جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تقييم أداء جهاز التسخين الأُومي لبسترة عصير البرتقال الطبيعي

هاوري سويد أحمد

رسالة ماجستير

المكائن والآلات الزراعية

بإشراف

د. أركان محمد أمين صديق — أستاذ
د. ثامر عبدالقادر خليل — أستاذ مساعد

1444هـ
2022م

الخلاصة

أجري مشروع البحث على جهاز التسخين الأُومي (الدفعات) Batch Ohmic Heater والذي تم في مختبرات كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، وذلك لاستخدامه في بسترة عصير البرتقال. تم إجراء التجارب على الجهاز لمعرفة كفاءة عمله. اشتملت التجربة الاولى ثلاثة من تدرجات الجهد (9.2 ، 12.64 و 25.28 V/cm) والعصير المعاملة حرارياً (95 م°/15 ثا) مع العصير الطازج بعد معاملات وبفترة الخزن (7–14 يوم)، وتأثير هذه العوامل على الصفات الكيميائية والفيزيائية (المركبات الفينولية، فيتامين C، الرقم الهيدروجيني، المواد الصلبة الذائبة الكلية و الصفات الحسية) والتجربة الثانية تشتمل بسترة سريعة بثلاث مستويات تدرج ايضاً وتأثيرها على الصفات الكهربائية (زمن تسخين العصير، الموصلية كهربائية، التيار الكهربائي). اما التجربة الثالثة شملت دراسة تاثير متوسطات فرق جهد التسخين الاومي على صفة عامل الاداء. تم تحليل بيانات الصفات المدروسة بالتصميم العشوائي الكامل CRD تم إيجاد المتوسطات للتجربة، وكانت أهم النتائج كالآتي:

حافظ التسخين الأُومي بشكل معنوي ($p\leq0.05$) على نسبة الفينولات الكلية لجميع تدرجات الجهد مقارنة بالمعاملة الحرارية (95 م°/15ثا) بعد إجراء المعاملات ولفترة الخزن 14يوم مقارنة مع عينات عصير البرتقال المعامل بالتسخين التقليدي.

حصل أعلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في تركيز فيتامين C لعينات عصير البرتقال المعامل بالتسخين الأُومي عند تدرج الجهد 9.2 V/cm مقارنة بالمعامل حرارياً (95 م°/15ثا) بعد المعاملة و بعد فترة الخزن 14 يوم في الثلاجة.

كان هناك تثبيط كامل للبكتيريا والخمائر والأعفان عند معاملتها بالتسخين الأُومي لجميع تدرجات الجهد المستخدمة بعد المعاملة مباشرة وحتى في نهاية مدة الخزن بالثلاجة (14 يوم خزن)، في حين كان هناك وجودها لعدد من البكتيريا والخمائر والاعفان في عينات عصير البرتقال المعامل حرارياً (95 °م/15 ثا) و العصير الطازج مباشرة وبعد الخزن.

أدَّى استخدام تدرج الجهد (9.2 و 12.64 V/cm) معنويا ($p\leq0.05$) بعد المعاملات وبعد فترة الخزن في قيمة الهيدروجيني pH مقارنة مع تدرجات الجهد الأُخرى والمعامل حرارياً (95 م°/15 ثا) مع العصير الطازج.

لوحظ وجود ارتفاعٍ معنوي ($p\leq0.05$) في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية باستخدام التسخين الأُومي لكل تدرجات الجهد المستخدمة بعد المعاملة مباشرة ومعاملة حرارياً (95م°/15ثا)، كما وجد

أَنَّ استخدام التسخين الأُومي بتدرج الجهد (12.64 فولت/سم) لعصير البرتقال أدى إلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في متوسط نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لمعدل مدة الخزن بالثلاجة (بعد معاملات - 14 يوم خزن) مقارنة مع عصير البرتقال الطازج والمعامل حرارياً (95 م°/15ثا) .

أَمَّا في دراسة التقييم الحسي لعصير البرتقال المعامل بالتسخين الأُومي فقد كان تدرج فولتية 12.64 فولت/سم والحاصل على أعلى درجة للتقييم الحسي بدرجتي ممتاز وجيد جدا ضمن درجات التقييم المستعملة لذلك (1 غير مقبول- 8 ممتاز) من المحكمين مقارنة مع بقية عينات عصير البرتقال.

أدى استخدام تدرج الجهد 25.28 فولت/سم وودرجة الحرارة المصدرية لتعقيم عصير البرتقال (95 م°/15 ثا) للوصل إلى أعلى تيار 4.46 أمبير والموصلية الكهربائية بزمن معنوي ($p\leq0.05$) قصير (2.39 دقيقة) .

أَدَّى استخدام درجة الحرارة المصدرية لبسترة عصير البرتقال (95 م°/15 ثا) والتي ظهرت عند تدرج الجهد 25.28 فولت/سم ارتفاعا معنوياً ($p\leq0.05$) في قيمة معامل الأداء (76 %) مقارنة مع بقية تدرجات الجهد المستخدمة الأُخرى في الدراسة.

Summary

This study was conducted to investigate the Batch Ohmic Heater at the laboratories of the College of Agriculture and Forestry - University of Mosul, through using this approach in the pasteurization of Orange Juice. The project was also conducted to quantify the performance efficiency of this particular device. The first experiment was included three levels of Ohmic voltage (9.2, 12.64 and 25.28 V/cm), with heated-treated juice at (95°C/15 s) and fresh juice stored from 7 to14 days. The effects of these factors on the chemical and physical properties (phenolic compounds, vitamin C, pH, total soluble solids and sensory properties). The second experiment was included electrical properties (juice heating time, electrical conductivity, electric current and modulus of system performance). The third experiment concentrate on studying the impacts of Ohmic voltage on a performance factor. The data for the studied indicators were analyzed through utilizing a Completely Randomized Design (CRD). The means that reported in the study were as follows:

Ohmic heating significantly ($p \leq 0.05$) preserved the total phenols for all voltage gradients compared to thermal treatment (95 °C/15 s) after carrying out the treatments and for a storage period of 14 days compared to orange juice samples treated with conventional heating system.

The highest significant increase ($p \leq 0.05$) in the concentration of vitamin C was obtained for orange juice samples treated with Ohmic heating at voltage gradient of 9.2 V/cm compared with the thermally treated (95 °C/15 sec) after treatment and after storage period of 14 days in the refrigerator.

There was complete inhibition of bacteria, yeasts and molds when treated with ohmic heating for all voltage gradients used immediately after treatment and even at the end of the storage period in the refrigerator (14 storage days), while there were presence of a number of bacteria, yeasts and molds in the orange juice samples heat treated (95 ° C /15 sec) and fresh juice immediately and after storage.

The use of Ohmic voltage level (9.2 and 12.64 V/cm) significant increase in the pH values ($p \leq 0.05$) after treatments and after storage compared with other voltage gradients and thermally treated (95°C/15 s) with fresh juice.

There was a significant increase ($p \leq 0.05$) in the percentage of total dissolved solids matter when using Ohmic heating approach for all voltage gradients. that used immediately after treatment and thermal treatment (95°C/15 sec),

and it was also found that using Ohmic heating with voltage gradient (12.64 volts/cm) for orange juice observed a significant increase ($p \leq 0.05$) in the total average soluble solids (TDS) ratio for average storage time in the refrigerator (after 14 days of storage treatments) compared with the fresh and heated-treated orange juice (95°C/15s).

The questionnaire study of evaluation andtasting orange juice treated with Ohmic heating system, it had a voltage gradient of 12.64 V/cm, and the highest acceptance of tasting was excellent and very good within the evaluation scores used for that (1 Unacceptable - 8 Excellent) by the arbitrators compared to the other treated orange juice.

The use of a voltage level of 25.28 V/cm and a source temperature (95°C/15 s) led to the highest electrical current of 4.46 A and electrical conductivity ($p \leq 0.05$) in short time (2.39) minutes.

The use of the source temperature of pasteurization of orange juice (95°C/15 s), which appeared at the voltage gradient of 25.28 volts/cm, resulted a significant increase ($p \leq 0.05$) in the value of the factor performance of (76%) compared with the other tested voltage gradients.

University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry

Performance evaluation on ohmic heating device for the pasteurization of natural orange juice

Hawry Sweed Ahmed

M.Sc. Thesis
Agricultural Machines and Equipment

Supervised by

Dr. Arkan M. A. Sedeeq
Professor

Dr. Thamer A. Khalil
Assistant Professor

1444 A.H **2022 A.D**