*J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 34 (5): 4665 - 4673, 2009*

# A STUDY OF THE POSSIBILITY OF PRODUCING JAM 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.**

## دراسة إنتاج المربى من ثمار البندورة

نصر احمد ابراهيم حسنين[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 التطبيقية

٤– كلية عجلون الجامعية – جامعة البلقاء التطبيقية – عجلون – الأردن

### الملخص

لثمار البندورة قيمة غذائية تشابه الكثير من أنواع الفاكهة، وتختلف عنها بانخفاض نسبة السكريات، مما يجعلها منخفضة في نسبة المواد الصلبة الكلية. و يهدف هذا البحث إلى دراسة إمكانية إنتاج مربي من ثمار البندورة.

و قد أظهرت النتائج إمكانية تصنيع مربى ذي جودة حسية عالية من ثمار البندورة باستخدام نسبة ثمار٦٠٪ إلى نسبة سكر ٤٠٪ وباضافة ٤ غم حمض الليمون/كغم سكر مضاف، وطبخ الخليط وصولا إلى تركيز ٧٠ درجة بركس، وبدراسة المتغيرات التي تؤثر على جودة المربى تبين ضرورة الابتعاد عن مرحلة النضج الأخضر تماما وعدم استخدام مرحلة النضج الأحمر منفردة للحصول على مربى بلون وطعم مقبولين، كما أظهرت نتائج التقييم الحسي الترتيبي أن قبول المربى يزداد عند تصنيعه من ثمار مقشرة ومقطعة على شكل مكعبات ومزال منها البذور. وكانت نسبة ريع المربى الناتج ٦٨% تقريبا من مجموع نسب مكونات السكر والثمار المستخدمة، أي أن نسبة تبخير الماء كانت ٣٠% تقريبا. كما أوضحت نتائج التقييم الحسي لتحديد درجة الإعجاب للمنتجات قبل وبعد الخزن قبولا جيدا للمربي مما يؤكد الجدوى الفنية و الأقتصادية لانتاجها.

### المقدمة

تعد البندورة من أهم محاصيل الخضراوات في الأردن. ولا شك أنه ليس من السهل تنظيم انتاج البندورة بحيث يلبي الإنتاج حاجات الإستهلاك المحلي (الطازج والمصنع) والتصدير دون فائض سيما وان انتاجية الدونم الواحد تتفاوت من عام لأخر. إن وجود فائض من إنتاج البندورة يؤدي إلى تدني أسعارها في الأسواق المحلية إلى مستوى قد يحقق خسارة للمزارع مما يضطره أحيانا إلى إتلاف إنتاجه قبل أوبعد القطاف، وقد بينت بعض المراجع إمكانية تصنيع مربى من ثمار البندورة إذ يعتبر المربى أحد أهم المنتجات الغذائية المستوردة من الخارج (مؤسسة التسويق الزراعي، ١٩٩٥)، فقد بلغ استيراد الأردن من المربيات عام ١٩٩٥ بـ(١٥٥١) طنا بتكلفة ١,٤ مليون دينار.

وتعتبر البندورة مصدرا جيدا للعناصر المعدنية والفيتامينات خاصة فيتاميني أ و ج، كما تعتبر البندورة أساسي في تحضير الكثير من الوجبات في العالم (مطلوب وآخرون،١٩٨١)

أهم الكربوهيدرات الموجودة في البندورة هي السيليولوز والزايلان والأرابينوزيلان بنسبة جيدة ، أما النسبة الأكبر من الكربوهيدات فهي المواد البكتينية التي تشكل حوالي ٥٠٪ من مجموع المواد الكربوهيدراتية في البندورة ويزيادتها تزداد صلابة الثمار وتتحسن جودة معظم منتجات البندورة وصفاتها الفيزيائية (عبد الهادي وآخرون، ١٩٨٩) ، وبشكل عام تتناقص نسبة البكتين الكلي (٠,٢٥% في الثمار الطازجة) وتزداد نسبة البكتين الذائب مع تقدم مرحلة النضج أو بفعل الحرارة والتخزين (Caradec and Nelson,1985) و كذلك تحتوي البندورة علي نسبة قليلة من السكريات الأحادية و خاصة الجلوكوز والفركتوز.

أما الأحماض العضوية في البندورة فأهمها حمض الليمون يليه حمض الماليك وحمض الاسكوربيك (فيتامين ج) بالإضافة إلى آثار من أحماض عضوية أخرى مثل حمض الخليك وحمض اللاكتيك وحمض الفورميك وحمض الجلاكتيورونيك وغيرها وتتأثر نسبة الأحماض العضوية في البندورة بعوامل عديدة كالصنف ومرحلة النضج وظروف الخزن والحرارة والعمليات التصنيعية، هذا و تختلف النسبة المئوية للحموضة الكلية Total Acidity في عصير البندورة ما بين ٤,٢- ٥٪,٢ (دلالي وحكيم، ١٩٧٨).

يعرف المربي بانه المنتج الغذائي المصنع من الفواكه المزال منها الأجزاء غير المناسبة والمقطع و أو المهروسة والمضاف إليها السكر، والمركزة بالطبخ إلى تركيز لا يقل عن ٦٥ درجة بركس Brix، والذي يمتاز بقوام هلامي شبه صلب (مؤسسة المواصفات والمقياس، ١٩٨٦) ,

وتشترط المواصفة الأمريكية أن لا تقل نسبة الفواكه في المربي عن ٤٥ جزء لكل ٥٥ جزء سكر مضاف. أما المواصفة الألمانية فتشترط أن لا تقل نسبة الفواكه عن ٤٥٪ في حالة المربى الممتاز و ٣٥٪ في حالة المربي الاعتيادي، أما المواصفة الأردنية والسعودية فتشترطان أن لا تقل نسبة الفواكه عامة عن ٤٠٪ وفي بعض أنواع المربيات كمربي توت الأرض عن ٣٠٪ (مؤسسة المواصفات والمقاييس، ١٩٨٦) (الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ١٩٨٠).

**أهمية الدراسة ومنطلقاتها:**

يصنع المربى عادة من الفاكهة، وقد ذكرت بعض المراجع مربيات تنتج من خضر ثمرية كمربى الباذنجان، ومربى البندورة، ويبدو أن النكهة الخاصة بالبندورة كانت أحد أهم المشاكل التي حدت من انتشار هذة المربى، لذلك لجأ البعض عند صناعة مربى البندورة إلى إضافة ماء الورد والمستكة (خباز، ١٩٣٥) ، ولجأ آخرون إلى إضافة الزبد، كما استعملت البندورة الخضراء مع عصير الليمون في إنتاج مربى أقرب إلى الليمون منه إلى البندورة من حيث المكونات (Good House Keeping, 1983).

و يهدف هذا البحث إلى دراسة إمكانية إنتاج مربي من ثمار البندورة. إذ ان فكرة استغلال ثمار البندورة في تصنيع المربى قد يكون له مردود اقتصادي جيد ،كما يساهم في التخفيف من مشكلة الفائض ،وبخاصة اذا اصبح المربى سلعة رائجة وتستهلك بكميات كبيرة.

**المواد الخام و طرق العمل**

**المواد الخام المستخدمة:**

تم استخدام بندورة مشتراة من السوق غير معروفة الصنف بمرحلة النضج الأخضر إلى الأخضر المصفر. كما تم شراء كل من السكر و ملح الليمون من السوق المحلي.

**طريقة العمل:**

**أولاً:ايجاد النسبة المناسبة للسكر المضاف:**

تم غسيل ثمار البندورة بالماء الجاري ثم فرزها لأسباعد التالف و الغير جيد من الثمار ثم قطعت الثمار على شكل شرائح ثم عمل خلطات من السكر والبندورة كما يلي:

| رقم الخلطة | نسبة ثمار البندور(%) | نسبة السكر(%) |
|---|---|---|
| ١ | ٧٠ | ٣٠ |
| ٢ | ٦٥ | ٣٥ |
| ٣ | ٦٠ | ٤٠ |
| ٤ | ٥٥ | ٤٥ |
| ٥ | ٥٠ | ٥٠ |
| ٦ | ٤٥ | ٥٥ |

وحفظت الخلطات داخل أوان مغطاة داخل الثلاجة علي درجة حرارة (٦-٨° س) لمدة عشرين ساعة، وبعدها طبخت الخلطات على نار هادئة مع التقليب لحين الوصول إلى تركيز ٧٠ درجة بركس، و

في نهاية فترة الطبخ أضيف محلول مشبع من حمض الليمون لتعديل الرقم الهيدروجيني بحيث يصبح١,٣ وعبئت المربيات على درجة ٨٨ س في برطمانات زجاجية محكمة الإغلاق سعة (٥٠٠ غرام).
وسجلت الملاحظات الخاصة بالصفات الحسية والظاهرية للمربيات، كما أجرى الاختبار الحسي الترتيبي Ranking Test للمربيات المنتجة من الخلطات ٦,٤,٣,٢,١ من قبل ثلاثين مقيما لتحديد درجة التفضيل الكلي للمربيات.

**ثانياً: دراسة أثر مستوى نضج الثمار على جودة مربى البندورة:**

أستخدم في هذه التجربة خمسة مستويات نضج من ثمار البندورة صنف جي أس المزروعة زراعة مكشوفة بالري بالتنقيط في منطقة البقعة، حددت مستويات النضج طبقاً لوصف مطلوب وآخرون (١٩٨١) والمحمدي وجاسم (١٩٨٩) كما يلي:

١- مرحلة النضج الأخضر : تمتاز الثمار في هذه المرحلة باللون الأخضر، وتكون البذور محاطة بطبقة جلاتينية.
٢- 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.
٣- مرحلة بداية التلوين الوردي: تتصف الثمار في هذه المرحلة باللون الوردي إذ يبدأ اللون الأصفر بالإختفاء.
٤- مرحلة النضج الوردي: ويكون اللون الوردي هو السائد مع ظهور اللون الأحمر بشكل بسيط.
٥- مرحلة النضج الأحمر: وتكون الثمار كاملة الإحمرار في هذه المرحلة.

وأتبعت نفس الطريقة في التجربة الأولى في إعداد مربى من كل مرحلة نضج مع استخدام نسبة ثابتة من الثمار والسكر وهي: ٦٠٪ ثمار و ٤٠٪ سكر، وقيمت المنتجات حسياً من حيث اللون والطعم ودرجة التفضيل الكلي كل على حدة باستخدام الاختبار الحسي الترتيبي كما في التجربة السابقة.

**ثالثاً: دراسة أثر إضافة نسب مختلفة من حمض الليمون على صفات مربى البندورة:**

استخدم خليط من مرحلتي النضج الثالثة والرابعة لانتاج مربى بنفس الأسلوب والنسب المستخدمة في التجربة السابقة لعمل خمس خلطات تختلف بنسبة حمض الليمون وكما يلي:

| رقم الخلطة | نسبة الحمض (غم/كغم سكر مضاف) | الرقم الهيدروجيني للمربى الناتج |
|---|---|---|
| ١ | ٢ | ٣,٨ |
| ٢ | ٣ | ٣,٦ |
| ٣ | ٤ | ٣,٤ |
| ٤ | ٥ | ٣,٢ |
| ٥ | ٦ | ٣ |

تم تقييم المربيات حسياً من حيث درجة التفضيل الكلي كما في التجارب السابقة.

رابعاً: دراسة أثر مدة حفظ خليط الثمار والسكر على جودة المربى المنتج:

أستخدمت ثمار البندورة غير محددة الصنف من مرحلتي النضج الثالثة والرابعة مع السكر لعمل خلطات بنسبة ٦٠% و٤٠% سكر تم حفظها في أوان مغطاة داخل الثلاجة (٦- ٨° س) لمدد زمنية مختلفة قبل الطبخ كما يلي:

| رقم الخلطة | مدة الحفظ قبل الطبخ (ساعة) |
|---|---|
| ١ | صفر (الطبخ مباشرة) |
| ٢ | ٣ |
| ٣ | ٦ |
| ٤ | أكثر من ١٢ |

وطبخت الخلطات بنفس الأسلوب المتبع في التجربة السابقة وبإضافة ٤غم حمض الليمون/ كغم سكر مضاف، وتم تقييم المربيات حسياً من حيث درجة التفضيل الكلي وباستخدام الاختبار الحسي الترتيبي كما في التجارب السابقة.

خامساً: دراسة أثر إزالة البذور والقشور من ثمار البندورة على جودة المربى:

حضرت ثلاثة أشكال من الثمار كما يلي:

١- ثمار كاملة بدون إزالة البذور والقشور، قطعت على شكل شرائح.

٢- ثمار مزال منها البذور فقط، حيث تم إزالة البذور بتقطيع الثمار على شكل شرائح وإزالة البذور بالسكين.

٣- ثمار مزال منها البذور والقشور، إذ تم تقشير الثمار بتغطيس الثمار الكاملة في ماء ساخن (٨٠س) لمدة ثلاث دقائق ثم تقشيرها بالسكين وتقطيعها على شكل شرائح وإزالة البذور منها.

وبنفس الأسلوب المتبع في التجربة السابقة وبطبخ خليط الثمار والسكر مباشرة تم تحضير مربى من كل شكل من الاشكال أعلاه وتقييم المربيات الثلاث من حيث درجة التفضيل الكلي باستخدام الاختبار الحسي الترتيبي.

**سادساً: دراسة أثر شكل تقطيع الثمار على التقبل الحسي للمربى:**

لدراسة ذلك تم تقطيع ثمار منزوعة اللب والقشور بالأشكال التالية:

على شكل شرائح سمك ٣-٥ مم.

على شكل مكعبات (١ سم)،

على شكل هريس (باستعمال خلاط كهربائي).

وتم تصنيع مربى بنفس الطريقة والنسب المستخدمة في التجربة السابقة من الأشكال الثلاث كل على حدة، وقيمت هذه المربيات حسياً لمعرفة درجة التفضيل الكلي باستخدام الاختبار الحسي الترتيبي.

**التقييم الحسي:**

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

قدمت العينات المراد تقييمها وهي تحمل أرقاما عشوائية لثلاثين مقيما من أساتذة وطلاب تخصص قسم التغذية والتصنيع الغذائي ، وطلب منهم ترتيب العينات حسب أفضليتها من حيث الجودة الكلية من حيث كل صفة حسية 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 المقومين هم انفسهم قدر المستطاع.

**صفات الجودة الظاهرية:**

تم تقييم الصفات الظاهرية من قبل الباحثين كفحص أولي، ففي المربى تم وصف اللون والرائحة والقوام وحدوث عملية التسكر Crystalization وحدوث عملية انفصال السائل على سطح المربى Syneresis أو تكرمش الثمار أو طفوها للأعلى، كما تم ملاحظة قوام المربى والاحساس في الفم Mouth Feeling وقابلية المربى للدهن Spreading Ability و وجود أية مظاهر أو وجود مواد غريبة على سطح المربى.

**التحليل الاحصائي:** أجرى تحليل احصائي لتحديد الفروقات المعنوية في درجة التفضيل الحسي لمعاملات مختلفة في الاختبار الحسي الترتيبي باستخدام جداول المجموع الترتيبي الخاصة بالاختبار hedonic مستوى ٥٪ ، (Jellinek, 1985 ) وتم حساب معدل القيم الرقمية في هذا الاختبار لتحديد درجة الاعجاب في كل منتج حيث أدخلت البيانات لثلاث مكررات لكل اختبار ا القراءات المختلفة على مستوى ٥%. و اجريء تحليل التباين الأحادي (ANOVA) (Larmond,1977)

## النتائج والمناقشة

**أولاً : إيجاد النسبة المناسبة للسكر المضاف :**

في هذه التجربة التي هدفت إلى إيجاد النسبة المناسبة للسكر المضاف كانت ألوان المربيات المنتجة من جميع الخلطات متماثلة ، وتكوّن القوام الهلامي بشكل جيّد في المربى المنتج من الخلطات الأولى والثانية والثالثة والتي احتوت على نسبة سكر ٣٠، ٣٥، ٤٠% من نسبة خليط الثمار والسكر على التوالي ،وكان القوام الهلامي في المربى المنتج من الخلطة الرابعة (٤٥%سكر ) ضعيفاً ، بينما لم يتكون القوام الهلامي في الخلطات الخامسة والسادسة التي كانت نسبة السكر فيها ٥٠و٥٥% .

وكان الطعم غير مرغوب في المربى المنتج من الخلطات الأولى والثانية لعدم توازن الحلاوة والحموضة ، بينما كان الطعم جيداً في المربى الثالثة ، وكان طعم الحلاوة زائداً في المربيات الرابعة إلى السادسة و التي كانت تحتوي على نسبة سكر (٤٥، ٥٠ ، ٥٥% ) على التوالي .

كما بينت نتائج التقييم الحسي الترتيبي للمربيات المنتجة من الخلطات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤، ٦ المبينة في الجدول (١) وجود فرق معنوي واضح على مستوى ٥ % نحو تقبل المنتج من حيث الحلاوة في الخلطة الثالثة ،وهي ٦٠% ثمار و ٤٠% سكر حيث توافقت فيه الطعم المتوازن بين الحلاوة و الحموضة.

ولعل السبب في تكوّن الهلام في الخلطات الأولى والثانية و الثالثة يعود إلى وجود توازن بين الرقم الهيدروجيني ونسبة السكر ونسبة البكتين عند هذه النسب ، بينما كان القوام الهلامي ضعيفاً في الخلطة الرابعة ولم يتكون القوام الهلامي في الخلطة الخامسة والسادسة بسبب عدم حدوث هذا التوازن.

وبناء على هذه النتائج تم اعتماد نسبة السكر ونسبة الثمار في الخلطة الثالثة لعمل مربى البندورة والتي امتازت بالإضافة للتقبل الحسي الأفضل بطعم جيد تتوافق فيه الحلاوة والحموضة .

وبالرغم من أن المربى أعد من الثمار الكاملة دون نزع البذور والقشور ، لم يبد المقيّمون أي نفور من المربى ، وبدت البذور في المنتج لبعض المقيّمين على أنها بذور سمسم . كما بيّنت نتائج هذه التجربة أن نكهة البندورة لم تكن واضحة ، إذ أظهر المقيّمون إعجابهم بشكل عام بطعم المربى ودهشتهم بعد التقييم من أن المربى الذي تذوقوه مصنوع من البندورة دون أي إضافات أخرى . ولكن السلبية الوحيدة التي أشار إليها المقيّمون هي وجود قطع خضراء داكنة شاذة تعطي عدم تجانس في لون المربى .

**ثانياً : دراسة أثر مستوى نضج الثمار على جودة مربى البندورة :**

وفي صناعة مربى البندورة قد يهمنا اختيار مرحلة النضج التي يكون فيها الرقم الهيدروجيني منخفضاً والحموضة الكلية مرتفعة . كما يهمنا أن تكون المواد الصلبة الذائبة والكلية عالية وأن تكون الثمار متماسكة ، إذ يُتوقع أن يؤدي ارتفاع نسبة المواد البكتينية إلى زيادة قوة الهلام المتكون ، وبقاء أجزاء الثمار متماسكة عند إنتاج المربى .

ومن جهة أخرى قد يكون للفروقات المعنوية في مستوى فيتامين (ج) بين مراحل النضج المختلفة انعكاس ايجابي على المربى من حيث اللون مثلا ( Freedman and Francis,1984) .

**جدول ١ : نتائج التقييم الحسي الترتيبي لتجارب انتاج مربى البندورة**

| رقم التجربة واسمها | عدد المقيمين | المجموع الترتيبي للعينات في كل تجربة | | | | | المجموع الترتيبي من جداول المجموع الترتيبي * على مستوى ٥% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٦ | |
| ١- تحديد نسبة السكر | | ٣٠% | ٣٥% | ٤٠% | ٤٥ % | ٥٥% | |
| | ٣٠ | ١١٠ب | ١١٣ج | ٥٥ أ | ٨٥ب | ٨٧ ب | ٧٢-١٠٨ |
| ٢- مستوى النضج الأمثل | | أخضر | أصفر | أصفر /وردي | وردي | أحمر | |
| تقييم المربي / اللون | ٣٠ | ١٥٠ج | ٩٥ب | ٨١ ب | ٧٢ ب | ٥٢ أ | ٧٢-١٠٨ |
| تقييم المربي / الطعم | ٣٠ | ١٠٩ج | ٧٥ب | ٦٩ أ | ٨١ ب | ١١٦ ج | ٧٢-١٠٨ |
| تقييم المربي / تقبل كلي | ٣٠ | ١٣١ج | ٩٧ب | ٧٨ ب | ٦٩ أ | ٧٥ ب | ٧٢-١٠٨ |
| ٣- أفضل نسبة حمض /كغم سكر مُضاف | | ٢غم | ٣غم | ٤ غم | ٥ غم | ٦ غم | |
| | ٣٠ | ١٢٩ج | ٧٨ب | ٦٦ أ | ٧٩ ب | ٩٨ ب | ٧٢-١٠٨ |
| ٤- مربى طبخ بعد مدد حفظ مختلفة | | صفر | ٣ ساعات | ٦ ساعات | أكثر من ١٢ ساعة | --- | |
| | ٣٠ | ٧١أ | ٨٢ أ | ٧١ أ | ٧٦ أ | --- | ٦١-٨٥ |
| ٥- دراسة أثر إزالة البذور والقشور | | ثمار كاملة | بدون بذور | بدون قشور وبذور | - | --- | |
| | ٣٠ | ٧٨ج | ٥٦ب | ٤٦ أ | - | --- | ٥١-٦٩ |
| ٦- دراسة شكل التقطيع | | شرائح | مكعبات | هريس | - | --- | |
| | ٣٠ | ٥٨ ب | ٤٣أ | ٧٩ ج | - | --- | ٥١-٦٩ |

* الاحرف المتشابهة تعني ان القيم لا يوجد بينها فروقات معنوية على مستوى ٥%.

عند تصنيع مربيات من كل مرحلة نضج على حدة ، لم يكن هناك اختلاف ملموس بين قوام المربيات . فقد ظهر في جميع المربيات القوام الهلامي عند نقطة ٧٠ بركس رغم الاختلاف في نسب البكتين بين مراحل النضج المختلفة بفرق معنوي على مستوى ٥% . كما لم يؤد الاختلاف في الرقم الهيدرجيني والحموضة الكلية إلى التقليل من كمية حمض الليمون المستخدمة بمقدار ذي جدوى اقتصادية . وكذلك لم تؤد

الاختلاف المعنوية بين نسب المواد الصلبة الذائبة والكلية إلى تفاوت ذي بال في نسبة التصافي ، ذلك أنه عند تصنيع المربى من نفس كمية البندورة والسكر ( ١٢٠٠غرام بندورة مع ٨٠٠ غرام سكر ) والحمض من مراحل النضج المختلفة كل على حده ، لم يكن هناك أي فروقات في وزن المربيات الناتجة عند قياسها بميزان يزن لغاية خانة عشرية واحدة .

الصفات الظاهرية للمربيات المنتجة فقد كانت تمتاز بتغاير اللون من الأخضر الداكن في المربى المصنوع من مرحلة النضج الخضراء إلى اللون المشمشي في مرحلتي النضج الثانية والثالثة ، ومال اللون إلى الأحمر في مرحلة النضج الرابعة وأصبح اللون أحمر برّاقا في المربى المصنوع من مرحلة النضج الحمراء .

كما أن هناك تغير واضح في طعم المربى وبخاصة بين المربى المصنوع من مرحلة النضج الأخضر والمربى المصنوع من مرحلة النضج الأحمر .

ونظراً للتغاير في الصفات الظاهرية وبخاصة اللون والطعم بين المربيات، فقد طلب من المقيمين في الاختبار الحسي ترتيب العينات حسب درجة التفضيل من حيث اللون والطعم كل صفة على حدة ، ومن ثم تحديد درجة التفضيل الكلي Overall Quality . وقد أظهرت نتائج هذا التقييم المبينة في الجدول (١) أن اللون الأحمر للمربى كان الأكثر قبولا ، وأن اللون الأخضر القاتم للمربى كان الأكثر رفضاً بفرق معنوي واضح على مستوى ٥% بينما لم تظهر فروقات معنزية في لون المربي الناتجة من الخلطات ٢ و ٣ و ٤ نظرا لتقارب لون ثمار الطماطم في هذة المراحل، ويعتقد بأن انخفاض فيتامين (ج) في مرحلة النضج الأخضر قد يكون سببا في ظهور المربى المنتج من هذه المرحلة بمظهر قاتم ( Freedman and Francis,1984 ) ، بالإضافة للون الأخضر غير المرغوب .

**ثالثا : دراسة أثر إضافة نسب مختلفة من حمض الليمون على صفات مربى البندورة :**

كان الهدف من إضافة نسب مختلفة من حمض الليمون Citric Acid تحديد النسبة التي ينبغي إضافتها إلى المربى لخفض الرقم الهيدروجيني إلى قيم مناسبة للتهلم ، والحصول على طعم حامضي متوازن مع الحلاوة .

وقد بيّن التقييم الأولي للصفات الظاهرية أن قوام الهلام المتكون في الخلطة الأولى المضاف لها ٢ غم حمض الليمون /كغم سكر كان ضعيفا بينما كان القوام جيداً في باقي الخلطات ، حيث أستعملت كميات أكبر.

وعند اجراء التقييم الحسي الترتيبي والمبينة نتائجه في الجدول ١ تبين أن العينة رقم ٣ والمحتوية على نسبة ٤غم حمض الليمون / كغم سكر مضاف كانت الأكثر قبولاً من حيث الجودة الكلية بفرق معنوي على مستوى ٥ % لذلك أعتمدت هذه النسبة في جميع تجارب إنتاج مربى البندورة اللاحقة .

**خامساً : دراسة أثر مدة حفظ خليط الثمار والسكر على جودة المربى المنتج :**

هدفت هذه التجربة لدراسة أثر مدة حفظ خليط الثمار والسكر على جودة المربى خاصة تأثير ذلك على عملية تكرمش الثمار . بينت نتائج التقييم الحسي الترتيبي المبينة في الجدول (١) للعينات المقدمة للمقيمين عدم وجود فروقات حسية معنوية بين المعاملات . كما أن الصفات الظاهرية كانت متشابهة ، ( ولم يُلاحظ أي تكرمش للثمار ) ، ولذلك فقد تم اعتماد المعاملة الأولى وهي طبخ السكر والثمار مباشرة لتوفير الوقت وتجنب أي تغيّرات كيميائية أو ميكروبية سلبية .

**سادساً : دراسة أثر إزالة البذور والقشور من ثمار البندورة على جودة المربى :**

بيّنت نتائج التقييم الحسي الترتيبي كما هو واضح في الجدول (١) بأن المربى المنتج من الثمار منزوعة البذور والقشور كان أفضل المعاملات التي شملت المربى المصنوع من كامل الثمار والمربى المصنوع من الثمار منزوعة البذور فقط وذلك بفرق معنوي على مستوى ٥% . وتميّز هذا المربى بلون برّاق ومظهر جذاب أكثر من غيره ، لذلك تم اعتماد تصنيع المربى من الثمار منزوعة البذور والقشور .

ولا بد من الإشارة هنا إلى أن عملية إزالة البذور والقشور كانت عملية صعبه عند إجرائها يدويا . ويمكن تصور إزالة البذور ميكانيكيا في المصانع بتقطيع الثمار المقشره إلى شرائح بسمك صغير واستعمال الطرد المركزي لفصل البذور عن الأجزاء اللحميه ذات الحجم والكثافة الأعلى ،أو تطوير مكائن خاصة لهذا الغرض .

**سابعاً : دراسة أثر شكل تقطيع الثمار على التقبل الحسي للمربى :**

تبيّن من خلال نتائج التقييم الحسي الترتيبي المُبيّنة في الجدول (١) ، ان المربى المصنوع من الثمار المقطّعة على شكل مكعبات كان الأكثر قبولاً بفرق معنوي على مستوى ٥% وتميّز هذا المربى بطعم جيد

مقارنة مع الطعم غير المرغوب للمربى المصنوع من الثمار المهروسة و التي كانت الأسوء. وقد تم اعتماد تصنيع المربى مقطعاً على شكل مكعبات بناءً على هذه النتائج .

جدول ٢ : نتائج التقييم الحسي لتحديد درجة الاعجاب قبل وبعد الخزن.

| الرقم | طبيعة المنتج المقيم | المربى | |
|---|---|---|---|
| | | المعدل* | التعبير اللفظي |
| ١ | المنتج بعد التصنيع | ٧,٦٨ | يعجبني بدرجة أكثر من المتوسطة |
| ٢ | المنتج بعد الخزن في المختبر (١٦-٢٢س°) | ٧,٦٢ | |
| ٣ | المنتج بعد الخزن في الحاضنة (٣٢س°) | ٧,٦٣ | |

* الاحرف المتشابهة تعني ان القيم لا يوجد بينها فروقات معنوية على مستوى ٥%.

إذ تشبه البندورة العديد من الفواكه في محتواها من الفيتامينات والمعادن والاحماض ،وتختلف عنها بانخفاض نسبة السكريات ،مما يكسبها طعما مختلفا عن معظم الفواكه ،ويجعل استعمالها كخضار هو الدراج.

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 السنة ،ويوجد فائض في الانتاج، تمتاز البندورة بأسعار زهيدة مقارنة بأسعار الفواكه. ورغم انخفاض نسبة المواد الصلبة الكلية فيها الى ٥% .

وكان متوقعا ان تشكل نكهة البندورة أحد العوائق الرئيسية في تقبل منتجات المربى ،ذلك ان طبيعة نكهة البندورة لا تتوافق وطعوم الفواكه ،وهذا ما حدث فعلا عند تصنيع مربى من مرحلة النضج الحمراء منفردة ،حيث كان الطعم مرفوضا جدا .اما عند استعمال خليط من ثمار البندورة من شتى مراحل النضج كانت نكهة المربى مقبولة ،وكان لا بد من تجنب مرحلة النضج الخضراء لتسببها في لون غير مرغوب للمربى المنتج.وهذا قد يشير الى اختلاف طبيعة وربما تركيز النكهة في مراحل النضج المختلفة .ومن الواضح ان عملية الطهو أدت الى الحصول على النكهة المقبولة ،اذ قد يعزى اختفاء نكهة البندورة الى عوامل غير التبخر خلال عملية الطهو، عند استعمال البندورة الناضجة تماما (الحمراء) لم يجدي ذلك نفعا ،لذا يرجح ان تفاعلات معينة تحصل خلال عملية الطبخ بوجود السكر وبارتفاع درجة الحرارة بواقع ٥ درجات مئوية فوق درجة غليان الماء قد يكون اهمها تفاعلات الاسمرار Browning Reactions وما يرافقها من تشكل لمواد النكهة ساعدت في انتاج مربى بطعم مقبول بدرجة جيدة.

ومن النتائج الملفتة للنظر في هذا البحث ان وجود البذور والقشور لم يؤثر سلبيا على التقبل الحسي للمربى ،وهذه النتيجة لها اهمية عملية اذ قد لا يكون من السهل عمليا ازالة البذور من ثمار البندورة المقطعة.

ومن النتائج العملية ذات الفائدة في تجارب انتاج المربى ان اختلاف الاصناف لم يكن له أثر يذكر على طريقة التصنيع وعلى جودة المنتج ،وهذه النتيجة تتوافق مع نتائج الصفات الحسية والظاهرية لثمار الأصناف المختلفة ،اذ لم يكن بينها فروقات عملية واضحة.

خلصت نتائج تجارب المجموعة الأولى إلى إمكانية تصنيع مربى بصفات حسية عالية من ثمار البندورة باستخدام نسبة ٦٠% سكر إلى ٤٠% ثمار بندورة مقطعة على شكل مكعبات ومُزال منها البذور والقشور ، وبإضافة ٤غم حمض الليمون /كغم سكر مُضاف ، والتركيز وصولا إلى ٧٠ بركس . وكان لا بد من تجنّب مرحلة النضج الأخضر تماما لتسببها في لون غير مقبول للمربى ، ومرحلة النضج الأحمر منفردة لتسببها في طعم غير مرغوب .

**الأستنتاجات**

أجريت هذه الدراسة لمعرفة إمكانية الحصول على مربى من ثمار البندورة . وقد خلصت إلى ما يلي :

١- يمكن الحصول على مربى جيد من ثمار البندورة بعمل خلطة من الثمار المقطعة والسكر بنسبة ٦٠% ثمار إلى ٤٠% سكر وبإضافة ٤غم حمض الليمون / كغم سكر مضاف والطبخ لحين الوصول إلى تركيز ٧٠بركس .

٢- يجب تجنب مرحلة النضج الأخضر تماما ومرحلة النضج الأحمر منفردة في صناعة المربى وذلك لعدم ملائمتها للمنتجات من حيث صفاتها الحسية خاصة الطعم واللون .

٣- إزالة البذور والقشور يزيد من قبول مربى البندورة . واستعمال أصناف مختلفة من البندورة لا يؤثر على جودة وتقبله الحسي . و يلاحظ أن الصفات الحسية لمنتج المربى تكون ثابتة اثناء التخزين بعد تصنيعها و تعبئتها بشكل سليم.

**التوصيات**

١- لا بد من تبني هذه الدراسة من قبل مصانع الأغذية وإجراء حملة تسويقية لإدخال مربى البندورة للسوق .

٢- بعد نجاح هذه الدراسة في إنتاج مربى من ثمار البندورة ، يُوصى بدراسة إمكانية تصنيع منتجات أخرى من ثمار البندورة،كالجلي و قمر الدين والراحة و والخل وغيرها .

٣- إن توفر البندورة بأسعار زهيدة في معظم أشهر السنة يجعل من فكرة تصنيع المربى على المستوى المنزلي فكرة مناسبة للمستهلكين من ذوي الدخل المحدود .وإن انتشاره على المستوى الشعبي ( عن طريق عمل نشرات إرشادية أو غيرها ) ، يُساعد في تخفيف الفائض كما يُساهم في زيادة تقبله عند تصنيعها على المستوى التجاري .

## المراجـــــع


أ- المراجع العربية :

١- خباز ، ماري ، ١٩٣٥ ، فن الطبخ ، بيروت ، لبنان .

2 - الدلالي، باسل كامل وصادق الحكيم ، ١٩٧٨، تحليل الأغذية ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، العراق. ٣- عبد الهادي ، عبد الاله مخلف وعدنان مطلوب ويوسف يوسف ، ١٩٨٩ ، عناية وتخزين الفواكه والخضر ، بيت الحكمة للنشر والتوزيع ، العراق .

٤- مؤسسة التسويق الزراعي ، أراء حول حول المنتوجات الزراعية المصنعة في الأردن ، عمان ، ١٩٩٥ .

٥- مؤسسة المواصفات والمقاييس ، المواصفات القياسية الأردنية للمربى والجلي ، عمان ، ١٩٨٦.

٦- المحمدي ، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم ، ١٩٨٩ ، إنتاج الخضر ، بيت الحكمة للنشر والتوزيع ، العراق

٧- مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم عبدول ، ١٩٨١ ، إنتاج الخضراوات( الجزء الثاني) ، وزارة التعليم العالي ، العراق .

٨- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ، المربى والجلي والمرملاد ، السعودية ، ١٩٨٠.

ب- المراجع الأجنبية **References**

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

١٠- Good Housekeeping Institute .1983.Complete Book of Home Preserving , 2nd . edition. Ebury Press, London.

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

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

# A STUDY OF THE POSSIBILITY OF PRODUCING JAM 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.**

## ABSTRACT

Tomatoes have a nutritional value similar to that of many fruits, but differ mainly from typical fruits in their low sugar content, rendering tomatoes low in the total solid content.

This study aimed to investigate the possibility of producing jams from tomatoes.

The results of the study revealed that feasibility of producing jam from tomatoes by cooking a mixture of 60 parts of peeled removed seeds cut tomato fruits, with 40 parts of sugar and 4g citric acid/kg added sugar to reach70 Brix. Green mature fruits must be excluded because they produce unfavorable color and taste. Also, over-ripping tomato fruits (full red color) should not be used alone due to unfavorable flavor.

The results of sensory evaluations showed that acceptability of jam increased when jam was produced from skinned and deseeded tomatoes. Developed jam proved to be stable when stored at room temperature for 8 weeks.

In conclusion, it could be produced a good jam from tomato fruits, but further efforts are needed for commercialization especially in the field of marketing.