ISSN 1110-0419

التراكيب المغذية لثمار المانجو الطازجة المنتجة من بعض الأصناف المزروعة محلياً بالجمهورية اليمنية

مطهر شرف شيبان، حسين هادي صالح آل جالي، عبد الجليل درهم سعيد غالب
قسم علوم وتقنية الأغذية ، كلية الزراعة ، جامعة صنعاء ــ اليمن

الملخص:

تم في هذه الدراسة تقدير كل من عناصر التحليل التركيبي، ومحتوى بعض المكونات التغذوية، في لب ثمار المانجو الطازجة للأصناف "بلدي Local، زبده *Zebda*، أبوسمكه *Totapuri*، سوداني *Kitchener*، بمباي *Badi*" التي تزرع محلياً بالجمهورية اليمنية. أظهرت نتائج التحليل التركيبي تميز لب الثمار بمحتوى رطوبي عالي، ومحتوى معتبر في كل من الرماد والبروتين، ومحتوى متدن من الدهن الخام. على الرغم من التباين ($P \leq 0.05$) بين لب ثمار الأصناف في محتواها من السكريات المختزلة والسكريات غير المختزلة كل على حدة، إلا أنه لوحظ تقارب كبير بين الأصناف في قيم متوسطات مجموعهما (السكريات البسيطة). أوضحت نتائج اختبارات تحليل أهم المكونات التغذوية للب الثمار تفوق لب ثمار الصنف "بلدي" في محتواه من الألياف الغذائية عن بقية بالأصناف الأخرى، كما أوضحت احتواء لب الثمار جميعها على كميات معتبرة من العناصر المعدنية في الأخص عنصر البوتاسيوم. وبرغم تميز لب ثمار الصنف "بلدي" بارتفاع محتواه من الألياف الغذائية، وحامض الأسكوربيك (فيتامين C) عن بقية الأصناف، إلا أن محتواه من البيتا كاروتين كانت منخفضة. وبرغم تباين نتائج هذه الدراسة عن بعض نتائج دراسات أخرى أجريت على أصناف مماثلة، إلا أن نسب عناصر التحليل التركيبي، والتراكيب المغذية المختارة في لب ثمار الأصناف المانجو الخمسة محل هذه الدراسة بدت متقاربة مع مثيلاتها في ثمار أصناف مانجو مختلفة دلت عليها نتائج مدونة ضمن العديد من المراجع العلمية.

المقدمة:

يمتاز مناخ الجمهورية اليمنية بملائمته لزراعة المانجو في أغلب المحافظات. وخلال السنوات القليلة الماضية ازداد اهتمام الجمهورية اليمنية بزراعة المانجو باستعمال تقاوي لأصول أصناف مختلفة المنشأ بغرض محاولة استزراع المانجو تحت ظروف النطاق البيئي بمنطقة تهامة، وقد ثبت أن الكثير من أصناف المانجو تلك يمكن أن تتأقلم مع الظروف المناخية السائدة في منطقة تهامة (خيري، ١٩٨٨). لوحظ أيضاً التزايد المستمر في المساحة المزروعة بأشجار المانجو بالجمهورية اليمنية، حيث برز ذلك من خلال تزايد كمية الإنتاج السنوي من ثمار المانجو عام بعد عام، على الأخص خلال الفترة من ١٩٩٣ إلى ٢٠٠٣م، (وزارة الزراعة والري ٢٠٠٤). ولثمار المانجو، بالإضافة إلى كونها فاكهة مائدة، استخدامات شتى؛ فالثمار الغضة يمكن أن تستخدم لإنتاج مخللات المانجو التي تتسم بطول مدة صلاحيتها. ويمكن أن تحفظ شرائح المانجو في محاليل سكرية معبأة في عبوات ملائمة بغرض طرحها للاستهلاك الآدمي على مدار العام،كما يمكن استعمال ثمار المانجو في إنتاج عصائر مختلفة التركيز بصورة مفردة أو ضمن مكونات خلائط عصائر بعض الفواكه الأخرى

كالخوخ، والجوافة، وخلائط المشروبات المحتوية على الحليب المنتشرة بالسوق المحلية باليمن. وتطرح العديد من الشركات المنتجة للأغذية التكميلية للأطفال في الأسواق منتجات على صورة معجون جاهز للاستخدام يحتوي بالأساس على لب المانجو.

وتعد ثمار المانجو من الفواكه التي تتسم بقيمة غذائية جيدة، حيث تحتوي على نسبة معتبرة من بعض الفيتامينات التي لا غنى لجسم الإنسان عنها. فكل مائة جرام من ثمار المانجو الطازجة المكتملة النضج تحتوي على ٣٨٩٤ وحدة دولية من فيتامينA (يوسف، ١٩٩١؛ USDA, 2001)، و٢٧,٧ ملليجرام من فيتامين ج (USDA, 2001). كما أن ثمار المانجو تحتوي على نسبة جيدة من بعض العناصر المعدنية، حيث أوضح إبراهيم وخليف، (١٩٩٩) أن نسبة الكالسيوم والبوتاسيوم في كل مائة جرام من اللب تصل إلى حوالى 10mg و 190mg على التوالي. وبحسب ما أورده عويضة، (١٩٧٤)، فإن الثمرة الواحدة من المانجو -على وجه العموم- يمكن أن تزود جسم الإنسان بحوالي ٣-٧ جرامات من الألياف الغذائية، في حين أن كل ١٠٠ جرام من لب ثمار المانجو يمكن أن تمد جسم الإنسان بحوالي ٦٦ سعراً حرارياً.

ونظراً لما تشهده الجمهورية من تزايد مضطرد في إنتاج ثمار المانجو، فقد لوحظ تزايد في فائض الإنتاج في الأسواق، مع تدني القيمة السعرية للثمار الطازجة خلال مواسم الإنتاج، وتزايدت الحاجة إلى ضرورة التفكير برسم إستراتيجية بحثيه تعنى بالنظر في إمكانية الإسهام لتحقيق الاستفادة من كميات الفائض من الثمار المنتجة، مع تجنب آثار تدني السعر خلال مواسم الإنتاج. لذلك فقد هدفت هذه الدراسة إلى إجراء اختبارات التحليل الكيميائي والمكونات التغذوية على لب بعض ثمار أصناف المانجو التي تنتج محلياً بصورة واسعة بالجمهورية اليمنية، وإلى نشر نتائج الاختبارات بغرض الإسهام في إثراء قاعدة البيانات المعلوماتية على المستوى الوطني في محاولة لإتاحة إمكانية الاستفادة من ثمار المانجو للإسهام في التغلب على بعض المشاكل التغذوية التي يعاني منها شريحة واسعة من النساء والأطفال المقيمين في المناطق الريفية بالجمهورية اليمنية.

مواد وطرائق العمل:

العينات:

تم شراء عينات ثمار المانجو مباشرة من الوسطاء الذين يجلب إليهم المزارعون ثمار المانجو من مواطن زراعة المانجو المختلفة بمحافظات الجمهورية إلى سوق البيع بالجملة بمنطقة مذبح، الكائن بشمال غرب أمانة العاصمة، ويمثل أحد أكبر أسواق بيع منتجات الفواكه والخضار بأمانة العاصمة، بما في ذلك ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة حين إجرائها خلال موسم زراعة المانجو في العام٢٠٠٤م. وقد تم جمع عينات من ثمار الأصناف الخمسة بواقع ٣٠ كجم لكل صنف، حيث جرت عملية اختيار الثمار بطريقة عشوائية من الكميات المعروضة على أساس خلوها من الإصابات الحشرية أو العيوب الظاهرية، ومتسمة بتجانس اللون، ناعمة الملمس، خالية من النتوءات، ولها رائحة المانجو القوية، على وفق ماأوضحه(2003) Kansci *et al.*، حول علامات اكتمال نضج ثمار المانجو. و جرى

نقل العينات فورا إلى مختبر قسم علوم وتقنية الأغذية بكلية الزراعة، جامعة صنعاء تحت ظروف الطقس السائدة، حيث تم حفظها تحت ظروف تبريد عند درجة حرارة (5°C)، ورطوبة نسبية ٨٥% لمدة لم تتجاوز اليومين، ليتم خلال تلك المدة إعداد وتحضير العينات المطلوبة منها لإجراء اختبارات التحليل اللازمة لاحقا، كما هو مبين أدناه.

إعداد وتحضير العينات:

تم انتخاب عينة تزن ٢٤ كجم من ثمار كل صنف من الأصناف المحفوظة في ثلاجة التبريد، ثم قسمت العينة إلى ثلاثة مكررات يزن كل مكرر منها ٨ كجم، وأخضعت ثمار كل مكرر من المكررات الثلاثة بعد ذلك لعمليات إزالة القشرة، ثم كشط اللب عن البذرة يدوياً باستعمال سكاكين نظيفة خاصه أعدت لهذا الغرض. وجُمع اللب من ثمار كل مكرر ليتم تعبئته في أكياس نظيفة مصنوعة من البولي إثيلين غير منفذة للرطوبة، وبمواصفات خاصة تلائم تطبيق عملية قفل الأكياس تحت تفريغ. ونقلت الأكياس المحتوية على اللب بعد ذلك ليتم حفظها تحت ظروف تجميد في مجمدة إلى أن يتم إجراء اختبارات التحليل اللازمة عليها لاحقا.

المواد و المحاليل الكيميائية المستعملة في الدراسة:

المواد والمحاليل التي استخدمت خلال إجراء هذه الدراسة جميعها كانت من إنتاج شركتي Fisher Scientific وBDH على درجة من الجودة تعرف بـ "الدرجة تحليلية" (AR)، بما يجعلها ملائمة للاستعمال لإجراء اختبارات التحليل التي حددت لإجراء هذه الدراسة.

اختبارات التحليل التركيبي:

أخضعت عينات الجزء المأكول من ثمار المانجو(اللب) لاختبارات التحليل التركيبي بغرض تقدير النسب المئوية للرطوبة، وإجمالي قيمة الرماد، والقيمة الإجمالية للأحماض الأمينية الحرة (قيمة الفورمول)، والدهن الخام، على وفق الطرق المعتمدة "A.O.A.C., (1990) No. 925.55B"، و"A.O.A.C., (1990) No. 938.08"، و" A.O.A.C., (1984) No. 925.55B"، و Roese-Gottlieb ، التي أشار إليها Egan *et al.*, (1981) على التوالي. في حين تم إجراء اختبار تقدير الكربوهيدرات (سكريات مختزلة وغير مختزلة، الألياف الغذائية)، بتطبيق عملية استخلاص للسكريات البسيطة باستخدام محلول الإيثانول ٨٠% وفقا للطريقة المعتمدة & A.O.A.C., (1995) No. 922.02" "925.05، وتم تقدير السكريات (المختزلة وغير المختزلة) في حجم معين من المحلول المعد، على وفق طريقة Lane-Eynon, (1923) المعتمدة من قبل A.O.A.C., (1995)" "No. 920.183 & 923.09B، حيث تم احتساب قيمة السكريات المختزلة على أساس جرام جلوكوز/١٠٠ جرام عينة، بالاعتماد على قيم الجداول الخاصة المتعلقة بذلك، في حين تم احتساب قيمة السكريات غير المختزلة بطريقة قياس الفرق على أساس جرام سكروز/١٠٠ جرام عينة. أما محتوى الألياف الغذائية في عينات من لب ثمار المانجو فقد تم تقديرها على وفق الطريقة المعتمدة "A.O.A.C., (1995) No. 991.43" حيث تم

تقدير النسبة المئوية للألياف الغذائية على أساس جرام/١٠٠ جرام عينة من خلال احتساب الفاقد في الوزن بعد الترميد.

اختبارات تقدير المكونات التغذوية:

العناصر المعدنية (الكالسيوم، الفوسفور، البوتاسيوم والصوديوم):

تم تقدير محتوى الكالسيوم في عينات من لب ثمار المانجو على وفق خطوات الطريقة التي أوردها(Kirk and Suwyer, (1991، وتم تقدير محتوى لب الثمار من الفوسفور باستعمال الطريقة اللونية على وفق الخطوات التي أوردها Kirk and Suwyer, (1991)، أما تقدير محتوى كل من البوتاسيوم والصوديوم، فقد تم على وفق خطوات الطريقة التي أوردتها المواصفات القياسية العمانية (م.ق.ع ٢٠/ ١٩٨٤)، باستعمال جهاز Flame Photometer 410 وتم احتساب نسب قيم العناصر المعدنية جميعها على أساس ملجم/١٠٠ جرام عينة.

الفيتامينات (حامض الأسكوربيك، وصبغة البيتاكاروتين):

استخدمت طريقة اختزال صبغة "2,6 Di,chlorophenol-Indophenol" لتقدير محتوى عينات لب ثمار المانجو من فيتامين (C) على وفق خطوات العمل التي وردت ضمن الطريقة المعتمدة من قبل "A.O.A.C., (1995) No. 967.21,45"، وحسبت نسبة محتوى كل عينة من فيتامين (C) على أساس ملجم/١٠٠ جرام عينة، في حين تم تقدير محتوى فيتامين (A) في عينات من لب ثمار المانجو على صورة بيتاكاروتين على وفق خطوات العمل التي أوردها Ghaleb,(1990) لتقدير البيتاكاروتين في عينات من لب ثمار القاوون الشبكي، وتم احتساب تركيز صبغة البيتاكاروتين على أساس وحدة دولية IU في كل ١٠٠ جرام عينة.

التحليل الإحصائي:

ثم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام تحليل التباين SAS, (1995) ، واستخدم اختبار أقل فرق معنوي (LSD) للمقارنة بين قيم متوسطات نتائج اختبارات التحليل لأصناف المانجو الخمسة محل هذه الدراسة، ثم حسبت قيمة الانحراف القياسي (SD) عند مستوى معنوية $P \leq 0.05$.

النتائج والمناقشـــة:

اختبارات التحليل التركيبي والمكونات التغذوية:

المحتوى الرطوبي:

الجدول رقم (١) يبين نتائج تقدير المحتوى الرطوبي، الرماد الكلي، إجمالي قيمة البروتين، الدهن الخام، الكربوهيدرات (السكريات المختزلة، وغير المختزلة بالإضافة إلى الألياف الذائبة) محسوبة على أساس نسبة مئوية من الوزن الرطب في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة. يتضح من خلال الجدول رقم (١) أن قيم متوسطات نسب المحتوى الرطوبي للب ثمار أصناف المانجو تراوحت بين قيمة متوسط أعلى (٨١,٤٠%) في لب ثمار الصنف "سوداني"، وقيمة متوسط أدنى (٧٨,٣٧%) في لب ثمار الصنف "بلدي". وكانت قيم متوسطات المحتوى الرطوبي في

لب ثمار الأصناف " أبوسمكة، زبده، بمباي" كانت (٨١,٣٠%)، (٨٠,٤٠%)، و(٨٠,٥٠%) على التوالي. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين قيم متوسطات المحتوى الرطوبي للب ثمار صنفي "أبوسمكه وسوداني" الذين حققا القيمتين الأعلى من بين القيم جميعها. وقد كانت قيمة متوسط المحتوى الرطوبي للب ثمار الصنف "بلدي" هي القيمة الأقل معنوياً ($P\leq0.05$) عن بقية قيم المتوسطات، في حين لم تختلف قيمتا متوسطي المحتوى الرطوبي للب الصنفين "زبدة و "بمباي" معنوياً ($P\leq0.05$) عن بعضهما البعض.

وبرغم أن قيم متوسطات المحتوى الرطوبي للب ثمار الأصناف جميعها كانت عموماً أدنى من القيم التي أوردها كل من Musaiger and Dallal, (1985)، و Li *et al.*, (2002)، حيث أوضحوا أن المحتوى الرطوبي في لب ثمار أصناف المانجو يتراوح بين (٨٣,٧١% و ٩١,٠٠%)، إلا أن الخفاجي وآخرون، (١٩٩٠) أوردوا أن قيم متوسطات المحتوى الرطوبي في عينات من لب ثمار الصنف "أبوسمكه" تراوحت بين (٨٣,٠٠ – ٨٥,٠٠%). وهذه القيمة تعد أعلى قليلا من قيمة متوسط المحتوى الرطوبي التي أوضحتها نتائج اختبارات تقدير المحتوى الرطوبي للب ثمار الصنف نفسه في هذه الدراسة.

جدول (١): قيم متوسطات نتائج اختبارات التحليل الكيميائية لأصناف المانجو محل هذه الدراسة.

الصنف	المحتوى الرطوبي (%)	محتوى الرماد (%)	محتوى البروتين الكلي N *6.25 (%)	محتوى الدهن الخام (%)	محتوى الكربوهيدرات (%)			
					السكريات الكلية الذائبة			ألياف غذائية
					المختزلة (جلوكوز)	غير المختزلة (سكروز)	السكريات الكلية	
بلدي	78.37 c ±0.21	0.56 a ±0.00	0.64 a ±0.02	0.30 b ±0.00	10.10 ab ±0.66	7.17 d ±0.13	17.27	0.93 a ±0.02
زبده	80.40 b ±0.36	0.34 c ±0.02	0.45 c ±0.00	0.16 d ±0.01	9.60 b ±0.17	8.55 a ±0.00	18.15	0.59 b ±0.12
أبوسمكه	81.30 a ±00.00	0.26 d ±0.05	0.58 b ±0.00	0.16 d ±0.03	9.58 b ±0.14	8.25 b ±0.00	17.83	0.47 bc ±0.20
سوداني	81.40 a ±0.15	0.32 c ±0.00	0.43 c ±0.04	0.55 a ±0.01	9.58 b ±0.14	7.50 c ±0.00	17.08	0.33 c ±0.01
بمباي	80.50 b ±0.30	0.40 b ±0.00	0.58 b ±0.00	0.203 c ±0.04	10.33 a ±0.12	7.50 c ±0.00	17.83	0.61 b ±0.13
LSD	0.44	0.05	0.04	0.04	0.59	0.11	0.35	0.21

– كل قيمة في الجدول أعلاه تمثل متوسط لثلاثة مكررات.

* قيم المتوسطات ذات الحروف المتشابهة في العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند ($P\leq0.05$)عن بعضها.

المحتوى الكلي للرماد:

من خلال نتائج اختبارات التحليل الكيميائية المبينة في الجدول رقم (١)، يتضح أن قيم متوسطات المحتوى الكلي للرماد في لب ثمار المانجو تراوحت بين القيمتين (٠,٥٦%) و (٠,٢٦%) للصنفين "بلدي"، و"أبوسمكه" على التوالي. وقد كانت قيم المتوسطات في لب ثمار الأصناف "بمباي، زبده، سوداني" (٠,٤٠%)، (٠,٣٤%)، (٠,٣٢%)" على التوالي. وقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى للرماد الكلي، وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين قيم متوسطات محتوى لب ثمار الأصناف جميعها فيما عدا قيمتي متوسطي لب ثمار الصنفين "زبده، سوداني. وقد اتفقت نتائج تحليل الرماد الكلي في لب ثمار الصنف "بمباي" في هذه الدراسة مع ما أورده Musaiger and Dallal, (1985)، ومع ما وجده Lamberts and Crane, (1990)، حيث أوضحوا أن محتوى ثمار المانجو الطازجة من الرماد الكلي هي {٠,٤٠%}. واتفقت نتائج تحليل الرماد الكلي للب ثمار الصنف "زبده" أيضا مع ما ذكره Morton, (1987) حيث أوضح أن محتوى الرماد الكلي للب ثمار المانجو عموما تصل إلى ٠,٣٤%. أما نتائج تحليل الرماد الكلي للب ثمار الصنف "بلدي"، فقد تقاربت إلى حد ما مع ما وجده El-Gharably *et al.*, (2004)، حيث أوضحوا أن محتوى ثمار المانجو من الرماد الكلي يمكن أن يصل إلى "٠,٦٠%".

٣- المحتوى من الأحماض الأمينية الحرة (قيمة الفورمول)

قيم متوسطات المحتوى الإجمالي لقيمة الأحماض الأمينية الحرة (قيمة الفورمول) في لب ثمار المانجو للأصناف محل هذه الدراسة مبينة ضمن الجدول رقم (١). ويتضح من خلال الجدول (١) أن قيمة المتوسط (٠,٦٤%) في عينات لب ثمار الصنف "بلدي"، كانت الأعلى بين مثيلاتها من القيم، بينما كانت قيمة المتوسط (٠,٤٣%) في لب ثمار الصنف "سوداني" هي الأدنى. وتراوحت قيم المتوسطات في عينات لب ثمار بقية الأصناف بين هاتين القيمتين، حيث وجد أن قيم المتوسطات في لب ثمار الأصناف "أبوسمكة، بمباي، زبده" كانت {٠,٥٨%}، (٠,٥٨%) و (٠,٤٥%) على التوالي. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات المحتوى الإجمالي للبروتين في لب ثمار أصناف المانجو المبينة ضمن الجدول (١)، وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين قيمة المتوسط للب ثمار الصنف "بلدي"، وبقية قيم متوسطات لب ثمار الأصناف لأخرى، في حين لم تظهر أية فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين قيمتي متوسطي الصنفين "بمباي، أبوسمكه"، اللتين ظهر أن كل منهما كان أعلى معنويا ($P\leq0.05$) عن كل من قيمتي متوسطي الصنفين "زبده، سوداني" اللتين لم تختلفا معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضهما البعض.

ويتضح من خلال النتائج أن قيم متوسطات المحتوى الإجمالي للأحماض الأمينية الحرة في لب ثمار الأصناف "بلدي، أبوسمكه، بمباي" كانت متقاربة مع ما أورده كل من Money and Christian, (1950)، و Musaiger and Dallal, (1985)، والمخللاتي، (١٩٩١)، حيث وجدوا أن المحتوى الإجمالي للبروتين في لب ثمار المانجو عموما يصل إلى {٠,٦%}. أما قيمة متوسط المحتوى الإجمالي للبروتين في لب ثمار الصنف "بلدي" فقد كانت مقاربة لما أورده فراج، (١٩٨٤)، حيث وجد أن

إجمالي قيمة البروتين في لب ثمار المانجو يصل إلى (٠,٦٥%). وقد اتضح أيضاً أن قيم متوسطات إجمالي البروتين في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة كانت متدنية إلى حد ما مقارنة بما أورده كل من عويضة، (١٩٧٤)، ويوسف، (١٩٩١)، و McCance and Widdowson, (2003)، و Lamberts and Crane, (1990)، حيث وجدوا أن إجمالي محتوى لب ثمار المانجو من البروتين هو (٠,٧٠%)، لكنها تعد مرتفعة مقارنة بما أورده Morton, (1987)، حيث أورد أن إجمالي محتوى البروتين في ثمار المانجو يتراوح ضمن قيم المدى (٠,٣٦% – ٠,٤٠%). ويمكن أن يعزى التباين بين نتائج إجمالي محتوى البروتين لأصناف هذه الدراسة، مع مثيلاتها من نتائج الدراسات السابقة إلى اختلاف الطريقة المستعملة في تقدير إجمالي قيمة البروتين، حيث يمكن أن يجرى تقدير القيمة الإجمالية للبروتين في لب ثمار الفواكه بطريقة كلداهل أو بطريقة قياس قيمة الفورمول (إجمالي قيمة الأحماض الأمينية الحرة)، وتعد الأخيرة طريقة معتمدة لقيمة الأحماض الأمينية الحرة وهى أقل من قيمة البروتين الكلية (أو البروتين الخام) الذى تم تقديره بطريقة كلداهل في الأخص في لب ثمار الفواكه، والعصائر، والألبان.

محتوى الدهن الخام:

الجدول رقم (١) يبين أيضاً نتائج تقدير محتوى الدهن الخام في لب ثمار أصناف المانجو. يتضح من خلال الجدول (١) أن قيمة متوسط محتوى الدهن الخام في لب ثمار أصناف المانجو بلغت أقصاها (٠,٥٥%) في الصنف "سوداني"، وتلاه في ذلك الصنف "بلدي"، ثم الصنف "بمباي"، حيث بلغت قيمتا متوسطي محتوى لب ثمارهما الدهن الخام (٠,٣٠%)، (٠,٢٠%)،على التوالي. أما قيمتا متوسطي محتوى الدهن الخام في لب ثمار الصنفين "أبوسمكه، وزبده"، فقد كانتا الأدنى من بين القيم جميعها، حيث سجلت قيمة المتوسط (٠,١٦%) لكل منهما. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى الدهن الخام في لب ثمار أصناف المانجو وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين القيم جميعها، عدا قيمتي المتوسطين للصنفي "أبوسمكه، زبده".

وقد اتفقت قيمة المتوسط في لب ثمار الصنف "بمباي" مع ما أورده كل من Money and Christian, (1950)، وعويضة، (١٩٧٤)، والمخلاتي، (١٩٩١)، ويوسف، (١٩٩١)، وسالم، (١٩٩٤)، و McCance and Widdowson, (2003) ، كما اتفقت مع ما وجده El-Gharably *et al.*, (2004)، حيث أوضح جميعهم أن نسبة الدهن في لب ثمار المانجو الطازجة تصل إلى (٠,٢٠%). في حين وجد أن قيمة المتوسط في لب ثمار كل من الصنفين "بلدي، وسوداني"، قد اتفقت إلى حد ما، مع ما أورده Morton, (1987)، حيث أوضح أن نسبة الدهن في لب ثمار المانجو الطازجة يتراوح ضمن مدى قيم المتوسطات {٠,٣٠% – ٠,٥٣%}. لكن قيم المتوسطات في لب ثمار الأصناف جميعها كانت أقل من قيم المتوسطات لمحتوى الدهن الخام اللاتي أوردها Musaiger and Dallal, (1985)، و Lamberts and Crane, (1990)، و USDA, (2001)، وشعراوي، (٢٠٠٤)، حيث وجدوا أن نسبة الدهن في لب ثمار المانجو الطازجة هي (٠,٤٠%، ٠,٤٠%، ٠,٢٧%، ٠,٤٢%)، على الترتيب.

الكربوهيدرات (السكريات المختزلة وغير المختزلة، والألياف الغذائية):

نتائج تقدير محتوى الكربوهيدرات في لب عينات من ثمار أصناف المانجو مبينة ضمن الجدول رقم (١). ويتضح من خلال الجدول أن إجمالي محتوى السكريات (المختزلة وغير المختزلة) في لب ثمار أصناف المانجو قد تراوح بين مدى قيمتي المتوسطين (١٨,١٥% ، ١٧,٠٨%). وقد وجد أن قيم متوسطات محتوى السكريات المختزلة في لب ثمار الأصناف جميعها كانت أعلى من قيم متوسطات السكريات غير المختزلة. ويتضح من خلال الجدول رقم (١) أن الصنف "بمباي" قد حقق قيمة المتوسط الأعلى من السكريات المختزلة، حيث بلغ محتوى لب ثماره من هذه السكريات (١٠,٣٣%)، لكن محتوى لب ثماره من السكريات غير المختزلة لم يقل عن (٧,٥٠%). تلاه في ذلك الصنف "بلدي"، حيث بلغت قيمة متوسط محتوى لب ثماره من السكريات المختزلة (١٠,١٠%)، في حين كان محتوى لب ثماره من السكريات غير المختزلة (٧,١٧%) هو الأدنى من بين بقية الأصناف. أما أصناف المانجو الأخرى فقد بلغت قيم متوسطات محتوى لب ثمارها من السكريات المختزلة وغير المختزلة على التوالي؛ (٩,٦٠%، ٨,٥٥%) للصنف "زبده"، و(٩,٥٨%، ٨,٢٥%) للصنف "أبوسمكه"، و(٩,٥٨%، ٧,٥٠%) للصنف "سوداني".

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى السكريات المختزلة وغير المختزلة في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة، أن قيمة متوسط محتوى السكريات المختزلة في لب ثمار الصنف "بمباي" أعلى معنويا ($P\leq0.05$) من قيم المتوسطات للب الأصناف الأخرى عدا قيمة المتوسط للب ثمار الصنف "بلدي". ولم تختلف قيم متوسطات محتوى السكريات المختزلة في لب ثمار الأصناف "بلدي، زبده، أبوسمكه، سوداني" معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضها البعض. برغم أن نتائج تقدير السكريات البسيطة (المختزلة وغير المختزلة) في لب عينات من ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة، لم تتفق مع ما أورداه إبراهيم وخليف، (١٩٩٥)، حيث أوضحا أن محتوى السكريات غير المختزلة في لب ثمار المانجو تكون عموماً أعلى من محتوى السكريات المختزلة؛ إلا أن إجمالي قيم المتوسطات في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة وقعت ضمن قيم المدى (١١ - ١٩%) لنسبة السكريات الكلية بحسب ما أورداه في دراستهما. ويمكن القول أيضا بأن هناك توافقا بين نتائج تقدير السكريات البسيطة في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة مع ما أوردته(USDA, (2001، حيث أوضحوا أن محتوى السكريات الكلية في لب ثمار المانجو الخام تصل إلى ١٧,٠٠%.

ويجدر الإشارة إلى أن Kansci *et al.*, (2003) أوردوا أن لب ثمار المانجو الناضجة يحتوي على (٩%)، و(٤,٧%) من السكريات المختزلة وغير المختزلة على التوالي. وأوضح Hossain *et al.*, (2001) أن محتوى لب ثمار الصنف "Bishawanath" من السكريات الكلية الذائبة هو (١٨,٧%)، في حين وجد Lakshminarayana, (1980) ، و(CFTRI, (1990، أن لب ثمار المانجو يحتوي على (٩,٢٨%)، و (٣,٤٩%) من السكريات الذائبة الكلية والسكريات المختزلة على التوالي. بينما وجد الخفاجي وآخرون، (١٩٩٠) أن محتوى لب ثمار الصنف "Totapuri" من السكريات الذائبة الكلية

يتراوح بين (١١,٢ و ١٥,٤%)، في حين يتراوح محتوى هذا الصنف من السكريات المختزلة بين (٤,٠- ٥,٨%). ولم يتفق معه في ذلك Jaya & Das, (2005)، حيث وجدا أن محتوى لب ثمار الصنف نفسه من السكريات الذائبة الكلية يتراوح بين (١٣,٠٠- ١٤,٠٠%)، بينما يصل محتواه من السكريات المختزلة (٧,١%)، ومحتواه من السكريات غير المختزلة (٦%)، في حين وجد El-Sherefa, (2004) أن محتوى لب ثمار الصنف "زبده" من السكريات المختزلة هو (٣,٨٩%)، والغير مختزلة (١١,٨٧%). أما فراج، (١٩٨٤) فقد أورد أن لب ثمار المانجو الطازجة يحتوي على (١,٦٦%)، و (٩,٩٢%) من السكريات المختزلة وغير المختزلة على التوالي. ووجد كل من Li *et al.*, (2002)، وشعراوي، (٢٠٠٤)، أن لب ثمار المانجو الطازجة تحتوي على (١٢,٧٣%، ٤,٤%)، (٩,٦%، ٢,٠٤٣%)، (١٦,٤%، ٣,٧٩%) من السكريات الذائبة الكلية، والمختزلة على الترتيب. وهذا يبين مستوى تباين محتوى لب ثمار المانجو من السكريات تبعا لعوامل عدة، لعل أهمها الصنف، وبلد المنشأ، والمعاملات الزراعية، والظروف البيئية المحيطة. ويضيف Germain and Linden, (1981)، أن محتوى لب ثمار المانجو من السكريات المختزلة وغير المختزلة يختلف حسب درجة النضج، حيث تزداد نسبتيهما في لب الثمار الناضجة نتيجة تحول النشا إلى سكريات ذائبة تحت تأثير إنزيم الفوسفورليز خلال عملية النضج، الأمر الذي يسوغ للقول على أساسه بأن محتوى لب ثمار المانجو محل هذه الدراسة من السكريات يقع ضمن المدى الذي أوردته عدد غير قليل من الدراسات المتعلقة بلب ثمار المانجو كما أشير إليه سابقا.

ويتضح من خلال بيانات الجدول رقم (١) أيضا أن محتوى لب ثمار أصناف المانجو من الألياف الغذائية بلغ أقصاه في الصنف "بلدي"، حيث وجد أن قيمة متوسط الألياف الغذائية في لب ثماره (٠,٩٣%). تلاه في ذلك الصنف "بمباي"، حيث وجد أن محتوى لب ثماره من الألياف الغذائية (٠,٦١%). أما الأصناف "زبده"، و"أبوسمكه"، و"سوداني"، فقد وجد أن محتويات لب ثمارها من الألياف الغذائية (٠,٥٩%)، (٠,٤٧%)، و (٠,٣٣%) على التوالي. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى لب ثمار أصناف المانجو من الألياف الغذائية أن قيمة متوسط محتوى لب ثمار الصنف "بلدي" كانت أعلى معنويا ($P\leq0.05$) من بقية قيم المتوسطات للأصناف الأخرى. ولم تختلف قيم متوسطات الأصناف "زبدة، بمباي، وأبوسمكة" معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضها البعض، لكن قيم متوسطات الأصناف "زبده، أبوسمكه، وبمباي" كانت أعلى معنويا ($P\leq0.05$) من قيمة متوسط الصنف سوداني، في حين لم تختلف قيمتا متوسطي الصنفين "أبوسمكه، وسوداني" معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضهما البعض.

وقد تبين من خلال نتائج اختبارات تحليل محتوى الألياف الغذائية في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة أن محتوى الألياف الغذائية في لب الثمار متقاربة مع ما أورده كل من عويضـــــة، (١٩٧٤)، فـــراج، (١٩٨٤)، Musaiger and Dallal, (1985)، Lamberts and Crane, (1990)، يوسف، (١٩٩١)، و-El Gharably *et al.*, (2004)، حيث أوضحوا على الترتيب أن محتوى الألياف الغذائية في

لب ثمار المانجو هي (١%، ٠,٥٩%، ٠,٧%، ٠,٩%، ١%، ٠,٩%)، لكنها كانت منخفضة مقارنة بقيم محتوى الألياف الغذائية (١,٨٠%، ١,٥٠%، ٢,٦٠% و١,١٧%) التي أوردها كل من(USDA, (2001، إبراهيم وآخرون، (٢٠٠٢)، McCance and Widdowson, (2003)، وشعراوي، (٢٠٠٤) على التوالي. وذلك راجع إلى اختلاف الأصناف والظروف البيئية.

المكونات التغذوية:

العناصر المعدنية (الكالسيوم، والفوسفور، والصوديوم، والبوتاسيوم):

الكالسيوم:

الجدول رقم (٢) يبين نتائج اختبارات تحليل محتوى لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة من الكالسيوم، والفوسفور، والصوديوم، والبوتاسيوم. يتضح من خلال هذه النتائج تفوق الصنف "زبده"، وتدني الصنف "بمباي" عن بقية الأصناف المانجو الأخرى في محتواهما من الكالسيوم. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى لب ثمار أصناف المانجو من الكالسيوم، كما هو مبين ضمن الجدول رقم (٢)، تفوق قيمة متوسط الصنف "زبده" معنوياً ($P\leq0.05$) عن قيم متوسطات الأصناف الأخرى جميعها. ولم تختلف قيم متوسطات الأصناف "بلدي، أبوسمكه وسوداني" معنوياً ($P\leq0.05$) عن بعضها البعض، لكنها كانت أعلى معنوياً ($P\leq0.05$) من قيمة متوسط الصنف "بمباي".

وعند مقارنة نتائج اختبارات تحليل محتوى الكالسيوم في لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة مع نتائج دراسات بحثية سابقة تضمنت تقدير محتوى لب ثمار المانجو من هذا العنصر، وجد أن قيمة متوسط الصنف "زبده" كانت مرتفعة، بينما وجد أن قيمة متوسط الصنف "بمباي" كانت منخفضة، في حين كانت قيم متوسطات الأصناف "بلدي، أبوسمكه، وزبده" متقاربة مع تلك النتائج. وقد أورد كل من Money and Christian, (1950)، و Lamberts and Crane, (1990)، و سالم، (١٩٩٤م)، و(USDA, (2001، وإبراهيم وآخرون، (٢٠٠٢)، أن محتوى لب ثمار المانجو من الكالسيوم يصل إلى (10mg/100gm).أما عويضة، (١٩٧٤)، و McCance and Widdowsons, (2003)، فقد أوضحوا أن محتوى لب ثمار المانجو من الكالسيوم يصل إلى (9mg/100g، 12 mg/100g) على التوالي. في حين وجـــد كل من El-Gharably *et al.*, (2004)، و(Morton, (1987، أن محتوى لب ثمار المانجو من الكالسيوم يصل إلى (11mg/100g)، (6.1– 12.8 mg/100gm) على الترتيب.

الفوسفور:

برغم أن قيمة متوسط محتوى لب ثمار الصنف "أبوسمكه" كانت الأعلى من بين القيم، إلا أن نتائج التحليل الإحصائي المبينة ضمن الجدول رقم (٢)، أظهرت عدم وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين قيمة المتوسط هذه، وبين قيمتي متوسطي لب ثمار الصنفين "سوداني، وبلدي". ولم تختلف الأخيرة معنوياً ($P\leq0.05$) عن قيمة متوسط الصنف "زبده"، التي لم تكن مختلفة بدورها معنوياً ($P\leq0.05$) عن قيمة المتوسط الأدنى التي سجلت في لب ثمار الصنف "بمباي"، في هذه الدراسة. ويتضح من خلال نتائج

اختبارات تحليل محتوى لب الثمار من الفوسفور، أن قيم متوسطات محتوى لب ثمار الأصناف "بلدي، سوداني، بمباي" من الفوسفور تقع ضمن مدى قيم المتوسطات "(- 12 16mg/100gm) التي جاءت ضمن الدراسات البحثية لكل من Money and Christian, (1950)، وعويضة، (١٩٧٤)، و(1985) Musaiger and Dallal, حول محتوى لب ثمار المانجو من الفوسفور. أما قيم متوسطات محتول لب ثمار الصنفين "زبده"، و"أبوسمكه"، فكانت ضمن مدى قيم المتوسطات (5.5 -17.9 mg/100gm) كما أورده Morton, (1987)، ضمن دراسته البحثية حول محتوى لب ثمار المانجو من الفوسفور. وقد أوضح كل من Lamberts and Crane, (1990)، و إبراهيم وآخرون، (٢٠٠٢)، و El-Gharably *et al.*, (2004)، أيضا أن محتوى لب ثمار المانجو من الفوسفور يتراوح بين (11- 13mg/100gm).

الصوديوم:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى لب ثمار الأصناف من الصوديوم، كما هو مبين ضمن بيانات الجدول رقم (٢)، تفوق قيمة متوسط محتوى لب ثمار الصنف "زبده"، معنويا ($P\leq0.05$) عن قيم المتوسطات لبقية الأصناف. ولم تختلف قيم متوسطات محتوى لب ثمار الأصناف "بلدي، أبوسمكة، سوداني، وبمباي" معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضها البعض. وقد وجد أن قيم متوسطات محتوى لب ثمار الأصناف من الصوديوم في هذه الدراسة كانت أقل بكثير من قيمة المتوسط (7mg/100gm) التي أوردها كل من Lamberts and Crane, (1990)، وإبراهيم وآخرون، (٢٠٠٢) حول محتوى لب ثمار المانجو من الصوديوم.

البوتاسيوم:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى لب ثمار الأصناف من البوتاسيوم، كما هو مبين ضمن نتائج اختبارات التحليل في الجدول رقم (٢)، تفوق قيمة متوسط محتوى لب ثمار الصنف "بمباي" معنويا ($P\leq0.05$) عن قيم المتوسطات لبقية الأصناف الأخرى. وبرغم تفاوت الأخيرة عن بعضها؛ إلا أن أي منها لم تختلف معنويا ($P\leq0.05$) عن الأخرى. ويمكن أن يعزى تدني محتوى لب ثمار الصنف "أبوسمكه" من البوتاسيوم إلى اختلاف المعاملات الزراعية ونوعية وكمية السماد المضافة للتسميد بموطن زراعة هذا الصنف.

يجدر الإشارة إلى أن Lamberts and Crane, (1990) وجدوا أن محتوى لب ثمار المانجو من البوتاسيوم يمكن أن يصل إلى (189mg/100gm)، كما أورد إبراهيم، وآخرون، (٢٠٠٢) قيمة متوسط أعلى قليلا عن تلك التي أوردها Lamberts and Crane, (1990)، حيث وجد الأخيران أن محتوى لب ثمار المانجو من البوتاسيوم يصل إلى (190mg/100gm). أما USDA, (2001)، فقد أوضحت أن محتوى لب ثمار المانجو من البوتاسيوم يمكن أن يصل إلى (156 mg/100g). وعليه يمكن القول بأن قيم متوسطات محتوى لب ثمار أصناف المانجو محل هذه الدراسة من البوتاسيوم تعد مقاربة لقيم متوسطات محتوى لب ثمار أصناف أخرى من المانجو، برغم تباين بلد المنشأ، والمعاملات الحقلية والظروف الزراعية التي تخضع لها أشجار المانجو.

جدول (٢): قيم متوسطات نتائج تحليل المكونات التغذوية في أصناف المانجو محـل هذه الدراسة

الصنف	كالسيوم (mg/100g)	فوسفور (mg/100)	صوديوم (mg/100g)	بوتاسيوم (mg/100)	فيتامين (C) mg/100gm	فيتامين (A) *1U/100gm
بلدي	8.19 ±1.01	13.16 ±2.76	2.19 ±0.47	220.18 ±34.29	24.83 ±0.64	3086.60 ±5.77
زبده	13.12 ±2.16	9.03 ±0.98	4.95 ±1.13	213.80 ±44.66	18.00 ±4.36	5925.00 ±36.85
أبوسمكه	7.25 ±0.31	14.43 ±1.74	2.65 ±0.49	159.19 ±27.26	24.81 ±3.26	5327.70 ±1232.29
سوداني	7.30 ±0.69	14.36 ±4.51	2.01 ±0.66	179.11 ±37.10	21.73 ±2.45	9714.40 ±301.20
بمباي	4.87 ±0.24	6.68 ±1.19	2.13 ±1.18	253.43 ±65.03	15.83 ±2.25	6755.60 ±9.64
LSD	2.04	4.70	1.54	79.37	5.22	1032.60

- كل قيمة في الجدول أعلاه عبارة عن متوسط لثلاثة مكررات.
- قيم المتوسطات ذات الحروف المتشابهة في العامود الواحد لاتختلف معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضها.

* IU : وحدة دولية.

الفيتامينات (حامض الأسكوربيك (فيتامين C)، وصبغة البيتاكاروتين):

كما هو موضح ضمن بيانات الجدول رقم (٢) أيضا، فإن قيمة المتوسط (24.83 mg /100gm) من حمض الأسكوربيك في لب ثمار الصنف "بلدي" كانت الأعلى بين بقية القيم، لكنها لم تختلف معنويا ($P\leq0.05$) عن أي من قيمتي المتوسطين "(24.81 mg/100gm)، (21.73 mg/100gm)" اللتين مثلتا محتويي لب ثمار الصنفين "أبوسمكه، وسوداني" من الفيتامين على التوالي. ولم تختلف معنويا ($P\leq0.05$) القيمة الأخيرة عن قيمة المتوسط (18.00 mg/100gm) التي تمثل محتوى لب ثمار الصنف "زبده" من الفيتامين، التي بدورها لم تختلف معنويا ($P\leq0.05$) عن قيمة المتوسط (15.83 mg/100gm) في لب ثمار الصنف "بمباي" من الفيتامين. يمكن القول أن نتائج اختبارات تحليل محتوى لب ثمار أصناف المانجو من فيتامين (C) في هذه الدراسة كانت متقاربة إلى حد ما مع نتائج اختبارات تحليل أجراها باحثون آخرون حول محتوى فيتامين (C) في لب ثمار مانجو لأصناف أخرى مختلفة. فقد أوضح كل من Musaiger and Dallal, (1985)، إبراهيم وخليف، (١٩٩٥)، أن محتوى لب ثمار المانجو من الفيتامين {18mg/100gm}، {16mg/100gm} و {17.5 mg/100gm} على التوالي، في حين أورد كل من Morton, (1987)، و إبراهيم وآخرون، (٢٠٠٢) أن محتوى لب ثمار المانجو المكتملة النضج يمكن أن يتراوح ضمن مدى قيم المتوسطات {7.8 – 172 mg/100gm}، و {10 – 180 mg/100gm}. على الترتيب. أما الخفاجي وآخرون، (١٩٩٠)، فقد وجدوا أن محتوى لب ثمار الصنف " Totapuri " يتراوح ضمن قيم المدى {10 – 20 mg/100gm}. وقد أوضح كل من كل من عويضة، (١٩٧٤)، و سالم، (١٩٩٤)، وUSDA, (2001)، و McCance & Widdowson's, (2003)، و El-Gharably *et al.*, (2004) قيم متوسطات أعلى، حيث أوردوا على التوالي

أن لب ثمار المانجو يحتوي على (41mg/100gm)، (100mg/100gm)، (27.7mg/100gm)، (37mg/100gm) و (35mg/100gm). بينما وجد Hossain *et al.*, (2001) أن محتوى لب ثمار الأصناف "Amrapal ,Mallika, Bishawanath"، (12.50 , 9.60, 14.20 mg/100gm) على الترتيب.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم متوسطات محتوى لب ثمار أصناف المانجو من البيتاكاروتين (مولد فيتامين A)، كما هو موضح ضمن بيانات الجدول رقم (٢)، وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين القيم. وقد تفوقت قيمة متوسط الصنف "سوداني" معنويا ($P\leq0.05$) قيم متوسطات الأصناف الأخرى، في حين اتسمت قيمة متوسط الصنف "بلدي" بأنها أقل معنويا ($P\leq0.05$) من بين القيم، ولم تختلف قيمتا متوسطي الصنفين "زبدة، وبمباي" معنويا ($P\leq0.05$) عن بعضهما البعض، لكن كلا منهما كانت أعلى معنويا ($P\leq0.05$) عن قيمة متوسط الصنف "أبوسمكة". وعند مقارنة نتائج اختبارات تحليل محتوى لب ثمار أصناف المانجو من B. carotene في هذه الدراسة مع نتائج اختبارات تحليل أجراها باحثون آخرون حول محتوى لب ثمار مانجو لأصناف أخرى، وجد أن محتوى لب ثمار الصنف "بلدي"، كان أقل، لكن محتويات لب ثمار بقية الأصناف كانت أعلى مما أورده كل من USDA, (2001)، Lamberts & Crane, (1990)، وشعراوي، (٢٠٠٤)، حيث أوضحوا أن لب ثمار المانجو المكتملة النضج يحتوي على "(3894 IU/100gm)، (4800 IU/100gm)، (3052 IU/100gm)، (2779.7 IU/100gm)" من فيتامين (A) على التوالي.

المراجـــــع:

إبراهيم، عاطف محمد وخليف، محمد نظيف حجاج (١٩٩٥م). (الفاكهة المستديمة الخضرة زراعتها، رعايتها، وإنتاجها)، الطبعة الأولى، منشأة المعارف بالإسكندرية – جمهورية مصر العربية.

إبراهيم، عاطف محمد وخليف، محمد نظيف حجاج (١٩٩٩م). (المانجو زراعتها، رعايتها وإنتاجها)، الطبعة الأولى، منشأة المعارف بالإسكندرية – جمهورية مصر العربية.

إبراهيم، عاطف محمد وخليف، محمد نظيف حجاج ومصطفى، إبراهيم درويش (٢٠٠٢م). الطرق العملية لتقدير المكونات الكيميائية في الأنسجة النباتية، الجزء الثاني(المركبات الكيميائية غير المعدنية)، الطبعة الأولى، منشأة المعارف، الإسكندرية.

الخفاجي، مكي علوان وعطرة، سهيل عليوي ومحمد، علاء عبد الرزاق (١٩٩٠م). الفاكهة المستديمة الخضرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق.

المخلاتي، جلال خليل (١٩٩١م). التغذية وصحة الإنسان، دار الشواف للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض.

خيري، محمد محمد علي (١٩٨٨م). المانجو في الجمهورية العربية اليمنية، وزارة الزراعة والثروة السمكية، هيئة البحوث الزراعية– تعز، المطبعة الشرقية، البحرين.

سالم، مختار (١٩٩٤م). التداوي بالفاكهة لجميع الأمراض، الطبعة الأولى، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر، بيروت، لبنان.

شعراوي، فتحي محروس محمد سليمان (٢٠٠٤م). دراسات على مركبات النكهة الطبيعية في ثمار المانجو والفراولة الطازجة والمصنعة، رسالة دكتوراه، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

عويضة، علي محمود (١٩٧٤م). الموسوعة الغذائية، الكتاب الثاني، عالم الكتب، القاهرة.

فراج، عز الدين (١٩٨٤م). تغذية الإنسان في الصحة والمرض على ضوء العلم الحديث، مكتبة النهضة المصرية، مصر.

المواصفات القياسية العمانية (م.ق.ع. ١٩٨٤م)، مواصفة رقم ٢٠، العصائر- طرق تقدير العناصر المعدنية، الهيئة العمانية للتوحيد القياسي، عمان.

وزارة الزراعة والثروة السمكية (٢٠٠٤م)، كتاب الإحصاء الزراعي لعام (٢٠٠٣م)،الإدارة العامة للإحصاء والتوثيق الزراعي، وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية.

يوسف، محمد كمال السيد (١٩٩١م). أنت والرجيم الغذائي، الدار العربية للنشر والتوزيع – جمهورية مصر العربية.

A.O.A.C. (1984). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington 25 DC., USA.

A.O.A.C. (1990). Official Methods of Analysis. 15th (ed.), Association of Official Analytical Chemists. Washington DC., USA.

AOAC International. (1995). Official Methods of Analysis. 16th (ed.), AOAC International, G.aithersburg, MD. USA.

CFTRI, (1990). Central Food Technological Research Institute Mango in India Monograph for Industry. 3rd (ed.), Central Food Technological Research Institute, Mysore, India.

Egan, H., Kirk, R.S. and Sawyer, R., (1981). Pearson's Chemical Analysis of Foods. 8th (ed.), 88, Churchill livingstone, Edinburgh & London.

El-Gharably, Alia M., Tolba, K. H. and Rizk, E. M. (2004). Enrichment of some fruit and vegetable drinks with vitamin C from sweet pepper. Annals Agric. Sci. Ain-Shams Uni., Cairo.49(1),125-137.

El-Sherefa, Fouad A. A. (2004). Candied Fruits With Sugar Substitutes. Egyptian Journal of Agric. Research. Vol. 82 NO. 3. Ministry of Agric. and Land, Egypt.

Germain, P. and Linden, G. (1981). Activites enzymatiques. In : Deymier, B., Multon, J.L. and Simon, D. (eds.), Analyse des Constituants alimentaires. Techniques d'Analyse et de controle dans les industries agro-alimentaires, Tec. et Doc Lavoisier, Paris, 4: pp.211-244.

Ghaleb, Abduljalil D. S. (1990). Composition and quality of clarified cantaloupe juice concentrate. Ms. Thesis, Dept. of Food Sci. and Tec., Wiegand Hall, Oregon State Univ., Corvallis, OR, USA.

Hossain, M.M., Haque, M.A., Rahim, M.A., and Rahman, M. H. (2001). Physico-morphological and Compositional variation in ripe fruit of three mango varieties. Journal of Biological Sciences, 1 (11): 1101-1102.

Jaya, S. and Das, H. (2005). Accelerated Storage, Shelf life and color of Mango Powder, Journal of Food Processing and Preservation, Department of Agriculture and Food Engineering, Indian Institute of Technology, Kharagpur, India 721302, pp 48-60.

Kansci, Germain., Bargui, Benoit and lape, Israel Mbome (2003). Effect of ripening on the composition and the suitability for jam processing of different varieties of mango (*Mangifera indica*), African Journal of Biotechnology, 2(9), 301-306.

Kirk, R.S. and Suwyer, R. (1991). Pearson's composition and analysis of foods. 9th (ed.), Longman Scientific and Technical, Essex, England.

Lakshminarayana, S. (1980). Mango. In: Nagy, S. and Shaw, P. E. (eds.) Tropical and subtropical fruit composition, properties and uses. AVI Publishing; Westport. pp. 181-257.

Lamberts, M. and Crane, J.H. (1990). Tropical fruits, P.337-355. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR.

Lane J.H. and L, Eynon, (1923). J. Soc. Chem. Ind., 42: 32.

Li, Betty W., Andrews, Karen W., and Pehrsson, Pamela R. (2002). Individual Sugars, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber Contents of 70 High Consumption Foods, Original Article, Food Composition Laboratory, Beltsville Human Nutrition Research Center, ARS, USDA, U.S.A., pp. 715--723.

McCance and Widdowson (2003). The Composition of foods. sixth summary (ed.), Compiled by Food Standards Agency and Institute of Food Research, RS. C., London, UK.

Money, R.W. and Christian, W.A. (1950). Journal of the Science of Food and Agriculture, 1, 8.

Morton, J. (1987). Mango. P. 221-239. In: Julia F. Morton, Fruits of warm climates. Miami, Florida.

Musaiger, A. O. and A. Dallal, Z.S. (1985). Food composition tables for use in Bahrain. Nutrition Unit, Public Health Directorate, M.O.H., Bahrain.

SAS (1995). User's Guide Statistical Analysis System Institute. Inc. Cary. N.C.

U.S.D.A. Department of Agriculture. (2001). Agricultural Research Service. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 14. Nutrient Data Laboratory.

NUTRIENT COMPOSITIONS OF FRESH FRUITS, PRODUCED FROM SOME MANGO CULTIVARS, LOCALLY CULTIVATED IN YEMEN

BY

Shaiban, M.S.; Al-Jaly, H.H. S. and Ghaleb. A.D.S.
Dept. Food Sci. & Tech., Faculty of Agric., Sana'a University, Yemen.

ABSTRACT

Proximate and selected nutrients were measured in the edible portions of five different Mango "*Mangifera indica L.*" varieties; namely known as: *Baladi, Zebda, Totapuri, Kitchener, and Badi*, which are locally cultivated in the Republic of Yemen. Mango fruits were characterized as being high in moisture content, moderate in total ash and amino acids contents, but low in crude fat content. Reducing and non-reducing sugar contents in pulps of fruits sampled and investigated in this study were found significantly ($P \leq 0.05$) different. However, variation among their total sums noticeably was not wide. Fruits were moderate in Ca, P, Na, and K. Mango fruits of the variety "*Baladi*", when compared to the other four varieties, showed significantly higher ($P \leq 0.05$) levels of Dietary Fibers and Ascorbic Acid. However, it contained significantly lower ($P \leq 0.05$) level of ß-carotene. Although some differences were observed between values obtained and those reported in literature, proximate composition and mean values for the selected nutrients apparently approximated those previously reported in literature.