعد

الخلاصة

أُجري مشروع البحث على جهاز التسخين الأومي الثابت batch ohmic heating device الذي تم تصميمه وتصنيعه في مختبرات قسم علوم الأغذية/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل، وذلك لاستعماله في بسترة الحليب البقري إذ تم إجراء ثلاث تجارب على الجهاز لمعرفة كفاءة عمله وكانت النتائج على النحو الآتي:

❖ وجد أن التسخين الأومي عند أعلى فرق للجهد المستعمل في هذه الدراسة (19.13 فولت/سم)، لم يكن له أي تأثير في محتوى البروتين في الحليب المبستر، والذي ظل دون تغيير معنوي ($p \leq 0.05$) مقارنة بالحليب الخام (3.67 %).

❖ من خلال المعاملات التي تمت لبسترة الحليب البقري سواء تسخيناً أومياً أم التسخين التقليدي، ظلت نسبة دهن الحليب ثابتة عند 5.10 %.

❖ لوحظت زيادة معنوية ($p \leq 0.05$) مستمرة في TSS للحليب البقري المعامل بالتسخين الأومي، إذ بلغت نسبتها عند فروقات الجهد المختلفة (6.08 و 9.56 و 19.13 فولت/سم) 14.3 % و 14.5 % و 14.9 % على التوالي.

❖ عدم وجود انزيم الفوسفاتيز القلوي (ALP) بعد اجراء عملية البسترة بالتسخين الأومي وبمختلف فروقات الجهد (6.08 و 9.56 و 19.13 فولت/سم) والمخزن في مُدد زمنية مختلفة (0 و 7 و 14 يوماً).

❖ تم الحصول على تثبيط كامل للبكتيريا عند معاملتها بالتسخين الأومي عند جميع فروقات الجهد المستعملة في الدراسة بعد المعاملة مباشرة (0 زمن) وبعد المُدد التخزينية لعينات الحليب (0 - 14 يوماً). بالمقارنة وجد أن هناك العدد الكلي للبكتيريا Total bacterial count وبكتريا القولون (*E.coli*) والبكتريا المحبة للبرودة Psychrophilic bacteria للحليب المعامل بالتسخين التقليدي (72 م°/15 ثا) بعد نهاية مدة الخزن في الثلاجة لمدة (14 يوماً). حصل انخفاض معنوي ($p \leq 0.05$) في قيم الأس الهيدروجيني للحليب المبستر أومياً عند جميع فروقات الجهد المطبقة (6.08 و 9.56 و 19.13 فولت/سم) فضلاً عن قيم الـ pH للحليب المعامل بالبسترة التقليدية مقارنة بالحليب (غير المعامل).

❖ لوحظت زيادة معنوية ($p \leq 0.05$) مستمرة في TSS للحليب البقري المعامل بالتسخين الأومي والمعامل بالبسترة التقليدية مقارنة بنسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب الخام

- ❖ وجد أن الحليب المبستر بالطريقة الأومية عند فرق الجهد 9.56 فولت/سم قد حصل على أعلى نسبة من درجة التقييم (ممتاز) مقارنة ببقية العينات المدروسة
- ❖ إن العينات المعاملة بالتسخين الأومي بفرق الجهد (6.08 فولت/سم) وبعد مدة الخزن (14 يوماً) بالثلاجة، قد حافظت على أعلى تقييم لمعدل الصفات الحسية المدروسة مقارنة مع بقية العينات الأخرى.
- ❖ أعطى فرق الجهد (19.13 فولت/سم) أقل مدة زمنية للوصول إلى بستر الحليب (3:59 دقيقة) مقارنة مع المعاملات الأخرى للتسخين الأومي والتسخين التقليدي.
- ❖ أدى استعمال فرق الجهد 19.13 فولت/سم ودرجة الحرارة المصدرة لبستر الحليب البقري (72 م°/15 ثا) للوصول إلى أعلى تيار (3.04 امبير) والموصلية الكهربائية بزمن معنوي ($p \leq 0.05$) قصير (3:59 دقيقة).
- ❖ أدت زيادة شدة فرق الجهد (6.08 و 9.56 و 19.13 فولت/سم) إلى انخفاض في الموصلية الكهربائية حتى الوصول إلى بستر الحليب (72 م°/15 ثا)، وكانت 0.996 و 0.51 و 0.401 S/m على التوالي.
- ❖ وجد أن معدل التسخين (م°/دقيقة) قد ارتفع بشكل معنوي ($p < 0.05$) مع زيادة فروقات الجهد (6.08 و 9.56 و 19.13 فولت/سم) وبالمقارنة مع المعاملة بالتسخين الأومي، أدت البستر التقليدية للحليب إلى انخفاض في معدل التسخين (4.32 م°/دقيقة).
- ❖ أدت درجة الحرارة المستعملة للبستر (72 م°/15 ثا) التي ظهرت عند فرق الجهد 19.13 فولت/سم ارتفاعاً معنوياً ($p \leq 0.05$) في قيمة معامل الأداء System Performance coefficient (55.56%) مقارنة مع بقية فروقات الجهد المستعملة الأخرى في الدراسة.

Summary

The research project was conducted on the batch ohmic heating device, which was designed and manufactured in the laboratories of the Department of Food Sciences/College of Agriculture and Forestry/Mosul University, for use in the pasteurization of cow's milk. Three experiments were conducted on the device to find out the efficiency of its work and the results were as follows :

- ❖ It was found that ohmic heating at the highest voltage difference used in this study (19.13 V/cm), had no effect on the protein content of pasteurized milk, which remained without significant change ($p \leq 0.05$) compared to raw milk (3.67%). .
- ❖ Through the treatments that were carried out for the pasteurization of cow's milk, whether by primary heating or by conventional heating, the percentage of milk fat remained constant at 5.10%.
- ❖ A continuous significant ($p \leq 0.05$) increase was observed in the TSS of cow's milk treated with ohmic heating, as its percentage at different voltages (6.08, 9.56 and 19.13V/cm) was 14.3%, 14.5% and 14.9%, respectively.
- ❖ Absence of alkaline phosphatase (ALP) after the process of pasteurization by ohmic heating at different voltages (6.08, 9.56 and 19.13 volts/cm) and stored in different periods of time (0, 7 and 14 days).
- ❖ Complete inhibition of bacteria was obtained when treated with Ohmic heating at all voltages used in the study immediately after treatment (0 time) and after storage periods for milk samples (0-14 days). In comparison, it was found that there were total bacterial counts, E.coli and Psychrophilic bacteria for milk treated with conventional heating (72°C/15 s) after the end of the period of storage in the refrigerator for a period of (14 days).
- ❖ There was a significant decrease ($p \leq 0.05$) in the pH values of the ohmic pasteurized milk at all applied potential differences (6.08, 9.56 and 19.13 V/cm), as well as the pH values of the milk treated with conventional pasteurization compared to the (untreated) milk.
- ❖ A significant ($p \leq 0.05$) continuous increase in TSS was observed for cow's milk treated by ohmic heating and conventional pasteurization compared to the percentage of total solids in raw milk.

- ❖ It was found that the milk pasteurized by the ohmic method at the voltage difference 9.56 volts/cm obtained the highest percentage of the evaluation degree (excellent) compared to the rest of the studied samples.
- ❖ The samples treated by ohmic heating with potential difference (6.08 volts/cm) and after storage period (14 days) in the refrigerator, have maintained the highest rate of sensory characteristics studied compared with the rest of the other samples.
- ❖ The potential difference (19.13 V/cm) gave the shortest time to reach pasteurization of milk (3:59 minutes) compared to other treatments for ohmic heating and conventional heating.
- ❖ The use of the voltage difference of 19.13 volts/cm and the source temperature of pasteurization of cow's milk (72°C/15 s) led to reaching the highest current (3.04 amperes) and electrical conductivity in a significant time ($p \leq 0.05$) short (3:59 minutes).
- ❖ Increasing the intensity of the potential difference (6.08, 9.56 and 19.13 V/cm) led to a decrease in the electrical conductivity up to milk pasteurization (72°C/15 s), and it was 0.996, 0.51 and 0.401 S/m, respectively.
- ❖ It was found that the heating rate (°C/min) increased significantly ($p < 0.05$) with the increase of the potential difference (6.08, 9.56 and 19.13 V/cm). Compared with the ohmic heating treatment, the traditional pasteurization of milk led to a decrease in the heating rate. (4.32 m°/min).
- ❖ The temperature used for pasteurization (72 °C/15 s), which appeared at the potential difference of 19.13 volts/cm, led to a significant increase ($p \leq 0.05$) in the value of the System Performance coefficient (55.56%) compared with the rest of the other used voltage differences in the study.

**University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry**



**Effect of using Umi-heat pasteurization and
storage periods on the physicochemical
characteristics of cow's milk**

Rayan Nidhal Mashaan ALzidan

**M.Sc. Thesis
Food Sciences**

Supervised by

Dr. Thamer A. Khalil

Assistant Professor

2022 A.D.

1444 A.H