معدل انتشار حالات سوء التغذية لدى المرضى النزلاء في مستشفيات مدينة طرابلس

محمد سعد الشيباني، هديل التريكي، هنادي التريكي، عمر كرفاخ، مجدي صكوح

قسم علوم وتقنية الأغذية/ كلية الزراعة/ جامعة طرابلس/ ليبيا

الملخص

تعتبر التغذية السليمة من أهم الوسائل الممكنة في الوقاية من الأمراض وتزداد أهميتها عند إدخال المريض إلى المستشفى، وذلك لأنها أحد العوامل المهمة التي يمكن أن تؤدي إلى تحسن حالة المريض، والتقليل من فترة إقامته وكذلك تكاليف علاجه في المستشفى. لذلك كان الهدف الأساسي من إجراء هذه الدراسة هو: تقدير مستوى انتشار حالات سوء التغذية لدى المرضى النزلاء في مستشفيات مدينة طرابلس؛ حيث اشتملت عينة الدراسة على 349 مريضا، تراوحت أعمارهم ما بين 31-67 سنة، في حين تراوح مؤشر كتلة الجسم لديهم ما بين 18- 32.63 كجم/متر^2. استخدمت وسيلة تقييم الخطر التغذوي NRS 2002: (NRSNUTRITIONAL RISK SCREENING 2002) و التي تعتمد في تقييمها للحالة التغذوية للمرضى على كلاً من: مؤشر كتلة الجسم، درجة صعوبة المرض، معدل تناول الطعام، إضافة إلي عمر المريض. النتائج المتحصل عليها أوضحت بأن نسبة الأشخاص الذين يعانون من حالات سوء التغذية لدى عينة الدراسة كانت 23.8% حيث تحصلوا وفق وسيلة التقييم المشار إليها على 3 نقاط أو أكثر ولذلك فهم بحاجة إلى تدخل تغذوي معين. النتائج أوضحت أيضاً بأن هناك اختلاف بين الأقسام الطبية المختلفة من ناحية معدل سوء التغذية، حيث كان أعلى معدل سوء تغذية لدى مرضى قسم الكلى (53.4%)، بينما كان أقل معدل سوء تغذية لدى قسمي العظام والقلب (2.8%). الخلاصة: بينت النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة وجود حالات سوء التغذية لدى نزلاء المستشفيات التي شملتها الدراسة الأمر الذي يستوجب اتخاذالإجراءات الضرورية لحل هذه المشكلة التغذوية.

الكلمات المفتاحية: سوء التغذية، التغذية المتوازنة، تغذية المرضى، أخصائي التغذية.

المقدمة:

يعرف سوء التغذية على أنه الحالة الناتجة من نقص المتناول من العناصر الغذائية ،و التي تؤدي إلى إحداث تغييرات في تركيبة الجسم (Bankson and Russell, 1988). على هذا المستوى أيضا يوجد مصطلح الماراسموس؛ والذي يشير إلى سوء التغذية الناتج من نقص البروتين و الطاقة. يحدث هذا الخلل عادة في الدول النامية و العالم الثالث نتيجة للجوع و المرض ،و هو يشتمل على هدم كل البروتينات و مخزون الطاقة في الجسم (أنسجة تحت الجلدية و الكتلة العضلية)، مما ينتج عن ذلك ضمور في الجسم،

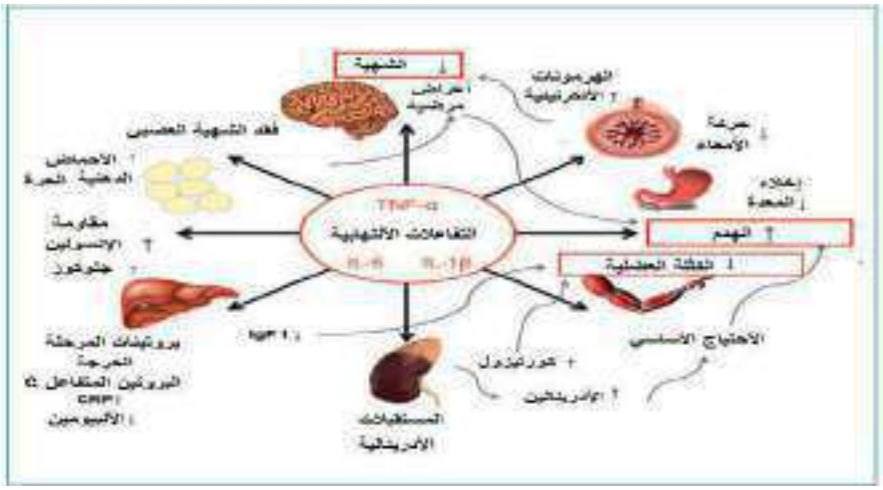
و الذي يظهر لدى الأطفال في صورة الوجه الهرم. صورة أخرى هي حالة الكواشيركور، و هو مصطلح أصله من غانا، و يقصد به أولا و ثانيا. حيث يظهر المرض في المولود الأول نتيجة لتكرار الولادة ،و بعد إنجاب الطفل الثاني يصبح الأول غير مكتفي تغذويا ؛نتيجة للتغذية على الأرز أو الذرة ،و توقف الأم عن إرضاعه طبيعيا. الأعراض عبارة عن نقص في البروتين ،و الأطفال المصابون يعانون من حالات استسقاء ناجم عن نقص في بروتينات الدم ،و ضعف الجهاز المناعي (Williams et al, 2003). كما أن منظمة الصحة العالمية (WHO) تعرف مصطلح سوء التغذية على إنه انخفاض في مؤشر كتلة الجسم (BMI) أقل من 18.5% (WHO, 2000). هذا التعريف يعتمد على فرضية أن السبب الرئيسي لحالة سوء التغذية هو عدم وفرة الطعام (الجوع). إلا أنه من الناحية العملية لا يمكن قياس سوء التغذية بواسطة BMI لوحده فقط؛ و ذلك لأن هذه الحالة تتداخل فيها العديد من العوامل ،و التي من أهمها الأمراض (سواء حادة أو مزمنة)، التغيرات الفسيولوجية التي تحدث نتيجة للتقدم بالعمر، و كذلك الحالة النفسية. حيث يعتبر التقدم في العمر مثلا من عوامل سوء التغذية الرئيسية (Pirlich et al. 2006)؛ و يرجع ذلك نتيجة لانخفاض الشهية و كذلك الإحساس بالعطش ،و قلة القدرة على المضغ و البلع ،إضافة إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض (Markson W, 1997 and Hilkson M, 2006). من جانب أخر فإن حالات سوء التغذية تعمل على زيادة فرص الإصابة بالعديد من الأمراض؛ و يعزى ذلك إلى الخلل في تناول مصادر الطاقة (الدهون، الكربوهيدرات و البروتينات) مما يتسبب في نقص عملية الطاقة في الجسم (ATP); (Adenosine triphosphate) ،و التي تعتبر ضرورية لحياة الكائن الحي، و نتيجة لذلك تزداد فرصة الإصابة بالعدوى المرضية (Schneider et al. 2004). حيث أثبتت العديد من الدراسات أن معدلات الإصابة بالعدوى يزداد بفروق معنوية لدى الأشخاص الذين يعانون من سوء التغذية مقارنة بالأشخاص الأصحاء. وتشير الأبحاث أيضا إلى

أن الإصابة بسوء التغذية يؤدى إلى زيادة فترة الإقامة في المستشفيات مما يؤدي إلى زيادة تكاليف العلاج (Correia et al. 2003). كما أنها تعمل على زيادة الإصابة بالأمراض الغير معدية الأخرى و بالتالي زيادة حالات الوفيات لدى المرضى (Stratton et al. 2003).

الآلية الفسيولوجية لحالات سوء التغذية و نقص المغذيات:

الدور المركزي في هذه الآلية تلعبه السيتوكينات ،و التي تنتج عن التلف المباشر و الغير مباشر لخلايا الجهاز المناعي (et al. Schutz 2014). عملية إفراز هذه السيتوكينات المحفزة للالتهابات مثل إنترلوكين 1 و 2 (Interleukin 1 و Interleukin 2)، تؤدي إلى نقص في إفراز السيتوكينات المضادة للالتهابات مثل إنترلوكين 10 (Interleukin 10). حالة عدم التوازن هذه تؤدي ،و نتيجة لتحفيز عوامل النسخNBkb: (kappa-light-chain-enhancer of activated B cells) و بواسطة آليات أخرى إلى انخفاض تخليق بروتينات العضلات. من جانب أخر فإضافة لدور

السيتوكينات المشار إليه يحدث أيضا خلال الأمراض المزمنة تغييرات هرمونية تؤدي إلى حدوث حالة سوء التغذية، فأثناء الإصابة بالأمراض الشديدة ،و كذلك أثناء التقدم في العمر



الشكل رقم (1). الآلية الفسيولوجية لحالات سوء تغذية المرضية. (المرجع:Schutz et al. 2014)

يتم إنتاج كميات محدودة من هرمونات التستوستيرون (Testosterone)، هرمونات الغدة الدرقية و هرمونات النمو. حيث يلعب التستوستيرون دورا هاما في عمليات و تفاعلات تكوين العضلات. هرمون Insulin-like growth factor 1 الذي يشجع على تكوين البروتينات و يثبط موت الخلايا العضلية. هرمونات أخرى مثل الأدرينالين و الهرمونات الكورتيكويدية تعتبر جزء من التغييرات التي تحدث أثناء حدوث القلق النفسي. و هي تعمل على تثبيط دخول الجلوكوز و الأحماض الأمينية إلى داخل الخلايا العضلية ،و تثبط عملية تخليق البروتين و تحفز تكوين الجلوكوز. كل هذه الآليات تؤدي في النهاية إلى هدم العضلات ،و كذلك نشوء حالة مقاومة الجلوكوز يترتب عليها حدوث ارتفاع في مستوى جلوكوز الدم. من جهة أخرى يوجد عدة طرق مستخدمة من أجل تقييم الحالة التغذوية و منها Body Mass Index: (BMI)، إضافة لمعدل الخصر إلى الورك Waist-to-height ratio: (WTHR). كما يوجد العديد من المقاييس المعملية التي يمكن أن تعطي تشخيص جيد لحالات سواء التغذية منها قياس البيومين البلازما، مستوى الكرياتينين و كذلك ترانس فيرين. هذا و يعتبر البيومين البلازما من أفضل المقاييس على مستوى تقدير حالات سوء التغذية معمليا (Gressner and Arndt, 2013). كما ابتكرت العديد من الجهات ذات العلاقة طرق للقياس و من أهم هذه الطرق: (MUST) Malnutrition Universal Screening Tool: و الذي تم تطويره من قبل منطمة (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) المعروفة اختصارا (ESPEN) و هو مخصص لقياس حالات سوء التغذية على مستوى المرضى المترددون على المصحات و المستشفيات الطبية (غير النزلاء) (Kondrup et al. 2002). إضافة لذلك يوجد مقياس تم

إعداده من قبل شركة (Nastle) العالمية و المعروف (MNA) : Mini Nutritional Assessment، حيث يقيس سوء التغذية لدى المسنين

و يتكون أساسا من تشخيص أولي يحوي 6 أسئلة ،و تشخيص رئيسي يشتمل على 12 سؤال. الوسيلة الأخرى المستعملة هي (SGA): Subjective Global Assessment و هي وسيلة معمول بها منذ سنة 1987 و تشتمل على أسئلة ،و كذلك فحوصات طبية. طريقة (NRS-2002): Nutritional Risik Screening 2002، تم إعداده و تطويره من قبل مجموعة عمل بحثية دنماركية للعالم Jens Kondrup و تم نشره سنة 2003. هذا المقياس يختلف على باقي المقاييس الأخرى في كونه يأخذ في الاعتبار الحالة المرضية للشخص ،و كذلك نوعية العلاج المستخدم. حيث أن الهدف الأساسي من هذا المقياس ليس فقط تقدير حالات سوء التغذية فقط ،و إنما تقدير و تقييم الأشخاص الذين لديهم خطر تغذوي يمكن أن يتقدم إلى الإصابة بسوء التغذية ،و يشمل الأشخاص النزلاء في المستشفيات (Kondrup et al. 2002). يتكون هذا الاختبار من تقييم أولي و تقييم رئيسي. حيث يتكون من الأسئلة التالية: هل BMI أقل من 20.5 كجم/م^2 ، هل سجل خلال 3 أشهر الأخيرة فقدان في الوزن، هل حصل نقص في تناول الطعام خلال الأسبوع الأخير و هل يوجد معاناة بمرض شديد (السرطانات مثلا). وعند الإجابة بواحدة نعم من الأسئلة الأربعة السابقة، يتم التحول إلى التشخيص الرئيسي، أما في حالة نفي الأسئلة السابقة هذا يعني أن المريض لا يعاني من حالة سوء تغذية. التقييم الرئيسي يشتمل على نوعين من الأسئلة، الأولى يركز على الحالة التغذوية للمريض و الذي يتم تحديده بمنح نقاط من 0 إلى 3 بناء على الإجابة على الأسئلة التالية: BMI < 20.5 كجم/م^2، حصل فقد في الوزن خال 3 أشهر الأخيرة، سجل فقد في الشهية خلال الأسبوع الأخير، صعوبة المرض.

الهدف من الدراسة:

تعتبر التغذية السليمة من أهم الوسائل الممكنة في الوقاية من الأمراض ،و تزداد أهميتها عند إدخال المريض إلى المستشفى، و ذلك لأنها أحد العوامل المهمة التي يمكن أن تؤدي إلى تحسن حالة المريض، وبالتالي التقليل من فترة إقامته ،و تكاليف علاجه في المستشفى. لذلك كان الهدف الأساسي من إجراء هذه الدراسة هو: تقدير مستوى انتشار حالات سوء التغذية و كذلك نسبة الذين لديهم خطر تغذوي لدى عينة ممثلة في 4 مستشفيات في مدينة طرابلس.

الطريقة و الأدوات:

تكونت عينة الدراسة من 349 مريض (نزيل) في 4 مستشفيات عامة بمدينة طرابلس ،و هي (مركز طرابلس الطبي، مستشفى شارع الزاوية، مستشفى القلب ، مستشفى الأمراض الصدرية). 245 رجال و 104 نساء خلال الفترة من 2015/02/02 إلى 2015/05/01 ، حيث تم أولا إجراء الاختبار الأولي بعرض الأسئلة الأربعة المكونة لهذا الاختبار ،و هي: هل BMI

أقل من 20.5 كجم/م^2 ، هل سجل خلال ثلاثة أشهر الأخيرة فقدان في الوزن، هل حصل نقص في تناول الطعام خلال الأسبوع الأخير ،و هل يوجد معاناة بمرض شديد (السرطانات مثلا). وعند الإجابة بواحدة نعم من الأسئلة الأربعة السابقة، يتم التحول إلى التشخيص الرئيسي، أما في حالة نفي الأسئلة السابقة هذا يعني أن المريض لا يعاني من حالة سوء تغذية. المرضى الذين تحصلوا خلال الاختبار الأولى على نقطة واحدة فأكثر فلقد تم إجراء القسم الثاني من الاختبار (التقييم الرئيسي) عليهم. والذي اشتمل على النقاط التالية:

أولا . الحالة التغذوية: يشتمل على التوزيع التالي للنقاط

أساس التقييم	عدد النقاط
لم يسجل فقد في الوزن خلال 3 أشهر الأخيرة	0 من النقاط
فقد > 5% من الوزن خلال 3 أشهر الأخيرة (أو) **معدل تناول الطعام 50–75% من المعدل الطبيعي خلال الأسبوع الأخير**	1 نقطة
فقد > 5% من الوزن خلال الشهرين الأخيرين (أو) **BMI 18.5–20.5 + الحالة الصحية العامة غير مستقرة (أو)** **تناول الطعام 25–50% خلال الأسبوع الأخير**	2 نقطة
فقد > 5% من الوزن خلال الشهر الأخير (أو) **BMI < 18.5 + الحالة الصحية العامة غير مستقرة (أو)** **تناول الطعام < 25 خلال الأسبوع الأخير**	3 نقاط

ثانيا . درجة صعوبة المرض

أساس التقييم	عدد النقاط
لا يوجد مرض و الاحتياج للمغذيات طبيعي	**0 نقطة**

الأمراض المزمنة (تليف كبدي، الانسداد الرئوي المزمن، السرطانات، المعالجة بالأشعة (أو) تدخلات جراحية صغيرة.	1 نقطة
التهاب رئوي، التهاب معدي حاد، فشل كلوي، السكتة الدماغية، أمراس الدم/ المعالجة بالكيماوي (أو) التدخلات الجراحية الكبيرة (استئصال القولون، استئصال المعدة، استئصال الكبد) الانسداد المعوي.	2 نقاط
إصابة دماغية رضية، السكتان الدماغية المستمرة، زراعة النخاع، التهاب البنكرياس الحاد، الالتهابات الشديدة، الحروق الشديدة، مريض العناية.	3 نقاط
المريض ≤ 70 سنة	نقطة واحدة

حيث تم قياس BMI عن طريق أخذ قياسات الطول و الوزن على المرضى. و لمعرفة شدة المرض تم الحصول عليها من الملف الشخصي للمريض بعد استشارة الدكتور المعالج. و بعد تجميع كافة المعلومات تكونت لدينا عدد 3 مجموعات لعينة الدراسة:1) مجموعة الصفر نقطة: لا يوجد لديهم خطر الإصابة بمرض سوء التغذية 2) مجموعة 1-2 نقطة: لديهم خطر نسبي للإصابة بسوء التغذية،3) مجموعة 3 نقاط أو أكثر: لديهم خطر تغذوي عالي.

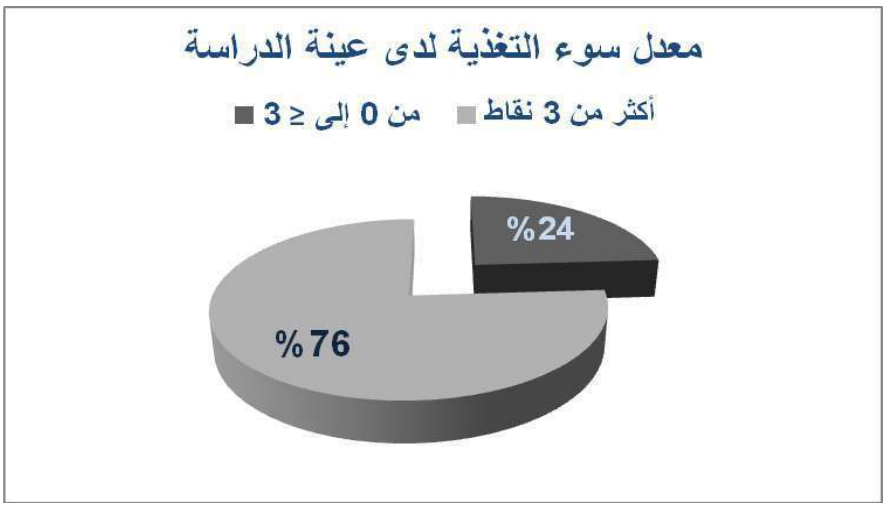
التحليل الإحصائي:

حللت البيانات إحصائياً ،وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) ،و تم قياس درجة المعنوية الإحصائية بين العينات باستخدام نظام تحليل المتباين ذو الاتجاه الواحد: (ANOVA).

النتائج و المناقشة :

تشير الدراسات أن معدلات سوء التغذية في المستشفيات تتراوح ما بين 20-60% (1،2،4، 70). أهم الأسباب المؤدية إلى حدوث هذه الحالة هي: قلة الحركة، الوجع، فقدان الشهية (Stratton et al. 2003)، خلل في التذوق (Schneider et al. 2004)، تناول الأدوية (Evans et al. 2008) ، خلل في البلع (Breslow R, 1991)، إضافة إلى زيادة فرص التعرض لأمراض معينة مع التقدم في العمر مثل السكري، أمراض الجهاز الدوري، الخرف (Denaro et al. 2013). الكبار في السن يفقدون مع الوقت نفسه الدافع لتناول الطعام (WHO; 2000)، كذلك قلة نشاط الأنزيمات الكبدية لديهم يؤثر سلبا على الحالة التغذوية بصفة عامة (Böhm K, 2009). و نظرا لعدم توفر الدراسات التي تبحث هذا الجانب المهم في المنظومة الصحية و التغذوية على مستوى ليبيا، لذا كان الهدف الأساسي من إجراء هذه الدراسة هي التعرف على معدل انتشار سوء التغذية في عينة من نزلاء المستشفيات الحكومية بمدينة طرابلس. و قد استغرقت الدراسة مدة 3 أشهر. لقد استخدم

فيها طريقة التقييم (NRS-2002)، و التي تتميز بسهولة الإجراء ،و كذلك رصانة النتائج المتحصل عليها منها (Kondrup et al. 2002). و يشتمل هذا الاختبار على استمارة أسئلة تحوي العديد من النقاط. حيث يشتمل هذا المقياس على 7 نقاط معينة، في حالة حصول المريض على 3 نقاط أو أكثر من الاختبار تكون النتيجة النهائية لديه خطر تغذوي. بعد الانتهاء من التجربة ،و تقييم الاستمارات تبين إن 83 مريض من مجموع 349 مريض اشتركوا في الدراسة تحصلوا على 3 نقاط فأكثر و بنسبة 23.8% ،و عليه ووفقا لمقياس (NRS-2002) فإنهم يعانون من سوء تغذية، بينما 263 مريض وبنسبة 75.2% تحصلوا على أقل من 3 نقاط و عندها يمكن اعتبارهم من ضمن المجموعة التي ليس لديها سوء تغذية ،إلا أنهم يمكن أن يكون لديهم خطر تغذوي .و سنناقش ذلك عند عرض نتائج هذا الجزء لاحقا. الرسم الإحصائي رقم (2) يبين نسبة معدل سوء التغذية في عينة الدراسة. عند مقارنة النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة ،و نتائج الدراسة الأخرى المشابهة نجد أن دراسات عديدة أجريت حول الموضوع في العديد من الدول ،و كانت معدلات سوء التغذية المسجلة فيها إلى حد ما مختلفة. ففي دراسة في البرازيل كانت النسبة المقدرة لسوء التغذية هي 38.9%، و في دراسة أخرى في إنجلترا تم التوصل إلى أن نسبة 19.8% من مرضى المستشفيات الانجليزية يعانون من سوء تغذية، و قد استخدم في التقييم BMI ،و المعلومات الأنثروبومترية الأخرى كوسيلة للقياس (Edington et al. 2000). دراسة أخرى ذات حجم كبير نوعا ما أجريت على مستوى 7 مستشفيات سويسرية ،و بلغ عدد المرضى المشمولين في الدراسة 32837 مريض ،و استخدم فيها نفس الأداة المتبعة في دراستنا هذه (NRS 2002)، بينت نتائج هذه الدراسة إن 18.2% سجل لديهم سوء تغذية. دراسة أخرى إيطالية درست 1284 مريض في جميع التخصصات سجلت نسبة 28.6% سوء تغذية؛ وقد ركزت على قياس معدل انتشار سوء التغذية على مستوى الأقسام،و نوعية المرض و قد توصلت إلى نتيجة مفادها: إن أعلى معدل سوء تغذية كان على مستوى قسم الباطنية و بنسبة 33.6% (Lucchin et al, 2009).



الشكل رقم (2). معدل انتشار سوء التغذية وفقا (NRS-2002)

أوضحت النتائج أن متوسط العمر لدى العينة كان 53 سنة ،و بمدى تراوح مابين 31 إلى 67 سنة. حيث كان متوسط العمر لفئة الرجال عند مستوى 55.6 سنة، في حين كان متوسط الطول لهذه الفئة عند 171.3 سم

و متوسط الوزن لهذه الفئة كان 76 كجم، و بالتالي تقع هذه المجموعة عند متوسط BMI 26.1 كجم/ متر^2. في حين كان متوسط العمر لفئة النساء كانت عند مستوى 51.7 سنة، في حين كان متوسط الطول لهذه الفئة عند 160.1 سم و متوسط الوزن لهذه الفئة كان 73 كجم، و بتالي تقع هذه المجموعة عند متوسط BMI 30.4 كجم/ متر^2.

جدول رقم (1). مقارنة بين الجنسين على مستوى المقاييس الأنثرومترية

الجنس	العدد	العمر	الطول (سم)	الوزن (كجم)	BMI كجم/ متر^2
الرجال	156	55.6	171.3	76	26.1
النساء	193	51.7	160.1	73	28.5

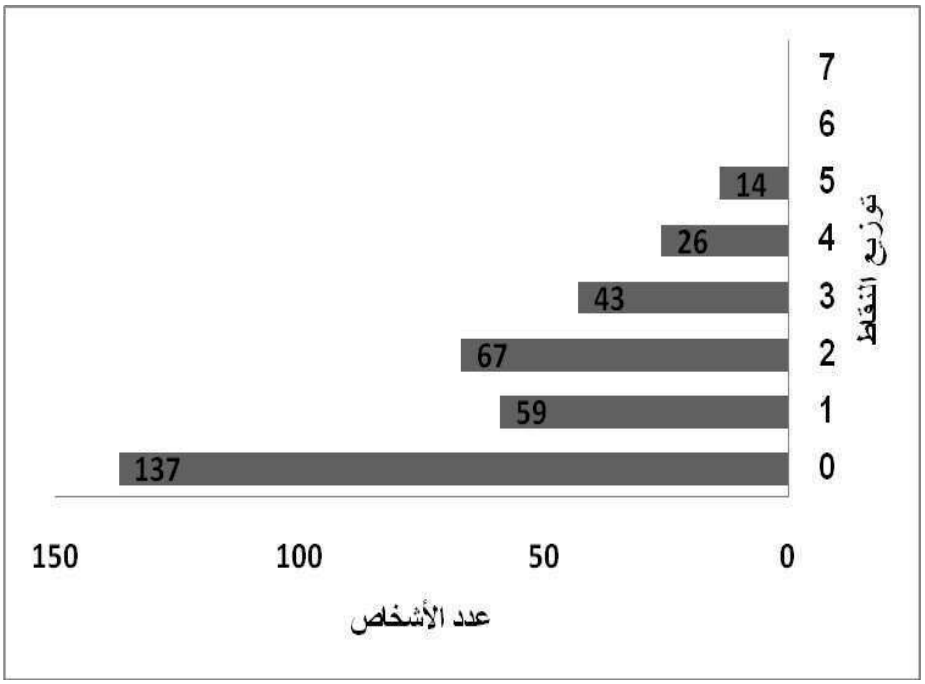
و قد بلغ متوسط الطول لكل المرضى المشمولين في الدراسة 173 سم ،و متوسط الوزن كان 79 كجم. متوسط BMI كان 26.4؛ ووفقا لتصنيف WHO فإن BMI < 18.5 كجم/متر^2 تعتبر حالة سوء تغذية (WHO, 2000). هذا المعدل سجل على مستوى 11 حالات و بنسبة 3.2%. و عليه فإن أغلب الأشخاص المشمولين في الدراسة وقعوا ضمن مجموعة BMI الاعتيادية. الجدول رقم (2) يوضح تقسيم عينة الدراسة وفقا لتصنيف مؤشر كتلة الجسم المتبع من قبل WHO.

جدول (2). تقسيم عينة الدراسة وفقا لتصنيف BMI المتبع من قبل WHO

تصنيف WHO	العدد	%
BMI< 18.5 كجم/متر^2	**11**	**3.2**
BMI من 18.5 – 24.99 كجم/متر^2	**156**	**45.2**
BMI من 25 – 29.99 كجم/متر^2	**113**	**32.7**
BMI من 30 – 34.99 كجم/متر^2	**165**	**47.8**
BMI من 35 – 39.99 كجم/متر^2	**0**	**0**

BMI 40 > كجم/متر²	0	0

و عند تحليل نتائج تدرج النقاط و الموجودة في الشكل التوضيحي رقم (3)، يتضح أن المجموعة الكبرى (137) تشمل المرضى المتحصلون على 0 من النقاط و بنسبة 39.2%.في حين أن 67 شخص تحصلوا على 2 نقاط و بنسبة 19.2%، تلى ذلك 59 مريض تحصلوا على نقطة واحدة وبنسبة 16.9%. أما باقي العينة (83 شخص) و يمثلون نسبة 23.7% فهم الذين صنفوا وفقا لمقياس (NRS-2002)بأن لديهم سوء تغذية نتيجة لحصولهم على 3 فأكثر من النقاط.



الشكل الإحصائي رقم (3). توزيع النقاط من0 إلى 7 وفقا لمقياس (NRS-2002).

الخلاصة و التوصيات :

على مستوى هذه الدراسة أمكن التوصل إلى نتيجة مفادها: أن حوالي 4/1 المرضى النزلاء في مستشفيات مدينة طرابلس ،و التي شملتهم الدراسة ،و هم (349 نزيلا) يعانون من سوء تغذية ،و إن أكثر المرضى عرضة كان لدى مرضى قسم الكلى (54%) ،و أقل نسبة كانت لدى مرضى العظام و بنسبة 2.8%. و لذلك توصى هذه الدراسة باتخاذ الإجراءات التالية من أجل تقليل خطر سوء التغذية في المستشفيات الليبية بصفة عامة:

1) التوسع في إجراء مثل هذه الدراسات التي تقيم الوضع التغذوي لدى المرضى في جميع ربوع ليبيا الحبيبة ،و بصفة دورية، و ذلك لما لها من أهمية كبرى في تحسين الخدمات الصحية لنزلاء المستشفيات.

2) إدخال التقييم التغذوي من ضمن الإجراءات الروتينية المتبعة عند إدخال المرضى للمستشفيات.

3) تفعيل دور أخصائي التغذية من خلال التقييم و الأشراف و المتابعة لنزلاء المستشفى تغذويا.

شكر و تقدير

كل الشكر و التقدير لجميع من ساهم في إنجاح هذا العمل من مرضى ،و كوادر طبية ،و كذلك طبية مساعدة في جميع المستشفيات المشاركة.

المراجع

1. Bankson D, Russell M. (1988). Protein energy malnutrition and taurine supplementation: effects on vitamin A nutritional status and electroretinogram of young rats. J. Nutr.;118(1):23–32.

2. Böhm K. (2009). Gesundheit und Krankheit im Alter. Berlin: Robert-Koch-Inst. S 318.

3. Breslow R. (1991). Nutritional status and dietary intake of patients with pressure ulcers: review of research literature 1943 to 1989. Decubitus;4(1):16–21.

4. Correia M, Isabel D, Waitzberg L. (2003). The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr;22(3):235–9.

5. Denaro N, Merlano MC, Russi EG. (2013). Dysphagia in Head and Neck Cancer Patients: Pretreatment Evaluation, Predictive Factors, and Assessment during Radio-Chemotherapy, Recommendations. Clin Exp Otorhinolaryngol;6(3):117–26.

6. DIMDI - ICD-10-WHO Version 2013 [Internet]. 2013 [updated 2013 Aug 23; cited 2013 Aug 23]. Available from: http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-who/kodesuche/onlinefassungen/htmlamtl2013/block-e40-e46.htm.

7. Evans J, Morley J, Argilés J, Bales C, Baracos V, Guttridge D, Jatoi A, Kalantar-Zadeh K, Lochs H, Mantovani G, Marks D, Mitch WE, Muscaritoli M, Najand A, Ponikowski P, Rossi Fanelli F, Schambelan M, Schols A, Schuster M, Thomas D, Wolfe R, Anker SD. (2008). Cachexia: A new definition. Clinical Nutrition;27(6):793–9.

8. Edington J, Boorman J, Durrant ER, Perkins A, Giffin CV, James R, Thomson JM, Oldroyd JC, Smith JC, Torrance AD, Blackshaw V, Green S, Hill CJ, Berry C, McKenzie C, Vicca N, Ward JE, Coles SJ. (2000). Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group. Clin Nutr;19(3):191–5.

9. Gressner M, Arndt T. (2013). Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer;. 1451 p. ISBN: 978-3-642-12920-9. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-12921-6.

10. Hickson M. (2006). Malnutrition and ageing. Postgraduate Medical Journal;82(963):2–8.

11. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. (2002). ESPEN guidelines for nutrition screening. Clin Nutr 2003;22(4):415–21.

12. Lucchin L, D'Amicis A, Gentile MG, Battistini NC, Fusco MA, Palmo A, Muscaritoli M, Contaldo F, Cereda E. (2009). An Italian investigation on nutritional risk at hospital admission: The PIMAI (Project: Iatrogenic MAlnutrition in

Italy) study. e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism;4(4):e199.

13. Markson W. (1997). Functional, social, and psychological disability as causes of loss of weight and independence in older community-living people. Clin. Geriatr. Med.;13(4):639–52.

14. Pirlich M, Schütz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff SC, Bolder U, Frieling T, Güldenzoph H, Hahn K, Jauch K, Schindler K, Stein J, Volkert D, Weimann A, Werner H, Wolf C, Zürcher G, Bauer P, Lochs H. (2006). The German hospital malnutrition study. Clin Nutr;25(4):563–72.

15. Stratton RJ, Green CJ, Elia M. (2003). Disease-related malnutrition, An evidence-based approach to treatment. Wallingford, UK, Cambridge, MA: CABI Pub.;. xvi, 824.

16. Schneider M, Veyres P, Pivot X, Soummer A, Jambou P, Filippi J, van Obberghen E, Hébuterne X. (2004). Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. Br. J. Nutr.;92(1):105–11.

17. Schutz P, Bally M, Stanga Z, Keller U. (2014). Loss of appetite in acutely ill medical inpatients: physiological response or therapeutic target? Swiss Med Wkly 144: w13957.

18. WHO. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser;894:i-xii, 1-253.

19. Williams D, Oxon BM, Lond H. (2003) . Kwashiorkor: a nutritional disease of children associated with a maize diet. Bull. World Health Organ.;81(12):912–3.

دراسة التركيب الكيميائى الحيوي للبقوليات والخضروات الواردة في سورة البقرة وبيان الإعجاز العلمي

خيري الهادي غويله

الجامعة الأسمرية الإسلامية

الملخص

ورد في القرآن الكريم أسماء وصفات وإعجاز العديد من الكائنات الحية النباتية وبيان العظمة في خلقها، منها النباتات الواردة في قوله تعالى في الآية 61 من سورة البقرة: (فَادْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنْبِتُ الأَرْضُ مِنْ بَقْلِهَا وَقِثَّائِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا)، وهذه النباتات من نعم الله على عباده ولا يمكن الاستهانة بها والتقليل من شأنها وهي ضرورية لصحة الإنسان وغذائه. لذلك صممت الدراسة الحالية لمعرفة أحدث ما وصل إليه العلم في مجال البقوليات والخضروات، وذلك من خلال دراسة التركيب الكيميائى الحيوى لها، وتبين أوجه الإعجاز العلمي في كتاب الله. دلت نتائج التحليل الكيميائي تفوق العدس بالقيمة الغذائية من ناحية النسبة المئوية للبروتين 27.64 % والألياف 4.9 %، والدهون 0.84 % والرماد3.1 % مقارنة بالنباتات الأخرى. أما النسبة المئوية للكربوهيدرات فكانت منخفضة في الخيار 2.911 % ومرتفعة في الثوم 23.3 %. وهذه النتائج تؤكد الإعجاز العلمي في هذه الآية، وذلك بأن الله عاب على بني إسرائيل استبدال (المن والسلوى) بهذه النباتات في قوله (أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَى بِالَّذِي هوَ خَيْرٌ). وهذا يتأكد في قول الله تعالى (أدنى) فكلمة (أدنى) تعني قليلاً وهنا يكمن الإعجاز. ومن المتوقع أن تساهم هذه النتائج في التقليل من المشاكل الصحية، والاستفادة من التوصيات المقترحة، وتطبيقها في برامج توعوية وحملات تثقيفية بهدف تحسين العادات الغذائية والقضاء على المشاكل الصحية الناتجة من سوء التغذية بالإضافة إلى بيان الإعجاز العلمي في هذا المجال راجيين الله سبحانه وتعالى أن ينفع به الكثير، وأن يكون خالصاً لوجهه الكريم فهو نعم المولى ونعم النصير.

الكلمات المفتاحية: التركيب الكيميائى، البقوليات والخضروات، سورة البقرة.

المقدمة:

للنباتات فوائد عديدة فهي غذاء للإنسان والحيوان ،حيث تحتوي على الكربوهيدرات والفيتامينات ،والأملاح ، والدهون والألياف والأحماض ويحتوي بعضها على البروتينات . كما تشكل مصدر رزق للمزارعين الذين يمتهنون مهنة الزراعة، وهي كذلك مصدر رئيسي للأدوية والعطور. كما تمثل النباتات عموما مصدرًا للأكسجين المتجدد في الارض، وذلك نعمة من الله سبحانه وتعالى بأن

مكّنها من تحويل غاز ثاني اكسيد الكربون إلى غاز أكسجين الذي نتنفسه، والنباتات من جانب آخر تحمي الارض من التصحر، ومن انجراف التربة، ووجودها البيئي ضروري للمحافظة على الحيوانات من خطر الانقراض .

وقد ورد في القرآن الكريم أسماء وصفات وإعجاز العديد من الكائنات الحية النباتية ،وبيان العظمة في خلقها ، فمثلاً في سورة النحل الآية 11 يقول تعالى:{ يُنبِتُ لَكُم به الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأَعْنَابَ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ}، علاوة على ذلك فإن البقوليات والخضروات من النباتات التي ورد ذكرها في القرآن الكريم في سورة البقرة في قول الله تعالى { فَادْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنبِتُ الأَرْضُ مِن بَقْلِهَا وَقِثَّآئِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا}. إضافة إلى ذلك فقد سجل من نتائج الأبحاث العلمية أن البقوليات والخضروات وما تحتويه من عناصر فعالة تأثير في سلامة وصحة الانسان (النورى والطالبانى، 1981).

إن الاهتمام بالبقوليات والخضروات في التغذية يعتبر الدعامة الأساسية لخلق جيل سليم خال من الأمراض الغذائية، قادر على الاستيعاب والإنتاج. كما أن التعرف على الحالة الغذائية والبيئة المحيطة بالإنسان من العوامل التي يجب الاهتمام بها (يوسف ,2001). إضافةً إلى ذلك تلعب البقوليات والخضروات دوراً هاماً في حياة الأمم والشعوب، حيث إنها مهمة في المراحل المختلفة من حياة الإنسان .وخاصة في مراحل الطفولة، ومن هنا أفادت الدراسات العديدة بأن الاهتمام بتغذية الطفل بالبقوليات والخضروات في المراحل المبكرة من العمر يقلل من فرصة تعرضه للإصابة بأمراض سوء التغذية Siega-Riz ,).

(2010إضافة إلى ذلك فإن البقوليات تحوي الثيامين و الرايبوفلافين و حامض البنتوثينك والبروتين والدهون ذات الفائدة الغذائية للطفل (النورى والطالبانى، 1981)، وبذلك تمكنه من النمو والتطور وفقاً للعوامل الوراثية الكامنة .

وتؤكد سلطان، 1987 بأنه يجب ألا تقل كمية الغذاء من الحبوب والفواكه والخضروات عن 100 جم يوميا. ونطراً لأهمية البقوليات والخضروات فقد احتلت مكاناً مرموقاً ضمن اقتصاد الدول، من حيث تنمية مصادرها، إلى جانب تطور وسائل زراعتها ، وتصنيعها بمواصفات عالية واستخداماتها.

أهمية البحث:

لجميع أنواع النباتات من أشجار وخضروات خصائص خاصة بها ،من الناحية الغذائية ،أو العلاجية ، أو مجالات الاستفادة الصناعية من ثمارها وازهارها وبذورها أو أجزائها المختلفة، والتي يمكن إيجازها في الفوائد الصحية ، العلاجية والطبية ، الصناعية والعطرية ،و الفوائد البيئية والطبيعية. لذلك احتاجت هذه الدراسة إلى جمع وكتابة أحدث ما وصل إليه العلم في مجال البقوليات والخضروات من الناحية الغذائية ،والتركيب الكيميائي الحيوي لها من جهة ،وبيان الإعجاز العلمي من جهة أخرى، ومن المتوقع أن تساهم النتائج المستخلصة من هذه الدراسة في التقليل من المشاكل الصحية، والاستفادة من التوصيات المقترحة ، وتطبيقها في برامج تثقيفية توعوية بهدف تحسين العادات الغذائية والقضاء على المشاكل الصحية الناتجة من سوء التغذية بالإضافة إلى

استعراض المعلومات الطبية وبيان الإعجاز العلمي في هذا المجال، راجين الله سبحانه وتعالى أن ينفع به الكثير ، وأن يكون خالصاً لوجهه الكريم، فهو نعم المولى ونعم النصير .

أهداف البحث:

استناداً إلى ما سبق فإن البحث الحالي يهدف إلى:

1. التعرف على خصائص وميزات البقوليات والخضروات المذكورة في سورة البقرة
2. تحديد التركيب الكيميائي الحيوي للبقوليات والخضروات المذكورة في سورة البقرة وبيان الإعجاز العلمي.
3. توعية المواطنين بالمحافظة على الثروة الوطنية من البقوليات وتطويرها وزيادة الاستفادة منها

مواد وطرق البحث:

الإعجاز العلمي يعتبر خير محرض لهمم المسلمين ؛كي يتابعوا مسيرة البحث والتجريب والمقارنة، وغير ذلك من وسائل الكشوف العلمية والتقدم المعرفي، وفي الوقت نفسه فإن ذلك يفضي إلى توسيع دائرة شواهد الإعجاز العلمي في القرآن والسنة ، وفي هذا الصدد، تم دراسة تحليل المحتوى الكيميائي الحيوي للنباتات المذكورة في الآية 61 من سورة البقرة وهى العدس و الخيار و الثوم والبصل ،وذلك بإجراء التحاليل الكيميائية عليها، وقد تم التحليل اعتمادا على الطريقة الموصوفة من قبل الجمعية الأمريكية للتحاليل الكيميائية .(AOAC, 1990) يوضح اللشكل (1) **التركيب الكيميائي للنباتات المدروسة، والتي تم تقديرها كالآتي:**

1. تقدير نسبة البروتين؛ تم تقدير نسبة البروتين الخام في العينات المدروسة باستخدام طريقة كلدال،وذلك بضرب النيتروجين الناتج من عملية الهضم في 6.25
2. تقدير نسبة الدهون؛ حددت نسبة الدهون بتجفيف وزن معين من العينة، واستخلاص الدهن منها بواسطة الإيثير، وذلك باتباع طريقة سوكسلت .

   نسبة الدهون = وزن الدورق بعد الاستخلاص – وزن الدورق فارغ × 100
3. تقدير نسبة الرماد؛ حددت نسبة الرماد في جفنة بدقة بحرق 2جم عينة مجففة بالهواء على الموقد، ثم بالدرجة 600 °C حتى ثبات الوزن .
4. تقدير نسبة الكربوهيدرات والطاقة، تم تقديرهما حسابياً.
5. حللت النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة إحصائياً باستعمال برنامج الحاسب الآلي Microsoft Exile 2003

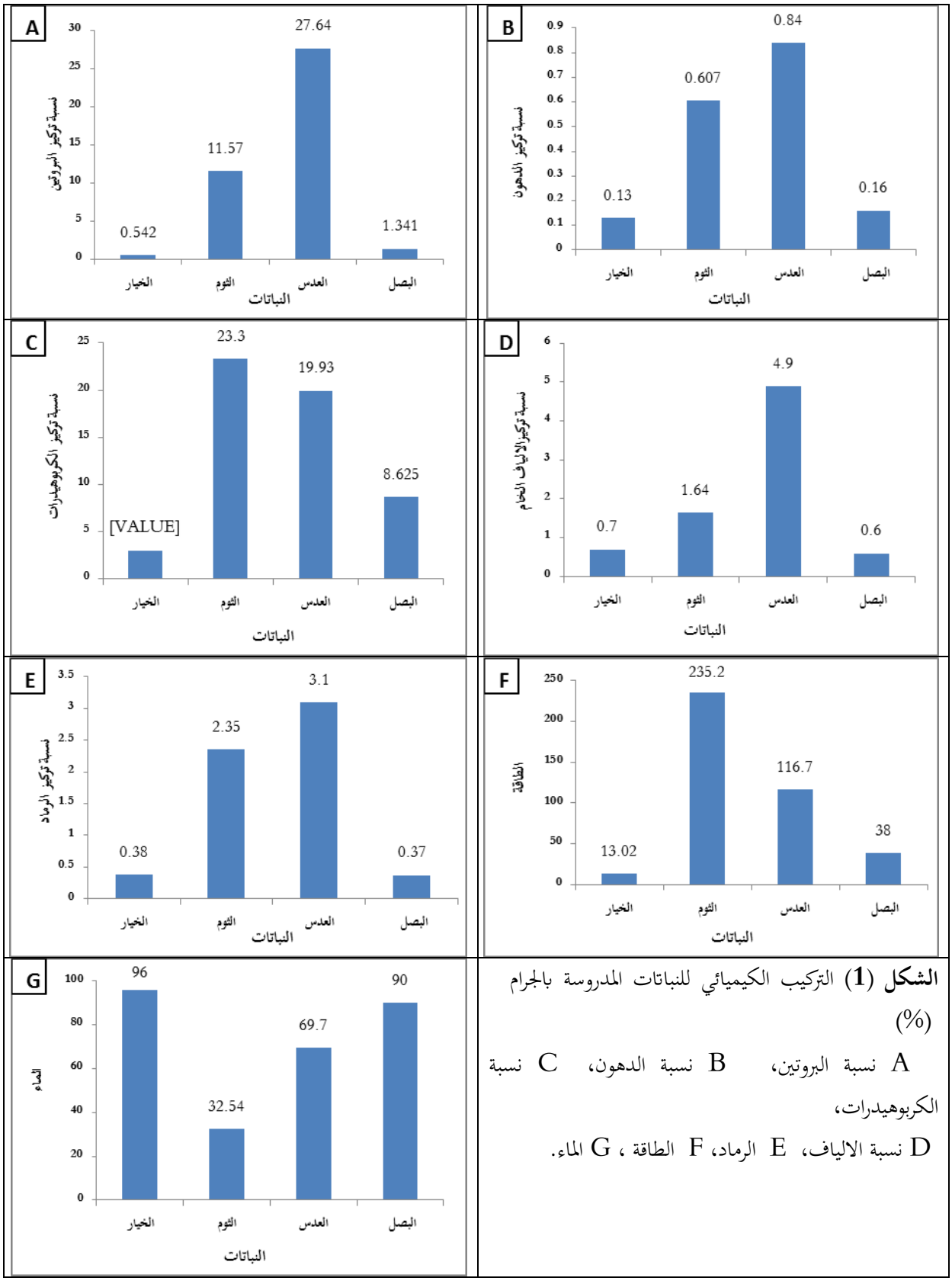
النتائج و المناقشة:

الحقيقة العلمية المرتبطة بالنص:

يلاحظ من الشكل (1) التركيب الكيميائي للعينات التي تم دراستها بالطرق التحليلية المختلفة، إذ احتوى العدس على أعلى نسبة بروتين مقارنة بالنباتات المدروسة الاخرى حيث كانت (27.64 جم)، بينما كانت في الثوم (11.57 جم). أما في البصل و الخيار فكانت (1.34 و 0.54 جم) على التوالي، وأظهرت هذه النتائج توافقها على ما توصل إليه كلاً من et al 1986 Khan و et al 1976 Bunrrv عند إجراء دراستهم للخواص الفيزيائية والكيميائية للعدس و et al, 2009 Salemفي دراستهم المركبات الحيوية والغذائية للأغذية المذكورة في القران الكريم ، إضافة الى ذلك كانت جميع القيم متقاربة نسبياً، مقارنة بالنتائج التي تحصل عليها (Azarpour et al, 2014) حيث سجل أعلى نسبة بروتين في العدس (26 جم) وأدنى نسبة كانت بالخيار (0.65 جم) في النباتات والفواكه الواردة في القرآن الكريم. كما أظهر الشكل ذاته انخفاض نسبة الدهون في كل من الخيار والبصل (0.13 و 0.16) على التوالي، بينما ارتفعت في العدس فكانت (0.84 %) وفي الثوم (0.60 %). تعتبر هذه النتائج مرضية في حد ذاتها، وتتفق مع دراسة (Salem et al, 2009) ومشابه للنتائج التي حصل عليها (Azarpour et al, 2014). وبهذه النتائج لكل من البروتين والدهون يتضح لنا أن الخضروات والبقوليات واحدة من أفضل الخيارات عندما يتعلق الأمر بالأغذية النباتية الغنية بالبروتين وذات محتوى منخفض في الدهون. ولهذا اهتم بها علماء التغذية كأحد أفضل البدائل مصدراً في البروتين للأشخاص النباتيين (الشريك وآخرون،1997) .

وبالرغم من أن العينات المدروسة ذات محتوى منخفض في الدهن الخام، إلا أنها تحتوي على الألياف بصورة جيدة، فقد تراوحت النسبة المئوية كحد أدنى في الخيار (0.7 %) وحد أعلى في العدس (4.9 %) لذلك أدخلت الخضروات في جميع النظم الغذائية الصحية كما أشارت الأبحاث والدراسات بأن جميعها مفيدة في تقوية الجهاز المناعي ومقاومة الجسم للأمراض وحمايته من أمراض سوء التغذية (أحمد،1988) .

أما الكربوهيدرات فقد تراوحت النسبة المئوية كحد أدنى في الخيار (2.91 %)، في حين كانت في حدها الأعلى في الثوم (23.3 %) وهذا يعود إلى أن الخضار والفاكهة تحتوي على كمية وفيرة من الماء، ضرورية لخلايا الجسم والبشرة وتسهيل عملية الهضم. أن كمية الماء الموجودة بها، والتي بلغت أعلى نسبة للماء في الخيار والبصل والتي كانت (96 و90 %) على التوالي وأدنى نسبة في الثوم (32.54 %)، مما يجعل قيمتها الغذائية قليلة بالنسبة لحجمها، وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي توصل إليها ((Kumar et al, 2010 عند دراستهم على الخيار و Yalcin and Kavuncuoglu, 2014 عند تقديرهما الخواص الفيزيائية والكيمائية للبصل .



الشكل (1) التركيب الكيميائي للنباتات المدروسة بالجرام (%)

A نسبة البروتين، B نسبة الدهون، C نسبة الكربوهيدرات،

D نسبة الالياف، E الرماد، F الطاقة ، G الماء.

وجه الإعجاز في النص.

هذه النتائج تؤكد أن البقوليات والخضروات في الآية السالفة الذكر تفتقر إلى الكميات الكافية من البروتين والدهون وتحتاج إلى خدمة زراعية دائمة ومساحات واسعة من الأراضي الزراعية وفترة نموها الخضري قصيرة وتحتاج إلى استهلاك سريع ، والله عاب على بني إسرائيل استبدال (المن والسلوى) بهذه النباتات لأن المن لا يحتاج إلى مجهود والسلوى يحتوي كميات وافرة من المواد البروتينية ذات اللحم الأبيض قليل الضرر لذلك قال الله تعالى لهم: " قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَى بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ اهْبِطُواْ مِصْراً فَإِنَّ لَكُم مَّا سَأَلْتُمْ).و هذا يتأكد في قول الله سبحانه و تعالى (أدنى) فكلمة (أدنى) تعني قليلاً و هنا يكمن الإعجاز .

وعليه نرى أنّ العلم يكشف لنا اليوم بعضاً من أسرار الفوائد الصحية القيمة للبقوليات والخضروات التي ورد ذكرها في الآية الكريمة السالفة الذكر من القرآن الكريم، مما يعني أن في ذلك دلالة إعجاز حيث ثبت أنها من الأغذية المهمة كما أن لها فوائد صحية يحتاجها كافة الناس للحماية من الأمراض، والمحافظة على صحتهم، فقد وجد بأن خفض استهلاك الخضراوات والفواكه أكثر من 2.7 مليون حالة وفاة في العالم، ومن الأمراض الناجمة عن انخفاض استهلاك الخضراوات والفواكه، 21 % من أمراض القلب والأوعية الدموية ، 15% من الأمراض السرطانية ، و 19 % من سرطان المعدة ، و 11 % من السكتات الدماغية في العالم.، وعليه ينصح باستهلاك ما لا يقل عن 400 جرام منها يومياً للفرد الواحد لتفادي الأمراض المرتبطة بالغذاء هذا وقد وجد أن 98 % من الليبيين يتناولون الخضراوات والفاكهة أقل من 5 مرات يوميا (نتائج المسح الوطني لعوامل الإخطار غير المعدية لسنة 2009).

الخلاصة:

من خلال دراسة التركيب الكيميائي الحيوي للبقوليات والخضروات الواردة في سورة البقرة تبين أن هذه النباتات ذات قيمة غذائية جيدة لاحتوائها علي نسبة مقبولة من البروتينات والدهون، والتي يمكن استعمالها كأحد أفضل البدائل مصدراً للبروتين للأشخاص النباتيين، فضلاً عن غناها بالكربوهيدرات والألياف ولكن هذه النباتات أقل نسباً من المن والسلوى، و هذا يتأكد بمعنى الآية: أتستبدلون البقل والقثاء والفوم والعدس والبصل الذي هو أدنى بالمن والسلوى الذي هو خير، ورغم ذلك فإن الدوافع كانت قوية لحث الباحثين على إجراء الدراسات العديدة على البقوليات والخضروات ومازال العلم يقف أمامها عاجزاً عن اكتشاف فوائدها. وصدق الله العظيم إذ يقول في الآية 85 من سورة الإسراء :

{وَمَا أُوتِيتُم منَ العلم إلاَ قلَيلاً}.

وتوصي الدراسة بالآتي :

1. الدراسة الحالية ركزت على البقوليات والخضروات الواردة في سورة البقرة، إلا أن هناك الحاجة لمزيد من الدراسات على بقية البقوليات والخضروات الواردة في القرآن الكريم .
2. إجراء دراسات وبحوث على النباتات الواردة في القرآن الكريم، وذلك لندرة الأبحاث عليها ،والتي يمكن من خلالها وضع استراتيجية تمكن من معرفة القيمة الغذائية لها .
3. نشر التوعية الغذائية بين أبناء المجتمع وإثراء الحلقات الدراسية بخاصة تلك المرتبطة بالاحتياجات الغذائية من البقوليات والخضروات والنباتات.

الشكر والتقدير :

يتقدم الباحث بالشكر والتقدير إلى الإخوة الأفاضل بكلية التربية الجامعة الأسمرية الإسلامية بزلتين على ثقتهم الغالية وحسن ظنهم وتعاونهم الدائم وأخص بالذكر الأستاذ مفتاح العزامي والشيخ محمد احبيش لمراجعتهما اللغوية.

المراجع

1- المراجع العربية

1. القرآن الكريم الآية 61 من سورة البقرة، الآية 11 من سورة النحل، الآية 85 من سورة الإسراء
2. أحمد عبد المنعم حسن (1988)، البصل والثوم.الدار العربية للنشر والتوزيع (ط1، ص 19)
3. الشريك يوسف ومروان العارف غيث وأبو جناح يحي و الزروق الصيد والبدري فوزي (1997) دليل الأسرة للأسرة الليبية للتوعية الغذائية / اللجنة الشعبية العامة للصحة والضمان الاجتماعي / طرابلس ليبيا
4. النورى، فاروق فاضل والطالبانى، لامعة جمال (1981) تغذية الإنسان . دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل العراق.
5. سلطان حنان عيسى (1987) أساسيات فى دراسة مفاهيم الصحة والجمال في التربية الغذائية. دار عالم الكتب للنشر والتوزيع . الرياض المملكة العربية السعودية.
6. مركز المعلومات والتوثيق / وزارة الصحة (2009) نتائج المسح الوطني لعوامل الإخطار للأمراض غير المعدية 2009 ، طرابلس ليبيا.
7. يوسف فاديه (2001) تقدير الحالة الصحية والعوامل النفسية والاجتماعية والتحصيل الدراسي لدي أطفال المدارس الابتدائية في منطقة ذات مستوي حضري منخفض في محافظة الجيزة ، المجلة العلمية لنقابة الأطباء ، مجلد 13 ، العدد4.

2- المراجع الانجليزية

8. A. O. A. C. (1990) Official Methods of Analysis 16th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Washington D. C.

9. Azarpour, E., Moraditochaee, M. and Hamid R., Bozorgi, H. R. (2014) Nutritional and Biochemical Compounds of Quranic Plants. Biological Forum – An International Journal 6(2): 242-248.

10. Bunrrv, R. S., Sr-Rnrard, A. E. Eno Sosulsrr, F. W. (1976) Chemical composition and protein characteristics of lentils. Can. J. Plant Sci. 56: '787-794.

11. Khan, M.A., Rana, I.A., Ullah, I. And Jaffery, S. (1986) Physiochemical characters and nutrient composition of lentils grown in Pakistan. LENS.13 (2) 34

12. Kumar D., Kumar S., Singh J., Rashmi N., Vashistha B.D., and Singh N. (2010) Free radical scavenging and analgesic activities of Cucumis sativus L. fruit extract. J Young Pharm; 2:(4):365-368

13. Salem Z, Nakhlestanei S, Sabet MS, Mahmoodi M, Rezaee A, Alavi HR. (2009) Biochemical Compounds and Nutritional Roles of the Foods Explained in the Quran. Pakistan Journal of Nutrition.

14. Siega-Riz, A. M., Deming, D.M., Reidy, K.C., Condon E., and Briefel, R. (2010) Food consumption patterns of infants and toddlers. Journal American Diet Association, 110 (12): S38–51.

15.Yalcin, H. and Kavuncuoglu, H. (2014) Physical, chemical and bioactive properties of onion (Allium cepa L.) seed and seed oil. Journal of Applied Botany and Food Quality 87, 87 – 92.

دراسة معدلات فيتامين د بين بيئات سكانية مختلفة في ليبيا

حمزة الطاهر أبوراوي [1], ميلاد أحمد شلوف[2], مختار عمر عقوب[3]

[1] قسم العلوم البيئية – الأكاديمية الليبية – مصراتة

[2] قسم التغذية – كلية التقنية الطبية . مصراتة

[3] مركز البحوث الزراعية – مصراتة

الملخص

يعتبر فيتامين د مهم جداً لجسم الإنسان فهو يساعد الجسم علي امتصاص الكالسيوم والفسفور اللازمين لنمو العظام ، ويحافظ على تركيزهما في الدم بتحسين امتصاصهما من الجهاز الهضمي وإعادة امتصاصهما في الكليتين ، بالإضافة إلى العمل مع هرمون الغدة الجار درقيّة على سحبهما من العظام إلى الدم في حال نقصهما، ومن وظائف فيتامين د نمو العظام والحفاظ علي صحتها حيث وجدت الأبحاث العلمية الحديثة مستقبلات له في العديد من خلايا الجسم مثل خلايا المناعة والدماغ والجهاز العصبي والبنكرياس والجلد والعضلات والغضاريف ويلعب دورا في تمايز هذه الخلايا ونموها مما يمنع من النمو الغير طبيعي فيها ليحد من الإصابة بالسرطان، حيث تهدف الدراسة للتعرف علي اختلاف معدلات فيتامين د في البيئات السكانية المدروسة في ليبيا (البيئة السكانية الساحلية والبيئة السكانية الجبلية والبيئة السكانية الصحراوية) وذلك لكي توصي بتدعيم الأغذية بفيتامين د في البيئات السكانية التي يوجد بها نقص معدلات فيتامين د، وقد أجريت هذه الدراسة التحليلية المخبرية والتي شملت 177 طالب (87 ذكر – 90 أنثي) تم اختيارهم بطريقة عشوائية من ثلاث جامعات وهي الجامعة الأسمرية الإسلامية بزليتن وجامعة غريان وجامعة سبها ممثلة البيئات السكانية المدروسة وفي الفترة الواقعة خلال شهر مايو (5) 2016 م، تم أخذ عينات الدم منهم لتقدير معدل فيتامين د في مصل الدم ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق معنوي ($P<0.00$) في معدلات فيتامين د بين البيئة السكانية الساحلية والبيئة السكانية الجبلية والتي كانت (11.64,23.7) وحدة على التوالي وكذلك يوجد فرق معنوي($P<0.00$) بين البيئة السكانية الصحراوية والبيئة السكانية الجبلية والتي كانت (11.64,25.1) وحدة على التوالي ، بينما لا يوجد فرق معنوي بين البيئتين السكانيتين الساحلية والصحراوية لمعدلات فيتامين د ($P=0.494$) .

الكلمات المفتاحية: فيتامين د، معدلات فيتامين د، البيئات السكانية في ليبيا.

المقدمة

فيتامين د مهم جدا لجسم الإنسان فهو يساعد على نمو وصحة العظام ويتم الحصول عليه بالتعرض لأشعة الشمس فهي المصدر الطبيعي والأساسي وكذلك من مصادر غذائية عديدة كالحليب ومشتقاته وبعض أنواع الأسماك، حيث أظهرت الدراسات السكانية في معظم دول العالم أن عوز الفيتامين د شائع جداً حتى في البلاد التي تتعرض لأشعة الشمس مدة طويلة من السنة (Mithal, Wahl et al. 2009Gannagé-Yared, Maalouf et al. 2009).

وتشمل الآثار المترتبة على نقص فيتامين (د) ضعف نمو العظام وبنية الجسم وتزداد أيضا مخاطر الإصابة بالعديد من الأمراض الشائعة والخطيرة، بما في ذلك بعض أنواع السرطان، أمراض القلب والأوعية الدموية، مرض السكري نوع 1، وغيرها من أمراض المناعة الذاتية (Holick 2007 Thadhani, Shaw et al. 1998).

الظروف البيئية والمواقع الجغرافية، بما في ذلك خطوط الطول والارتفاعات، والظروف الجوية مثل (تلوث الهواء ووجود الغيوم) تؤثر بشكل كبير على شدة الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى الأرض؛ والتغيرات الموسمية تؤثر أيضا على جودة وكمية الأشعة فوق البنفسجية وبالتالي على إنتاج فيتامين د في الجلد (Engelsen 2010Webb, Kline et al. 1988). كم أظهرت الدراسات أن تركيز فيتامين د تختلف من شخص إلى شخص وفق الاختلافات الجينية بينهم (Cooper, Smyth et al. 2011).

وفقا لمستشفى بريغهام نقص فيتامين (د) يؤدي إلى اضطراب في الأداء السليم لهرمون Leptin، حيث يتم إنتاج هرمون Leptin في خلايا الجسم الدهنية وهو مساهم رئيسي في تنظيم وزن الجسم؛ حيث أن وظيفة الهرمون Leptin هو إعلامك عندما تكون شبعان ولكن النقص في فيتامين (د) يعطل هذا الاتصال مما يسبب في كثير من الأحيان السمنة(Anderson, May et al. 2010).

نظراً لعدم وجود دراسات حول معدلات فيتامين د في مصل الدم لدي السكان في ليبيا وعلاقته مع البيئات التي يسكن فيها، قيمة هذه الدراسة لمساعدة المختصين في التغذية علي وضع خطة إستراتيجية لتدعيم البيئة السكانية التي يوجد بها نقص فيتامين د بفيتامين د؛ **كما** تبرز أهمية هذه الدراسة وذلك لعدم وجود دراسات وأبحاث علمية حول معدلات فيتامين د في البيئات السكانية المختلفة في ليبيا إما بسبب قلة الاهتمام من الجهات ذات التخصص أو بسبب قلة الإمكانيات المادية والتعاون بين الوزارات والهيئات الحكومية.

طريقة العمل

تم جمع العينات محل الدراسة (عينات من الدم) من البيئات السكانية الثلاث في ليبيا وهي البيئة السكانية الساحلية والبيئة السكانية الجبلية والبيئة السكانية الصحراوية بأخذ عينة دم من طلبة الجامعات بطريقة عشوائية وهي الجامعة الأسمرية الإسلامية بزليتن وجامعة غريان وجامعة سبها على وهي بواقع عدد 61 و51 و65 طالب علي التوالي.

تم سحب عينة من الدم الوريدي لكل طالب مشارك في الدراسة وقمنا بعملية فصل الدم بواسطة جهاز الطرد المركزي(Centrifuge) علي سرعة 4000 لفة في الدقيقة الواحدة، وتم فصل مصل الدم من العينات في أنابيب أخري لغرض حفظها في ثلاجة متنقلة (حافظة) إلي حين تم حفظها في ثلاجة في درجة حرارة 25 تحت الصفر في مصرف الدم في مستشفي زليتن التعليمي، خلال المدة الواقعة في شهر مايو (5) سنة 2016 م.

قمنا بقياس 25 هيدروكسي فيتامين د3(Vit D) للعينات الدراسية وفق طريقة الإليزا(ELIZA) لفيتامين د.

تم تقسيم النتائج المخبرية وفقا لمعدلات تحليل فيتامين د حسب الجدول التالي:

أسم التحليل Analysis Name	معدلات التحليل (Expected Values)		
فيتامين د Vit D	نقص شديد (Severe Deficiency) < 12 ng/ml	نقص معتدل (Insufficiency) 12-20 ng/ml	طبيعي (Sufficiency) > 20 ng/ml

لمعرفة مستوي معدل فيتامين د في كل البيئات السكانية المدروسة في ليبيا، فقد تم تفريغ النتائج والمعلومات عن الطلاب في الحاسب الآلي ومن تم أستخدمنا البرنامج الإحصائي (SPSS) الذي يشير اختصارا إلي الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية [Statistical Package for Social Sciences] وتم استخدام الأساليب الأخصائية الآتية :

1. الوصف البياني للعينة (الوسط الحسابي – الانحراف المعياري).
2. اختبار تحليل التباين [One way ANOVA].

النتائج والمناقشة

وصف عينة البحث: بلغ حجم عينة البحث 177 طالب بأعمار تتراوح من 17-25 عاماً منهم 87 ذكر (49.15%) و90 أنثي (50.84%) متوزعين على ثلاث بيئات سكانية مختلفة وكما هو موضح بالجدول رقم (1) عدد 61 طالب من البيئة السكانية الساحلية و51 طالب من البيئة السكانية الجبلية و65 طالب من البيئة السكانية الصحراوية.

الجدول(1) يوضح عدد الطلبة الذكور والإناث في كل بيئة سكانية من البيئات السكانية المدروسة

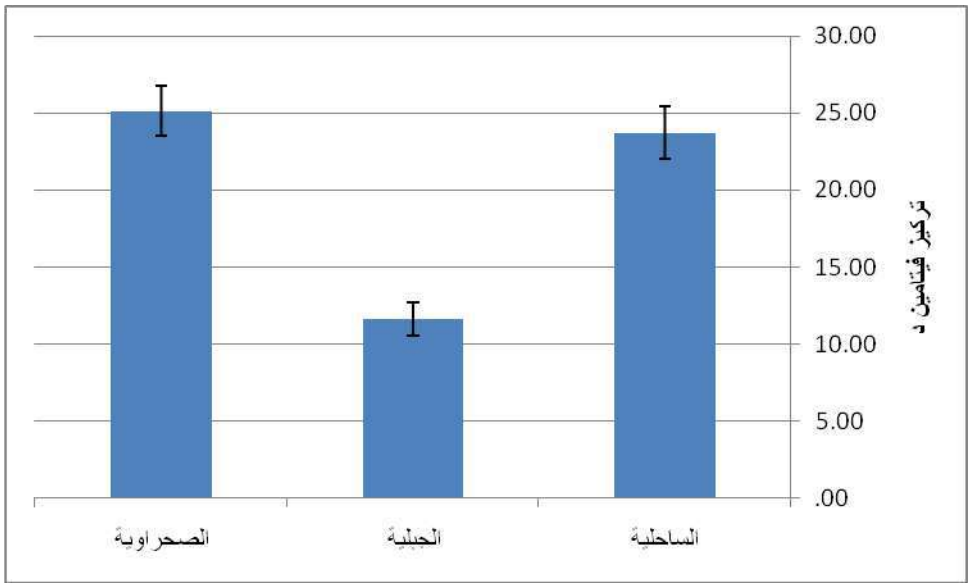
	ذكور	إناث	العدد الكلي
البيئة السكانية الساحلية	30	31	61
البيئة السكانية الجبلية	23	28	51
البيئة السكانية الصحراوية	32	33	65
العدد الإجمالي	87	90	177

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق معنوي ($P<0.00$) في معدلات فيتامين د بين البيئة السكانية الساحلية والبيئة السكانية الجبلية والتي كانت (11.64,23.7) وحدة على التوالي وكذلك يوجد فرق معنوي ($P<0.00$) بين البيئة السكانية الصحراوية والبيئة السكانية الجبلية والتي كانت (11.64,25.1) وحدة على التوالي ، بينما لا يوجد فرق معنوي بين البيئتين السكانيتين الساحلية والصحراوية لمعدلات فيتامين د ($P=0.494$) . من جدول (2) يتضح أن السكان في البيئات الصحراوية والساحلية لديهم تركيزات أعلى من فيتامين د مقارنة بالسكان في البيئات الجبلية وبفارق معنوي عالي وذلك قد يكون راجع إلى الاختلاف في شدة الإضاءة ومدة السطوع بين البيئات المختلفة. هذا يتوافق مع ما وجده (Engelsen, 2010) في المناطق متوسطة الارتفاع والعالية يصبح من الضروري الاعتماد على الأغذية كمصدر رئيسي لفيتامين د نتيجة انخفاض شدة الإشعاع الشمسي وكذلك انخفاض درجات الحرارة.

الجدول (2) يوضح الفرق المعنوي لفيتامين د بين البيئات السكانية المدروسة

البيئة السكانية	المتوسط *	عدد	الخطاء القياسي
الساحلية	a 23.70	61	1.69
الجبلية	b 11.64	51	1.07
الصحراوية	a 25.14	65	1.59
الإجمالي	20.75	177	0.98

- (a,b) توضح الفروق المعنوية عند مستوى 0.05 %



شكل (1) يوضح تركيز فيتامين د بين البيئات السكانية الثلاث

وبمقارنة مستويات فيتامين د مع المعدلات الطبيعية لوحظ من خلال النتائج أن قيم فيتامين د في مصل الدم أقل من المعدل الطبيعي في البيئة السكانية الجبلية بلغت نسبته 54.9% بينما في البيئة السكانية الساحلية والبيئة السكانية الصحراوية بلغ 25.4% و 23% علي التوالي، بينما بلغت نسبة قيم فيتامين د في مصل الدم في المعدلات الطبيعية للبيئة السكانية الجبلية فقط 9.8% بينما في البيئتين السكانيتين الساحلية والصحراوية بلغت نسبته 59.3% و 61.5% علي التوالي أما بالنسبة للنقص المعتدل بلغت نسبته في البيئة السكانية الجبلية 35.2% بينما في البيئتين السكانيتين الساحلية والصحراوية بلغت نسبته 15.2% و 15.4% علي التوالي .

كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق معنوي ($P<0.001$) في معدلات فيتامين د بين الجنسين الإناث والذكور والتي كانت (17.6، 24.0) وحدة على التوالي. من جدول (3) يتضح أن الذكور لديهم تركيزات أعلى من فيتامين د مقارنة بالإناث وذلك مخالف لما وجده (Hagenau, Vest et al. 2009) كما ذكر (Anderson, May et al. 2010) أن مستوى فيتامين د متقارب جدا بين الذكور والإناث في أغلب دول العالم. الاختلاف مع نتائج هذه الدراسة قد يكون راجع إلى العادات الاجتماعية أو النظام الغذائي المتبع في ليبيا.

الجدول (3) يوضح الفرق المعنوي لفيتامين د بين الجنسين

الجنس	المتوسط	العدد	الخطاء القياسي
ذكور	24.0	87	1.3
إناث	17.6	90	1.7
الإجمالي	20.8	177	0.98

التوصيات

1. نشر الوعي الصحي لدور فيتامين د في الوقاية من العديد من الأمراض التي تصيب الإنسان والمخاطر المتعددة لنقص معدله في الدم.
2. التعريف بأهمية فيتامين د في مختلف وسائل الإعلام المرئية والمسموعة وكذلك في الصحف والمجلات.
3. إعطاء محاضرات توعوية تثقيفية للكوادر الطبية بمختلف أطيافها والمرضي في المستشفيات والمراكز الصحية للدور الهام الذي يقوم به فيتامين د في جسم الإنسان.
4. التعرض لأشعة الشمس بشكل منتظم لدورها الكبير في الحصول على معدل عالي من فيتامين د في البيئات السكانية في ليبيا بشكل عام والبيئة السكانية الجبلية بشكل خاص.
5. علي الطبيب أن يضع احتمال فرض نقص فيتامين د كأحد الأعراض السريرية للمريض ويطلب معرفة معدل فيتامين د في مصل الدم.
6. توزيع فيتامين د مجانا في الوحدات والمراكز الصحية للسكان في البيئة السكانية الجبلية باعتبارها حسب الدراسة البيئة السكانية الأقل في معدلات فيتامين د.
7. عمل بحوث ودراسات علمية واسعة حول مدي الاستهلاك الغذائي لفيتامين د في ليبيا ومعرفة ما إذا كان هذا الاستهلاك الغذائي يحقق التوازن بين فيتامين د المخزن بالجسم والاستهلاك اليومي للجسم له.
8. إجراء دراسات سكانية أوسع وعلى فئات مختلفة وأعمار متفاوتة من المجتمعات السكانية لمعرفة أكثر حول معدلات فيتامين د في الدم.

المراجع

Anderson, J. L., et al. (2010). "Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population." The American journal of cardiology **106**(7): 963-968.

Cooper, J. D., et al. (2011). "Inherited variation in vitamin D genes is associated with predisposition to autoimmune disease type 1 diabetes." Diabetes **60**(5): 1624-1631.

Engelsen, O. (2010). "The relationship between ultraviolet radiation exposure and vitamin D status." Nutrients **2**(5): 482-495.

Gannagé-Yared, M.-H., et al. (2009). "Prevalence and predictors of vitamin D inadequacy amongst Lebanese osteoporotic women." British journal of nutrition **101**(04): 487-491.

Hagenau, T., et al. (2009). "Global vitamin D levels in relation to age, gender, skin pigmentation and latitude: an ecologic meta-regression analysis." Osteoporosis international **20**(1): 133-140.

Holick, M. F. (2007). "Vitamin D deficiency." New England Journal of Medicine **357**(3): 266-281.

Mithal, A., et al. (2009). "Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D." Osteoporosis international **20**(11): 1807-1820.

Thadhani, R., et al. (1998). "Hypovitaminosis D in medical inpatients." N Engl J Med **338**: 777-783.

Webb, A. R., et al. (1988). "Influence of Season and Latitude on the Cutaneous Synthesis of Vitamin D3: Exposure to Winter Sunlight in Boston and Edmonton Will Not Promote Vitamin D3 Synthesis in Human Skin*." The journal of clinical endocrinology & metabolism **67**(2): 373-378.

تأثير استخدام بعض المحسنات على الصفات الحسية للخبز المُنتج من دقيق القمح المستبدل جزئياً بدقيق الشوفان

[1]صلاح علي الهبيل، [2]سمية مفتاح شنيبه، [3]حواء مختار جاب الله

[1]قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة طرابلس؛ [3]مركز البحوث الصناعية، تاجوراء

الملخص

دقيق القمح الطري (*Triticumaestivum*) تم إستبداله جزئياً مع دقيق الشوفان بنسب مختلفة (0، 15، 30، 45%) لدراسة بعض الخصائص الحسية للخبز. أجريت الاختبارات الكيميائية على دقيق القمح الصافي المستخدم وكذلك المستبدل جزئياً مع دقيق الشوفان بشكل منفرد. تم دراسة تأثير بعض أنواع من محسنات الدقيق على بعض الصفات النوعية والحسية لخبز الباقيت (French baguettes) الناتج عن كل معاملة من معاملات الدقيق. نتائج الإختبارات أشارت إلى إرتفاع بشكل طردي لنسبة البروتين الكلي والدهن مع زيادة نسبة الخلط أو الإستبدال بدقيق الشوفان المستخدم، حيث كانت نسبة البروتين الكلي 15.42% و نسبة الدهن 1.98% عندما كانت نسبة الخلط 45% والتي كانت مختلفة معنوياً ($P<0.05$) مع نسبة البروتين والدهن لباقي المعاملات (0، 15، 30%). نسبة الجلوتين الرطب والجاف سجلت إنخفاض معنوي ملحوظ بزيادة نسبة الإحلال بدقيق الشوفان. الحجم النوعي للخبز الناتج سجل انخفاض معنوي ملحوظ بزيادة نسبة الاستبدال بدقيق الشوفان وخاصة عندما كانت نسبة الاستبدال 30 و 45%، إلا أن إضافة مُحسن صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت (SSL) و مُحسن الليسثين + حمض الآسكوربيك أدى لتحسين الحجم النوعي للخبز الناتج بشكل ملحوظ مقارنة مع باقي أنواع المحسنات الآخرى. أستخدام صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت مع نسب الاستبدال المختلفة بدقيق الشوفان كان له تأثير غير معنوي على الحجم النوعي للخبز مقارنة مع العينة الشاهد. نتائج الاختبارات للخصائص الحسية التي تم دراستها (الشكل، اللون، الطعم – الرائحة و الطراوة) أشارت أن استخدام المحسنات المختلفة مع الدقيق الشاهد (0% دقيق الشوفان) أدى لارتفاع معنوي ملحوظ لدرجات الصفات الحسية المدروسة مقارنة مع أنواع المعاملات الأخرى ذات نسب الاستبدال (15، 30 و 45%) بدقيق الشوفان، كذلك أظهرت الدراسة إلى أن إستخدام المحسنات (صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت)، (صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت + الليسثين) و (صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت + حمض الاسكوربيك) كان له تأثير معنوي ملحوظ على الصفات الحسية المدروسة للخبز الناتج من جميع المعاملات ذات نسب الإستبدال (0، 15، 30 و 45%) بدقيق الشوفان مقارنة مع الخبز الناتج من دقيق القمح غير المعامل بأي نوع من أنواع المحسنات.

الكلمات المفتاحية: الخبز الفرنسي، دقيق الشوفان، دقيق الخبز و مُحسنات الخبز.

Influence of using selected bread improvers on bread sensory attributes produced from wheat flour partially replaced by oat flour

[1]*Salah Ali Alhebeil,* [2]*Sumaia M. Shniba,* [3]*Hawa Mokhtar Jaballah*

Department of Food science and technology, Faculty of Agriculture,

University of Tripoli, Libya

Abstract. Wheat Flour (*Triticum aestivum*) was partially replaced by 0, 15, 30 and 45% Oat flour in an experiment to evaluate selected sensory attributes of bread. Chemical properties were made separately for the wheat flour and other fortified flour samples. Effects of selected flour improvers on the specific volume and sensory characteristics of French baguettes from each treatment were also investigated. Results showed that there were positive enhances in both total protein and crude oil percent as the ratio of replaced oat flour increased, where the total protein was recorded 15.42% and total fat 1.98% when the wheat flour was replaced by 45% of oat flour, which showed significant different with other replacements ratio (0, 15 and 30% oat) . However, there were significant reductions ($P<0.05$) in both wet and dry gluten as the percentage of oat flour increased in all the treatments. Specific volume of produced bread significantly decreased, when the proportion of oat flour was 30 and 45%. On the other hand, adding mixture (lecithin+Ascorbic acid+SSL) improvers resulted in increasing the specific volume of bread compared with the other improvers. Overall sensory attributes were showed significant gradual reduction ($P<0.05$) as the replaced oat flour ratio increased. However, there was significant enhancement in the sensory evaluation for the bread produced from 0, 15 and 30% replaced oat flour samples with the improvers

(SSL), (lecithin+SSL) and (ascorbic acid+SSL) as compared with the overall sensory evaluation of bread produced from flour of these treatments without such improvers.

Keywords: Reference Wheat flour, Oat flour, Rheological characteristics, French baguettes and Bread improvers

المقدمة:

يعتبر الشوفان (Avend sativa) أحد أنواع الحبوب الغنية بالبروتين ،و الأحماض الدهنية الغير مشبعة ،و الألياف الغذائية الذائبة ،وكذلك الفيتامينات والمعادن (Flander و آخرون، 2008)، وله عدة استخدامات غذائية علاجية ،وذلك لاحتوائه مواداً علاجية لأمراض القلب عند الإنسان (Bureau، 2007)، كذلك يمكن استخدام الخبز المصنع من دقيق الشوفان للأشخاص الذين يعانون من داء الزلاقي (Celiac Kdisease) وهو داء ينشأ نتيجة عدم قدرة الجسم على تمثيل الجلوتين)(Webster، 1986 ؛ Kupper، 2005 ؛ Grsed و آخرون ، 2007)، ونتيجة للسمعة العلاجية التى حضي بها دقيق الشوفان أصبح من العادات الغذائية للعديد من شعوب الدول مثل أيرلندا، ألمانيا و الدول الأسكندنافيا (Small، 1999)، .خلال السنوات الأخيرة ازداد الطلب و الاهتمام على تناول الأغذية الصحية ذات المحتوى العالي من الألياف والمنخفض في نسبة الكربوهيدرات وتكوم بديلة عن استخدام الخبز الأبيض.

ويعتبر دقيق الشوفان في حد ذاته غير ملائم لصناعة الخبز ،وذلك لخلوه من الأحماض الإمينية المكونة لبروتين الجلوتين (الجليادين والجلوتينين)، والتي يتميز بها دقيق القمح عن باقي أنواع الدقيق المنتجة من أنواع الحبوب الأخرى (Dewettnick و آخرون، 2008)، نتيجة لذلك فإن استخدامات دقيق الشوفان اقتصرت على أغذية الإفطار ،و كذلك كمادة داعمة في صناعة الخبز أو البسكويت لرفع نسبة البروتين و الدهن، وهنال بعض الدراسات التي أثبتت أن تدعيم دقيق القمح بدقيق الشوفان أدى إلى تحسين خصائص الرائحة ،علاوة على ارتفاع القيمة الغذائية للخبز الناتج (Flander و آخرون، 2007) ، وكذلك فإن لدقيق الشوفان مقدرة عالية على الارتباط بالماء ،والتي بدورها تعمل على تأخير حدوث مشكلة ،أو ظاهرة البيات للخبز (Mckechnie، 1983). نظراً لارتفاع سعر القمح على المستوى مقارنة مع غيره من أنواع الحبوب الأخرى .فكان من الضروري إيجاد بدائل من أنواع الحبوب الأخرى. والتي يمكن إدخالها في تركيب الخلطات الخاصة بإنتاج الخبز ،ويكون طعمها مقبول حسياً وبتكلفة مناسبة بحيث لا ترهق كاهل المستهلك البسيط ،والذي يعتمد بشكل أساسي على الخبز للحصول على جزء كبير من العناصر الغذائية التي يحتاجها جسمه مقارنة مع الخبز الناتج من أنواع الدقيق الفاخر، لذلك هدفت هذه الدراسة لمعرفة صفات الخبز الناتج من الاستبدال الجزئي لدقيق القمح الفاخر (استخلاص 72%) مع دقيق الشوفان، ودراسة تأثير

استخدام بعض أنواع المحسنات على بعض الصفات الكيميائية والحسية للدقيق والخبز الناتج من المعاملات المختلفة ،والتي يمكن أن تزيد من القيمة التجارية لدقيق الشوفان، ومن تم المساهمة في التشجيع على زراعة أو استيراد هذا النوع من الحبوب أو مشتقاته

مواد وطرق البحث:

المواد المستخدمة:

1. **الحبوب**: استخدم صنف القمح الطري (Triticum aestivum) ،والذي تم الحصول عليه من مركز البحوث الزراعية بمنطقة الخمس، بينما تم الحصول على دقيق الشوفان (Avend sative) من أحد الأسواق المحلية بمدينة صفاقس التونيسية.
2. **الخميرة**: استخدمت الخميرة المضغوطة تحت مسمى خميرة الخبز ،والتي تم شراؤها من أحد الأسواق المحلية بمدينة طرابلس.
3. **المواد الكيميائية**: عبارة عن مجموعة من مُحسنات الخبز،والتي اشتملت على:
   1. حامض الاسكوربيك (Ascorbic acid) المجهز بواسطة (J.T.Baker, Inc., Phillipsburg, NJ).
   2. صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت SSL (Sodium stearoyl-2-lactylate) المجهز بواسطة (American Ingredients Co., Kansas City, MO)
   3. الليسيثين (Lecithin egg crude) المجهز بواسطة الشركة البريطانية (BDH Chemicals Ltd).

الطرق المستخدمة:

تحضير العينات للدراسة:

نظفت حبوب القمح المستخدمة في الدراسة من الشوائب والأجرام باستخدام منخلين، الأول قطر فتحاته 20X2 مم ، والثاني قطر فتحاته 20X1 مم. الرطوبة الأولية لحبوب القمح تم تقديرها وفقاً للطريقة القياسية التي وردت في (AACC، 1976)، ثم حُسبت كمية الماء اللازم إضافتها لرفع رطوبة القمح لتصل إلى 15.5% خلال 24 ساعة على درجة حرارة الغرفة 20°م ،وذلك وفقاً للطرق القياسية التي وردت في (AACC، 2000) رقم 95-26.26. وأجريت عملية الطحن على حبوب القمح النظيفة والمكيفة باستخدام المطحنة المعملية الألمانية الصنع Brabander وفقاً للطريقة القياسية التي وردت في(AACC، 2000) رقم 50-26 للحصول على دقيق عالي الجودة وبنسبة استخلاص 72%. تم تحضير الخلطات من دقيق القمح و دقيق الشوفان، بحيث تم استبدال عينات دقيق القمح جزئياً بدقيق الشوفان بنسب 0، 15، 30 و 45% وتم مزجها جيداً للحصول على عينات ممثلة .

الاختبارات الكيميائية لدقيق الحبوب واستبدالاته المختلفة:

قدرت النسبة المئوية للرطوبة لعينات الدقيق واستبدالاته المختلفة وفق (AACC، 2000) رقم 44-15A ، والنسبة المئوية للرماد بحسب (AACC، 2000) رقم 08-01 و النسبة المئوية للبروتين الكلي بطريقة كلداهل Crude Protein Improved Kjeldahl بحسب (AACC، 2000) رقم 46-10 ، النسبة المئوية للدهن قُدرت باستخدام طريقة سوكسلت وفقا لما ورد في (AOAC، 2000) رقم 7.054. قدرت نسبة الجلوتين الرطب والجاف بحسب الوارد في (AACC، 2000) رقم 38-A12.

إضافة المحسنات:

أضيفت المواد المحسنة لعينات الدقيق المجهزة سابقاً على أساس وزن الدقيق كالآتي:

1. حامض الاسكوربيك (100 جزء بالمليون).
2. صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت SSL (0.5%).
3. حامض الاسكوربيك (100 جزء بالمليون) + صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت SSL (0.5%).
4. حامض الاسكوربيك (100 جزء بالمليون) + ليسيثين (0.5%).
5. صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت SSL (0.5%) + ليسيثين (0.5%).
6. حامض الاسكوربيك (100 جزء بالمليون) + صوديوم استرويل ثنائي اللاكتيت SSL (0.5%) + ليسيثين (0.5%).

وذلك لمعرفة مدى تأثير كل محسن مضاف على الصفات الحسية للخبز الناتج عن كل عينة من عينات دقيق القمح و استبدالاته المختلفة.

عملية الخبز :

الخبز تم إعداده باستخدام الطريقة المستمرة ذات المرحلة الواحدة Straight dough Method طبقاً لما ورد في(AACC، 1976)، المكونات الرئيسية هي دقيق القمح، ملح 1.4%، خميرة جافة نشطة 0.75% و ماء. عمليات الخلط تمت باستخدام جهاز Kg Mixing bowel 40 ، درجة حرارة الماء كانت 22 ± 2م°، درجة الحرارة الأولية للخلاط والدقيق كانت 22.5 و 23م° على التوالي. عملية العجن تمت باستخدام عجان من نوع Kemper ST 15 على سرعتين مختلفتين لمدة 7 دقائق (2 دقيقة على سرعة بطيئة + 5 دقائق على سرعة عالية) حتى وصلت درجة حرارة العجينة إلى

مابين 24 – 26°م. بعد عملية الخلط تركت العجينة لتتخمر لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة الغرفة 20 ± 3°م. بعد عملية التخمير الأولية، قُطعت العجينة إلى قطع متساوية حوالي 150 ± 2 جم ومن ثم تمّ تشكيلها وفقاً للحجم الملائم.

عملية الخبز تمت باستخدام الفرن الكهربي Amono Dx oven 145-104T1 على درجة حرارة 225°م لمدة 20دقيقة .

الاختبارات الحسية:

قُدرت جودة واستساغة الخبز المنتج من عينات دقيق القمح و استبدالاته المختلفة من حيث (الشكل، اللون، الطعم، الرائحة، الطراوة و القبول العام) عن طريق 10 محكمين لديهم خبرة لتقييم الخواص الحسية ، استعمل المقياس غير المرقم طول 15سم لتقييم الخواص الحسية ،كما أوصى بذلك (Thybo و أخرون، 2006)

التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي وفق التصميم العاملي كامل العشوائية (8X4) باستخدام أسلوب General liner model، ومن ثم قورنت المتوسطات باستخدام اختبار Tukey لتحديد الفروق المعنوية مابين المتوسطات على مستوى ثقة 5% $\geq P$ 0.05.

النتائج و المناقشة:

1. اختبارات الدقيق:

1.1 – الرطوبة: يتضح من خلال الجدول رقم (1) بأن نسبة الرطوبة لعينات الدقيق واستبدالاته المختلفة تراوحت مابين (10.19 – 12.04%)، حيث سجلت عينات القمح الشاهد أعلى نسبة رطوبة 12.04%، بينما سجلت عينات القمح المستبدل بنسبة 45% من دقيق الشوفان نسبة رطوبة 10.19%، ومن خلال النتائج نلاحظ ان زيادة نسبة الخلط أو الاستبدال بدقيق الشوفان ادى لخفض نسبة الرطوبة بشكل طردي مع زيادة نسبة الخلط، إلا أن هذا التباين في نسبة الرطوبة لم يكن مرتفع بالقدر الذي يمكن أن يؤثر على سلامة الدقيق أو تعرضه للإصابة بالحشرات بأنواعها المختلفة وذلك وفقاً لما أشار إليه (Aldryhim و أخرون، 1992).

جدول (1) التركيب الكيميائي للدقيق الصافي و استبدالاته المختلفة بدقيق الشوفان

الاختبار	نسبة الاستبدال بدقيق الشوفان			
	0.0 %	15 %	30 %	45 %
الرطوبة	12.1 ± 0.13^{a}	11.0 ± 0.11^{b}	10.74 ± 0.16^{c}	10.19 ± 0.13^{d}
البروتين الكلي	12.8 ± 0.46^{c}	14.5 ± 0.33^{b}	15.0 ± 0.17^{ab}	15.4 ± 0.1^{a}
الجلوتين الجاف	13.1 ± 0.11^{a}	11.2 ± 0.12^{b}	9.8 ± 0.17^{c}	8.6 ± 0.12^{d}
الجلوتين الرطب	40.0 ± 0.11^{a}	30.4 ± 0.56^{b}	25.1 ± 0.16^{c}	23.0 ± 0.14^{d}
الدهن	1.1 ± 0.06^{d}	1.2 ± 0.08^{c}	1.3 ± 0.03^{b}	2.0 ± 0.09^{a}

* كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لخمس مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها إختلافات معنوية ($P < 0.05$)

1.2 –البروتين الكلي والجلوتين الرطب والجاف: لارتفاع نسبة و نوعية البروتين الكلي ،وكذلك نسبة الجلوتين الرطب والجاف في الدقيق أهمية تكنولوجيا عالية في صناعة الخبز و جودته (Graessley، 1993)، يتضح من خلال النتائج بالجدول (1) أن هناك فروق معنوية بين قيم متوسطات نسبة البروتين الكلي لعينات الدقيق و استبدالاته ،والتي تراوحت ما بين (12.79 –15.42%)، حيث حقق دقيق القمح المستبدل 45% دقيق الشوفان تفوق معنوي على الدقيق الشاهد وكذلك نسب الاستبدال الأخرى ما عدا نسبة الاستبدال 30%، ومن جهة أخرى فقد اظهرت عينة الشاهد (0% دقيق الشوفان) أقل نسبة بروتين كلي. بشكل عام فقد لوحظ من خلال النتائج بالجدول (1) أن نسبة البروتين الكلي قد أرتفعت بشكل طردي بزيادة نسبة الخلط أو الأستبدال بدقيق الشوفان مقارنة بدقيق القمح الصافي وهذا ما أكده كل من (Salehifar، وآخرون، 2010 ؛ حبال وأخرون، 2012)، نسبة الجلوتين الرطب ما بين (23.04–40.02%)، حيث سجل عينة الدقيق الشاهد (0% دقيق الشوفان) أعلى نسبة وبشكل معنوي ($P < 0.05$) مقارنة بباقي عينات الدراسة، بينما سجلت العينة ذات الإستبدال 45% أقل نسبة نسبة جلوتين رطب كما هو مبين بالجدول (1). نتائج الدراسة أظهرت علاقة طردية ما بين قيم الجلوتين الرطب والجاف بينما كانت عكسية مع نسبة البروتين الكلي، حيث أن نسبة البروتين الكلي زادت بزيادة نسبة الإستبدال بدقيق الشوفان ولكن نسبة الجلوتين الرطب والجاف إنخفضت وبشكل معنوي وهذا يرجع لأفتقار دقيق الشوفان للبروتينات التي تُشكل الجلوتين (الجليادين و الجلوتينين) (Webster، 1986)، وهذا يشير إلى أن بروتين الشوفان ليس له أي دور في تكوين الشبكة الجلوتينية، بل على النقيض من ذلك فهي تضعفها أكثر كلما زادت نسبة الخلط مع دقيق القمح. نسبة

الدهن لعينات دقيق القمح وإستبدالاته المختلفة أظهرت إختلافات معنوية فيما بينها، حيث تراوحت قيم متوسطات نسبة الدهن ما بين (1.05 – 1.98%)، حيث سجلت عينة الدقيق ذات الإستبدال 45% بدقيق الشوفان أعلى نسبة دهن 1.98% في حين سجلت العينة الشاهد أقل نسبة دهن 1.05%، وكذلك كان هناك فروق معنوية ما بين عينات الإستبدال 15 و 30% كما هو مُبين بالجدول (1). من خلال النتائج يمكن إستنتاج أن زيادة نسبة الإستبدال بدقيق الشوفان أدت لزيادة نسبة الدهن الكلي وبشكل طردي وهذا ما أكده (حبال وأخرون، 2012).

2. اختبارات الخُبز:

2.1. الحجم النوعي للخبز: الجدول (2) يوضح نتائج إختبار الحجم النوعي للخبز الناتج من عينات دقيق القمح و إستبدالأته المختلفة بدقيق الشوفان، حيث يتضح من خلال البيانات أن قيم متوسطات الحجم النوعي إنخفظت مع زيادة نسبة الأستبدال بدقيق الشوفان وخاصةً عند نسبة الإستبدال 30 و 45% وهو ما كان متوقع بسبب عدم إحتواء دقيق الشوفان على البروتينات المكونة للشبكة الجلوتينية والتي بدورها تعتبر المسؤولة عن خاصية المرونة والأنسيابية تحت تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث بواسطة الخميرة والذي يعطي للخبز الحجم الكبير والمميز (Chiotellis و آخرون، 2003) ، و من جهة أخرى فأن دقيق الشوفان يعمل على تخفيف البروتينات المكونة لشبكة الجلوتين داخل العجينة وبالتالي فأن الخبز الناتج يكون صغير الحجم، وهذه النتائج كانت متوافقة مع نتائج (فضل ، 2009). هناك العديد من الدراسات أكدت على إمكانية دمج دقيق الذرة وكذلك دقيق الشوفان مع دقيق القمح عند صناعة كل من الخبز والبسكويت (Mckechinie، 1983 ؛ Sudha و آخرون، 2007)، ولكن قدرة العجينة الناتجة على حجز الغاز المتكون تكون ضعيفة بزيادة نسبة الخلط بدقيق القمح، وكذلك أكد (Sudha و آخرون، 2007) أن إستخدام دقيق الشوفان بنسبة أكثر من 15% مع دقيق القمح يعطي حجم صغير و غير مرغوب للخبز الناتج من الناحية الحسية، إلا أنه خفض زمن تطور العجينة من 4.5 إلى 3 دقائق، أما بالنسبة لمؤشر تحمل العجينة للخلط فقد زاد بزيادة نسبة الإحلال بدقيق الشوفان مما يعكس ضعف العجينة وبالتالي الحصول على زيادة طردية في وزن الخبز يترافق مع انخفاض تدريجي في حجم الخبز وبالتالي إنخفاض في الحجم النوعي . إضافة المحسنات إلى عينات الدقيق المستبدل جزئياً بدقيق الشوفان أدى لتحسين الحجم النوعي للخبز الناتج كا هو مبين بالجدول (2)، حيث سُجلت فروق معنوية في الحجم النوعي للخبز الناتج ما بين المعاملات المختلفة بوجود المحسنات المختلفة والتي كان لها دور إيجابي على الحجم النوعي للخبز الناتج ولكن بدراجات متفاوتة، فقد تفوقت المعاملة ذات نسبة الإستبدال 0% بدقيق الشوفان التي تحتوي على خليط المحسنات (الليسثين + حمض الاسكوربيك + SSL) و بشكل معنوي ($P < 0.05$) مع باقي المعاملات الأخرى حيث حجم نوعي 4.55سم^3 ، ويليها المعاملة المحتوية على حامض الأسكوربيك بحجم نوعي 4.12سم^3.

جدول (2): متوسطات الحجم النوعي للخبز الناتج من دقيق القمح وإستبدالاته المختلفة

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك SSL +	SSL	حمض الاسكوربيك SSL+	الليسثين + SSL
% 0.0	$^{ef}3.28$	$^{b}4.12$	$^{def}3.34$	$^{f}3.26$	$^{a}4.55$	$^{def}3.32$	$^{def}3.37$	$^{d}3.46$
% 15	$^{gh}2.97$	$^{def}3.38$	$^{klm}2.73$	$^{g}3.07$	$^{c}3.92$	$^{no}2.58$	$^{g}3.07$	$^{def}3.39$
% 30	$^{ijkl}2.80$	$^{de}3.41$	$^{lmn}2.68$	$^{ghi}2.92$	$^{c}3.77$	$^{p}2.26$	$^{ijkl}2.77$	$^{hijk}2.87$
% 45	$^{hij}2.88$	$^{jklm}2.76$	$^{q}1.65$	$^{o}5.44$	$^{ef}3.29$	$^{o}2.45$	$^{klmn}2.72$	$^{mn}2.62$

*كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لخمس مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها إختلافات معنوية ($P < 0.05$)

تأثير المحسنات المستخدمة على نسب الأستبدال المختلفة بدقيق الشوفان كانت ملحوظة ومعنوية وخصوصاً عند استخدامها مع دقيق القمح الخالي من الشوفان (0%)، ثم تقل تدريجياً مع زيادة نسبة الأحلال بدقيق الشوفان كما هو مُوضح بالجدول (2)، وهذه النتائج كانت غلى توافق مع نتائج FLander (2007). التأثير المعنوي الملحوظ الذي أظهره خليط المحسنات (الليسثين + حمض الاسكوربيك (SSL + على الحجم النوعي للخبز قد يرجع للتأثير التعاوني (Synrgistic) أو التكافلي ما بين خليط المحسنات الثلاثة (Matz، 1987)، ومن جهة أخرى، فقد أكد Grosch (1986) أن حامض الأسكوربيك يلعب دور مهم و فعال في تحسين حجم الخبز من خلال عمله كعامل مؤكسد لمجاميع الثايول وتكوين روابط ثنائية الكبريت في العجينة والتي بدورها تزيد من قدرة العجينة على التمدد والأنتفاخ تحت تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون مما يؤدي لزيادة حجم الرغيف الناتج، إلا أن هذا التأثير الآيجابي يكون ملحوظ فقط عندما يكون حامض الآسكوربيك في صورته المختزلة .(Dehydro) إضافة المحسن SSL لعجينة الخبز عند مستويات الإستبدال المختلفة بدقيق الشوفان لم يكن له تأثير يذكر مقارنة مع باقي المحسنات، بل على العكس كان فقد أدت إضافته لخفض الحجم النوعي للخبز، وهذا يرجع إلى أنه يعمل على خفض المطاطية للعجينة (Boyacioglu و آخرون، 1994)، ومن جهة أخرى فأن مُحسن الليسثين كان تأثيره واضح ومعنوي مقارنة مع العينة الشاهد عندما كانت نسبة الإحلال 0%، بينما إنخفض تأثيره بشكل ملحوظ عند إضافة دقيق الشوفان بنسبة 15، 30 و 45%. هذه النتيجة توافقت مع الدراسة التي أجراها (Azizi و آخرون، 2003)، حيث أثبت أن الليسثين له القدرة على تحسين الخصائص الريولوجية للعجينة وجودة الخبز الناتج، وكذلك أدى إلى تأخير حدوث بيات لب الخبز. حامض الاسكوربيك بصورة منفردة أدى لإرتفاع الحجم النوعي مقارنة مع العينة الشاهد عندما كانت نسبة الإستبدال بدقيق الشوفان 15 و 30%.

3. الإختبارات الحسية:

3.1. انتظام الشكل: خاصية الشكل والتركيب العام تأثرت بشكل ملحوظ ومعنوي ($P < 0.05$) عندما كانت نسبة الاستبدال بدقيق الشوفان 0% باستخدام كافة أنواع المحسنات المستخدمة مقارنة مع العينات التي كان دقيق الشوفان جزء منها كما هو مبين بالجدول (3)، وخاصة المعاملات التي كانت نسبة الاستبدال بدقيق الشوفان عالية فيها. عمليات إحلال دقيق الشوفان بنسب مختلفة مع دقيق القمح أدت لخفض قيم انتظام الشكل بشكل تدريجي و معنوي مقارنة مع العينة الشاهد (0%)، إلا أن استخدام المحسنات أدى لتحسين شكل الخبز والذي انعكس بارتفاع قيم انتظام الشكل من قبل المحكمين وخصوصاً عند استخدام مُحسن (الليسثين + SSL) وكذلك (حمض الاسكوربيك +SSL) واللذان حافظا على شكل وانتظام الخبز حتى نسبة إحلال 15% بدقيق الشوفان، ولم يلاحظ أي فرق معنوي بين الخبز الناتج عن وجودهما مقارنة بالخبز الناتج عن الدقيق الشاهد (0%)، وهذا يتفق مع نتائج كل من (فضل، 2009 ؛ Lopez-Ahumada و آخرون،1991).

جدول (3): تأثير نسب الإستبدال بدقيق الشوفان وأنواع المحسنات على خاصية إنتظام شكل الخبز

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك SSL +	SSL	حمض الاسكوربيك SSL+	الليسثين + SSL
% 0.0	^{abc}13.9	^{ab}14.4	^{bcde}13.5	^{abc}14.0	^{abc}14.0	^{bcdef}13.4	^{a}14.7	^{ab}14.3
% 15	^{lmn}9.9	^{ghij}11.9	^{defgh}12.5	^{cdefg}13.0	^{ghij}11.9	^{bcde}13.5	^{ab}14.3	^{abcd}13.5
% 30	^{pq}8.0	^{mno}9.6	^{efgh}12.4	^{klm}10.3	^{jkl}11.0	^{hijk}11.5	^{klm}10.4	^{ijk}11.2
% 45	^{op}8.7	^{r}6.3	^{qr}6.9	s4.3	^{qr}7.7	^{fghi}12.3	^{no}9.1	^{qr}7.1

*كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لعشرة مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها إختلافات معنوية ($P < 0.05$)

3.2 اللون: نتائج تقييم خاصية اللون المفضل من قبل المحكمين والمبينة بالجدول (4)، أظهرت حدوث انخفاض تدريجي ملحوظ لدرجات اللون للخبز الناتج مع زيادة نسبة الاستبدال بدقيق الشوفان مقارنة مع لون الخبز الناتج من العينة الشاهد دقيق ذات نسبة الاستبدال 0% ،وخالية من أي نوع من أنواع المحسنات المستخدمة خلال هذه الدراسة.

جدول (4): تأثير نسب الاستبدال بدقيق الشوفان وأنواع المحسنات على خاصية لون الخبز

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك SSL +	SSL	حمض الاسكوربيك SSL+	الليسثين + SSL
% 0.0	$^{bcdef}12.1$	$^{abc}12.7$	$^{ab}12.7$	$^{a}13,3$	$^{h}10.2$	$^{defg}11.8$	$^{abcd}12.6$	$^{abcd}12.5$
% 15	$^{mn}7.3$	$^{ijk}9.3$	$^{kl}8.4$	$^{fg}11.4$	$^{hi}10.1$	$^{cdefg}11.8$	$^{bcde}12.3$	$^{abcd}12.6$
% 30	$^{o}4.7$	$^{lm}8.1$	$^{n}6.6$	$^{g}11.1$	$^{jk}9.2$	$^{hij}9.4$	$^{g}11.1$	$^{hij}9.3$
% 45	$^{mn}7.4$	$^{o}4.6$	$^{n}6.5$	$^{p}3.7$	$^{lm}7.7$	$^{efg}11.4$	$^{mn}7.20$	$^{n}6.6$

*كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لعشرة مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها اختلافات معنوية ($P < 0.05$)

كذلك يلاحظ من خلال النتائج ان استخدام بعض أنواع المحسنات مع الدقيق ذو الإحلال 0% قد أعطت خبز لا يختلف معنوياً في درجة اللون مقارنة بذلك الناتج من الدقيق الشاهد ،وخاصةً عند استخدام المحسن الليسثين وحامض الاسكوربيك، حيث تفوقَ معنوياً على مستوى خاصية اللون مقارنة بالخبز الناتج عن باقي المعاملات ،سواءً عند استخدامهما بشكل منفرد أو على هيئة خليط مع بعضهما، وقد استمر تأثيرهما المحسن على صفة اللون ،إذ لم يلاحظ اي فروق معنوية للون الخبز الناتج عن دقيق الاستبدال بالشوفان 20% بوجود خليط محسن (الليسثين + SSL) و (حامض الاسكوربيك + SSL)، وهذه النتائج كانت متوافقة مع حبال (2012) وكذلك هناك توافق من حيث تأثير المحسنات المستخدمة ولكن باستخدام دقيق الذرة الرفيعة مع كل من فضل (2009) و Boyacioglu و آخرون (1994).

3.3– الطعم: نتائج الاختبارات الحسية لخاصية الطعم بالجدول (5)، أظهرت انخفاض تدريجي ملحوظ لدرجة الطعم المفضل من قبل المحكمين بارتفاع نسبة الاستبدال مع دقيق الشوفان مقارنة مع طعم الخبز الناتج من دقيق معاملة الشاهد، وكذلك من خلال النتائج يلاحظ أن جميع أنواع المواد المحسنة المستخدمة مع دقيق الاستبدال 0% شوفان، قد سجلت درجات لخاصية الطعم لا تختلف معنوياً مع تلك الناتجة مع العينة الشاهد، ومن ناحية أخرى لوحظ عدم وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين درجات الطعم الناتج من جميع المعاملات ذات نسبة الاستبدال 15 و 30% بدقيق الشوفان وتلك الناتجة من العينة

الشاهد، وقد استمر التأثير المحسن لطعم الخبز حتى نسبة استبدال 45% بوجود كل من المحسنين (الليسثين + SSL) و (حامض الاسكوربيك + SSL)، وكل منهم قد سجل تفوق معنوي حتى نسبة استبدال 45% عند استخدامه كخليط مع مُحسن أخر أو عند استخدامه بشكل منفرد، وهذه النتائج كانت متوافقة مع الحبال وآخرون (2012. وكذلك هناك توافق من حيث تأثير المحسنات المستخدمة ،ولكن باستخدام دقيق الذرة الرفيعة مع كل من فضل (2009) و Boyacioglu (1994).

جدول (5): تأثير نسب الإستبدال بدقيق الشوفان وأنواع المحسنات على خاصية طعم الخبز

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك + SSL	SSL	حمض الاسكوربيك SSL+	الليسثين + SSL
% 0.0	abcdefgh12.8	fghijk12.1	ab13.2	abc13.1	a13.4	bcdefghi12.5	abc13.1	abcd13.0
% 15	ijk11.9	fghijk12.1	ijk12.0	fghijk12.2	fghijk12.2	cdefghi12.5	efghijk12.2	jk11.7
% 30	ijk11.9	fghjkk12.1	fghijk12.1	abc13.1	abc13.1	hijk12.1	abcdefg12.8	ghijk12.1
% 45	abcde12.9	cdefghhj12.4	abcdef12.8	k11.7	defghijk12.3	abcd13.0	cdefghij12.4	abcd13.0

* كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لعشرة مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها إختلافات معنوية ($P < 0.05$)

3.4- الرائحة: أظهرت نتائج الاختبارات الحسية لخاصية الرائحة ،والمبينة بالجدول (6) انخفاض تدريجي و معنوي ($P < 0.05$) لدرجات الرائحة المفضلة من قبل المحكمين للخبز الناتج عن دقيق المعاملات المختلفة مع زيادة نسبة الإحلال بدقيق الشوفان مقارنة بالرائحة الناتجة عن الخبز المصنع من الدقيق الشاهد (0%) وبعدم وجود اي محسنات، كما لوحظ ايضاً أن جميع أنواع المحسنات عند استخدامها مع الدقيق 0% شوفان قد أعطت خبز ذو رائحة لا تختلف معنوياً مع تلك الناتجة عن خبز دقيق الشاهد الخالي من المحسنات، بالرغم من أن الخبز الناتج من استخدام مُحسن (حمض الاسكوربيك)، (الليسثين + حمض الاسكوربيك) و (حمض الاسكوربيك + SSL) سجلت قيم أعلى لدرجات الرائحة مقارنة مع تلك المسجلة بواسطة دقيق الشاهد.

جدول (6): تأثير نسب الاستبدال بدقيق الشوفان وأنواع المحسنات على خاصية رائحة الخبز

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك + SSL	SSL	حمض الاسكوربيك + SSL	الليسثين + SSL
0.0 %	13.4 abcde	^{abc}14.0	13.6 abcd	^{ab}14.1	13.2 bcdef	13.6 abcd	13.4 abcde	^{abcd}13.6
% 15	^{jkl}11.8	13.1 bcdefg	13.4 abcde	^{abc}13.8	^{a}14.3	^{abc}13.9	13.2 bcdef	13.1 bcdefghi
% 30	^{l}11.2	^{hijkl}12.1	12.6 defghij	12.4 efghij	12.4 efghijk	12.7 defghij	13.1 bcdefgh	13.1 bcdefgh
% 45	^{ijkl}12.0	^{jkl}11.8	12.3 fghijk	^{kl}11.3	12.9 cdefghi	12.4 efghijk	12.1 ghijkl	12.6 defghij

* كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لعشرة مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها اختلافات معنوية ($P <$ 0.05)

بالنسبة لتأثير المحسنات على مختلف معاملات الاستبدال بدقيق الشوفان أظهرت ان المعاملات المحتوية إحدى المحسنات التالية بشكل منفرد: (الليسثين)، (حمض الاسكوربيك)، حمض الاسكوربيك + الليسثين)، (الليسثين + حمض الاسكوربيك + SSL)، (SSL)، (SSL + حمض الاسكوربيك) و (SSL + الليسثين) قد سجلت قيم للرائحة لم تختلف معنوياً فيما بينها ،وكذلك بين الرائحة الناتجة عن دقيق الاحلال 0% شوفان، ومن ناحية أخرى فقد استمر التأثير المحسن للرائحة باستخدام جميع أنواع المحسنات حتى نسبة إحلال 15% شوفان، إلا أن التأثير المحسن للرائحة عند نسبة إحلال 30%كان قد استمر فقط عند استخدام كل من المحسن (الليسثين + SSL) و (حامض الاسكوربيك + SSL)، وهذه النتائج كانت متوافقة مع الحبال وأخرون (2012).

3.5الطراوة: التقييم الحسي لخاصية الطراوة للخبز المنتج من دقيق القمح و استبدالاته المختلفة بدقيق الشوفان ،والموضحة بالجدول (7) أشارت لحدوث انخفاض تدريجي و معنوي ($P <$ 0.05) لدرجات القبول من قبل المحكمين بزيادة نسبة الإحلال بدقيق الشوفان مقارنة مع دراجات الطراوة المسجلة للخبز المصنع من دقيق الشاهد، كذلك لوحظ من خلال النتائج أن جميع المواد المحسنة المستخدمة في هذه الدراسة عند استخدامها مع الدقيق الخالي من الشوفان 0%

،قد انتجت خبزاً أفضل من حيث الطراوة مقارنة بالخبز الناتج عن دقيق الشاهد، والذي انعكس بارتفاع درجات التقييم ،وبشكل معنوي للنوع الاول مقارنة بالنوع الثاني. تأثير المحسنات على مستوى المعاملات ذات النسب المختلفة من الاستبدال بدقيق الشوفان، فقد سجل الخبز الناتج من دقيق الاستبدال 15% شوفان و على مستوى جميع أنواع المحسنات المضافة درجات لا تختلف فيما بينهم من ناحية وبين تلك الناتجة من دقيق المعاملة 0% شوفان، ولقد استمر تأثير المحسنات على طراوة لب الخبز حتى نسبة استبدال 30% شوفان مقارنة مع طراوة لب الخبز الناتج من دقيق الاستبدال 30% شوفان وغير المحتوي على محسنات. وهذه النتائج كانت على توافق مع نتائج (Imad Toufeili، 1995؛ Boyacioglu، 1994) وكذلك مع فضل (2009)، حيث أجمعا على أن للمحسنات القدرة على تحسين حجم الخبز وطراوته وخصوصاً عند استخدام مُحسن SSL الذي أظهر كان تأثيره واضح على كافة الخصائص الريولوجية والتصنيعية للخبز.

جدول (7): تأثير نسب الاستبدال بدقيق الشوفان وأنواع المحسنات على خاصية طراوة الخبز

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك + SSL	SSL	حمض الاسكوربيك + SSL	الليسثين + SSL
% 0.0	efgh12.6	abc14.0	13.2 cdefg	a14.9	defg13.0	abc14.2	abcd13.9	ab14.5
% 15	10.3 lmno	klm11.1	14.0 abcd	fgh12.5	ijkl11.4	ab14.4	cdef13.3	bcde13.6
% 30	p8.2	lmn10.7	ghi12.2	mno10.2	hijk11.8	11.1 jklm	hijk11.8	10.3 lmno
% 45	mno10.3	p7.5	10.4 lmno	q5.7	no9.7	ghij12.1	o9.5	p8.4

*كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لعشرة مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها اختلافات معنوية ($P < 0.05$)

3.6 – القبول العام: الجدول (8) والذي يمثل التقييم الحسي لمجمل الخصائص الحسية والنوعية للخبز المنتج من دقيق القمح و استبدالاته المختلفة بدقيق الشوفان، أوضح الانخفاض التدريجي والمعنوي للخصائص الحسية والنوعية للخبز بزيادة نسبة الاستبدال بدقيق الشوفان، ومن ناحية أخرى لوحظ التفوق من حيث القبول العام للخبز الناتج من نسبة الاستبدال 0% شوفان مع جميع أنواع المحسنات باستثناء المحسن (الليسثين + حمض الاسكوربيك + SSL)، كما أن التأثير المحسن لأنواع المحسنات المستخدمة قد استمر مع معاملات الاستبدال 15 و 30% شوفان، وبشكل معنوي خصوصاً عند إستخدام المحسنات (SSL)، (الليسثين + SSL) و (حامض الاسكوربيك + SSL) مقارنة مع إجمالي التقويم الحسي والنوعي للخبز الناتج من عن دقيق المعاملان بدون استخدام أي نوع من المحسنات.

جدول (8): تأثير نسب الاستبدال بدقيق الشوفان وأنواع المحسنات على درجة القبول العام لمجمل الخصائص الحسية والنوعية للخبز

نسبة الاستبدال	الشاهد	حمض الاسكوربيك	الليسثين	الليسثين + حمض الاسكوربيك	الليسثين + حمض الاسكوربيك SSL +	SSL	حمض الاسكوربيك SSL+	الليسثين + SSL
% 0.0	$^{bcdefg}13.6$	$^{abcde}13.8$	$^{abcd}13.8$	$^{a}14.5$	$^{defghi}13.1$	$^{bcdef}13.6$	$^{cdefg}13.5$	$^{abc}14.1$
% 15	$^{o}10.5$	$^{ijkl}12.3$	$^{ghijk}12.8$	$^{fghij}13.0$	$^{hijkl}12.5$	$^{efghij}13.0$	$^{a}b14.3$	$^{defgh}13.2$
% 30	$^{q}9.2$	$^{no}11.0$	$^{r}8.1$	$^{kl}12.2$	$^{lm}11.8$	$^{op}10.3$	$^{lm}11.8$	$^{mn}11.3$
% 45	$^{jkl}12.3$	$^{pq}9.5$	$^{o}10.5$	$^{s}6.2$	$^{o}10.5$	$^{hijk}12.6$	$^{o}10.3$	$^{o}10.4$

*كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لعشرة مكررات

*المتوسطات التي تشترك في حرف واحد لكل صف من الصفوف لا يوجد بينها اختلافات معنوية ($P < 0.05$)

الخلاصة

أظهرت الدراسة الحالية أن درجات تقييم الخصائص الحسية (الشكل، اللون، الطعم، الرائحة، الطعم،الطراوة والقبول العام) ،وكذلك قيم الحجم النوعي للخبز المنتج من دقيق القمح واستبدالاته المختلفة مع دقيق الشوفان بنسبة (0، 15،30 و 45%)،و المحتوي على بعض أنواع المحسنات قد انخفظت بشكل تدريجي ومعنوي بارتفاع نسبة الإحلال بدقيق الشوفان، وكذلك فقد أظهرت الدراسة أن الخبز الناتج عن دقيق القمح الخالي من دقيق الشوفان قد حقق أفضل النتائج على صعيد الخصائص الحسية والنوعية

وخصوصاً عند إضافة المحسنات (الليسثين + بول حمض الاسكوربيك) و (حمض الاسكوربيك + الليسثين + SSL)، وعليه يمكن استنتاج أنه يمكن الحصول على خبز مقبول من الناحية الحسية والنوعية باستخدام دقيق القمح باستبدال 15 – 30% من دقيق الشوفان، وبوجود المحسن المكون من خليط من 100 جزء بالمليون حامض الاسكوربيك + 0.5% SSL) أو (0.5% ليسثين + 0.5% SSL)

المراجع

حبال، هدى و سمعان, جهاد. 2012. استخدام التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات في دراسة الخواص الكيميائية، الريولوجية و التصنيعية لدقيق الشوفان. جامعة دمشق للعلوم الزراعية, 28-2, 361-374.

فضل، جلال أحمد. 2009. الصفات الحسية لخبز القوالب المنتج من دقيق القمح المستبدل جزئيا بدقيق الذرة الرفيعة وتأثير بعض محسنات الدقيق عليها. جامعة اسيوط للابحاث البيئية . مجلد 2 رقم 11 .

AACC 1976. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists St Paul, MN.U.S.A.

AACC 2000. Approved Methods of the AACC, 10th edn. Methods 38-12A, 08-01, 26-95, 26-50, 54-21, 30-10, 56-81B, 54-10, 44-15A, 46-10. St Paul, MN. AACC. .

Aldryhim, Y. and A. Alyousif. 1992. Inspection of wheat-Grain samples delivered to the grain silos and flour mills organization in 1988-1989 with emphasis on insect infestation. Arab gulf journal of scientific research, 10,65-75.

Azizi, M., N. Rajabzadeh and E. Riahi. 2003. Effect of mono-diglyceride and lecithin on dough rheological characteristics and quality of flat bread. LWT-Food Science and Technology, 36, 189-193.

Boyacioglu, M. and B. D'appolonia. 1994. Characterization and utilization of durum wheat for breadmaking. II. Study of flour blends and various additives. Cereal chemistry (USA.(

Bureau, W. G. 2007. History of Whole Grains.

Chiotellis, E. and G. M. Campbell. 2003. Proving of bread dough I: modelling the evolution of the bubble size distribution. Food and Bioproducts Processing, 81, 194-206.

Dewettinck, K., F. Vanbockstaele., B. Kuhne, D. Vandewalle, T. Courtens and X. Gellynck. 2008. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. Journal of Cereal Science, 48, 243-257.

Flander, L., X. Rouau, M-H. N. Morel, K. Autio,T. Seppanen-Laakos, K. Kruus and J. Buchert. 2008. Effects of laccase and xylanase on the chemical and rheological properties of oat and wheat doughs. Journal of agricultural and food chemistry, 56, 5732-5742.

Fander, L., M. Salmenkallio-Marttila, T. Suortti and K. Autio. 2007. Optimization of ingredients and baking process for improved wholemeal oat bread quality. LWT-Food Science and Technology, 40, 860-870.

Garsed, K. and B. B. Scott. 2007. Can oats be taken in a gluten-free diet? A systematic review. Scandinavian journal of gastroenterology, 42, 171-178.

Graessley, W. W. 1993. Viscoelasticity and Flow in Polymer Melts and Concentrated Solutions.(Retroactive Coverage). American Chemical Society, Physical Properties of Polymers, 2nd ed., 43-97.

Grosch, W. 1986. Redox systems in dough. In: Chemistry and Physics of Baking. J. M. V. Blanshard, P.J. Frazier, and T. Galliard, eds. Royal Society of Chemistry: London.

Kupper. 2005. Dietary guidelines and implementation for celiac disease. Gastroenterology, 128, S121-S127.

Lopez-Ahumada, G., V. Valdey-Encinas and B. Ramirez-Wong. 1991. The use of a mix of emulsifiers to improve the baking characteristics of blends of durum and bakers wheat flour. Cereal Foods World, 36, 701-702.

Matz, S. A. 1987. Ingredients for Bakers. The use of L-ascorbic acid in improving the quality of pasta. Int. J. Vitam. Nutr. Res. 27, 345. .

Mckechnie, R. 1983. Oat products in bakery foods. Cereal Foods World.

Salehifar, M. and M. Shahedi. 2010. Effects of oat flour on dough rheology, texture and organoleptic properties of taftoon bread. Journal of Agricultural Science and Technology, 9, 227-234.

Small, E. 1999. New crops for Canadian agriculture. Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA. USA, 15-52.

Sudha, M., R. Vetrimani and K. Leelavathi. 2007. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. Food chemistry, 100, 1365-1370.

Thybo, A. K., M. Edelenbos, L. P. Christen., J. N. Sorensen and K. Thorup-Kristensen. 2006. Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. LWT-Food Science and Technology, 39, 835-843.

Toufeili, I., S. Shadarevian, A. M. Miski and I. Hani. 1995. Effect of shortening and surfactants on selected chemical/physicochemical parameters and sensory quality of Arabic bread. Food chemistry, 53, 253-258.

Webster, F. H. 1986. Oats: Chemistry and Technology. AACC, St. Paul, MN, USA.

Copper, zinc and iron residues in milk powder and infant formulas sold in Libyan and Egyptian markets

Elhadi Emhammed Mohamed Gunbaej*, Samir Mohammed Abd–Elghany and**

Omar Masaud Almrhag***

*Nutrition department, faculty of public health – Sabratha University, Libya

** Food Hygiene and Control Department, Faculty of Veterinary Medicine – Mansoura University, Egypt

***Food Technology Department–Sebha University, Libya

ABSTRACT

A total of 75 samples including, 25 samples each of full cream powdered milk, skimmed powdered milk and infant formula collected from Egypt and Libya markets, groceries and pharmacies at the period between April and September 2014 were analyzed for measuring copper, zinc and iron concentrations. Flame Atomic Absorption Spectrophotometer could detect copper, zinc and iron in all (100%) tested samples by means of 3.74±0.137, 3.83±5.82 and 40.73±14.29 mg/kg in examined full cream powdered milk, 3.12±0.35, 3.10±0.19 and 44.74±5.74 mg/kg in examined skimmed powdered milk and 8.28±0.3008, 4.00±0.144 and 16.73±0.70 mg/kg in examined infant milk formula, respectively. Concerning the permissible limits set for detected elements, it was noted that most of tested samples contained copper, zinc and iron by levels exceeding maximum permissible limits proposed for them. By comparison the estimated average daily intake of detected minerals from the examined samples to their Acceptable Daily Intake (ADI) values, it was noted that the estimated daily intake of all elements were lower than their ADI except for iron, its estimated daily intake was higher than its proposed ADI, hence powdered milk and infant milk formula may carry a potential health risks for humans which needs a rigorous monitoring program to prevent food contamination by these metals and to ensure that their levels did not exceed the legal limits for human consumption.

1. INTRODUCTION

Milk and dairy products is one of the most important food for human nutrition which contains protein, carbohydrates, fat, sugars, vitamins (Vit A, Vit D and Vit B groups) and trace elements particularly calcium, phosphate, magnesium, zinc and selenium (**Buldini et al**., **2002**).

Powdered milk is one of the most essential dairy products that are widely consumed by human children and adult's especially elderly people around the World. It contains essential and additional requirement needed by children especially during their growing years. It is also used in the manufacture of many dairy products such as ice cream, cheese, evaporated milk, condensed milk and infant milk formula and also as an ingredient in many bakery products, processed meats and soups.

Powdered milk contains several trace elements as a natural component of their composition; most of them are essential and very important such as copper, zinc, manganese and iron. These metals are co-factors in many enzymes and play an important role in many physiological functions and lack of these metals cause disturbances and pathological conditions (**Pennington et al**., **1995**). Although, these metals are essential micronutrients and have a variety of biochemical functions in living organisms, these elements when taken at high levels, they can cause toxicity to consumers. This toxicity is attributed to accumulation of trace metals in the body which are not metabolized to execrable products (**Li et al**., **2005**).

The excess amount of trace elements in milk powder may originate from the normal addition of these metals to milk powder during manufacture in order to meet nutritional requirements (**Oskarsson et al**., **1995**). In addition, milk powder may become contaminated with these metals either through contamination of the original cow's milk resulting from exposure of lactating cow to environmental pollution or feeding on contaminated feed stuffs and water with that metals (**Carl**, **1991**; **Okada et al**., **1997**). Also, metals may gain access to our foods from contaminated water, equipment and utensils used for food processing, cooking and storage (**USEPA**, **2003**). Moreover, raw milk may be exposed to contamination during its manufacture and packaging processes (**Ukhun et al**., **1990**).

While the main quality parameters for milk powder are the microbiological and sensory characteristics, recent investigations have been recommended that the determination of trace elements in milk powder should be included to these parameters (**Orak et al**., **2005**). Since, as far to our knowledge, reports regarding trace metals determination in milk powder in Egypt and Libya is scarce and due to the serious problems associated with ingestion of excess amounts of these metals in food, this study will focus on the determination of some trace element levels in food-stuffs especially milk powder from different districts in Egypt and Libya which in role will give an important idea in understanding a number of deficiency related diseases and to through light on health risks and toxic effects of these metals when they are consumed by excess amounts.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Collection of samples:

A total of 75 samples consisting of 25 samples each of full cream powdered milk, skimmed powdered milk and infant formula collected randomly from different groceries, supermarkets and pharmacies distributed in Egypt and Libya at the period between April and September 2014. All samples were still valid for consumption. The samples were kept in their original packages and were individually packed into a clean polyethylene bag. Each sample was labeled to identify the source, site and date of sampling, then transferred to the laboratory of Food Hygiene and Control Department, Faculty of Veterinary Medicine, Mansoura University, Egypt wherein the preparation of the samples were done to be ready for estimation of copper, zinc and iron contents.

2. 2. Preparation of samples (Agemian et al., 1980).

2. 2. 1. Digestion procedures:

One gram of the sample was added into 100 ml beaker, then 5 ml of HNO_3 (16 N) and 5 ml of H_2O_2 (30% V/V) were added to the sample. The mixture was left to allow the reaction to proceed, then placed on a hot plate and heated to 60°C for 30 minutes. The beaker was removed and allowed to be cooled for 5 minutes, and then 10 ml of HNO_3 and 5 ml of H_2O_2

were added. The beaker was placed on a hot plate, and the temperature was increased gradually with care. The addition of HNO_3–H_2O_2 was continued until samples became clear. The digested samples were filtered through Whattman filter paper No. 42. Each clear filtered sample was transferred into volumetric flask (100 ml capacity) with deionized distilled water.

2. 2. 2. Preparation of blank solution:

Ten ml solution of concentrated HNO_3 and H_2O_2 (1:1) were transferred to 100 ml beaker and then heated on a hot plate and the temperature was increased gradually with care. The addition of HNO_3–H_2O_2 was continued until blank became clear.

2. 2. 3. Preparation of standard solution:

For detection of Cu and Zn the diluted standard solution for each metal in strength of 0.1, 0.5, 1.0 and 3.0 ppm were prepared from 1000 ppm stock solution, while the solution of 0.009, 0.018 and 0.092 ppm were prepared for Fe. All standards were made in 1% HNO_3. These standard solutions were used periodically during the analysis technique to check the instrumental accuracy.

2. 2. 4. Analysis by Atomic Absorption Spectrophotometry:

All filtered samples were analyzed for their metals content according to the method of (**Agemian et al**., **1980**) by using "contrAA® 700 High-Resolution Continuum Source atomic absorption spectrometer for flame, hydride, graphite tube and HydrEA technique Atomic Absorption Spectrophotometer" at the central laboratory, Faculty of Agriculture Sba-Basha, Alexandria University, Egypt.

Parameters for instrumental instructions of Atomic Absorption Spectrophotometer.

Metal	**Lamp wave length (nm)**	**Site width (Mn)**	**Lamp current (ma)**	**Fuel flow (1/min)**	**Burner height (cm)**	**Detection limit**
Copper	324. 75	Automatic	13A	70 L/h	6 mm	0.2901 mg/l
Zinc	213.85	Automatic	13A	75 L/h	6 mm	0.0213 mg/l
Iron	248. 32	Automatic	13A	75 L/h	6 mm	0.1341 mg/l

2. 3. Statistical analyses:

Data were collected, organized and then analyzed by using the computer program ***SPSS/PC+ (2001)*** then were arranged and summarized.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

3. 1. Full cream milk powder:

The results of atomic absorption spectrometry revealed that the levels of heavy metals in examined samples of full cream milk powder ranged from 2.56–5.73 mg/Kg with a mean of 3.74±0.138 mg/Kg for copper, 1.61–5.64 mg/Kg with a mean of 3.83±0.26 mg/Kg for zinc and 10.88–88.75 mg/Kg with a mean of 40.73±5.82 mg/Kg for iron (**Table 1**).

Table (1): Concentration of heavy metals in tested full cream milk powder (F.C.M.P), skimmed milk powder (S.M.P) and infant milk formula (I.M.P) samples (mg/Kg). (N=25).

No. of samples	Milk Samples	Min.	Max.	Mean±Std.E.mg/kg
Copper				
25	**F.C.M.P**	2.56	5.73	3.7420±0.13784
	S.M.P	1.75	10.23	3.1220± 0.35470
	I.M.F	5.54	12.71	8.2832±0.30082
Zinc				
25	**F.C.M.P**	1.61	5.64	3.8331±0.25644
	S.M.P	ND	4.608	3.1049±0.19402
	I.M.F	2.72	5.070	4.0062±0.14403
Iron				
25	**F.C.M.P**	10.88	88.75	40.7308±5.82266
	S.M.P	10.70	97.12	44.7448±5.74278
	I.M.F	12.50	29.37	16.7376±0.70342

SE: Standard Error **N**: Number of samples

Our result of Copper was nearly similar to that recorded by **Sadeghi et al**. (**2014**) who could detect copper at level of 4.03±1.33 mg/Kg in powdered milk in Iran. Meanwhile, copper was determined in much lower values at 0.110±0.002 mg/Kg by **Abdallah** (**2005**) in whole milk powder in Damietta city, Egypt and at 0.182 mg/Kg by **Al–Zahrani** (**2012**) in tested powdered milk in Saudi Arabia. In the other hand, higher level of copper (9.7±0.2 mg/Kg) was determined by **Akpanyung**, (**2006**) in Nigeria.

Increased copper concentration in milk powder may be attributed to contamination of original cow‘s milk used for manufacture of these products. The contamination of original cow’s milk may be due to excessive exposure of lactating cows to environmental Cu from heavy traffic, consumption of contaminated feeding stuffs and water. Moreover, copper may enter food through environmental contamination, mineralization by crops and due to the application of copper-based pesticides commonly used on farms in some countries and also through food processing (**Onianwa et al**., **2001**).

Copper is an essential dietary trace element found in many metalloproteins and essential enzymes controlling cellular activities, proper development and general repair of body tissues. Deficiency of copper causes low white blood cell count and poor growth. However, at elevated concentrations, they may cause serious health implications for human as vomiting, nervous system disorder, Wilson’s diseases, liver and kidney damage, brain damage, intestinal discomfort, dizziness and headaches, while excess accumulation of copper in liver may result in hepatitis or cirrhosis and in a hemolytic crisis (**Lewis**, **1995**).

Our results of zinc values are in consistent with that reported by **Al–Zahrani** (**2012**) who detected zinc at value of 2.91 mg/Kg in powdered milk in Saudi Arabia. Lower values of zinc (0.661±0.113 mg/Kg) could be detected by **Abdallah** (**2005**) in milk powder from Egypt. On the contrary, much higher zinc levels of, 62.8±5.5 mg/Kg and 36.2±5.29 mg/Kg were determined by **Moraes et al**. (**2009**) and **Khalil and Seliem** (**2013**) and in bovine powdered milk in Brazil and powder milk in Iran.

The current results of iron are in agreement with that reported by **Jorhem** (**2000**) who could detect iron by levels ranged from 4–45 mg/Kg of tested milk powder in Sweden. Higher

iron values (103.3±0.3 mg/Kg) were estimated by **Moraes et al**. (**2009**) in powdered milk from Nigeria. Meanwhile, low values of iron were detected by 3.033 mg/Kg by **Al–Zahrani** (**2012**) in powdered milk Saudi Arabia.

By comparison the concentration of heavy metals present in analyzed full cream milk powder samples to the permissible limits (mg/Kg) of each tested metals, we found that 0%, 76% and 48% of tested samples were within the permissible limits proposed for copper, zinc and iron, respectively, meanwhile, 100%, 24% and 52% of samples were above the permissible limits for Copper, Zinc and Iron, consecutively (**Table 2**).

Table (2): Comparison of detected heavy metals levels (mg/kg) in full cream milk powder(F.C.M.P), skimmed milk powder(S.M.P) and infant milk formula (I.M.P) samples (N=25) to the Maximum Permissible Limit (MPL).

Milk Samples	Permissible limit mg/kg	Within Permissible limit		Over Permissible limit	
		No. of samples	%	No. of samples	%
Copper					
F.C.M.P	1.46[a]	0	0	25	100
S.M.P		0	0	25	100
I.M.P		0	0	25	100
Zinc					
F.C.M.P	5.00[b]	19	76	6	24
S.M.P		25	100	0	0
I.M.P		24	96	1	4
Iron					
F.C.M.P	20[b]	12	48	13	52
S.M.P		3	12	22	88
I.M.P		22	88	3	12

a: National Standards of People's Republic of China, GB 2762-2012.

b: = Codex Standard 108-1981

Our findings concerning Copper and Zinc were in contrast to the findings of **Abdallah**, (**2005**) who found that the values of copper and zinc in whole milk powder collected from different plants at Damietta city, Egypt were below the permissible limits. The high Zinc values in

our study may result from milk processing methods, because Zn transfer from blood to milk is tightly controlled (**Dórea**, **2000**). Excessive Zn and Cu intake can cause poisoning, nausea, acute stomach pains, diarrhea and fever (**Chi et al**., **2007**). Concerning Iron results we found that nearly 50% of examined milk powder samples have Iron values over the permissible limit which was different than that recorded by **Salah et al**. (**2013**) who found that all examined samples of milk powder collected from Dakahlia Governorate, Egypt had iron residues over the permissible limit. Higher iron content in the examined milk powder may be explained on the basis that drinking water used to mix infant powdered formula may add Fe significantly to the concentrations in the ready-made products (**Ljung et al**., **2011**).

The average consumption value of full cream milk powder by 70 kg person per day, mean concentration values of trace elements detected in tested full cream milk powder samples, in addition to the estimated average daily intake of these elements (mg/day) were summarized in **Table** (**3**). By comparison of the estimated average daily intake of detected minerals from the full cream milk powder in this study to that Acceptable Daily Intake (ADI) values (**Table 5**), it was noted that the intake of copper, zinc and iron were 2.14%, 19.90%, 169.71%, respectively of ADI values stated for each mineral. The aforementioned results indicated that the estimated daily intake of all elements were lower than their ADI except for Iron, its estimated daily intake was higher than ADI proposed for it by nearly one and half times. Although, Fe absorption in adults is controlled via tight regulation of the divalent metal transporter (DMT1) (**Gunshin et al**., **2001**), the high daily iron intake may lead to the production of oxidant radicals which in excess results in some diseases in age over fifty (**Brewer**, **2010**).

Table (**3**): **Estimated daily intake of elements from tested full cream milk powder** (**F**.**C**.**M**.**P**) **and skimmed milk powder** (**S**.**M**.**P**) **samples**. (**N=25**)

Milk Samples	Mean concentration of metals (mg/kg) in present study	average consumption of full cream milk by 70 kg person/day	Estimated daily intake (mg/day)
Copper		200 ml/day[a]	
F.**C**.**M**.**P**	3.742		0.748
S.**M**.**P**	3.1220		0.624
Zinc			

F.C.M.P	3.8331		0.776
S.M.P	3.1049		0.620
Iron			
F.C.M.P	40.7308		8.146
S.M.P	44.7448		8.950

(a) Average quantity of reconstituted powder milk consumed by adult person according to Nutrition Institute, Cairo, A. R. E. (1996).

3. 2. Skimmed milk powder

Studies showed that low-fat milk consumption could reduce risk of arterial hypertension, coronary heart disease, colorectal cancer and obesity (**Shabo et al**., **2005**). Despite these essential benefits derived from consuming skimmed milk, it may subject to contamination with toxic metals arising from modern agricultural practices, industrial pollutants in the environment, animal feeds and use of sewage sludge in agriculture (**Semaghiul et al**., **2008**).

It is noticed from **Table** (**1**) that examined samples of skimmed milk powder contained trace elements by levels ranged from 1.75- 10.23 mg/Kg with a mean of 3.122±0.354 for copper, 0.00-4.608 mg/Kg with a mean of 3.104±0.194 mg/Kg for zinc and 10.70-97.12 mg/Kg with a mean of 44.744 mg/Kg for iron.

Lower Copper values of 0.846±0.0001 mg/Kg skimmed milk by **Khan et al**. (**2014**) in South Korea. Our findings of zinc is nearly similar to the study conducted in South Korea by **Khan et al**. (**2014**) in which Zn was determined by a mean of 3.871±0.00268 mg/Kg of examined skimmed milk. But, higher Zn value at 31.3±0.9 mg/Kg was estimated by **Kira and Maio** (**2004**) in nonfat milk powder. Lower Iron value (2.19±0.10 mg/Kg) was recorded by **Kira and Maio** (**2004**) in nonfat milk powder.

It is obvious from **Table** (**2**) that heavy metals levels in 0%, 100% and 12% of examined skimmed milk powder were within the permissible limits proposed copper, zinc and iron, respectively, meanwhile, 100%, 0% and 88% of samples have heavy metals concentration above the permissible limits stated for copper, zinc and iron, respectively.

Our results was nearly similar to that reported by **Santos et al**. (**2015**) who found that all samples of examined skimmed milk from Brazil contained Zn by levels below the maximum permissible limit proposed for them. Meanwhile, our findings of Cu disagreed with the results of the same author who found that all (100%) samples contained Cu by levels below the maximum permissible limit proposed for them.

According to obtained data in **Table** (**5**), the intake of trace elements (copper, zinc, iron) by skimmed milk consumption were 1.784%, 0.887 and 186.43% of Acceptable Daily Intake (ADI) value recorded for each element under study. It is noted from the previously results that the estimated daily intake of all elements were lower than their Acceptable Daily Intake (ADI) except for Iron, its estimated daily intake was higher than Acceptable Daily Intake proposed for it by nearly two times.

Table (**5**): **Comparison of calculated daily intake of trace elements from full cream milk powder** (**F**.**C**.**M**.**P**) **and skimmed milk powder** (**S**.**M**.**P**) **samples**, **with ADI limit of trace element** (**N=25**).

Milk Samples	ADI µg/70 kg person/day	Mean concentration of metals (µg/kg) in present study	Calculation of daily metals intake in 200 ml milk consumed per day[b]	
			µg/day/person	%
Copper				
F.C.M.P	35000[a]	3742	748.4	2.14
S.M.P		3122.0	624.4	1.784
Zinc				
F.C.M.P	70000[a]	38194	7638.8	19.90
S.M.P		3105.0	621.0	0.887
Iron				
F.C.M.P	4800[a]	40731	8146.2	169.71
S.M.P		44745	8948.96	186.436

(a) FAO/WHO, J.E C. on Food Additives, 1999.

(b) Average quantity of reconstituted powder milk consumed by adult person according to Nutrition Institute, Cairo, A. R. E.

4. 3. Infant milk formula

Infant milk formulae continue to be major source of energy and nutrients world-wide for children whose mother do not lactate after birth, mothers with infectious disease that can be transmitted through breast milk as well as the working mothers both in the developed and developing countries(**Guttman and Zimmerman**, **2000**). Infant formulae are primarily derived from animals or plants and are therefore mostly milk- soy- or cereal-based formulations. However, Infant formulae are rated second best to natural breast milk which can be advantageous for the proper growth and development of children; they may hold toxic elements such as heavy metals as a result of their natural presence in raw materials used, from contamination or from food processing (**Walker**, **1993**).

It is indicated from our study that tested samples of infant milk formula contained trace metals by concentrations ranged from 5.54-12.71 mg/Kg with a mean of 8.28±0.3008 mg/Kg for copper, from 2.72-5.070 mg/Kg with a mean of 4.0062±0.14403 mg/Kg for zinc and from 12.50-29.37 mg/Kg with a mean of 16.73±0.703 mg/Kg for iron (**Table 1**).

Lower copper values at 0.344±0.001 mg/Kg and 0.006±0.000 mg/Kg were recorded in infant formula by **Perween et al**. (**2005**) in Pakistan and by **Amer et al**. (**2006**) in Egypt. On the contrary, higher copper level at 10.04±1.6 mg/Kg was detected in baby formulas from Brazil by **Moraes et al**. (**2009**).

Our findings of zinc was in agreement with that (3.98±0.25 mg/Kg) reported by **Khaghani et al**. (**2010**) in tested Infant formula from Iran. On the contrary, higher zinc values at 37.426±8.951 mg/Kg by **Jannat et al**. (**2009**) in Iran. Meanwhile, lower zinc value of 0.66±0.10 mg/Kg was determined in tested infant formula in Egypt by **Amer et al**. (**2006**).

It is noticed from **Table** (**1**) that iron values were lower than that reported in Brazil by **Moraes et al**. (**2009**). On the other hand our iron findings were higher than that (1.33–7.54 mg/Kg) estimated in Pakistan by **Lutfullah et al**. (**2014**). Higher iron content than normal may coming from drinking water used to mix infant powdered formula that may add Fe significantly to the concentrations in the ready-made products (**Ljung et al**., **2011**).

the obtained levels of copper, zinc and iron were within the permissible limits in 0%, 96% and 88% of examined infant milk formula samples, successively and were above the permissible limits in 100%, 4% and 12% of tested samples, respectively (**Table 2**).

It is obvious from **Table** (**2**) that 88% of tested infant formula samples in this study had iron content comply with the normal permissible limits and this result was in contrast to the study conducted by **Ojo and Olabode** (**2013**) who found that all (100%) tested infant formula from Abuja, Nigeria contained both essential elements within the tolerable limit for infants.

The average daily consumable weight of powdered infant formula (164.4 g) was calculated based on previously reported average consumption of formula by a 6–12 months old baby infant according to (**Tripathi et al 1999**) and the estimated daily intake of elements by infants through infant formula were shown in (**Table 4**). According to obtained data in **Table** (**6**), the intake of trace elements (copper, zinc, iron) by infant formulae consumption were 3.891%, 0.94%, 57.31%, of ADI value recorded for each element under study. It is noted from the previously results that the estimated daily intake of all elements were lower than their ADI except for iron, its percentage was the higher among all elements.

Table (**4**): **Estimated daily intake of elements from examined infant formulae** (**N=25**).

Element	**Mean concentration of metals (mg/kg) in present study**	**average consumption of formula by a 6–12 months old baby infant**	**Estimated daily intake (mg/day)**
Copper	8.2832	164.4g/day[a]	1.362
Zinc	4.0062		0.658
Iron	16.7376		2.751

(a): Average daily consumable weight of powdered infant formula according to Tripathi et al (1999).

Table (6): Comparison of calculated daily intake of trace elements from infant formulae with ADI limits of trace element (N=25).

Element	ADI µg/Wt./ kg person/day	Mean concentration of metals (mg/kg) in present study	Calculation of daily metals intake in 164.4 infant formula consumed per day[b]	
			µg/day/person	%
Copper	35000[a]	8283.2	1362	3.891
Zinc	70000[a]	4006.2	658	0.94
Iron	4800[a]	16737.6	2751	57.31

(a): FAO/WHO, J. E.C. on Food Additives, 1999.

(b): Average daily consumable weight of powdered infant formula according to **Tripathi et al (1999)**.

Excess amount of iron in infant formula may cause a serious problem due to infants lack the ability to regulate Fe absorption because, the divalent metal transporter 1 DMT1 responsible for Fe absorption is not fully functional until 6-9 months of age (**Lönnerdal and Kelleher, 2009**) and as a result, Fe may be absorbed at levels above those required resulting in iron toxicity. Concurrently, humans do not seem to have a system of excreting Fe, therefore the excessive Fe intake must be considered (**Berglund et al., 2010**). Excessive Fe intake is therefore of particular concern in infants which has been associated with impaired growth and increased morbidity (**Dewey et al., 2002**), impaired immune and cognitive development function (**Kon et al., 2010**).

Conclusion

It can be concluded that of milk powder and infant formula samples purchased from various Markets, grocery stores and pharmacies in Egypt and Libya may carry a potential health hazards for humans due to the majority of these examined samples contained trace metals by levels exceeded the maximum permissible limits regulated for them and the estimated daily intake for Iron was higher than Acceptable Daily Intake (ADI) proposed for it. Therefore, a strict control measures should be followed to prevent pollution of milk powder with these metals and to ensure that their levels did not exceed the recommended limits for human consumption.

4. REFERENCES

Abdallah M. I. (**2005**): Evaluation of some heavy metal residues in whole milk powder used at confectionery plants regarding their public health significance. *J. Egypt. Vet. Med. Assoc. 65 (5):2005.*

Agemian H., **Starvent D. P. and Austen K. D.** (**1980**): Simultaneous acid extraction of six trace metals from fish tissue by hot block digestion and determination by atom absorption spetofometry. *Analyst. **55**: 125-130.*

Akpanyung E. O. (**2006**): Major and trace element levels in powdered milk.Pakistan. *Journal of nutrition. **5** (3): 198-202.*

Al-Zahrani J. H. (**2012**): Natural Radioactivity and Heavy Metals in Milk Consumed in Saudi Arabia and Population. *Life Science Journal. **9** (2): 651-656.*

Amer I. H., **Awad E. I. and Abd-El Aal S. A.** (**2006**): Prevalence of heavy metal residues in some basic infant diet. *8th Sci. Vet. Med. Zag., Conference, 31 Aug-3 Sep, 2006.*

Berglund S., **Westrup B. and Domellöf M.** (**2010**): Iron supplements reduce the risk of iron deficiency anemia in marginally low birth weight infants. *Pediatrics. **126**: 874–883.*

Brewer G. J. (**2010**): Risk of coper and iron toxicity during aging in humans. *Chemical Research in toxicology. **23** (2): 319-326.*

Buldini P. L., **Cavalli S. and Sharm J. L.** (**2002**): Matrix removal for the ion chromatographic determination of some trace elements in milk. *Microchem. Journal. **72**: 277–284.*

Carl M. (**1991**): Heavy metals and other trace elements. Monograph on residues and contaminants in milk and milk products. Special Issue 9101, pp. 112-119. International Dairy Federation "IDF", Belgium.

Chi Q. Q., **Zhu G. W. and Alan L.** (**2007**): Bioaccumulation of heavy metals in fishes from Taihu Lake, China. *J. Environ. Sci. **19**: 1500–1504.*

Dewey K. G., Domellöf M., Cohen R. J., Landa Rivera L., Hernell O. and Lönnerdal B. (**2002**): Iron supplementation affects growth and morbidity of breast-fed infants: Results of a randomized trial in Sweden and Honduras. *Journal of Nutrition.* ***132*** *(11): 3249–3255.*

Dórea J. G. (**2000**): Zinc in human milk. Nut. Res.;20:1645–1688.Economou, A. (2005): Sensors for trace-level analysis. *Trends. Anal. Chem.*

FAO/WHO. (**1999**): The Joint FAO/WHO expert committee on food additives. *Fifty-third meeting, Rome, 1–10 June 1999. FAO/WHO.Available:*http://www.who.int/pcs/jecfa/Summary53revised.pdf.

Farid S. M., Enani M. A. and Wajid. S. A. (**2004**): Determination of trace elements in cow's milk in Saudi Arabia. *Jkau: Eng. Sci.* ***15****: 131-140*

Gunshin H., Allerson C. R., Polycarpou–Schwarz M., Rofts A., Rogers J. T. and Kishi F. (**2001**): Iron-dependent regulation of the divalent metal ion transporter. *FEBS Letters.* ***509*** *(2): 309–316.*

Guttman N. and Zimmerman D. R. (**2000**): Low-income mothers' views on breastfeeding. *Social Science and Medicine.* ***50****: 1457-1473.*

Jannat B., Sadeghi N., Oveisi M. R., Behfar A. A., Komeilizadeh H. and Shafaati A. (**2009**): Simultaneous determination of lead, cadmium, copper and zinc in Infant formula by anodic stripping voltammetry. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research.* ***8*** *(3): 159-162.*

Jorhem L. (**2000**): Determination of metals in food by atomic absorption spectrophotometer after dry ashing: NMKL collaborative study. *J. Of AOCA. Inter.* ***83*** *(5): 1204-1211.*

Jorhem L. and Engman J. (**2000**): Determination of lead, cadmium, zinc, copper and iron in food by atomic absorption spectrophotometer after microwave digestion: NMKL collaborative study. *J. Of AOCA. Int.* ***83*** *(5): 1189-1203.*

Khaghani S., Ezzatpanah H., Mazarin N., Givianrad M. H., Mirmiranpour H. and Sadrabadi F. S. (**2010**): Zinc and Coper Concentrations in Human Milk and Infant Formulas. *Iran J Pediatr.* ***20*** *(1): 53-57.*

Khalil H. M. and Seliem A. F. (**2013**): Determination of Heavy Metals (Pb, Cd) and some Trace Elements in Milk and Milk Products Collected from Najran Region in K.S.A. *Life Science Journal.* ***10*** *(2): 648- 652.*

Khan N., **Jeong I. S.**, **Hwang I. M.**, **Kime J. S.**, **Choi S. H.**, **Nho E. Y.**, **Choi J. Y.**, **Park K. S. and Kim K. S.** (**2014**): Analysis of Minor and Trace Elements in Milk and Yo-gurts by Inductively Coupled Plasma-mass spectrometry (ICP-MS). *Food Chem.* ***147****: 220- 224*

Kira C. S. and Maio F. D. (**2004**): Comparison of Partial Digestion Procedures for Determi-nation of Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, and Zn in Milk by Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry. *Journal of AOAC International.* ***87*** *(1): 151-156.*

Kon N., **Tanaka K.**, **Sekigawa M.**, **Negishi Y.**, **Yoshikawa N. and Hisata K.** (**2010**): As-sociation between iron status and neurodevelopmental outcomes among VLBW infants. *Brain and Development.* ***32*** *(10): 849–854.*

Lewis A. G. (**1995**): The Biological Importance of copper, a review, 1-106. Vancouver, Brit-ish Columbia, Canada: *International Copper Association, Ltd.* various dairy farms in Calabria, Italy.

Li Y., **McCrory D. F.**, **Powel J. M.**, **Saam H. and Jackson-Smith D.** (**2005**): survey of selected heavy metal concentrations in Wisconsin Dairy Feeds. *Journal Dairy Science.* ***88****: 2911-2922.*

Ljung K., **Palm B.**, **Grandé M. and Vahter M.** (**2011**): High concentrations of essential and toxic elements in infant formula and infant foods–A matter of concern. *Food Chem.* ***127****: 943–951.*

Lönnerdal B. And Kelleher S. (**2009**): Micronutrient transfer: infant absorption. In G.E. A. Goldberg (Ed.), Breast-Feeding: Early Influences on Later Health. *Springer Science, Business Media B.V.*

Lutfullah G., **Khan A. A.**, **Amjad A. Y. and Perveen S.** (**2014**): Comparative Study of Heavy Metals in Dried and Fluid Milk in Peshawar by Atomic Absorption Spectropho-tometry. *Scientific World Journal.* ***2014****: 1- 5.*

Moraes M. L., **Feijó M. B.**, **Melo F. M.**, **Campos R. C. and Hauser– Davisb R. A.** (**2009**): Iron, Copper and Zinc in Substitute Foods for Maternal Milk: Comparison with Infant Nutritional Requirements. *J. Braz. Chem. Soc.* ***20*** *(9): 1724-1731.*

National Standards of People's Republic of China, GB 2762-2012

Ojo R. J. and Olabode O. S. (**2013**): Analysis of Heavy Metals and Hydrocyanic Acid in Selected Infant Formula in Abuja, Federal Capital Territory of Nigeria. Sch. Acad. *J. Biosci.* ***1*** *(6):318-325.*

Okada I. A., **Sakuma F. D.**, **Dovidauskas S. and Zenebon O.** (**1997**): Avaliação dos níveis de chumbo e cádmio em leite em decorrência de contaminação ambiental na região do Vale da Paraíba, Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública.* ***31****: 140-143.*

Onianwa P. C., **Adeyemo A. O.**, **Idowu O. E.**, **Ogabiela E. E.** (**2001**): Copper and zinc contents of Nigerian foods and estimates of the adult dietary intakes. *Food Chem.* ***72****: 89- 95.*

Orak H., **Altun M. and Ercag E.** (**2005**): Survey of heavy metals inTurkish white cheese. *Italian Journal of Food Science.* ***17****: 95-100.*

Oskarsson A., **Hallen I. P. and Sundberg J.** (**1995**): Exposure to toxic elements via breast milk. *Analyst.* ***120****: 765-770.*

Pennington J. T., **Schoen S. A.**, **Salmon G. D.**, **Young B.**, **John R. D. and Mart E. W.** (**1995**): Composition of Company Foods of the USA Food Supply. 1982 – 1991. *J. Food Compos. Anal.* ***8*** *(2): 129-169.*

Perween F., **Mumtaz M. and Usmani T. H.** (**2005**): Estimation of Metal Content in Different Varieties of Milk Available in Karachi City. *Jour. Chem. Soc. Pak. Vol. 27, (6) pp 611-614*

Sadeghi N., **Oveisi M. R.**, **Jannat B.**, **Hajimahmood M.**, **Behfar A.**, **Behzad M.**, **Norouzi N.**, **Oveisi M. and Jannat B.** (**2014**): Simultaneous Measurement of Zinc, Copper, Lead and Cadmium in Baby Weaning Food and Powder Milk by DPASV. *Iran J Pharm Res.* ***13*** *(1): 345–349.*

Salah, **F. A.**, **Esmat I. A. and Mohamed A. B.** (**2013**): Heavy metals residues and trace elements in milk powder marketed in Dakahlia Governorate. *J. International Food Research.* ***20*** *(4): 1807-1812.*

Santos C. B., **Oliveira A. P.**, **Martins D. L.**, **Oliveira J. C.**, **Pedro F. G. G. and Villa R. D.** (**2015**): Determination of the concentrations of essential and toxic metals in UHT milk produced in Mato Grosso State, Brazil. *International Food Research Journal.* ***22*** *(3): 981-986.*

Semaghiul B., **Simona D.**, **Gabriela S. and Alina S.** (**2008**): Determination of major and minor elements in milk through ICP-AES. *Environ. Eng. Manage. J.* ***7*** *(6): 805-808.*

Shabo Y., **Barzel R.**, **Margoulis M. and Yagil R.** (**2005**): Camel milk for food allergies in children. *Immunol. Allergy.* ***7****: 796-798.*

SPSS (**2001**): SPSS/PC+ (2001), for the PC/XT. SPSS INC.

Tripathi R. M., **Raghunath R.**, **Sastry V. N. and Krishnamoorthy T. M.** (**1999**): Daily intake of heavy metals by infants through milk and milk products. *Science of the Total Environment.* ***227*** *(2-3) :229-235.*

Ukhun M. E., **Nwazote J. and Nkwocha F. O.** (**1990**): Level of toxic mineral elements in selected foods marketed in Nigeria. *Bull. Environ. Contain- Toxicol.* ***44****: 325-330.*

USEPA–United States Environmental Protection Agency (**2003**): Ecological Risk Assessment For Nahant, Iowa. Step Two. Screening Level Exposure Estimates and Risk Calculations. Advanced Technology Environmental Education Center. Http://Www.Ateec.Org/Publ/ Nahant/ Mike/ Mike-Step2.Cfm.

Walker M. (**1993**): A fresh look at the risks of artificial infant feeding. *Journal of Human Lactation.* ***9*** *(2): 97-107.*

Hygiene Practices in Libyan domestic kitchens: A pilot survey

Rabya A. Lahmer[1], Nuri S. Madi[1], Mohamed H. Nahaisi[1], Marium B. Al Alam [1]

[1]Department of Food Science and Technology, University of Tripoli. Tripoli, Libya.
*Corresponding author: rabyalahmer@yahoo.co.uk.

Abstract

Several food-poisoning outbreaks that were reported in different parts of the world due to cross-contamination are linked to the domestic kitchens. However, the extent of cross-contamination in Libyan domestic kitchens and its relationship with food poisoning is currently unknown. A pilot survey was devised to examine common food-handling practices amongst women in Tripoli, Libya with the aim of highlighting key areas for future awareness campaigns. The face-to-face survey was undertaken during February to March, 2014 and involved 200 participants. Identified areas to improve the level of local sanitary practices included: hand-washing, disinfection of dishcloths and awareness of the importance of proper refrigerator and cooking temperatures. The future use of the interactive 'Watch-and-Click' tool could both inform a larger study whilst educating the users on food-safety.

Keywords: Cross-contamination, domestic kitchens, food hygiene, food-poisoning, food safety, Libya.

Introduction

The Centre for Disease Control in the US has identified 31 pathogens that cause food- borne diseases, which include viruses, bacteria and other microorganisms (CDC, 2011). Campylobacter is currently the most widely reported gastrointestinal bacterial pathogens in the EU, although *Salmonella* caused the most food-related outbreaks (EFSA/ECDC, 2015). In the US, however, norovirus was estimated to cause the most number of domestically acquired food-borne illnesses (CDC, 2011). Diseases transmitted throhn ugh food do not only threaten the health and lives of consumers, but they also cause material losses on individual and economical levels (Al-Sakkaf, 2013). Annual economic losses such as, have been estimated at €2.3 billion (FSA, 2013) in the UK, and at €68.7 billion reported in the US (Scharff, 2012).

Although food-poisoning is generally perceived by consumers to be associated with eating out (Redmond and Griffith, 2004), there are many cases where outbreaks are caused by food prepared at home due to common food-handling mistakes (EFSA, 2012). The kitchen is the primary environment where food is handled, yet the kitchen may contain higher levels of contamination than the toilet, which is considered more unsanitary (Ojima et al., 2002). This lack of food-safety awareness is shared across both developed and developing countries (Alsayeqh, 2015; Al-Sakkaf, 2013; Jay et al., 1999a; Jay et al., 1999b; Langiano et al., 2012; Li-Cohen and Bruhn, 2002; Millman et al., 2014; Parra et al., 2014; Redmond and Griffith, 2003b). Indeed, EFSA (2012) reported that in the EU, 38.7% of food-poisoning outbreaks were linked to the household. In 2004, 779 persons suffering from food poisoning were admitted to hospitals in Libya (FAO/WHO, 2005). However, there is little information available on the total number of food-poisoning cases reported and what proportion of these occurs in the home. Food safety agencies can, and do, play a large role in providing consumer education e.g. the 'FightBAC!' program in the US (Partnership for Food Safety Education,

2016) and the World Health Organisation's 'Five Keys to Safer Food' program (WHO, 2006). Nevertheless, food-preparers are ultimately responsible for the health and safety in their own kitchens (Zhang et al., 1999) despite only 51% of respondents in an EU-wide survey being confident that they could control the risks associated with bacterial contamination from food (EFSA, 2010). Food program proclaim that there are four to five steps to preventing cross-contamination in the kitchen: clean, separate, cook, chill & use safe water and raw materials (Partnership for Food Safety Education 2016; WHO, 2006). Similarly, Kennedy et al. (2011) identified three critical points that may break the transmission chain of foodborne pathogens given adequate food-safety campaigns based on the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system used in the food industry: cooking, cross-contamination and food storage. A list of risk points in the kitchen and recommendations for preventing cross-contamination can be found in Table 1. This study was designed to assess food preparation habits and determine where food-hygiene is lacking in a sample of Libyan domestic kitchens in order to use this information to direct future food safety campaigns.

Table 1: Recommendations for reducing risk of cross-contamination in domestic kitchens based on the critical points proposed by Kennedy et al. (2011).

Risk point	Recommendation(s)	Ref
Critical Point 1: Cooking		
Safe cooking temperatures	Food should ideally be tested with a thermometer.	Partnership for Food Safety Education (2016); WHO (2006).
	70 °C.	WHO (2006).
	74 °C.	Kennedy et al. (2011).
	75°C; the centre of reheated food should be cooked to 75 °C (82 °C in Scotland).	Food Safety and Hygiene Working Group (1997).
	Roasts and steaks to 63 °C; Whole poultry to 82 °C; Poultry breasts to 77 °C; Mince (ground) meat to at least 71 °C and Leftovers to 74 °C.	Partnership for Food Safety Education (2016).
	Bring foods like soups and stews to boiling to make sure that have reached 70 °C.	WHO (2006).
Critical Point 2: Cross-contamination		
Hand washing	Meat to hand contact should be avoided or hands washed thoroughly with soap.	de Jong et al. (2008).
	CDC and the Netherlands Nutrition Centre recommend hand washing for 15 second, but according to de Jong, this may not be long enough.	CDC (2002); de Jong et al. (2008); Netherlands Nutrition Centre (1999).

	Wet hands under running water, rub hands together for at least 20 seconds with soap, rinse hands under running water and dry hand thoroughly with a clean dry towel, preferably a paper towel.	Partnership for Food Safety Education (2016); Robinson et al. (2016); WHO (2006).
	Hands should be washed before and during food preparation, after contact with pets, after dealing with laundry, after changing nappies (diapers), after blowing your nose, after handling rubbish, after handling chemical (including cleaning substances) and after smoking.	Food Safety and Hygiene Working Group (1997); Partnership for Food Safety Education (2016); WHO (2006).
	Provide handwashing facilities for those sharing communal dishes eaten with hands.	Based on Alsayeqh, (2015).
	90% of transient flora are removed by hand drying, therefore drying cloths should ideally be single-use to prevent cross-contamination.	Food Safety and Hygiene Working Group (1997); Michaels and Ayers (2000); WHO (2006).
Cloth/sponge	Sponges are not recommended.	WHO (2006).
	Use separate cloths for cleaning hands and surfaces.	WHO (2006).
	Cloths can be disinfected by soaking in sodium hypochlorite (e.g. mix 5 ml of household bleach	Keshav et al. (2015);

	with 750 ml of water) before washing at temperatures greater than 40 °C; preferably daily in the hot wash cycle of the washing machine.	Partnership for Food Safety Education (2016); WHO (2006).
Cutting boards	Ideally different chopping boards should be used for raw meat and other ingredients.	de Jong et al. (2008).
	Wooden chopping boards are inappropriate for high-risk foods.	Food Safety and Hygiene Working Group (1997)
	When no separate cutting boards are available, cutting boards, knives and other utensils should be washed with hot (68 °C) soapy water and rinsed thoroughly under the tap before being reused, particularly after being in contact with meat.	de Jong et al. (2008); Partnership for Food Safety Education (2016).
Handling of raw and cooked meat	Separate raw and cooked foods throughout the entire cooking process, from shopping to cooking.	Food Safety and Hygiene Working Group (1997); WHO (2006).
	Store raw meat and seafood on the bottom shelf of the refrigerator to prevent meat juices dripping onto other food items.	Partnership for Food Safety Education (2016).
	The refrigerator should be washed and disinfected regularly, particularly at the bottom of the fridge where pathogens tend to accumulate.	WHO/FAO (2009); Catellani et al. (2014).
	Raw meat and poultry should not be washed to prevent cross-contamination	FSA (2014).
Fruits and vegetables	A cooler can be used to keep perishables cool during the trip home from the supermarket, or to picnics and family gatherings.	Alsayeqh (2015); Jevnsik et al. (2008).

	Wash fresh fruits and vegetables, especially if eaten raw.	Verrill et al. (2012); WHO (2006).
	Ready-to-eat fruits and vegetables, such as bags of salad, should not be washed as they are already washed to a higher standard than can be achieved in the home.	ACMSF (2008); Palumbo et al. (2007); Verrill et al. (2012).
Gluten contamination	Clean cutting boards, microwave walls, frequently used countertops, use separate condiments, isolate cooking untensils and use separate toasters for gluten-free products.	Schuppan et al. (2005).
Critical Point 3: Food storage temperature		
Storage of food in the refrigerator	Temperature should ideally be 2-4 °C and no higher than 6 °C.	WHO/FAO (2009).
	Cooked and perishable food should be refrigerated promptly. Leftover food can be cooled quickly by putting food onto open trays, slicing large pieces of meat into smaller pieces, placing food in a cool, clean container, or stirring regularly for soups. Label leftovers to indicate how long they have been stored.	Brinkman et al. (1999) summarised by Beumer and Kusumaningrum (2003); WHO (2006).
	Cover or wrap foods.	Food Safety and Hygiene Working Group (1997).
	Leftover food should not be stored in the refrigerator for longer than 3 days.	WHO (2006).
Storage of food at room temperature	Do not leave cooked food at room temperature for more than 2 hours.	WHO (2006).

	Food should be kept at piping hot (> 60 °C) prior to serving.	WHO (2006).
	Meat should be purchased at the end of the shopping trip.	Jevsnik et al. (2008).
Thawing meat	Frozen meat should be thawed in the refrigerator.	Jay et al. (1999a).
and poultry	Microwave ovens can be used to thaw food but food thawed this way must be cooked promptly.	WHO (2006).
Refreezing	It is safe to refreeze foods that have been thawed in the refrigerator.	USDA (2013).
	Foods that have been thawed at room temperature for longer than 2 hours, or 1 hour if the temperature is over 32 °C, should NOT be refrozen.	USDA (2013).

3

4

5

Materials and methods

This study was designed to assess the food processing habits in Libyan kitchens using a questionnaire based on Parra et al. (2014), and amended to reflect eating habits in Libya. The questionnaire was conducted as face-to-face interviews with the subjects and took place during February to March, 2014. All participants were female (n = 200) as they represent the majority of food-preparers in Libya according to Sikta (2000) and were randomly selected and included university students, staff members of the faculties of agriculture and engineering, and attendees of the Tripoli Medical Centre. The interview lasted approximately 12 minutes and consisted of the following sections: demographic characteristics (e.g. marital status, education level, and profession), food processing habits in the kitchen, storage methods used in the refrigerator, fruits and vegetables, consumers' knowledge of food safety, and allergies. Data were statistically analysed using Excel 13 (Microsoft, USA).

Results and Discussion

Demographic characteristics of the participants are summarised in Table 2. The majority of respondents were married (60%) and 59.5 % were educated to undergraduate level or higher; this latter statistic may be a product of the sampling regime as some respondents were surveyed on the university campus. Therefore, some caution must be taken when scaling this up to the entire Libyan population.

Table 2. The demographic characteristics of the survey participants.

	Demographic characteristic	Number (%)
1	Age range	
	20 – 65	200 (100)
2	Gender	

	Female	200 (100)
	Male	0 (0)
3	Marital status	
	Single	80 (40)
	Married	120 (60)
4	Education level	
	High school	81 (40.5)
	Undergraduate	50 (25)
	Postgraduate	69 (34.5)
5	Profession	
	Employed	40 (20)
	Housewife	160 (80)

Table 3. Food-processing habits in a sample of domestic Libyan kitchens.

Questionnaire statement		Number (%)
Food processing habits in the kitchen:		
1	Hand washing frequency with soap and water before handling food	
	All of the time	39 (19.5)
	Most of the time	72 (36.0)
	Some of the time	88 (44.0)
	Rarely	1 (0.5)
2	Frequency of changing the cloth/sponge used in the kitchen	
	Daily	35 (17.5)
	Several times a week	100 (50.0)
	Weekly	60 (30.0)
	Month	5 (2.5)
3	Were separate cutting and processing boards designated for vegetables and meats?	

	Separate cutting and processing boards	196 (98.0)
	Used the same board	4 (2.0)
4	Was the same cutting board used without cleaning with hot water and soap prior to subsequent usage?	
	Yes	76 (38.0)
	No	124 (62.0)
5	Separate dishes for handling raw and cooked meat	
	Used different dishes	182 (91.0)
	Did not use different dishes	18 (9.0)
Storage methods used in the refrigerator		
6	The optimal refrigerator temperature is:	
	Higher than 10 °C	2 (1.0)
	Between 4 and 10 °C	4 (2.0)
	Between 3 and 5 °C	70 (35.0)
	Below 0 °C	7 (3.5)
	Not sure	117 (58.5)
7	Food is properly covered inside the refrigerator to ensure safety:	
	Covered	186 (93.0)
	Uncovered	14 (7.0)
8	Contact between cooked and fresh food in the refrigerator	
	Avoided contact	189 (94.5)
	Did not avoid contact	11 (5.5)
9	Placing food at room temperature	
	More than 2 hours	160 (80.0)
	Less than 2 hours	40 (20.0)
10	Thawing meat and poultry	
	Thawed at room temperature	130 (65.0)
	Thawed inside the refrigerator	70 (35.0)

	Thawed using the microwave:	
	Yes	10 (5)
	No	190 (95)
11	Refreezing habits	
	Refreeze food after defrosting	130 (65.0)
	Avoided refreezing food after defrosting	70 (35.0)
Fruits and vegetables		
12	Do you purchase fruits and vegetables by the roadside?	112 (56.0)
	Yes	88 (44.0)
	No	
13	Are fresh fruits and vegetables properly washed?	
	Yes	200 (100.0)
	No	0 (0.0)
14	Which food items are more prone to spoilage?	
	Fruits and vegetables	68 (34.0)
	Meat	5 (2.5)
	Fish	6 (3.0)
	Other food items (e.g. canned)	121 (60.5)
Consumers' knowledge of food safety		
15	Do you know the safe temperatures for cooking food?	
	Yes	68 (34.0)
	No	132 (66.0)
16	Are you aware of food safety measures?	
	Yes	95 (47.5)
	No	105 (52.5)
Allergies		
17	Do you have a wheat allergy (allergic reaction to gluten)?	
	Yes	20 (10.0)

	No	180 (90.0)
18	Are cutlery, pots and pans well cleaned before cooking gluten-free food to avoid cross-contamination?	
	Yes	40 (20.0)
	No	160 (80.0)
19	Do you use different oils for frying foods containing gluten and gluten-free foods?	
	Yes	10 (5.0)
	No	190 (95.0)

Women perceive food safety to be of high importance (Kennedy et al., 2011) and are more likely to adhere to food safety practices than men (Li-Cohen and Bruhn, 2002; Jevsnik et al., 2008; Para et al. 2014). According to Al-Sakkaf (2013), in cultures where more women are working or working full time, less time is spent in the kitchen, ready-to-eat food is more likely to be consumed and therefore, children are not learning safe food practices via direct observation. In this instance, alternative methods of food education are required. However, the results from this survey show that the majority of respondents were housewives, and more than half were educated to at least undergraduate level (Table 2). Parra et al. (2014) found that 34% of Mexican-Americans surveyed learned food safety practices from family and friends, although Bruhn and Shutz (1999) found that consumers believed universities and health professionals provided a more reliable source of information. Nevertheless, a well-educated Libyan housewife population could play a very large role in the education of future food-preparers.

Pathogenic bacteria can adhere to various surfaces including, but not limited to, kitchen counters, cutting boards and stove buttons (Azevedo et al., 2014), knives and

graters (Erickson et al., 2015) and even mobile phones (Røssvoll et al., 2015) and commonly used cleaning methods may not be sufficient to reduce contamination, particularly where homes hold immunocompromised individuals (Røssvoll et al., 2015). Therefore, cross-contamination is considered a critical point in the hygiene of domestic food preparation (Kennedy et al., 2011). According to the survey results (Table 3), participants were reportedly good at separating different food items. Ninety eight percent (98%) of respondents used separate cutting boards for vegetables and meats. This figure is higher than those reported in other studies (Alsayeqh, 2015; Langiano et al., 2012; Parra et al., 2014). However, of those that used the same chopping board, only 38% washed before reuse. High levels of Campylobacter are regularly found on raw meat, poultry in particular (EFSA and ECDC, 2015). It is therefore imperative that raw meat is kept separate to prevent the reinfection of freshly cooked dishes. Indeed, 91% of respondents used different dishes for handling raw and cooked meat. This component of food safety seems to remain high across different studies, ranging from 80 to 100% self-reported compliance (Bruhn and Shutz, 1999; Alsayeqh, 2015). Similarly, covering food in the refrigerator is also a method of food separation. Again, a large proportion of respondents reported that they covered food in the refrigerator (93%) and kept cooked and raw food in the refrigerator separately (94.5%). However, these good practices were not universal and may not be sufficient in themselves to eliminate the risk of cross-contamination. Perhaps the simplest method of preventing cross-contamination in the kitchen is by washing hands before and after food preparation and after handling items that are not involved in food preparation, e.g. pets, linen etc. (Table 1; Food Safety and Hygiene Working Group, 1997; Partnership for Food Safety Education, 2016; WHO 2006.

Properly washing hands and wearing gloves is proven to greatly reduce the risk of bacterial cross-contamination in food-service environment (Robinson et al., 2016). However, only 19.5% of respondents reported washing hands 'all the time' with soap and water prior to food preparation. This figure is lower than that reported in similar studies (Alsayeqh, 2105; Parra et al. 2014) but is in line with observational studies summarised by Redmond and Griffiths (2003a) and warrants raising awareness further. Furthermore, additional mitigation methods have been suggested to reduce cross-contamination further. Alsayeqh (2015) recommend that food preparers use disposable tissues after hand washing rather than hand towels.

Dishcloths may also be a source of contamination in kitchens (Taché and Carpentier, 2014; Keshav et al., 2015). Over half of respondents (67.5%) reported changing the cloth at least several times week, but it is recommended that the dishcloths are changed daily (WHO, 2006). However, additional mitigation methods have been suggested to reduce cross-contamination further. Namely, that food preparers use disposable tissues after hand-washing (Alsayeqh, 2015; Food Safety and Hygiene Working Group, 1997; Michaels and Ayers, 2000; WHO, 2006) and soak dishcloths in sodium hypochlorite before washing by hand or in the washing machine at temperatures greater than 40 °C (Keshav et al., 2015). In Japan, a public awareness campaign highlighting that dirty dishcloths may contaminate dinnerware was well disseminated and may account for the low E. coli and Staphylococcus aureus levels found on dish towels in a study by Ojima et al. (2002).

Temperatures in Tripoli can regularly reach 35 °C in the summer months and only cool to around 25 °C in the winter (Libyan National Meteorology Centre, 2014). This means that temperatures in the kitchen may be conducive to pathogenic bacte-

rial survival or even growth (Harris et al., 2003), yet 80% of respondents kept food out of the refrigerator for more than 2 hours. In addition, over half of the respondents did not know the optimal temperature of the refrigerator (58.5%) and 65% thawed meat at room temperature. Other studies confirm that thawing frozen meat at room temperature is a common occurrence (Bruhn and Shutz, 1999; Jay et al., 1999b; Jevsnik et al., 2008; Langiano et al., 2012; Mahon et al., 2006; Parra et al., 2014). This implies a global lack of knowledge of the temperature danger zone of pathogenic bacteria and suggests that this is another key area where policy makers need to improve the knowledge of kitchen users. According to the USDA (2013), it is safe to refreeze foods that have already been frozen, provided that they have been thawed in the refrigerator. Although the survey question asked did not explicitly enquire whether food was thawed in the refrigerator prior to refreezing, we can assume from previous questions that the majority of respondents who did refreeze products (65%) would have defrosted at room temperature.

Cooking food at the temperatures given on food packaging labels may effectively eliminate food pathogens, although this is not always the case (Roccatoa et al., 2015). Thirty four percent (34%) of respondents said that they knew the safe temperatures for cooking food. However, what respondents report and what respondents do in the kitchen does not always tarry (Anderson et al., 2004; Jay et al., 1999a; Kennedy et al, 2011). When inspected a large proportion of undercooked beef and chicken meat, Kennedy et al. (2011) linked the presence of Staphylococcus aureus to a failure to reach the required cooking temperature of 74 °C. The participants in this study attributed the highest level of importance to "checking that beef burgers and poultry are sufficiently cooked".

According to the answers to the questionnaire statements, 56% of respondents purchased fruits and vegetables on the side of the road, which is in agreemen with the results of Langiano et al. (2012) in Italy. Therefore, washing fresh fruits and vegetables before eating is necessarily. Washing fruits and vegetables is an important step in removing potential pathogens prior to eating, particularly if eating fresh (Verrill et al., 2012).

Wheat allergy, which is also known as coeliac disease effects 1% of the population worldwide and cross-contamination in the kitchen can render gluten-free foods unsafe (See et al., 2015). The most common symptoms of allergic reactions are rashes, vomiting, abdominal distension, and diarrhoea, and the best chance of recovery is by a gluten-free diet (See et al., 2015). However, this questionnaire indicates that gluten contamination is not a high priority when preparing food in the kitchen as only 40% of respondents reported cleaning pots and pans sufficiently before cooking gluten-free foods and only 10% reported using separate cooking oil. This may be due to the lack of knowledge, or it may also be due to the fact that only 10% of the respondents claim to have a gluten allergy and therefore other respondents may have no need to separate foodstuffs.

Conclusions

Many preventative measures are already being taken by respondents involved in this questionnaire, such as separating meat and vegetables, separating cooked and raw food, and washing fruits and vegetables before use. Yet the abundance of food-handling mistakes recorded may have serious ramifications on the health of the family and guests. Simple awareness-raising of basic hygiene procedures such as hand-washing, the appropriate use and cleaning of dishcloths, the optimal temperature of

the refrigerator and safe cooking temperatures by general campaigns such as advertising at supermarkets or in glossy brochures, as proposed by Langiano et al. (2012), may lead to a reduction in the number of food-poisoning cases in the home. Furthermore, an in-depth analysis of the demographic make-up and attitudes of the main food-prepares, or indeed, those who only dabble, is essential for devising a more targeted strategy for educational programmes. It is recommended that future surveys are undertaken with the use of easily accessible and more modern survey tools such as the Watch-and-Click survey tool designed by Millman et al. (2015). This interactive tool takes the form of a video-clip displaying various food-handling situations. The user identifies hazards by clicking the mouse or tapping the screen, depending on the media used. Thus, the user informs the researchers of their hazard awareness, whilst simultaneously educating the user regarding food-handling issues. In order to fully identify the extent of cross-contamination in Libyan kitchens, it is also recommended that a microbiological survey is undertaken in conjunction with an observational study.

Acknowledgements

We would like to thank the department of Food Science and Technology, University of Tripoli, Tripoli, Libya, for funding this research.

References

ACMSF. 2008. Fresh produce: Agency advice on re-washing ready to eat leafy salads. Advisory Committee on the Microbiological Safety of Food. London, UK.

Al-Sakkaf, A. 2013. Domestic food preparation practices: a review of the reasons for poor home hygiene practices. Health Promotion International. 30, 427-437.

Alsayeqh, A. 2015. Foodborne disease risk factors among women in Riyadh, Saudi

Arabia. Food Control. 50, 85-91.

Anderson, J., Shuster, T., Hansen, K., Levy, A., Volk, A. 2004. A camera's view of consumer food-handling behaviors. Journal of the American Dietetic Association. 104, 186-191.

Azevedo, I., Albano, H., Silva, J., Teixeira, P. 2014. Food safety in the domestic environment. Food Control. 37, 272-276.

Beumer, R., Kusumaningrum, H. 2003. Kitchen hygiene in daily life. International Biodeterioration & Biodegradation. 51, 299-302.

Bruhn, C., Schutz, H. 1999. Consumer food safety knowledge and practices. Journal of food safety. 19, 73-87.

Catellani, P., Scapin, R., Alberhini, L., Radu, I., Giaccone, V. 2014. Levels of microbial contamination of domestic refrigerators in Italy. Food Control. 42, 257-262.

CDC, 2002. Guideline for hand hygiene in health-care settings, Recommendation of the healthcare infection control practices advisory committee and the HICPAC/ SHEA/APIC/IDSA hand hygiene task force. Morbidity and Mortality Weekly Report, 51. Atlanta, US.

CDC, 2011. CDC Estimates of Foodborne Illness in the United States. National Centre for Emerging & Zoonotic Infectious Diseases and the Division of Foodborne, Waterborne, and Environmental Diseases. Centres for Disease Control and Prevention. Atlanta, US.

http://www.cdc.gov/foodborneburden/pdfs/factsheet_a_findings_updated4-13.pdf (accessed 19/04/16).

de Jong, A., Verhoeff-Bakkenes, L., Nauta, M., Jonge, R. 2008. Cross-

contamination in the kitchen: effect of hygiene measures. Journal of Applied Microbiology. 105, 615-624.

EFSA, 2010. Food-related risks. Special Eurobarometer 354. Parma, Italy.

EFSA, 2012. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2010. EFSA Journal. 10, 2597.

EFSA/ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2015. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2013. EFSA Journal. 13:3991.

Erickson, M., Liao, J., Cannon, J. Ortega, Y. 2015. Contamination of knives and graters by bacterial foodborne pathogens during slicing and grating of produce. Food Microbiology. 52, 138-145.

FSA, 2013. Annual Report of the chielf Scientist 2012/13: Safer food for the nation. Food Standards Agency, London, UK.

FAO/WHO. 2005. The Impact of current food safety systems in the Near East/Eastern Mediterranean region on human health. FAO/WHO Regional Meeting on Food Safety for the Near East. Amman, Jordan.

Food Safety and Hygiene Working Group. 1997. Food Safety (General Food Hygiene) Regulations 1995, Food Safety (Temperature Control) Regulations 1995. Industry guide to good hygiene practice: Catering guide. Chadwick House Group Ltd., London, UK.

Jay, L., Comar, D., Govenlock, L. 1999a. A video study of Australian domestic food-handling practices. Journal of food Protection. 62, 1285-1296.

Jay, L., Comar, D., Govenlock, L. 1999b. A national Australian food safety telephone survey. Journal of food Protection. 62, 921-928.

Jevšnik, M., Hlebec, V., Raspor, P. 2008. Consumers' awareness of food safety from shopping to eating. Food Control. 19, 737-745.

Kennedy, J., Gibney, S., Nolan, A., O'Brien, A. McMahon, M., McDowell, D., Fanning, S. Wall, P. 2011. Identification of critical points during domestic food preparation: An observational study. British food Journal. 113, 766-783.

Keshav, V., Kruger, C., Mathee, A., Swart, A., Barnard, T. 2015. E. coli from dishcloths as an indicator of hygienic status in households. Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development. 5, 351-358.

Langiano, E., Ferrara M., Lanni L., Viscardi, V., Abbatecola; A., De Vito, E. 2012. Food safety at home: knowledge and practices of consumers. Journal of Public Health. 20, 47–57.

Libyan National Meteorology Centre. 2014.

Li-Cohen, A., Bruhn, C. 2002. Safety of consumer handling of fresh produce from the time of purchase to the plate: a comprehensive consumer survey. Journal of Food Protection. 65, 1287-1296.

Michaels, B., Ayers, T. Hazard analysis of the personal hygiene process. 2nd National Sanitation Foundation International Conference on Food Safety. Georgia, USA.

Millman, C., Rigby, D., Edwward-Jones, G., Lighton, L., Jones, D. 2014. Perceptions, behaviours and kitchen hygiene of people who have and have not suffered campylobacteriosis: A case control study. Food Control. 41, 82-90.

Millman, C., Rigby, D., Jones, D., Edwards-Jones, G. 2015. A real-time test of

food hazard awareness. British Food journal. 117, 2112-2128.

Netherlands Nutrition Centre. 1999. Hygiene Code for the private household: Based on the Dutch situation. Netherlands Nutrition Centre, The Hague, the Netherlands.

Ojima, M., Toshima, Y., Koya, E., Ara, K., Tokuda, H., Kawai, S., Kasuga, F., Ueda, N. Hygiene measures considering actual distributions of microorganisms in Japanese households. Journal of Applied Microbiology. 93, 800-809.

Palumbo, M., Gorny, J., Gombas, D., Beuchat, L., Bruhn, C., Cassens, B., Delaquis, P., Farber, J., Harris, L., Itoto, K., Osterholm, M., Smith, M., Swansonn, K. 2007. Recommendations for Handling Fresh-cut Leafy Green Salads by Consumers and Retail Foodservice Operators. Food Protection Trends. 27, 892-898.

Parra, P., Kim, H., Shapiro, M., Gravani, R., Bradley, S. 2014. Home food safety knowledge, risk perception, and practices among Mexican-Americans. Food Control. 37, 115-125.

Partnership for Food Safety Education. 2016. Four steps to Fight BAC! www.fightbac.org (accessed 19/04/16).

Redmond, E., Griffith, C. 2003a. A comparison and evaluation of research methods used in consumer food safety studies. International Journal of consumer Studies. 27, 17-33.

Redmond, E., Griffith, C. 2003b. Consumer food-handling in the home: A review of food safety studies. Journal of Food Protection. 66, 130-161.

Redmond, E., Griffith, C. 2004. Consumer attitudes and perceptions towards microbial food safety in the domestic kitchen. Journal of Food Safety. 24, 169-194.

Robinson A., Lee H., Kwon, J., Todd E., Rodriguez F., Ryu D. 2016. Adequate Hand Washing and Glove Use Are Necessary To Reduce Cross-Contamination from Hands with High Bacterial Loads. Journal of Food Protection. 79, 304-308.

Roccatoa, A., Uyttendaeleb, M., Cibina, V., Barruccia, F., Cappaa, V., Zavagnina, P., Longoa, A., Riccia, A. 2015. Survival of Salmonella Typhimurium in poultry-based meat preparations during grilling, frying and baking. International Journal of Food Microbiology. 179, 1-8.

Røssvoll, E., Lansgrud, S., Bloomfield, S., Moen, B., Heir, E., Møretrø, T. 2015. The effects of different hygiene procedures in reducing bacterial contamination in a model domestic kitchen. Journal of Applied Microbiology. 119, 582-593.

Scharff R. 2012. Economic burden from health losses due to foodborne illness in the United States. Journal of Food Protection. 75, 123-131.

Schuppan, D., Dennis, M., Kelly, C. 2005. Celiac Disease: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and nutritional management. Nutrition in Clinical Care. 8, 54-69.

See, J., Kaukinen, K., Makharia, G., Gibson, P., Murray, J. 2015. Practical insights into gluten-free diets. Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology. 12, 580-591.

Sikta, F. 2012. The role of women in food security in the region of Al-Hadba Al-Khadra project. The Libyan Journal of Agriculture. 17, 77-87.

Taché, J., Carpentier, B. 2014. Hygiene in the home kitchen: Changes in behaviour and impact of key microbiological hazard control measures. Food Control, 392–400.

USDA. 2013. Refreezing. http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/safe-food-handling/freezing-

and-food-safety/CT_Index/ (accessed 19/04/16).

Verrill, L., Lando, A., O'Connell, K. 2012. Consumer vegetable and fruit washing practices in the Unites States, 2006 and 2010. Food Protection Trends. 32, 164-172.

WHO. 2006. Five Keys to Safer Food Manual. World Health Organisation, Geneva, Switzerland.

WHO/FAO. 2009. Codex Alimentarius, Food hygiene: Basic texts, 4th Edition, World Health Organisation and Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome.

Zhang, P., Penner, K. Johnston, J. 1999. Prevalence of selected unsafe food-consumption practices and their associated factors in Kansas. Journal of Food Safety. 19, 289-297.

Evaluation of the commonly served Meals at Home and Schools to determine their Contributions in Meeting the Nutritional Needs of Pupils enrolled for Morning School Hours in selected Schools in Al–Zawiyya City, Libya.

by

Obaid A. Alwan[1] and Amin O. Igwegbe[2]

[1]Depart of Medical Nutrition, Faculty of Applied Medical Sciences
Al-Zawia, Libya , alwanhas096@gmail.com (0914023926)
[2]Department of Food Science and Technology, Faculty of Engineering,
University of Maiduguri, Borno State, Nigeria. amanjide1964@yahoo.com

Abstract

This study was conducted on twenty (20) classes consisting of 445 grade 6 and 7 primary school pupils drawn from five (5) public schools in Al-Zawiyya City, Libya. The main objective was to assess the nutritional quality of some of the traditional meals offered to the pupils at the schools as well as the hygienic and safety standards in meal preparation in the schools' cafeteria. Data on the nutritional status of the pupils were obtained directly from their parents through a carefully designed questionnaire consisting of a number of questions posed to the parents; while the quality characteristics of the meals served at the schools' cafeteria were gathered through visits to and interaction with the cafeteria staff and by proximate analysis of the popular traditional meal samples namely a*lbazeen, couscous bel-khdra* , *macaroni ambakabaka*, *reshda ambakabaka*, *macaroni belsalsah*, ruz *belbaslah* , *tobeekha bazeelaa* , *shakshouka*, *mhachi (velvl ,oureih), alzumaith* and *albasisa,* for fat, protein, ash,

moisture and carbohydrate contents. Proximate analysis results of each of these meals indicate the percent fat and protein contents to be respectively as: a*lbazeen* (3.50 and 7.62); *couscous bel-khdra* (8.74 and 7.22); *macaroni ambcabach* (4.30 and 5.00); *macaroni belsalsah*(5.30 and 5.50); ruz *belbaslah* (8.25 and 4.68); *tobekha basilaa* (7.30 and 8.73); s*hakshouka* (14.50 and 5.80); a*lzumaita* (21.30 and 6.85) and a*lbasisa* (20.50 and 5.95). Also, the results of the analysis of the questionnaire indicate that 60.22 % of the pupils do not take breakfast at home before going to their schools; 63.82% of the pupils prefer to purchase their breakfast from the schools' cafeteria to bringing it from their homes, whereas 26.97% of the pupils exhibited signs of leanness and general body weakness with many of them suffering from dental caries. The results of the assessment of the extent of observation of both hygienic and safety standards during meal preparations and servings at the schools' cafeteria showed that 60.00% of the schools' cafeteria lacked the hygienic standard and food quality requirements of school meals. And it was observed that 100% of all the schools' cafeteria staff did not have any health certificate to certify their freedom from any contagious or communicable diseases.

Key words: school meals; nutritional status; questionnaire, *Albazeen*, *Alzumaita*, *Albasisa*

Introduction

The association between food and health is well established (Insel *et al.*, 2004). Indeed, many consumers of today are highly aware of the health properties of food, and the market for healthy food and food with special health benefits is increasing. Also, prevention of disease through healthy eating is becoming just as important as treatment of the disease (Institute of Medicine, 2007 and 2008).

Malnutrition or undesirable physical or disease conditions related to nutrition can be caused by eating too little, too much or an unbalanced diet that does not contain all nutrients necessary for good nutritional status. An essential prerequisite to the prevention of malnutrition in any community is therefore the availability of enough food to provide for the nutrient needs of people of all age groups. For adequate food to be available, certainly there must be adequate food production or sufficient funds at the national, local or family level to purchase enough food. Availability of food, however, is just part of the picture. It is now recognized that malnutrition is only the overt sign, or symptoms, of much deeper problems in any society. Similarly, food insecurity includes both inadequate quantity and quality of food. Inadequate dietary intake and disease, particularly infections, are immediate causes of malnutrition. It is obvious that each person must eat an adequate amount of good-quality and safe food throughout the year to meet all the nutritional needs for body maintenance, work and recreation, and for growth and development particularly in children (ADA, 2008; Clark and Fox, 2009). In addition, one must be able to digest, absorb and utilize the food and nutrients effectively. Poor diets and disease are often the result of insufficient household food security, inappropriate care and feeding practices and inadequate health care. It is now understood that good nutrition depends on adequate levels of all three of these factors (Insel *et al.*, 2004).

Children in particular, need not just enough calories, but enough nutrients for proper growth and development (Buzu, 2001; Barba and Ma Isabel, 2008; Clark and Fox, 2009). Improper growth has health implications that can affect a variety of development outcomes. Food security can affect children's success in terms of educational outcomes, family life, and overall health. For example, food insecurity has been linked to worse development trajectories for children, such as impaired social skills and reading development (FAO/WHO/UNU, 2001; Moshfegh *et al* ., 2008).

School meal programs have been implemented in many countries as a solution to alleviating issues with food insecurity (Condon *et al.*, 2009; Currie *et al.*, 2012). It is now generally recognized that every person, particularly children, must get balanced diet. A balanced diet is intended to provide all the necessary nutrients required by the human body (Insel *et al.*, 2004; WHO/FAO/UNU, 2007).

Naturally, there is no single food material that can provide all the nutrient requirements of any human — many food items contain adequate amounts of some nutrients but are very deficient in others. Thus, it is the consumption of a combination of many food materials that usually provides a balanced diet. The traditional diets of most societies in developing countries, including Libya, are good. Usually only minor changes are needed to enable them to satisfy the nutrient requirements of all members of the family. Moreover, the quantity rather than the quality of food eaten remains a more common problem.

The consumption of early morning meals, otherwise known as breakfast, has been proven to have positive effects on both the physical and mental activities during the period after the meal or during the remaining parts of the day. This has attracted more attention to the quality and quantity of meals served as breakfast. Results of many studies (Griffith *et al.,* 2000; Buzu, 2001; Condon *et al.*, 2009) indicate that some components of a breakfast play key roles in maintaining satiety up to four (4) hours after the meal was consumed; and that the best foods eaten at breakfast that provide a feeling of fullness for a long period of time are those that provide the total calories from 10 – 15% protein, 15 – 30% fat and 55 – 75% carbohydrate (WHO, 1991 and 2003). These studies also provide a fairly clear indication that the malnourished body has a reduced ability to defend itself against infection.

Breakfast has been adjudged as very important in providing the body with the nutrients and energy required in kick-starting the day's activities, especially in children of school age. It has been reported that skipping of breakfast by children aged 11 – 13

years may result to lethargy, tiredness, difficulty in comprehension and behaviour problems in the school environment (DAA, 2009). Children that do have their breakfasts have been shown to have better comprehension, longer attention span and better performance at school.

Skipping breakfast by school children, especially the females, has been reported to be very rampant in the Arab nations, ranging from 28 – 70% (ACN, 2009). Utter *et al.* (2007) reported that many children skipped breakfast either because they disliked homemade meals usually offered at breakfast or they do not have enough time for breakfast at home in the morning. Moreover, skipping breakfast among school children remains a serious concern around the globe (Hoyland *et al.*, 2012).

Nutritional problems are complex in their aetiology , and there are many different nutritional deficiency diseases especially among the school-aged children. Knowing how they occur is one vital part of solving and, better still, preventing nutritional problems (Rand and Young, 1983). Schools can make important contributions to improve children's meals and nutrient intakes (Azouz, 2014). School-aged children spend at least 6 hours at school every school day and obtain up to 47% of their calories from meals and snacks consumed at school (Condon *et al.*, 2009; Azouz, 2014). The ability to predict the occurrence of nutritional problems makes prevention a more realistic prospect. Against this background, this study was designed to evaluate the nutritional quality, safety and hygienic standard during preparation, and contribution of some Libyan traditional meals offered as breakfast, in meeting the nutrient needs of pupils enrolled in morning shift in selected public schools in Al-Zawiyya City, Libya.

Materials and Methods

This study was conducted only on pupils in the school morning shift during the Third Term of the 2013 / 2014 school year. Five (5) Public Schools in Al-Zawiyya, a town located at about 45 kilometers west of Tripoli, Libya were selected. A total of 445 pupils between the age bracket of 11 and 13 years and consisting of 302 females and 143 males were sampled. The pupils were drawn either from the sixth grade (end of the elementary school) or from the seventh grade (beginning of the middle or intermediate school), and a total of twenty (20) class rooms were involved (4 class rooms from each school). A room was provided in each school to serve as cafeteria where the breakfast meals were served to the selected pupils, and volunteers were deployed for this purpose. Information on the nutritional and the eating habits of the pupils was gathered through a carefully designed questionnaire that provided the idea about the meals taken at home by each pupil, especially at breakfast. Also, samples of some of the traditional meals (*albazeen, couscous belkhdra, macaroni ambakabaka, reshda ambakabaka, macaroni belsalasah, ruz belbaslah, tobeekha bazeela, shakshouka, alzumaith, albesisa* and *almahchi*) commonly served at home as breakfast by pupils' families, were collected and subjected to proximate and chemical analysis, moisture, protein, lipid, ash and mineral analysis.

Moisture, crude protein, lipid, ash and mineral contents were determined as prescribed in AOAC (2006) and Nelson (2010). The carbohydrate content was obtained by difference (i.e, the sum of the percent moisture, crude protein, lipid and ash subtracted from 100) (AOAC, 2006; Nelson, 2010); the extraction of the minerals: calcium, iron, sodium and potassium were carried out as prescribed in the Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2006), while their quantification was done using atomic absorption spectrophotometer (Perkin-Elmer 3300), whereas the phosphorus content was quantified by Vanadomolybdate method. The data obtained were subjected to statistical analysis using the MS-Excel 2007.

Results and Discussion

Result of the responses from the school children to reason for skipping breakfast is presented in **Table 1**. The data obtained showed that 71% and 66% of the female and male respondents, respectively, skipped breakfast at home for the various reasons stated in the table (**Table 1**). The result also showed that 69.89% of the total respondents preferred having breakfast together with their colleagues at school, 62.70% enjoyed having the breakfast during the break period at school, while 60.22% disliked to have breakfast early in the morning, and the least reason for skipping breakfast, 25.84% of the respondents, was their dislike of the kind of meals offered for breakfast at home (**Table 1**). Only 39.55% of the respondents skipped breakfast as result of food insecurity at home. And the females are more likely to skip breakfast than the males (**Figure 1**). Although the reason for this trend was not clearly understood, however, this observation is in agreement with those made by Rampersaud *et al.* (2005) and Nickolas *et al.* (2000), who also observed that the most prevailing reason for skipping of breakfast at home by school-aged children is peer influence. It is also important to note that a significant number of the respondents claimed that they did not have enough time (wake up too lake) to have their breakfast at home, this is very worrisome.

Table 1: Reasons given by the Respondents for skipping breakfast at Home

Respondents' Reasons	Total	Percent (%)
Do not want to eat at the early morning.	**268**	**60.22**
Disliked the kinds of meals on the breakfast table.	**115**	**25.84**
Preferred breakfast during the break period at the school day	**279**	**62.70**
Preferred buying snacks from the school cafeteria.	**235**	**52.81**
Did not have enough time for breakfast at home.	**267**	**60.00**
Usually, breakfast is not available at home.	**176**	**39.55**
Preferred breakfast with colleagues at school.	**311**	**69.89**
preferred to purchasing breakfast from the school's cafeteria	**284**	**63.82**

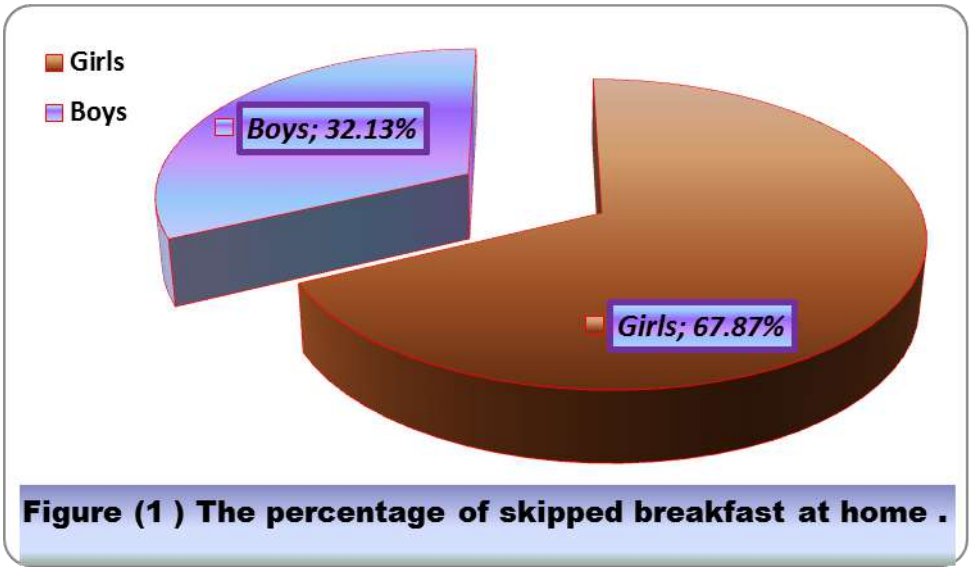


Figure (1) The percentage of skipped breakfast at home .

From the families' side, the respondent mothers indicated that they usually put on the breakfast table whatever food that is at their disposal, or whatever food item they deem suitable for breakfast in the morning. The list usually include (in addition to those listed in the materials and methods) bread, tea, tea with milk, cheese and some-times biscuits and honey. Some mothers also indicated that their children preferred breakfast that contained chocolate products, cocoa, milk and good varieties of biscuit especially those stuffed with milk cream (**Figure 2**). The highest contributors to the children's breakfast, in most cases, are bread (90%), tea (76%), eggs (61%) and b*esisa* (57%), and the least is chocolate (12%) as indicated in **Figure 2**.

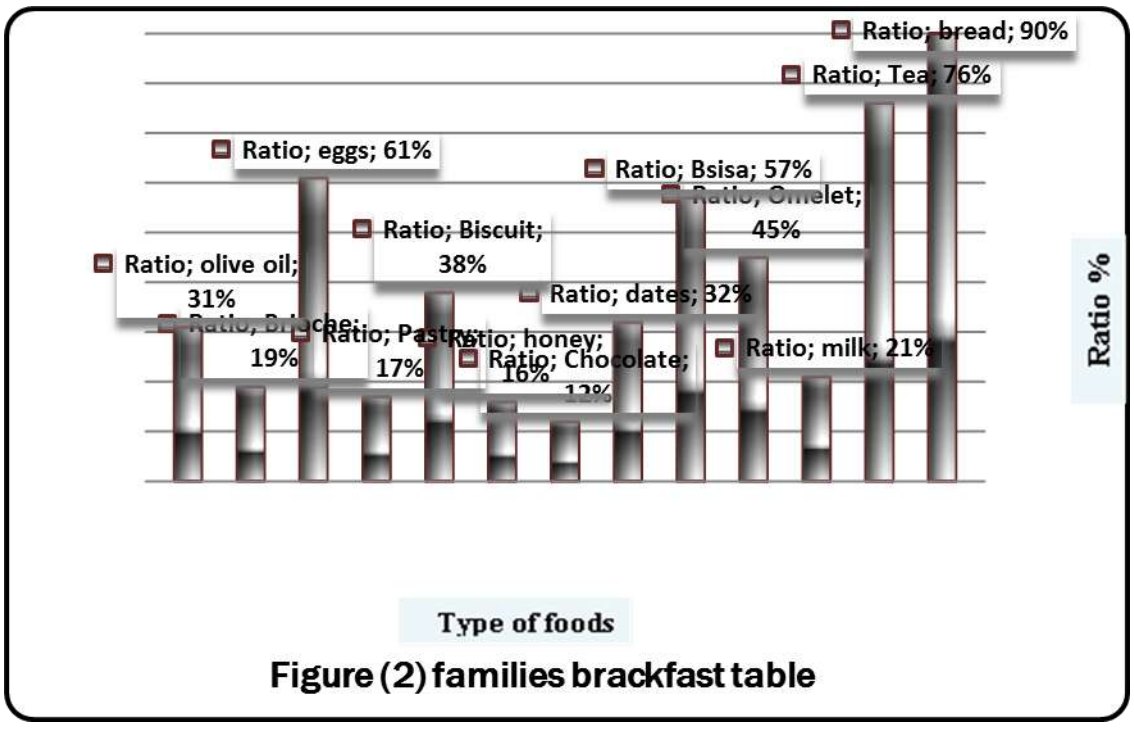


Figure (2) families brackfast table

The fact that many of the children respondents skipped breakfast because they disliked the homemade foods offered as breakfast is also in line with the observations of Utter *et al.* (2007) and Hoyland *et al.* (2012), who also noted that breakfast skipping among school-aged children remained a considerable problem around the globe. In response to the idea of bringing breakfast to the school, 70.79% of the children respondents disliked bringing the breakfast with them to the school, 62% felt too big or uncomfortable to do so, but would prefer to have money from their parents to purchase breakfast from the school cafeteria, irrespective of the quality of the meals or the prevailing unsanitary conditions at the cafeteria.

Figure 3 shows the most popular traditional meals in the study area and frequency of their weekly consumption by the respondents. It is important to note that most of the meals are prepared through the cooking process; some are easier to prepare than others, and therefore are more frequently consumed, while others require very tedious preparation process and use of ingredients that may require additional preparation procedures before incorporating them into the main meals, in addition to a very lengthy cooking time, this last category are less frequently consumed despite their high nutritional values. This explains the reason for more frequent consumption of *macaroni ambakabaka* (3-5 times / week) and *shakshouka* (3–6 times / week) as compared with the other meals (**Figure 3**). About 72.14 % of the family respondents indicated that these two meals were preferred because of their ease of preparation, it takes a very short time to prepare either of the two meals and the majority of the parents have good knowledge or are skilled in preparing the two meals. *Albesisa*, for instance, is a breakfast meal prepared from a combination of some legumes and cereal grains that are roasted, crushed and then mixed with olive oil. *Albesisa* is usually served as a breakfast meal in a semi-liquid form (due to the presence of the olive oil).

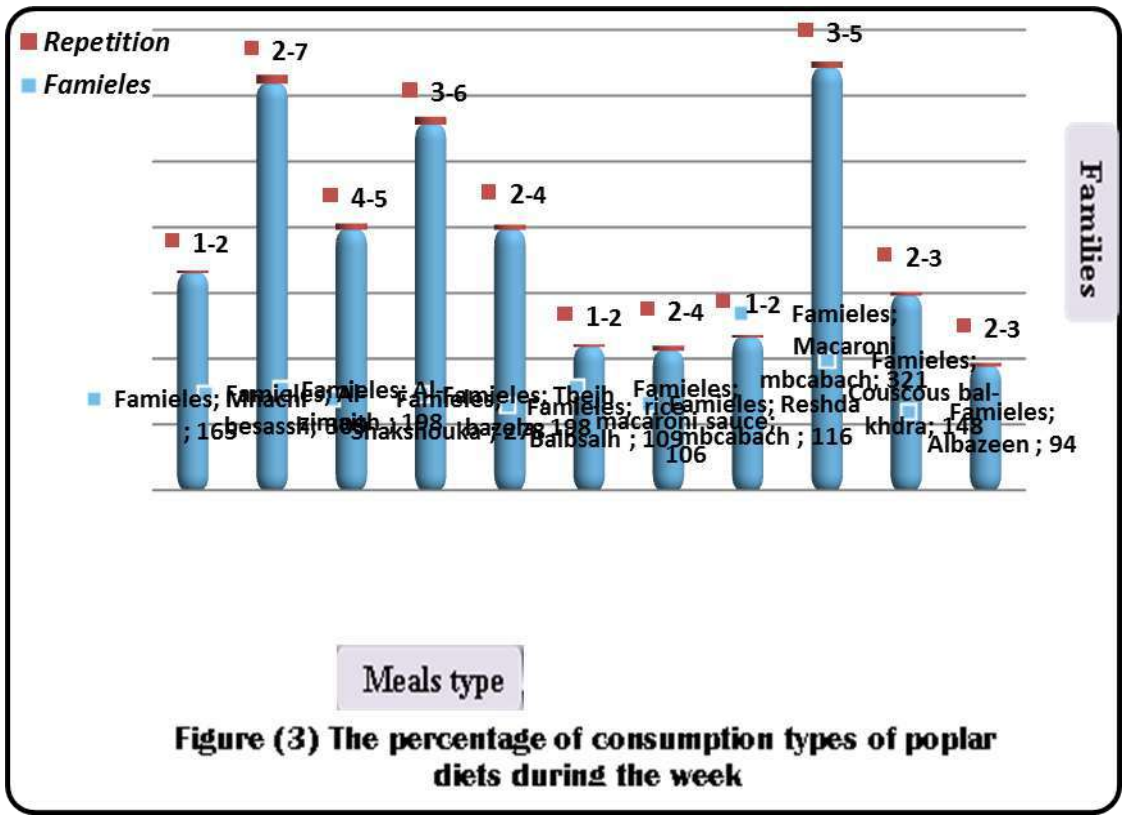


Figure (3) The percentage of consumption types of poplar diets during the week

On the chemical analysis of the traditional meals, data presented in **Tables 2** and **3** showed the proximate and mineral composition of the prepared meals, respectively. The results show that *Albasisa* recorded the highest carbohydrate (62.00%) and a higher fat (20.10%) contents; it also recorded the lowest moisture, protein and ash percent: 11.20%, 5.95% and 0.55%, respectively (**Table 2**). The highest percentages of moisture, 72.50 and 70.00, were recorded in *shakshouka* and *tobeekha bazeelaa*, respectively, while the protein contents in the two meals were 5.80% and 7.30%, respectively (**Table 2**). In general, the data presented in **Table 2** revealed that the formula of Some Libyan meals may not be adequate as a sources of nutrients for school children when compared with those recommended by FAO/WHO/UNU (1985 and 2001), and especially when consumed regularly. The diet of the school-

aged children must be adequate to support normal growth and development. The Institute of Medicine's recommendations reflected new developments in nutritional science, i.e., increase the availability of key food groups in the school meal programmes, as appropriate, and enhance the ability of school meals to faster healthful eating habits and safe guard children's health (Institute of Medicine, 2008). Protein/calorie deficient diets have been observed to result to underweight, wasting and lowered resistance to infection, stunted growth and impaired cognitive development and learning ability in school children; and iron deficiency in school-aged children has been associated with retardation of growth, decreased immunity (Shinjini and Sunita, 2001; Gowri *et al.*, 2005; Fairweather-Tait, 2001).

Table 2: **Proximate Composition of the Common traditional Libyan meals** .

Type of Meal	Component (%)				
	Moisture	Protein	Fat	Carbohydrate	Ash
Albazeen	65.50	3.50	7.63	22.75	0.50
Couscous belkhdra	51.20	8.74	7.22	31.20	0.75
Macaroni ambakababaka	62.70	4.30	5.00	27.35	0.54
Reshda ambakababaka	65.00	6.37	8.61	19.59	0.40
Macaroni belsalasah	58.40	5.30	5.50	30.10	0.50
Ruz belbaslah	54.20	4.68	8.25	32.18	0.48
Tobeekha bazeelaa	70.00	7.30	8.73	13.15	0.75
Shakshouka	72.50	5.80	14.50	6.55	0.50
Alzimaith	45.71	6.85	21.30	26.10	0.52
Albesisa	11.20	5.95	20.10	62.00	0.55
Almhachi (velvl , Qureih)	64.70	8.35	10.20	16.23	0.50

Table 3: Mineral (Ca, Fe, P, K and Na) Contents of the Common traditional Libyan meals .

Type of Meal	Minerals (mg / 100g)				
	Ca	Fe	P	K	Na
Albazeen	24.25	1.75	18.30	211.00	96.00
Couscous belkhdra	6.25	1.50	23.00	206.00	162.00
Macaroni ambakababaka	25.00	1.30	21.50	215.00	74.00
Reshda ambakababaka	16.00	1.81	22.11	173.00	67.00
Macaroni belsalasah	7.20	11.80	31.10	205.00	235.00
Ruz belbaslah	26.15	1.25	21.10	211.00	87.00
Tobeekha bazeelaa	10.00	1.87	24.70	371.00	365.00
Shakshouka	20.00	2.17	33.60	200.00	130.00
Alzimaith	11.00	1.75	47.00	199.00	160.00
Albesisa	43.00	1.20	39.00	211.00	51.00
Almhachi (velvl , Qureih)	19.00	3.20	44.00	303.00	112.00

Also, data in **Table 3** showed that a 100g of the traditional Libyan meals, investigated in this study could contribute significant amounts of the minerals: calcium, iron, phosphorus, potassium and sodium to the daily requirements of these minerals by the growing school-aged children. Appropriate amounts of minerals must be pro-

vided in the diets of school-aged children since a deficient intake of certain minerals can produce diseases and lead to abnormal development (Camara *et al.*, 2007; DAA, 2009). **Table 3** also showed that the generality of the meals recorded low concentrations of iron, except *macaroni belsalasah* which recorded 11.80mg of iron per 100g. Minerals have a number of functions in the body. Sodium, potassium and chlorine are present as salts in body fluids, where they have a physiological role in maintaining osmotic pressure. Minerals form part of the constitution of many tissues. For example, calcium and phosphorus in bones combine to give rigidity to the whole body (Insel, 2004). Minerals are present in body acids and alkalis; for example, chlorine occurs in hydrochloric acid in the stomach. They are also essential constituents of certain hormones, e.g. iodine in the thyroxine produced by the thyroid gland. In addition, iron deficiency anemia is one the most prevalent nutritional deficiencies affecting the world's population today, especially among children and women in developing countries, including Libya (Fairweather-Tait, 2001; Gowri and Sangunam, 2005). Most programmes aimed at decreasing the incidence of iron deficiency utilize fortification of the diet with various iron compounds (Leung, 1998; Gowri and Sangunam, 2005; Clark and Fox, 2009). Mineral deficiency is usually caused by a low mineral content in the diet when rapid body growth is occurring, adolescence period, and / or when there is poor absorption of minerals from the diet (Mitchell, 1992; Affenito *et al.*, 2007; DAA, 2009; Currie *et al.*, 2012). During this period, not only must the absolute amounts of mineral be increased in the edible portion of foods, but these minerals must also be in form that are biologically available to the person consuming them (Favier, 1993).

Fruits and vegetables play important role in providing micronutrient minerals in children's diet. Unfortunately, only 21.57% of the family respondents reportedly consumed fruits and vegetables along with the major meals (lunch and dinner). Also, food quality and safety are affected by food hygiene, food handlers, people involved

in food processing, those retailing the food and finally, practices in the home. Certain codes and government inspections may help ensure some degree of safety, and education and knowledge of food hygiene by all people will reduce the likelihood of contamination in the home. However, available facilities also influence food hygiene. Households that have poor facilities, no refrigeration, contaminated or inadequate water supplies or fuel shortages will find it more difficult to ensure food safety. The results of the assessment of the extent of observation of both hygienic and safety standards during meal preparations and servings at the schools' cafeteria showed that 60.00% of the schools' cafeteria lacked the hygienic standard and food quality requirements of school meals. And it was observed that 100% of all the schools' cafeteria staff did not have any health certificate to certify their freedom from any contagious or communicable diseases

In conclusion, healthful eating habits are essential to reducing children's risk of immediate and long-term health problems. Nutrition-related health problems of children range from growth retardation, iron-deficiency anemia and dental caries, to chronic diseases such as obesity, heart disease, type 2 diabetes osteoporosis. Also, considerable amount of literature, documenting studies both in experimental animals and in people, demonstrates that dietary deficiency diseases may reduce the body's resistance to infections and adversely affect the immune system. This study has shown that very sizable numbers of Libyan school-aged children especially the females skip breakfast meals, and consequently suffer body weakness, leanness and other health problems including the dental caries (due to too much consumption of sandwich, potato chips sweets and chocolates).

Recommendations

The results of this study have shown that 26.97% of the pupils investigated exhibited signs of leanness and general body weakness with many of them suffering from dental caries. The prevalence of this nutritional problem was observed among the pupils who relied on the school cafeteria for their breakfast. It was also observed that 38.79 % of those who suffered from physical weakness were females; the reason for this could be due to the composition of the breakfast meals served by the school cafeteria, which usually consist of high levels of sweetened confectioneries, chocolate products, juices, chewing gum, ...etc., and heavily salted snacks including potato chips and crackers. These categories of diet make the pupils to have the feeling of fullness, and consequently unable to partake the major meals after returning from schools as observed in this study, that 12.12% of the females who skipped breakfast had no appetite for lunch after their return from the school, but they rather prefer to take it in the late hours of the day or ignore lunch entirely. Finally, the results of this study confirmed that: 214 females (70.86% of the total respondents) skipped breakfast at home, out of which 83 of them (38.79%) exhibited physical and body weakness;. In the same context, 27 males (18.88 %) of the total male respondents suffered from dental caries . Based on the above observations, the following are ***recommended***:

(i) a massive sensitization of the Libyan populace on healthy eating habits through the mass media, social media, newsletters, electronic and print media aimed at improving the situation in line with guidelines of the International Agencies such as WHO and FAO;

(ii) appointment of consultant nutritionist and establishment of offices for them in all Libyan public schools;

(iii) the Ministry of Information to encourage the provision of scientific journals on pharmaceutical and healthy food habits;

(iv) encourage collaboration with the International Agencies such as WHO, FAO and UNICEF to develop good and healthy nutritional programmes .

(v) conduct more studies on the nutritional habits of other segments of the Libyan population.

Reference

1. American Dietetic Association, ADA 2008. Position of the American Dietetic Associa-
tion: Nutrition guidance for healthy children ages 2 –11 years. J. Am. Diet. Assoc., 108: 1038 - 1047.

2. Affenito, S.G. Breakfast: A missed opportunity. J. Am. Diet. Assoc. **2007**. 107, 565–569.

3. AOAC . 2006. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical
Chemists. Washington DC, 18th edition, USA.

4. Arab Center for Nutrition, ACN. 2009. Nutritional and Health Status in the Arab Gulf
Countries Manama, Bahrain.

5. Azouz, A. 2011. nutritional evaluation of children meals at Egyptian schools: II: Amino
acids, minerals and vitamins profile. Annals Agric. Sci., 56(3): 77 – 81.

6. Barba, C.V., and Ma Isabel, Z.C. 2008. Recommended dietary allowances harmonization in Southeast Asia. Asia Pac. J. Clin. Nutr., 17(S2): 405 – 408.

7. Buzu, M. 2001. Modern Nutrition from the Science to the Application. Dar Al-fikerpublishing. Beirut. Lebanon, Chemists. Washington, DC .

8. Camara, F., Barbera, R., Amaro, M.A. and Farre, R. 2007. Calcium, iron, zinc transport and uptake by Caco-2 cells in school meals: influence of and copper protein and mineral interactions. Food Chem., 100:1085 – 1092 .

9. Clark, M.A. and Fox, M.K. 2009. Nutritional quality of the diets of US public school children and the role of the school meal programs. J. Am. Diet. Assoc., 109(2):S44 – S56.

10. Condon, E.M., Crepinsek, M.K. and Fox, M.K. 2009. School meals: types of foods offered to and consumed by children at lunch and breakfast. J. Am. Diet. Assoc., 109: S67 –S78.

11. Currie, C; Morgan, A.; Currie, D.; De Looze, M.; Roberts, C.; Samdal, O.; Smith, O.R.F.; Barnekow, V. 2012 . Social Determinants of Health and Well-Being among Young People. Health Behaviour. In School-Aged Children (HBSC) Study; International Report from 2009/2010 Survey; WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark,.

12. Dietitians Association of Australia, DAA. 2009. Children's health, mood and be-haviour-

the important role of breakfast, http://www.daa.asn.au/index.asp. Retrieved on 17 Jan., 2014.

13. Fairweather-Tait, S. 2001. Iron. J. Nutr., 131(Sup. IV): 1383 – 1386.

14. FAO/WHO/UNU. 2001. Human Energy Requirments. Report of Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome, 17 – 24 Oct.

15. Favier, A.E. 1993. Nutritional and clinical factors affecting the bioavailability of trace elements in humans. Proceedings of the International Conference on Bioa-vailability, 93, 202 – 212.

16. Gowri, A.R. and Sangunam, H.J. 2005. Assessment of mental and motor abilities of school going children with anemia. Ind. J. Nutr. Dietet, 42: 99-105.

17. Griffith, P., Sackin, B. and Biebaure, D. 2000. School meals: benefits and challenges, In White paper for national nutrition summit of the American School Food Service Association, Alexandria.

18. Hoyland, K.A., McWilliams, Duff, R.J. and. Walton, J.L. 2012. Breakfast consumption in UK school children and provision of school breakfast clubs. Br.Nutr. Found. Nutr. Bull., 37: 232-240.

19. Insel P, Turner RE, Ross D. *Nutrition.* Second. American dietetic association, Jones and Bartlett, USA; 2004.

20. Institute of Medicine. 2008. Nutrition standards for food in school: leading the way toward healthier youth. National Academies Press, Washington, D.C.

21. Mitchell, J.R. 1992. Nutrition in Adolescence. In: Food, Nutrition and Diet Therapy.

Kathllen and Mmarian (eds), 8th Edition, pp. 233 - 241, Harcourt Brace Jovanovish, Inc, Philadelphia,.

22. Morgan, K.J. and Zabik, M.E. 1981. Amount and Food Sources of Total Intake by

Children Ages 5 to 12 Years, Am. J. Clin. Nutr. 34:404 - 407.

23. Moshfegh, A., Goldman, J. and Cleveland, L. 2008. What we eat in America: Usual nutrient intakes from food compared to Dietary to Dietary Reference Intakes. http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/fsrg. Retrieved April, 2015.

24. Nielsen, S. S. 2010. Introduction to Chemical Analysis of Foods. Boston / London: Jones and Bartlett Publishers, 2010

25. Nicklas, T.A, Reger, C, Myers, L., O'Neil, C. 2000. Breakfast consumption with and without vitamin-mineral supplement use favorably impacts daily nutrient intake of ninth-grade students. J *Adolesc Health.*;27:314–321.

26. Rampersaud, G.C., Pereira, M.A., Girard, B.L., Adams, J. and Metzl, J.D. 2005. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. J. Am. Diet. Assoc., 105:743-760.

27. Shinjini, B. and T. Sunita, 2001. Zinc and cognitive development. Br. J. Nutr., 85 (S2): S139 - S145.

28. Utter, J., Scragg, R and Mhurchu, C. 2007. At-home breakfast consumption among New Zealand children: associations with body mass index and related nutrition behaviors. J. Am. Diet. Assoc., 107: 570-576.

29. World Health Organization, WHO. 1991. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Executive Summary, WHO/CPL/CVD/NUT/911. Geneva

30. World Health Organization, WHO. 2003. Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases, Technical Report No. 916, Geneva.

دراسة بعض الصفات البكتريولوجية والفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في بعض محطات تنقية المياه في مدينة براك الشاطئ

جمال إبراهيم الزوي[1*]، راضية عبد السلام الهمالي، محمد عبد الله أحمد[1]

قسم الصناعات الغذائية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، ليبيا.

*Email: j.elzwai64@gmail.com

الملخص

درست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لعينات من مياه الشرب ،أخذت من ست محطات لتنقية المياه في مدينة براك الشاطئ، وقد تبين من نتائج التحاليل البكتريولوجية خلو العينتين 1، 2 تماماً من البكتيريا قبل وبعد معاملة التنقية، في حين ظهرت بالعينة 3 نموات بكتيرية أقل من 30 مستعمرة بكتيرية بعد المعاملة رغم خلوها تماماً من البكتيريا قبل المعاملة، كما احتوت العينات 4، 5، 6 على نموات بكتيريا دون الـ 30 مستعمرة قبل وبعد المعاملة. ومن خلال قراءة الـ pH فقد لوحظ أن جميع العينات متعادلة، وفيما يتعلق بخاصية التوصيل الكهربائي فقد كانت في جميع العينات قبل المعاملة أعلى من الحدود التي سمحت بها المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب، إلا أنها بعد المعاملة لم تتجاوز الحدود المسموح بها في جميع العينات فيما عدا العينة 1 التي تجاوزت الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية. ولقد كانت نسبة الكالسيوم والمغنيسيوم والعسورة والبيكربونات قبل وبعد معاملة التنقية في نطاق الحدود التي سمحت بها المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية، وكانت نسبة الأملاح الذائبة الكلية في جميع العينات قبل المعاملة أعلى من الحدود التي سمحت بها المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية، إلا أنها كانت بعد المعاملة ضمن الحدود التي نصت عليها المواصفات.

الكلمات المفتاحية: مياه الشرب، الصفات البكتريولوجية والفيزيائية والكيميائية، براك الشاطئ.

1. المقدمة:

الماء هو عصب الحياة علي الأرض ،وهو العامل الأهم في وجودنا حيث قال الله تعالى في القرآن الكريم: **{وجعلنا من الماء كل شيء حي}**الآية من سورة ، وإن الماء موجود في الخلية الحية بنسبة 50%-60% من وزنها ،ويوجد بنسبة 70% من الوزن الكلي للخضروات ،ويزيد في الفاكهة إلي 90% من وزنها .أي إن الماء موجود في كل شيء ينبض بالحياة، فهو يغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية ،ويتغلغل في اليابسة علي هيئة مياه سطحية ومياه جوفية ،ويعد مذيباً مستقطباً مثالياً للعديد من المواد العضوية، ويعتبر من أرخص المبيدات علي الإطلاق ،وتتوافر فيه كافة شروط الأمان، وله خواص فيزيائية فريدة، وإن لنوعية وسلامة الماء دور هام ومباشر على صحة المستهلك، وتعاني العديد من مدن العالم من مشكلة تلوث الماء ،مما يسبب الأمراض للسكان نتيجة عدم السيطرة على الملوثات وغياب الرقابة والمتابعة (موسى وسعد، 2015).

يشترط في الماء الصالح للشرب أن يكون نقياً ،وإلا أصيب الإنسان عن طريقه بكثير من الأمراض، ولكن للأسف فقد بات نقاء الماء شيئاً شبه مستحيل في ظل الملوثات الكثيرة والمنتشرة في البيئة، ومما يعرفه الكثير من الناس إن الماء مرتبط بالكائنات الحية، ولهذا يشكل تلوث المياه مشكلة خطيرة تهدد حياة الحياة، وبما أن الماء هو العنصر الأساسي في حياتنا فقد أصبح من الأهمية بمكان الحفاظ عليه، ولقد حرص الباحثون في مجال المياه على إجراء الدراسات على الماء ،وأهم الملوثات التي يتعرض لها بفعل الأنشطة البشرية المتنوعة (International Bottled Water Association, 2000)، (منظمة الصحة العالمية، 1984)

إن الماء النقي الصالح للاستعمال (Safe water) هو الماء الخالي من أية جراثيم ،ومن المواد المعدنية الذائبة التي تكسبه لونا أو تجعله غير صالح للاستعمال ،أو غير مستساغ من حيث الطعم والرائحة، أما الماء غير النقي (Polluted water) أو الملوث تلوثاً طبيعيا فهو الماء الذي تعرض لعوامل طبيعية أدت إلى تغير في لونه وطعمه، أو رائحته، أو أحدث به عكارة، بسبب وجود مواد غريبة عضوية عالقة فيه (الصطوف، 1995)، ومن جهة أخرى فإن الماء غير الصالح للاستعمال (Contaminated water) أو الملوث هو الماء الذي يحتوي علي بكتيريا ،أو مواد كيميائية سامة تجعله ضار بالصحة العامة نظراً لما

تسببه من أمراض مما يؤكد عدم صلاحيتها كماء للشرب أو لري المزروعات (السلطني، 2009)، ويبين الجدول (1) بعض الخواص الطبيعية للماء النقي(عبد المنعم واليمني، 2009).

جدول (1) بعض الخواص الطبيعية للماء النقي

الخاصية	التركيز
اللون، الطعم، الرائحة	خالي تماما
الشوائب العالقة	خالي تماما
الأملاح والمركبات العضوية والغير عضوية	خالي تمام
الأكسجين الذائب عند 25 م°	5 – 8 ملجم / لتر
الاحتياج البيو كيميائي للأكسجين BOD	2 – 3 ملجم / لتر
درجة التوصيل الكهربائي عند 18 م	صفر ملجم / لتر
معامل الانكسار الضوئي عند 20 م	1.3 وحدة
الاحتياج الكيميائي للأكسجين COD	صفر ملجم / لتر
الكثافة عند 4 م	1.00جم /سم 3
درجه التجمد	0 درجه مئوية
درجه الغليان	100 م
pH الأس الهيدروجيني	7 وحدة

إن أهم ما يميز المياه المعدة للشرب في محطات تنقية المياه ،والتي يتم تداولها في عبوات، عن المياه التي تضخ في الشبكات العامة هو جودتها الحسية المتعلقة بالطعم، وانتظام جودتها مع الوقت، وفيما يتعلق بمياه الشبكات فإنه قد يطرأ عليها بعض التغيير في بعض خصائصها بسبب المواد التي تتعرض لها ،أو تنتقل إليها من البيئة المحيطة بها من أنابيب وخزانات تمر عن طريقها قبل وصولها إلى المستهلك (زاهد، 2002؛ عبد الجواد، 1995).

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم بعض صفات جودة مياه الشرب في بعض محطات التنقية في مدينة براك الشاطئ.

2. المواد وطرق العمل:

1.2 طرق جمع العينات:

جمعت عينات مياه الشرب من ستة مواقع ضمن الموقع الجغرافي لمدينة براك وضواحيها، وهي كالآتي: (براك، زلواز، العافية، القصر، المصلى، التركيات) ،في شهر 2015/10م، حيث أُخذت العينات في أوعية زجاجية معقمة سعة 500 مل ،ونقلت العينات إلي قسم تقنية وعلوم الأغذية، وحفظت في الثلاجة على درجة حرارة 4 °م لحين إجراء الاختبارات الميكروبيولوجية ،والتحاليل الكيميائية لها،وتم تجميع العينات تحت ظروف التعقيم المتبعة في جمع عينات مياه الشرب (International Bottled Water Association، 2000).

2.2 الفحص الميكروبيولوجي للعينات

أخضعت العينات للاختبار الاحتمالي، وذلك للكشف عن وجود مجموعة بكتيريا القولون *Coliform bacteria*، كما أجري لها الاختبار التأكيدي للعينات التي أعطت نتائج موجبة بالاختبار الاحتمالي.

وللتأكد من وجود مجموعة بكتيريا القولون.

3.2 الاختبارات الكيميائية والفيزوكيميائية

تم قياس القلوية والماغنيسيوم والكالسيوم والماغنيسيوم والأس الهيدروجيني كما تم قياس التوصيل الكهربائي EC والبيكربونات Hco3 والراسب الكلي (الأملاح الذائبة الكلية T.D.S)، والعسورة حسب ما ورد في(Montigomery, 1985) .

3. النتائج والمناقشة:

من الجدولين رقم (1، 2) الموضح لنتائج الاختبارات الميكروبيولوجية ،نجد أن جميع عينات المياه قبل المعالجة خالية تماماً من بكتيريا القولون الكلية والبرازية، أما بعد المعالجة فنجد أن العينتان رقم (3، 6) تحويان بكتيريا القولون البرازية، ومن حيث العدد الكلي في عينات المياه قبل وبعد المعالجة نجد أن العينات

(1، 2، 3) خالية تماماً من الميكروبات، بينما العينات (4، 5، 6)، قبل وبعد المعالجة، تحوي أكثر من الحدود المسموح بها (المواصفة القياسية الليبية رقم 82 الخاصة بمياه الشرب، 1992)، ولهذا فإن هذه العينات تعد غير صالحة للشرب والاستهلاك الآدمي، فمن المعروف أن وجود بكتيريا القولون في الماء يدل على التلوث بالفضلات البشرية، وفي ذلك إشارة إلى احتمال وجود كائنات دقيقة ممرضة (Henry and Heinke, 1996).

جدول رقم (1) يوضح نتائج العد الكلي لعينات المياه قبل وبعد المعالجة

رقم العينة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
1(براك)	_	_
2(زلواز)	_	_
3(العافية)	_	أقل من 30
4(القصر)	7366	20260
5(المصلى)	16830	5400
6(التركيات)	5166	7600

الجدول رقم (2) يوضح نتائج بكتيريا القولون لعينات المياه قبل المعالجة وبعد المعالجة

رقم العينة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
1(براك)	_	_
2(زلواز)	_	_
3(العافية)	_	+
4(القصر)	_	_
5(المصلى)	_	_
6(التركيات)	_	+

(+) تغير اللون إلى اللون الأصفر مع ظهور غاز.

ومن النتائج المتحصل عليها من خلال التجارب الكيميائية (الجدولان رقم 3، 4) نجد أن نسبة الكالسيوم والماغنيسيوم ، والعسورة والبيكربونات لم تتجاوز الحدود المسموح بها بالمواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية قبل وبعد المعالجة , أما بالنسبة للأملاح الذائبة الكلية نجد أن عينات المياه قبل المعالجة تجاوزت الحدود المسموح بها بالمواصفات القياسية الليبية منظمة الصحة العالمية، أما بعد المعالجة فإنها كانت ضمن الحدود المسموح بها بالمواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية، ومن خلال النتائج نجد أن PH في عينات المياه قبل وبعد المعالجة في الحدود المسموح بها بالمواصفات القياسية الليبية و منظمة الصحة العالمية ،أي أن جميع العينات متعادلة ، أما فيما يخص الإيصالية نجد أن جميع عينات المياه قبل المعالجة تجاوزت الحدود المسموح بها بالمواصفات القياسية الليبية ،أما عينات المياه بعد المعالجة نجد أن العينة رقم (1براك) ،قد تجاوزت الحدود المسموح بها بالمواصفات القياسية الليبية، بينما لم تتجاوز الحدود المسموح بها في منظمة الصحة العالمية.

الجدول رقم (3) يوضح نتائج الاختبارات الكيميائية لعينات المياه قبل المعالجة

pH	E.s Ms/cm	T.H Mg/l	Ca Mg/l	Mg Mg/l	القلوية Mg/l	T.D.S Mg/l	Hco_3 Mg/l	رقم العينة
6.87	800	72	14	9	32	512	39	1(براك)
6.94	1143	144	36	13	55	732	67	2(زلواز)
7.06	1200	180	48	14	50	768	61	3(العافية)
6.65	939	220	46	25	92	600	112	4(القصر)
6.54	952	200	76	2,4	62	604	76	5(المصلى)
6.22	988	200	73	4,3	94	633	115	6(التركيات)

الجدول رقم (4) يوضح نتائج الاختبارات الكيميائية لعينات المياه بعد المعالجة

رقم الصفحة	Hco_3 Mg/l	T.D.S Mg/l	قلوية Mg/l	Mg Mg/l	Ca Mg/l	T,H mg/l	E.C Ms/cm	pH
1(براك)	39	312	34	2	12	40	488	6.71
2(زلواز)	12	49	10	0.42	0.8	4	76	7.76
3(العافية)	14	33	11	-	-	-	52	7.06
4(القصر)	73	30	60	2	5	20	47	5.42
5(المصلى)	79	73	65	11	6	18	114	5.62
6(التركيات)	73	30	60	1	4	14	47	6.09

4. الاستنتاجات والتوصيات:

1. إحدى العينات المختبرة ظهرت بها نموات بكتيرية أقل من 30 مستعمرة بكتيرية بعد المعاملة رغم خلوها تماماً من البكتيريا قبل المعاملة، وهذا يدل على وجود تلوث خزانات استقبال المياه المعالجة.

2. تجاوزت إحدى العينات الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية فيما يتعلق بخاصية التوصيل الكهربائي حتى بعد المعالجة والتنقية.

3. كانت نسبة الكالسيوم والماغنيسيوم ،والعسورة والبيكربونات ،وكذلك نسبة الأملاح الذائبة الكلية في جميع العينات قبل وبعد معاملة التنقية في نطاق الحدود التي سمحت بها المواصفات القياسية الليبية ومنظمة الصحة العالمية.

4. متابعة محطات تنقية ومعالجة مياه الشرب ،وإجراء العديد من الدراسات حولها أمر مهم ومطلوب باستمرار للحصول على معلومات كافية حول مدى الالتزام بما نصت عليه المواصفات والتشريعات ولضمان صحة المستهلك.

5. المراجع :

أحمد عبد الوهاب عبد الجواد. 1995. تلوث المياه العذبة، الدار العربية للنشر والتوزيع.

عبد الإله الحسين الصطوف. 1995. التلوث البيئي، منشورات جامعة سبها.

عبد الحفيظ عبد الرحمن موسى وآلاء فتحي سعد. 2015. تقييم بعض المعادن الثقيلة في مياه الشرب بمدينة البيضاء، ليبيا، المؤتمر الثاني لعلوم البيئة 15–17 ديسمبر 2015م، الجامعة الأسمرية، زلتين، ليبيا.

عبد المنعم أكرم ومحمد اليمني. 2009. قياس ملوثات البيئة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

منظمة الصحة العالمية. 1984. دلائل جودة مياه الشرب، منشورات منظمة الصحة العالمية، الجزء الأول والثاني.

المواصفة القياسية الليبية رقم الخاصة (82) لسنة 1992، الخاصة بمياه الشرب، المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، ليبيا.

وليد بن محمد زاهد. جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: العلوم الهندسية، م14، ع2، 81–104.

International Bottled Water Association (**2000**). U.S. bottled water market: per capita consumption by region, www.bottledwater.org/public/percapita.html

Henry, **J**.**G**., **and Heinke**, **G**.**W** (**1996**). Environmental Science and Engineering, 2nd ed., Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, pp 274-275

Montigomery M. **J**. (**1985**). Water treatment principles and design. 36-60 Wiley- Interscience publication, Canada.

تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة في عينات لبعض الآبار الجوفية العميقة المحيطة بمجمع الحديد والصلب والمستعملة في إرواء الحيوانات

عبد الرحمن الضراط أحمد بالرأس علي عبدالحميد عبدالكافي مصباح قحيط

المعهد العالي للمهن الهندسية مصراتة

الملخص

يزداد الاهتمام بالمياه بشكل عام ومياه الشرب بشكل خاص،وتلعب المياه الجوفية دوراً بارزاً في كافة أنشطة الحياة ، ومع أن المياه الجوفية هي من أفضل مصادر المياه ، إلا أن الأحواض المناسبة ليست دائماً متوفرة، إذ لا توجد المياه الجوفية تحت سطح الأرض بحالة عذبة أو عالية النقاوة، في هذا البحث تم اختيار ثلاثة آبار جوفية عميقة لأخذ العينات منها علي مراحل (كل 10أيام عينة) لمدة ثلاثة أشهر ، وكانت أعماقها تتراوح ما بين (350 – 450 متر)، وهذه الآبار خاصة بمواطنين تقع بمناطق (أبو شعيرة، الذراع، أم القناديل) القريبة من مجمع الحديد الصلب، وتستخدم مياهها في الزراعة وإرواء الأغنام والمواشي، وقد تم تقدير الكادميوم، والرصاص، والكروم، والحديد، والزنك بواسطة جهاز الامتصاص الدري بعد هضم العينات . كما تم مقارنة هذه التراكيز مع المواصفات القياسية المبيّنة في المراجع العلمية للمياه المستعملة لإرواء الحيوانات، وبينت نتائج الدراسة وجود عينتين فقط ذات تراكيز عالية أي أكثر من الحد الأقصى المسموح به.

المقدمة

تُعدّ المياه الجوفية مصدراً رئيسياً للمياه في أكثر بلدان العالم من ضمنها معظم البلاد العربية؛ وذلك بسبب قلة أنهارها ونذرة أمطارها نتيجة خضوعها لمؤثرات المناخ الصحراوي الجاف، وتُعدّ المياه الجوفية – أيضاً – ثروة طبيعية قابلة للنفاذ، إذا ما جرى استخدامها بصورة مفرطة وغير عقلانية، لذا يجب الحفاظ عليها وصيانتها كمياً ونوعياً عن طريق ترشيد استغلالها وتلافي تلوثها، وقد بات الطلب على الماء لمختلف الأغراض يزداد ويشتد يوماً بعد آخر، نتيجة التزايد السكاني الكبير في العالم، وارتفاع مستويات المعيشة [1].

ونظراً للزيادة السكانية الحاصلة في العالم وتنوع استخدامات المياه في مجالات الحياة التي تعددت وازداد حجمها صناعياً وزراعياً وخدمياً، بالإضافة إلى الاستخدام الأساسي وهو الاستهلاك المباشر جعل كمية المياه الصالحة تتناقص، إذا ما علمنا بأن كمية الماء العذب

الصالح للشرب وللزراعة والاستخدام يمثل (1%) من المياه في العالم، والتي تمثل نسبة الماء العذب، وبالرغم من ذلك فإن التلوث الحاصل في هذه المياه جعل الكثير من الدول حالياً تتسابق للسيطرة على مصادر المياه والمحافظة عليها ، لتأمين مستقبلها من مصادر المياه، وذلك عن طريق الاتفاقيات الإقليمية، أو العمل على تحلية بعض المصادر المالحة [2].

للحيوان قدرة كبيرة على شرب المياه المالحة أو العالية الملوحة، وقد وضعت عدة تصانيف عالمية ومحلية لمواصفات المياه الصالحة لإرواء الحيوانات [1].

وطبقاً للمواصفات القياسية للمياه المستعملة لإرواء الحيوانات بحسب المراجع العلمية رقم [4]، [5]، فإنه يجب ألا تزيد بعض تراكيز العناصر الثقيلة عن الحدود الموضحة في الجدول رقم (1).

وتهدف الدراسة العملية في هذا المشروع إلى تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياه الآبار الجوفية (أبو شعيرة، الذراع، أم القناديل)، وذلك للتعرف على مدى صلاحيتها لإرواء حيوانات المزارع، ومدى مطابقتها للمعايير والمواصفات القياسية المبيّنة في المراجع العلمية رقم [4] ، [5].

الجدول رقم (1) يوضح مقارنة بين حدود تراكيز بعضالعناصر الثقيلة في المياه الصالحة لشرب الإنسان والمياه المستعملة لإرواء الحيوانات [4]

العنصر	للمياه الصالحة لشرب الإنسان	للمياه المستعملة لإرواء الحيوانات
الكادميوم	ppm 0.005	ppm 0.05
الرصاص	ppm 0.05	ppm 0.1
الكروم	ppm 0.05	ppm 1
الحديد	ppm 0.3	غير ملزم
الزنك	ppm 5	ppm 25

شكل (1) يوضح مواقع الآبار التي تم أخذ العينات منها على خريطة (Google earth)

طريقة العمل

في هذه الدراسة تم أخذ عينات المياه من ثلاثة آبار جوفية مختلفة بمناطق (أبو شعيرة، الذراع، أم القناديل) المحيطة بمجمع الحديد والصلب كما هو موضح في الشكل (1)، حيث تمت عملية أخذ العينات المائية على هيئة خمس دفعات متتالية يفصل بين كل عينة وأخرى (10 أيام) ابتداءً من يوم (20/ 11/ 2014) إلى يوم (30/ 12/ 2014)، وفي العينة الواحدة تم أخذ ثلاث مكررات من كل بئر، حيث كان مجموع القنينات في العينة الواحدة (9 قنينات)، ولقد تم وضع لاصق على كل قنينة مكتوب عليه رمز يوضح كلاً من: رقم العينة، رقم البئر، رقم المكرر في كل مكرر من مكررات كل بئر، وهذه الآبار تتبع لمواطنين، وتستخدم مياهها في الزراعة وإرواء المواشي والأغنام، وكذلك في بعض الصناعات الغذائية ولكن بعد إجراء عملية التحلية بواسطة التناضح العكسي، حيث كانت أعماقها تتراوح ما بين (350 – 450 متر).

تعتبر عملية هضم العينات من أهم العمليات الضرورية قبل البدء في التطبيق العملي. تم في هذه الدراسة استخدام طريقة الهضم الرطب باستعمال حامض النيتريك لعملية الهضم. [8]

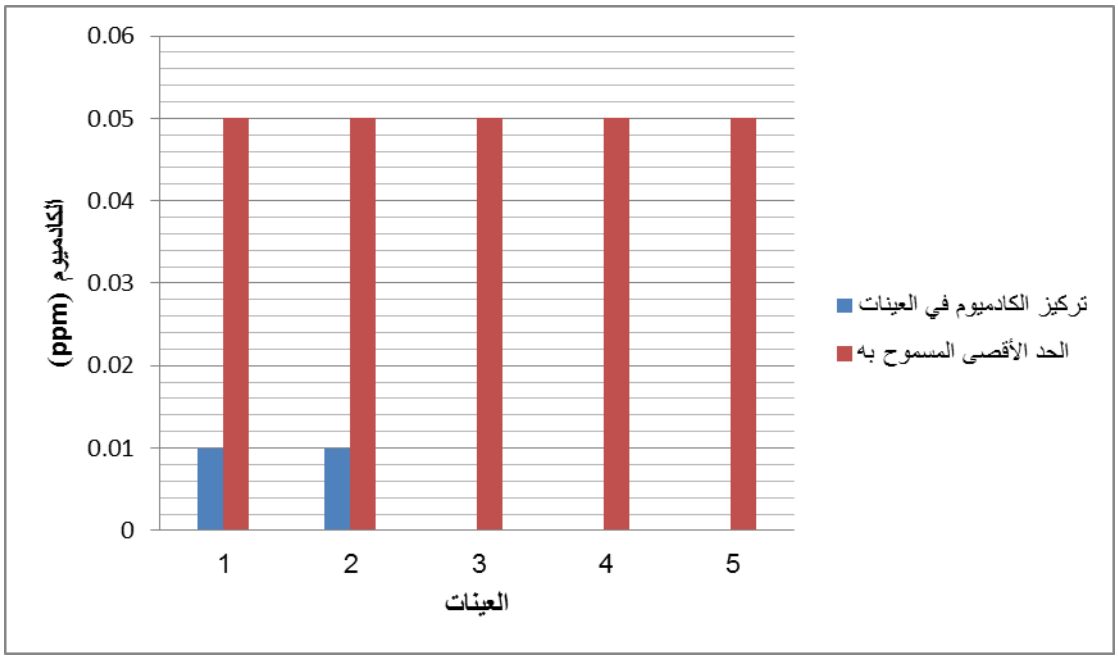
تم تقدير تراكيز خمسة من العناصر الثقيلة وهي (الكادميوم، الرصاص، الكروم، الحديد، الزنك) لثلاثة مكررات من الأبار الثلاثة – حيث أخذت قراءة المكررات الثلاثة من العينة، وتم حساب متوسط المكررات الثلاثة، ذلك بإستخدام جهازمن نوع (Atomic Emission Spectrometry 4100 MP - AEC) في معمل التحليل الجزئي بكلية الصيدلة، وتم ضبط الجهاز بمحاليل قياسية معتمدة قبل إجراء القياسات للعينات لكل عنصر.

تم عمل تحليل إحصائي للنتائج المتحصل عليها للوسط والانحراف المعياري ،والخطأ المعياري ،وفترة الثقة للوسط لكل عنصر بكل منطقة من المناطق المدروسة .

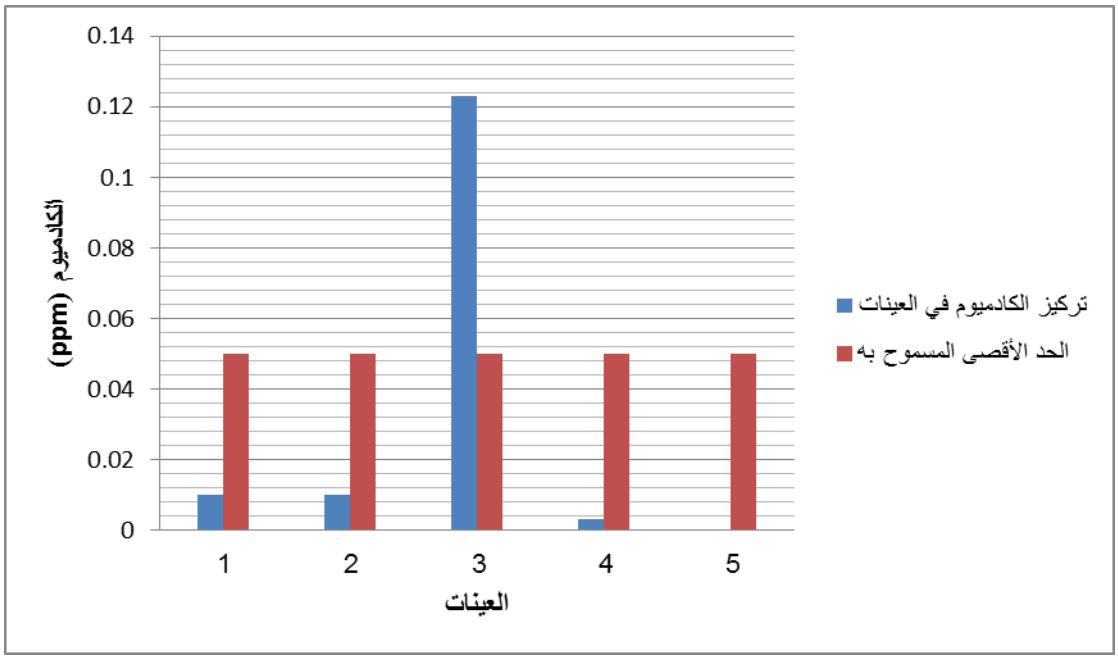
النتائج والمناقشة

عنصر الكادميوم

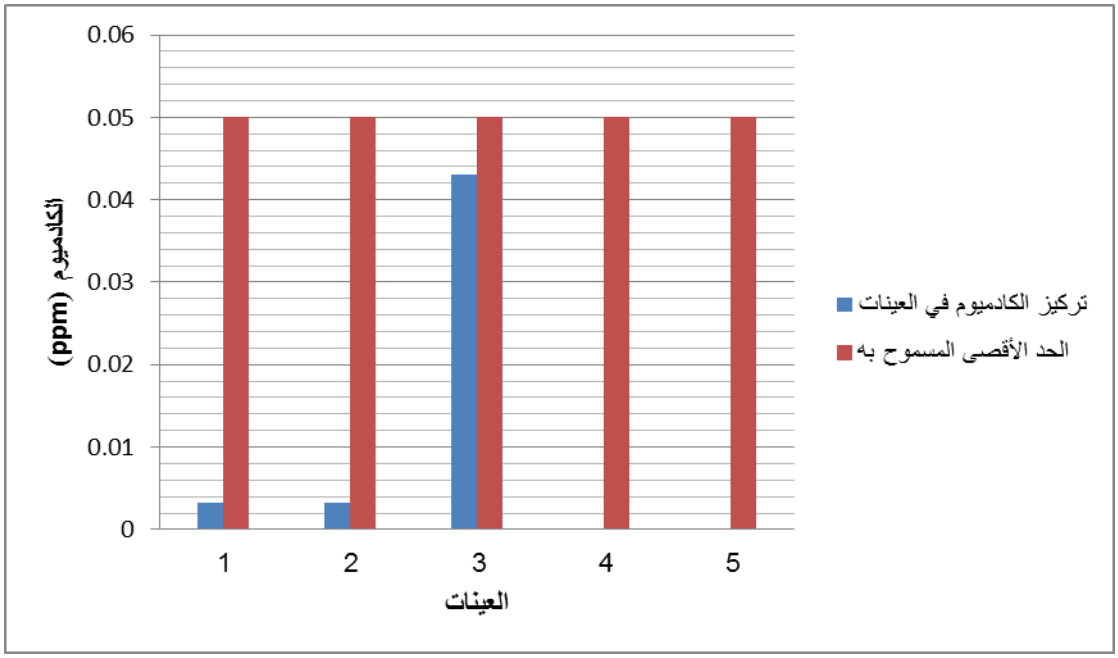
ومن خلال النتائج الموضحة في الأشكال (2)، (7)، (12)، نلاحظ أن مستويات الكادميوم للعينات المدروسة قد تراوحت من (ppm 0.123) في العينة الثالثة للبئر الثاني بمنطقة (الذراع) إلى مستويات قليلة أو معدومة (أقل من حساسية الجهاز)، ونلاحظ كذلك أن غالبية العينات المدروسة لها مستويات أقل من الحد الأقصى المسموح به (ppm 0.05)، عدا العينة رقم (3) في البئر الثاني بمنطقة (الذراع) فقد سجلت قيمة أعلى من الحد الأقصى المسموح به، حيث كان تركيز الكادميوم فيها حوالي (ppm 0.123). وبناءً على ذلك يحتمل أن يكون التركيز العالي من الكادميوم للعينة الثالثة للبئر الثاني بمنطقة (الذراع) نتيجة لتماس الماء مع المواسير حيث إن مواسير البئر الثاني قديمة جداً.



الشكل رقم (2) يوضح قيم الكادميوم للعينات المأخوذة من البئر الأول مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به



الشكل رقم (7) يوضح قيم الكادميوم للعينات المأخوذة من البئر الثاني مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به



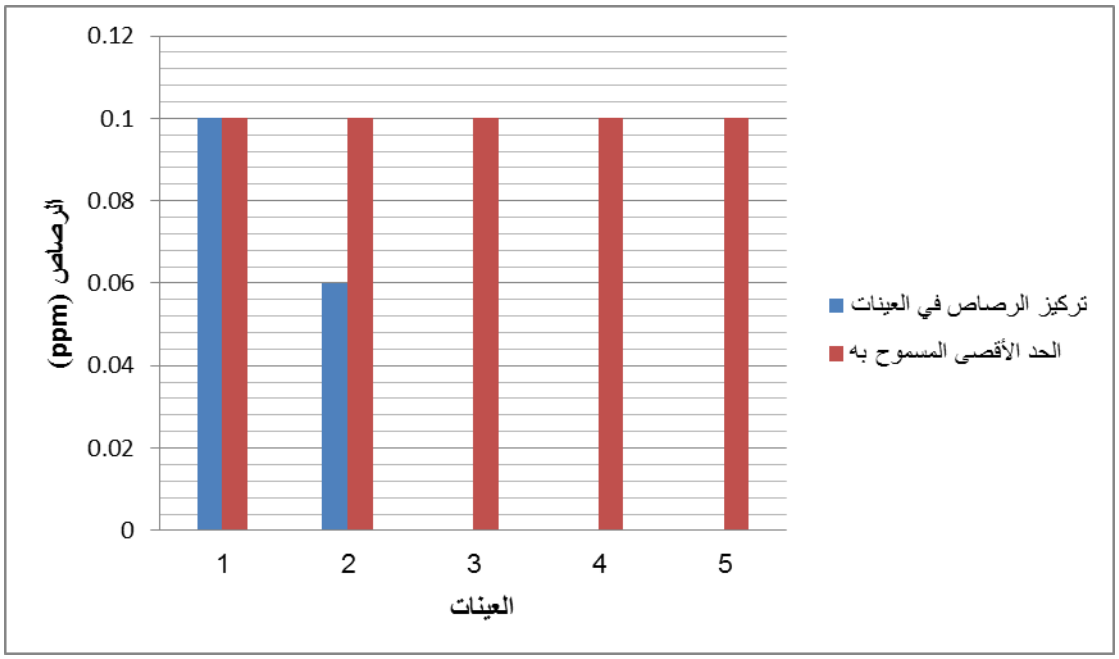
الشكل رقم (12) يوضح قيم الكادميوم للعينات المأخوذة من البئر الثالث مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به

عنصر الرصاص

يمثل راشح الرصاص من الحجر الجيري وكبريتيد الرصاص الطبيعي (القالينا، galeana) (PbS)، وكذلك أنابيب الرصاص القديمة، إضافة إلى ما يتم طرحه من المخلفات الصناعية، والمصاهر المعدنية هي المصادر الرئيسية للرصاص الموجود في المياه الطبيعية [3].

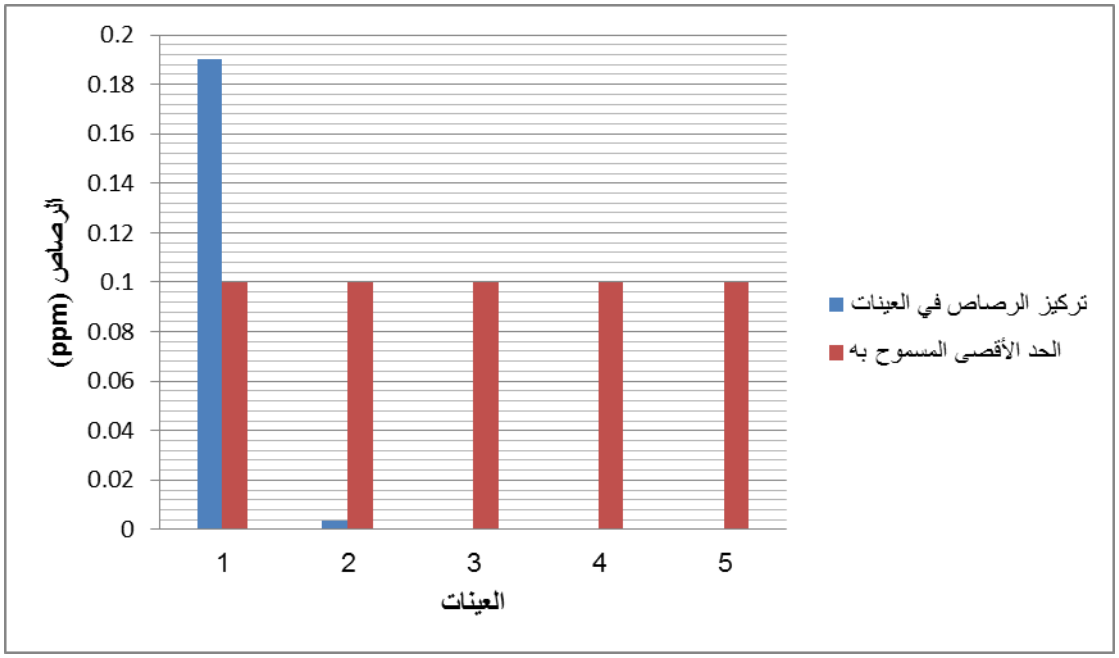
والحد الأقصى المسموح به من الرصاص في المياه الصالحة لإرواء الحيوانات بحسب المرجع رقم [5] هو (0.1 ppm).

وبالنظر إلى النتائج الموضحة في الأشكال (3)، (8)، (13)، يتضح أنه يوجد تباين واضح في تراكيز الرصاص للعينات المدروسة، حيث تراوحت النتائج من (0.19 ppm) في العينة الأولى للبئر الثالث بمنطقة (أم القناديل) إلى مستويات قليلة جداً (أقل من حساسية الجهاز)، حيث تدل النتائج على أن غالبية العينات تقع في المدى المسموح به (0.1 ppm)، عدا العينة رقم (1) في البئر الثالث بمنطقة (أم القناديل)، فقد سجلت قيمة أعلى من الحد الأقصى المسموح به، حيث كان تركيز الرصاص فيها حوالي (0.19 ppm).



الشكل رقم (3) يوضح قيم الرصاص للعينات المأخوذة من البئر الأول مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به

الشكل رقم (8) يوضح قيم الرصاص للعينات المأخوذة من البئر الثاني مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به

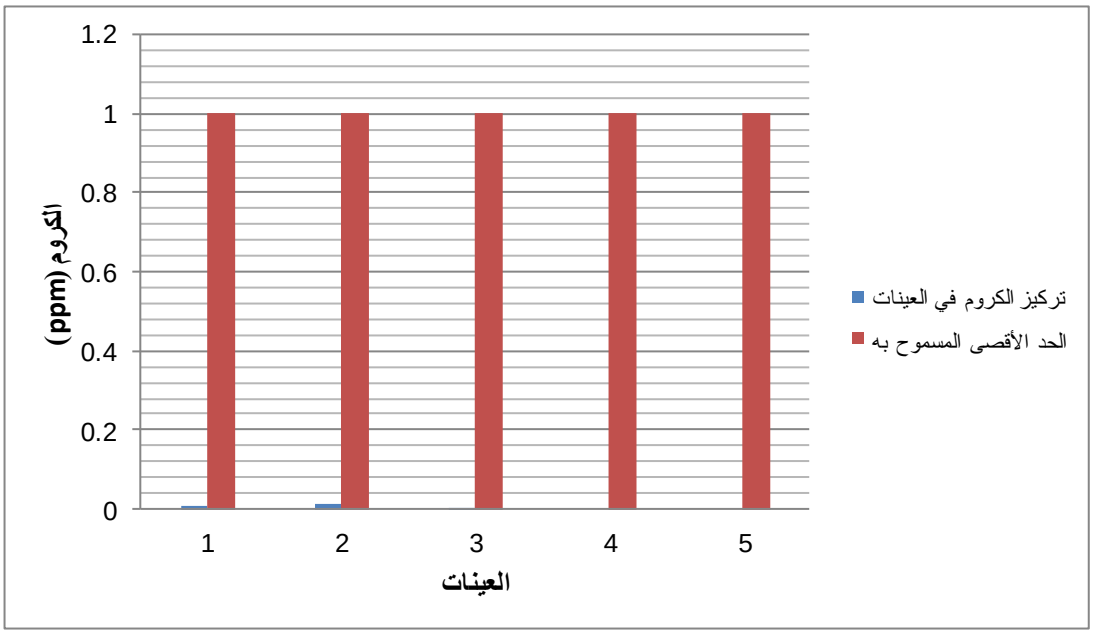


الشكل رقم (13) يوضح قيم الرصاص للعينات المأخوذة من البئر الثالث مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به

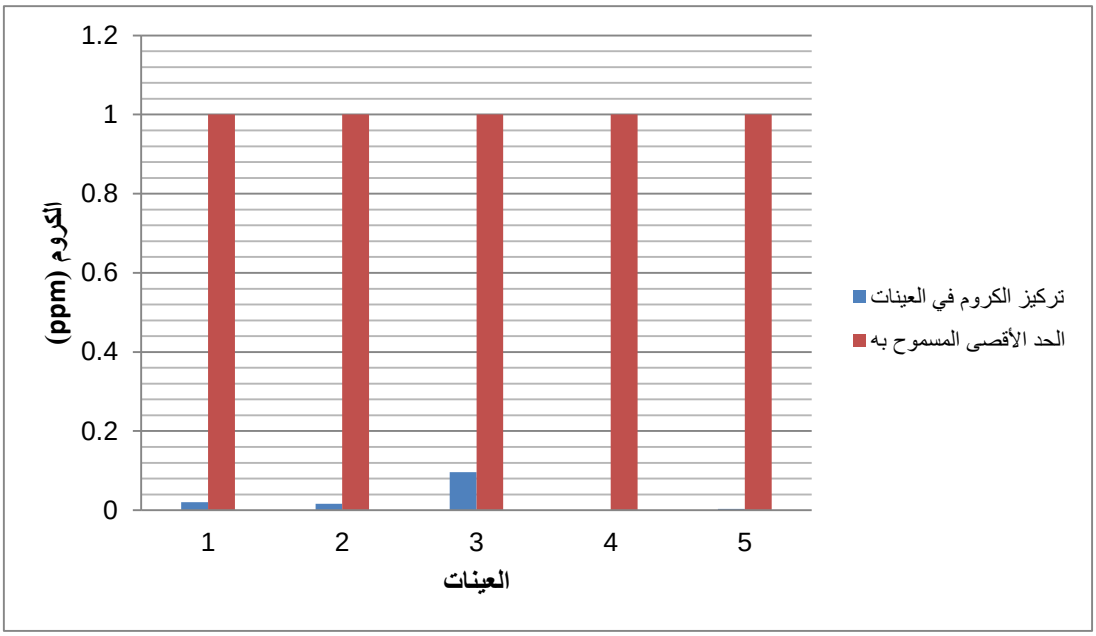
عنصر الكروم

المياه بشكل عام تحتوي عادة على تراكيز بالغة الانخفاض من الكروم أي (ppm 0.005) أو أقل، ومن النادر جداً أن نجد مستويات كروم تبلغ من الارتفاع (ppm 0.02) في ماء الحنفية، ويمكن أن يكون المستوى في ماء الحنفية مؤشراً لمدى تماس الماء مع تركيبات المواسير، ونتيجة لذلك يمكن أن توجد اختلافات في مستويات الكروم عند سحب الماء في أوقات مختلفة من اليوم من نفس الحنفية [6] ، [7].

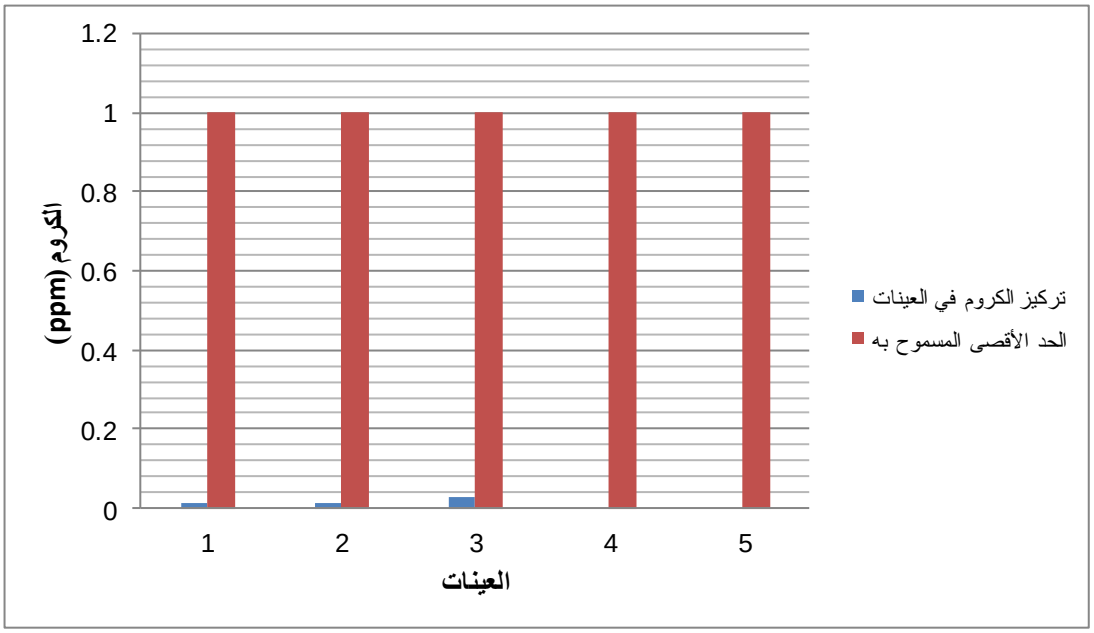
تدل النتائج الموضحة في الأشكال (4)، (9)، (14)، إن قيم الكروم للعينات المدروسة تعتبر منخفضة، فقد تراوحت مستويات الكروم للعينات من (ppm 0.096) في العينة الثالثة للبئر الثاني بمنطقة (الذراع) إلى مستويات قليلة جداً أو معدومة (أقل من حساسية الجهاز). والحد الأقصى المسموح به من الكروم في المياه الصالحة لإرواء الحيوانات بحسب المرجع رقم [4] هو (ppm 1)، ومن خلال النتائج نلاحظ أن جميع العينات تقع تحت الحد الأقصى المسموح به أي أقل من (ppm 1).



الشكل رقم (4) يوضح قيم الكروم للعينات المأخوذة من البئر الأول مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به



الشكل رقم (9) يوضح قيم الكروم للعينات المأخوذة من البئر الثاني مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به



الشكل رقم (14) يوضح قيم الكروم للعينات المأخوذة من البئر الثالث مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به

عنصر الحديد

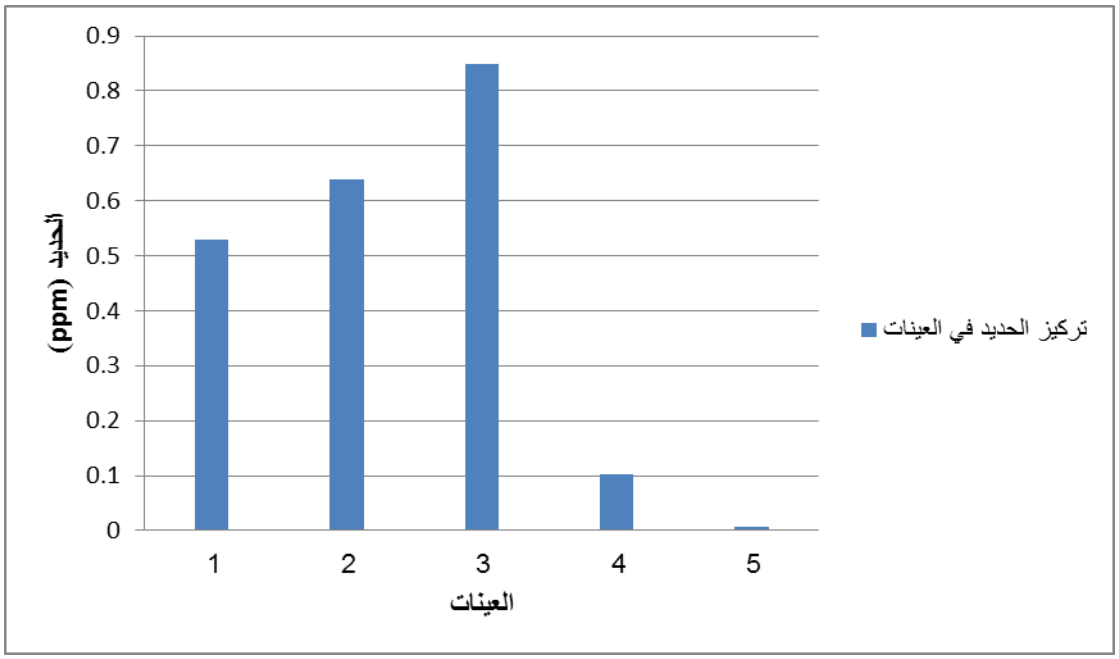
بالنظر إلى النتائج الموضحة في الأشكال (5)، (10)، (15)، نلاحظ أن تركيز الحديد للعينات المدروسة قد تراوحت من (ppm 0.0066) في العينة الخامسة للبئر الأول بمنطقة (أبو شعيرة) إلى (ppm 2.63) في العينة الخامسة للبئر الثالث بمنطقة (أم القناديل)، أما تركيز الحديد في المياه الصالحة لإرواء الحيوانات فلا يوجد له حد أقصى مسموح به حسب المرجع رقم [4]، ولكنه غير ملزم بحسب المرجع رقم [5].

تحتوي المياه الطبيعية على الحديد، وقد يصل تركيزه طبيعياً في المياه السطحية إلى حد (ppm 1)، وإلى أكثر من هذا في المياه الجوفية، ويكتسب الماء طعماً مراً عند احتوائه على الحديد بتركيز أكثر من (ppm 2)، ويمكن أن يعمل على تلطيخ الملابس عند استعمال هذا الماء للغسيل [6] ، [7].

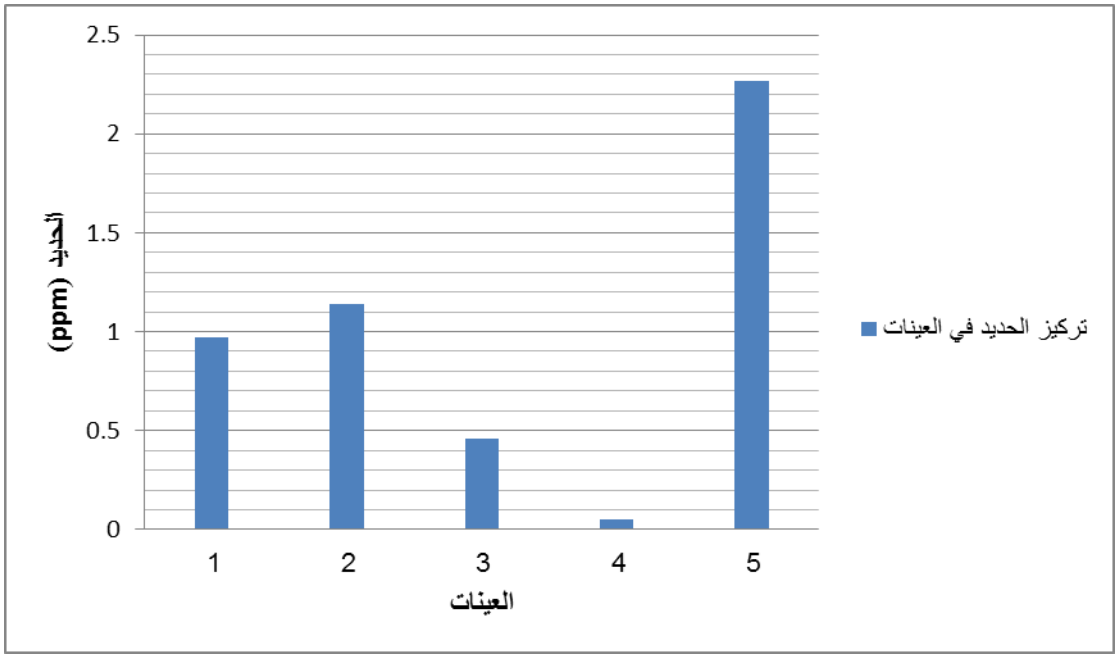
ويمكن أن يعزى السبب لوجود الحديد في المياه إلى تآكل شبكات توزيع المياه، أو نتيجة انحلال الصخور (التركيب الجيولوجي للعينات) أو كلاهما معاً.

في التحليل الإحصائي نلاحظ أن فترة الثقة لهذه العناصر تقع ضمن القيم المسموح بها دوليا.

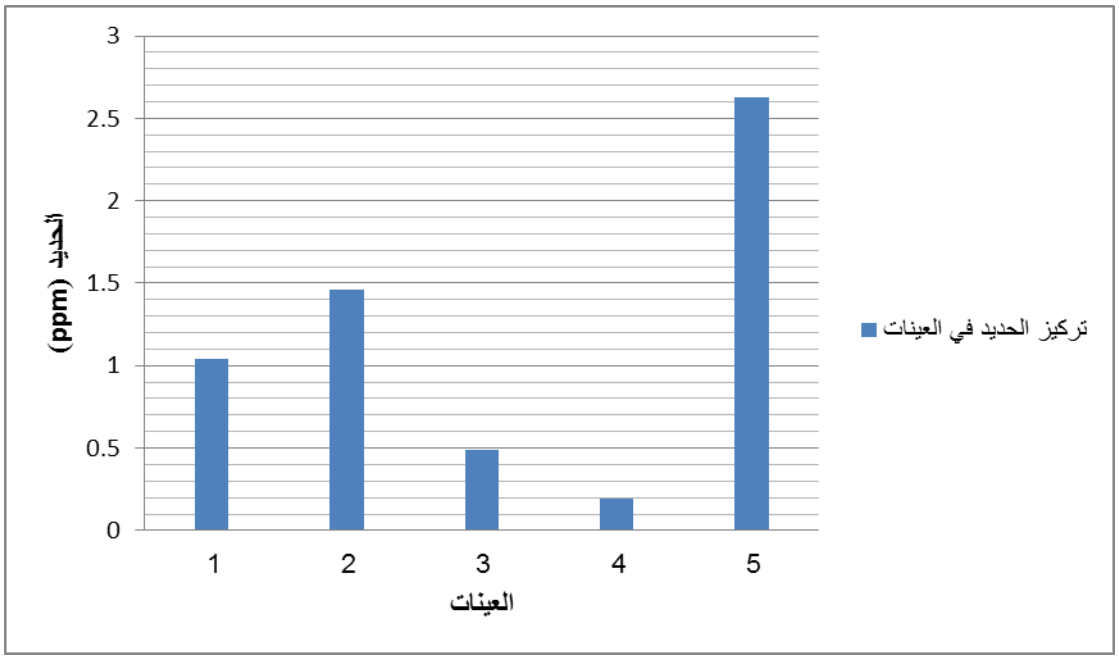
تم استخدام اسلوب التحليل الإحصائي الوصفي للبيانات المتحصل عليها لتراكيز العناصر المدروسة حيث تم حساب الوسط الحسابي كمقياس للنزعة المركزية وكذلك الإنحراف المعياري كمقياس للتشتت والخطأ المعياري كمقياس لتشتت الوسط الحسابي وكذلك تم حساب فترة الثقة لتركيز كل عنصر بإستخدام توزيع T (The Distribution) ودلك لتقدير متوسط كل عنصر في المياه ودلك لمعرفة مدي مطابقة تراكيز هده العناصر في المياه للحدود المسموح بها.



الشكل رقم (5) يوضح قيم الحديد للعينات المأخوذة من البئر الأول



الشكل رقم (10) يوضح قيم الحديد للعينات المأخوذة من البئر الثاني

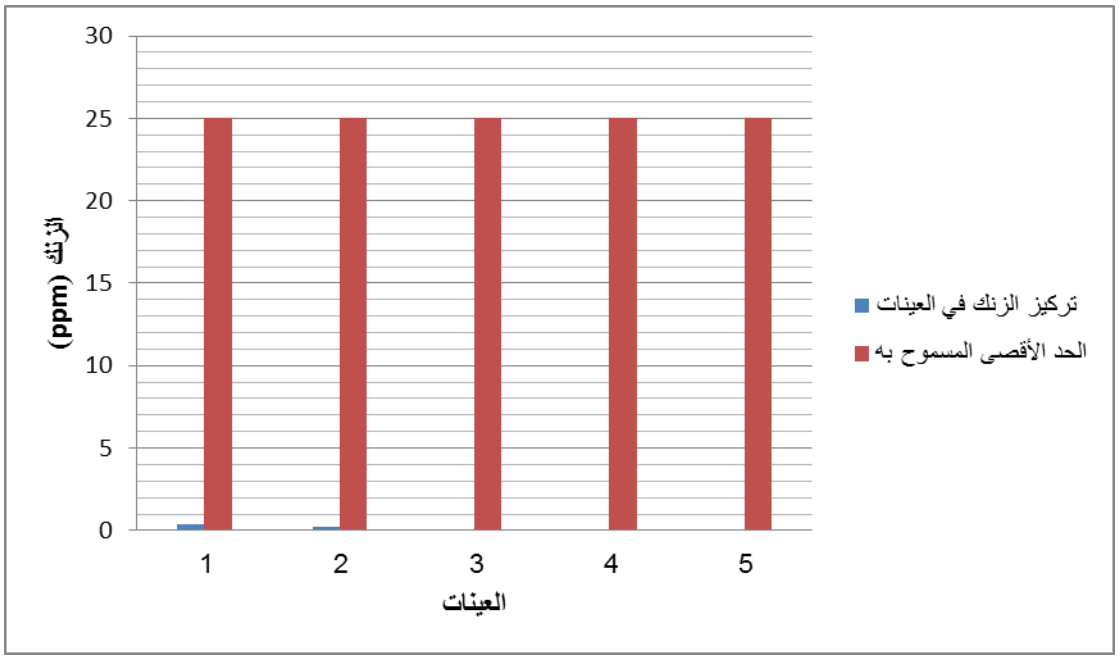


الشكل رقم (15) يوضح قيم الحديد للعينات المأخوذة من البئر الثالث

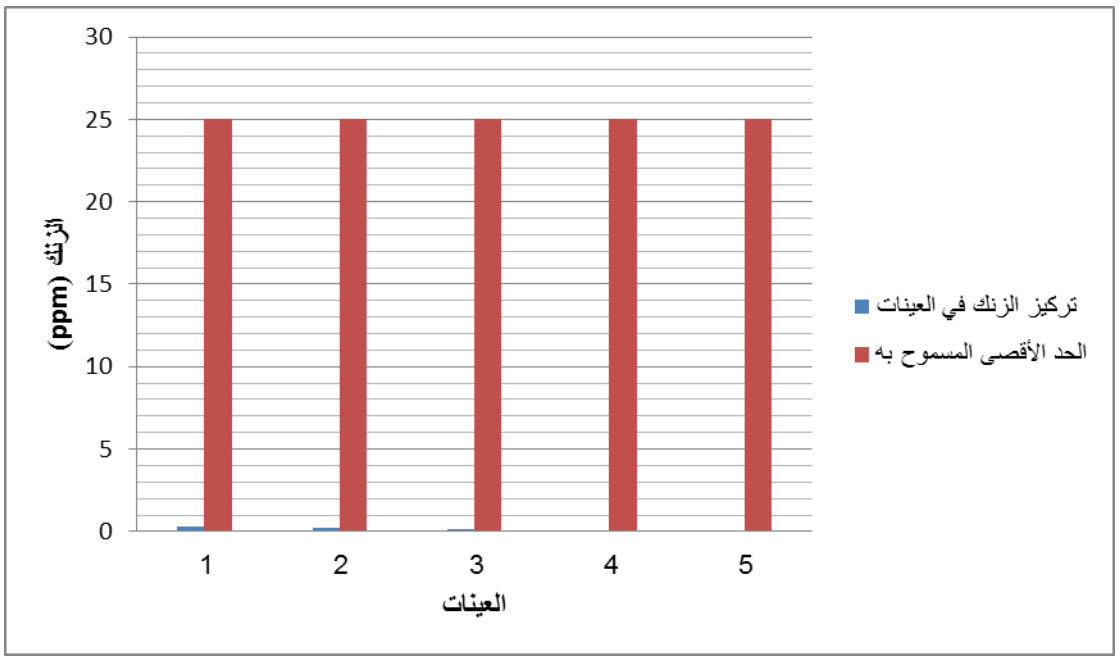
عنصر الزنك

تركيز الزنك المسموح به هو أعلى تركيز من بين العناصر الثقيلة في المياه، ويمكن أن يكون تركيز الزنك في ماء الحنفية أعلى بشكل واضح من تركيزه في المياه السطحية، وذلك بسبب ارتشاح الزنك من المواسير المجلفنة والنحاس الأصفر والتركيبات المحتوية على الزنك، وتختلف تراكيز الزنك في ماء الحنفية عموماً بين (ppm 1 – 0.01) [6] ، [7].

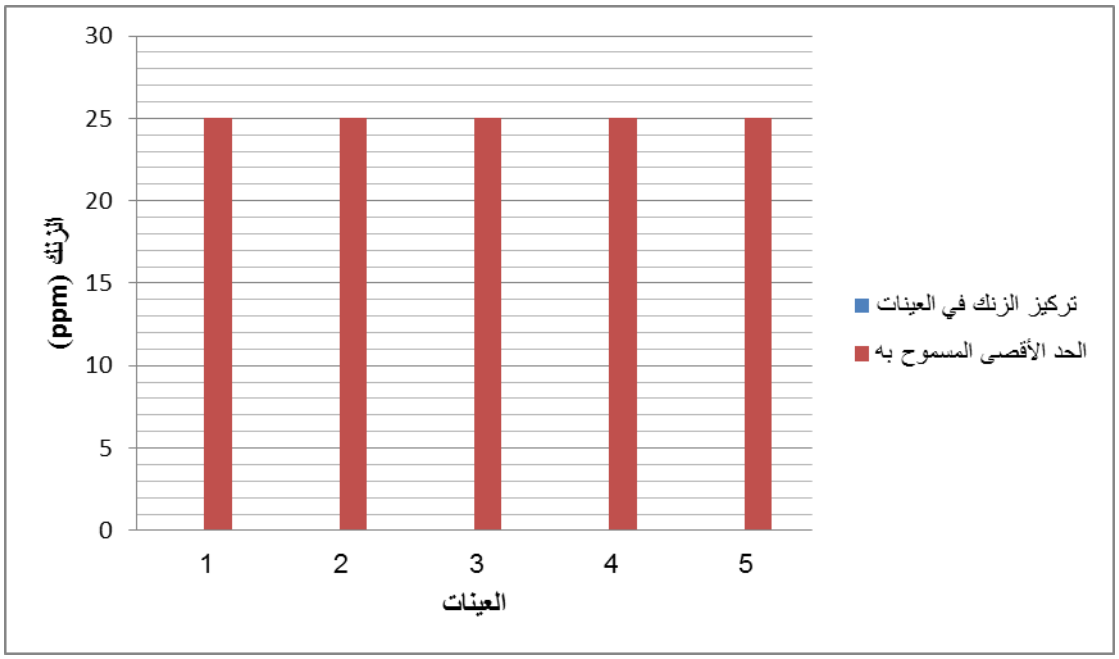
الحد الأقصى المسموح به من الزنك في المياه الصالحة لإرواء الحيوانات بحسب المرجع رقم [5] هو (ppm 25). ومن خلال النتائج الموضحة في الأشكال (6)، (11)، (16)، نلاحظ أن تراكيز الزنك متباينة، ولكن بشكل عام تقع جميع العينات المدروسة تحت المدى الأقصى المسموح به أي أقل من (ppm 25)، فقد تراوحت تراكيز الزنك للعينات المدروسة من (ppm 0.39) في العينة الأولى للبئر الأول بمنطقة (أبو شعيرة) إلى مستويات قليلة جداً أو معدومة (أقل من حساسية الجهاز).



الشكل رقم (6) يوضح قيم الزنك للعينات المأخوذة من البئر الأول مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به



الشكل رقم (11) يوضح قيم الزنك للعينات المأخوذة من البئر الثاني مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به



الشكل رقم (16) يوضح قيم الزنك للعينات المأخوذة من البئر الثالث مقارنة مع الحد الأقصى المسموح به

الاستنتاجات

لوحظ أن أغلب النتائج تقع في المدى المسموح به بحسب المواصفات القياسية للمرجع رقم [5]،

باستثناء عينتين إحداهما لعنصر الكادميوم والتي سُجلت في العينة الثالثة للبئر الثاني (الذراع) التي تم أخذها بتاريخ (10/ 12/ 2014)، والتي تزيد عن الحد الأقصى المسموح به بمقدار (0.073 ppm)، أما العينة الأخرى فهي لعنصر الرصاص والتي سُجلت في العينة الأولى للبئر الثالث (أم القناديل) التي تم أخذها بتاريخ (20/ 11/ 2014)، والتي تزيد عن الحد الأقصى المسموح به بمقدار (0.09 ppm). وقد يرجع السبب في ارتفاع هذه العينات إلى قدم وتآكل المواسير التي تمر فيها المياه من عمق البئر إلى السطح. أما تركيز الحديد في المياه الصالحة لإرواء الحيوانات فلا يوجد له حد أقصى مسموح به حسب المرجع رقم [4]، ولكنه غير ملزم بحسب المرجع رقم [5].

التوصيات

1) دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية لمياه الآبار الجوفية بصفة دورية ومستمرة، ومقارنتها مع المواصفات العالمية ومدى ملائمتها لهذه المواصفات سواء كانت المياه للزراعة، أو في إرواء الحيوانات، أو للأغراض الصناعية.

2) دراسة طرق عديدة لحفظ وسلامة المياه الجوفية من التلوثات الكيميائية والبيئية، والتعرف عليها، خاصة المواد التي لها تأثير على صحة المجتمع وحماية البيئة.

3) يجب أن تكون الآبار الجوفية تحت إشراف الجهات الحكومية، أو الهيئات المعنية بالمياه، ويجب أن تفحص سنوياً؛ للتأكد من سلامتها وأمنها من المكونات الضارة سواء بكتريولوجية أو كيميائية، وأنها صالحة للاستهلاك البشري، حتى لا تكون مصدراً للأمراض المستعصية، والتي قد لا تكتشف إلا بعد حصول الأمراض والأوبئة الناتجة عنها.

4) الاهتمام بالمياه الجوفية باعتبارها المصدر الأول للمياه في ليبيا، وتمثل حوالي (95.6%) من إجمالي المصادر المائية، وسن تشريع يحكم استغلال المياه الجوفية مما يتماشى مع استمرارية هذه الموارد.

5) الاهتمام بآبار المياه الجوفية الخاصة أو التابعة للدولة وصيانتها والاعتناء بمخزون المياه فيها.

6) يمكن استعمال هذه المياه في إرواء الحيوانات، وذلك لمطابقتها بحسب المواصفات القياسية **للمراجع العلمية المبيّنة**.

7) عدم استعمال هذه المياه لغرض الشرب أو في الصناعات الغذائية إلا بعد معالجتها بإحدى طرق المعالجات المعروفة، كالمعالجة الكيميائية أو التحلية بالتناضح العكسي ،أو غيرها من الطرق الأخرى.

المراجع

[1] عباس حسين، د. يحي."مقدمة في جغرافية الموارد المائية"، دار الكتب الوطنية، ليبيا 2002 م.

[2] السيد خليل، م. محمد."المياه الجوفية والآبار"، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة 2005 م.

[3] باكنكويف، د. غوردن ك. "مقدمة في كيمياء المياه الطبيعية"، ترجمة د. صابر المسماري، ود. سعد الجسابي، منشورات جامعة عمر المختار، ليبيا، البيضاء 1996 م.

[4] د.م. محمد الشبلاق، هـ. عمار عبدالمطلب عمار. "الهيدروجيولوجيا التطبيقية"، منشورات جامعة عمر المختار، ليبيا، البيضاء 1998

[5] السروي، د. أحمد. "إعادة استخدام المياه العادمة (مياه الصرف المعالجة)"، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة 2010 م.

[6] العصاوي، د. إبراهيم. "دراسة تحليلية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب متعددة المصادر في مدينة مصراتة"، رسالة ماجستير – قسم الكيمياء، كلية العلوم – جامعة التحدي، مصراتة 1998 م.

World Health Organization WHO,Guidelines for Drinking water Quality [7]

Health Criteria and other Supporting information Geneva. (1984).

[8] Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, (1985), American Puplic Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation, 16th ed.

مقارنة وتقييم عدد من أصناف القمح *Triticum sp.* تحت الري وتحت إجهاد الجفاف لإختبار قدرتها وتحملها للجفاف

إسماعيل حمد الشكماك، مختار عمر عقوب

مركز البحوث الزراعية

الملخص

تسع أصناف من القمح الطري *Triticum aestivum* وأربعة من الصلب *Triticum durum* اختبرت في تجربة حقلية كررت مرتين الأولي تحت نظام الري المعتاد (معدل إجمالي الري 560 ملم) والثانية عرضت لظروف الجفاف الشديد معدل إجمالي الري(225ملم) بمنطقة سهل بنغازي وذلك بهدف تقييم إنتاجها تحت ظروف الري واختبار قدرتها علي تحمل ومقاومة الجفاف، مشاهدات إنتاج الحبوب والقش، طول النبات، طول السنبلة، طول الموسم، عدد السنابل /م²، عدد الحبوب في السنبلة درست في هذه التجربة. النتائج توضح انخفاض كل هذه المشاهدات بتأثير الجفاف وتباين نتائج الأصناف في كل تجربة وبين التجربتين، عليه وبناءً على إنتاج الحبوب والقش تحت الجفاف ونسب انخفاضه مقارنة بإنتاجه تحت الري لكل صنف تم ترتيب الأصناف الطرية شام6، ارونا، والصلب STK عالية التحمل للجفاف والأصناف الطرية سخا وبحوث 208، من الأصناف ضعيفة التحمل أو غير المقاومة له ورتبت بقية الأصناف في درجات وسطية بينها.

المقدمة

الجفاف عامل محدد للإنتاج الزراعي وتوفر الغذاء وهو العامل الرئيسي المسبب في تقلبات الإنتاج لمحصول القمح على مستوي العالم (Fisher واخرون 1990)، اجزاء كبيرة من المساحات المزروعة بمحصول القمح تتعرض إلى ظروف جفاف دورية وتنتج فقط 10-50% من قدرتها الإنتاجية تحت الري، إ ن زراعة الأصناف الحديثة المقاومة للجفاف يعنى إنتاجا وفيرا خلال السنوات المطيرة وأعلي إنتاج ممكن عند شح المطر عكس الأصناف الحساسة للجفاف (Blum, 1999) (واخرون 2010 (Reynolds,

الاختبار الحقلي ضروري للتعرف علي قدرة الأصناف لمقاومة للجفاف وهو موضوع هذه الدراسة

التي تهدف لاختبار عدد من اصناف القمح الطري والصلب تحت الري وتحت ظروف الجفاف الشديد للتعرف على قدرتها على مقاومة الجفاف

المواد والطرق

المادة النباتية شملت تسع من أصناف القمح الطري المقاومة للجفاف (كاسي، وافي، شام 6 , اكسبريس, ارونا, بحوث 208 ,نك سويس, سخا واشطار) واربعة أصناف من القمح الصلب (مرجاوي، وبني سويف, GDOVES , STK) وهي من الأصناف المنتخبة لمنطقة سهل بنغازي والمتأقلمة مع ظروف المنطقة تحت الري (المكتب الاستشاري للدراسات الاقتصادية –بنغازي، 1997)

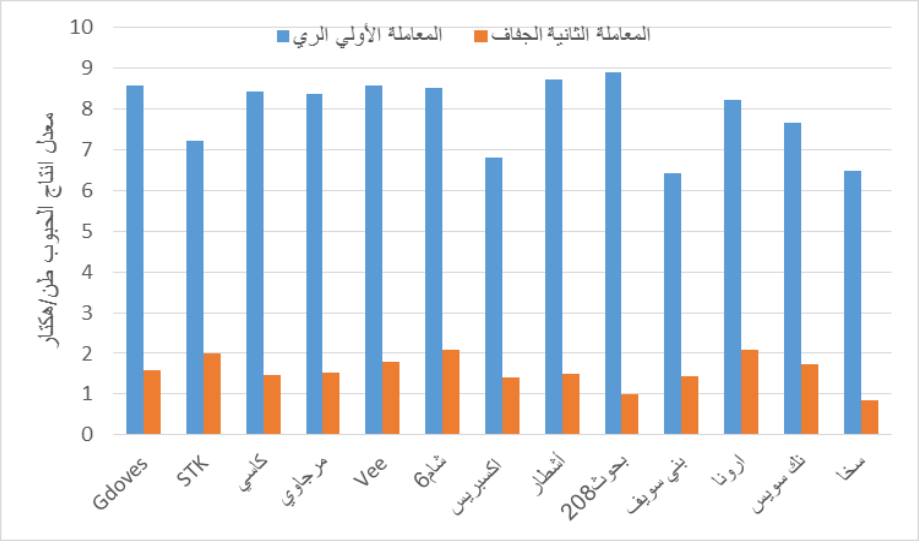
أجريت هذه التجربة بالموسم 2004/ 2005 بسهل بنغازي -ليبيا، مناخ المنطقة حار جاف صيفا دفيء قليل الأمطار شتاء، وقوام تربتها ثقيل من طمي طيني إلى طيني خصوبتها متوسطة ورشحها متوسط واحتفاظها بالماء متوسط. بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة من ثلاث مكررات وكررت التجربة مرتين، الأولي تحت الري المعتاد (560ملم) والثانية عرضت للجفاف وبلغ اجمالي معدل الماء المضاف لها 225 ملم فقط، موعد الزراعة ومعدلات البذر والتسميد حددت تبعا للمعايير الموصي بها للمنطقة.

تم تسجيل تاريخ الإنبات، تاريخ النضج وقياس طول النبات، طول السنبلة، عدد السنابل / م2، عدد الحبوب في السنبلة (متوسط خمس عينات للوحدة التجريبية)، تاريخ النضج، تم حصاد 1م^2 يدويا فوق سطح التربة مباشرة، ووزن إجمالي الحاصل، تم تسجيل وزن الحبوب ووزن القش لكل وحدو تجريبية. جمعت البيانات وحللت إحصائيا للتعرف على درجة التباين بين المتوسطات ومعنوية الفروق بين كلا من معاملات الري وكذلك الفروق بين الأصناف والتداخل بينها. اختبرت معنوية النتائج (F) عند 5% و1% وحسب أقل فرق معنوي للأصناف عند 5% وذلك تبعا لما ذكره (شويلة، 1997).

النتائج

جدول (1) تأثير معاملة الجفاف على معدل الانتاج طن/هكتار

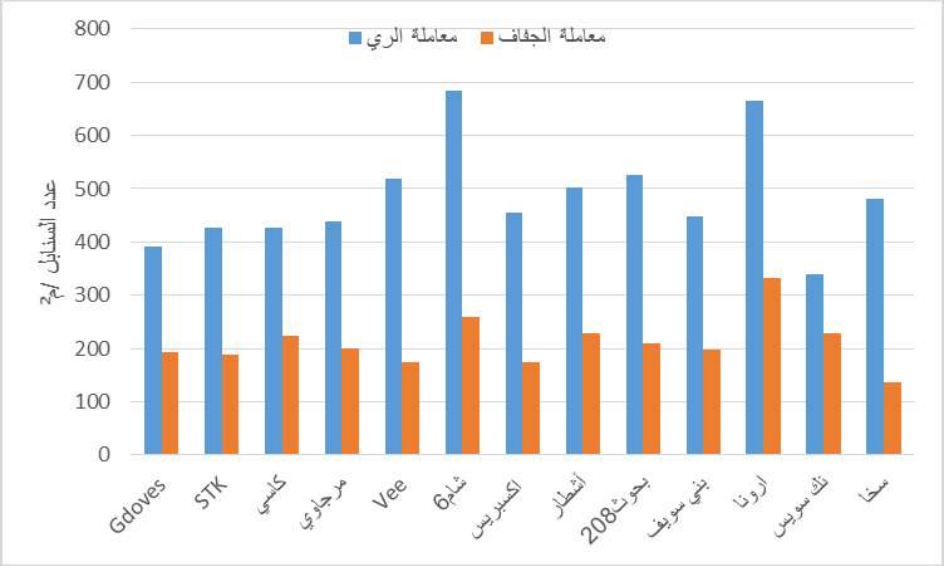
الصنف	معدل الانتاج طن/هكتار				الانخفاض %	
	المعاملة الأولي الري		المعاملة الثانية الجفاف			
	حبوب	قش	حبوب	قش	حبوب	قش
Gdoves	8.58	11.4	1.59	3.59	81%	75%
STK	7.23	14.4	1.99	3.59	72%	75%
كاسي	8.43	13.2	1.48	2.7	82%	80%
مرجاوي	8.36	13.3	1.53	3.23	82%	76%
Vee	8.57	13.3	1.78	3.5	79%	74%
شام6	8.52	13.6	2.1	3.5	75%	76%
اكسبريس	6.82	14.4	1.41	2.38	79%	83%
أشطار	8.72	13.6	1.51	2.55	83%	81%
بحوث 208	8.92	13.4	1	1.8	89%	87%
بني سويف	6.44	12.1	1.45	2.68	80%	78%
ارونا	8.23	12.2	2.1	4.5	74%	63%
نك سويس	7.67	14	1.73	3.22	77%	77%
سخا	6.5	12.5	0.84	1.5	80%	88%
المتوسط	8.1	13.2	1.58	2.9	80%	78%
المعنوية	ns	ns	*	*		



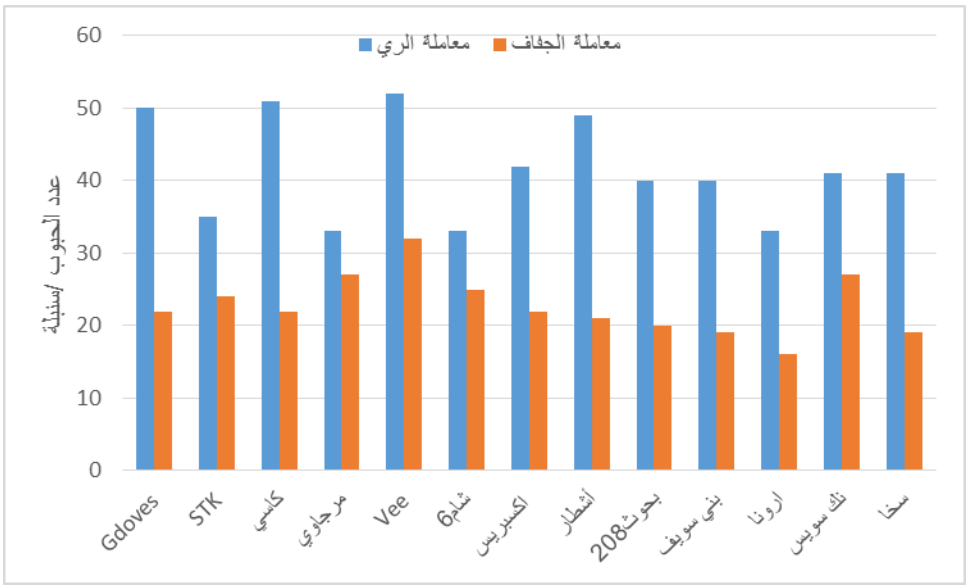
شكل (1) تأثير معاملة الجفاف على معدل انتاج الحبوب طن/هكتار

جدول(2) تأثير معاملة الجفاف على معدل عدد السنابل /م² وعدد الحبوب /سنبلة

الصنف	عدد السنابل /م²		عدد الحبوب /سنبلة		الانخفاض %	
	معاملة الري	معاملة الجفاف	معاملة الري	معاملة الجفاف	عدد السنابل /م²	عدد الحبوب /سنبلة
Gdoves	392	193	50	22	51	56
STK	427	189	35	24	56	31
كاسي	427	223	51	22	48	57
مرجاوي	438	200	33	27	54	17
Vee	519	175	52	32	66	39
شام6	684	260	33	25	62	25
اكسبريس	455	174	42	22	62	47
أشطار	503	229	49	21	54	57
بحوث208	525	209	40	20	60	50
بني سويف	447	197	40	19	56	42
ارونا	666	332	33	16	50	51
نك سويس	340	229	41	27	33	34
سخا	481	137	41	19	71	54
المتوسط	458	211	41	23	56	44
المعنوية	**	**	**	*		



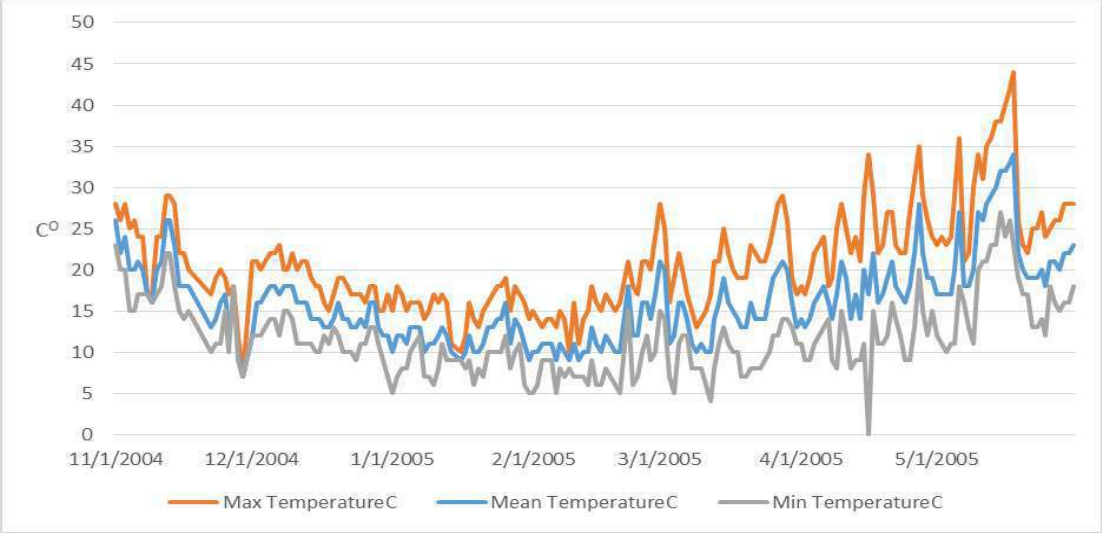
شكل (2) تأثير معاملة الجفاف على معدل عدد السنابل /م²



شكل (3) تأثير معاملة الجفاف على معدل عدد الحبوب /سنبلة

جدول(3) تأثير معاملة الجفاف على بعض الصفات الضاهرية لنبات القمح

الصنف	طول النبات/ سم		طول السنبلة /سم		طول الموسم /يوم		الانخفاض %		
	معاملة الري	معاملة الجفاف	معاملة الري	معاملة الجفاف	معاملة الري	معاملة الجفاف	طول النبات	طول السنبلة	طول الموسم
Gdoves	94	55	6.2	6.1	132	126	41	2	5
STK	97	60	6.6	6.5	132	128	38	2	3
كاسي	86	48	8.4	7.5	132	127	44	11	4
مرجاوي	96	47	6.5	5.8	132	128	51	11	3
Vee	101	65	10.2	8.7	132	128	36	15	3
شام6	92	48	7.3	7	132	129	48	4	2
اكسبريس	85	45	9.4	7.5	131	127	47	20	3
أشطار	97	49	8	7.3	133	128	49	9	4
بحوث208	97	41	8.9	5.7	133	129	58	36	3
بني سويف	95	51	6.6	6	131	128	46	9	2
ارونا	88	56	7.1	7.5	132	128	36	-6	3
نك سويس	96	50	7.6	6.7	132	128	48	12	3
سخا	89	41	9.1	7	132	127	54	23	4
المتوسط	93	50	7.9	6.9	132	128	46	13	3
المعنوية	**	*	**	*	ns	ns			



شكل (4) درجات الحرارة المسجلة خلال فترة تنفيذ الدراسة

المناقشة

في معاملة الري اعطت جميع الأصناف انتاجا جيدا وكان لغالبيتها انتاجا متقاربا في الحبوب والقش والتحليل الإحصائي لم يؤكد معنوية للفروق بينها عند 5% بينما في معاملة الجفاف كانت الفروق معنوية بين الأصناف عند 5% سواء في انتاج الحبوب او القش وتفيد نتائج انتاج الحبوب والقش في جدول (1) والاشكال (1,2) بانخفاض معدل انتاج الحبوب بنسبة 80% من 8.1 ط\هـ الي 1.58 ط/هـ وانتاج القش 78% من 13.2 الي 2.9 ط/هـ مع تباين ونسب انخفاض الإنتاج بين الأصناف وهذا راجع الى اختلاف هذه الأصناف من الناحية الوراثية في قدرتها على التحمل الجفاف.

نتائج بقية المشاهدات (جدول2 و3) تظهر نفس النمط في الانخفاض في المعدل العام والتحليل الإحصائي يؤكد معنوية نتائجها عند 1% او5% تحت الجفاف او الري ماعدا عدد الأيام الي النضج وذلك قد يكون راجع الى ارتفاع درجات الحرارة في نهاية الموسم مما دفع كل الأصناف الى النضج في وقت واحد تقريبا شكل (4) وكذلك ارتباطها بوعد الزراعة حيث كان موحد بين كل الأصناف (Aliواخرون 2010). المتوسط العام لعدد السنابل /م^2 انخفض بنسبة 56%، طول النبات انخفض بنسبة 46%، عدد الحبوب سنبلة بنسبة 44%، طول السنبلة بنسب 13% وطول الموسم قل اربعة ايام مع التباين في نسبة تأثر كل الأصناف في معاملة الجفاف مقارنة بمعاملة الري فالأصناف الأقل تأثرا وانخفاضا في الإنتاج هي الأصناف الأقل تأثرا في اغلبها

وبالنظر الي نسبة انخفاض انتاج الحبوب لكل صنف في معاملة الجفاف نلاحظ بأن الصنف الصلب STK، والصنفين الطريين شام6 وأرونا الأعلى انتاجا للحبوب في معاملة لجفاف و الأقل تأثرا نسبياً بالجفاف يليهما الصنف نك سويس ثم الصنف Vee وأن الأصناف بحوث 208, سخا , هي الأكثر تأثرا وانخفاضا في الانتاج تحت ظروف الجفاف في التجربة. نستخلص من ذلك ان الأصناف موضوع التجربة يمكن ترتيبها في مجموعات:

1- عالية المقاومة والتحمل و الأعلى انتاجا تحت ظروف الجفاف الشديد وهي شام6 , ارونا , والصنف الصلبSTK
2- متوسطة المقاومة والتحمل للجفاف الشديد وهيVee , نك سويس .
3- قليلة المقاومة والتحمل Gdoves, مرجاوي, اشطار, كاسي , بني سويف و اكسبريس.
4- ضعيفة او غير المقاومة للجفاف الشديد وتشمل سخا وبحوث 208.

المراجع

1. المكتب الاستشاري للدراسات الاقتصادية -بنغازي (1997) المخطط العام المحدث لاستثمار مياه المرحلة الأولي من النهر الصناعي. الجزء الأول منظومة أجدابيا – بنغازي (صفحة 121- الري) تنفيذ.

2. . شويلة (1997) أسس التجارب الزراعية (تصميم – تحليل – تطبيق) الطبعة الأولي كلية الزراعة - الإدارة العامة للمكتبات و النشر – جامعة سبها – ليبيا

3. Ali, M. A., Ali, M., Sattar, M., & Ali, L. (2010). Sowing date effect on yield of different wheat varieties. J Agric Res, 48, 157-162. ISO 690

4. Blum, A. (1999) Toward Standard Assays of drought resistance in crop plants, the volcano center. CIMMYT workshop on molecular approaches for the genetic improvement of cereals for stable production in water limited environments. WWW.cimmyt.org/ABC/map/research_tool_result/wsmolecular/ workshopmolecularl/wsdroughtTwards.htm-43k

5. Fisher, R. A., and D. Byerlee. "Trends of wheat production in the warmer areas: major issues and economic considerations." 3. International Conference on Wheat for the Nontraditional Warm Areas, Foz do Iguacu (Brazil), 29 Jul-3 Aug 1990. CIMMYT, 1990.

6. Reynolds, M. Skovmand, B. Trethowan, R. Pfeiffer, W. (1999) Evaluating conceptual model for drought tolerance. Wheat program CIMMYT, September 1999.