

دراسة كيميائية لمركبات عصير الرمان المحضرة مخبرياً والتجارية

هبة ميعاري (1) * وأكرم الأحمد (1) ومحمد العظم (1)

(1). قسم تقانات الهندسة الغذائية، كلية الهندسة التقنية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*للمراسلة: هبة ميعاري، البريد الإلكتروني: hibameary@gmail.com، هاتف: 0930045657).

تاريخ الاستلام: 2023/10/9

تاريخ القبول: 2024/04/21

الملخص

استعمل في هذا البحث صنفين من ثمار الرمان (*Punica granatum*) الطازجة وهما الفرنسي الحلو والبلدي الحامض التي جمعت من الأسواق المحلية في مدينة حلب. وثلاث عينات دبس الرمان التجاري المأخوذة من أسواق حلب أيضاً، تم تكثيف عصير الرمان للصنفين المدروسين باستخدام طريقتين، الأولى كانت الطريقة التقليدية (الغليان بالأوعية المفتوحة)، والثانية تحت التفريغ عند درجة حرارة 55°C وضغط (500 mm bar-)، ثم دُرست بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والحسية للعينات المدروسة، تبين تفوق طريقة تحت التفريغ على طريقة الغليان بالأوعية المفتوحة في كلا الصنفين الحلو والبلدي حيث ارتفعت نسبة السكريات في طريقة تحت التفريغ عن طريقة الأوعية المفتوحة إذ بلغت (63.27±1.96 و 60±1.73)% على التوالي للصنف الفرنسي، والأمر ذاته بالنسبة للفينولات حيث تفوقت طريقة تحت التفريغ على طريقة الأوعية المفتوحة إذ بلغت (1997.7±26.73 و 1518±9.17) ملغم حمض غاليك/100غم على التوالي للصنف الفرنسي، في حين تفوقت نسبة الحموضة في الصنف البلدي بطريقة تحت التفريغ على طريقة الأوعية المفتوحة إذ بلغت (10.07±0.41 و 9.38±0.14)% على التوالي، وبناءً على ما سبق تبين أن دبس الرمان المصنع بتقنية تحت التفريغ حافظ على صفاته الفيزيوكيميائية والحسية بدرجة أفضل من تلك المصنعة بالأوعية المفتوحة، لذا ينصح بهذه الطريقة في تكثيف عصير الرمان، وادى مقارنة نتائج الاختبارات الفيزيوكيميائية المنفذة والحسية لكل من العينات المخبرية والتجارية أوضحت النتائج تفوق العينات المخبرية بكلا الطريقتين والصنفين على عينات السوق في جميع الاختبارات المنفذة كما تبين لنا استخدام الملونات الصناعية في إحدى العينات.

الكلمات المفتاحية: دبس الرمان المخبري، دبس الرمان تحت التفريغ، الغليان، دبس الرمان

التجاري، عينات أسواق.

المقدمة:

يتميز الرمان باحتوائه على العديد من المركبات الحيوية ذات الفائدة الصحية الكبيرة لجسم الانسان، وهذه المواد تتركز في أجزاء ثمار الرمان كالعصير والقشور، تعود أهمية هذه المركبات كونها تمتلك خصائص علاجية من جهة كالقدرة على منع التأكسد ومقاومة الجذور الحرة التي لها دور كبير في تطور الكثير من الأمراض الخطيرة كالسرطان وانسداد الشرايين، وهذه المركبات متمثلة بالمركبات الفينولية والأنثوسيانينات والتانينات وغيرها التي تساهم جميعها في النشاط المضاد للأكسدة (عبد البر وصادق، 2020). كما أن هذه المركبات الحيوية تمد جسم الانسان بالطاقة والمناعة لمقاومة الكثير من الأمراض، إذ تحتوي على نسبة جيدة

من السكريات البسيطة كالغلوكوز والفركتوز، مما يجعل منها مصدراً جيداً للتغذية والطاقة، بالإضافة إلى غناها بالبوتاسيوم وحمض الأسكوربيك (فيتامين C)، والنياسين (فيتامين B₃)، والكثير من المركبات الفعالة الذائبة في الدهون كالستيرولات والستيرويدات النباتية (حسن 2020). كما يتميز الرمان باحتواءه على الكثير من المعادن الهامة كالكالسيوم، والمغنسيوم، والبوتاسيوم، والزنك، الأمر الذي أعطى ثمار الرمان تلك الأهمية التغذوية والصحية (Gil M;Tomas B, 2000).

يعتبر دبس الرمان أحد منتجات الرمان الذي انتشر على نطاق واسع في السنوات الأخيرة، ذات القيمة الغذائية العالية وهو يتمتع بقوام سميك ونكهة منعشة ولون داكن تأتي حلاوته من تركيز الفاكهة من السكريات الطبيعية (الغلوكوز والفركتوز) (Dhumal et al., 2015). كما يحتوي على نسبة أعلى من المعادن ومضادات الأكسدة من عصير الرمان الطازج (et al., 2021). (Dargham).

كما أثبتت بعض الدراسات أن محتوى الفينولات في العينات المنزلية كانت أعلى من العينات التجارية حيث تمت المحافظة على الفينولات في العينات المنزلية بشكل أكثر فعالية وذلك بفضل تقنيات الانتاج التي تتميز بعدم اضافة أي مواد حافظة مثل السكر او الستريك او بسبب مشاكل الغش في بعض العلامات التجارية الناتجة عن إضافة عصائر منخفضة التكلفة بالنسبة لعصير الرمان (Dargham et al., 2021).

أكد الباحث شريف وزميلته عام (2020) في دراسة على الصنف السوري للرمان (اللفان) أن درجة الحرارة الأمثل لتحضير الدبس بطريقة التكثيف تحت التفريغ لعصير الرمان هي (60) درجة مئوية وذلك عند تطبيق ضغط تفريغ قدره 30 ملم/ زئبق. أكد الباحث Paul وزميله عام (2012) بأن طريقة التركيز تحت التفريغ تحافظ على نسبة أعلى من فيتامين C في دبس الرمان الناتج وذلك بالمقارنة مع التكثيف بالغليان لأن ارتفاع الحرارة المستخدمة والمدة الزمنية اللازمة لعملية التكثيف تعمل على زيادة تفكك فيتامين C وفقدان حوالي 40%.

درس الباحث شمائل وزملاؤه عام (2020) التركيب الكيميائي لدبس الرمان من الأصناف العراقية والمنتج بطريقة الغليان، أنه يحتوي على (72.5%) من المادة الصلبة الذائبة، (70.65%) من السكريات، و pH (3.41)، ونسبة الحموضة (5.12%)، ونسبة الرماد (2.57%)، وقيمة اللزوجة (87.88) cp.

قام الباحث Bulent وزملاؤه عام (2022) بدراسة لمنتجات دبس رمان المأخوذة من السوق التركي ل 18 عينة كان منها 17 عينة دبس رمان صناعي ووجد فيها أن نسبة الحموضة تراوحت من (2.65-7.58)% وكمية الهيدروكسي ميتيل فورفورال تراوحت من (8.60-103.60) مغ/كغ وكمية الفينولات أيضاً تراوحت من (123.54-1526.21) مغ/كغ أما العينة الأخيرة من العينات الثماني عشر فكانت عينة دبس رمان منتج بطريقة التكثيف تحت التفريغ اذ بلغت فيها نسبة الحموضة والهيدروكسي ميتيل فورفورال وكمية الفينولات (5.58%-4.58 مغ/كغ-9566.95 مغ/كغ) على التوالي.

أشارت الدراسات التي قام بها Barreiro وزملاؤه عام (1997) إلى أن المعاملات الحرارية المستخدمة في تركيز العصائر تؤدي الى العديد من التغيرات الفيزيوكيميائية والتي تؤثر على مواصفات العصير المركز الناتج كتغيرات اللون وتدهور الصبغات وخاصة الكاروتينات والانتوسيانينات والكلورفيل والإسمرار الناتج عن تفاعل ميلارد والإسمرار الأنزيمي وأكسدة حمض الأسكوربيك.

في دراسة أنجزها Dhumal عام (2015) حيث قام بتحضير مركبات عصير الرمان باستخدام طرائق حرارية مختلفة وقيم خصائصها الفيزيوكيميائية فتوصل خلالها إلى أن استخدام التكثيف تحت التفريغ هي الطريقة الأمثل لتحضير مركز عصير الرمان مقارنة مع باقي طرائق التركيز المختلفة.

قام Dhumal عام (2015) بدراسة تأثير طرائق التركيز في التركيب الكيميائي لعصير الرمان خلال عملية التكتيف ولاحظ زيادة في نسبة الحموضة الكلية والمادة الصلبة الذوابة الكلية والسكريات وانخفاض في المحتوى الرطوبي فبلغت نسبة الرطوبة 24.46% عند استخدام التركيز تحت التفريغ.

أهمية البحث وأهدافه :

نظرا لتوفر ثمار الرمان في فصل الخريف فقط وصعوبة حفظها على مدار العام و لما تتمتع به هذه الثمار ومنتجاتها من القيمة التغذوية والفوائد الصحية مما يجعل الإقبال على استهلاكها يزداد في البيئة السورية والوطن العربي لذلك كان لابد من زيادة إنتاج عصائر الرمان وتصنيع المركّزات منها وهو ما يسمى دبس الرمان بالطريقة الصحيحة حيث ان تصنيع عصير الرمان يتم بطريقة بدائية تسيء الى تركيبه الكيميائي وتفقده جزء كبير من القيمة التغذوية والفوائد الصحية.

ولندرة الدراسات المحلية حول هذا الموضوع بالنسبة للأصناف المحلية كان هدف البحث يتمثل فيما يلي:

- دراسة تأثير تقانات تكتيف عصير الرمان باستخدام الطريقة التقليدية (الغليان) والتركيز تحت التفريغ في بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للمركّزات الناتجة.
- مقارنة خصائص دبس الرمان الطبيعي المحضر مخبرياً مع خصائص دبس الرمان التجاري المطروح في الأسواق المحلية.

مواد البحث وطرائقه:

المواد:

استعمل في هذا البحث نوعين من ثمار الرمان (*Punica granatum*) الصنف البلدي (الحامض) والفرنسي (الحلو)، والتي تم الحصول عليها من الأسواق المحلية لمدينة حلب بالإضافة الى ثلاث عينات دبس رمان تجارية مأخوذة أيضاً من السوق المحلية.

- الصنف البلدي: ذو الحجم المتوسط والطعم الحامض والقشرة الصفراء وحباته لونها وردي فاتح وبذورها قاسية ذات لون أصفر فاتح.
- الصنف الفرنسي: ذو الحجم الكبير والطعم الحلو والقشرة الحمراء أما حباته فهي ذات لون أحمر دموي ببذور طرية ذات لون أحمر وردي.

طرائق العمل:

- فرزت الثمار واستبعدت ذات الإصابات الحشرية والميكانيكية وأخذت الثمار السليمة ثم غُسلت بالماء النظيف وتُشفت بقطعة قماش نظيفة ومن ثم فُصلت الحبات يدوياً مع إزالة الأغشية الموجودة بين الحبات وعُصرت الثمار بواسطة خلاط كهربائي ثم تمت عملية تصفية العصير باستخدام مصفاة ذات ثقوب ناعمة جداً للتخلص من البذور وبقايا النقل، تم بعد ذلك تعبئة العصير في عبوات نظيفة وجافة وتم تحضير المركّزات بالطريقتين.

تحضير مركّزات عصير الرمان المخبرية:

- الطريقة الأولى: التركيز بالطريقة التقليدية (الغليان بالأوعية المفتوحة عند الضغط الجوي): تم تركيز عصير الرمان وتبخير الماء منه بالتسخين في وعاء من ستانلس ستيل مفتوح عند الضغط الجوي النظامي، وتم إيقاف الحرارة عندما بلغت نسبة المواد الصلبة الذائبة (69%)، ومن ثم تم تعبئة المكثف في عبوات زجاجية مغلقة لإجراء الاختبارات الفيزيوكيميائية والحسية بمعدل ثلاث مكررات لكل اختبار.

- الطريقة الثانية: التركيز تحت التفريغ : تم تركيز العصير ضمن فرن تجفيف تحت تفريغ عند درجة حرارة (55°C) وضغط 500 mm bar -، حتى وصول التركيز النهائي إلى (69%)، ومن ثم التعبئة لإجراء الاختبارات الفيزيوكيميائية بمعدل ثلاث مكررات لكل اختبار.

الاختبارات

الاجهزة والأدوات المستخدمة:

استُخدم في هذا البحث الأجهزة الآتية:

- 1- جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية UV-Vis-Spectrophotometer إنتاج شركة DNB التايوانية.
- 2- جهاز الرفرراكتوميتر إنتاج شركة KRÜSS الألمانية.
- 3- مقياس pH رقمي إنتاج شركة EZDO التايوانية.
- 4- ميزان بدقة 0.01 g إنتاج شركة AND الصينية.
- 5- خلاط كهربائي مغناطيسي إنتاج شركة Lab Tech الصينية.

المحاليل المستخدمة:

استعملت مجموعة من المواد الكيميائية النقية هندية المنشأ لإنجاز هذا البحث وهي وهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) وطرطرات الصوديوم والبوتاسيوم ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) وكاشف فولين ($\text{C}_{10}\text{H}_5\text{NaO}_5\text{S}$) وحمض الغاليك ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_5$) وكربونات الصوديوم اللامائية (Na_2CO_3) حمض الأوكزاليك ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) وصبغة الاندوفينول ($\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_2\text{NO}_2$) وكبريتات النحاس (CuSO_4) وأزرق الميتيلين ($\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{ClN}_3\text{S}$).

ثالثاً: دراسة بعض الصفات الفيزيوكيميائية لدبس الرمان (المخبري) والتجاري (الموجود في السوق):

قُيِّمت بعض الخواص الفيزيوكيميائية لدبس الرمان المخبري والتجاري وهي (نسبة المواد الصلبة الذائبة ونسبة الحموضة الكلية مقدرة كحمض الليمون والرماد واللزوجة والـ pH والسكريات المُرجعة والفينولات الكلية والكشف عن وجود الملونات الصناعية).

طرائق التحليل:

1. تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة (Brix):

قُيِّمت نسبة المواد الصلبة الذائبة في العينات بواسطة جهاز الرفرراكتوميتر الإلكتروني، عند درجة حرارة (20±2°م)، حسب طريقة (Jamaludin^(b) et al., 2016).

2. تقدير نسبة الرماد:

قُدِّرَت نسبة الرماد بطريقة الترميد حسب (Jamaludin^(a) et al., 2016).

3. تقدير رقم الحموضة pH:

قُدِّرَ رقم الحموضة باستخدام جهاز الـ pH رقمي إنتاج شركة EZDO التايوانية وسُجِلَت القراءة الظاهرة على شاشة الجهاز حسب طريقة (Jamaludin^(b) et al., 2016).

4. تقدير السكريات المُرجعة:

قُدِّرَت نسبة السكريات المُرجعة بطريقة فهلنغ باستخدام طريقة Lana and Eynon وذلك بالمعايرة بمحلول فهلنغ (AOAC, 2000).

5. تقدير نسبة الحموضة الكلية:

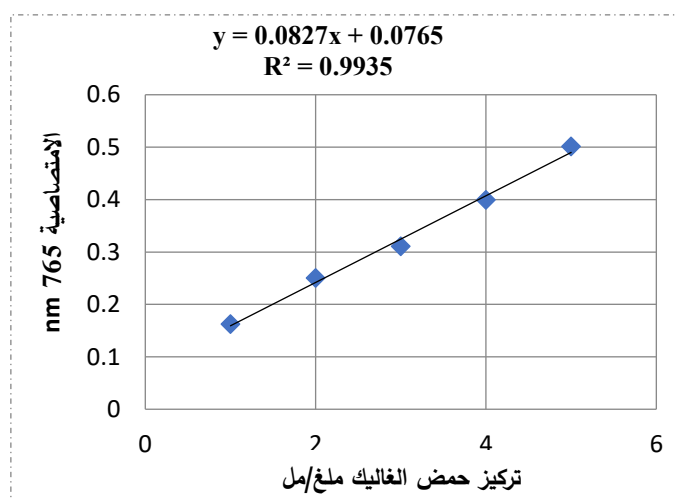
قُدرت نسبة الحموضة الكلية وفق (Nelson, 2009) بالمعايرة اللونية بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه 0.1N، وتم تحديد نقطة نهاية المعايرة باستخدام الكترود pH.

6. تقدير اللزوجة:

قُدرت اللزوجة باستخدام جهاز قياس اللزوجة بروكفيلد باستخدام سبندل R7 وتم التعبير عن النتيجة بوحدة سنتي بوير cp

7- تقدير الفينولات الكلية:

قُدرت نسبة الفينولات الكلية بطريقة Folin-Ciocalteu، وفق (Kong et al., 2018) على أساس حمض الغاليك، حيث تم تحضير سلسلة محاليل عيارية من حمض الغاليك بتركيزات (1-2-3-4-5) مل/مغ وقُيست الامتصاصية بجهاز السبيكتروفوتوميتر عند طول موجة 765 nm.



الشكل (1): المنحنى القياسي لحمض الغاليك

8- الكشف عن وجود ملونات صناعية:

يؤخذ حجم كاف من الدبس ويضاف له حمض الخل الثلجي ويغلي مع خيط من الصوف الابيض ثم يرفع الخيط الملون ويغسل بالماء جيدا حسب (Kamis et al., 2022). وتم اجراء مسح طيفي للألوان أيضا باستخدام السبيكتروفوتوميتر.

التحليل الإحصائي:

نُفذت التجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بمعدل ثلاث مكررات وتمت مقارنة المتوسطات باستخدام قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عن مستوى معنوية، باستخدام برنامج Genstat V12.0 .

النتائج والمناقشة:

- مراكز عصير الرمان المخبرية لصنفي (البلدي والفرنسي) بطريقتي التكتيف (الغليان وتحت التفريغ) وعينات دبس الرمان التجارية:

بينت نتائج دراسة التركيب الكيميائي لدبس الرمان الحلو والبلدي الحامض المدروس في الجدول (1) أن نسبة الحموضة ارتفعت في الصنف البلدي لكلا المعاملتين (الغليان وتحت التفريغ) ولا يوجد فروق معنوية عند حد ثقة 95% بين الطريقتين اذ بلغت (9.38 و 10.07)% على التوالي، في حين كانت الفروق أكثر معنوية في طريقة التركيز تحت التفريغ للصنف الفرنسي عنها في طريقة الغليان حيث كانت القيم (5.44 و 5.01)% على التوالي، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج عبد البر وصادق، (2020) حيث بلغت نسبة الحموضة الكلية في دراستهما لدبس الرمان بطريقتي الغليان وتحت التفريغ (5.12-5.88)% على التوالي، ذلك لأن

تخفيض درجة الحرارة المطبقة في عملية التركيز تحافظ على نسبة أعلى من الحموضة العضوية في الدبس الناتج حيث تساهم هذه الحموض في التأثير على الصفات الحسية للفاكهة ومنتجاتها وفق (Poyrazoglu *et al.*, 2002). أما بالنسبة لعينات السوق فنلاحظ تفوق العينات المخبرية على عينات السوق الثلاث حيث كانت العينة الثانية أقل حموضة من جميع العينات المخبرية والتجارية وكانت خارج حدود المواصفة السورية الخاصة بدبس الرمان رقم 2127 عام (1999) م، أما العينتان الأولى والثالثة فكان بينهما فرق واضح إذ بلغت نسبة الحموضة فيهما (5-8.4)% على التوالي. يبين الجدول (1) التركيب الكيميائي لدبس الرمان الفرنسي الحلو والبلدي الحامض المدروس:

الجدول (1): التركيب الكيميائي لدبس الرمان الفرنسي الحلو والبلدي الحامض وعينات السوق.

المعاملات	السكريات %	الحموضة %	الفينولات ملغم/100 غم
بلدي	غلبيان	56.03 ± 2.9^b	9.38 ± 0.14^a
	تحت التفريغ	59 ± 1.73^{ab}	10.07 ± 0.41^a
فرنسي	غلبيان	60 ± 1.73^{ab}	5.01 ± 0.54^c
	تحت التفريغ	63.27 ± 1.96^a	5.44 ± 0.59^b
L.S.D	الأصناف	3.351	0.741
	طرائق التركيز	3.351	0.741
	الأثر المشترك	4.739	1.048
عينات السوق	1	50.9 ± 0.930^a	5.0 ± 0.140^b
	2	52.9 ± 0.822^a	4.8 ± 0.049^b
	3	52.1 ± 0.333^a	8.4 ± 0.489^a
	l.s.d.	2.035	0.728

*اختلاف الأحرف في العمود الواحد يدل على وجود فروق معنوية

لنلاحظ لدى تقدير كمية المركبات الفينولية في صنفين البلدي والفرنسي تفوق طريقة التكتيف تحت التفريغ معنوياً على طريقة الغليان، وهذا كان يقارب القيم التي توصل اليه (Mahmoud. *et al* (2017 إذ بلغت (3463.33-3763.33) ملغم/100غم للمعاملتين تحت التفريغ والغليان على التوالي، وذلك لأن الفينولات الكلية تتأثر بالحرارة المرتفعة والمدة الزمنية الطويلة التي تعمل على تدهور المركبات الفينولية، حيث أن شروط عملية التبخير من درجة الحرارة والمدة الزمنية لها تأثير كبير في الحفاظ على الفينولات الكلية (Bazaria, and Kumar.,2016). وهذا يُفسر ارتفاع كمية الفينولات في دبس الرمان المحضر بطريقة تحت التفريغ، وقد كانت قيم الفينولات الكلية في الصنف الفرنسي بالطريقتين أعلى منها في الصنف البلدي، بينما وجد في عينات السوق أن كمية الفينولات منخفضة جداً مقارنة مع العينات المخبرية إذ ظهرت الفروق المعنوية بشكل واضح حيث كانت العينة الأولى تحتوي على أقل نسبة من الفينولات أما في العينة الثانية والثالثة بلغت كمية الفينولات فيهما (71.8-83.1) ملغم/100غم وهنا نلاحظ الفرق الكبير بين العينات المخبرية وعينات السوق، وقد توافقت هذا في دراسة لعينات دبس الرمان التجارية والمنزلية حيث وجد أن العينات المنزلية تحتفظ بالمركبات الفينولية أكثر من العينات التجارية إذ بلغت في العينات المنزلية لثلاث عينات (4432-4160) ملغم حمض غاليك/100غم على التوالي وبلغت في عينتين من الدبس التجاري (986-1008) ملغم/100غم (Dargham *et al.*, 2021).

كما أثبتت بعض الدراسات الأخرى أن محتوى الفينولات في العينات المنزلية كانت أعلى من العينات التجارية حيث تمت المحافظة على الفينولات في العينات المنزلية بشكل أكثر فعالية وذلك بسبب تقنيات الإنتاج التي تتميز بعدم إضافة أي مواد حافظة مثل السكر أو الستريك أو بسبب مشاكل الغش في بعض العلامات التجارية الناتجة عن إضافة عصائر منخفضة التكلفة بالنسبة لعصير الرمان (Dargham *et al.*, 2021).

أما فيما يتعلق بنسبة السكريات فيلاحظ من الجدول (1) التفوق المعنوي لسكريات دبس الرمان الصنف الفرنسي المعامل بطريقة تحت التفرغ مقارنة مع طريقة الغليان وتوافق ذلك مع الدراسة في عبد البر وصادق، (2020)، وتفق معنوياً عن الصنف الآخر المدروس، وعند دراسة السكريات في عينات السوق وجدنا أن نسبة السكريات فيها أقل بمقدار بسيط عن العينات المخبرية ولا يوجد فروق معنوية فيما بينها.

لوحظ عند قياس اللزوجة للدبس من صنفين البلدي والفرنسي تفوق طريقة تحت التفرغ على طريقة الغليان، وذلك بسبب الحرارة المرتفعة في طريقة الغليان التي تسبب زيادة حجم الجزيئات والمسافة الجزيئية وبالتالي انخفاض في القوى بين الجزيئات لهذا تكون اللزوجة منخفضة بطريقة الغليان. لزوجة دبس الصنف الفرنسي كانت أعلى من دبس الصنف البلدي بالطريقتين، كانت النتائج تقارب ما توصل اليه Yaldis et al., (2009) إذ بلغت قيمة اللزوجة في دبس الرمان لديه المعامل بالطريقة التقليدية (1567) cp، وعند دراسة اللزوجة لعينات السوق وجد أن العينات الثلاثة مختلفة عن بعض إذ بلغت (2536 - 4370.3 - 1115.7) cp. حيث لوحظ ارتفاع في لزوجة العينات التجارية مقارنة مع العينات المخبرية.

لوحظ عند تقدير نسبة الرماد في الصنفين المدروسين أن هناك فروق معنوية في جميع المعاملات، حيث كانت أعلى لدى الصنف البلدي المحضر بطريقة الغليان (2.78%) متفوقة بذلك على جميع المعاملات الأخرى، وتبين أيضاً أن الدبس البلدي المحضر تحت التفرغ (2.19%) تفوق بمحتوى الرماد عن الدبس الفرنسي بطريقتي الغليان وتحت التفرغ (1.85 و 1.43%) على التوالي، وكان هناك فرق معنوي حيث تفوق الدبس الفرنسي بطريقة الغليان عن الدبس الفرنسي بطريقة التركيز تحت التفرغ في محتواه من الرماد حيث بلغ (1.85 و 1.43%) على التوالي، أما عند دراسة نسبة الرماد في عينات السوق فكانت القيم منخفضة جداً مقارنة مع قيم العينات المخبرية إذ بلغت في الثلاث عينات (0.2-0.2-0.8%) على التوالي. ويعتبر الرماد مؤشر هام في كشف عمليات الغش في دبس الرمان كوجود إضافات سواء كانت ثمار مختلفة أو معاملة حرارية أو ملونات أو مواد أخرى تضيفها المحال التجارية وهذا يؤكد أيضاً من نتائج الفينولات المنخفضة جداً في العينات التجارية.

كما لوحظ عند الكشف عن وجود ملونات صناعية في عينات دبس الرمان التجارية الغير موضح فيه العمليات التصنيعية وجود ملون صناعي في العينة الثالثة وتم تأكيد ذلك بإجراء المسح الطيفي باستخدام السبكتروفوتومتر وعدم وجود أي ملون في العينة الأولى والثانية ويوضح الجدول (3) الخواص الفيزيائية لدبس الرمان الفرنسي الحلو والبلدي الحامض:

الجدول (2): التركيب الكيميائي لدبس الرمان الفرنسي الحلو والبلدي الحامض وعينات الدبس التجاري.

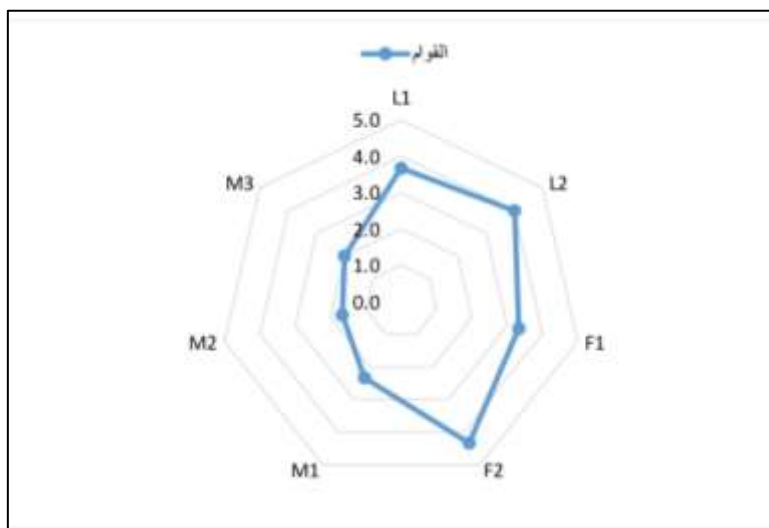
المعاملات	اللزوجة cp	رقم الحموضة (pH)	الرماد %	الملون الصناعي
بلدي	غليان	^d 1735±4.04	^a 2.78±0.09	-
	تحت التفرغ	^b 2009.3±2.31	^b 2.19±0.10	-
فرنسي	غليان	^c 1881.3±1.55	^c 1.85±0.11	-
	تحت التفرغ	^a 2119.7±3.21	^d 1.43±0.16	-
L.S.D	الأصناف	40.4	0.1739	-
	طرائق التركيز	28.57	0.1739	-
	الاثر المشترك	28.57	0.2459	-
عينات السوق	1	2536.0±30.512 ^b	0.8±0.013 ^a	لا يوجد
	2	4370.3±108.868 ^a	0.2±0.055 ^b	لا يوجد
	3	1115.7±7.506 ^c	0.2±0.054 ^b	يوجد
	l.s.d.	120.9	0.1229	

*اختلاف الأحرف في العمود الواحد يدل على وجود فروق معنوية.

نتائج التقييم الحسي

1- التقييم الحسي لمركزات عصير الرمان الفرنسي والبلدي ولعينات دبس الرمان التجارية:

يبين لنا الشكل رقم (2) أن كل من دبس الرمان الفرنسي والبلدي المعاملان تحت التفريغ كان أفضل من حيث التقييم والقبول من قبل المتذوقين تلاه عينات الغليان للدبس البلدي والفرنسي على التوالي في كان أقل تقييم لعينات السوق بالنسبة للقوام.



الشكل (2): التحليل الحسي لقوام مركزات عصير الرمان

الجدول (3): التقييم الحسي لمركزات عصير الرمان المخبرية والتجارية (الدرجة من 5)

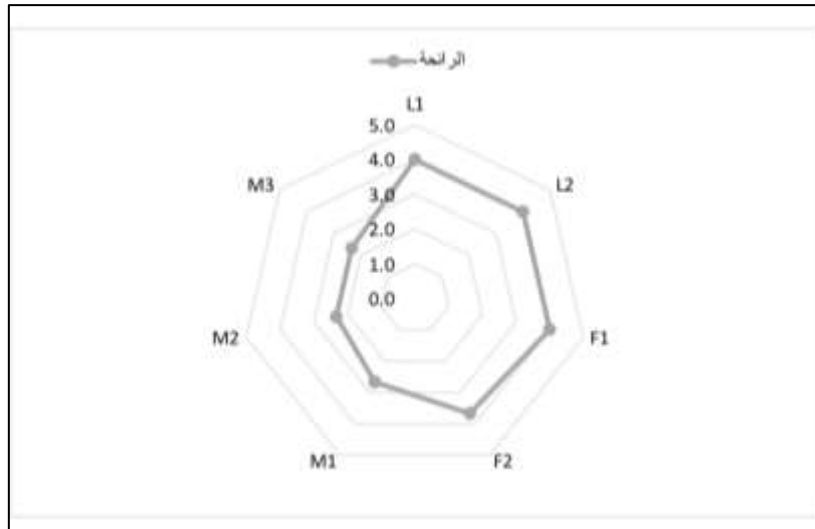
العينة	الطريقة	القوام	اللون	الرائحة	الطعم	القبول العام
الدبس البلدي	الغليان	L1	3.7	3.3	4.0	3.8
الدبس البلدي	تحت التفريغ	L2	4.0	4.3	4.0	4.2
الدبس الفرنسي	الغليان	F1	3.3	3.3	4.0	3.6
الدبس الفرنسي	تحت التفريغ	F2	4.3	4.0	3.7	3.9
عينات السوق	1	M1	2.3	2.3	2.7	2.3
عينات السوق	2	M2	1.7	1.7	2.3	1.8
عينات السوق	3	M3	2.0	1.7	2.3	1.8

كما تميزت معاملة تحت التفريغ بالنسبة للصنف الفرنسي والبلدي بأعلى قبول حيث كانت نتائج التقييم 4-4.3 للبلدي والفرنسي على التوالي، تلاها معاملة الغليان للفرنسي ثم البلدي في حين عينات السوق كانت أقل قبولاً من حيث اللون.

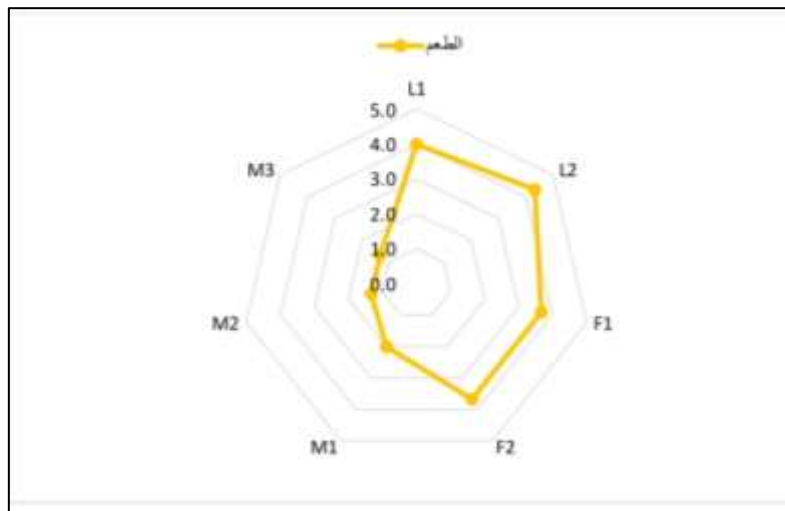


الشكل (3): التحليل الحسي للون مراكز عصير الرمان

ومن خلال الشكليين (4) و (5) للطعم والرائحة لوحظ ان الطعم والرائحة لمعاملة تحت التفريغ للصنف البلدي افضل من الصنف الفرنسي، وقد أبدت معاملة الغليان للصنفين الفرنسي والبلدي تقييم أقل من معاملة تحت التفريغ للصنف الفرنسي من حيث تقييم المتذوقين للطعم والرائحة وفي حين أن جميع عينات السوق كان الطعم والرائحة فيها غير مميز لرائحة ولطعم الرمان.

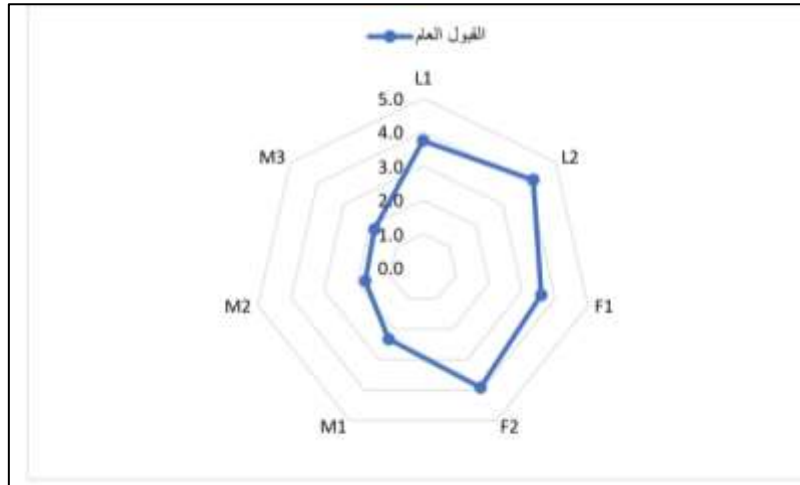


الشكل (4): التحليل الحسي لقوام مراكز عصير الرمان

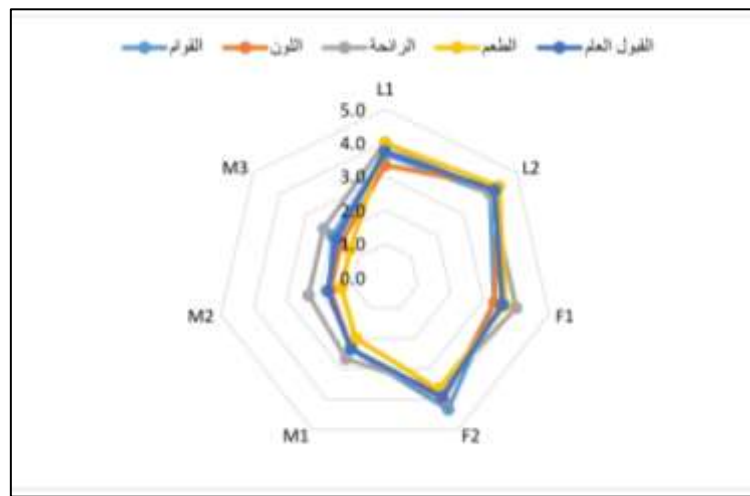


الشكل (5): التحليل الحسي لطعم مراكز عصير الرمان

أما بالنسبة للقبول العام لوحظ أن القبول العام لدبس الرمان المنتج بطريقة تحت التفريغ للصنف البلدي أفضل من الصنف الفرنسي لذات الطريقة (3.9-4.2) على التوالي تلاها دبس الرمان المصنع بطريقة الغليان للصنف البلدي و ثم معاملة الغليان للصنف الفرنسي في حين أن عينات السوق حصلت على أدنى تقييم حسي وقبول عام.



الشكل(6): التحليل الحسي للقبول العام لمركزات عصير الرمان



الشكل(7): التحليل الحسي لمركزات عصير الرمان

الاستنتاجات:

- ثبت لدينا من التركيب الكيميائي لدبس الرمان المحضر بطريقة التكتيف تحت التفريغ بأنه يتمتع بخصائص كيميائية أفضل بكثير من الدبس المحضر بالطريقة التقليدية بالأوعية المفتوحة لكلا الصنفين الفرنسي والبلدي وهذا يعني أن الدبس المحضر بطريقة تحت التفريغ هو الأجود من الناحيتين التغذوية والصحية.
- تفوق صنف الرمان البلدي الحامض بغالبية الخصائص الكيميائية والفيزيائية على الصنف الفرنسي الحلو وخاصة فيما يتعلق بنسبة الحموضة ورقم الحموضة والرماد (العناصر المعدنية) علماً أن الحموضة من الخصائص الحسية الهامة لدبس الرمان.
- تجنب شراء دبس الرمان التجاري قدر الامكان والاعتماد على دبس الرمان المصنع في المنزل.

المراجع:

- حسن محمد، 2020. تأثير المعاملة الأنزيمية في جودة عصير الرمان. المجلة العربية للبحوث الزراعية. 8(5): 250-258.
- صيوان، شمائل وروضة علي ولينا محمد (2020). تقييم خصائص جودة دبس الرمان ودبس العنب المصنعين بطريقة التقليدية، المؤتمر العلمي الثامن والدولي الثاني لكلية الزراعة/جامعة تكريت ج2، ص: 544-556.
- عبد البر، رهف وشريف صادق 2020. دراسة تأثير تطبيق طريقة التركيز تحت التفريغ في بعض المواصفات الفيزيائية والكيميائية لدبس الرمان. المجلة العربية للغذاء والتغذية. 47: 85-99.

- AOAC.; 2000. Official Methods of Analysis Of the Association of Official Analytical Chemists. 17ed: Maryland. USA
- Barreiro, J., Milano, M. and Sandoral, A., 1997. Kinetics of color change of double concentrated tomato paste during thermal treatment. *Journal of food Engineering*, 33: 359-371.
- Bazaria B.; and Kumar P (2016). Compositional Changes in Functional Attributes of Vacuum Concentrated Beetroot Juice. *Journal of Food Processing and Preservation*. 40(6): 1215-1222.
- Bazaria B.; and Kumar P (2016). Compositional Changes in Functional Attributes of Vacuum Concentrated Beetroot Juice. *Journal of Food Processing and Preservation*. 40(6): 1215-1222.
- Dargham M., Boumosleh J., Farhat A., Maroun E., Hosary L., 2021 Antioxidant and anti-diabetic activities in commercial and homemade pomegranate molasses in Lebanon. Elsevir.
- Dhumal S., (2015). Preparation of pomegranate juice concentrate by various heating methods and appraisal of its physicochemical characteristics, *Beverage and food world* (5).
- Dhumal S., Karale A., Jadhav S., Kad V., 2014. Recent Advances and the Developments in the Pomegranate Processing and Utilization: A Review. *Journal of Agriculture and crop science* 1. 1-17.
- Gil M.; and Tomas B (2000). Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *Journal of Agricultural and food chemistry*. 48(10): 4581-4589.
- Jamaludin^(a) MA., Amin A; and Rami A (2016). Study on physiochemical properties and halalness of commercially marketed vinegar in malaysia. *International Food Research Journal*. 24: 428-435.
- Jamaludin^(b) MA., Hashim DM; Rahman RA; Ramli MA; Majid M, Othman R; and Amin A (2016). Determination of permissible alcohol and vinegar in shariah and scientific perspectives. *International Research Journal*. 23(6): 2737-2743.
- Kamis. Y., Akar. B., Baltaci. C., 2022. Determination of physical, chemical and antioxidant properties of pomegranate sauses sold in Turkish markets. *Analytical Chemistry*. 4(2), 67-75.
- Kong CT.; Ho CW; Ling JWA; Lazim A; Fazry S; and LIM SJ (2018). chemical changes and optimisation of acetous fermentation time and mother of vinegar concentration in production of vinegar- like fermented papaya beverage. *Sains Malaysiana*. 47(9).
- Mahmoud M H.; Selet F L and Foda M I (2017). Effect of different concentration
- Nelsen S (2009). *Food analysis*. Spriger Science, 4th ed, New York. Pp586
- Poyrazoglu E.; Gokmen V; and Artik N (2002). Organic Acid and Phenolic Compound in Pomegranates (*Punica granatum* L.) Grown in Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*. 15(5): 567-575.
- Pual R.; Ghosh U (2012). Effect of Thermal on ascorbic acid content of pomegranate juice *Indian journal of Biotechnology*. 11(3): 309-313.
- techniques on some properties of fresh and stored pomegranate juice. *Asian Journal of Scientific Research*. 10(4): 290-298.
- Yaldiz H.; Bozkurt H; and Icier F (2009). Ohmic and conventional Heating of Pomegranate Juice: Effects on Rheology, Color, and Total Phenolics. *Food Sci Tech Int*. 15(5): 503-515.

Chemical study of pomegranate concentrate, laboratory-prepared and commercial-prepared

Heba Meary^{(1)*}, Akram al-Ahmad⁽¹⁾, and Mohammed al-Azm⁽¹⁾

(1). Dept. of Food Engineering Technologies, Faculty of Technical Engineering, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Heba Meary. E-Mail: hibameary@gmail.com, phone: 09300456571).

Received:9/10/2023

Accepted:21/04/2024

Abstract

In this research, two varieties of fresh pomegranate fruits (*Punica granatum*) were used, namely sweet French and sour baladi collected from the local markets in Aleppo city. Additionally, three samples of commercial pomegranate molasses were taken from Aleppo markets. The juice of the two selected varieties was concentrated using two methods, the traditional method (boiling in open vessels), and the vacuum at a temperature of 55 °C and pressure (-500 mm bar). Subsequently, some physicochemical and sensory properties of the studied samples were studied. The vacuum method showed superiority over the traditional (boiling open vessels) in both the Sweet French and Sour local varieties. The sugar content in the vacuum method was higher compared to the traditional method measuring (1.96±63.27 and 1.73±60) % respectively for the French variety, similarly, the phenolic content was higher in the vacuum method compared to the traditional method with values (26.73±1997.7 and 9.17±1518) mg Gallic acid / 100 g respectively for the French variety. On the other hand, the acidity level in the Sour local variety was higher in the vacuum method compared to the traditional, as it reached (0.41±10.07 and 0.14±9.38)%, respectively, and based on the above, it is evident that pomegranate molasses produced using the vacuum method preserves its physicochemical and sensory properties better than those produced using the traditional method (boiling in open vessels). Therefore, it is recommended to use the vacuum method for pomegranate juice concentration. When comparing the results of the physicochemical and sensory tests conducted on both laboratory and commercial samples showed superiority in both methods and varieties over the market samples in all conducted tests. It was also found that one of the commercial samples contained synthetic coloring.

Keywords: Laboratory pomegranate molasses, vacuum, boiling, commercial pomegranate molasses, market samples.