J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 34 (6): 6431 - 6438, 2009

A STUDY FOR PRODUCING JELLY FROM TOMATO FRUITS

Hasanain, N. A. I.[1]; Jihad M. Quasem[2]; A. S. Mazahreh[3]and A. Al Omari[4]

1- Research Food and Drug Institute, Amman, Jordan.

2- Al-Balqa Applied University, Zarqa University College, Zarqa – Jordan jihadsanar@yahoo.com.

3- Al-Balqa Applied University, Prince Alia'a University College, P.O.Box: 941941 Amman 11194 Jordan mazaherh1960@yahoo.com.

4-3- Aglon Applied University, Aglon University College, Jordan.

دراسة إنتاج الجلي من ثمار البندورة

نصر احمد ابراهيم حسين[١] ، جهاد محمد قاسم[٢] ، أيمن سليمان مزاهرة[٣] و عامر العمري[٤]

١-المؤسسة العامة للغذاء والدواء-عمان-الاردن

٢- جامعة البلقاء التطبيقية، كلية الزرقاء الجامعية- الزقاء-الأردن

٣- جامعة البلقاء التطبيقية، كلية الاميرة عالية الجامعية- قسم العلوم التتطبيقية

٤- كلية عجلون الجامعية – جامعة البلقاء التطبيقية – الأردن

الملخص

لثمار البندورة قيمة غذائية تشابه الكثير من أنواع الفاكهة، و تختلف عنها بانخفاض نسبة السكريات، مما يجعل نسبة المواد الصلبة الكلية فيها منخفضة. و يهدف هذا البحث إلى دراسة إمكانية إنتاج جيلي من ثمار البندورة.

أظهرت النتائج إمكانية إنتاج جلي بقوام وطعم جيدين من عصير البندورة المستخلص من مراحل النضج الوسطية، و ذلك بترويق العصير بالتسخين ثم التبريد والتصفية في أكياس قماش خام.

وحضر الجلي بعمل خلطة من ٦٠% عصير رائق مع ٤٠% سكر و٤ غم حمض الليمون/ كغم سكر مضاف مع إضافة ٢٢غم بكتين/ كغم عصير والطبخ وصولاً إلى تركيز ٧٠ درجة بركس.

وامتاز الجلي بمظهره الشفاف والجذاب ولونه المشمشي الفاتح، ولم تكن هناك حاجة لتحسين نكهة الجلي، حيث كانت النكهة مقبولة وامتازت بطعم فواكهي.

وكانت نسبة ريع الجلي الناتج ٦٨% تقريباً من مجموع نسب مكونات السكر والثمار المستخدمة، أي أن نسبة تبخير الماء كانت ٣٠% تقريباً. بينت نتائج اختبارات قابلية الحفظ للجلي وثباته خلال فترة تخزين لمدة ثمانية أسابيع على درجتي حرارة المختبر (١٦-٢٢° س)، و الحاضنة (٣٢° س)، كما أوضحت نتائج التقييم الحسي قبولاً جيداً للمنتجات قبل وبعد التخزين مما يؤكد الجدوى الفنية و الأقتصادية لانتاج جيلي البندورة.

المقدمة

تعد البندورة من أهم محاصيل الخضراوات المزروعة في الاردن، وذلك لتوفير المناخ المناسب لها في مختلف المناطق الزراعية، وتمتاز البندورة بانتاجيتها العالية وتوفرها على مدار السنةكما يوجد فائض في الانتاج، و تمتاز البندورة بسعرها الزهيد مقارنة بأسعار الفواكه.

ان فكرة استغلال ثمار البندورة في تصنيع منتجات فاكهية جديدة ومبتكرة، تنتج عادة من الفواكه مثل الجلي قد يكون له مردود اقتصادي جيد، كما يساهم في التخفيف من مشكلة الفائض، وبخاصة اذا كانت هذه المنتجات رائجة وتستهلك بكميات كبيرة. وتعتبر البندورة مصدراً جيداً للعناصر المعدنية والفيتامينات خاصة فيتامين أ و ج وتدخل كمكون أساسي في تحضير الكثير من الوجبات في الأردن و العالم (طومسون وكيلي، ١٩٨٥). وتعتبر صناعة الجلي من عصير البندورة فكرة مقبولة وتستحق الدراسة إذ تندرج هذه

لدراسة ضمن البحوث التطبيقية و التي تهدف إلى استحداث منتجات جديدة لها مردود اقتصادي، و يمكن الاستفادة من نتائجها بشكل مباشر على مستوى الإنتاج الصغير قبل الإنتاج التجاري الكبير.

تشكل المواد البكتينية في البندورة حوالي ٥٠% من مجموع المواد الكربوهيدراتية. و تتحدد صلابة ثمار البندورة بكمية المواد البكتينية الغير ذائبة في الصفيحة الوسطي حيث انه بزيادة نسبتها تزداد صلابة الثمار، ومع تقدم مرحلة النضج أو بفعل حرارة التخزين يتحول البروتوبكتين الغير ذائب الي البكتين الذائب و التي تزداد نسبته فتؤدي الي طرواة و ليونة الثمرة (Caradec and Nelson,1985) كما تمتاز البندورة بأحتوائها علي نسبة مرتفعة من الأحماض العضوية و يعتبر حمض الليمون أهم هذة الأحماض يليه حمض الماليك وحمض الاسكوربيك بالإضافة إلى آثار من أحماض عضوية أخرى مثل حمض الخليك وحمض اللاكتيك وحمض الفورميك وحمض الجلاكتيورونيك وغيرها (Gould, 1974). هذا وتتأثر نسبة الأحماض العضوية في البندورة بعوامل عديدة كالصنف ومرحلة النضج وظروف التخزين مثل درجة الحرارة و مدة التخزين و كذلك العمليات التصنيعية التي تتعرض لها ثمار البندورة (هارس وكارمس،١٩٨٥). و تقدر الحموضة الكلية Total Acidity لعصير البندورة بـ(٥،٢%) و الرقم الهيدروجيني لها pH بـ(٤،٢) (دلالي وحكيم، ١٩٨٧) (Sapers et al., 1984).

تتطلب صناعة الجلي عمليات إضافية لتحضير العصير و التي تتضمن تقطيع الفاكهة وتسخينها مع كمية من الماء بهدف استخلاص العصير وزيادة نسبة المواد البكتينية الذائبة فيه، ويتم بعد ذلك استخلاص العصير ثم الترويق بأحد الطرق المناسبة كالترشيح أو الطرد المركزي. ويستخدم العصير الرائق في صناعة الجلي بغليه بعد إضافة كميات مناسبة من السكر للوصول للتركيز المناسب وتكوين القوام الهلامي الذي يتطلب في بعض الحالات إضافية البكتين أو الحمض(حاسم، ١٩٧٨).

المواد الخام و طرق العمل

المواد الخام المستخدمة:

تم الحصول علي ثمار البندورة صنف جي أس GS المستخدمة في صناعة الجلي حيث تم زراعتها زراعة مكشوفة بالري بالتنقيط في منطقة البقعة, و حددت مستويات النضج طبقاً لوصف مطلوب وآخرون (١٩٨١) والمحمدي وجاسم (١٩٨٩) كما يلي:

١- مرحلة النضج الأخضر Mature Green Stage: و فيها تمتاز الثمار باللون الأخضر، وتكون البذور محاطة بطبقة جلاتينية.

٢- مرحلة بداية التلوين Turning Stage: وتمتاز الثمار فيها بظهور اللون الأصفر المخضر الذي يشكل ٩٠% من مساحة سطح الثمرة الكلي، كما يمكن تسمية هذه المرحلة بمرحلة النضج الأخضر إلى الأصفر.

٣- مرحلة بداية التلوين الوردي Yellow to Pink Stage: و فيها تتصف الثمار باللون الوردي إذ يبدأ اللون الأصفر بالإختفاء.

٤- مرحلة النضج الوردي Pink Stage: وفيها يكون اللون الوردي هو السائد مع ظهور اللون الأحمر بشكل بسيط.

٥- مرحلة النضج الأحمر Red Stage: وفي هذة المرحلة تكون الثمار كاملة الإحمرار.

و قد استخدم في هذا البحث ثمار البندورة من مرحلتي النضج الثالثة و الرابعة.

طريقة العمل:

١-استخلاص العصير وترويقه:

حيث تم استخلاص العصير بهرس الثمار في خلاط كهربائي هرساً كاملاً (خلاط ماركة Valco Model 28 منشأ إيطالي) وأستخدمت أكياس من القماش الخام في فصل العصير عن البذور و القشرة للحصول على عصير غير رائق. بعد ذلك تم ترويق العصير بواسطة التسخين لدرجة الغليان والثبات عليها لمدة (١٥) ثانية ثم التبريد إلى درجة حرارة المختبر، والتصفية مرة أخرى بواسطة أكياس القماش الخام، وبذلك تم الحصول على عصير رائق نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية به تتراوح ما بين ٤-٥° بركس.

٢- إيجاد النسبة المناسبة للبكتين المضاف في صناعة الجلي:

في تجربة تمهيدية تم استخدام العصير الرائق في محاولة لصناعة جلي البندورة باستخدام نسبة ٦٠% عصير إلى ٤٠%سكر، و ٤ غم حمض الليمون/ كغم سكر مضاف كما في صناعة المربي، وذلك باتباع الخطوات التالية:

تركيز العصير لتصبح المواد الصلبة الذائبة الكلية ٨-١٠ ° بركس. ثم إضافة السكروالتركيز إلى ٦٩ خلطات متعددة بإضافة كميات مختلفة من البكتين بركس تقريباً.متبوعا بإضافة حمض الليمون والتركيز

إلى ٧٠ ° بركس والتعبئة الساخنة في عبوات زجاجية سعة ٥٠٠ غم. وبما أن الحالة الهلامية المميزة للجلي لم تتكون وبقى القوام سائلا. تم عمل خلطات متعددة بإضافة كميات مختلفة من البكتين إلى نفس نسب المكونات السابقة والطبخ بنفس الأسلوب وهذه الخلطات هي كما في جدول (أ).

حيث تم إضافة البكتين مخلوطاً مع عشر أضعاف مقداره من سكر مطحون محسوبة من ضمن نسبة السكر الكلية (FLEER,1980).

جدول (أ): كمية البكتين المختلفة المضاف لتحضير جيلي البندورة

رقم الخلطة	نسبة البكتين (غم/كغم عصير بندورة)
١	١٦
٢	١٨
٣	٢٠
٤	٢٢
٥	٢٤

وتم تقييم الجلي لتحديد القوام الافضل وبخاصة قابلية الدهن باستخدام الاختبار الحسي الترتيبي إذ زود المقيمين بقطع من الخبز وملاعق لاختبار قابلية الجلي للدهن Spreading Ability.

٣- دراسة أثر عمل خلطة من عصير البندورة وعصير البرتقال على جودة الجلي وتقبله الحسي: -

تم الحصول علي عصير البرتقال الرائق بهرس ثمار البرتقال المقشرة وتسخين الهريس وتركه ضمن كيس قماش خام داخل الثلاجة معلقا فوق وعاء مغطى ليرشح منه العصير لليوم ثم استخدم هذا العصير في صناعة جلي برتقال باستخدام نسبة ٤٥٪ عصير إلى ٥٥٪ سكر مع ٢٠ غم بكتين/ كغم عصير برتقال وحمض الليمون بمقدار ٢,٥٪ غم/ كغم سكر مضاف.

وكما استخدم العصير كذلك في عمل خلطة من عصير البرتقال وعصير البندورة بنسبة ١:١ وعمل جلي من هذا الخليط بحساب كمية السكر والبكتين والحمض حسب نسبها اللازمة لصناعة جلي البرتقال وجلي البندورة كل على حدة.

وتم في المقابل صناعة جلي البندورة كما في التجربة السابقة وباستخدام نسبة بكتين ٢٢ غم / كغم عصير بندورة، وقيمت المنتجات حسياً بواسطة الاختبار الحسي الترتيبي لتحديد درجة التفضيل الكلي كما في التجاربة السابقة.

٤- التحليلات التي أجريت:

بعد خمسة أيام من تصنيع الجلي تم قياس الرقم الهيدروجيني pH والحموضة الكلية Total Acidity والمواد الصلبة الذائبة الكلية Total Soluble Solids وفيتامين (ج) Vitamin(C).

كما تم تسجيل الملاحظات الظاهرية الخاصة بالجودة لكل منتج على حدة واجراء تقييم حسي لتحديد درجة الاعجاب Hedonic Scale.

قسم كل منتج إلى مجموعتين: خزنت الأولى على درجة حرارة المختبر والتي تراوحت ما بين ١٦-٢٢ ° س، والثانية على درجة ٣٢ ° س باستخدام حاضنة Incubator (ماركة Memmert منشأ ألماني) لمدة ثمانية أسابيع.

وبعد انقضاء فترة الخزن تم إعادة إجراء جميع التحليلات التي تم القيام بها قبل التخزين، وتم تحليل نتائج التحليلات الكيميائية باستخدام نظام التحليل الإحصائي (SAS).

٥-التحليلات الكيميائية والفيزيائية:

الرقم الهيدروجينيpH: تم قياس الرقم الهيدروجيني لثمار البندورة المهروسة ولعصيرها مباشرة باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH Meter من نوع Schott Mainz موديل CG811 وهو من انتاج ألماني طبقا لطريقة (Lee, 1975)، أما المربى والجلي فقد تم قياس الرقم الهيدروجيني عن طريق مزج ١٠غم من العينة مع ١٠مل الماء المقطر.

تقدير الحموضة الكلية: تم تقدير الحموضة الكلية مقدرة كحمض الليمون استناداً للطريق القياسية لتقدير الحموضة (AOAC, 1995) والطريقة القياسة لتقدير الحموضة الكلية للبندورة والمربى والجلي والعصائر طبقا لـ(الدلالي وحكيم، ١٩٨٧) (Lee, 1975) وذلك باعتماد الرقم الهيدروجيني ٨,١ كنقطة النهاية لعملية المعايرة الحجمية (التسحيح) لجميع العينات.

تقدير فيتامين (ج): قدر فيتامين (ج) في البندورة وعصيرها وفي المنتجات استناداً للطريقة التسحيحية بواسطة صبغة الإندوفينول طبقا لـ(AOAC, 1995).

تقدير المواد الصلبة الذائبة الكلية: تم تقدير المواد الصلبة الذائبة الكلية باستخدام جهاز قياس معامل الانكسار Refractometer نوع Schmidt&Haensch موديل DUR27412 منشأ ألماني.

تقدير المواد الصلبة الكلية والرطوبة: تم تقدير المواد الصلبة الكلية والرطوبة باستخدام طريقة التجفيف في الفرن على درجة ١٠٥ ° س للثمار و٧٠ ° س للمنتجات لحين ثبوت الوزن لثلاث قراءات متتالية طبقا لطريق كل من (Lee, 1975) و (AOAC, 1995).

تقدير المواد البكتينية الكلية: وتم تقديرالمواد البكتينية الكلية استناداً للطريقة القياسية لتقدير المواد التبكتينية في ثمار الخضراوات والفواكه طبقا لـ(الدلالي وحكيم، ١٩٨٧) (AOAC,1995).

التقييم الحسي الاختبار الحسي الترتيبي Ranking Test:

تم اجراء التقييم الحسي الترتيبي للجيلي استناداً إلى Jellenek (١٩٨٥) تم اجراء التقييم الحسي الترتيبي وعلى النحو التالي:

قدمت العينات المراد تقييمها وهي تحمل أرقاما عشوائية لثلاثين مقيما من أساتذة وموظفي وطلاب قسم التغذية والتصنيع الغذائي في الجامعة الأردنية، وطلب منهم ترتيب العينات حسب أفضليتها لتحديد أفضل هذه المعاملات من حيث الجودة الكلية Overall Quality أو من حيث صفة حسية معينة وذلك حسب الهدف المفصل لدى اجراء كل تجربة. وقد تم إعادة الاختبار مرتين في يومين مختلفين في كل مرة أجري فيه التقييم، وروعي خلال فترة الدراسة أن يكون المقيمين هم انفسهم قدر المستطاع.

التقييم النهائي لجودة المنتجات المطورة وثباتيتها:

لتقييم جودة المنتجات المطورة وثباتها تم القيام بما يلي:

أولاً: تقييم ثمار البندورة المستخدمة لتصنيع الجلي من المادة الأولية نفسها حيث تم شراء خمس وستون كيلو غراما من البندورة من خليط من مراحل النضج الثانية (مرحلة بداية التلوين:وتمتاز الثمار بظهور اللون الأصفر المخضر الذي يشكل ٩٠٪ من مساحة سطح الثمرة الكلي، ويمكن تسمية هذه المرحلة بمرحلة النضج الأخضر إلى الأصفر) والثالثة (مرحلة بداية التلوين الوردي: و فيها تتصف الثمار في هذه المرحلة باللون الوردي إذ يبدأ اللون الأصفر بالإختفاء) والرابعة (مرحلة النضج الوردي: ويكون اللون الوردي هو السائد مع ظهور اللون الأحمر بشكل بسيط) وأخذت من هذه الكمية عينة عشوائية تم قياس الرقم الهيدروجيني والحموضة الكلية مقدرة كحمض الليمون والمواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين (ج) لها .

ثانياً : تصنيع المنتجات:

خطوات تصنيع الجلي

١- غسل الثمار وهرسها.

٢- عصر الهريس بأكياس قماش خام لاستخلاص العصير.

٣- تسخين العصير لدرجة الغليان لمدة ١٥ ثانية لتخثير المواد العالقة.

٤- التصفية بهدف الترويق في أكياس قماش خام

٥- تركيز العصير إلى ١٠ ° بركس.

٦- إضافة السكر بنسبة ٤ جزء سكر إلى ٦ جزء عصير

٧- إضافة البكتين عند ٦٥ ° بركس

٨- إضافة الحمض عند ٦٩ ° بركس تقريباً.

٩-والتعبئة عند ٧٠ درجة ° بركس كما في المربى.

ثالثا : الاختبار الحسي لتحديد درجة الإعجاب Hedonic Scale Test: استناداً إلىLarmond (١٩٧٧)

تم إجراء اختبار حسي لتحديد درجة الأعجاب كما يلي:

قدمت العينات تحمل أرقماً عشوائية لمئة مقيم اختبروا بشكل عشوائي من كلا الجنسين يمثلون أعماراً وبيئات مختلفة، طلب منهم تحديد مدي اعجابهم بكل منتج على حدة آخذين بعين الاعتبار اللون والطعم والقوام، وتم تحويل الإجابة لكل عملية تقييم إلى قيمة رقمية كا لآتي:

إجابة المقيم (التعبير اللفظي)	التعبير الرقمي
يعجبني بدرجة كبيرة جداً	٩
يعجبني بدرجة كبيرة	٨
يعجبني بدرجة متوسطة	٧
يعجبني بدرجة قليلة	٦

يعجبني أو لا يعجبني الأمر سواء	٥
لا يعجبني بدرجة قليلة	٤
لا يعجبني بدرجة متوسطة	٣
لا يعجبني بدرجة كبيرة	٢
لا يعجبني بدرجة كبير جداً	١

.صفات الجودة الظاهرية:

تم تقييم الصفات الظاهرية من قبل الباحثين كفحص أولي، في الجلي تم ملاحظة اللون والقوام والتسكر وشفافية الجلي ووجود فقاعات هوائية والإضافة لقابلية الدهن على سطح الخبز.

التحليل الاحصائي Statistical Analysis:

أجرى التحليل الأحصائي لتحديد الفروقات المعنوية في درجة التفضيل الحسي لمعاملات مختلفة في الاختبار الحسي الترتيبي باستخدام جداول المجموع الترتيبي الخاصة بالاختبار Rank Total Tables على مستوى ٥٪ (Jellinek, 1985).

كما أستخدم تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) لتحليل نتائج الاختبار الحسي لتحديد درجة الاعجاب Hedonic Scale وتحديد الفروقات المعنوية في تقبل المنتجات قبل الخزن وبعده، وتم حساب معدل القيم الرقمية في هذا الاختبار لتحديد درجة الاعجاب في كل منتج (Larmond,1977).

نظام التحليل الإحصائي: أستخدم نظام التحليل الإحصائي (SAS) في تحليل نتائج الاختبارات ، حيث أدخلت البيانات لثلاث مكررات لكل اختبار من الاختبارات السبعة، وقد كانت نتائج جميع التحليلات لمعرفة الفروقات المعنوية بين القراءات المختلفة على مستوى ٥٪.

النتائج والمناقشة

أولا" : استخلاص العصير وترويقه:

بينت نتائج ترويق العصير باستخدام التسخين ثم التصفية امكانية الحصول على عصير رائق بدرجة عالية. وتمتاز هذه الطريقة بسهولتها وقابليتها تطبيقها بالاضافة لتكلفتها الاقتصادية المناسبة. ولعل السبب الرئيسي في الحصول على عصير رائق بهذه الطريقة هو ان الحرارة عملت على تجمع (تخثر) جزء من المواد العالقة على شكل طبقة على سطح العصير ،وترسيب جزء آخر في أسفل الاناء والحصول على عصير رائق يسهل تصفيته من خلال القماش الخام.

ثانيا" : ايجاد النسبة المناسبة للبكتين المضاف في صناعة الجلي :

في التجربة الابتدائية التي استخدم فيها نسب من العصير والسكر والحمض مماثلة لتلك المستخدمة في صناعة المربى، ثم يتكون قوام الهلام ، ولعل السبب في ذلك فقدان جزء كبير من المواد البكتينية أثناء عملية الترويق.

الا ان الطعم الناتج من هذه الخلطة وكذلك لونها وشفافيتها كانا جيدين ،وكان الرقم الهيدروجيني pH مناسبا لصناعة الجلي (pH=3.4) .ولذلك تم اعتماد هذه النسب من العصير والسكر والحمض في اعداد الجلي فيما بعد.

وفي الخلطات (١-٥) والتي احتوت على نسب بكتين ٢٢،٢٠،١٨،١٦،٢٤ غم / كغم عصير بندورة على التوالي لوحظ ان قوام الهلام تكون في جميع الخلطات عدا الخلطة الأولى، وكانت صلابة القوام تزداد بازدياد كمية البكتين المستخدمة ، أما الطعم واللون والصفات الظاهرية الأخرى فقد كانت متشابهة في جميع خلطات الجلي الخمسة.

ويبين الجدول (١) نتائج التقييم الحسي الترتيبي (والذي طلب فيه من المقيمين ترتيب العينات حسب درجة التفضيل من حيث القوام فقط) والتي تظهر تفضيل الجلي الناتج من الخلطة الرابعة والتي تحتوي على ٢٢غم بكتين /كغم عصير بندورة ،بفرق معنوي على مستوى ٥٪ لذلك فقد تم اعتمادها في اعداد جلي البندورة.

ثالثا" : دراسة أثر عمل خلطة من عصير البندورة وعصير البرتقال في صناعة الجلي:

تبين من خلال نتائج التقييم الحسي المدونة في الجدول١ ان اضافة عصير البرتقال الى عصير البندورة بنسبة ١:١ أدت الى زيادة تقبل طعم الجلي الناتج مقارنة بالجلي المعد من عصير البندورة فقط ،وحصل جلي البرتقال الصافي على أفضل تقبل حسي من بين المعاملات الثلاث بفرق معنوي على مستوى ٥٪.

خلصت نتائج الى امكانية ترويق عصير البندورة بغلي العصير غير الرائق لمدة (١٥) ثانية ،والتبريد والتصفية في أكياس قماش خام، واستخدم العصير الرائق في اعداد جلي مقبول الطعم وبصفات جودة حسية عالية باستخدام ٦٠٪ عصير رائق مع ٤٠٪ سكر ،و٤غم حمض الليمون / كغم سكر مضاف ،وباضافة ٢٢ غم بكتين / كغم عصير مستخدم ،والتركيز وصولا الى ٧٠ ° بركس . أدى عمل خلطة من عصير البندورة والبرتقال الى زيادة تقبل الجلي الناتج.

جدول ١: نتائج التقييم الحسي الترتيبي لتجارب انتاج الجلي

رقم التجربة واسمها	عدد المقيمين	المجموع الترتيبي للعينات في كل تجربة					المجموع الترتيبي من جداول المجموع الترتيبي
		١	٢	٣	٤	٥	على مستوى ٥%
١- تحديد افضل نسبة بكتين (غم/كغم عصير)		١٦غم	١٨غم	٢٠غم	٢٢غم	٢٤غم	
	٣٠	١٣٦ج	٩٧ب	٧٣ب	٦٤أ	٨٠ب	٧٢-١٠٨
٢- جلي خليط عصير البندورة والبرتقال		جلي برتقال	جلي خليط	جلي بندورة			
	٣٠	٤٧أ	٥٩ب	٧٤ج			٥١-٦٩

المجموع الترتيبي من جداول المجموع الترتيبي يؤخذ عند عدد مقيمين (٣٠) وعدد العينات الخاضعة للتقييم

جدول ٢ : نتائج الاختبارات الكيميائية والفيزيائية للجلي قبل وبعد الخزن

الرقم	المنتج	الرقم الهيدروجيني	الحموضة الكلية (%)	المواد الصلبة الذائبة الكلية (بركس)	فيتامين (ج) ملغم/١٠٠غم	نسبة فيتامين (ج) المتبقي (%)	
						من الثمار	من المنتج قبل الخزن
١	ثمار البندورة	٤,٠٨	٠,٥٨٣أ	٤,٥	١٦,٣١	١٠٠	-
٢	الجلي بعد التصنيع	٣,٤١ أ	٠,٦٠ أ	٧٠	٣,٩٠ أ	٢٣,٩١	١٠٠
٣	الجلي بعد الخزن في المختبر (١٦-٢٢س°)	٣,٤٠ أ	٠,٦٠ أ	٧٠	٣,٥٠ أ	٢١,٤٥	٨٩,٧٤
٤	الجلي بعد الخزن في الحاضنة (٣٢س°)	٣,٤١ أ	٠,٦١ أ	٧٠	٣,٣٠ أ	٢٠,٢٣	٨٤,٦١

الاحرف المتشابهة بجانب كل رقم تعني انه لا توجد فروقات معنوية بين القيم على مستوى ٥%

لقد أظهرت تجارب انتاج الجلي من العصير الرائق ، والذي حصل عليه بغلي العصير لمدة ١٥ ثانية ثم تبريده وتصفيته في أكياس من القماش الخام ،ان كمية البكتين المستخلصة في العصير لم تكن كافية لتهلم الجلي ،مما أوجب اضافة ٢٢غم بكتين/كغم عصير رائق للحصول على قوام جيد. وأدت محاولات استخلاص كميات أكبر من البكتين بغلي هريس البندورة و/أو العصير غير الرائق لمدة زمنية تزيد عن (٣٠) ثانية للحصول على عصير غير رائق وجلي معتم. الا ان كمية البكتين التي احتاجها هذا العصير لاحداث قوام هلامي عند تصنيع الجلي كانت أقل بكثير من تلك اللازمة للعصير الرائق (١٠غم بكتين/كغم عصير غير رائق)، ولعل السبب في عدم الحصول على جلي شفاف هو أن الغلي لمدة زمنية تزيد عن ٣٠ ثانية أدى الى تحلل جزئي للمواد العالقة والحصول على دقائق اصغر يصعب تصفيتها بأكياس القماش الخام. وأيا" كان السبب فان هناك ضرورة لاجراء تجارب أخرى لايجاد أفضل معاملة للحصول على عصير رائق يحتوي على نسبة بكتين كافية للتلهم. وقد يؤدي غلي الهريس لمدة زمنية تزيد عن الدقيقتين واستخدام مرشحات Filters بحجم مسامات اصغر الى حل هذه المشكلة عند التفكير في انتاج الجلي على المستوى التجاري.

<u>وقد خلصت الدراسة إلى ما يلي :</u>

١- يجب تجنب مرحلة النضج الأخضر تماماً ومرحلة النضج الأحمر منفردة في صناعة الجلي وذلك لعدم ملائمتها للمنتجات من حيث صفاتها الحسية خاصة الطعم واللون .

٢- أمكن الحصول على عصير رائق بتسخين عصير البندورة لمدة ١٥ ثانية بعد الغليان ثم تبريده وتصفيته في أكياس من القماش الخام وذلك لتصنيع جلي من خليط سكر ٤٠٪ وعصير ٦٠٪ مع ٤غم حمض الليمون /كغم سكر مضاف ، وبإضافة ٢٢ غم بكتين / كغم عصير مستخدم وصولاً لتركيز ٧٠ ° بركس.
٣- الجلي ثابت و يمكن ان يتحمل ضمن ظروف التخزين الطبيعية إذا تم تصنيعه وتعبئته بشكل سليم .
٤- يتطّلب تصنيع الجلي على المستوى التجاري إلي إجراء اختبارات أولية للتصنيع داخل المصنع ، وبشكل عام فإن هذه المنتجات لا تتطلب أجهزة خاصة مما لا يعيق التفكير في تصنيعها على المستوى التجاري .

التوصيات

١- لا بد من تبني هذه الدراسة من قبل مصانع الأغذية وإجراء حملة تسويقية لإدخال جلي البندورة للسوق . تتطلب نجاح تصنيع الجلي من عصير البندورة الرائق إضافة البكتين، ولا بد من إجراء دراسات أخرى لاستخلاص وترويق العصير بحيث يتم الحصول على عصير رائق بمحتوى بكتيني أعلى وعمل توافيق أخرى من السكر والحمض والعصير إن لزم الأمر ، بحيث يتم في النهاية الحصول على جلي بقوام جيد دون إضافة البكتين .
٢- بعد نجاح هذه الدراسة في إنتاج وجلي من ثمار البندورة ، يُوصى بدراسة إمكانية تصنيع منتجات أخرى من ثمار البندورة كقمر الدين والراحة والجوم والخل وغيرها .
٣- إن توفر البندورة بأسعار زهيدة في معظم أشهر السنة يجعل من فكرة تصنيع الجلي على المستوى المنزلي فكرة مناسبة للمستهلكين من ذوي الدخل المحدود .وإن انتشار هذه المنتجات على المستوى الشعبي (عن طريق عمل نشرات إرشادية أو غيرها) ، يُساعد في تخفيف الفائض كما يُساهم في زيادة تقبلها عند تصنيعها على المستوى التجاري .

المراجع

جاسم ، حامد عبد الله ، ١٩٧٨ ، الصناعات الغذائية – الجزء الثاني ، ط١ ، مطبعة جامعة بغداد ، العراق .
الدلالي ، باسل كامل وصادق الحكيم ، ١٩٨٧، تحليل الأغذية ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، العراق
طومسون ، هومر إس . ووليام كيلي ، ١٩٨٥ ، محاصيل الخضر ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر
هارس ، روبرت أس ، وأنديل كارمس ، ١٩٨٥، التقييم الغذائي لطرق تصنيع الأغذية ، مطابع جامعة الموصل ، العراق .
المحمدي ، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم ، ١٩٨٩ ، إنتاج الخضر ، بيت الحكمة للنشر والتوزيع ، العراق
مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم عبدول ، ١٩٨١ ، إنتاج الخضراوات(الجزء الثاني) ، وزارة التعليم العالي ، العراق .

REFERENCES

AOAC,Association of Official Analytical Chemists.1995.Official Methods of Analysis,16th . edition .U.S.A.

Caradec , P.L.and Nelson, P.E.1985.Effect of Temperature on Serum Viscosity of Tomato Juice .J.food Science , 50:1497-1498.

٧-FLEER.1980.Handbook for the Sugar Confectionery Industry .Fleer Corp., U.S.A.

Gould , W. A. 1974. Tomato Production, Processing and Quality Evaluation . The Avi Publishing Company Inc., U.S.A.

Jellinek , G.1985.Sensory Evaluation of Food , Theory and Practice. Eilis Horwood , England .

Larmond , E. 1977.Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food . Minister of Supply and Services , Canada .

Lee,R.1975.Food Analysis , Analytical and Quality Control Methods for the food Manufacturer and Buyer , 3rd. edition.Leonard Hill Books , Great Britain .

Sapers, G.M., Phillips ,J.G. and Divito , A.M.1984.Correlation Between pH and Composition of Foods Comprising Mixture of Tomatoes and Low Acid Ingredients .J.Food Science , 49:233-238.

A STUDY FOR PRODUCING JELLY FROM TOMATO FRUITS

Hasanain, N. A. I.[1]; Jihad M. Quasem[2]; A. S. Mazahreh[3]and A. Al Omari[4]

1- Research Food and Drug Institute, Amman, Jordan.

2- Al-Balqa Applied University, Zarqa University College, Zarqa – Jordan jihadsanar@yahoo.com.

3- Al-Balqa Applied University, Prince Alia'a University College, P.O.Box: 941941 Amman 11194 Jordan mazaherh1960@yahoo.com.

4-3- Aglon Applied University, Aglon University College, Jordan.

ABSTRACT

Tomatoes have a nutritional value similar to many fruits, but differ mainly from typical fruits in their low sugar content. Tomatoes are low in the total solid content than those fruits. This study aimed to investigate the possibility of producing, jellies from tomatoes. Acceptable jelly could be cooked prepared from clarified tomato juice produced by boiling the turbid juice for 15 seconds, then cooling and clarifying via fine mesh cloth. The jelly was Prepared from 60 parts of juice, with 40 parts of sugar containing 4g citric acid/kg added sugar and 22 g pectin /kg juice. The flavor of the jelly was fruity and the texture was good thus no other treatments were needed to increase acceptability.

All developed jelly proved to be stable when stored at room temperature(16-22^{o}C) and at 32^{o}C for 8 weeks as indicated by chemical and sensory testes.

The results of this study revealed the possibility of producing jelly from tomato fruits, but further efforts are needed for commercialization especially in the field of marketing.