

تقييم جودة بعض عصائر البرتقال بالسوق الليبي

عبد الباسط علي خليفة¹، جمعة السيد الطاهر²، علي محمد أبوصلوة³، علي ضو عبوب⁴

^{4,2,1} قسم هندسة بيئية، كلية الهندسة - صبراتة، جامعة صبراتة

³ قسم هندسة كيميائية، كلية الهندسة - صبراتة، جامعة صبراتة

الملخص

تضمن البحث دراسة لتقييم جودة بعض عصائر البرتقال المحلية والمستوردة في السوق الليبي وذلك بمطابقتها للمواصفات القياسية الليبية رقم 37 لسنة 2009م من ناحية تركيز بعض العناصر الكيميائية ونسبة الحموضة الكلية مقدره بحمض الستريك اللامائي كذلك التحاليل الجرثومية و قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة و الأس الهيدروجيني (PH). حيث تم إجراء التحاليل وأخذت العينات من داخل السوق الليبي لعدد 8 شركات مصنعة للعصائر منها 5 شركات محلية و 3 شركات غير محلية.

تبين من خلال النتائج الكيميائية المتحصل عليها أن نسبة الحموضة الكلية المقدره بحمض الستريك اللامائي في جميع العينات مطابقة للمواصفات القياسية الليبية. أما بالنسبة لنسبة المواد الصلبة الذائبة فكانت العينة رقم 8 تقدر نسبة المواد الذائبة فيها 6.4% التي تعد أقل من المعدل المطلوب للمواصفات الليبية التي يجب ألا تقل عن 12% بالوزن أما بالنسبة لقياس الأس الهيدروجيني PH فكانت جميع العينات ضمن الحد المسموح به باستثناء العينة رقم 8 فكانت 2.71 وهي أقل من الحد المسموح به للمواصفة التي تتراوح بين 3-4. أما بالنسبة لتحاليل العناصر الثقيلة وهي (الرصاص - الزرنيخ - كاديوم - الخارصين - النحاس) كانت جميع العينات ضمن الحد المسموح به باستثناء العينة رقم 8 فقد تجاوزت الحدود المسموح بها لعناصر الكاديوم والزرنيخ و الرصاص ، أما بالنسبة للتحاليل الميكروبية فتبين من خلال النتائج أن جميع العينات كانت خالية من Yeast ، E.coli ، bacteria . وعند الكشف عن العدد الكلي للبكتيريا تبين أن العينة رقم 3 يوجد بها تلوث بكتيري أي غير مطابقة للمواصفة القياسية الليبية رقم 37 .

المقدمة

شهدت صناعة العصائر والمشروبات تطورا ملحوظا في العقود الأخيرة سواء من حيث كمية الإنتاج أو التقنيات المستعملة إضافة لتحضير أنواع مبتكرة من العصائر والمشروبات التي تحتوي على العديد من العناصر الغذائية مثل الفيتامينات والأملاح المعدنية فضلا عن السكريات والألياف المفيدة للهضم إلا أن العصائر و المشروبات تعد فقيرة من الدهون والبروتينات

تعريف العصير

هو سائل طبيعي غير متخمّر لكنه قابل للتخمّر لنوع واحد أو أكثر من ثمار الفاكهة أو الخضّر السليمة الناضجة والمحتوية على اللب كله أو جزء منه والخالي من البذور والقشور والألياف الخشنة والمعاملة بإحدى طرق الحفظ المناسبة إذا لم يكن معدا للاستهلاك مباشرة بعد تحضيره شريطة احتفاظه بصفاته الطبيعية والكيميائية والغذائية لنوع واحد أو أكثر من ثمار الفاكهة أو الخضّر في هذه الحالة يجب ان تذكر عبارة عصير فواكه محضر من عصير مركز وتستبدل كلمة فواكه بأسماء الفاكهة أو الفواكه المركزة التي صنع منها العصير . (يوسف 2008)

أنواع العصائر

1. النكتار: يقصد بالنكتار الفاكهة أو بأنه عصير لب الفاكهة، المضاف له قدر مناسب من المحلول السكري وحمض عضوي مناسب مثل حمض الليمون Citric acid أو حمض التفاح Malic acid ، وقد يضاف له حمض الأسكوربيك كمانع أكسدة ، ويحفظ بحيث يصبح الناتج . أي النكتار . جاهز للاستهلاك دون الحاجة إلى أي تحلية أو تحميض أو تمديد بالماء .(موصلي 1998).

2. الشراب (مشروب): ويقصد به عصير الفاكهة المصفى من القشور والبذور والألياف الخشنة غير المتخمّر والمضاف له حمض عضوي بكمية مناسبة وكمية من السكر حتى يصل تركيز السكر فيه بين 40 . 60% والمحفوظ بأحد طرق الحفظ المناسبة كالبسترة أو التجميد أو إضافة المواد الحافظة الكيميائية. وطبيعي عند استهلاكه يجب تمديده بقدر مناسب من الماء لتصل درجة تركيز السكر فيه الى المستوى المطلوب من الحلاوة المقبولة التي يرغبها المستهلك وهي

بين 10 . 13 % . ويصنع الشراب من العديد من عصائر الفاكهة ، ويأتي في مقدمتها البرتقال والليمون والتوت الشامي و الفريز والرمان . (حسين 2000م).

مشكلة الدراسة

نظرا لتزايد أنواع العصائر المستوردة والمحلية الصنع في السوق الليبي وإقبال المواطنين على استهلاكها بكثرة. فالحاجة الماسة للقيام بالدارسات اللازمة والأبحاث الضرورية حول تقييم جودة العصائر المتوفرة في السوق الليبي وكيفية مراقبتها. وخلوها من التلوث بكل أنواعه ومدى مطابقته للموصفات القياسية الليبية واقتراح عدة توصيات لغرض جعل السوق الليبي خالي من المنتجات الغذائية الضارة والملوثة، ويمكن حصر أهمية الدراسة في المحاور التالية:

1. التعرف على أنواع البكتيريا الموجودة في العينة.
 - 2 . تحديد مدى خطورة العناصر الثقيلة على صحة الإنسان.
 3. تحديد ملائمة العصائر من عدمه.
- ولكي تستكمل الدراسة كل جوانب التقييم يمكن طرح الأسئلة التالية:

1. ما نسبة تركيز بعض العناصر الكيميائية بمشروب البرتقال المحلي والمستورد؟
2. هل نسبة العناصر الكيميائية ضمن الحدود المسموح بها في مشروب البرتقال؟
3. ما مدى صلاحية استهلاك عصير البرتقال بعينة الدراسة عند مقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية؟

وتهدف الدراسة إلى:

1. دراسة أنواع من عصائر البرتقال (شراب) من المنتجات المحلية والمستوردة السوق الليبي في الفترة من يناير إلى مايو للعام 2017م في منطقة غرب ليبيا من طرابلس إلى رأس جدير.
2. تقييم جودة العصائر المستوردة والمحلية بالسوق الليبي.
3. مدى مطابقتها للموصفات القياسية الليبية.

4. تقدير تركيز بعض العناصر الثقيلة في عصير البرتقال.

الدراسات السابقة

دراسة حارث يعرب محمود ، جامعة البصرة . أجريت هذه الدراسة بمنطقة البصر بالعراق حول تقدير بعض العناصر المعدنية الثقيلة في عينات مختلفة من عصير الفواكه المعلبة.

ركزت هذه الدراسة على تقدير مستويات بعض العناصر المعدنية (الثقيلة) في خمسة أصناف من عصير الفواكه المعلبة باستخدام مطياف الامتصاص الذري (ASS). تراكيز أنواع المعادن الثقيلة المدروسة تراوحت بين 15.01 ± 2.45 Pmm للحديد ، 4.23 ± 1.50 Pmm للنحاس ، 0.55 ± 0.002 Pmm للكاديوم ، 1.46 ± 0.47 Pmm للزنك. مستويات هذه المعادن الثقيلة تجاوزت الحدود الأمنية عدا الزنك.

الجانب العملي

جمع العينات

جمعت عينات عصير البرتقال المعلبة من متاجر في منطقة الدراسة بعد فترة تخزين تراوحت بين (6 - 10) أشهر من تاريخ الإنتاج وبمعدل 3 عينات لكل منها وهي موضحة بالجدول (1).

الجدول (1): يوضح عينات عصير البرتقال.

ت	اسم العصير	عدد العينات	الدولة	الشركة المصنعة
1.	عصير جهينة لتر	3	مصر	جهينة للعصائر
2.	عصير راوخ لتر	3	ليبيا	راوخ للعصائر
3.	عصير زين لتر	3	ليبيا	زين للعصائر
4.	عصير الريحان لتر	3	ليبيا	الريحان للعصائر
5.	عصير سعيد لتر	3	ليبيا	سعيد للعصائر
6.	عصير المروج 200 ملي	3	ليبيا	المروج للعصائر
7.	Don Simon 335 مل	3	المانيا	Don Simon
8.	Dellos 335 مل	3	كوريا الجنوبية	Dellos

تم إجراء العديد من التحاليل المخبرية للتأكد من استقاء هذه العصائر للشروط والمواصفات القياسية المعمول بها ومن أهم هذه التحاليل ما يلي:

التحليل الكيميائي

تقدير نسبة الحموضة الكلية مقدرة كحمض الستريك اللامائي بطريقة المعايرة

حمض الستريك اللامائي هو مركب أبيض اللون صيغته الكيميائية $C_6H_8O_7$ وزنه الجزيئي 192.13 كثافته 1.665 جرام / سم³ ودرجة انصهاره 135 م° وهو قابل للذوبان في الماء وشحیح الذوبان في المذيبات العضوية.

يستخدم حمض الستريك كمادة محمضة ولمعالجة اللون في بعض الأغذية، ولتحسين النكهة، وكعامل مضاد للأكسدة، ويستخدم هذا الحامض وأملاحه كثيرا في المتلجات، والمشروبات المجمدة، والسلطات ولحفظ الفاكهة وفي المربى.

يعتبر حمض الستريك من المواد الحامضية المهمة في صناعة المشروبات الغازية حيث يضيف عليها نكهة الليمون المحببة، وكذلك يضاف إلى المشروبات غير الغازية ذات نكهة غير طبيعية "نكهة صناعية".

يستخدم حمض الستريك تجاريا وعلى نطاق واسع كمادة مضادة للأكسدة وتقلل من تفاعلات اللون البني. (جعفر 2000م).

المواد المستخدمة وطريقة العمل

هيدروكسيد الصوديوم NaOH "للمعايرة"

دليل Phenolphthalein

طريقة العمل

1. 10 مل من كل عينة في ورق مخروطي .

2. يضاف لكل عينة من 2 . 3 قطرات من دليل فينول فيثالين (" Ph .Ph ") Phenolphthalein) وهذا الدليل عديم اللون في الوسط الحامضي ثم يوضع الحجم

المعلوم من العينة في دورق مخروطي ذي سعة مناسبة وباستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم المعلوم العيارية 0.1 يتم التنقيط المباشر عليها بالسحاحة

3. نقطة التعادل هي تحول اللون إلى اللون الوردي الخفيف ومنها تحسب عدد مليمترات هيدروكسيد الصوديوم التي ألزمت لمعادلة الحمض في عينة العصير .

يعبر عن حمض الستريك اللامائي بالنسبة المئوية كما سيتضح في المعادلة الآتية .:

نسبة الحموضة الكلية مقدرة كحمض الستريك اللامائي = معامل حمض الستريك × حجم هيدروكسيد الصوديوم .

قياس الرقم الهيدروجيني PH

يعد ضبط PH المنتج الغذائي من العوامل المهمة في عملية الحفظ حيث إن أملاح المواد الحافظة المستخدمة تكون أكثر فاعلية في تثبيط نشاط الميكروبات عند PH يتراوح بين 3 إلى 5 .

تعمل المواد الحمضية كمواد حافظة أيضا نظرا لقدرتها على خفض PH المنتج الغذائي مما يثبط من نشاط الميكروبات وبالتالي يقلل من كل من الوقت اللازم للتعقيم على مكونات المنتج فيتم الحصول على منتج ذي جودة أفضل . (جعفر 2000م) .

الجهاز المستخدم

جهاز الـ PH. meter

مقياس الأس الهيدروجيني هي أداة إلكترونية تستعمل لقياس الأس الهيدروجيني (درجة الحموضة أو القاعدية) لسائل معين . عادة ما يتكون من قطب خاص (قطب زجاجي) متصل بمقياس إلكتروني يقيس ويعرض رقم الأس الهيدروجيني .



الشكل (1): (جهاز PH meter).

قياس المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS

تقاس المواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير باستخدام جهاز Refractometer وهذا الجهاز يعطي قياساً للمواد التي تكسر الشعاع الضوئي ، وتشمل السكريات المختلفة مع بعض الأملاح العضوية ، والأملاح الذائبة الغرويات وغيرها من المواد الموجودة في العصير الخلوي والتي يعبر عنها بمجموع المواد الصلبة الذائبة (Total soluble solids) (TSS) .

الجهاز المستخدم

Refractometer أو Brix

يمتاز الجهاز بإمكانية توصيله بحمام مائي حتى تتم القراءة في درجة حرارة 20 م° ، ولاستخدام هذا الجهاز لا بد من وجود عصير رائق تماما يضاف منه على العدسة حتى يتم تغطيتها بالكامل ونقرأ TSS مباشرة كنسبة مئوية من الجهاز.



الشكل (2): (جهاز Brix) لقياس TSS.

تحليل العناصر الثقيلة

المعادن الثقيلة هي تلك العناصر التي كثافتها خمس مرات ضعف كثافة الماء، تسبب أيونات العناصر الثقيلة ومركباتها مدى واسع من السمية للكائنات الحية حيث يتراوح هذا المدى من السمية المميتة والسمية الثانوية وذلك اعتمادا على فترة تعرض الكائن الحي للمادة السامة ، وتقاس السمية المميتة في المياه بقيمة Δ_{50} وهذه القيمة هي الجرعة القاتلة ، الجرعة غير القاتلة في هذا الكائن يمكنها أن تؤثر على حياته.

والكائنات الحية تحتاج إلى كميات ضئيلة من بعض العناصر المعدنية الثقيلة وعندما تتجاوز كمياتها حدا معيناً يظهر لها أضرار صحية فتعد حينئذ ملوثات.

الأدوات المستخدمة:

1. أنابيب اختبار

2. دوارق

3. أقماع

4. دورق ترشيح

5. فرن (حرارة الجافة)

6. صفيحة تسخين

اسم الجهاز المستخدم

مطياف الامتصاص الذري AAS (280FZ) Atomic Absorption spectrometer.

طريقة عمل الجهاز

يعمل مطياف الامتصاص الذري Atomic Absorption spectrometer على فحص أطوال موجات الفوتونات الممتصة أثناء إثارة ذرات العناصر ، ومن المعروف أن كل عنصر يبعث مجموعة مميزة من الأطوال الموجية المنفصلة طبقا لتركيبه الإلكتروني ، وبدراسة هذه الأطوال الموجية يمكن معرفة العناصر المكونة للعينة.

تقوم مطيافات الامتصاص والانبعث الذري بتقدير العناصر في محاليلها كطريقة من طرق القياسات الطيفية spectroscopy، وتعتمد فكرة التقدير على تحويل محلول العينة الى رذاذ atomization، ثم خلط الرذاذ مع مخلوط من الغازات مثل الأسيثيلين والهواء أو الأسيثيلين ، وأكسيد النيتروز ويتم حرق العنصر بواسطة اللهب الناتج عن خلط هذه الغازات ويتحول العنصر الى الصورة الذرية والتي تتعرض الى لمبة كاثود Hollow cathode lamp خاصة بالعنصر المراد قياسه.

التحاليل الميكروبية

تشمل هذه التحاليل كل من :

1. E.coli

2. Yeast bacteria

3. العدد الكلي للبكتيريا

ايشيريشيا كولا (Escherichia coli)

هي عبارة عن بكتيريا سالبة صبغة جرام غير مكونة للابواغ وهي متحركة لاحتوائها على أسواط متعددة وتمتلك حافظة أو حافظة دقيقة تكسبها اللزوجة عند نمو المستعمرات البكتيرية في الوسط الغذائي المناسب كما أنها غير هوائية اختيارية لها القدرة على إنتاج غاز. (التومي 2008) .

بكتيريا الخمائر (Yeast bacteria)

عبارة عن فطريات وحيدة الخلية لا تكون هيفات ، بيضاوية الشكل أو كروية تحتوي على نواة. والخمائر قد تكون مفيدة وقد تكون ضارة في الأغذية فهي تستخدم في صناعة الخبز البيرة والنيبيذ والخل وإنتاج بعض أنواع الجبن والفيتامينات والدهون في إنتاج البروتين من مخلفات الصناعات والغذائية ومنتجات النفط وتكون الخمائر ضارة عندما تنمو تسبب فسادا لعصائر الفاكهة والعسل والمربيات والجبن و المخللات والمشروبات الكحولية واللحوم والألبان و المنتجات . (الأحياء الدقيقة في الأغذية 1429 هـ) .

العدد الكلي للبكتيريا (Total count)**الأدوات والأجهزة المستخدمة**

1- كابينة واقية (حجر السلامة)

2- أطباق بتري معقمة

3- ماصات حجم 1ml معقمة

4- محلول التخفيف

5- لهب

6- الحاضنة

المواد المستخدمة

1- الوسط الغذائي

أوساط غذائية من نوع :

1- Macconkey sorbitol Ager base تم الكشف عن E.coli

2- Potato Dextrose Ager تم الكشف عن Yeast bacteria

3- Plant count Ager تم الكشف عن العدد الكلي للبكتيريا Total count

4- Buffer Peptone water محلول التخفيف .

طريقة العمل

يتم تخفيف العينة وذلك بأخذ 1ml من عينة العصير ويضاف إليها 9ml من محلول التخفيف ثم يؤخذ 1ml من العينة المخففة ويضاف إليها 9ml من محلول التخفيف تترك لمدة 3-4 ساعات داخل الكابينة الواقية (حجر السلامة) يتم زرع العينات المخففة داخل الوسط الغذائي و توضع الأوساط التي تم زرع العينات فيها في الحاضنة بدرجة حرارة 30-37 م⁰ ولمدة تتراوح بين 24-48 ساعة .

النتائج والمناقشة

التحاليل الكيميائية

الجدول (2): يوضح تحليل الكيميائية Citric acid و PH و TSS .

نوع التحليل			رقم العينة
TSS	PH	Citric acid	
%14.7	3.49	%0.34	1
%14.6	3.22	%0.50	2
%12.6	3.00	%0.20	3
%12.8	3.00	%0.42	4
%13.9	3.44	%0.39	5
%12.2	3.47	%0.75	6
%12.3	3.43	%0.51	7
%6.4	2.71	%0.31	8

نتائج التحليل الكيميائي

حمض الستريك اللامائي Citric acid

جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها للمواصفات القياسية الليبية لسنة 2009م التي تنص على:

ألا تزيد نسبة الحموضة الكلية على 1% بالوزن مقدرة كحمض ستريك لا مائي.

الأس الهيدروجين PH

جميع العينات مطابقة للمواصفات القياسية الليبية باستثناء العينة رقم 8 حيث كان تركيز $PH=2.71$

وهي أقل من المعدل المطلوب ضمن المواصفات القياسية الليبية لسنة 2009م والتي يجب أن يتراوح

تركيز الأس الهيدروجين لعصير البرتقال بين (3-4)

المواد الصلبة الذائبة (TSS (Total soluble solids

جميع العينات مطابقة للمواصفات القياسية الليبية باستثناء العينة رقم 8 لم تطابق المواصفات التي

تنص على :

ألا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عن 12% بالوزن مقدرة بواسطة جهاز قياس معامل

الانكسار الضوئي (الرفراكتوميتر) عند درجة حرارة 20 م. (المواصفات لقياسية الليبية 2009).

تحليل العناصر الثقيلة

الجدول (3): يوضح التحاليل الكيميائية لبعض العناصر الثقيلة.

نوع العنصر					
رقم العينة	الزرنينخ	رصاص	كاديوم	خارصين	نحاس
1	0.001	0.006	0.005	0.72	0.03
2	0.001	0.006	0.005	0.74	0.03
3	0.001	0.006	0.005	1.07	0.03
4	0.001	0.006	0.005	0.44	0.03
5	0.001	0.006	0.005	0.48	0.03

0.03	0.31	0.005	0.006	0.001	6
3.2	3.1	0.004	0.003	0.001	7
2.12	2.22	2.5	1.5	1.0	8

أ) الزرنيخ:

يتضح من نتائج الجدول (3) ان قيم تركيز عنصر الزرنيخ للعينات المدروسة في السوق الليبي تتراوح بين (0.001-1.0 mg/kg) ، واتضح من خلال مقارنة هذه النتائج مع المواصفات الليبية التي تقدر ب(1 mg/kg) وبهذا يتضح بأن جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها وصالحة للاستهلاك.

ب) الرصاص:

أوضحت نتائج تركيز عنصر الرصاص المبينة في الجدول (3) لعينات عصير البرتقال في السوق الليبي هي ضمن الحدود المسموح بها باستثناء العينة (8) التي كان تركيز عنصر الرصاص فيها يقدر ب(1.5 mg/kg) وهي أعلى بكثير من الحد المسموح به ضمن المواصفات القياسية الليبية التي تشير إلى أنه لا يجب أن يزيد تركيز عنصر الرصاص في عصير البرتقال المحلي أو المستورد عن (0.05 mg/kg) .

ج) كاديوم:

تراوح تركيز الكاديوم في العينات مابين (0.004-0.005 mg/kg) وطبقا للمعايير الليبية القياسية لعصير البرتقال فإن الحد المسموح به هو (0.05 mg/kg) عليه فإن جميع العينات صالحة للاستهلاك ماعد العينة رقم (8) كان تركيز عنصر الكاديوم فيها هو 2.5 mg/kg وهي نسبة عالية بمقارنتها بالمواصفات الليبية وبالتالي هي ليس ضمن الحدود المسموح بها وغير صالحة للاستهلاك.

(د) خارصين:

طبقا للمعايير القياسية لعصير البرتقال في السوق الليبي فإن الحد الأقصى المسموح به لتركيز الخارصين هو 5 mg/kg ، عليه فإن جميع العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها طبقا للمواصفات الليبية .

(هـ) النحاس:

تراوحت نتائج قياس تركيز عنصر النحاس لعينات الدراسة ما بين (0.03 - 3.2) mg/kg وعند الاطلاع على النسب المسموح بها ضمن المواصفات الليبية لنكتار البرتقال - مشروب البرتقال نجد أن الحد الاقصى للنحاس هو 5 mg/kg ، وعند مقارنتها بالمواصفات الليبية نجد ان جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها .

التحليل الجرثومية

الجدول (4): نتائج التحاليل hg[ve,ldm.

رقم العينة	E.coli	Yeast bacteria	Total count
1	+	+	+
2	+	+	+
3	+	+	-
4	+	+	+
5	+	+	+
6	+	+	+
7	+	+	+
8	+	+	+

نتائج التحليل الجرثومي

• **E.coli**

عند إجراء التحليل الجرثومي لبكتيريا E.coli وجدت جميع العينات خالية من التلوث و مطابقة للمواصفات القياسية الليبية لسنة 2009 .

• **Yeast bacteria**

وعند إجراء التحاليل للخمائر ظهرت النتائج جميعها خالية من التلوث ومطابقة للمواصفات القياسية الليبية لسنة 2009.

• **Total count**

جميع العينات مطابقة للمواصفات القياسية الليبية باستثناء العينة رقم 3 لوحظ وجود تلوث جرثومي بها وتعد غير مطابقة للمواصفات القياسية الليبية التي تنص على أن تكون خالية من الأحياء الدقيقة المسببة للمرض أو الفساد أو سمومها.

المراجع

- عبدالله محمد جعفر 2000"المواد الحافظة والمضافة في الصناعات الغذائية " الدار العربية للنشر والتوزيع الطبعة الاولى.
- عبدالرزاق سليمان التومي (2008م)، ومحمد الطاهر علي سعد، بكتيريولوجيا مياه الشرب، مركز بحوث التقنيات الحيوية.
- م.بشير حسين يوسف (1429هـ.) ، العصائر والمشروبات ، مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.
- موصلي، حسين (200م)، تصنيع وحفظ عصائر الفاكهة ومركزاتها منشورات دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة.