التأثير التثبيطي لمستخلصات قشور وبذور ثمار السفرجل في نمو الأحياء الدقيقة الممرضة واستخدامها في إطالة فترة حفظ الجبن المطبوخ والجبن الأبيض

The inhibitory effect of extracts peels and seeds of quince's fruits in the growth of pathogenic microorganisms and using them in extending shelf-life of processed cheese and white cheese

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

(علوم الأغذية)

إعداد الطالب المهندس

ضرار محمد الكوسى

بإشراف

المشرف الرئيسي

أ. د. أنطون طيفور

كلية الزراعة – جامعة دمشق

قسم علوم الأغذية

موعد المناقشة العلنية: يوم الثلاثاء الموافق 2022/7/19 الساعة الحادية عشرة صباحاً في المدرج الجديد في كلية الزراعة.

الملخص

هدف البحث إلى التقدير الكمي للمركبات الفينولية المستخلصة من بذور ثمار السفرجل وقشورها، ودراسة الأثر التثبيطي لها في نمو بعض الأحياء الدقيقة الممرضة وتحديد التركيز الأمثل لها، ومن ثم دراسة تأثير إضافة التركيز الأمثل منها في مؤشرات الجودة الكيميائية والمحتوى الميكروبي والخواص الحسية للأجبان البيضاء والأجبان المطبوخة، كما قورن تأثير التركيز الأمثل مع سوربات البوتاسيوم في إطالة فترة حفظ الجبن المطبوخ القابل للمدّ.

استُخْلِصتْ الفينولات الكلية وقُدِّرَتْ بعض مركباتها باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداءHPLC في بذور ثمار السفرجل وقشورها (صنف صيداوي)، وبينت النتائج ارتفاع محتوى البذور من الفينولات الكلية حيث بلغت 348.20 ملغ/100غ بينما كانت 132.25 ملغ/100غ في القشور، كما أظهرت النتائج بأنَّ نسبة حمض الكلوروجينيك قد بلغت 60.65%، 43.77% من مجموع الفينولات الكلية لكل من مستخلصات البذور والقشور على التوالي، بينما بلغت نسبة الروتين 25.17%، 23.1% من مجموع الفينولات الكلية في مستخلصات البذور والقشور على التوالي.

حُضِّرَت التراكيز من 1% حتى 10% لكل من المستخلصين، واختُبِر التأثير المثبط لهما في نمو بعض الأحياء الدقيقة الممرضة، فلوحظ أن قطر دائرة التثبيط الميكروبي يتناسب طرداً مع التركيز المستخدم من مستخلص الفينولات الكلية لبذور ثمار السفرجل وقشورها بالنسبة لمختلف الأنواع المدروسة، كما لوحظ بأنَّ خميرة *C.albicans* أقل مقاومة للتأثير التثبيطي لمستخلص الفينولات الكلية لبذور ثمار السفرجل وقشورها ، إذ بلغ قطر التثبيط20.67 ملم، 22.07 ملم على التوالي، بينما كانت بكتريا *P.aeruginosa* أكثر مقاومة للتأثير التثبيطي لمستخلص الفينولات الكلية لبذور ثمار السفرجل بقطر 11.20 ملم، وفطر *P.digitatum* الأكثر مقاومة للتأثير التثبيطي لمستخلص الفينولات الكلية لقشور ثمار السفرجل بقطر (12.80) ملم، كما أظهرت البكتريا موجبة الغرام حساسية أعلى للتثبيط من حساسية البكتريا سالبة الغرام تجاه مستخلص الفينولات الكلية لبذور وقشور ثمار السفرجل.

اختُبِر تأثير كل من المستخلصين المدروسين في إطالة فترة حفظ الجبن الأبيض والجبن المطبوخ القابل للمدّ، حيث أُضِيفَ كل منهما بتركيز 4% لنوعي الجبن المذكورين، أظهرت النتائج أن

التعداد الكلي للأحياء الدقيقة بعد التصنيع مباشرة دون إضافة مستخلصات بذور ثمار السفرجل وقشورها بلغ 3.3×10^5 خلية/غ، وهي أبواغ بكتريا عصوية موجبة الغرام، بينما كان التعداد الكلي للأحياء الدقيقة في الجبن المطبوخ المضاف له كل من مستخلصي البذور والقشور بنسبة 4% كلاً على حدة، 3.5×10^1 خلية/غ و 7.0×10^1 خلية/غ على التوالي.

أشارت النتائج أن التعداد الكلي للأحياء الدقيقة في الجبن الأبيض المضاف له كل من مستخلصات بذور ثمار السفرجل وقشورها كلاً على حدة، والمخزن عند درجة حرارة البراد (5–7)°م انخفض من 5.3×10^6 خلية/غ و 7.4×10^6 خلية/غ إلى 3.8×10^5 خلية/غ و 7.1×10^5 خلية/غ على التوالي بعد 4 أسابيع من التخزين، ليواصل الانخفاض إلى 2.1×10^4 خلية/غ و 5.2×10^4 خلية/غ على التوالي بعد 8 أسابيع من التخزين.

أما بخصوص التقييم الحسي من قبل المقيمين المختصين، فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي للجبن المطبوخ القابل للمدّ والجبن الأبيض عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى $p>0.05$ في الصفات الحسية بين الجبن الشاهد ونوعي الجبن المضاف لهما كل من مستخلصات بذور ثمار السفرجل وقشورها كلاً على حدة، ونال نوعا الجبن المضاف لهما كل من المستخلصين على حدة تقبل المقيمين المختصين.

وأشارت نتائج هذه الدراسة إلى أنه يمكن إنتاج جبن أبيض وجبن مطبوخ قابل للمدّ باستخدام مستخلصات بذور ثمار السفرجل وقشورها، وبالتالي إيجاد وسيلة جيدة لتحسين الخواص الصحية للجبن ومن دون حدوث أية تغييرات في صفاته الحسية عند خزنه مبرداً مدة 8 أسابيع.

يمكن القول إن مستخلصات بذور ثمار السفرجل وقشورها قد ثبطت نمو الأحياء الدقيقة الممرضة، وأطالت فترة حفظ الجبن المطبوخ والجبن الأبيض، وبخاصة مستخلص بذور ثمار السفرجل.

الكلمات المفتاحية: الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء، السفرجل، بذور، قشور، التأثير التثبيطي، الجبن الأبيض، الجبن المطبوخ.

Abstract

The research aimed to quantitatively estimate the phenolic compounds extracted from quince seeds and peels, study their inhibitory effect on the growth of some pathogenic microorganisms and determine the optimal concentration for them, and then study the effect of adding the optimal concentration of them on the indicators of chemical quality, microbial content and sensory properties of white and processed cheeses. The effect of optimum concentration was also compared with potassium sorbate in extending the shelf life of spreadable processed cheese.

The total phenols and some of their compounds were extracted and estimated by using high Performance Chromatography liquid technique (HPLC) in seeds and peels of quince's fruits (variety of Sidawi), The results showed a high content of the total phenols in the seeds, which amounted to 348.20 mg/100g, while it was 132.25 mg/100g in the peels, the results also showed that the percentage of chlorogenic acid amounted to 60.65% and 43.77% of the total phenols in the extracts of seeds and peels, respectively, while the percentage of rutin amounted to 25.17% and 23.1% of the total phenols in the extracts of seeds and peels.

The concentrations were prepared from 1% to 10% for each of the two extracts, and the inhibitory effect was tested for them on the growth of some pathogenic microorganisms, it was noticed that the diameter of the microbial inhibition circle is directly proportional to the concentration used of total phenolic extracts of quince seeds and peels for the various studied species, it was also observed that *C.albicans* was less resistant to the inhibitory effect of the extract of total phenolics from quince seeds and peels with a diameter of 20.67 mm and 22.07 mm, respectively, while *P.aeruginosa* was more resistant to the inhibitory effect of total phenolic extract of quince seeds with a diameter of 11.20 mm, and *P.digitatum* was the most resistant to the inhibitory effect of total phenolic extract of quince peels with a diameter of 12.80 mm, and gram-positive bacteria showed a higher sensitivity than Gram-negative bacteria to total phenolic extract of quince seeds and peels.

The effect of each of the two studied extracts was tested in extending the shelf life of white cheese and spreadable processed cheese, where a concentration of 4% for each of them was added to the two mentioned types of cheese. The results showed that the total number of microorganisms immediately after processing without adding quince seed and peel extracts was 3.3×10^5 cell/g and these bacteria are spores of Gram-positive *Bacillus*, while the total number of microorganisms in processed cheese supplemented with both seed and peels extracts 4% separately was 3.5×10^1 cell/g and 7.0×10^1 cells/g, respectively.

The results indicated that the total number of microorganisms in white cheese to which extracts of seeds and peels of quince fruits were added separately and stored at refrigerator temperature from (5–7)°C decreased from 5.3×10^6 cell/g and 7.4×10^6 cell/g to 3.8×10^5 cell/g and 7.1×10^5 cell/g, respectively, after 4 weeks of storage, and continued to decline to 2.1×10^4 cell/g and 5.2×10^4 cell/g, respectively, after 8 weeks of storage.

In concern to the sensory evaluation by resident specialists, the results of statistical analysis of the spreadable processed cheese and the white cheese product showed that there were no significant differences at $P>0.05$ level in the sensory characteristics between the control cheese and the two types of cheese to which each of the extracts of seeds and peels of quince were added, separately, and the two types of cheese fortified by each of the extracts separately, had acceptance of the resident specialists.

The results of this study indicated that it can produce white cheese and spreadable processed cheese by using extracts of quince seeds and peels and thus finding a good way to improve the health properties of cheese without occurrence of any changes in the sensory characteristics when stored refrigerated for 8 weeks.

It can be said that quince seeds and peels extracts have inhibited the growth of pathogenic microorganisms and extended the shelf life of processed cheese and white cheese, especially quince seeds extract.

Key words: HPLC – quince – seeds – peels – inhibitory effect – processed cheese – white cheese.