المملكة العربية السعودية

وزارة الشئون البلدية والقروية

مشروع دراسة

آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية

التقرير النهائي

إعداد

معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية

جامعة الملك سعود

مقدم إلى

وزارة الشئون البلدية والقروية

وكالة الوزارة للشئون البلدية

الإدارة العامة لصحة البيئة

(١٤٢٢/٢/١هـ - ١٤٢٥/١/٣٠هـ)

معهد
الأمير عبدالله
للبحوث والدراسات الاستشارية
PRINCE ABDULLAH RESEARCH & CONSULTING INSTITUTE
PARCI

مشروع دراسة
آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية

التقرير النهائي

إعداد

معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية

أ.د. حسن بن عبدالله القحطاني

أ.د. حمزة محمد أبوطربوش د. مسفر محمد الدقل د. إبراهيم عبدالرحمن الشدي

د. خالد عبدالعزيز علام د. محمد جمال الدين الزيني د. مصطفى عبده قاسم

أ.د. ضيف الله هادي الراجحي د. محمد عبدالله الفواز د. حمد عبدالرحمن الكنهل

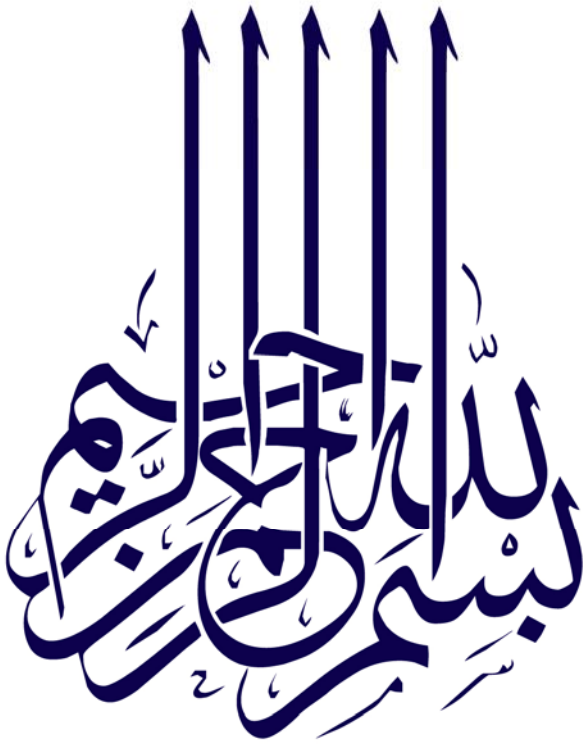
مقدم إلى

وزارة الشئون البلدية و القروية

وكالة الوزارة للشئون البلدية

الإدارة العامة لصحة البيئة

(١٤٢٢/٢/١ - ١٤٢٥/١/٣٠)


بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

الموضـــــــوع	الصفحة

الموضـــــــوع	الصفحة

الموضـــــــوع	الصفحة

بطاقة المشروع

الجهـــــة	:	وزارة الشئون البلدية والقروية
رقم المشروع	:	١٩/١/٢٣١/٠٠/٠٠/٤
قيمة المشروع الإجمالية	:	٢,٦٥٠,٠٠٠ريال
الاستشاري	:	معهـد الأمير عبدالله للبحـوث والـدراسـات الاستشارية – جامعة الملك سعود
مدير المشروع	:	أ.د. حسن بن عبدالله القحطاني- قسم علوم الأغذية والتغذية – جامعة الملك سعود.
فريق العمل	:	مستشارون من جامعة الملك سعود، فنيون متفرغون، منسوبي مختبرات الإدارة العامة لصحة البيئة بوزارة الشئون البلدية والقروية
تاريخ توقيع العقد:	:	١٤٢٢/١/١٧هـ
تاريخ استلام المشروع وبدء التنفيذ	:	١٤٢٢/١/٣٠هـ
مدة تنفيذ المشروع	:	٣٦ شهراً (١٠٨٠ يوماً)
مقر التنفيذ	:	مختبرات الإدارة العامة لصحة البيئة، وكالة الوزارة للشئون البلدية - الرياض

مقدمة

يحتل مشروع تلوث المنتجات الزراعية والغذائية بالملوثات المختلفة من مبيدات وسموم فطرية وملوثات بكتيرية ومعادن ثقيلة وغيرها أهمية بالغة على المستوى المحلي والعالمي لما لهذه الملوثات من آثار ضارة على صحة الإنسان والبيئة معاً، وأشارت الكثير من الدراسات عن علاقة هذه الملوثات وخاصة تلك المركبات عالية الثباتية أو التي لا يتم هدمها بسـهولة بالكثير من الأمراض المستعصية على المدى الطويل مما جعل المنظمات الدولية مثل منظمة الزراعة والأغذية ومنظمة الصحة العالمية وغيرها من الهيئات والمؤسسات المعنية بحماية المستهلك تركز على فرض الرقابة الصارمة على تطبيق المواصفات المحددة لمستويات متبقيات هذه الملوثات في غذاء الإنسان أو في الأعلاف الحيوانية ليس فقط على مستوى الأسواق المحلية ولكن أيضاً على مستوى التبادل التجاري وتصدير المنتجات الغذائية والزراعية بين الدول المستوردة والمصدرة. وقد شرعت الكثير من الدول في دعم وتشجيع الأبحاث ذات العلاقة بمدى وجود هذه الملوثات وحدودها في المنتجات المختلفة وما هذه الدراسة الحالية إلا مثال على اهتمام وحرص حكومة خادم الحرمين الشريفين ممثلة في وزارة الشؤون البلدية والقروية، وبتوجيه ومتابعة صاحب السمو الملكي وزير الشؤون البلدية والقروية، على حماية صحة المستهلك وتكريس مفهوم حماية البيئة المحلية لتكون جنباً إلى جنب مع التوسع الهائل في استخدام المبيدات بجميع أنواعها والتبادل التجاري والتطور السريع في القطاعات الزراعية والصناعة الغذائية.

تسلّم الاستشاري (معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية– جامعة الملك سعود) المشروع رسمياً بتاريخ ١٤٢٢/١/٣٠هـ. يتكون المشروع كما أشارت إليه كراسة الدراسة من خمس مراحل: مرحلة الإعداد وجمع البيانات، مرحلة تحليل المعلومات، مرحلة تنفيذ الدراسة، مرحلة إعداد مسودة نتائج الدراسة، مرحلة إعداد الدراسة بصيغتها النهائية. تضمنت المرحلة الأولى جمع المادة العلمية وحصر إمكانات مختبرات صحة البيئة من أجهزة ومعدات، وتحديد الكوادر البشرية. وفي المرحلة الثانية (تحليل المعلومات) تم التعاقد مع كوادر بشرية من داخل وخارج المملكة وحصر المستلزمات والتعرف على حالة الأجهزة والمعدات وتشكيل أربع مجموعات فرق عمل (مجموعة المبيدات، مجموعة الملوثات البكتيرية، مجموعة السموم الفطرية، مجموعة الكيمياء). تم وضع التصميم التجريبي الإحصائي للمسح الميداني وتحديد جدول زمني تفصيلي للمرحلة الثالثة (المرحلة التنفيذية) واقتراح برنامج التدريب الميداني بشقيه النظري والعملي.

نُفذ المشروع ولله الحمد وفقاً للجدول الزمني المعد في المرحلة التنفيذية وتضافرت جهود أعضاء الفريق من مستشارين من جامعة الملك سعود ومستشارين من وزارة الشؤون البلدية والقروية

والفنيين المتعاقدين في المشروع والفنيين من مختبرات الإدارة العامة لصحة البيئة وأشرف إدارياً وفنياً على تنفيذ المراحل المختلفة مدير المشروع ورئيس الفريق الأستاذ الدكتور/ حسن بن عبدالله القحطاني ومدير عام الإدارة العامة لصحة البيئة الأستاذ/ أحمد حسن النعيم ومدير إدارة المختبرات المنسق العام للمشروع الأستاذ/ عبدالحكيم سليمان الجبير والدكتور/ إبراهيم عبدالله العريفي من مختبرات صحة البيئة.

أن معهد الأمير عبد الله للبحوث والدراسات الاستشارية ممثلاً بفريق العمل وهو يقدم هذا التقرير الشامل عن ما تم إنجازه في ضوء الأهداف المحددة يأمل أن يكون قد وفق في تنفيذ هذا المشروع وأن تكون نتائجه عوناً للمسئولين المعنيين في اتخاذ القرارات المناسبة وذات فائدة علمية للمهتمين بقضايا التلوث الغذائي في بلادنا الطيبة.

والله نسأل أن يسدد خطانا لما فيه الخير،،

الفريق البحثي من معهد الأمير عبد الله للبحوث والدراسات الاستشارية

شكر وتقدير

يتقدم معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية بجامعة الملك سعود بجزيل الشكر والتقدير والامتنان إلى مقام وزارة الشؤون البلدية والقروية وعلى رأسها صاحب السمو الملكي وزير الشؤون البلدية والقروية الأمير/ متعب بن عبد العزيز آل سعود، على اختيارهم لجامعة الملك سعود لتنفيذ هذا المشروع والشكر لجميع منسوبي الوزارة على جهودهم المميزة في تذليل كافة الصعوبات والمعوقات ونخص بالتقدير كل من وكيل وزارة الشؤون البلدية والقروية للشؤون الفنية سابقاً والمشرف العام على مكتب سمو الوزير حالياً المهندس عبد الرحمن بن محمد الدهمش ووكيل الوزارة للشؤون البلدية المهندس محمد بن علي آل الشيخ ووكيل الوزارة المساعد للشؤون البلدية سابقاً ومدير عام الإدارة العامة لصحة البيئة سابقاً الأستاذ محمد العيسى ووكيل الوزارة المساعد حالياً الأستاذ عبد الرحمن بن عبد المحسن المنصور ومدير عام الإدارة العامة لصحة البيئة سابقاً الأستاذ أحمد بن حسن النعيم ومدير مختبرات صحة البيئة الأستاذ عبد الحكيم بن سليمان الجبير. والشكر موصولاً لسعادة الدكتور إبراهيم بن عبد الله العريفي والأستاذ يحيى الحقيل والأستاذ سعود المساعد والأستاذ محمد القرني والأستاذ محمد سبران عسيرى والأستاذ زهير الجشي والأستاذ ناصر المجلي والأستاذ شاهر البقمي والأستاذ خالد الحماد (رحمه الله) وكافة زملائه في الإدارة العامة لصحة البيئة بالوزارة وإلى مستشاري الوزارة كل من الأستاذ الدكتورعلى الدهيمان والأستاذ الدكتور عمر العطاس لدعمهم وملاحظاتهم العلمية القيمة.

يتقدم المعهد أيضاً بجزيل الشكر للجهات الأخرى داخل وخارج مدينة الرياض مثل أمانة مدينة الرياض (الأستاذ محمد بن عبد العزيز الناصر وزملائه المراقبين الصحيين والمشرفين على الأسواق) ووزارة الزراعة (مدير عام الزراعة بمنطقة الرياض سابقاً ووكيل الوزارة للثروة الحيوانية حالياً الأستاذ محمد بن عبدالله الشيحه ومدراء فروع الوزارة بمنطقة الرياض) ووزارة الماء والكهرباء وفروعها المختلفة في مناطق المملكة ورؤساء البلديات في مناطق المملكة المختلفة على جهودهم وتعاونهم في جمع العينات وإرسالها إلى المختبرات في الرياض.

كما يشكر المعهد جميع منسوبي جامعة الملك سعود ويخص بالتقدير كل من سعادة عميد كلية علوم الأغذية والزراعة سابقاً الأستاذ الدكتور أحمد بن سعد الحازمي والعميد حالياً الأستاذ الدكتور عبدالله بن عبد الرحمن السعدون ووكيل الكلية للشئون الأكاديمية الدكتور فهد بن ناصر البركة ووكيل الكلية للشئون الإدارية الدكتور عبد العزيز بن رابح الحربي ورئيس قسم علوم الأغذية والتغذية الأستاذ الدكتور عبد الرحمن بن صالح الخليفة على دعمهم وتشجيعهم طول مدة تنفيذ البحث.

كما يهنيء المعهد فريق العمل على إنجاز مشروع هذه الدراسة ويتقدم بجزيل الشكر لمدير المشروع الأستاذ الدكتور حسن بن عبد الله القحطاني على إدارته الفعّالة وتفانيه في أداء هذه المهمة العلمية الوطنية ولرؤساء مجموعات العمل الأستاذ الدكتور ضيف الله بن هادي الراجحي والأستاذ الدكتور حمزه بن محمد ابوطربوش والدكتور مسفر بن محمد الدقل والدكتور محمد بن عبد الله الفواز ولأعضاء فريق العمل الدكتور إبراهيم بن عبد الرحمن الشدي والدكتور مصطفى بن عبده قاسم والدكتور حمد بن عبد الرحمن الكنهل وللمتعاقدون المتفرغون الدكتور خالد عبد العزيز محمد علام والدكتور محمد جمال الدين إبراهيم الزيني والدكتور محمد عبد الخالق والأستاذ محمد عبدالغفور ذاكر والأستاذ محمد طه محمد والأستاذ شافي محمد حمود الخنفري ومنسوبي قسم علوم الأغذية والتغذية بجامعة الملك سعود، الدكتور محمد آصف أحمد والأستاذ إسماعيل الشايب والأستاذ مروان يوسف صالح والأستاذ يوسف أحمد إبراهيم والأستاذ أبوبكر الهادي أبوبكر، وجميع من ساهم في إنجاز هذا المشروع.

عميد معهد الأمير عبد الله للبحوث والدراسات الاستشارية

الأستاذ الدكتور/ عبد الرحمن بن يوسف العالي

ملخص النتائج

يهدف مشروع الدراسة إلى معرفة مستويات التلوث الكيميائي والميكروبيولوجي في منتجات غذائية مختارة محلية ومستوردة ومن مصادر مختلفة ومقارنة هذه المستويات بتلك المدرجة في المواصفات القياسية السعودية أو المواصفات الدولية مثل لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus أو مواصفات دول أخرى. لقد بدأت المرحلة التنفيذية الفعلية للمشروع بتاريخ ١٤٢٣/١/١هـ واستمرت حتى ١٤٢٥/٤/٨هـ. يعرض هذا الملخص أهم النتائج المتحصل عليها (الأشكال المرفقة من ١ – ١٨) كما يلي:

أولاً: المبيدات

١ - الخضروات والفواكه من أسواق مدينة الرياض:

تم تحليل ٥٢٩ عينة من ٤٠ نوع من الخضروات الطازجة و ٢٦ نوع من الفاكهه الطازجة (محلية ومستوردة). شملت الخضروات الورقية (١٣٤ عينة) [الخس، السبانخ، الملوخية، الكرنب، البقدونس، الجرجير، النعناع، الرجلة، السلق، الكرات، الشبت، الفجل (أوراق وجذور) والكزبره السلجم، الحبق، البصل الأخضر] والخضروات غير الورقية (١٩٦ عينة) [الخيار، الطماطم، البطاطس، الفاصوليا، الجزر، البامية، الفلفل الحار، الفلفل البارد، الباذنجان الأبيض، الباذنجان الرومي، البصل، الكربلا، الزنقا، القثاء، القرنبيط (الزهره)، اللفت، الثوم، الزنجبيل، الفول، البطاطا، القرع، الكوسه، الذرة الشامية]. شملت عينات الفاكهة المحلية والمستوردة (١٩٩ عينة) البرتقال، اليوسفي، النارنج، الليمون، العنب، الرمان، القشطة، الكاكا، التمور بأصنافها المختلفة، الخوخ، الموز، الكمثرى، التفاح، الجوافه، المشمش، المانجو، الكرز، التين البرشومي، الجريب فروت، الأناناس، الكيوي، البرقوق، الشمام، البطيخ، التين الشوكي، وجوز الهند. جمعت العينات المحلية من أسواق الخضروات والفواكه بمدينة الرياض (العزيزية، عتيقه، الشمال) بالإضافة إلى عينات جمعت مباشرة من مزارع حول مدينة الرياض من مناطق العيينة والجبيلة والعمارية والدرعية وعرقة والحاير وطريق الرياض الخرج. كانت مصادر العينات المحلية الواردة إلى الأسواق من مناطق الرياض والقصيم وتبوك والطائف وحائل والإحساء ومكة المكرمة والمدينة المنورة والجوف وجازان ونجران. أما مصادر العينات المستوردة فكانت من عدة دول حول العالم (سوريا، لبنان، اليونان، مصر، الفلبين، شيلي، تركيا، جنوب أفريقيا، اليمن، إيران، الهند، استراليا، تونس، الصين، سيريلانكا، ارجواي، فرنسا، ونيوزلندا) وقد وصلت المملكة براً أو بحراً أو جواً،

وجمعت جميع العينات خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦هـ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩هـ في مواسم الصيف والخريف والشتاء والربيع حسب توفر المنتجات من داخل أو خارج المملكة.

أشارت نتائج الدراسة المتحصل عليها وبصفة عامة إلى تواجد متبقيات بعض المبيدات مجال الدراسة والبحث والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة باختلاف نمط المبيد المكتشف، نوع المحصول المختبر وكذلك موسم وموعد أخذ العينة. فلقد تم الكشف عن أربعين مبيداً من أهم مبيدات الآفات المستخدمة بكثرة في مكافحة أهم الحشرات الاقتصادية في الخضروات والفواكه وخصوصاً تلك المبيدات ذات الأثر المتبقي الطويل. وقد أظهرت النتائج أن متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر لجميع المواسم بلغت نسبة ٧٢,٩٧% في حين شكلت العينات الملوثة بآثار من متبقيات المبيدات نسبة ٢٤,٩٥%، كما أظهرت النتائج أن نسبة ٢,٠٨% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة كانت متجاوزة للحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة من قبل منظمتي الأغذية والزراعة FAO وكذا الصحة العالمية WHO.

وفي العينات المختبرة في الموسم الصيفي (١٤٢٣/٣/٢٦هـ وحتى ١٤٢٣/٦/٢٦هـ) كانت نسبة العينات الملوثة بمتبقيات المبيدات في الخضروات المحلية (٤٠% من مجموع العينات المختبرة) أعلى من الفاكهة المحلية (١٤,٢٩%)، كما أظهرت عينات الفاكهة سواء محلية أو مستوردة أقل نسبة (٢٥%) تلوث بمتبقيات المبيدات تليها الخضروات الورقية (٣٣,٣%) ثم الخضروات غير الورقية (٤٢,٤%). تواجدت آثار متبقيات المبيدات سواء كانت [حشرية (جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان - دايمثويت - كلوربيريفوس ميثيل - مالاثيون - بيريميفوس ميثيل - ترأي كلورفون - لمبادا سيهالوثرين - ألدرين) أو أكاروسية (تترادیفون - ديكوفول - كلوروبينزيلليت) أو فطرية (فينكلوزولين - سيبروكونازول - ميتالكسيل) أو حشائش (ميتربيوزين - سيمازين - أترازين)] والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية الهامة سواء كانت [مركبات كلورينية عضوية (جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان - ألدرين - ديكوفول - كلوروبينزيلليت) أو مركبات فسفورية عضوية (دايمثويت - كلوربيريفوس ميثيل - مالاثيون - بيريميفوس ميثيل – ترأي كلورفون) أو مركبات بيرثريدية عضوية مصنعة (لمبادا سيهالوثرين) أو مركبات الكبريت العضوية (تترادیفون) أو مركبات النيتروجين العضوية (فينكلوزولين- ميتالكسيل) أومركبات الترأي أزول (سيبروكونازول) أو مركبات التريازين (سيمازين - أترازين) وأخيراً مركبات التريازينون (ميتربيوزين)] تركيزات بلغت [(٠,٠٦٤ – ٠,٠١٣ – ٠,٠٠٦ – ٠,٠١٣)، (٠,٠١ – ٠,٠٤٩ – ٠,٠١٣ – ٠,٤٨٦ – ٠,٠١٧)، (٠,٠٢٩)، (٠,٠٩٣)، (٠,٠١٢ – ٠,٠٠٦)، (٠,٠٠٧)، (٠,٠٠٩ – ٠,٠١٢) وأخيراً (٠,٠١٣) جزء في المليون] على الترتيب لمجاميع المركبات السابقة الذكر على الترتيب. وقد

تواجدت هذه المستويات بصفة عامة ضمن الحدود المسموح بها دولياً ومحلياً والتي أقرتها منظمتي الصحة العالمية والأغذية والزراعة WHO / FAO (Codex Alimentarius Commission, 1998) والمواصفات القياسية الخليجية (٢٠٠٠) مع وجود استثناء واحد فقط وهو تواجد المبيد الحشري الفسفوري العضوي (البيريميفوس ميثيل) بتركيز (١,١٠٢ جزء في المليون) أعلى من الحدود المسموح بتواجدها (٠,٠٥ جزء في المليون) وذلك على درنات البطاطس المختبرة من حائل. وكذلك فلفل مستورد من سوريا تجاوز المبيد تترادیفون (٠,١٠٥ جزء في المليون) الحدود القصوى المسموح بها (صفر جزء في المليون).

كانت نسبة العينات المكتشف بها متبقيات مبيدات في موسم الخريف (١٤٢٣/٦/٢٨هـ وحتى ١٤٢٣/٩/١٩هـ) ٣١,٨-٣٨,٢% في الخضروات غير الورقية، ٢٥,٤-٢٦,١% في الفاكهة، ٢٠,١-٢٦,٦% في الخضروات الورقية وكانت معظم المبيدات المكتشفة تتبع مجموعة المبيدات الفسفورية العضوية حيث تواجد المبيد الحشري المالاثيون على عينات كل من الملفوف، البقدونس، الخيار، البطاطس، الفاصوليا الخضراء، الليمون، التمر واليوسفي بمتوسط تركيزات بلغت ٠,٧٢٠، ٠,٩٢٧، ٠,٥٦٣، ٠,٥٢٣، ٠,٦٦٦، ٠,١٤٣، ٠,١٧١ و١,٠٢٨ جزء في المليون للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب، كما تواجد أيضاً المبيد الحشري البيريميفوس ميثيل على ثمار الطماطم بمتوسط تركيز ٠,٠٩٢ جزء في المليون. وعلى الجانب الآخر تواجدت آثار من متبقيات بعض المبيدات تنتمي إلى مجاميع كيميائية أخرى متنوعة حيث تواجد المبيد الحشري الكرباماتي العضوي "الكاربارىل" على درنات البطاطس بمتوسط تركيز ٠,٠١٧ جزء في المليون كما تواجد أيضاً المبيد الأكاروسي الكلورينى العضوي "الديكوفول" على ثمار الليمون بمتوسط تركيز ٠,١٠٢ جزء في المليون وكذلك أيضاً المبيد الأكاروسي الكبريتي العضوي "التترادیفون" على ثمار كل من الطماطم والتفاح بمتوسط تركيز ٠,٤٨١ و٠,٠٤٣ جزء في المليون على الترتيب، وأخيراً المبيد الفطري "التريادیميفون" التابع لمجموعة الترأي أزول العضوية وذلك على ثمار الطماطم بمتوسط تركيز ٠,٠١٥ جزء في المليون. وما هو جدير بالإشارة تواجد هذه المتبقيات بمستويات مختلفة من التركيزات كانت معظمها وبصفة عامة ضمن الحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المعنية المختصة مع وجود بعض الاستثناءات القليلة وهى تواجد كل من المبيد الحشري الفسفوري العضوي "المالاثيون" على ثمار الخيار من الخرج ودرنات البطاطس من حائل بمتوسط تركيزات ٠,٧٢٠ و٠,٩٢٧ جزء في المليون على الترتيب أعلى من الحدود المسموح بتواجدها على تلك المحاصيل وهى (٠,٥ جزء في المليون) وكذلك المبيد الأكاروسي الكبريتي العضوي "التترادیفون" على ثمار الطماطم مستوردة من سوريا بمتوسط تركيز ٠,٤٨١ جزء في المليون في حين الحدود المسموح بتواجدها هي (صفر جزء في المليون).

تجدر الإشارة إلى ارتفاع تكرارية نسب العينات الموجبة والملوثة ببقايا المبيدات في فصل الصيف (٣٢,٩٥%) مقارنة بفصل الخريف (٢٦,٦٧%).

في الموسم الصيفي (١٤٢٤/٣/٢٦هـ وحتى ١٤٢٤/٦/٢٦هـ) كانت عينات الخضروات غير الورقية محلية أو مستوردة من أكثر العينات تلوثاً بمتبقيات المبيدات تليها عينات الخضروات الورقية ثم عينات الفاكهة المحلية والمستوردة (٤٤,٢٣%، ٣٥,٧١%، ٣٢,٩٥% على الترتيب من اجمالي العينات المحللة). كانت تركيزات المبيدات المكتشفة بصفة عامة ضمن الحدود المسموح بها مع بعض الاستثناءات المتمثلة في تواجد المبيد الأكاروسي الكبريتي العضوي (التترادیفون) على الفلفل الأخضر البارد من الخرج (٠,٠٢٢ جزء في المليون) وكذلك المبيد الحشري الفوسفوري العضوي (المالاثيون) على الباذنجان الأبيض من ساجر (٠,٥٢٧ جزء في المليون) وكلاهما أعلى من الحدود القصوى المسموح بها (صفر جزء في المليون للتترادیفون، ٠,٥ جزء في المليون للمالايثون).

متوسط تكرارية نسب العينات المكتشف بها متبقيات مبيدات في الموسم الخريفي (١٤٢٤/٦/٢٨هـ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩هـ) بلغت ١١,١%، ٣٠,٢٣%، ٣٢,٥٦% في الخضروات الورقية، وفي الفاكهة وفي الخضروات غير الورقية على الترتيب وقد كانت معظم المبيدات المكتشفة تنتمي إلى مجموعة المبيدات الفوسفورية العضوية وبعضها إلى مجموعة المبيدات الحشرية أو المبيدات الأكاروسية وقد تواجدت بصفة عامة ضمن الحدود المسموح بها عدا تواجد المبيد (أيبر بينفوس) على الفلفل الأخضر البارد المستورد من سوريا بتركيز ٠,٠٥٦ جزء في المليون وتلوث البطيخ المستورد من لبنان واليوسفي من اليمن وسوريا بآثار من مبيدي الحشائش (الاترازين والميتوبيوزين بتركيزات ٠,٠٣٣ و ٠,٠٢٦ جزء في المليون على الترتيب) وهذه المبيدات الثلاثة غير مسموح بتواجدها على تلك المحاصيل.

٢- الخضروات والفواكه من مزارع حول مدينة الرياض:

أشارت النتائج المتحصل عليها من تحليل عدد "**١٣٣**" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) وكذلك الفاكهة المحلية من مزارع حول مدينة الرياض (مناطق الحائر، والعيينة، والجبيلة، والدرعية، والعمارية، وعرقة، وطريق الرياض – الخرج) خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣ وحتى ١٤٢٤/٣/٢٤ والممثلة لموسمي الشتاء والربيع. بلغت نسبة العينات الملوثة بآثار من بقايا المبيدات المدروسة ٩,٨٥% من إجمالي العينات المختبرة، وعلى الجانب الأخر شكلت العينات المتجاوزة الحدود المسموح بتواجدها في العينات الملوثة نسبة ٠,٧٦% فقط من إجمالي العينات الكلية. كانت نسب تلوث كل من الخضر الورقية وغير الورقية ببقايا المبيدات المدروسة ٨,٦٤% و١١,١١%

من إجمالي العينات المأخوذة على الترتيب، في حين بلغت متوسط تكرارية العينات الخالية من متبقيات المبيدات مجال البحث والدراسة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر نسب ٩١,٣٦% و٨٨,٨٩% من إجمالي العينات على الترتيب.

أظهرت الخضروات (٨٣ عينة) التي جمعت من المزارع مباشرة في منطقتي الحائر والعيينة أثناء الموسم الشتوي (١٤٢٣/١٠/٢٣هـ وحتى ١٤٢٤/١/٤هـ) أن نسبة العينات الملوثة ١٢% لغير الورقية، 5,5% للورقية وكانت عينات منطقة العيينة أكثر تلوثاً بمتبقيات المبيدات (١١,٤%) مقارنة بعينات الحاير (٤,١%). تواجد المبيد الحشري الفسفوري العضوي "الدايمثويت" بتركيز ٠,٠١٧ جزء في المليون وكذلك مبيد الحشائش "الأترازين" التابع لمجموعة الترايازينات بآثار ضئيلة جداً قدرت ب ٠,٠٠٢ جزء في المليون وذلك على ثمار كل من الطماطم والفلفل الأخضر الحار والمأخوذة من مزارع منطقة الحائر على الترتيب. وعلى الجانب الأخر أظهرت نتائج تحليل عينات مزارع منطقة العيينة تواجد بقايا المبيدات الحشرية البيرثرويدية والفسفورية والكلورينية العضـوية "دلتامثرين، فينتروثيون وأينـدوسلفان II " على أوراق الخس بتركيزات ضئيلة قدرت بـ ٠,٠٢٧، ٠,٠٠٩ و٠,٠٣٢ جزء في المليون على الترتيب، كما تواجد المبيد الحشري الكلورينى العضوي " أيندوسلفان I" على أوراق النعناع بتركيز ضئيل قدر ب ٠,٠٢ جزء في المليون في حيت تواجد المبيد الحشري البيرثرويدى "سيبرمثرين" على البصل الأخضر بتركيز ٠,٢٠٧ جزء في المليون. وما هو جدير بالذكر أن آثار مخلفات المبيدات المكتشفة سواء كانت حشرية أو حشائشية والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية الهامة "كلورينية – بيرثرويدية – ترايازينات" كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بتواجدها على تلك المحاصيل والتي أقرتها المنظمات واللجان الدولية والمحلية المختصة مع وجود استثناء واحد وهو تواجد المبيد الحشري البيرثرويدي العضوي "سيبرمثرين" على البصل الأخضر من منطقة العيينية بتركيز ٠,٢٠٧ جزء في المليون في حين الحدود المسموح بتواجدها من هذا المبيد قدرت ب ٠,١ جزء في المليون والتي أقرتها الهيئات المعنية السابق ذكرها.

في الموسم الربيعي (١٤٢٤/١/٥هـ وحتى ١٤٢٤/٣/٢٤هـ) أظهرت العينات (٤٩ عينة) التي جمعت من المزارع مباشرة من منطقة الدرعية/عرقه ومنطقة طريق الرياض – الخرج أن الخضروات الورقية (١٦,٧%) أعلى في التلوث بمتبقيات المبيدات من الخضروات غير الورقية (١٠,٠%). كان مستوى تلوث عينات مزارع منطقة طريق الرياض الخرج ١٥,٧٩% من إجمالي عدد العينات المختبرة) وعينات مزارع منطقة الدرعية وعرقة ١٣,٣%. أظهر تحليل عينات مزارع منطقة الدرعية/عرقة تواجـد المبيد الحشري الفسفوري العضوي (المالاثيون) و(الديازينون) على أوراق (الخس، البقدونس) و (الشبت) بمتوسط تركيزات (جـزء في المليون)

قـدرت بـ (٠,١٧١، ٠,٤٩٤) و (٠,٠١) على الترتيب، كما تواجد المبيد الحشري الكلورينى العضوي (أيندوسلفان I) على أوراق السلق بتركيز ضئيل جداً قدر بـ (٠,٠٠٣) جزء في المليون. وعلى الجانب الأخر أظهرت نتائج تحليل عينات مزارع منطقة الخرج تواجد آثار من متبقيات بعض المبيدات على كل من (البامية)، (الباذنجان) و(الشمام) حيث تواجد المبيد الحشري/ الأكاروسى الكلورينى العضوي (أيندوسلفان I بتركيز ٠,٠١٣ جزء في المليون) وكذلك المبيد الحشري البيرثرويدى العضوي (السيبرمثرين بتركيز ٠,١٠٢ جزء في المليون) وأخيراً كل من المبيد الحشري الكلورينى العضوي وكذلك المبيد الفطري النيتروجيني العضوي (الهبتاكلور ايبوكسيد بتركيز ٠,٠٠٢ جزء في المليون، الميتالكسيل بتركيز ٠,٠٠٤ جزء في المليون) على المحاصيل السابقة الذكر على الترتيب. وما هو جدير بالذكر أن آثار متبقيات المبيدات المكتشفة سواء كانت كلورينية – فسفورية – بيرثرويدية أو نيتروجينية عضوية والتابعة لبعض المجاميع الوظيفية الهامة سواء كانت حشرية – أكاروسية أو فطرية كانت جميعها متواجدة ضمن الحدود المسموح بتواجدها على المحاصيل الملوثة بها والتي أقرتها الهيئات واللجان المعنية سواء كانت دولية أو محلية.

٣- المياه:

تم الكشف عن متبقيات المبيدات في ٣٢٣ عينة مياه من مصادر مختلفة جمعت خلال الثلاث قطاعات خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠هـ وحتى ١٤٢٥/١/٥هـ. شملت مصادر المياه: مياه معبأة، ومياه خزانات شبكات، ومياه آبار للشراب ومياه آبار زراعية غير صالحة للشرب. جمعت المياه المعبأة من أسواق مدينة الرياض وتمثل ٢٣ مصنعاً لتعبئة المياه (القصيم، نوفا، حياه، اللؤلؤة، زلال، نجران، المنهل، السعودية، الهدا، نساح، هنا، الشفا، أفنان، صفا، العزيزية، حلوه، الجنوب، معين، أروى، مزن، بيور، العيون، جيما) خلال الفترة من١٤٢٢/١٢/٢٠هـ وحتى ١٤٢٤/١٠/٢٢هـ. أما عينات خزانات الشبكات (٩٨ عينة) فقد تم جمعها من خزانات مصلحة المياه والصرف الصحي سابقاً (وزارة المياه والكهرباء حالياً) في مناطق الرياض والشرقية ومكة المكرمة والمدينة المنورة والقصيم والباحة وعسير ونجران وتبوك. جمعت عينات مياه آبار الشرب (١٦٥ عينة) من جميع مناطق المملكة الإدارية (الرياض والشرقية ومكة المكرمة والمدينة المنورة والباحة وعسير ونجران وجازان وتبوك وحائل والحدود الشمالية والقصيم والجوف (وهي الآبار التي تشرف عليها وزارة الشئون البلدية والقروية فقط) خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠هـ وحتى ١٤٢٥/١/٥هـ. أما عينات مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب (٣٧ عينة) فقد تم تحليلها بناء على اقتراح الإدارة العامة لصحة البيئة بوزارة الشئون البلدية والقروية وقد تم جمعها من مزارع حول مدينة الرياض من مناطق العيينة والجبيلة والعمارية والدرعية وعرقة والحائر وطريق

الرياض- الخرج وهي نفس المزارع التي تم جمعت منها عينات الخضروات والفواكه وكانت خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/١٩هـ وحتى ١٤٢٤/٣/٥هـ.

أشارت النتائج إلى أن معظم عينات المياه تقريباً خالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر والاستكشاف وتحت حدود الكشف والتقدير مع وجود بعض العينات الملوثة بمستويات مختلفة من مبيدات الآفات (خاصة تلك المبيدات المنتمية لبعض المجاميع الكيميائية ذات الثبات العالي) تبعاً لنوع المبيد المكتشف ومصدر المياه المختبرة وكذلك مكان أخذ العينة في حين لم يظهر وقت أخذ العينة (الموسم) دور هام ومؤثر في هذا الصدد. بلغت نسبة عينات مياه الشرب المعبأة المكتشف بها المبيدات ٤,٣٥% فقط من اجمالي عينات المياه المعبأة ولم توجد إلا آثار بسيطة من متبقي المبيد الكلوريني الحشري العضوي (المشابه جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان) والمعروف تجارياً باسم (الليندين) حيث تواجد في عينة مياه مصنع الجنوب بتركيز ٠,٠٠٠٢ جزء في المليون وهذا أقل من الحدود القصوى المسموح بتواجدها في مياه الشرب (WHO, 1984 ، ٠,٠٠٢ جزء في المليون).

احتوت عينات مياه خزانات الشبكات على تركيزات ضئيلة جداً من متبقيات المبيد الكلورينى الحشرى الألدرين وكذا الجاما هكسا كلوروسيكلوهكسان (الليندين) وأيضاً مبيد الحشائش الأيسوبروترون والمبيد الفطري الميتالكسيل في بعض العينات المختبرة وبمتوسط تركيزات قدرت ب ٠,٥٨، ٠,٦٥، ٠,٤٧ و٠.٦٠ جزء في البليون على الترتيب، وقد تراوحت قيم المتبقيات في العينات الموجبة بين ٠,٤٥ – ٠,٧٠ (الألدرين)، ٠,٤٠ – ٠,٩٠ (الليندين)، ٠,٣٤ – ٠,٦٨ (الأيسوبروترون) وأخيراً ٠,٢٠ – ٠,٨٠ جزء في البليون (الميتالكسيل)، وقد تواجدت هذه المبيدات في ١,٠٢% (الألدرين، الليندين والميتالكسيل)، ٣,٠٦% (الأيسوبروترون) من إجمالي العينات المتحصل عليها. كما أشارت النتائج أيضاً إلى تواجد بعض المبيدات الحشرية الفسفورية (الديازينون، الكلوربيريفوس-ميثيل) وكذلك البيرثرويدية (السيبرمثرين) بمتوسط تركيزات قدرت بـ (٠,٠٠٤، ٠,٠٠٥) و (٠,٠٠٤) جزء في المليون على الترتيب، وبنسبة تواجد بلغت ١,٠٢% من إجمالي العينات المتحصل عليها. وما هو جدير بالذكر وجود علاقة واضحة بين متوسط تكرارية العينات الموجبة والملوثة ببقايا المبيدات المكتشفة ومكان أخذ العينة، حيث بلغت النسب ٧,٦٩%، و١٢,٥٠%، ٤٢,٨٦%، و٣٣,٣٣%، ١٣,٣٣% و١٣,٧٩% في كل من عينات الرياض، وعسير، والمنطقة الشرقية، والمنطقة الغربية (مكة)، والمدينة المنورة، وجازان على الترتيب، وعلى الجانب الأخر أظهرت عينات مياه شبكات القصيم، وتبوك، والمنطقة الشمالية، والجوف، والباحة، ونجران وأخيراً حائل خلوها من متبقيات المبيدات تحت حدود الكشف والتقدير. وبصفة عامة فقد بلغت متوسط تكرارية العينات الموجبة المتحصل عليها من **١٣** منطقة ممثلة للمملكة العربية السعودية نسبة **٩,٥٠%** من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة.

ويمكن القول أخيراً بأن معظم العينات المتحصل عليها كانت بصفة عامة خالية من متبقيات بعض المبيدات مجال الدراسة والبحث مع بعض الاستثناءات القليلة لبعض العينات التي احتوت مستويات مختلفة من متبقيات بعض المبيدات لكنها كانت ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب والتي أقرتها منظمة الصحة العالمية **WHO**.

تباين محتوى متبقيات ونوع المبيدات في مياه آبار الشرب في مناطق المملكة المختلفة وكان لمكان أخذ العينة دور هام ومؤثر في ذلك. فلقد بلغت نسب تكرارية العينات الموجبة ١٤,٢٩%، ١٦,٦٦%، و٢٢,٢٢%، ٢٠,٠٠%، ١٦,٦٧%، ١٠,٣٤%، ٢٠,٠٠%، ١٦,٦٧%، و٣٣,٣٣%، ٢١,٦٢% و١٨,١٨% بكل من مناطق الرياض، وعسير، والشرقية، والقصيم، ومكة المكرمة، والمدينة المنورة، وتبوك، والجوف، والباحة، وجازان وحائل على الترتيب، وعلى الجانب الأخر أظهرت مياه آبار نجران خلوها من متبقيات المبيدات مجال البحث والدراسة تحت حدود الكشف والتقدير. وبصفة عامة فقد بلغ متوسط تكرارية العينات المكتشف بها المبيدات من **١٢** منطقة في المملكة العربية السعودية نسبة **١٧,٥٠%** من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة. وما هو جدير بالذكر أن متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية والتي تتميز بالثبات البيئي العالي شكلت نسبة عالية من الملوثات المكتشفة وبمعظم المواقع المختبرة، حيث تواجدت آثار ضئيلة جداً من متبقيات الآلدرين، الديكوفول، الجاما هكسا كلوروسيكلوهكسان (ليندين)، بارا- بارا ددأي، الفا كلوردان، الأيندوسلفان I، الأيندوسلفان II، التريكلورفون، الهبتاكلور والهبتاكلور ايبوكسيد بمتوسط تركيزات قدرت ب ٠,٢٦، ٠,٤٤، ٠,٧٣.،٠,١٠، ٠,٥٠، ٢,٧٠، ٢١، ١,٢٠، ٠,٦٠و٠,٤٠جزء في البليون (**bbp**) على الترتيب. كما أشارت النتائج أيضاً إلى تواجد آثار من متبقيات بعض المبيدات الأخرى والتي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية الهامة تشكل النسبة المنخفضة من حيث التواجد وقد يرجع ذلك إلى قلة ثبات وتحطم معظم مركبات هذه المجاميع بفعل التحلل الضوئي الكيميائي لها وكذلك التحلل المائي والتحلل الميكروبي بمساعدة درجات الحرارة، حيث تواجدت متبقيات مبيد الحشائش [(الأيسوبروترون) التابع لمجموعة اليوريا الاستبدالية و(الآترازين) التابع لمجموعة الترأي أزين]، المبيدات الفطرية [(التولكلوفوس- ميثيل) الفسفوري العضوي، (التريااديميفون والسيبروكونازول) التابعة لمجموعة الترأي أزول، (الكاربوكسين والميتالكسيل) التابعة لمجموعة المركبات النيتروجينية العضوية]، المبيدات الحشرية [(الدايمثويت، المالاثيون والديازينون) الفسفورية العضوية، (السيبرمثرين، الدلتامثرين والمبادا- سيهالوثرين) والتابعة لمجموعة المركبات البيرثرويدية العضوية] بمتوسط تركيزات بلغت ٠,٩، ١,١، ٠,٤، ٠,١٥، ٢,٠،، ٠,٤، ٣,٤، ٨,٠٠، ٤١، ٢٦، ٥,٠٠، ١٣ و١٠ جزء في البليون للمبيدات السابقة الذكر على الترتيب. وما هو جدير بالذكر أن معظم الملوثات المكتشفة من متبقيات بعض المبيدات

كانت ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب والتي أقرتها منظمة الصحة العالمية (1984) **WHO**.

أظهرت معظم عينات مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب تركيزات منخفضة جداً من متبقيات المبيدات وحيث لا توجد مواصفة قياسية تحدد متبقيات المبيدات في المياه غير الصالحة للشرب (الزراعية) فقد تم مقارنتها بمواصفات مياه الشرب غير المعبأة (WHO, 1984) رغم كونها مياه ري غير صالحة للشرب ولكن مع ذلك فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها. لقد وجدت بعض المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية الهامة بتركيزات ضئيلة جداً (جزء في المليون) حيث تم الكشف عن مركبات [أيندوسلفان II (٠,٠١٩)، أيسوبيروترون (٠,٠١٠)]، [هبتاكلور أيبوكسيد (٠,٠٠٠٢)، أيندوسلفانI (٠,٠٠٢) والدلتامثرين (٠,٠٠٥)] و [تولكلوفوس ميثيل (٠,٠٠٥)] لعينات مياه المزارع المشار إليها سابقاً على الترتيب. كما أظهرت نتائج الكشف والتقدير عدم تواجد عدد كبير من المبيدات الشائعة الاستخدام وأيضاً التي تتميز بثبات بيئي عالي محل الدراسة والبحث تحت حدود كشف ٠,٠٠١ جزء في المليون. كانت عينات المياه من مزارع الحائر أقل تكرارية للعينات المكتشف بها المبيدات يليها مزارع العينية ثم مزارع الدرعية/ عرقة وأخيراً مزارع طريق الرياض-الخرج حيث بلغت النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة (المكتشف بها المبيدات) ٨,٣٣، ١٤,٢٩، ١٥,٣٨ و٢٠,٠٠ % لعينات مياه المزارع السابقة الذكر على الترتيب وبمتوسط تكرارية بلغت **١٤,٥٠%** من إجمالي العينات.

ثانياً: الملوثات البكتيرية

١- الألبان ومنتجاتها:

تم إجراء مسح دوري وتقييم لمدى واسع من الألبان ومنتجاتها في أسواق مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/٥/١هـ وحتى ١٤٢٤/٦/١هـ. وضع البحث في صورة ثلاث قطاعات بلغ فيها إجمالي عدد العينات التي تتم فحصها ميكروبياً ٣١٦ عينة؛ بواقع ١١٧ عينة في القطاع الأول (١٤٢٣/٥/٢٠-١٤٢٣/٦/٣٠هـ)، و ٩٩ عينة بالقطاع الثاني (١٤٢٤/١/٢٠-١٤٢٤/٢/٢٠هـ)، و ١٠٠ عينة بالقطاع الثالث (١٤٢٤/٤/١٥-١٤٢٤/٥/١٥هـ). تراوحت فترة الصلاحية للعينات موضوع الدراسة بين بداية فترة الإنتاج وبحد لم يتجاوز منتصف فترة الصلاحية المدونة. وكانت ظروف التخزين في الأسواق المركزية التي جمعت منها العينات جيدة، وكانت درجات البرودة بين ٧ و١٠°م. وقد كان معظم عينات الدراسة معبأ (عبوات تجارية) والقليل الآخر كان يباع مجزأ

خاصة الأجبان. وتوضح الملاحق في جزء الملوثات البكتيرية (الألبان ومنتجاتها) أسماء ومصادر العينات المختبرة.

أظهرت النتائج جودة عالية للحليب المبستر كما لم يكن هناك تباين واضح في مستوى التلوث أو في أعداد الميكروبات بين القطاعات المختلفة ولا بين العينات داخل القطاع الواحد. وهذا يعكس جودة التصنيع لهذا المنتج. لم تتجاوز العينات الأعداد الكلية للميكروبات المسموح بها، كما لم يظهر التلوث ببكتيريا القولون إلا في ٥ عينات من إجمالي ٤٥ عينة. أما منتج القشدة المبسترة فكان معدل التلوث به أعلى سواء في العد الكلي أو بكتيريا مجموعة القولون، حيث تم رفض ١١ عينة من إجمالي ٣٣ عينة لارتفاع العد الكلي الميكروبي بها. وقد كانت ٥ عينات من عينات القشدة المبسترة ملوثة ببكتريا مجموعة القولون. بالنسبة لمنتج اللبنة، فقد كانت بخصائص جودة ميكروبية عالية، حيث لم تتجاوز العينات الملوثة ببكتيريا القولون ٦ عينات من إجمالي ٦٠ عينة، مع خلو عينات القطاع الثالث من أية ملوث ميكروبي. أما منتج الجبن الطري فكان من أعلى المنتجات في معدل التلوث سواء ببكتيريا القولون أو القولون البرازي *E. Coli*، فمن إجمالي ٧٤ عينة أظهرت ٢٧ عينة نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون، إضافة إلى ١٤ عينة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون البرازية. ولم يتم العثور على بكتيريا القولون أو القولون البرازية E.cale في أي عينة من عينات الأجبان النصف جافة والجافة والمطبوخة، وهذه دلالة على الجودة الميكروبية العالية لهذا المنتج. وبالنسبة للمثلوجات اللبنية فكان عدد العينات الملوثة ببكتيريا القولون ٦ عينات من إجمالي ٥٨ عينة، بينما تم عزل بكتيريا القولون البرازي من عينة واحدة فقط.

٢- المياه:

عينات المياة من المصادر المختلفة والمختبرة لقياس مستويات التلوث الميكروبي في هذا الجزء هي نفس العينات التي تم الكشف عن متبقيات المبيدات بها في جزء المبيدات. وقد تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا لتقييم جودة مياه الشرب بأنواعها المختلفة (المعبأة، الشبكات، الآبار). كما تم تقدير بكتيريا القولون والقولون البرازي لمعرفة مدى التلوث بمخلفات الإنسان والحيوان لمياه الشرب وبالتالي مدى سلامتها وصلاحيتها للاستهلاك البشري. وكانت الطريقة المعملية المستخدمة لتقدير مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازي طريقة العد الأكثر احتمالاً (The most probable number, MPN) المذكورة في جزء الألبان والأسماك.

ليس هنالك مواصفات قياسية سعودية لأعداد الميكروبات الكلية لمياه الشرب ولذا تم الاعتماد على المواصفات الأمريكية الخاصة بحماية البيئة، وعلى ماورد فيها من حدود ميكروبية للعد الكلي لمياه الشرب فقد رفضت ٤١ عينة من عينات مياه الشبكات و ١١٠ عينة من عينات مياه الآبار الخاصة

للشرب. أما بالنسبة للتلوث ببكتيريا القولون فقد بلغ عدد عينات مياه الشبكات المتجاوزة للحدود المسموح بها ٧ عينات، و ٥٣ عينة من عينات مياه آبار الشرب. كما أوضحت النتائج ارتفاع معدل التلوث الميكروبي لعينات مياه الآبار الزراعية، إلا أنه لا توجد مواصفات ميكروبية لهذا النوع من المياه كونها مياه ري غير صالحة للاستهلاك الآدمي. أما عينات مياه الشرب المعبأة فقد كانت بجودة عالية ولم يتم رفض أي من هذه العينات بسبب مخالفتها للحدود الميكروبية.

٣- الأسماك والربيان ومنتجاتها:

اشتملت دراسة تحديد مستويات التلوث الميكروبي على عدد من عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة بالإضافة إلى التونة المعلبة. جمعت العينات على ثلاثة قطاعات خلال ثلاث مراحل زمنية منفصلة، امتد القطاع الأول من ٧/٢٣ إلى ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ، وامتد القطاع الثاني من ٢/٢٥ إلى ١٤٢٤/٤/٢٥هـ، وامتد القطاع الثالث من ٨/٢٠ إلى ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ. وقد بلغ إجمالي العينات في الثلاثة قطاعات ٢٩٠ عينة. توضح الملاحق في جزء الملوثات البكتيرية (الأسماك والربيان ومنتجاتها) أسماء ومصادر العينات المختبرة. وقد تم تحديد الأنواع الميكروبية التي تمثل خطورة على الصحة العامة بكل منتج من المنتجات والتي أدرجت أيضاً في المواصفات القياسية السعودية وفي العديد من المواصفات القياسية الدولية، حيث تم الكشف عن مدى التلوث ببكتريا مجموعة القولون.

تجاوزت ٣٣ عينة من عينات الأسماك الطازجة الحدود الميكروبية المسموح بها في المواصفات القياسية، حيث تجاوز العدد الكلي للميكروبات الحدود المسموح بها في عينتين، وتجاوز أعداد بكتيريا القولون في ٢٣ عينة، ورفضت ٨ عينات للسببين معاً. وقد كانت عينات أسماك الحريري والزبيدي هي أكثر الأنواع تلوثاً. كانت عينات الربيان الطازج بجودة ميكروبية أعلى من الأسماك الطازجة، حيث تجاوزت ٧ عينات فقط من إجمالي ٣٤ عينة، وكان التجاوز في ارتفاع الحمل الميكروبي في عينتين وبسبب تجاوز عدد الإيشريشيا كولاي في ٤ عينات وبالسببين معاً في عينة واحدة. بالنسبة للأسماك المجمدة فقد كانت مرتفعة الجودة نسبياً حيث لم تتجاوز الحدود المسموح بها إلا عينتين إحداهما بسبب العدد الكلي والأخرى بسبب الإيشريشيا كولاي. ولم تتجاوز إلا عينة واحدة من عينات الربيان المجمد وذلك لتجاوزها الحدود المسموح بها من العد الكلي للميكروبات. أما منتجات الأسماك الجافة فقد ظهر بها تلوث مرتفع نسبياً مما يدل على ضرورة تطبيق طرق التصنيع الجيدة في هذه المنتجات، فقد تم رفض ٢٢ عينة من إجمالي ٣٧ عينة وذلك لارتفاع أعداد بكتيريا المكورات العنقودية بها، إضافة إلى التلوث ببكتيريا الكلوستريديوم بيرفرينجينس وبكتيريا السالمونيلا. وقد كانت الصورة مشابهة بالنسبة للروبيان المجفف، حيث ارتفع معدل التلوث ببكتيريا المكورات العنقودية الذهبية في ٥ عينات من أصل ٩ عينات.

٤- الدواجن (الدجاج المبرد):

تم الكشف عن ميكروب السالمونيلا في عينات الدجاج المبرد ذات أحجام مختلفة وتاريخ إنتاج مختلفة وعلى فترات زمنية متقطعة. تم جمع العينات من أسواق مدينة الرياض و تمثل الشركات المنتجة المحلية مثل الأسياح، فقية، التنمية، الفروج الذهبي، الفيحاء، الأخوين، المحارب، رضوى، الزهراء، الوشم، العواد، كما تم الكشف عن الميكروب في دجاج مجمد مستورد (من البرازيل- شركة فرانجوسول، وY&NF، من فرنسا- دو). وقد تم تقديم تقارير سرية بناء على طلب الوزارة إلى سعادة مدير عام الإدارة العامة لصحة البيئة بالوزارة و ذلك بتاريخ ١٤٢٣/١٠/١٧هـ وتاريخ ١٤٢٤/١١/٨هـ. لقد استخدم في تحليل هذه العينات أحد البيئات المتخصصة والتي طبقت حديثا في مختبرات صحة البيئة وأعطت نتائج متميزة تفوق البيئات التقليدية المستخدمة عادة للكشف عن السالمونيلا.

ثالثاً: السموم الفطرية

قدرت السموم الفطرية في الحبوب ومنتجاتها (١١٤ عينة) والمكسرات بنوعيها السائب والمعبأ (٥٨ عينة) والحليب ومنتجاته (٩٨ عينة) من منتجات محلية ومستوردة. جمعت هذه العينات (٢٧٠ عينة) من أسواق مدينة الرياض في ثلاث قطاعات: الأول خلال الفترة ١/١-١٤٢٣/٧/٣٠هـ والثاني خلال الفترة من ٨/١٣-١٤٢٤/٣/٣٠هـ والثالث خلال الفترة من ٤/١-١٤٢٤/١٠/٣٠هـ. وجمعت عينات القمح من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق في الرياض لمحصول عام ١٤٢٤هـ (٣٩ عينة) خلال الفترة من ٣/٩ – ١٤٢٤/٣/٢٤ه. كانت مصادر عينات القمح من مزارع في أماكن مختلفة في منطقة الرياض (الغاط، سدير، المجمعة، ساجر، الخف، نفي، الدوادمي، الفيضة، الوشم، مرات، الزلفي، القويعية، الرياض، ضرماء، المزاحمية.

تواجدت الأفلاتوكسينات (B1, B2, G1, G2) في ٨٦% من عينات منتجات الحبوب المختبرة من مصادر مختلفة محلية ومستوردة من المملكة المتحدة والبرازيل ولبنان وأمريكا وايطاليا وفرنسا والإمارات العربية المتحدة وتركيا) وبلغت تركيزاتها كما يلي: أغذية الإفطار الصباحية (كورن فليكس) (٠,٤– ٣ جزء في البليون)، في الحلاوة الطحينية (٠,١-٢,٤ جزء في البليون) وفي دقيق البر الأبيض والكامل والجريش (غير مكتشف – ١,٥ جزء في البليون) وفي خليط الكيك (غير مكتشف – ٦,٧ جزء في البليون)، وفي منتجات المعكرونة (غير مكتشف – ٣,٧ جزء في البليون)، وفي الكسكسي والبقسماط والشابورة (غير مكتشف – ٣,٩ جزء في البليون)، وفي

الشوفان (غير مكتشف -١,٢ جزء في البليون). وفي عينات القمح من صوامع الغلال ومطاحن الدقيق (تواجدت في ٧٩,٥% من العينات المختبرة) بلغت تركيزات الأفلاتوكسينات (غير مكتشف -٦,١ جزء في البليون) أما الأوكراتوكسين A (تواجد في ٨٧,٢% من العينات المختبرة) فتراوح تركيزه ما بين (غير مكتشف – ٨,١ جزء في البليون).

شملت عينات المكسرات المعبأة محلياً أو المستوردة من أمريكا والإمارات العربية المتحدة وألمانيا وكند والكويت واندونيسيا، الفول السوداني المحمص وزبدة الفول السوداني وخليط المكسرات واللوز والفستق بأنواعه واللوز والكاجو وكانت تركيزات الافلاتوكسينات B1, B2, G1, G2 الكلية (تواجدت في ٩٠,٣% من العينات المختبرة) ما بين (غير مكتشف – ٧,٥ جزء في البليون). وكذلك الحال بالنسبة لنفس الأنواع من المكسرات ولكنها سائبة (غير معبأة) وتباع بالتجزئة في الأسواق حيث تراوحت الافلاتوكسينات الكلية (تواجدت في ٩٦,٣% من العينات المختبرة) ما بين (غير مكتشف- ٣,٦ جزء في البليون). أما في عينات الحليب السائل ومنتجاته فقد تم تقدير الافلاتوكسينات (جزء في البليون) من نوع مركبي M1 (تواجد في جميع العينات)، M2 (تواجد في ٩٤,٢% من العينات المختبرة للحليب السائل وجميع عينات الحليب المجفف) حيث تراوحت في الحليب المبستر (٠,٠٠١-٠,٠٠٢) (٠,٠٠١-٠,٠٠٤)، وفي الحليب المجفف (٠,٠٠٦ -٠,٠٠ ٢)، (٠,٠٠٨-٠,٠٢٤)، وفي المثلجات القشدية (٠,٠٠١-٠,٠٠٦)، (٠,٠٠١-٠,٠٠٥)، وفي الحليب طويل الأجل (٠,٠٠١-٠,٠٠٥)، (لم يكتشف – ٠,٠٠٢)، وفي حليب النوق (لم يكتشف- ٠,٠٠٥) (لم يكتشف - ٠,٠٠٧)، وفي الأجبان المحلية (٠,٠٠٣-٠,٠٠٩)، (٠,٠٠٢-٠,٠٠٧)، وفي الأجبان المستوردة (٠,٠٠٣-٠,٠١٢)، (٠,٠٠٢-٠,٠٠٩)، وفي الزبدة المحلية (٠,٠٠١-٠,٠٠٤)، (٠,٠٠١ -٠,٠٠٣)، وفي الزبدة المستوردة (٠,٠٠٤-٠,٠٠٩)، (٠,٠٠٢-٠,٠١٢) على الترتيب. وعند مقارنة هذه التركيزات من الافلاتوكسينات مع تلك الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (SASO, 1997) وهي ٢٠ جزء في البليون لمنتجات الحبوب والقمح والمكسرات و ٠,٢ جزء في البليون للأجبان والزبده والحليب الطازج والمبستر والحليب طويل الأجل والمثلجات القشدية و ٠,٥ جزء في البليون للحليب المجفف وذلك للافلاتوكسينات الكلية كانت جميع التركيزات المتحصل عليها أقل من الحدود المسموح بها ولا توجد عينات متجاوزه هذه الحدود.

رابعاً: الكيمياء

جميع العينات التي حللت للكشف عن تركيزات المعادن الثقيلة في الخضروات والفواكه والمياه والأسماك والربيان ومنتجاتها والتونة المعلبة هي نفس العينات التي سبق تقدير متبقيات المبيدات أو تقدير الملوثات البكتيرية بها.

١ - المعادن الثقيلة في الخضروات والفواكه:

تواجدت تركيزات عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص في معظم عينات الخضروات والفواكه ومياه الشرب المعبأة ومياه خزانات الشبكات ومياه الآبار ومياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب (نسب متفاوتة من العينات المكتشف بها العنصر)، ولكن كانت تركيزات جميع هذه العناصر المعدنية الثلاثة في الغالب ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية. بلغ أقصي تركيز لعنصر الكادميوم (جزء في المليون) في الخضروات الورقية المحلية (٧١,٢% من العينات المختبرة الكلية أي العينات المكشف بها العنصر) ≤٠,٢٧ وفي الورقية المستوردة ٦٦,٧% من العينات ≤٠,٠٢٢ ، وفي الخضروات غير الورقية المحلية (٥٤,٣% من العينات ≤٠,٠٥٦ وفي المستورد (٤٧,٩% من العينات ≤٠,٦٩، وفي الفاكهة المحلية (٢٢,٤% من العينات ≤٠,٠١٥ وفي الفاكهة المستورد (١١,٤% من العينات) ≤٠,٠٨، وعند مقارنة هذه التركيزات بالحدود القصوى المسموح بها في مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus نظراً لعدم توفر مواصفة قياسية سعودية، [٠,٢ جزء في المليون للخضروات الورقية، ٠,٠٥ جزء في المليون للخضروات غير الورقية والفاكهة) كانت أعلى نسبة للعينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها للكادميوم ٢,٦٣% في الخضروات غير الورقية المستوردة تليها ٢,١٧% من الخضروات الورقية المحلية ثم ١,٧٢% في الفاكهة المستوردة وأخيراً ٠,٩١% في الخضروات غير الورقية المحلية. لم تحدد مواصفة لجنة دستور الأغذية حدود قصوى مسموح بها لعنصر الزرنيخ في الخضروات والفواكه رغم تواجد العنصر في عدد كبير من العينات (تراوحت من ٤١,٥% من عينات الفاكهة المستوردة، ≤٠,١٩٦ جزء في المليون إلى ٩٤,٢% من عينات الخضار الورقية المحلية، ≤٠,٠٦٨جزء في المليون). أما عنصر الرصاص فقد تواجد في ٥٠%، ٦٦,٧%، ٣٨,٤%، ٦٢,٥%، ٥٠,٩%، ٤٠,٣%، من عينات الخضروات الورقية المحلية والمستورة والخضروات غير الورقية المحلية والمستوردة والفاكهة المحلية والمستوردة بتركيزات قصوى (جزء في مليون) ٠,١، ٠,٠٠٨، ٠,١٥٧، ٠,٠٩٣، ٠,٣٦٦، ٠,٠٥٩، ٠,١على الترتيب. وعند مقارنة تركيزات الرصاص في العينات بالحدود القصوى المسموح بها من هذا العنصر في مواصفة دستور الأغذية Codex Alimentarus [٠,٣ جزء في المليون للخضروات الورقية، ٠,١ جزء في المليون للخضروات غير الورقية والفاكهة]، كانت أعلى نسبة للعينات المتجاوزة (٤,١١%) في الفاكهة المحلية تليها (١,٨٢%) في الخضروات غير الورقية المحلية.

احتوت بعض عينات الخضروات والفواكه التي تم جمعها مباشرة من مزارع حول مدينة الرياض [من مناطق العيينة والجبيلة والعمارية والدرعية وعرقه والحائر وطريق الرياض– الخرج] على تركيز من الكادميوم والرصاص والزرنيخ ولكنها كانت جميعها أقل من الحدود القصوى المسموح

بها في الخضروات والفواكه وفقاً لمواصفات دستور الأغذية (للكادميوم والرصاص ولم تحدد المواصفة حدود قصوى للزرنيخ) حيث كان أعلى تركيزات (جزء في المليون) للكادميوم (≤٠,٠٢٥) وللرصاص (≤٠,١٤٧) وللزرنيخ (≤٠,٢٥٧) في عينات الخضروات الورقية من منطقة العيينة والجبيلة.

٢- المعادن الثقيلة في المياه:

لم تتجاوز المياه المعبأة من ٢٣ مصنعاً لتعبئة المياه الحدود القصوى (جزء في المليون) المسموح بها من الكادميوم، ٠,٠٠٣، ومن الرصاص والزرنيخ، ٠,٠١) في المياه المعبأة في المواصفات القياسية السعودية. تواجد الكادميوم في ٢٣,٥% من العينات المختبرة بتركيزات ≤٠,٠٠٣(جزء في المليون) والرصاص في ٢٣,٥% من العينات المختبرة بتركيزات ≤٠,٠٠٩(جزء في المليون) في حين لم يكتشف الزرنيخ في أي من العينات المختبرة. احتوت جميع مياه خزانات الشبكات في مناطق المملكة المختلفة على تركيزات (جزء في المليون) من الكادميوم والزرنيخ والرصاص ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة (٠,٠٠٣ للكادميوم، ٠,٠١ للزرنيخ والرصاص) وكانت العينات من خزانات شبكات مدينة الرياض الأعلى في الكادميوم (≤٠,٠٠٢٨ في ٢٣,٥% من العينات) وفي الزرنيخ (≤٠,٠٠١٨ في ٨٠% من العينات) وفي الرصاص (≤٠,٠٠١٩ في ٣٣,٥ من العينات)، وكذلك عينات منطقة جازان المرتفعة من الرصاص (≤٠,٠٠٥ في ٣٤% من العينات)، في حين لم يكتشف الكادميوم في عينات مناطق عسير، والشرقية، وتبوك، والباحه، ونجران، وجازان، وحائل. لم يكتشف الزرنيخ في عينات مياه خزانات شبكات القصيم ومكة المكرمة، والمدينة المنورة، وتبوك، والمنطة الشمالية والجوف، والباحه، ولم يكتشف الرصاص في عينات مياه خزانات شبكات عسير والشرقية والقصيم ومكة المكرمة، والمدينة المنورة، وتبوك، والمنطقة الشمالية، والجوف، والباحه، ونجران.

احتوت بعض عينات مياه الآبار في منطقة الرياض على تركيزات (جزء في المليون) من الكادميوم والزرنيخ والرصاص أعلى من الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة وبلغت نسب التجاوزات ٣,٣٠% للكادميوم (≤٠,٠٠٩) و٢٤,٢%5 للزرنيخ (≤٠,٠٧) و٢١,٢١% للرصاص (≤٠,٠٠٢٧). وفي عينات آبار من المدينة المنورة بلغت نسبة التجاوزات ٦,٩% في الزرنيخ (≤٠,٠٤٢) وفي تبوك كانت نسبة التجاوزات لنفس العنصر ٦,٧% (≤٠,٠٠٨٨) وفي جازان ١٠,١٨% (≤٠,١٧٠) وفي الباحه ونجران ٣٣,٣% (≤٠,٠٧) رغم قلة العينات من هاتين المنطقتين. كانت تركيزات الرصاص في جميع العينات في المناطق المختلفة ضمن الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب غير المعبأة.

تم اكتشاف الزرنيخ (جزء في المليون) في جميع عينات مياه الري غير الصالحة للشرب من مزارع من مناطق العيينة والجبيله (٠,٠١٨٤ –٠,١٢٣٤) والعمارية وعرقه (٠,٠٢٣٣ – ٠,١٤٢٧) وطريق الرياض الخرج (٠,٠٠٨٧ – ٠,٠٥٨٣) في حين لم يكتشف في عينات منطقة الحائر. أما الرصاص فبلغ تركيزه في بعض عينات منطقة الحائر (≤٠,٠٠٠٤) ومنطقة العماريه والدرعية وعرقه (≤٠,٠٠٩٧) ومنطقة طريق الرياض الخرج (≤٠,٠٠٢٩) ولم يكتشف الكادميوم إلا في عينات منطقة العمارية والدرعيه وعرقه (≤٠,٠٠٠١ جزء في المليون). لم يتم مقارنة هذه التركيزات بالمواصفات القياسية لعدم توفر مواصفة لمياه الري ولكونها مياه غير صالحة للشرب، ولكن كانت هذه التركيزات مقاربة للتركيزات المتواجدة في الخضروات والفاكهة المتحصل عليها من نفس المزارع.

٣- المعادن الثقيلة في الأسماك والربيان والتونة المعلبة:

تواجد عنصر الزرنيخ تقريباً في جميع عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة (أكثر من ٩٧% من العينات المختبرة) وبلغت تركيزاته القصوى ١٠,٤٨٨، ٥,٣٤٠، ١١,٩٤٩، جزء في المليون ولم تحدد المواصفات القياسية الحدود القصوى لهذا العنصر إلا في الأسماك المجففة (٠,٥ جزء من المليون)، حيث بلغت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها ٩١,٧٠%. أما الكادميوم فقد اكتشف في جميع عينات الأسماك المجففة (٠,٠٠٢ – ٠,٢ جزء في المليون) وفي ٩٠,٤% في عينات الأسماك الطازجة (≤٠,٠٩٦) و٨٠,٩٥% في عينات الأسماك المجمدة (≤٠,٥٧٢ جزء من المليون). عند مقارنة هذه التركيزات بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,١ للأسماك المجففة، ٠,٥ جزء في المليون للأسماك الطازجة والمجمدة)، بلغت نسبة العينات المتجاوزة ٥٠% للأسماك المجففة و٢,٣٨% للأسماك المجمدة. ولم يكن هناك عينات أسماك طازجة متجاوزة للحدود المسموح بها. احتوت بعض عينات الأسماك على الرصاص: ٧٦,٧١% من الطازجة، ٨٠,٩٥% من المجمدة ٨٣,٣٣% من المجففة بتركيزات قصوى بلغت ٠,٩٣، ٠,٠٨٤، ٠,٥٤٧ جزء في المليون على الترتيب، وعند مقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات (٢ جزء في المليون للأسماك الطازجة، واحد جزء في المليون للأسماك المجمدة والمجففة). لم تكن هناك عينات تجاوزت هذه الحدود. وكذلك الحال بالنسبة للزئبق الذي بلغت أقصي تركيزاته ٠,٠١٤٨ جزء من المليون في ٨٢,١٩% من عينات الأسماك الطازجة، ٠٠٨ جزء من المليون في ٩٧,٦١% من عينات الأسماك المجمدة، ٠,٠١٣ جزء في المليون في ٩٧,٦١% من عينات الأسماك المجففة، غير أنه لم تكن هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (١ جزء في المليون للأسماك الطازجة، ٠,٥ جزء من المليون للمجمدة، ٠,٠٥ جزء من المليون للمجففة). لم تحدد المواصفات

القياسية السعودية حدود لعنصر الزنك إلا في الأسماك المجففة (٤٠ جزء من المليون) وقد تواجد في جميع عينات الأسماك المجففة (٠,٠٠٠٦ – ٠,٠٧٦ جزء من المليون) ولكن ليس هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها.

ظهر الزرنيخ بتركيزات مرتفعة (جزء في المليون) في جميع عينات الربيان الطازج (٠,٢٦ – ٧,٩٠) والمجفف (٠,٠٥ –١٦,٧٥) وبلغت نسب العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,٠٥ جزء في المليون للطازج والمجفف) ٩٤,١٢% للطازج و٩٢,٨٦% للمجفف. أما الربيان المجمد فكان تركيز الزرنيخ منخفض (٠,٠٨-١,٧٨ جزء في المليون) في جميع العينات مقارنة بالعينات الطازجة والمجففة، ولكن لم تحدد المواصفة القياسية السعودية للربيان المجمد حدود لعنصر الزرنيخ. احتوت جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف على الكادميوم بتركيزات (جزء في المليون). ٠,٠١٢ – ٠,٤٥٤ ،٠,٠٠١ –٠,٠٩، ٠,٠٠١ –٠,٣ على الترتيب، وكانت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,١ جزء في المليون للطازج والمجمد والمجفف) ٣٥,٧١% من عينات الربيان المجفف، ٢٠,٥٩% من عينات الربيان الطازج ولم تكن هناك عينات ربيان مجمد متجاوزة الحدود المسموح بها من الكادميوم. أما الرصاص والزئبق فلم يكن هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى (جزء من المليون) المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (واحد للرصاص للطازج أو المجفف، ٠,٥ للمجمد، وللزئبق ٠,٠٥ للطازج او المجفف، ٠,٥ للمجمد). ظهر الرصاص في ٩٧% من عينات الربيان الطازج (≤٠,٧١جزء في المليون) وفي ٨١,٢٥% من عينات الربيان المجمد (≤٠,٠١١) وفي ١٠٠% من عينات المجفف (≤٠,١٦). تواجد الزئبق في جميع عينات الطازج (≤٠,٠١٩ جزء في المليون) والمجمد (≤٠,٠٠٢) وفي ٧٥% في عينات المجفف (≤٠,٠١٣جزء في المليون). احتوت جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف على عنصر النحاس بتركيزات (جزء في المليون) ≤٣٨,٩٣، ≤ ٢,٤٣، ≤٤٤,٧٦، على الترتيب. ولكن المواصفات القياسية السعودية لم تضع حدود قصوى إلا في الربيان المجفف (٢٠ في جزء من المليون) وكانت نسبة عينات الربيان المجفف المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها ٣٥,٧١%. ظهر الزنك في جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف بتركيزات (جزء في المليون) ≤٠,٠٤٤، ≤٠,٠٠٩، ≤١,٥. ولم تكن هناك عينات من الربيان الطازج والمجفف تجاوزت الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٤٠ جزء في المليون). لم تضع المواصفة حدود قصوى للزنك في الربيان المجمد.

تواجد الزرنيخ في جميع عينات التونة المعلبة عند التركيزات ٠,١٩-٢,٥١ جزء في المليون وكانت نسبة العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها في الـمواصفات القياسية السعودية

(١ جزء في المليون) ١٣,١%، أما الرصاص والزئبق والقصدير فكانت تركيزاتها (جزء في المليون) ≤٠,٦٧ في ٧١,٤% من العينات، ≤٠,٠٠٧ في (٦٣,١% من العينات ≤٢١,٥٦ في ٩٨,٨% من العينات، على الترتيب، وكانت جميعها ضمن الحدود القصوى (جزء في المليون) المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٥ للرصاص، ٠,٥ الزئبق، ٢٥٠ للقصدير). بلغت تركيزات النحاس ≤ ٢,٩٥ جزء في المليون في ٩٢,٨٥% من العينات والزنك ≤٥٨,٩٥ جزء في المليون في ٩٨,٨% من العينات وكانت نسب العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من النحاس (٢٠ جزء في المليون) ١,٢% وللزنك (٥٠ جزء في المليون) ٥,٩٥%.

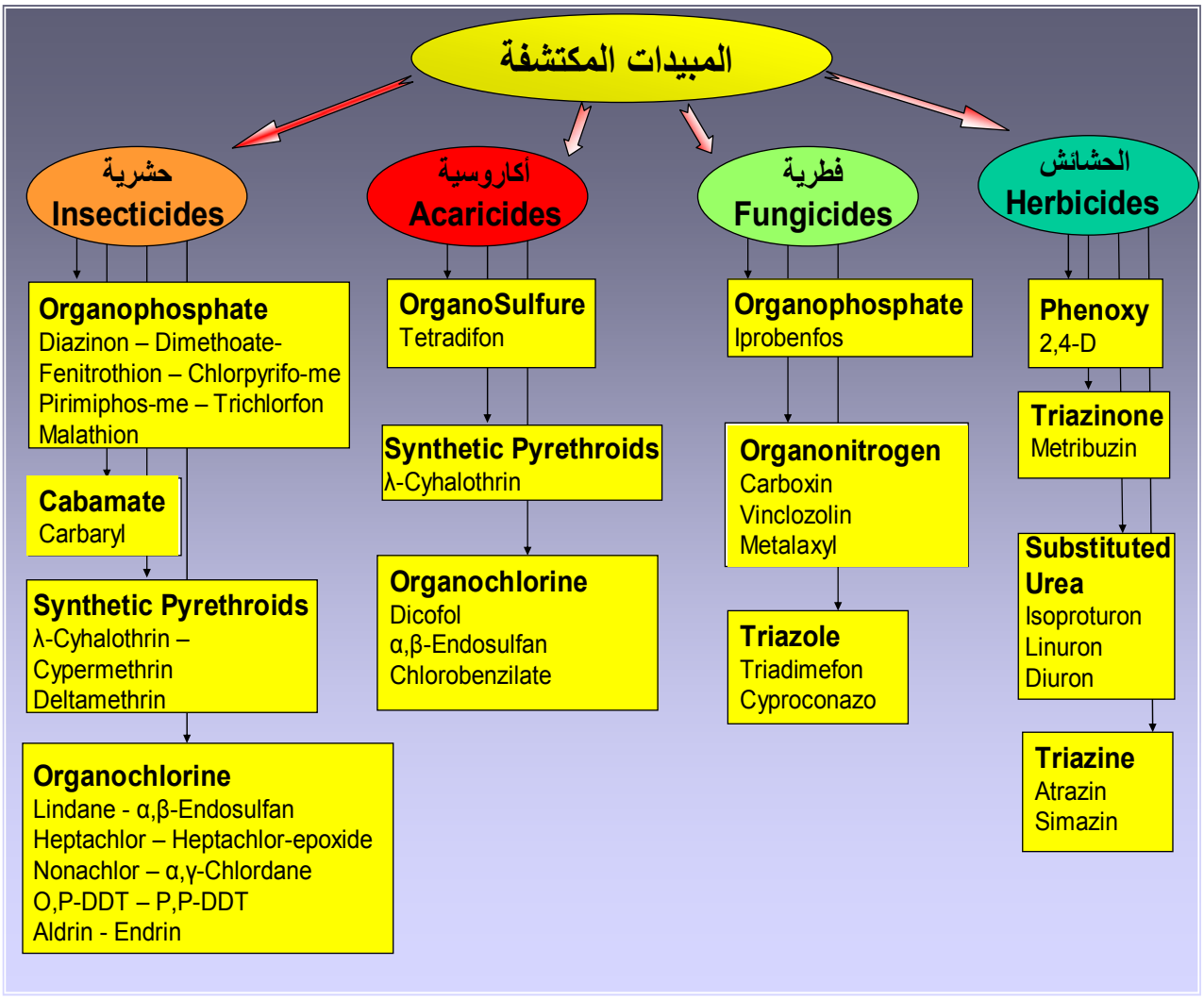
٤- القواعد النتروجينية الطيارة الكلية: (TVBN)

أظهرت جميع عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والتونة المعلبة مستويات مختلفة من محتوى القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) ولم يتم تقدير هذه القواعد في الأسماك والربيان المجفف نظراً لعدم إدراجها في المواصفات القياسية لهذين المنتجين. بلغت مستويات TVBN (ملجم /١٠٠جم) في الأسماك الطازجة (٥,٩٦ –٥٨,٩٥) ونسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى وفقاً المواصفات والمقاييس السعودية (٣٠ملجم/ ١٠٠جم) ١٣,٧%، وللأسماك المجمدة (١١,٩٢– ٥٨,٨٣) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٢٥ملجم/١٠٠جم) ٣٥,٧١%، وللربيان الطازج (٨,٢٦–٦٠,٣٢) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٣٠ملجم/١٠٠جم) ١١,٧٦%، والربيان المجمد (٦,١ –١٨,٣) مع عدم وجود عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها (٦٥ ملجم /١٠٠جم)، والتونة المعلبة (١٩,٦١– ٥٠,٧٤) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٣٠ ملجم/١٠٠جم) ٧٢,٦% في عينات مستوردة من عدة دول.

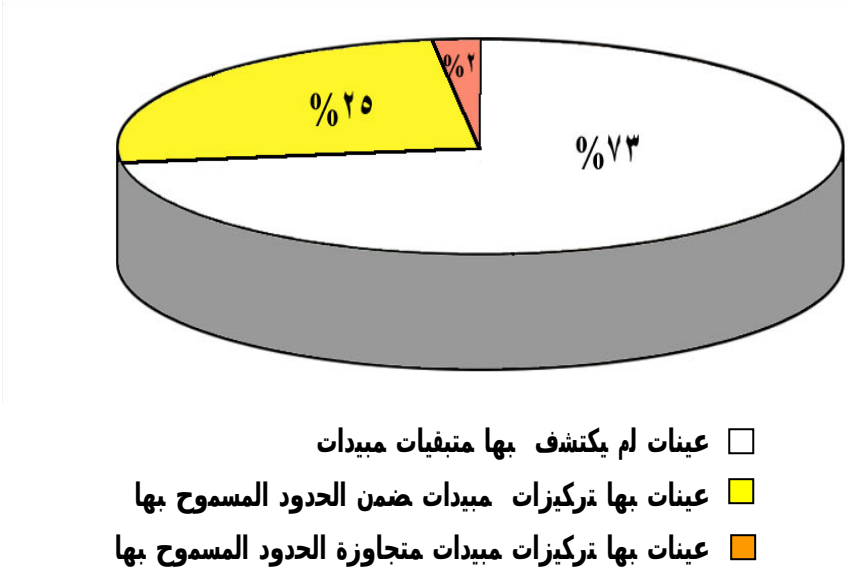
٥- الهستامين:

تراوحت مستويات الهستامين (ملجم/١٠٠جم) في جميع عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة (٠,٠١–٧,٦٥)، (٠,٠٦–٧,٧)، (٠,٤٣–٥٩,٢) على الترتيب، وحددت المواصفات والمقاييس السعودية معدلات ٥٦,٢٠ ملجم/١٠٠جم كحدود قصوى مسموح بها في الأسماك المجمدة والمجففة على التوالي فقط دون الأسماك الطازجة. تبين أن هناك نسبة منخفضة (٢,٧٨%) من الأسماك المجففة فقط تجاوزت هذه الحدود المدرجة في المواصفات. أما الربيان الطازج والمجمد والمجفف والتونة المعلبة فلم يتم تقدير الهستامين بها لأن المواصفات القياسية السعودية لم تدرج مستويات الهستامين في هذه المنتجات.

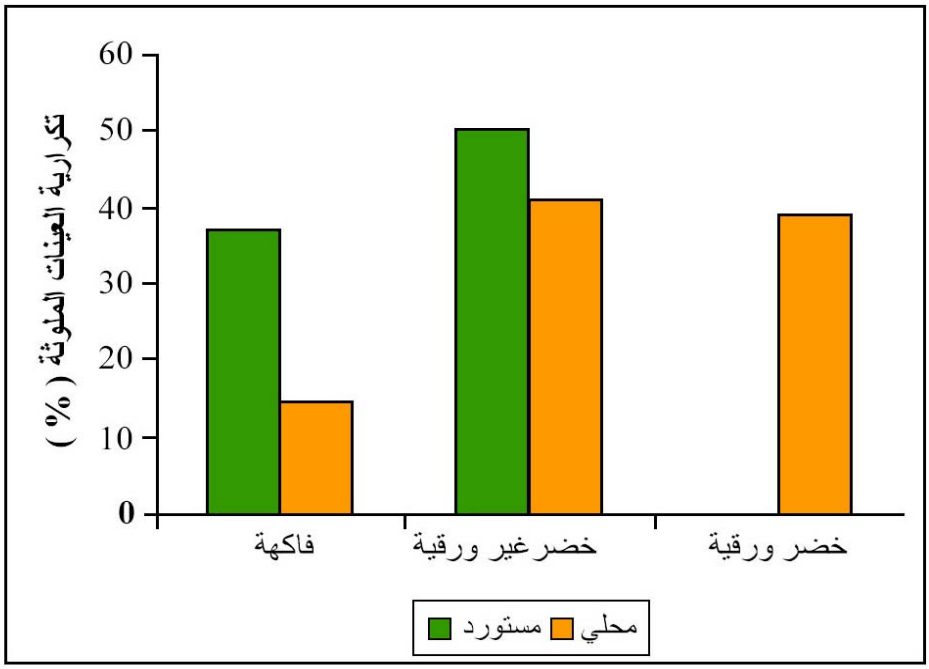
يتبين من النتائج المتحصل عليها في هذا المشروع أن التركيزات المختلفة من الملوثات الميكروبية والكيميائية والسموم الفطرية كانت بمعدلات منخفضة و كانت نسب التجاوزات نسبا متدنية مما يبعث الاطمئنان على سلامة المنتجات التي شملتها الدراسة، بالرغم من ارتفاع معدلات الزرنيخ في بعض منتجات الأسماك والربيان وفي بعض عينات المياه وخاصة مياه أبار الشرب، إلا أن هذا الارتفاع طبيعيا لأن تركيزات الزرنيخ الذي تم تقديرها في العينات تمثل الزرنيخ الكلي الذي يشمل الزرنيخ العضوي (٩٥% - مصدرة الصخور والطحالب البحرية المرتفعة طبيعيا في الزرنيخ) والزرنيخ غير العضوي (٥% - مصدرة التلوث)، إذ لا تتوفر في الوقت الحالي طريقة لتقدير الزرنيخ غير العضوي فقط. هذا ما جعل الكثير من المواصفات القياسية غير السعودية لا تضع حدود قصوى لعنصر الزرنيخ في معظم الأغذية.



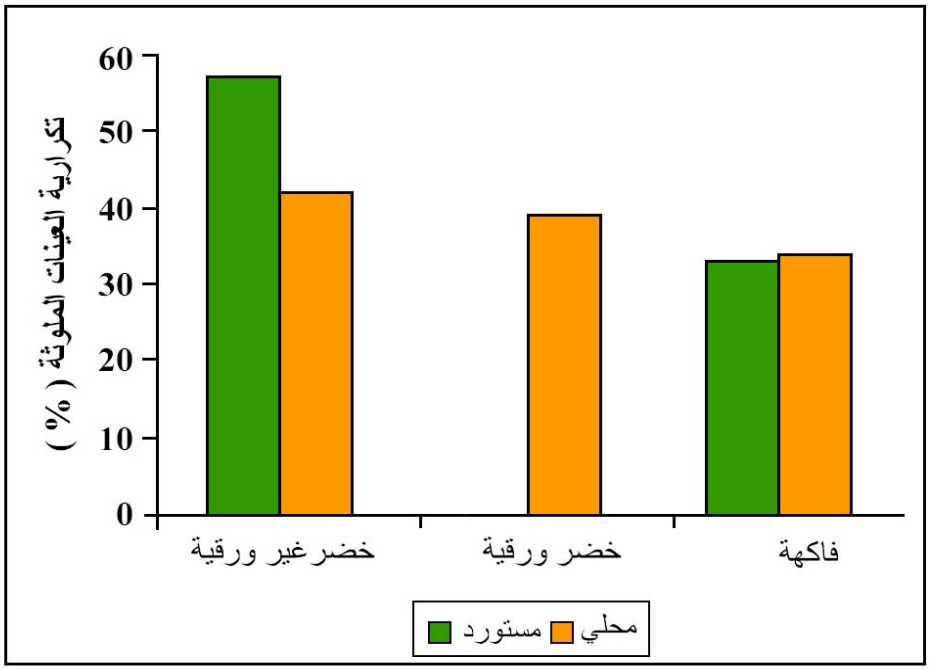
شكل (١): المبيدات المكتشفة في عينات الخضروات والفاكهة والمياه في مشروع دراسة آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية.



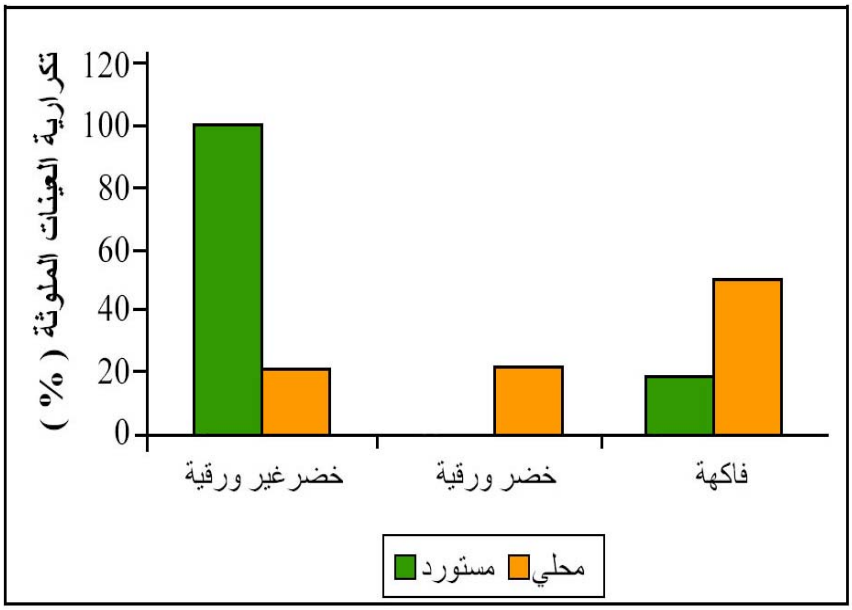
شكل (٢) عينات الخضار والفاكهة المحتوية او غير المحتوية على متبقيات مبيدات والمتحصل عليها من اسوق مدينة الرياض او من المزارع المجاورة لمدينة الرياض خلال الفترة ١٤٢٣/٣/٢٦ – ١٤٢٤/٩/١٩ هـ.



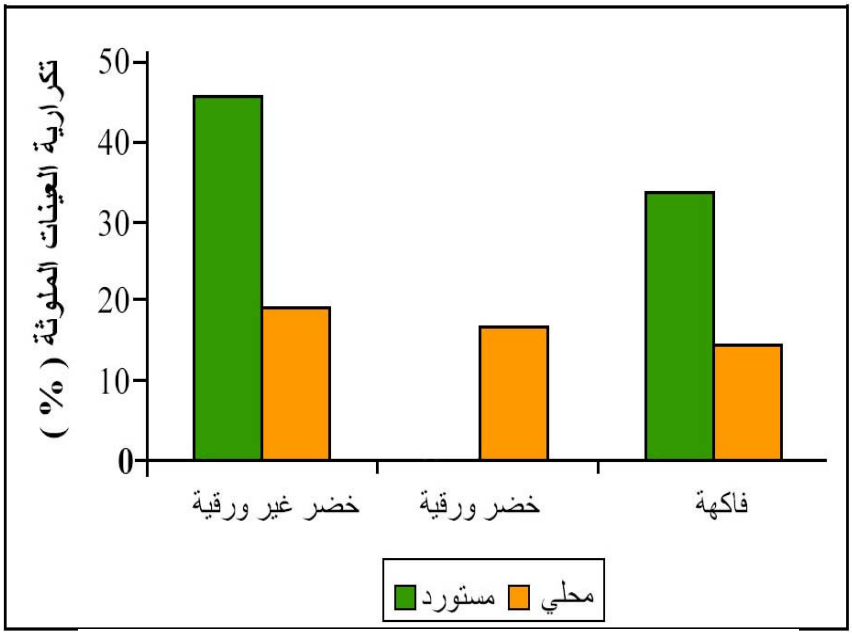
شكل (٣ – أ) عينات الموسم الخريفي عام ١٤٢٣هـ



شكل (٣ – ب) عينات الموسم الصيفي عام ١٤٢٣هـ



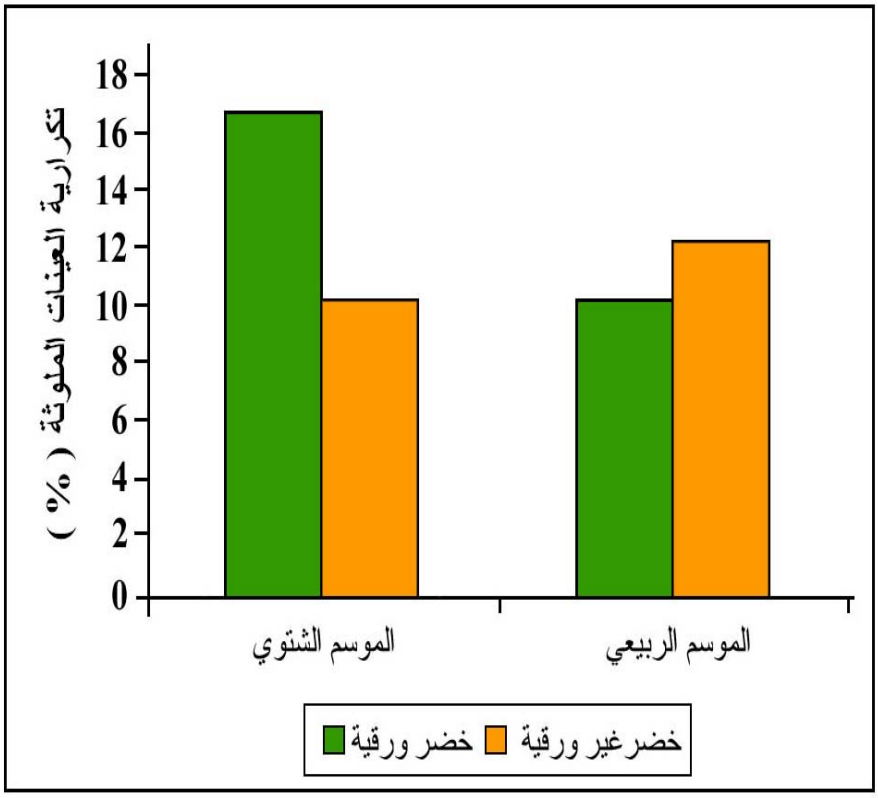
شكل (٣ – ج) عينات الموسم الصيفي عام ١٤٢٤هـ



شكل (٣ – د) عينات الموسم الخريفي عام ١٤٢٤هـ

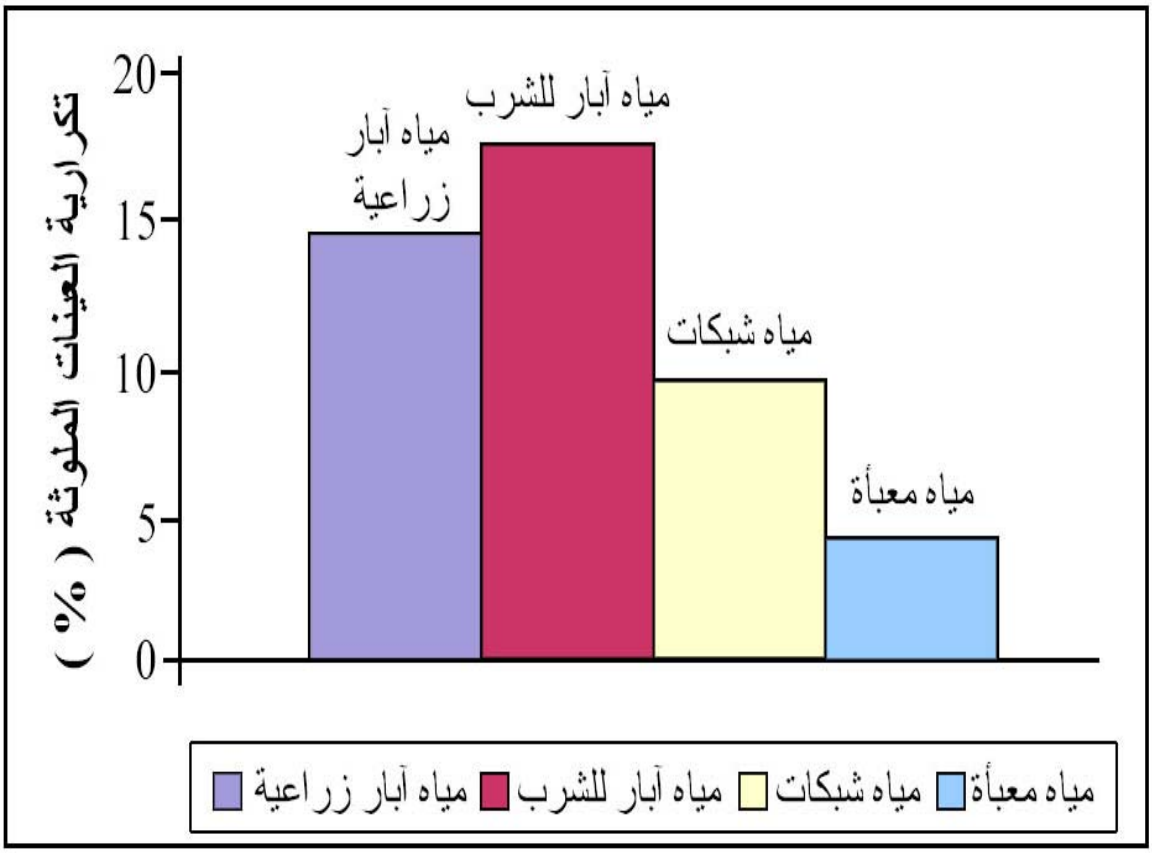
شكل (٣ – أ.ب.ج.د)

نسب التكرارية لعينات الخضر والفاكهة الملوثة بآثار من متبقيات المبيدات والمتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض خلال مواسم ١٤٢٣- ١٤٢٤هـ.

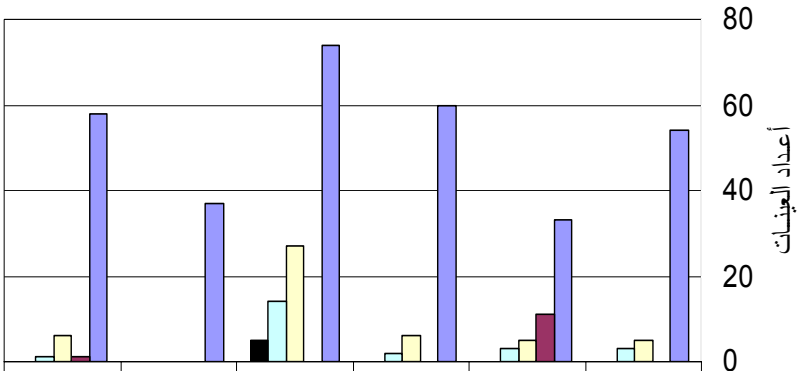


شكل رقم ٤

النسب التكرارية لعينات الخضر والفاكهة الملوثة بآثار من متبقيات المبيدات والمتحصل عليها من بعض المزارع المجاورة لمدينة الرياض خلال المواسم الشتوي والربيعي ١٤٢٣ - ١٤٢٤هـ.



شكل (٥) عينات المياه المحتوية على متبقيات المبيدات والمتحصل عليها من مواقع مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢ إلى ١٤٢٥/١ هـ



المنتج	الثلوجات اللبنية	جبن بصف جاف و	جبن طري	اللبنة	قشدة مبسترة	حليب مبستر
اجمالي	58	37	74	60	33	54
تجاوز الحمل اليمكروبي	1	0	0	0	11	0
تلوث ببكتيريا القولون	6	0	27	6	5	5
تلوث بالقولون البرازية	1	0	14	2	3	3
تلوث E. coli	0	0	5	0	0	0

شكل (٦) مستويات الجودة و التلوث في عينات الألبان و منتجاتها من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/٥/٢٠ – ١٤٢٤/٥/١٥هـ.

شكل (٧):مستويات التلوث في عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣ - ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ

النوع	دلائل الجودة (تجاوز العدد الكلي)	دلائل التلوث(تجاوز أعداد *E. coli*)
الأسماك الطازجة (٧٣)	١٠ (١٤%)	٣١ (٤٢%)
الأسماك المجمدة (٤٢)	١ (٣,٢%)	١ (٢,٣%)
الربيان الطازجة (٣٤)	٣ (٨,٨ %)	٥ (١٥%)
الربيان المجمدة (١٦)	١ (٦%)	صفر

- لم تعزل بكتيريا *Vibrio parahaemolyticus*
- أعلى نسبة تلوث للأسماك الطازجة وجدت في: حريري ، زبيدي، بوري
- ارتفاع معدل التلوث في ربيان المزارع

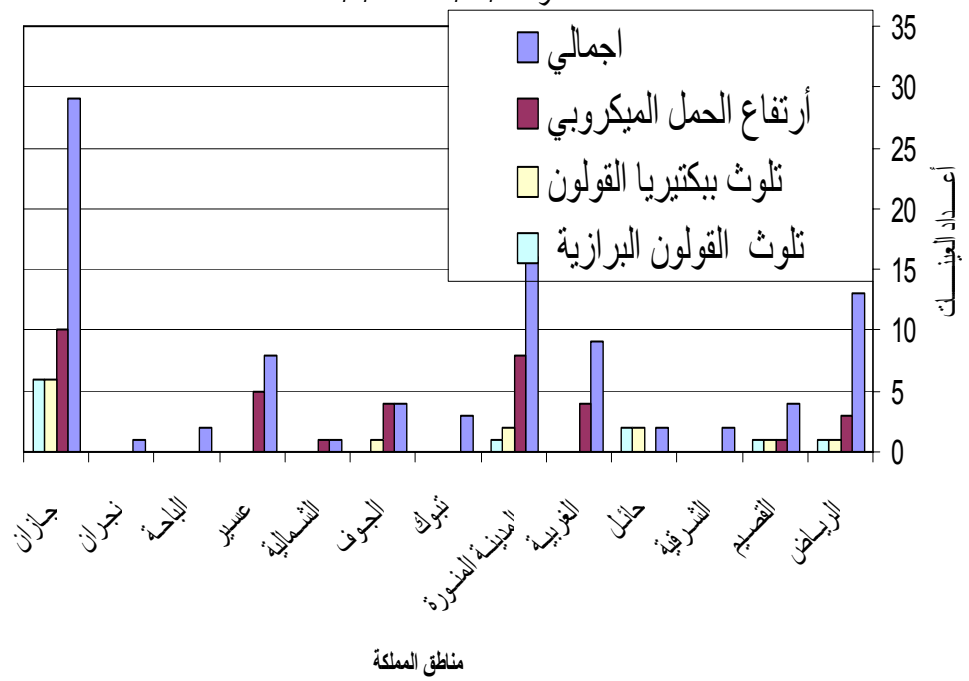
شكل (٨):مستويات التلوث في عينات الأسماك والربيان المجففة من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣ - ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ

النوع	دلائل الجودة (تجاوز العدد الكلي)	دلائل الممرضة* (تجاوز أعدادها)
الأسماك المجففة (٣٧)	لم تقدر	(٥٩%)
الربيان المجففة (٩)	(٢٢,٢%)	(٥٥,٥%)

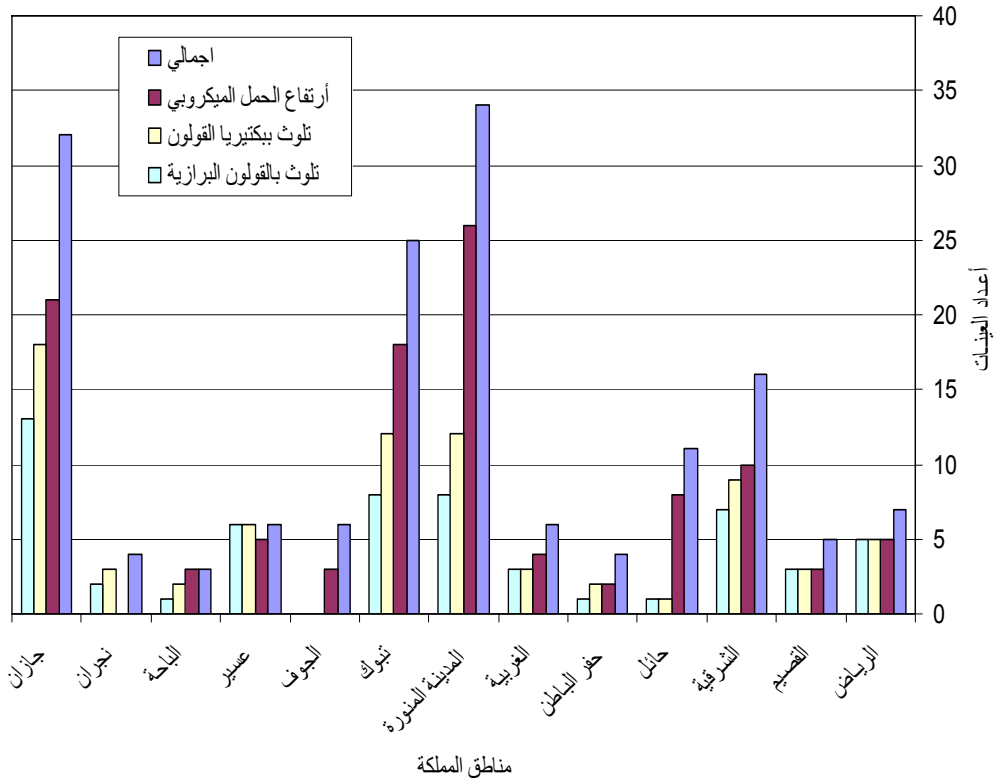
S. aureus, Cl. perfringens, V. parahaemolyticus, Salmonella

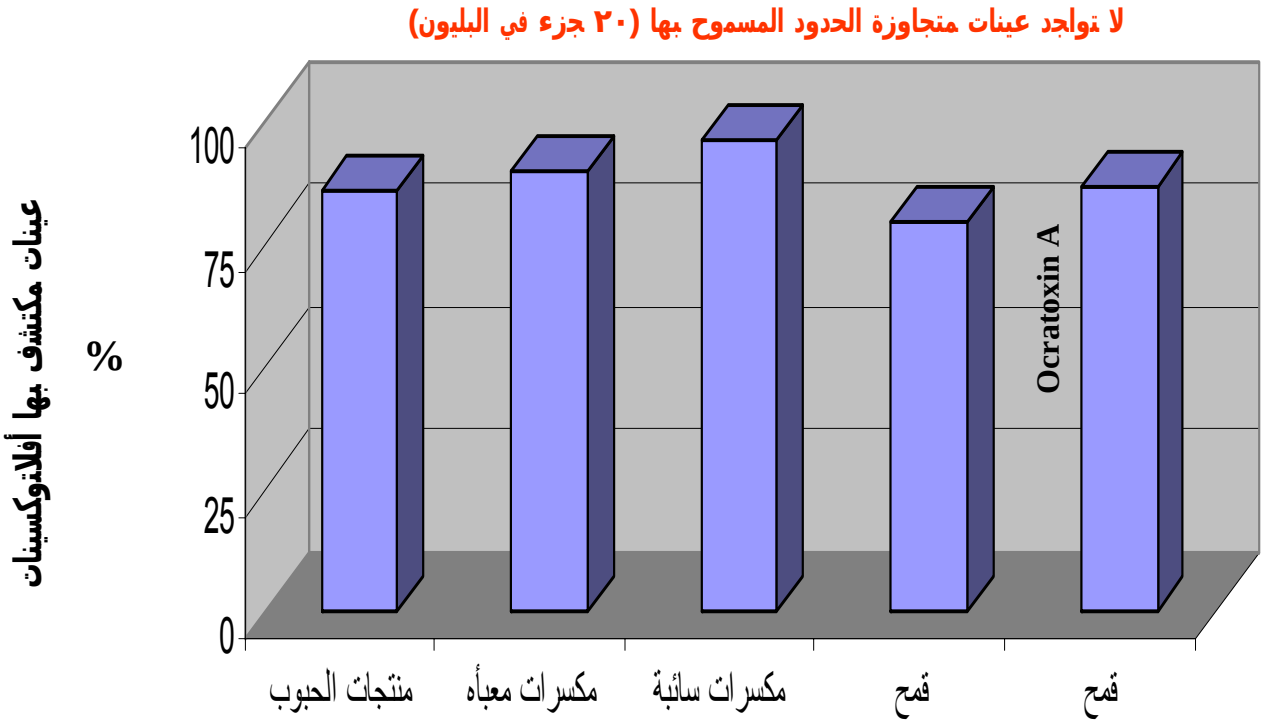
- ارتفاع نسبة تواجد الممرضات في عينات الأسماك والربيان المجفف.

شكل (٩): مستويات الجودة و التلوث في عينات مياه خزانات الشبكات في مختلف مناطق المملكةخلال الفترة ١٤٢٢/١٢/٢٠- ١٤٢٥/١/٥ هـ

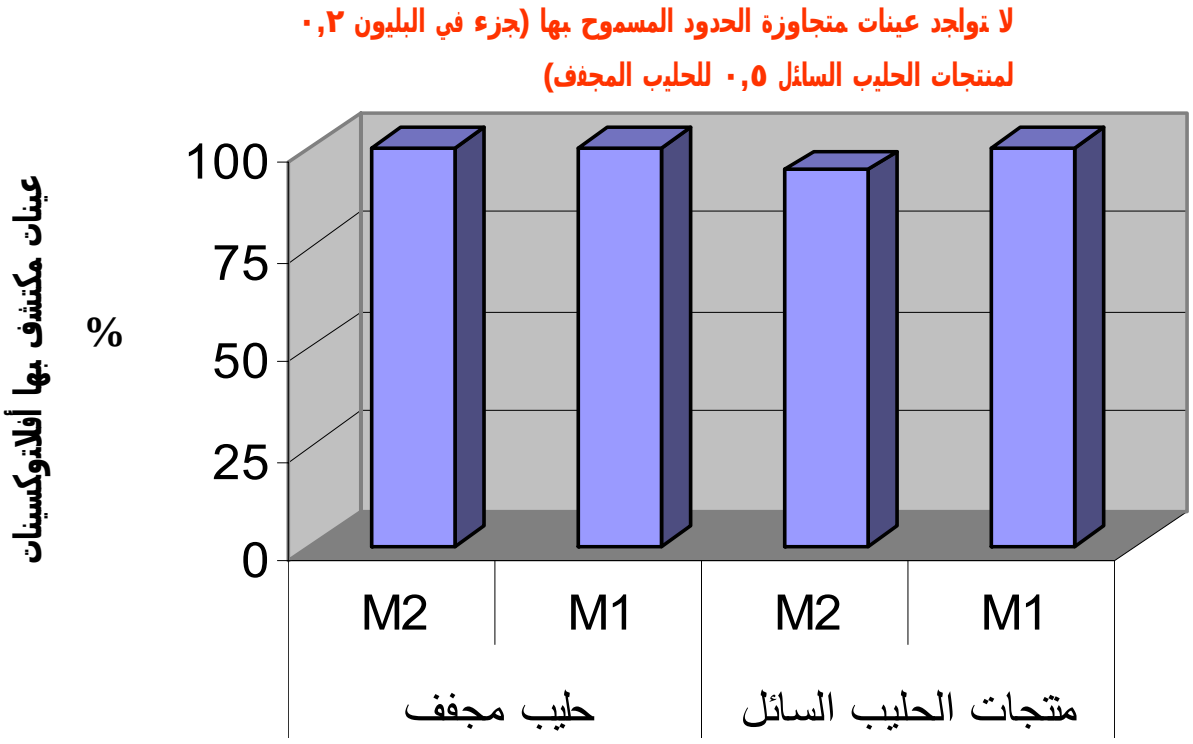


شكل (١٠): مستويات الجودة و التلوث في عينات مياه أبار الشرب من مناطق مختلفة في المملكة خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠ – ١٤٢٥/١/٥هـ



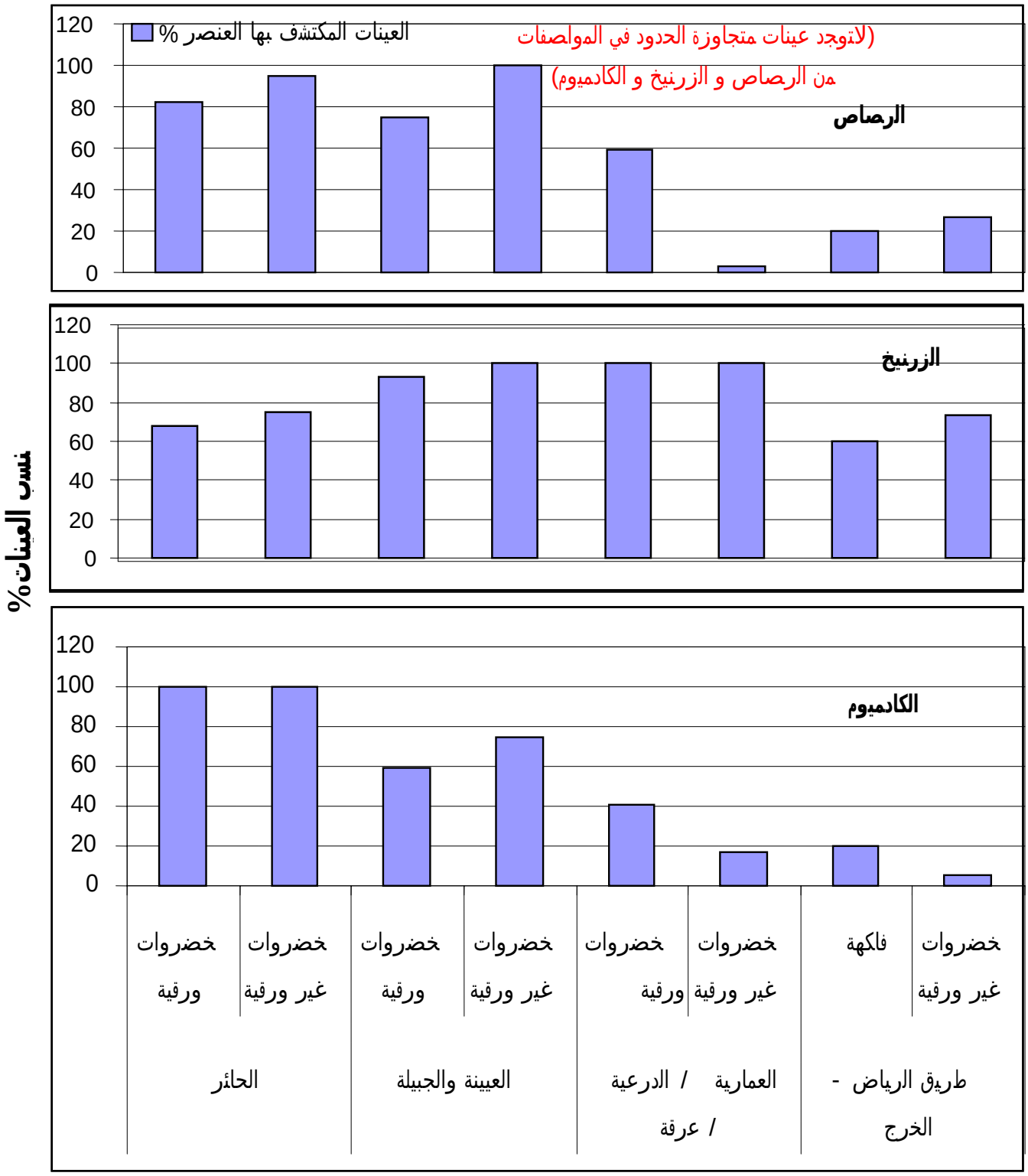


شكل (١١) الأفلاتوكسينات الكلية (جز فى البليون) في منتجات الحبوب والمكسرات في عينات من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة ١٤٢٣/٤/١ – ١٤٢٤/١٠/٣٠ هـ

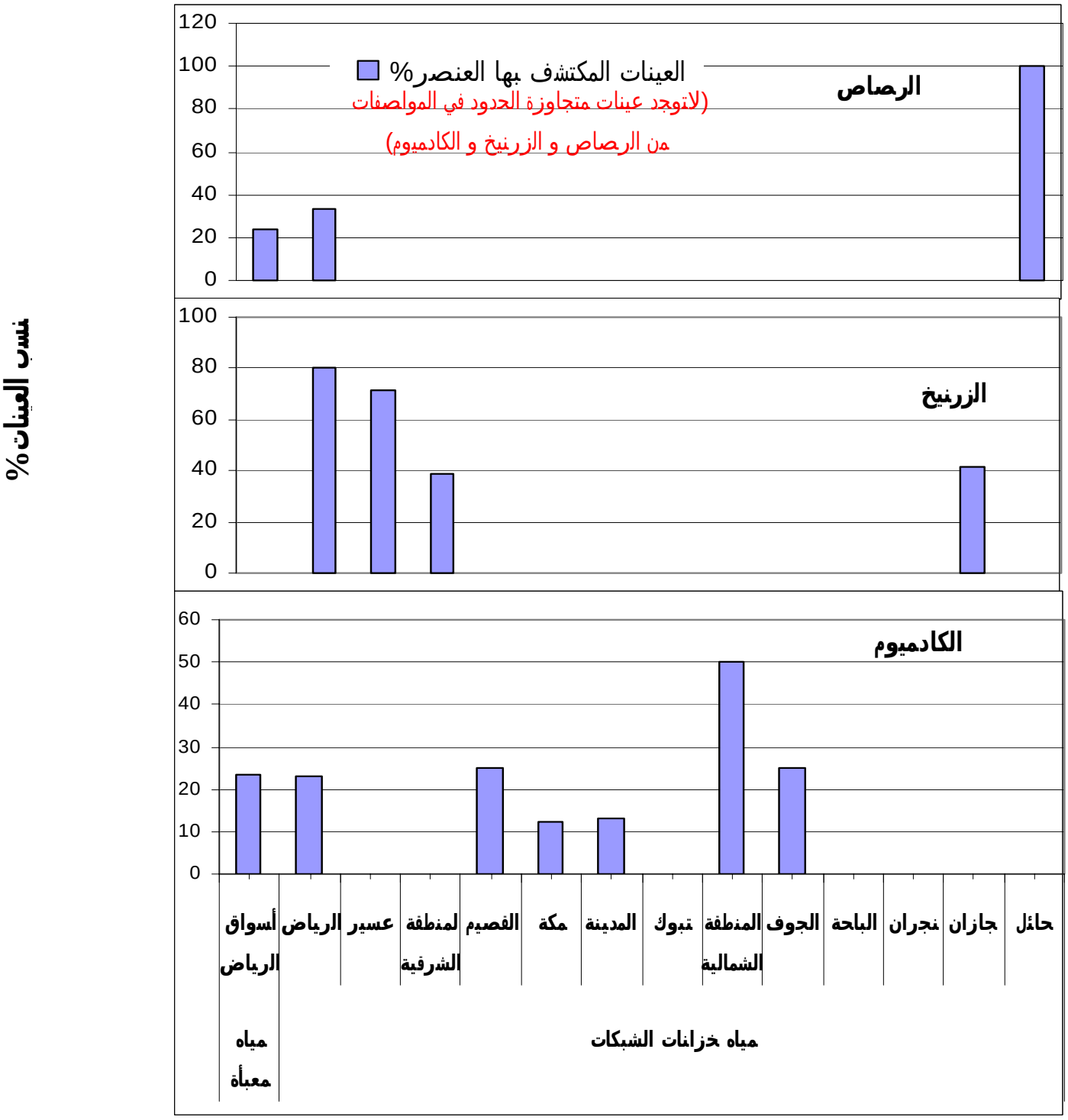


شكل (١٢) الأفلاتوكسينات(جزء في البليون M1 , M2) في منتجات الحليب السائل والحليب المجفف في عينات من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة ١٤٢٣/١/١ – ١٤٢٤/١٠/٣٠ هـ

شكل (١٣): الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض انواع الخضروات والفاكهة من اسواق مدينة الرياض خلال مواسم مختلفة (خلال الفترة ١٤٢٣/٣/٢٦ – ١٤٢٤/٩/١٩)

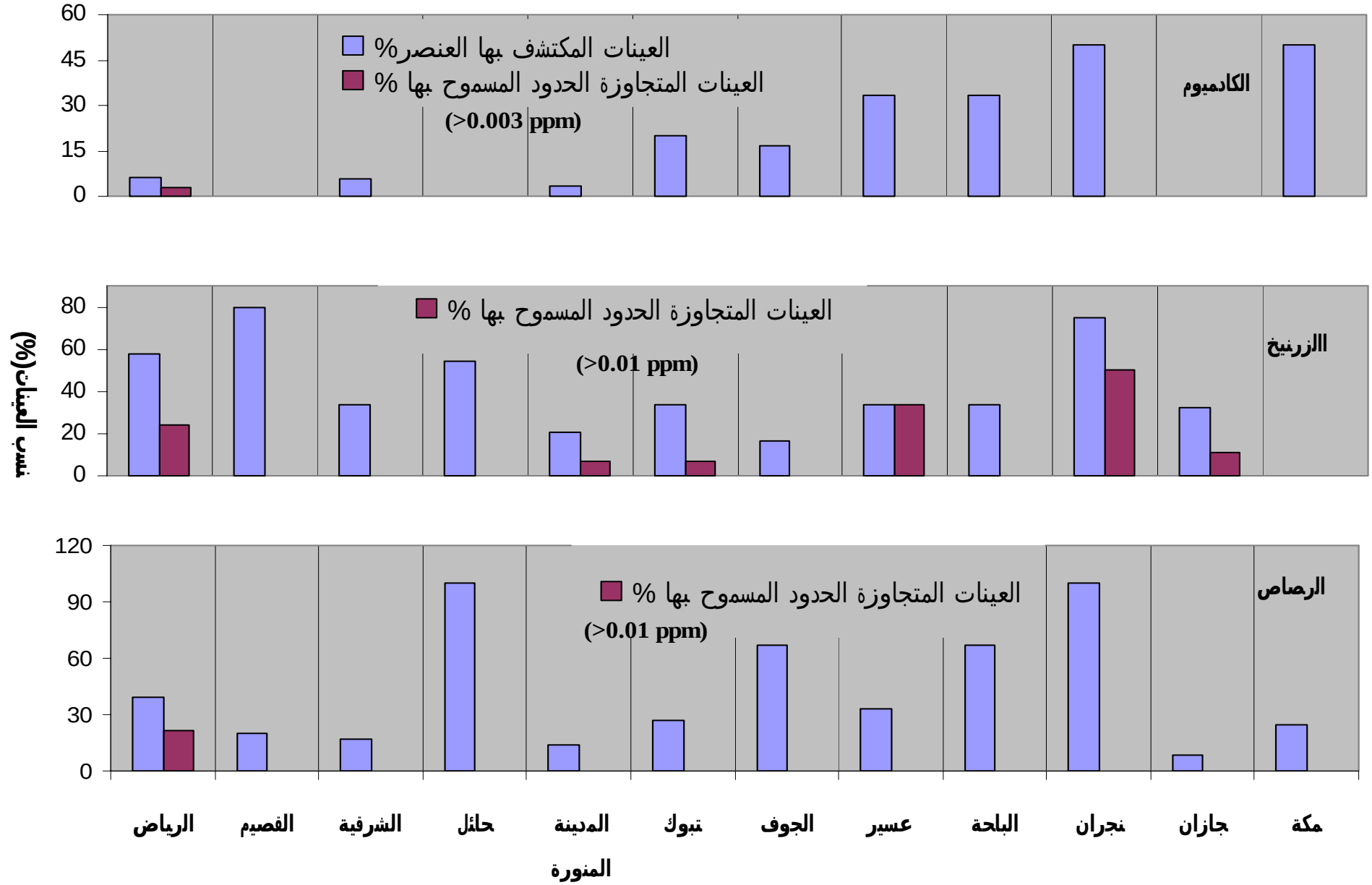


شكل (١٤) الكادميوم والزرنيخ والرصاص(جز فى المليون) في بعض أنواع الخضروات والفواكه من مزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية (خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣ – ١٤٢٤/٣/٢٤هـ).

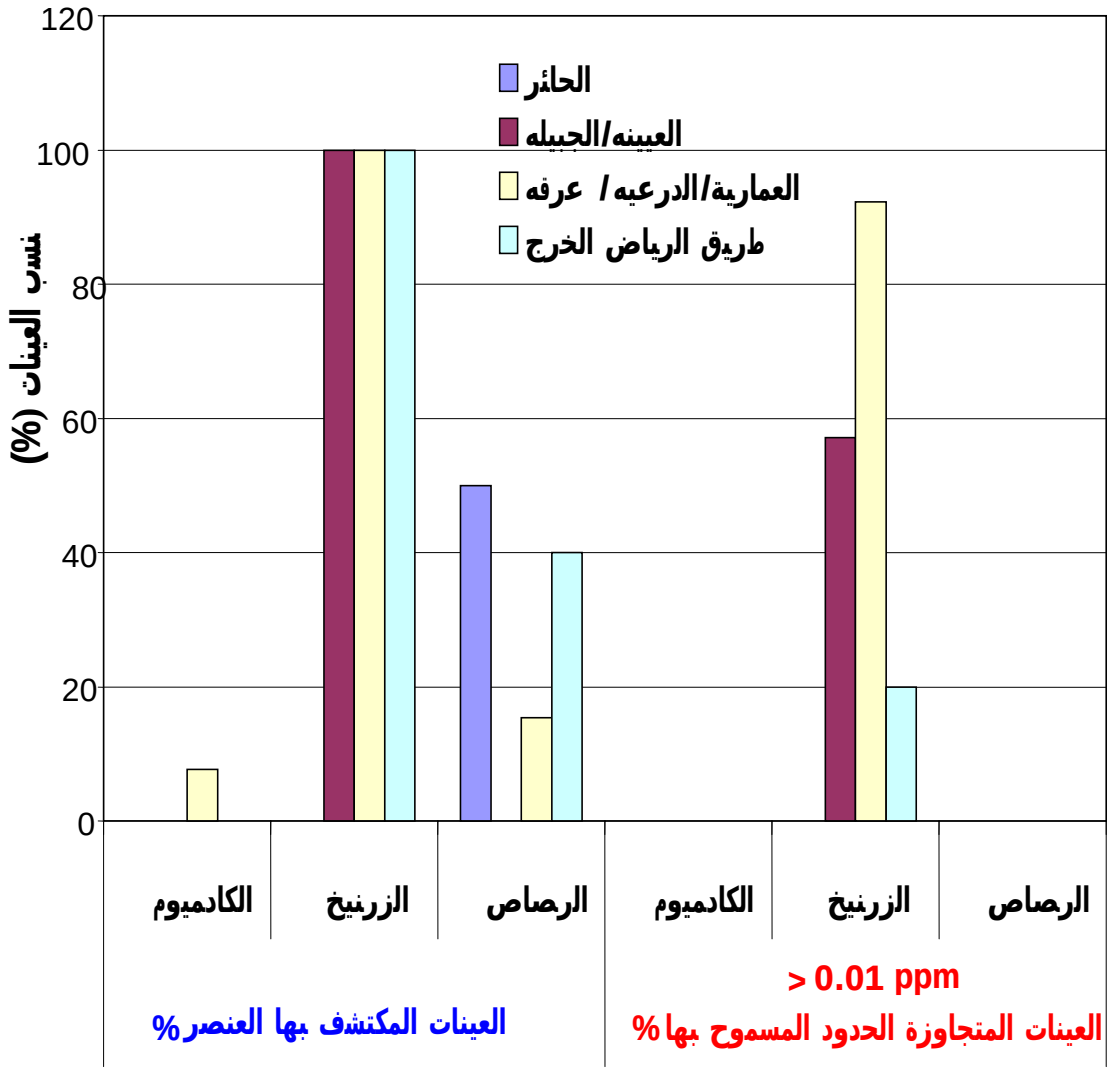


شكل (١٥) الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء فى المليون) في مياه الشرب المعبأة ومياه خزانات الشبكات من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال القطاعات الثلاثة (في الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢ إلى ١٤٢٥/١/٥هـ).

شكل (١٦) الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه الشرب من آبار من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية (خلال الفترة ١٤٢٢/١٢/٢٠ – ١٤٢٥/١/٥هـ)

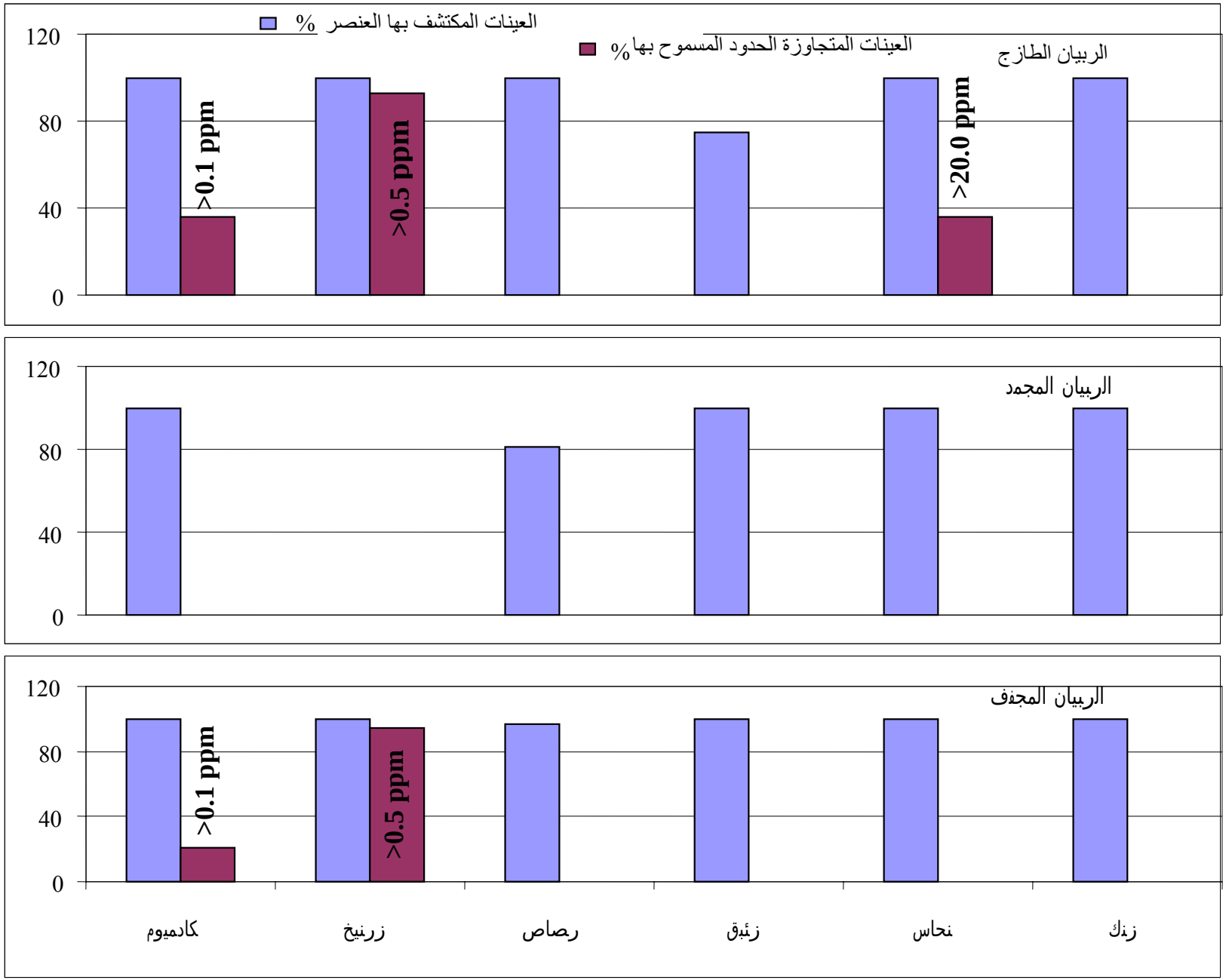


شكل(١٧) : الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في مياه بعض الآبار الزراعية (غير الصالحة للشرب) من مزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعوديه (خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ - ١٤٢٤/٣/٢٤هـ).

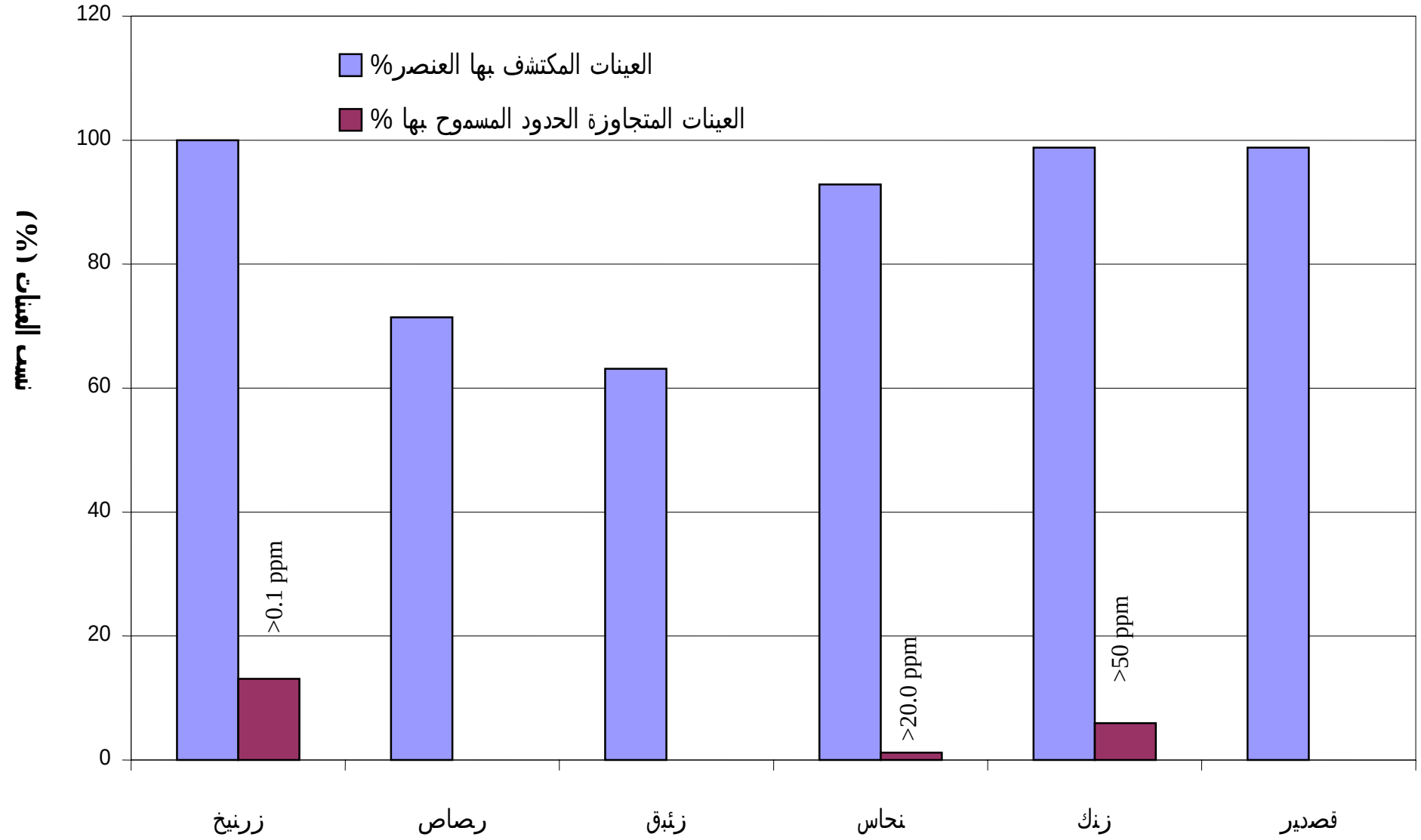


شكل (١٨) بعض المعادن الثقيلة في الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة من أسواق مدينة الرياض (قطاعات الأسماك الثلاثة خلال الفترة من ١٤٢٣/٧/٢٣-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

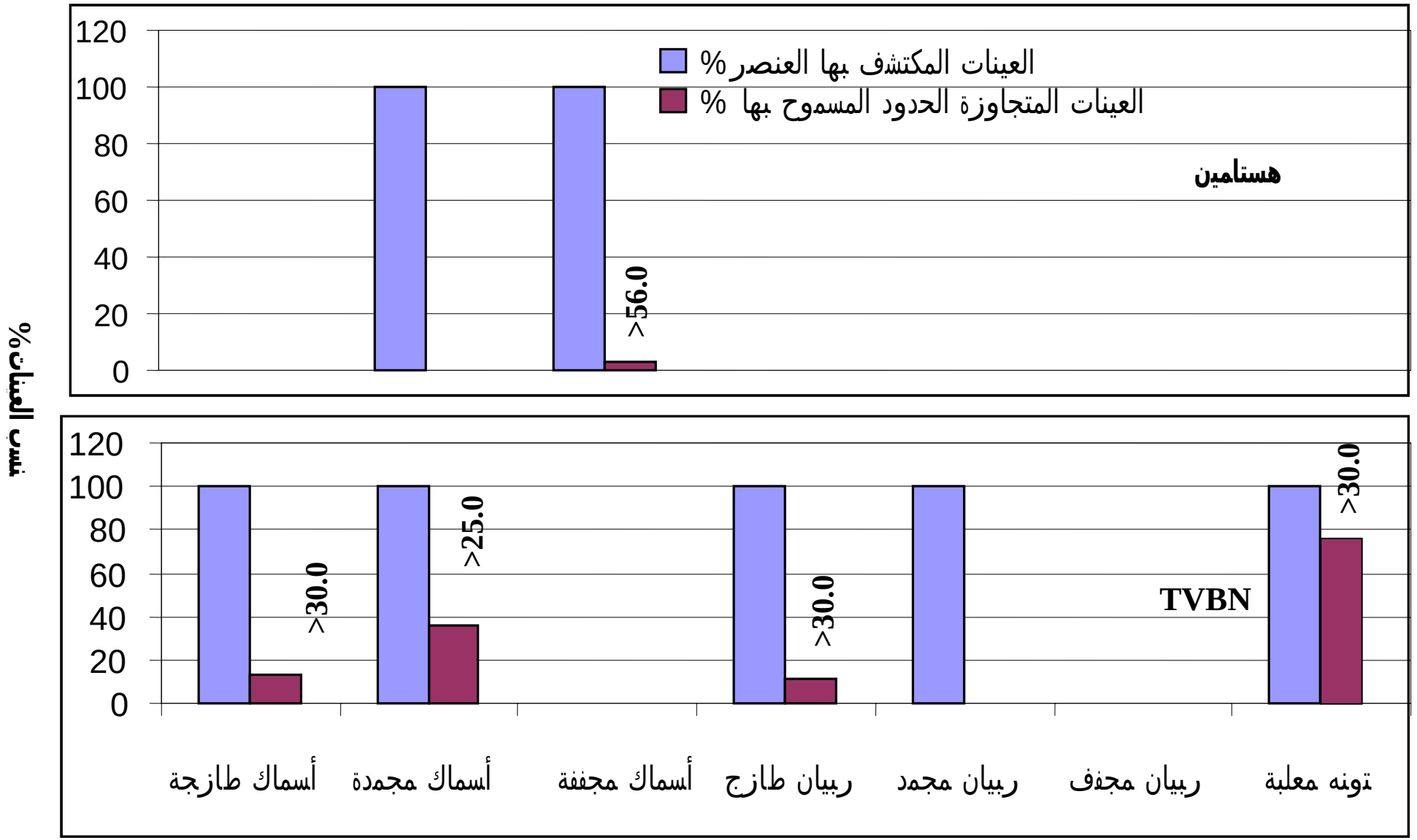
شكل (١٩) بعض المعادن الثقيلة في الربيان الطازج والمجمد والمجفف من أسواق مدينة الرياض (قطاعات الربيان الثلاثة خلال الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣- ١٤٢٤/١٠/٢٣هـ)



شكل (٢٠) بعض المعادن الثقيلة في التونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض (قطاعات التونة المعلبة الثلاثه خلال الفترة ١٤٢٣-٧/٢٣ - ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)



شكل (٢١) القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) والهستامين(ملجرام/١٠٠جرام) في الأسماك والربيان (الطازجة والمجمدة والمجففة) والتونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض (قطاعات الأسماك والربيان ومنتجاتها الثلاثة خلال الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)



الأهـــداف

حددت كراسة دراسة "آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية ملحق (١) – نطاق ووصف الأعمال المطلوبة، هدف الدراسة في الوقوف على مدى تلوث المواد الغذائية الطازجة والمصنعة بالملوثات الكيميائية والبكتيرية وتقييم وضع المراقبة الصحية على المواد الغذائية في الأسواق – لكن هدف الدراسة تم حصره في دراسة الملوثات فقط وذلك بناء على خطاب سعادة وكيل وزارة الشئون البلدية والقروية للشئون الفنية رقم ٥/٣٢٧٤٢ بتاريخ ١٤٢٢/٦/٢٢هـ في رده على خطاب عميد معهد الأمير عبد الله للبحوث والدراسات الاستشارية بالإنابة بجامعة الملك سعود رقم ٢٢٥٢٠٠٠٤٢٩ بتاريخ ١٤٢٢/٦/١٦هـ بخصوص التداخل في نطاق ووصف الأعمال في الدراسة المعروضة للمناقصة في ذلك الوقت (تقييم وتطوير الرقابة الصحية) والتي تنفذها الوزارة حالياً وبين ما ورد في دراسة "آثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية" (ملحق ١ البنود ثانياً وثالثاً ورابعاً) حيث وجه سعادة الوكيل بعقد اجتماع لمناقشة الموضوع وتم عقد الاجتماع الدوري الثاني بتاريخ ١٤٢٢/٧/٦هـ بين فريق العمل من الجامعة والإدارة العامة لصحة البيئة حيث تقرر حذف هذه البنود الثلاثة (المتعلقة بخطة الرقابة الصحية ودليل المراقب الصحي ودليل أعمال صحة البيئة) واستبدالها بتحليل السالمونيلا في عينات الدواجن نظراً لتكليف وزارة الشئون البلدية والقروية بموجب التوجيه الكريم بمراقبة الدواجن من النواحي الميكروبيولوجية وكذلك إدخال مجال الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة والتونة المعلبة من النواحي الميكروبيولوجية والكيميائية. وقد تم بناء على هذه الأهداف الموافقة على الخطة التنفيذية والجدول الزمني التفصيلي في الاجتماع الدوري الثالث المنعقد بتاريخ ١٤٢٢/١١/١٣هـ وكذلك الإضافات والتعديلات المقترحة المتعلقة بالخضروات والفاكهة ومياه الري غير الصالحة للشرب من مزارع حول مدينة الرياض والتي تم إقرارها في الاجتماع الدوري الخامس لفريق العمل المنعقد بتاريخ ١٤٢٣/٨/٧هـ، حيث تحدد الخطة نطاق الأعمال في إجراء مسح شامل على الملوثات (مبيدات، ملوثات بكتيرية، معادن ثقيلة، سموم فطرية) في بعض المنتجات الغذائية والمياه من مصادر مختلفة ومقارنة هذه المستويات بتلك المستويات المسموح بها في المواصفات القياسية المحلية والعالمية. كما تضمنت الخطة وضع برنامج زمني تدريبي (نظري وعملي) محدد لفني مختبرات الإدارة العامة لصحة البيئة بالوزارة في مجالات المبيدات والميكروبيولوجي والسموم الفطرية وكيمياء الأغذية بالإضافة إلى مشاركتهم اليومية ضمن فريق العمل داخل وخارج المختبرات طول مدة تنفيذ البحث.

التوصيات النهائية

١. بالرغم من انخفاض مستوى التلوث الكيميائي والميكروبي في معظم عينات المنتجات الغذائية تحت الدراسة وكونها نتائج مطمئنة عن وضع التلوث في الوضع الراهن إلا أنه يجب الاستمرار في متابعة التلوث بصفة مستمرة وزيادة عدد العينات والاختبارات على مدار العام.

٢. عمل مسح مستفيض للملوثات الميكروبية و المعادن الثقيلة في مياه أبار الشرب في المناطق التي ظهر بها معدل تلوث مرتفع في العناصر الثقيلة (منطقة الرياض), أو مناطق جازان والمدينة المنورة وتبوك المرتفعة في الحمل الميكروبي و التلوث ببكتيريا القولون وبكتيريا القولون البرازي.

٣. إنشاء قاعدة معلوماتية لوضع التلوث القائم بالمملكة العربية السعودية تتضمن بيانات صادقة عن متبقيات المبيدات والملوثات البكتيرية والمعادن الثقيلة في المكونات البيئية وحد التناول اليومي للمواطن من الملوثات ومقارنة مستوياتها بالحدود المسموح بها دولياً.

٤. ضرورة مراجعة المواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة بمستويات الملوثات المختلفة وخصوصاً الحدود القصوى من المعادن الثقيلة والإسراع في تحديثها لمواكبة المواصفات العالمية (الكودكس) وخصوصاً مع قرب انضمام المملكة لمنظمة التجارة العالمية.

٥. التعريف بخطورة مشكلة عدم الالتزام بفترات الأمان وما بعد الحصاد والاستهلاك وما يترتب على ذلك في خلق مشكلة مخلفات حادة تؤثر سـلبياً على صحة الإنسان والبيئة وتضر كثيراً باقتصاديات التصدير.

٦. القيام ببرامج استكشافية لمتبقيات بعض المبيدات الشائعة الاستخدام التي تتميز بطول فترة بقائها أو ثباتها البيئي في السلع الغذائية المحلية والمستوردة.

٧. دراسة متبقيات المبيدات في المناطق (منطقة جازان) التي تعرضت مؤخراً لرش مكثف بالمبيدات لمكافحة حمى الوادي المتصدع.

٨. تتبع مستويات ميكروب السالمونيلا في الدجاج المبرد و المجمد في الأسواق والتعرف على السلالات من هذا الميكروب في الدواجن داخل المزارع وفي المسالخ وأثناء الحفظ بالأسواق.

٩. دراسة ملوثات الأغذية الأخرى التي لم تشملها الدراسة الحالية مثل مضافات الأغذية (الملونات الغذائية) ومتبقيات الهرمونات والمضادات الحيوية.

١٠. دراسة درجة التزنخ في المكسـرات السائبة نظراً لما لوحظ من ظهور هذا التفاعل بوضوح في بعض هذه المنتجات.
١١. تقييم سلامة وجودة اللحوم الحمراء سواء الطازجة أو المصنعة التي لم تشملها الدراسة الحالية.
١٢. تحـديث الطرق المستخدمة في التعـرف على بكتيريا (فيبريو باراهيموليتكس) *V.parahaemolyticus* نظراً لخطورته وعدم قدرة الطرق المتبعة حالياً في التعرف عليه.
١٣. الاستفادة من التجهيزات والإمكانات المعملية المتوفرة في مختبرات صحة البيئة في عقد الدورات التدريبية وورش العمل وتقديم خدمات للقطاعات الخاصة والعامة.
١٤. توظيف المزيد من الكوادر الفنية الوطنية في المختبرات وتوفير الحوافز المادية والمعنوية للعمل في المختبرات.
١٥. عقد ندوة موسعة لنتائج الدراسة الحالية بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة مثل وزارة التجارة والصناعة والهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ووزارة الصحة ووزارة المياه والكهرباء والجامعات.

الخطة التنفيذية

الجدول الزمني:

قام فريق العمل بالتعاون مع الإدارة العامة لصحة البيئة بإعداد جدول زمني تفصيلي بالمهام المختلفة خلال مدة تنفيذ المشروع (٣٦ شهراً) من ١٤٢٢/٢/١هـ وحتى ١٤٢٥/١/٣٠هـ (جدول ١)، يوضح الجدول الزمني تنظيم سير العمل بين مجموعات فريق العمل الأربع (مجموعة المبيدات، مجموعة الملوثات البكتيرية، مجموعة الكيمياء، مجموعة السموم الفطرية) وعلاقة كل مجموعة بالمجموعات الأخرى وتوقيت جمع عينات المنتجات الغذائية والزراعية المختلفة مراعاة للموسمية داخل وخارج المملكة وسهولة متابعة التقدم في مجال سير العمل. لقد تم إجراء تعديل في الخطة التنفيذية (القطاع الثاني) بناء على ما تقرر في الاجتماع الثالث المنعقد بتاريخ ١٤٢٢/١١/١٣هـ والاجتماع الخامس المنعقد بتاريخ ١٤٢٣/٨/٧هـ وبناء على طلب الإدارة العامة لصحة البيئة ممثلة في المنسق الأستاذ عبدالحكيم سليمان الجبير والدكتور/ إبراهيم عبدالله العريفي وذلك بإحلال عينات خضروات وفواكه ومياه آبار زراعية من المزارع حول مدينة الرياض بديلاً عن عينات المياه والخضروات والفواكه في القطاع الثاني والمدرجة في خطة المشروع (جدول ١) خلال الفترة من ١٤٢٣/٨/١ وحتى ١٤٢٣/١٠/٣٠هـ.

التصميم الإحصائي:

يتضمن التصميم التجريبي لكل منتج من المنتجات الغذائية المختارة أنواع المنتجات ومصادرها وعدد العينات المختارة والقطاعات المختارة (التكرارات) وقد تم استشارة الأستاذ الدكتور/ سيد مشعال السيد المتخصص في الإحصاء – قسم الاقتصاد الزراعي – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود في كيفية اختيار الطريقة الإحصائية المثلى وكيفية معالجة البيانات. إن طبيعة دراسة هذا المشروع من الناحية الإحصائية عبارة عن حصر أو مسح لعينات منتجات غذائية فعلية ولا تخضع لمسمى تصميم لأنها ليست تجربة معملية بحثية تخضع لظروف تحكم مثالية، وعليه فإن الضابط أو المرجعية هي الحدود المسموح بها من الملوثات المختلفة في المواصفات القياسية المحلية والدولية. وفي هذا التصميم تم إدراج المصادر (مصادر العينات) وأنواع المنتج الواحد كعوامل واعتبار توقيت جمع العينات من وقت لآخر كقطاعات (تكرار سحب العينات من فترة لأخرى) وأن يكون نمط التحليل للعينة الواحدة مكرر مرتين لأخذ المتوسط ليصبح عندئذ عدد العينات الإجمالي = عدد المصادر × عدد الأنواع لنفس المنتج × عدد القطاعات.

جدول (١)

الجدول الزمني التفصيلي لمشروع بحث دراسة أثار الكيماويات والميكروبات المضرة بالمواد الغذائية الموقع بين معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية (جامعة الملك سعود) ووزارة الشئون البلدية والقروية.

<table dir="rtl">
<tr><th>المرحلة</th><th>رقم الشهر</th><th>الشهر</th><th colspan="5">المهام</th></tr>
<tr><td rowspan="2">إعداد وجمع البيانات</td><td>١</td><td>١٤٢٢/٢/١</td><td colspan="5" rowspan="2">جمع المادة العلمية, حصر إمكانات مختبرات صحة البيئة من أجهزة ومعدات, تجميع الأنظمة واللوائح, تحديد الكوادر البشرية, زيارات ميدانية.</td></tr>
<tr><td>٢</td><td>١٤٢٢/٣/١</td></tr>
<tr><td rowspan="6">تحليل المعلومات</td><td>٣</td><td>١٤٢٢/٤/١</td><td colspan="5" rowspan="6">حصر المستلزمات, حالة الأجهزة والمعدات, وضع التصميم التجريبي الإحصائي للمسح الميداني, تحديد الجدول الزمني التفصيلي لمرحلة التنفيذ, اقتراح برنامج التدريب الميداني (النظري/العملي)</td></tr>
<tr><td>٤</td><td>١٤٢٢/٥/١</td></tr>
<tr><td>٥</td><td>١٤٢٢/٦/١</td></tr>
<tr><td>٦</td><td>١٤٢٢/٧/١</td></tr>
<tr><td>٧</td><td>١٤٢٢/٨/١</td></tr>
<tr><td>٨</td><td>١٤٢٢/٩/١</td></tr>
<tr><td rowspan="24">تنفيذ الدراسة</td><td>٩</td><td>١٤٢٢/١٠/١</td><td>مجموعة المبيدات</td><td>مجموعة الملوثات البكتيرية</td><td>مجموعة الكيمياء</td><td>مجموعة السموم الفطرية</td></tr>
<tr><td>١٠</td><td>١٤٢٢/١١/١</td><td colspan="4" rowspan="2">مباشرة الكوادر الفنية، تأمين مستلزمات، تحاليل تجريبية، اختبارطرق العمل، تهيئة الأجهزة المعملية، تنسيق مع إدارة صحة البيئة حول جمع العينات،إقرار برنامج التدريب(النظري/العملي)</td></tr>
<tr><td>١١</td><td>١٤٢٢/١٢/١</td></tr>
<tr><td>١٢</td><td>١٤٢٣/١/١</td><td colspan="2" rowspan="3">المياه (أبار – شبكات – مياه معبأة).
القطاع الأول (٦٤عينة)</td><td rowspan="3">الحليب ومنتجاته
القطاع الأول(٣٢عينة)</td></tr>
<tr><td>١٣</td><td>١٤٢٣/٢/١</td></tr>
<tr><td>١٤</td><td>١٤٢٣/٣/١</td></tr>
<tr><td>١٥</td><td>١٤٢٣/٤/١</td><td rowspan="4">خضار وفواكه
(١٧٤عينة)</td><td colspan="2">أسماك وربيان ومنتجاتها
القطاع الأول (٨٦عينة)</td><td rowspan="3">الحبوب ومنتجاتها
القطاع الأول(٤٩)عينة.</td></tr>
<tr><td>١٦</td><td>١٤٢٣/٥/١</td></tr>
<tr><td>١٧</td><td>١٤٢٣/٦/١</td><td>حليب ومنتجاته
القطاع الأول(٥٥عينة)</td><td rowspan="2">خضار وفواكه
(١٥٠عينة)</td></tr>
<tr><td>١٨</td><td>١٤٢٣/٧/١</td><td rowspan="2">المكسرات
القطاع الأول (٢٠عينة)</td></tr>
<tr><td>١٩</td><td>١٤٢٣/٨/١</td><td colspan="2" rowspan="2">المياه (أبار – شبكات – مياه معبأة)
القطاع الثاني(٦٤عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٠</td><td>١٤٢٣/٩/١</td><td>الحليب ومنتجاته
القطاع الثاني(٣٢عينة)</td></tr>
<tr><td>٢١</td><td>١٤٢٣/١٠/١</td><td rowspan="4">خضار وفواكه
(١٧٤عينة)</td><td colspan="2">أسماك وربيان ومنتجاتها
القطاع الثاني (٨٦عينة)</td><td rowspan="3">الحبوب ومنتجاتها
القطاع الثاني(٤٩عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٢</td><td>١٤٢٣/١١/١</td></tr>
<tr><td>٢٣</td><td>١٤٢٣/١٢/١</td></tr>
<tr><td>٢٤</td><td>١٤٢٤/١/١</td><td>حليب ومنتجاته
القطاع الثاني (٥٥عينة)</td><td rowspan="2">خضار وفواكه
(١٥٠عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٥</td><td>١٤٢٤/٢/١</td><td rowspan="2">المكسرات
القطاع الثاني(٢٠عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٦</td><td>١٤٢٤/٣/١</td><td colspan="2" rowspan="2">المياه (أبار – شبكات – مياه معبأة).
القطاع الثالث (٦٤عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٧</td><td>١٤٢٤/٤/١</td><td>الحليب ومنتجاته
القطاع الثالث (٣٢عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٨</td><td>١٤٢٤/٥/١</td><td rowspan="4">خضار وفواكه
(١٧٤عينة)</td><td colspan="2">أسماك وربيان ومنتجاتها
القطاع الثالث (٨٦عينة)</td><td rowspan="3">الحبوب ومنتجاتها
القطاع الثالث(٤٩عينة)</td></tr>
<tr><td>٢٩</td><td>١٤٢٤/٦/١</td></tr>
<tr><td>٣٠</td><td>١٤٢٤/٧/١</td></tr>
<tr><td>٣١</td><td>١٤٢٤/٨/١</td><td>حليب ومنتجاته
القطاع الثالث (٥٥عينة)</td><td>خضار وفواكه
(٢٢٥عينة)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">مسودة النتائج</td><td>٣٢</td><td>١٤٢٤/٩/١</td><td colspan="3" rowspan="3">عرض نتائج مرحلة التنفيذ على الوكالة للمراجعة وإبداء ما تراه من ملاحظات أو تعديلات عليها.</td><td rowspan="2">المكسرات القطاع الثالث(٢٠عينة)</td></tr>
<tr><td>٣٣</td><td>١٤٢٤/١٠/١</td></tr>
<tr><td>٣٤</td><td>١٤٢٤/١١/١</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">الصيغة النهائية</td><td>٣٥</td><td>١٤٢٤/١٢/١</td><td colspan="5" rowspan="2">إدخال ما يوجد من ملاحظات أو مرئيات على مسودة الدراسة والإعداد النهائي والعرض على الوكالة للموافقة ومن ثم الإخراج النهائي والطباعة</td></tr>
<tr><td>٣٦</td><td>١٤٢٥/١/١</td></tr>
</table>

جمع العينات:

يوضح الجدول رقم (٢) حصر تفصيلي للمنتجات الغذائية المختلفة والتحاليل الميكروبيولوجية والكيميائية المختلفة وعدد العينات، أما أماكن وتوقيت جمع العينات فكان على النحو التالي:

أولاً: الخضروات والفواكه

إجمالي عدد العينات: ٥٢٩ عينة

المصادر:

١- أسواق مدينة الرياض (العزيزية – عتيقة – الربوة – الشمال). جمعت العينات من مصادر محلية واردة إلى الأسواق من مناطق الرياض والقصيم وتبوك والطائف وحائل والإحساء ومكة المكرمة والمدينة المنورة والجوف وجازان ونجران، أما العينات المستوردة فكانت من سوريا ولبنان واليونان ومصر والفلبين وتشيلي وتركيا وجنوب أفريقيا واليمن والهند واستراليا وتونس والصين وسيرلانكا والأورجواي وفرنسا ونيوزيلندا، وقد وصلت المملكة براً أو بحراً أو جواً، وكان توقيت جمع العينات كما يلي:

الموسـم	عدد العينات	تاريخ جمع العينات
الصيف	٨٨	٣/٢٦ – ١٤٢٣/٦/٢٦هـ
الخريف	٦٠	٦/٢٨ – ١٤٢٣/٩/١٩هـ
الصيف	١٥٤	٣/٢٦ – ١٤٢٤/٦/٢٦هـ
الخريف	٩٥	٦/٢٨ – ١٤٢٤/٩/١٩هـ
المجموع	٣٩٧ عينة	

٢- مزارع (٣٧ مزرعة)

جمعت العينات من مزارع مختلفة في مناطق الحائر، طريق الرياض - الخرج، عرقة، الدرعية، العمارية، العيينة، الجبيلة في مواسم مختلفة على النحو التالي:

الموسـم	عدد العينات	تاريخ جمع العينات
الشتاء	٨٣	١٤٢٣/١٠/٢٣ – ١٤٢٤/١/٤هـ
الربيع	٤٩	١٤٢٤/١/٥ – ١٤٢٤/٣/٢٤هـ
المجموع	١٣٢ عينة	

جدول (٢)

أنواع المنتجات الغذائية والتحاليل الميكروبيولوجية والكيميائية المختلفة وعدد العينات

المنتج	الاختبارات	الأنـــــــــــواع	عدد العينات
خضار	مبيدات + معادن ثقيلة	- خضار ورقية: محلي (خس، سبانخ، ملوخية، كرنب، بقدونس، نعنـاع، جرجير، رجلة، سلق، كراث، شبت، فجل) مستورد (خس، ملفوف، كرنب)	١٢٦
		- خضار غير ورقية: محلي (خيار، طماطم، فلفل، بطاطس، بامية، فاصـوليا، كوسة، جزر، باذنجان أبيض، بصل، قرنبيط، كريلا) مستورد (طماطم، بطاطس، باميـة، فلفـل، فاصـوليا، بصل، زنقا، ثوم، فول، بطاطا)	١٩٨
فواكه	مبيدات + معادن ثقيلة	محلي (برتقال، عنب، رمان، ليمون، تمور، خوخ، كمثرى، مشمش، مانجو، تين شوكي)	١٩٨
		مستورد (برتقال، عنب، موز، تفاح، رمان، يوسفي، خـوخ، كمثرى، ليمون، قشطة، جوافة، مشمش، مـانجو، أنانـاس، كيوي، برقوق، تين شوكي، كاكا)	المجموع= ٥٢٢
المياه	مبيدات + ملوثات بكتيرية + معادن ثقيلة	آبار	٣٠
		شبكات	١١٧
		مياه معبأة	٤٥
			المجموع = ١٩٢
حليب ومنتجاته	ملوثات بكتيرية	حليب سائل مبستر (محلي)	٣٠
		قشدة طازجة (محلية)	١٥
		لبنة (محلية)	١٥
		لبنة (مستوردة)	١٥
		أجبان مختلفة (محلية)	٣٠
		أجبان مختلفة (مستوردة)	٣٠
		مثلوجات قشدية – آيسكريم (محلية)	٢١
		مثلوجات قشدية – آيسكريم (مستوردة)	٩
			المجموع = ١٦٥
حليب ومنتجاته	سموم فطرية	حليب مجفف (مستورد)	٢٤
		حليب سائل (محلي)	٤٨
		مثلوجات قشدية – آيسكريم (محلية/مستوردة)	٢٤
			المجموع = ٩٦

تابع جدول (٢)

أنواع المنتجات الغذائية والتحاليل الميكروبيولوجية والكيميائية المختلفة وعدد العينات

المنتج	الاختبارات	الأنـــــــــــواع	عدد العينات
حبوب ومنتجاتها	سموم فطرية	حبوب القمح (محلي)	٢٠
		دقيق القمح (محلي)	٢٤
		حبوب ذرة (فشار)	
		أغذية الإفطار صباحية (محلية)	٢٤
		أغذية الإفطار صباحية (مستوردة)	٢٤
		مكرونة (محلية)	٢٤
		مكرونة (مستوردة)	٢٤
		حلاوة طحينية بالمكسرات	٢٤
			المجموع = ١٤٠
مكسرات	سموم فطرية	فول سوداني، زيدة فول سوداني، فستق، لوز، بندق (مستوردة)	٦٠
			المجموع = ٦٠
أسماك	ملوثات بكتيرية + اختبارات كيميائية	طازجة (محلية/مستوردة)	٧٢
		مجمدة (محلية/مستوردة)	٣٦
		مجفف (محلية/مستوردة)	٣٦
			المجموع = ١٤٤
ربيان	ملوثات بكتيرية + اختبارات كيميائية	طازجة (محلي/مستورد)	٣٠
		مجمد (محلي/مستورد)	١٥
		مجفف (مستورد)	٩
			المجموع = ٥٤
تونة معلبة	ملوثات بكتيرية + اختبارات كيميائية	معلبة (مستوردة)	٦٠
			المجموع = ٦٠
دجاج	سالمونيلا	طازجة (محلية)	لا تزيد عن ٣٠ عينة شهرياً

ثانياً: المياه

إجمالي عدد العينات: ٣٢٣ عينة.

المصادر:

١- مياه معبأة: (جمعت العينات من ٢٣ مصنعاً لتعبئة المياه – القصيم، نوفا، حياة، اللؤلؤة، زلال، نجران، المنهل، السعودية، الهدا، نساح، هنا، الشفا، أفنان، صفا، العزيزية، حلوة، الجنوب، معين، أروى، مزن، بيور، العيون، جيما) من أسواق مدينة الرياض خلال القطاعين الأول و الثالث كما يلي:

رقم القطاع	تاريخ جمع العينات
الأول	٢٠-١٤٢٢/١٢/٢٧هـ
الثالث	١٣-١٤٢٤/١٠/٢٢هـ

٢- خزانات شبكات (٩٨ عينة)

جمعت العينات من مناطق الرياض، الشرقية، مكة المكرمة، المدينة المنورة، القصيم، الباحة، عسير، نجران، تبوك خلال القطاعات الثلاثة كما يلي:

رقم القطاع	تاريخ جمع العينات
الأول	١٤٢٢/١٢/٢٠ – ١٤٢٣/٤/١٥هـ
الثاني	١٤٢٣/١٠/١٩ – ١٤٢٤/٣/٥هـ
الثالث	١٤٢٤/١١/١ – ١٤٢٥/١/٥هـ

٣- آبار شرب (١٦٥ عينة)

جمعت العينات من مناطق الرياض، الشرقية، مكة المكرمة، المدينة المنورة، الباحة، عسير، نجران، جازان، تبوك، حائل، الحدود الشمالية، القصيم، الجوف خلال القطاعات الثلاثة كما يلي:

رقم القطاع	تاريخ جمع العينات
الأول	١٤٢٢/١٢/٢٠ – ١٤٢٣/٤/١٥هـ
الثاني	١٤٢٣/١٠/١٩ – ١٤٢٤/٣/٥هـ
الثالث	١٤٢٤/١١/١ – ١٤٢٥/١/٥هـ

٤- آبار زراعية – مياه غير صالحة للشرب (٣٧ عينة)

جمعت العينات من مناطق حول مدينة الرياض(مناطق الحاير، طريق الرياض – الخرج، عرقة، الدرعية، العمارية، العيينة والجبيله، خلال القطاع الثاني في الفترة ١٤٢٣/١٠/١٩– ١٤٢٤/٣/٥هـ

ثالثاً: الحليب ومنتجاته

جمعت العينات من أسواق مدينة الرياض (٣١٧ عينة) خلال القطاعات الثلاثة كما يلي:

رقم القطاع	تاريخ جمع العينات
الأول	٥/٢٠ – ١٤٢٣/٦/٣٠هـ
الثاني	١/٢٠ – ١٤٢٤/٢/٢٠هـ
الثالث	٤/١٥ – ١٤٢٤/٥/١٥هـ

رابعاً: الأسماك والربيان ومنتجاتها

جمعت العينات من أسواق مدينة الرياض (٢٩٠ عينة) خلال القطاعات الثلاثة كما يلي:

رقم القطاع	تاريخ جمع العينات
الأول	٧/٢٣ – ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ
الثاني	٢/٢٥ – ١٤٢٤/٤/٢٥هـ
الثالث	٨/٢٠ – ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ

خامساً: منتجات الحبوب والمكسرات والألبان

جمعت العينات من أسواق مدينة الرياض (٢٧٠ عينة) خلال القطاعات الثلاثة كما يلي:

رقم القطاع	تاريخ جمع العينات
الأول	١/١ – ١٤٢٣/٧/٣٠هـ
الثاني	٨/١٣ – ١٤٢٤/٣/٣٠هـ
الثالث	١/ ٤ – ١٤٢٤/١٠/٣٠هـ

سادساً: القمح

جمعت العينات من صوامع الغلال ومطاحن الدقيق في مدينة الرياض خلال الفترة من ٣/٩ – ١٤٢٤/٣/٢٤هـ. كان مصادر العينات من ٣٩ مزرعة (٣٩ عينة) من أماكن مختلفة في منطقة الرياض شملت الغاط، سدير، المجمعة، ساجر، الخف، نفي، الدوادمي، الفيضة، الوشم، مرات، الزلفي، القويعية، الرياض، ضرماء، المزاحمية.

الإدارة والمتابعة

فريق العمل:

يتكون فريق العمل الذي قام على تنفيذ مشروع الدراسة مما يلي:

أولا- كوادر إشرافية إدارية:

١. مدير المشروع ورئيس الفريق الأستاذ الدكتور/ حسن عبدالله القحطاني، خبير معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٢. الأستاذ/ أحمد حسن النعيم – مدير عام الإدارة العامة لصحة البيئة التابعة لوكالة وزارة الشؤون البلدية و القروية للشئون البلدية.

٣. الأستاذ الدكتور/ علي الدهيمان - مستشار وزارة الشئون البلدية والقروية.

٤. الأستاذ/ عبدالحكيم سليمان الجبير- مدير إدارة مختبرات صحة البيئة – المنسق العام للمشروع.

٥. الدكتور ابراهيم بن عبدالله العريفي – مختبرات صحة البيئة.

ثانيا: كوادر فنية

أ- مجموعة المبيدات:

١. الأستاذ الدكتور/ ضيف الله هادي الراجحي - رئيس مجموعة المبيدات – قسم وقاية النبات – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٢. الدكتور/ خالد عبدالعزيز محمد علام (مصري الجنسية) - أستاذ مشارك في مجال المبيدات – قسم وقاية النبات – جامعة عين شمس –جمهورية مصر العربية.

٣. الأستاذ/ محمد طه محمد (مصري الجنسية) - ماجستير في مجال المبيدات - قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة عين شمس – جمهورية مصر العربية.

٤. الأستاذ/ يحيى الحقيل – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

٥. الأستاذ/ محمد سبران عسيري – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

ب- مجموعة الملوثات البكتيرية:

١. الدكتور/ مسفر محمد الدقل – رئيس مجموعة الملوثات البكتيرية – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٢. الدكتور/ محمد جمال الدين إبراهيم الزيني (مصري الجنسية) – أستاذ مشارك في مجال الميكروبيولوجي – قسم علوم الألبان – كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية – جمهورية مصر العربية.

٣. الدكتور/ مصطفى عبده قاسم – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٤. الدكتور/ حمد عبدالرحمن الكنهل – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٥. الدكتور/ إبراهيم عبدالله العريفي – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

٦. الأستاذ/ زهير عبدالله الجشي – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

٧. الأستاذ/ شافي محمد حمود الخنفري – فني مختبر – بكالوريوس – كلية العلوم – جامعة الملك سعود.

٨. الأستاذ/ خالد الحماد – فني مختبر – مختبرات صحة البيئة.

٩. الأستاذ/ عبدالله الهندي – مراقب صحي – مختبرات صحة البيئة.

ج- مجموعة السموم الفطرية:

١. الأستاذ الدكتور/ حمزة محمد أبوطربوش – رئيس مجموعة السموم الفطرية – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٢. الأستاذ/ محمد عبد الغفور ذاكر (هندي الجنسية) – ماجستير في مجال الكيمياء – جامعة القراءة الإسلامية Aligrah Muslim University – الهند.

٣. الأستاذ/ سعود المساعد – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

٤. الأستاذ/ محمد سبران عسيري – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

د- مجموعة الكيمياء:

١. الدكتور/محمد عبدالله الفواز – رئيس مجموعة الكيمياء – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٢. الأستاذ الدكتور/ حسن عبدالله القحطاني – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٣. الدكتور/ إبراهيم عبدالرحمن الشدي – قسم علوم الأغذية والتغذية – كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود.

٤. الدكتور/ محمد عبدالخالق (هندي الجنسية) – دكتوراه في مجال الكيمياء – جامعة القراءة الإسلامية Aligrah Muslim University في الهند.

٥. الأستاذ/ سعود المساعد – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة.

٦. الأستاذ/ محمد القرني – أخصائي مختبر – مختبرات صحة البيئة

٧. الأستاذ/ شاهر مارق البقمي – فني مختبر – مختبرات صحة البيئة

متابعة سير العمل:

اتسم العمل خلال فترة تنفيذ مشروع الدراسة بالتواصل المستمر بين المجموعة الإدارية والإشرافية ومجموعات العمل الفنية الأخرى كون طبيعة العمل تتطلب المناقشة اليومية أو الأسبوعية للتغلب على الصعوبات وتبادل الآراء والاقتراحات ذات العلاقة بخطة العمل وتنفيذها أو دراسة قضايا أخرى أو استفسارات ترد للإدارة العامة لصحة البيئة. وبموجب بنود العقد بين معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية فقد تم إعداد التقارير الدورية وعقد الاجتماعات الدورية الرسمية خلال فترة المشروع كما يلي:

أ- التقارير الدورية الرسمية:

١. تقرير مرحلة الإعداد وجمع البيانات – تم تقديمه للوزارة بتاريخ ١٤٢٢/٢/٢٦هـ.

٢. تقرير مرحلة تحليل المعلومات – تم تقديمه للوزارة بتاريخ ١٤٢٢/١١/٢١هـ.

٣. تقرير مبدئي للمرحلة التنفيذية – تم تقديمه للوزارة بتاريخ ١٤٢٤/٢/٣هـ.

٤. مسودة التقرير النهائي للمشروع – تم تقديمه للوزارة بتاريخ ١٤٢٥/٣/٢٨هـ.

ب- الاجتماعات الرسمية:

عقدت خلال فترة تنفيذ المشروع ثمانية اجتماعات، أي اجتماع رسمي كل أربعة أشهر بحضور أعضاء فريق العمل من معهد الأمير عبد الله للبحوث والدراسات الاستشارية والإدارة العامة لصحة البيئة ومستشار وزارة الشئون البلدية والقروية حيث تم في كل اجتماع مناقشة إنجازات الأربعة أشهر السابقة وخطة العمل للأربعة أشهر القادمة بالإضافة إلى أية مستجدات أو تعديلات على خطة العمل التنفيذية الأساسية وتدوين محاضر رسمية موقعة من الحضور. وقد جاءت الاجتماعات على النحو التالي:

الاجتماع الأول	١٤٢٢/٣/١٧هـ
الاجتماع الثاني	١٤٢٢/٧/٦هـ
الاجتماع الثالث	١٤٢٢/١١/١٣هـ
الاجتماع الرابع	١٤٢٣/٣/٢٤هـ
الاجتماع الخامس	١٤٢٣/٨/٧هـ
الاجتماع السادس	١٤٢٤/١/٦هـ
الاجتماع السابع	١٤٢٤/٤/١٥هـ
الاجتماع الثامن	١٤٢٤/٨/٢٣هـ

ج- عرض نتائج التقرير النهائي للمشروع:

قام مدير المشروع ورؤساء مجموعات العمل الفنية الأربع (مجموعة المبيدات، مجموعة الملوثات البكتيرية، مجموعة السموم الفطرية، مجموعة الكيمياء) في تاريخ ١٤٢٥/١/١١هـ وعلى مدى ساعتين بتقديم عرض متكامل لنتائج التقرير النهائي للمشروع بحضور سعادة وكيل وزارة الشئون البلدية والقروية للشئون البلدية المهندس محمد بن علي آل الشيخ وعميد معهد الأمير عبدالله للبحوث والدراسات الاستشارية الأستاذ الدكتور/ عبدالرحمن العالي ووكيل كلية علوم الأغذية والزراعة للشئون الإدارية بجامعة الملك سعود الدكتور/ عبدالعزيز الحربي ووكيل كلية علوم الأغذية والزراعة للشئون الأكاديمية بجامعة الملك سعود الدكتور/ فهد البركة ومدير عام الإدارة العامة لصحة البيئة الأستاذ/ أحمد حسن النعيم والمنسق العام للمشروع الأستاذ/ عبدالحكيم سليمان الجبير والدكتور/ إبراهيم عبدالله العريفي وزملائه من منسوبي الإدارة العامة لصحة البيئة وكذلك حضور مستشاري وزارة الشئون البلدية والقروية الأستاذ الدكتور/ علي الدهيمان والأستاذ الدكتور/ عمر العطاس. وقد تم عقب العرض عقد اجتماع موسع مع سعادة الوكيل لمناقشة النتائج وكيفية صياغة التوصيات النهائية للمشروع.

التدريب

يعتبر التدريب من أهم أهداف مشروع الدراسة إذ أن تأهيل الكوادر البشرية الوطنية عنصر هام في عملية تطوير المختبرات ورفع قدراتها وإبراز دورها. فلقد تم في هذا المشروع توزيع أخصائي مختبرات صحة البيئة في المجالات المختلفة ضمن مجموعات العمل الفنية المختلفة (مجموعة المبيدات، مجموعة الملوثات البكتيرية، مجموعة السموم الفطرية، مجموعة الكيمياء) وشمل التدريب خلال فترة تنفيذ هذا المشروع ما يلي:

أ- تدريب مستمر، مشاركة يومية لأخصائي مختبرات صحة البيئة مع الفنيين المتعاقدين في المشروع في جميع التحليلات والعمل جنباً إلى جنب في نفس الموقع لتبادل الخبرة والمعرفة.

ب- تقديم أربعة برامج تدريبية في مجال المبيدات ومجال الميكروبيولوجي ومجال السموم الفطرية ومجال الكيمياء شملت محاضرات نظرية وتدريب عملي مدة كل برنامج ما يقارب الشهرين وقد تم إعداد مذكرة تشمل النظري و العملي لكل جزء لكل من هذه الأجزاء الأربعة (المذكرات الأربع مرفقة مع التقرير النهائي للمشروع). وتتلخص موضوعات كل جزء فيما يلي:

أ- جزء المبيدات:

١- المحاضرات النظرية:

الاعتبارات الواجب مراعاتها عند التحليل المتعدد لمتبقيات المبيدات في بعض مكونات الأنظمة البيئية بما فيها (طريقة أخذ العينات وتجهيزها وحفظها والاعتبارات المعملية والفنية)، الأسس العلمية لعمليات الاستخلاص والتنقية لمتبقيات المبيدات في العينات البيئية، الفصل الكروماتوجرافي والقوى المؤثرة على الجزيء وأقسامه، الكروماتوجرافي الغازي GC الغازي السائل GLC والسائل عالي الأداء HPLC، المواصفات والتشريعات الدولية والمحلية لمتبقيات المبيدات بالأغذية.

٢- التدريب العملي:

تجهيز العينات، تجارب عملية على الاستخلاص بالمذيبات، تجارب عملية لبعض طرق الاستخلاص الحديثة، تجارب عملية على تنقية الخلاصات قبل تحليلها، تشغيل أجهزة الكروماتوجرافيا وحقن العينات، قراءة النتائج وتفسيرها ومقارنتها بالحدود القصوى.

ب- جزء الميكروبيولوجي:

١- المحاضرات النظرية:

ميكروبيولوجي الألبان: الحليب وتركيبه، مصادر تلوث الحليب ومنتجاته بالملوثات البكتيرية أثناء خطوط الإنتاج المختلفة، طرق أخذ العينات، أكثر الميكروبات شيوعاً في الألبان ومنتجاتها، طرق حديثة في الاختبارات الميكروبيولوجية للألبان ومنتجاتها.

ميكروبيولوجي الأسماك: الأغذية البحرية وتركيبها الكيميائي وعلاقته بالفساد الميكروبي، مصادر التلوث الميكروبي للأغذية البحرية، الميكروبات الشائعة في الأغذية البحرية، طرق أخذ وتداول عينات الأغذية البحرية.

ميكروبيولوجي المياه: الخواص الميكروبيولوجية لمياه الشرب، مصادر تلوث المياه ميكروبيولوجيا، طرق أخذ وتداول عينات المياه، الطرق الحديثة في الاختبارات الميكروبيولوجية لمياه الشرب.

٢- التدريب العملي:

احتياجات السلامة في معامل الميكروبيولوجي، الاحتياجات الرئيسية لتداول الميكروبات الممرضة في مختبرات ميكروبيولوجي الأغذية، الطرق السليمة لتداول عينات الأغذية للتحليل الميكروبيولوجي، طرق تحضير المحاليل والأوساط الغذائية اللازمة لفحص عينات الأغذية والمياه، الخطوات الرئيسية لعزل وتعريف الكائنات الممرضة من الأغذية، الطرق الحديثة المعملية لفحص عينات مياه الشرب، والتدريب المعملي على تنمية البكتريوفاج (حسب الإمكانيات الفنية وظروف السلامة في المختبر).

ج- جزء السموم الفطرية:

١- المحاضرات النظرية:

تعريف بالسموم الفطرية، الأعفان المنتجة للسموم الفطرية وأنواع السموم، طرق تلوث الغذاء بالسموم الفطرية، التشريعات الخاصة بالأفلاتوكسينات، الاعتبارات التي يجب أخذها في الحسبان عند اتخاذ قرارات تشريعية للتحكم في مستويات الأفلاتوكسين في أعلاف الحيوانات، علاقة السموم الفطرية بصحة الإنسان، طرق إزالة التلوث الناشئ عن السموم الفطرية (الطرق الفيزيائية والكيميائية)، السموم الفطرية ومنتجات الألبان، تقييم الخطر وتوعية المستهلك.

٢- التدريب العملي:

تحديد العينات موضع الاختبار، إعداد العينة، طرق الاستخلاص والتنقية والتنظيف، كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة TLC، كروماتوجرافيا الغاز السائل GLC، الكروماتوجرافيا السائل LC، الاختبارات التأكيدية، الطرق السريعة في الاختبارات باستخدام RIDSCREEN، جهاز كروماتوجرافيا عالي الأداء HPLC، تفسير النتائج، المواصفات والتشريعات الدولية والمحلية لمتبقيات السموم الفطرية.

د- جزء الكيمياء:

١- المحاضرات النظرية:

المعادن الثقيلة: التعرف على بعض المعادن الثقيلة السامة، دراسة مدى انتشار المعادن السامة في مياه الشرب والخضار والفواكه والأسماك والربيان، طرق تقدير بعض المعادن الثقيلة السامة في الأغذية، الحدود القصوى المسموح بها من المعادن الثقيلة السامة في مياه الشرب والخضار والفواكه والأسماك والربيان طبقاً للمواصفات القياسية المحلية والدولية.

القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية: التعرف على التركيب الكيميائي للبروتينات والمواد البروتينية النيتروجينية والمواد البروتينية غير النيتروجينية والقواعد النيتروجينية الطيارة الكلية، علاقة القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية بجودة الأسماك والربيان، طرق تقدير القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية في الأسماك والربيان، الحدود القصوى المسموح بها من القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية في الأسماك والربيان طبقاً للموصفات القياسية المحلية والدولية.

الهستامين: التعرف على التركيب الكيميائي ومصدره، دراسة أهمية الهستامين كمعيار لجودة الأسماك ومنتجاتها والربيان، الطرق المتاحة لتقدير الهستامين في الأسماك ومنتجاتها والربيان، الحدود القصوى المسموح بها من الهستامين في الأسماك ومنتجاتها والربيان طبقاً للمواصفات القياسية المحلية والدولية.

٢- التدريب العملي:

المعادن الثقيلة: تحضير المحاليل القياسية لبعض المعادن الثقيلة، تحضير عينات الأغذية مثل مياه الشرب والخضار والفواكه والأسماك والربيان لتقدير المعادن الثقيلة فيها، التعرض على جهاز Industry Coupled Plasma (ICP) المستخدم لتقدير المعادن الثقيلة في الأغذية والمياه، الحسابات وتحلل النتائج ومقارنتها مع المواصفات القياسية المحلية والدولية.

القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية: التعرف على أسس طريقة تقدير القواعد النيتروجينية الكلية الطيارة في الأسماك، تحضير الكواشف والعينات الغذائية (الأسماك الربيان)، الحسابات وتحليل النتائج ومقارنتها مع المواصفات القياسية المحلية والدولية.

الهستامين: أسس طريقة تقدير الهستامين، الأجهزة والأدوات المستخدمة في تقدير الهستامين في الأسماك والربيان، تحضير الكواشف، التعرف على تحضير عينات الأسماك والربيان، الحسابات وتحليل النتائج ومقارنتها مع المواصفات القياسية المحلية والدولية.

مراجعة دراسة الملوثات في الأغذية وأثرها على الصحة العامة

لقد تضمنت كراسة دراسة المشروع الحالي (ملحق "١" نطاق ووصف الأعمال المطلوبة- البند خامساً) مراجعة الدراسة التي قامت بها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية والتي بعنوان "دراسة الملوثات في الأغذية وأثرها على الصحة" – مشروع بحث رقم أ ت- ١١-٥٠) خلال الفترة من عام ١٤١٠- ١٤١٤هـ.

قام على تنفيذها كل من الباحثون:

أ.د. عبد الرحمن بن صالح الخليفة	(الباحث الرئيس)
أ.د. إبراهيم بن سعد المهيزع	قسم علوم الأغذية والتغذية
أ.د. عصام بن حسام عويضة	قسم علوم الأغذية والتغذية
د. حمد بن عبد الرحمن الكنهل	قسم علوم الأغذية والتغذية
د. عبد العالي بن إبراهيم العبد العالي	وزارة التجارة

هدفَ هذا البحث إلى تقييم سلامة الأغذية المستوردة والمنتجة محلياً والمتوفرة في أسواق المملكة العربية السعودية، أخذت عينات متنوعة من المجاميع الغذائية الرئيسية التالية: الحليب ومنتجاته، واللحوم الحمراء ومنتجاتها، والدواجن ومنتجاتها، والأغذية البحرية ومنتجاتها، والفواكه، والخضروات، والحبوب ومنتجاتها، والمشروبات والعصائر، وأغذية أخرى متنوعة.

وتم اختيار عدد من المنتجات الغذائية في كل من المجاميع التسع بما يتناسب والأهمية الاقتصادية والتغذوية لكل منها. وشملت الدراسة عددا من المصادر أو العلامات التجارية لكل منتج غذائي بما يتفق أيضا وأهمية المنتج ولا يزيد عن تسع مصادر أو علامات تجارية مختلفة لكل منتج.

وقد أجريت عدة اختبارات وصفية وكمية للتعرف على أهم الملوثات في المنتجات الغذائية تحت الدراسة سواء المنتج منها محليا أو المستورد وذلك حسب ما يتطلبه كل منتج غذائي.

الاختبارات:

أ- المواد الكيميائية الصناعية والزراعية:

١. المعادن الثقيلة (Pb, Hg, Cd, Fe, Cu, Zn & Ar) والعناصر الأخرى.

٢. المبيدات الحشرية (الكلورية – الفوسفورية – الكبريتية).

٣. العناصر المشعة (سترانشيوم – سيزيوم).

ب- المواد المضافة للأغذية:

١. مضادات الميكروبات، وحمض السوربيك، وحمض البروبيونيك، وحمض البنزويك، والنتريتات، والكبريت، والنيسين، وفوق أكسيد الهيدروجين.

٢. المواد الملونة.

٣. مانعات الأكسدة (BHT, BHA).

ج- المضادات الحيوية

د- الملوثات الميكروبية:

١. الأفلاتوكسين (B1, B2, G1, G2 & M).

٢. البكتريا الممرضة: Salmonella sp, و Staphylococcus aureus و Bacillus cereus و Listeria monocytogenes و Enteropathogenic E. coli.

العينات:

جمعت العينات من جميع مناطق المملكة، وذلك للأغذية التي تنتج محليا وتسوق بنفس المنطقة مثل الخضروات واللحوم، أما المواد التي تنتج وتسوق على مستوى المملكة فقد تم جمعها من المناطق المتوفرة بها مثل الألبان ومنتجاتها والحبوب ومنتجاتها والمشروبات وبعض الأغذية المتنوعة مثل الزيوت والدهون والحلاوة الطحينية، أما المستورد فقد تم جمع العينات من مناطق تسويقها. وقد سحبت العينات بطريقة عشوائية ممثلة.

النتائج:

١ - التلوث بالمعادن الثقيلة:

تمت دراسة تسعة من منتجات الخضار الطازجة (طماطم، خس، بصل أخضر، بصل، باذنجان، بقدونس، كوسة، جزر وخيار) جمعت من المنطقة الوسطى، الشرقية، الغربية، الشمالية والجنوبية من المملكة العربية السعودية، وثلاثة من الخضار المجمدة (خليط خضار، بطاطس، بازلاء) وسبعة من الخضار المعلبة (صلصة طماطم، حمص، بازلاء أخضر، بازلاء أبيض، زيتون أخضر، زيتون أسود) جمعت من عدة أسواق من مدينة الرياض وقدرت العناصر التالية: الزئبق، الرصاص، الكادميوم، الزرنيخ، الزنك، الحديد والنحاس باستخدام جهاز الامتصاص الذري. وجد الرصاص بتركيز أعلى في البقدونس (٠,٠٢ ملجم/١٠٠ جرام) عنه في الخضار الأخرى. بينما في البصل الأخضر، الخس، الكوسة، البصل، والجزر وجد أن الكادميوم هو الأعلى (٠,٠٠١ – ٠,٠٠٤ ملجم/١٠٠ جرام) وأن عينات المنطقة الوسطى من أعلى مناطق المملكة في المعادن الثقيلة. أما بالنسبة للخضار المعلبة والمجمدة فمحتواها من هذه المعادن أقل من ذلك. وقد خلت جميع العينات من الزرنيخ والزئبق. كما تم تقدير نفس العناصر في عينات من الأسماك المبردة (بحرية ومياه عذبة) والمجمدة والجمبري المبرد وثلاثة أنواع من الأسماك المعلبة. وقد أظهرت النتائج خلو جميع الأنواع من عنصر الزئبق فيما عدا الماكريل فقد احتوى على آثار منه. أما عنصر الزرنيخ فقد خلت منه جميع عينات الأسماك المبردة والمعلبة. بينما احتوت عينات الجمبري على نسب أقل من النسب المسموح بها في الأسماك ومنتجاتها. كما خلت عينات أسماك المياه العذبة و ٧٥% من عينات الأسماك البحرية المبردة و ٥٠% من عينات الأسماك المجمدة من عنصر الكادميوم وكان وجودها في باقي العينات بنسب أقل من الحدود المسموح بها في بعض الدول. أما الرصاص فقد خلت أكثر من ٥٠% من عينات الأسماك المبردة ووجدت نسب متدنية في الجمبري وكانت نسبته مرتفعة نسبيا (٠,٠١-٠,٠٢ ملجم/١٠٠ جم) في الأسماك المعلبة.

وقد تم تقدير نفس العناصر في المشروبات غير الغازية (مشروبات عصائر التفاح، والبرتقال، والفواكه المشكلة، والتوت) والمشروبات الغازية (الكولا والليمون والبرتقال والتوت)، وقد خلت جميع العينات الأخيرة من الكادميوم والزرنيخ والزئبق كذلك خلت عينات الكولا والليمون والبرتقال الغازي من عنصر الرصاص وكذلك احتوت إحدى عينات الكولا والليمون على عنصر الزنك، وكانت جميعها في الحدود المصرح بها والذي قد يرجع للتلوث بمعدن العلب. أما المشروبات غير الغازية فقد خلت من الكادميوم والزرنيخ والزئبق ولم يظهر النحاس في مشروب عصير التفاح أو

مشروب التوت الذي خلا أيضا من الزنك، وقد احتوت باقي العينات على واحد أو أكثر من العناصر الأخرى في الحدود المسموح بها.

كذلك تم تقدير مستوى وجود نفس العناصر بالحليب ومنتجاته وشمل ذلك الحليب المبستر وطويل الأجل والمبخر والمجفف، والجبن المطبوخ والطري. وقد خلت جميع العينات من الزرنيخ والزئبق ولم يظهر الكادميوم سوى في عينة واحدة من الحليب طويل الأجل (٠,٠٠٢٥ ملجم/١٠٠ جم) ، أما عنصر الرصاص فقد ظهر في عينة واحدة من الحليب المبخر (٠,٠٠٢١ ملجم/١٠٠ جم) وفي نحو ٥٥% من عينات الجبن المطبوخ (بحد أعلى ٠,٠١٦٢ ملجم/١٠٠ جم)، وجميعها ضمن الحدود المصرح بها عالميا. وقد ظهر مؤشر لاحتمال تلوث بعض عينات الحليب المبستر بعنصري النحاس والحديد حيث وصلت النسبة إلى ٢ ملجم، ٠,٣ ملجم/١٠٠ جم على التوالي.

كما تم تقدير نفس العناصر في عدد من الأغذية المتنوعة شملت الزيوت النباتية والزيوت المهدرجة والسمن الطبيعي والطحينة والحلاوة الطحينية. وقد خلت جميعها من الكادميوم والزرنيخ والزئبق ولم يظهر الرصاص سوى في عينات مصدرين لزيت الزيتون وأربعة مصادر للطحينة ومصدر واحد للحلاوة الطحينية وجميعها في حدود المسموح به وتفاوت ظهور العناصر الأخرى في العينات المختلفة وبنسب متفاوتة كانت جميعها في حدود المصرح به وإن دلت على احتمال التلوث أثناء الإعداد والتداول في بعض الحالات.

٢- التلوث ببقايا المبيدات الحشرية:

تمت دراسة بقايا المبيدات الحشرية بأنواعها المختلفة مثل Organophosphorous, Pyrethroid, Organochlorine في عينات الخضار والفواكه والحليب ومنتجاتها. وقد وجد أن بقايا النوع الأول في عينات الخضار والفواكه دون المعدل المسموح به ووجد أحد مركبات النوع الثاني وهو Sumethrin في عينات البقدونس (١٩٧٢,٣ جزء في البليون) وفي البصل (٢١٥,٦١ جزء في البليون) وهذه التركيزات أعلى من الحد المسموح به ، بينما تفاوت وجود مركبات نفس النوع في الخضار والفواكه ولكن بتركيزات منخفضة في أعداد قليلة نسبيا من العينات. أما النوع الثالث وهو أكثرها استخداماً في المملكة فقد احتوت ٥٠% من العينات على بقايا مركباته ولكن بنسب مصرح بها. أما عينات الحليب ومنتجاته فقد احتوت جميعها على Endosulfane و HCB من مركبات النوع الأول بكميات مصرح بها، بينما خلت جميع العينات من مركبات النوع الثاني، أما النوع الثالث فقد وجد منه المالاثيون والباراثيون في جميع العينات ولكن بتركيزات قليلة مصرح بها.

٣- التلوث الإشعاعي:

تم تقدير مستويات التلوث بالنشاط الإشعاعي لعنصر السيزيوم في الحليب (المبستر والمعامل بالحرارة فوق العالية والمبخر والمجفف) واللحوم الحمراء ومنتجاتها المجمدة (وتشمل لحم مفروم وهامبرجر وسجق) والمعلبة (سجق ولانشون) ومنتجات لحوم الدجاج المجمدة (هامبرجر وسجق) وقد احتوت معظم العينات على نشاط إشعاعي لعنصر السيزيوم بمستويات متدنية جداً لم تبلغ ١٠% من الحدود المسموح بها في المملكة.

٤- مستويات المواد المضافة للأغذية:

- مضادات الميكروبات:

تم تقدير محتوى المشروبات الغازية وغير الغازية من كل من الكبريتيت والبنزوات والسوربات وقد احتوت عينات جميع المصادر على البنزوات والسوربات، كما احتوى بعضها على الكبريتيت الذي خلت منه عينات مشروب الفواكه المشكلة ومشروب البرتقال الغازي. وكان وجود تلك المواد المضادة للميكروبات بنسب دون الحدود المسموح بها.

كما تم تقدير محتوى اللحوم المجمدة والمعلبة من النتريت وقد خلت منه نحو ٤٥% من عينات مصادر اللحم المفروم المجمد و ٤٠% من الهامبرجر، واحتوت باقي عينات المصادر المختلفة لجميع أنواع اللحوم المجمدة والمعلبة على النتريت بنسب متفاوتة بلغت أقصاها في سجق الدجاج (١٣٠ جزء في المليون) وهي دون الحدود المسموح بها.

ومن جهة أخرى فقد تم تقدير فوق أكسيد الهيدروجين والنيسين في بعض منتجات الحليب (حليب مبستر وقشدة وجبن مطبوخ ولبن رائب وزبادي ولبنة) وقد احتوت عينات معظم مصادر الحليب المبستر على فوق أكسيد الهيدروجين وكذلك عينات ٥٠% من مصادر القشدة ونحو ٢٢% من مصادر الجبن المطبوخ وكانت تركيزاته متدنية بصفة عامة – أما المنتجات المتخمرة فقد احتوت جميع عينات الزبادي واللبنة ونحو ٦٦% من عينات اللبن الرائب على تركيزات تعتبر عالية نسبيا من فوق أكسيد الهيدروجين الذي قد تكون أنتجته بكتيريا حمض اللبن المستخدمة في تخمر تلك المنتجات. أما النيسين الذي تمنع التشريعات بالمملكة إضافته في الحليب ومنتجاته فقد تم الكشف عن وجوده في عينات أحد مصادر الحليب المبستر وفي أربعة مصادر (نحو ٤٥%) للجبن المطبوخ ويعتبر ذلك مخالفاً للمواصفات السعودية.

- **المواد الملونة الاصطناعية:**

تم الكشف عن وجودها بكل من منتجات الحبوب (رقائق وأصابع ومنفوشات) والبطاطس (رقائق مقلية) والمشروبات (غازية وغير غازية) وقد خلت من الملونات الاصطناعية عينات جميع مصادر رقائق وأصابع الحبوب ومعظم المشروبات غير الغازية وجميع مصادر المشروب الغازي بطعم الليمون، بينما احتوت عليها عينات جميع مصادر المشروبات الغازية الأخرى، وتفاوت تكرار وجودها في باقي المنتجات، وكانت الملونات الاصطناعية المضافة لمنتجات الحبوب التي احتوتها هي غالبا أصفر الغروب والطرطرازين، وفي رقائق البطاطس المقلية أصفر الغروب يليه الكارمويسين والأزرق الزاهي، وفي المشروبات الغازية الكراميل (في جميع عينات الكولا) وكان الكارمويسين هو أكثرها استخداما في باقي المشروبات الغازية وغير الغازية.

- **مضادات الأكسدة:**

تم الكشف عن وجود مضادات الأكسدة جالات البربايل PG و BHA و BHT كما تم تقدير النسب المضافة من كل منها بمنتجات الحبوب (الرقائق والمنفوشات) والبطاطس (الرقائق المقلية) والزيوت والدهون (زيوت نباتية وزيوت مهدرجة وسمن طبيعي) وقد وجدت مضادات الأكسدة الثلاثة بجميع عينات منتجات الحبوب، بينما خلت جميع عينات الزيوت والدهون من BHT، والتي احتوت على PG كما احتوت معظمها على BHA. وكانت النسب المضافة من مضادات الأكسدة في جميع العينات في الحدود المسموح بها.

٥- المضادات الحيوية:

تم الكشف عن وجود المضادات الحيوية بيتالاكتام وتتراسيكلين وأدوية السلفا في اللحوم الحمراء ومنتجاتها والحليب ومنتجاته كما أضيف الكشف عن الستربتوميسين في الدواجن ومنتجاتها، وقد أظهرت النتائج خلو جميع عينات اللحوم الحمراء والدجاج المبرد والمجمد والبيض والحليب ومنتجاته من المضادات الحيوية التي تم الكشف عن وجودها، أما اللحوم الحمراء المصنعة فقد وجدت أدوية السلفا بمعظم عينات المصادر (٩٠%) اللحم المفروم و ٤٠% من مصادر الهامبرجر بينما خلت جميعها من باقي المضادات التي تم الكشف عن وجودها. كما خلت منتجات الدجاج المصنعة (هامبرجر ونقانق) من البيتالاكتام والتتراسيكلين ولكن وجد الستربتوميسين في ٦٠% من مصادر كل منها ووجدت أدوية السلفا في ٢٠% من مصادر الأول (الهامبرجر) وفي ٤٠% من مصادر الثاني (النقانق).

٦- التلوث بالسموم الميكروبية (الأفلاتوكسين):

أظهر التحليل لبعض الأغذية والتي تشمل الحلاوة الطحينية والطحينة والقمح السعودي عدم وجود تلوث بسموم الأفلاتوكسين في أي من هذه المنتجات المتوافرة على نطاق تجاري واسع تجاري في أسواق المملكة العربية السعودية. وبشكل عام يعتبر وجود مستويات منخفضة من سموم الأفلاتوكسين في معظم الأغذية المحللة منطقيا ومقبولا.

أما بالنسبة للأفلاتوكسين (م١) فتوضح نتائج المسح الأولية عدم وجود تلوث في منتجات الحليب المختلفة وبالتحديد الأجبان والحليب البودرة (المجفف) والحليب السائل المتوافرة على نطاق تجاري في مدينة الرياض.

٧- التلوث بالميكروبات:

الحليب ومنتجاته:

(حليب مبستر ولبن ولبنة وجبن طري ومطبوخ وزبادي وقشدة وحليب مجفف) وقد أظهرت النتائج تلوث عينات خمسة مصادر (نحو 00%) للحليب المبستر ببكتريا القولون وصاحب ذلك ظهور اللستيريا في عينات مصدرين منها وهو مؤشر لاحتمال التلوث بعد البسترة أو عدم كفايتها. أما اللبن فبرغم خلو جميع العينات من بكتريا القولون (والتي تعتبر مؤشرا لاحتمال وجود ميكروبات ممرضة. فقد ظهرت المكورات العنقودية في عينات اللبن من مصدرين وفي ذلك مؤشر بخطورة الاعتماد على اختبار وجود بكتيريا القولون للاستدلال على وجود الميكروبات الممرضة. كما أظهر التحليل الميكروبيولوجي لعينات مصادر اللبنة وجود بكتريا القولون في عينة واحدة صاحبها وجود المكورات العنقودية بينما خلت عينات باقي المصادر منهما وخلت كذلك من السالمونيلا. وقد خلت جميع عينات الحليب المبستر واللبن واللبنة من الباسلس سيريوس.

بالنسبة للجبن الطري فقد ظهر التلوث بشكل أوضح في الجبن المباع بالوزن عن نظيره المعبأ، حيث ظهرت أعداد متفاوتة من بكتريا القولون في معظم العينات غير المعبأة وصاحب ذلك ظهور السالمونيلا في أحد المصادر، كما ظهرت أعداد متفاوتة من المكورات العنقودية بالجبن من جميع المصادر كان أقلها بالجبن المعبأ. وبالنسبة للجبن المطبوخ فقد خلت عينات مصدرين (تعبأ في كاسات) ومصدر ثالث (تعبأ بشكل قطع مغلفة) خلوها من أنواع البكتريا التي تم اختبار وجودها، بينما ظهرت الباسلس سيريوس في عينات مصدرين (شرائح مغلفة) ومصدر ثالث (قطع) بينما ظهرت المكورات العنقودية في الجبن المعبأة في كاسات من ثلاث مصادر.

وأما عينات القشدة المعبأة فقد خلت من أي من الميكربات التي تم الكشف عنها وهي الهوائية الكلية والخمائر والفطريات ومجموعة القولون والمكورات العنقودية والباسلس سيريوس واللستيريا. ويدل ذلك على تعرضها لمعاملة حرارية كافية مع عدم التلوث بعدها. وقد خلت معظم عينات الزبادي من الفطريات أما الحليب المجفف فقد ظهرت أعداد متفاوتة من الفطريات والبكتيريا المكونة للجراثيم بمعظم عيناته.

الدجاج (مبرد مجمد):

تراوحت أعداد بكتريا القولون من ١٠ ^{٢} - <١٠ ^{٤} بمتوسط ١,٨×١٠ ^{٤} وهي تعتبر مرتفعة نسبيا وتشير إلى أن تجهيز وتداول الدجاج المبرد لم يتم بالشكل المطلوب. أما السالمونيلا فقد ظهرت في عينة واحدة من كل من مصدرين للدجاج المبرد (١١%) بينما ظهرت اللستيريا في ٧٢% من العينات ولم يخل أي من المصادر منها. وتكمن الخطورة في التلوث الخلطي بها قبل طهي الدجاج.

أما الدجاج المجمد فقد ظهرت في ٢٠% من عينات كل من ثلاثة مصادر (أحدهما من خارج المملكة) وفي ٦٠% من عينات مصدر آخر (محلي).

بيض الدجاج:

وجدت السالمونيلا على السطح الخارجي للقشرة في البيض الناتج من أحد المصادر بينما خلت عينات باقي المصادر (٩٥%) من السالمونيلا، وتعتبر هذه النتائج مؤشراً جيداً.

الأسماك المبردة والمجمدة:

ظهرت بكتريا القولون في جميع العينات بأعداد متفاوتة. بلغت ٦٦,٧% من العينات مابين ١٠ ^{٢} و١٠ ^{٥} وم م. وهي تعكس ظروف صحية غير جيدة خاصة وأن الأسماك كانت في يومها الأول بالسوق. وأما السالمونيلا واللستيريا فقد ظهرتا في ٥,٥% و ٣٩% من العينات على التوالي، وبالنسبة للأسماك والروبيان المجمد فقد أظهرت النتائج خلوها من السالمونيلا واللستيريا وتعتبر مؤشراً جيداً.

بعض الخضروات التي تستهلك طازجة:

تم الكشف عن بكتريا القولون والسالمونيلا واللستيريا بعينات من البقدونس والخس والبصل الأخضر والجزر والخيار. تراوحت أعداد بكتريا القولون الكلية من ١,٤×١٠ ^{٤} وحدة مكونة للمستعمرة (وم م) لكل جرام بالنسبة للخيار و ٣,٩×١٠ ^{٦} وم م/جم في البقدونس. في حين تراوحت

أعداد بكتريا القولون البرازية من ٥,٣×١٠ ٢ وم م/جم للخيار و ٥,٧×١٠ ٤ وم م/جم للبقدونس. وجدت السالمونيلا في كل من الخس والخيار والبصل الأخضر والبقدونس بنسب ٥,٦ و ٤,٨ و٤,٥% على التوالي. في حين وجدت اللستيريا في كل من البقدونس والخس والبصل الأخضر بنسب ٤٤ و ١٢ و ٨% على التوالي. أن استهلاك هذه الخضروات التي تستعمل في السلطة الخضراء والتي تؤكل نيئة، وبالذات الخضروات الورقية دونما تنظيف أو تطهير قد يشكل خطراً على الصحة العامة.

دراسة أخرى تحت التنفيذ:

تقوم جامعة الملك فيصل بالإحساء حالياً بتنفيذ دراسة بعنوان "استخدام مبيدات في المحاصيل الزراعية وتأثيراتها البيئية والصحية ووسائل الحد من آثارها الضارة". هذه الدراسة تمولها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ولم يتم الانتهاء من إعداد التقرير النهائي حتى تاريخه.

والجدير بالذكر أن هذه الدراسة تركز فقط على جانب واحـد من الملوثات وهي المبيدات، لكنها -بإذن الله- ستكون إضافة قيمة للمرجعية العلمية في مجال المبيدات في المملكة العربية السعودية.

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى: ﴿ **ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس** ﴾

صدق الله العظيم

(سورة الروم آية ٤١)

جـزء المبـيـدات

محتويات جزء المبيدات

الملخص

قسمت مرحلة تحليل المبيدات في الخضروات والفواكه حسب الجدول الزمني التفصيلي لمشروع البحث إلى ثلاث فترات. في الفترة الأولى تم تحليل عدد "**١٤٨**" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) والفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة والمتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض (شمال – الربوة – عتيقة – العزيزية) خلال الفترة من ٣/٢٦ وحتى ١٤٢٣/٩/١٩ خلال الموسمين الصيفي والخريفي، ولقد أشارت النتائج المتحصل عليها خلال تلك الفترة إلى تواجد متبقيات المبيدات التابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لنمط أو نوع المبيد المكتشف وكذا نوع الصنف النباتي المختبر وكذلك ميعاد جمع العينة في حين لم تكن هناك علاقة واضحة بين نوع وتركيز المبيد المكتشف ومكان أخذ العينة. وقد أظهرت النتائج من تحليل عدد العينات السابق الذكر أن متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال البحث والتقدير بلغ نسبة ٦٩,٥٩% في حين بلغت نسبة العينات الموجبة (الملوثة بآثار متبقيات المبيدات المختبرة) نسبة ٣٠,٤١% من إجمالي العينات. كما أشارت النتائج بصفة عامة إلى أن العينات المحلية سواء كانت خضروات "ورقية أو غير ورقية" أو فاكهة كانت نسبياً أقل تلوثاً مقارنة بالعينات المستوردة المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة حيث بلغت النسب ٢٩,٠٠% و٣٣,٣٣ % من إجمالي العينات الكلية المحلية والمستوردة على التوالي. كما أظهرت النتائج أيضاً أن عينات الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة كانت أقل تلوثاً بمتبقيات المبيدات مجال الكشف والتقدير تليها عينات الخضر الورقية ثم عينات الخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة حيث بلغت متوسط تكرارية نسب العينات الملوثة ٢٥,٤٠%، ٢٦,٦٧% و٣٨,١٨% من إجمالي عدد العينات المتحصل عليها على الترتيب في حين بلغت متوسط تكرارية نسب العينات الخالية من المبيدات محل الدراسة والبحث والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر ٧٤,٦٠%، ٧٣,٣٣% و٦١,٨٢% من إجمالي العينات على الترتيب. تجدر الإشارة إلى الارتفاع النسبي في تكرارية نسب العينات الموجبة والملوثة ببقايا المبيدات وذلك في فصل الصيف مقارنة بفصل الخريف حيث بلغت النسب ٣٢,٩٥% و ٢٦,٦٧% من إجمالي عدد العينات الممثلة لكل فصل على الترتيب. معظم متبقيات المبيدات المكتشفة كانت ضمن الحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة من قبل منظمتي الأغذية والزراعة FAO وكذا الصحة العالمية WHO مع بعض الاستثناءات البسيطة التي تخطت تلك الحدود المسموح بتواجدها كما سبق ذكرها والتي تمثل نسبة ٣,٣٨% من إجمالي العينات الكلية لموسمي الصيف والخريف لعام ١٤٢٣هـ.

في الفترة الثانية تم تحليل عدد "**٢٤٩**" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) وكذلك الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة والمتحصل عليها من السوق المركزي (العزيزية) في مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩ لكي تمثل موسمي الصيف والخريف، ولقد أشارت النتائج المتحصل عليها خلال تلك الفترة إلى تواجد آثار متبقيات بعض المبيدات المختبرة والتابعة إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لاختلاف نوع المبيد المكتشف وكذلك نوع المحصول وموسم أخذ العينة، وأوضحت نتائج تلك المرحلة أن متوسط تكرارية العينات الخالية من متبقيات المبيدات المدروسة بلغت نسبة ٦٥,٨٦ % في حين بلغت نسب العينات الملوثة ٣٤,١٤% من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة. وعلى الجانب الآخر لم يكن هناك علاقة واضحة بمستويات التلوث بكل من المحاصيل المحلية والأخرى المستوردة حيث كانت نسب التلوث متقاربة إلى حد ما حيث بلغت النسب ٣٢,٨٢% و٣٥,٥٩% على الترتيب، وفي الإضافة أظهرت الخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة أعلى نسب تلوث خلال تلك الفترة من الدراسة يليها عينات الفاكهة ثم الخضر الورقية في المرتبة الأخيرة حيث بلغت نسب التلوث ٣٨,٩٥%، ٣٢,٠٦% و ٢٦,٠٩% للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن معظم متبقيات المبيدات المكتشفة كانت ضمن الحدود المسموح بها والتي أقرتها الهيئات واللجان الدولية والمحلية المختصة مع بعض الاستثناءات القليلة والتي تجاوزت تلك الحدود لتشكل نسبة ٢,٠١% من إجمالي العينات الكلية لموسمي صيف وخريف عام ١٤٢٤هـ.

في الفترة الثالثة تم تحليل عدد "**١٣٣**" عينة معظمها من الخضروات سواء كانت ورقية أو غير ورقية والمتحصل عليها من مزارع إنتاجية مختلفة حول مدينة الرياض في كل من الحائر، طريق الرياض- الخرج, العيينة، الجبيلة، الدرعية، عرقة خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/١٩ وحتى ١٤٢٤/٣/٥ لكي تمثل كلا الموسمين الشتوي والربيعي. أشارت النتائج المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة إلى تواجد متبقيات بعض المبيدات التابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لنمط المبيد المكتشف وكذا نوع المحصول وموسم ومكان أخذ العينة، تبعاً لمكان وموقع أخذ العينة أشارت النتائج المتحصل عليها من الكشف والتقدير أن عينات المزارع الواقعة على طريق الرياض الخرج كانت من أكثر المناطق تلوثاً بالمبيدات يليها مزارع محافظة الدرعية/ عرقة ثم مزارع مدينة العيينة وأخيراً مزارع الحائر حيث بلغت متوسط تكرارية العينات الملوثة ببقايا المبيدات مجال الدراسة والحصر نسب ١٥,٧٩%، ١٣,٣٣%، ١١,٤٢% و ٤,١٧% من إجمالي العينات المتحصل عليها من المناطق السابقة الذكر على الترتيب، وقد يرجع ذلك إلى

الدور الهام الذي يلعبه موعد أخذ العينة في هذا الصدد حيث أن عينات مزارع طريق الرياض الخرج، ومزارع الدرعية/ عرقة قد أخذت في وقت يمثل الموسم الربيعي والذي يتميز بارتفاع معدل تكاثر وتعداد الحشرات ومن ثم الاستخدام المكثف نسبياً للمبيدات للحد من انتشار الحشرات، في حين أخذت عينات مزارع الحائر، ومزارع العيينة في الموسم الشتوي والذي يتميز بالانخفاض النسبي في معدلات تكاثر وانتشار الحشرات. معظم المبيدات المكتشفة كانت ضمن الحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة مع وجود استثناء واحد فقط وهو تواجد المبيد الحشري البيرثرويدي العضوي "سيبرمثرين" على البصل الأخضر بتركيز ٠,٢٠٧ جزء في المليون متخطياً الحد المسموح به (٠,١ جزء في المليون) وهذا الاستثناء الوحيد يمثل نسبة ٠,٧٦% من إجمالي عينات المزارع خلال تلك المرحلة من الدراسة.

وخلاصة الفترات الثلاث والتي تم تحليل ما مجموعه "**٥٢٩**" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) الفاكهة الطازجة سواء كانت محلية أو مستوردة والمتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض, أو من بعض المزارع الإنتاجية حول مدينة الرياض خلال من ١٤٢٣/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩، وتواجد متبقيات بعض المبيدات مجال الدراسة والبحث والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة باختلاف نمط المبيد المكتشف، نوع المحصول المختبر وكذلك موسم وموعد أخذ العينة. وقد أظهرت النتائج أن متوسط تكرارية العينات السالبة (الخالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر) بلغت نسبة ٧٢,٩٧% في حين شكلت العينات (الموجبة الملوثة بآثار من مخلفات المبيدات) نسبة ٢٤,٩٥% وعلى الجانب الآخر أظهرت النتائج أن نسبة ٢,٠٨% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة كانت متخطية للحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة من قبل منظمتي الأغذية والزراعة FAO وكذا الصحة العالمية WHO (Codex Alimentarius Commission, 1998).

تناولت الدراسة تقدير متبقيات المبيدات أيضاً مدى تواجد هذه المتبقيات في مياه الشرب من مصادر مختلفة (مياه الشرب المعبأة – مياه الشبكات – مياه الآبار) في مختلف مناطق المملكة وكذلك مياه بعض الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب حول مدينة الرياض.

أشارت النتائج المتحصل عليها من برامج الاستكشاف الدوري للكشف عن وجود أو غياب متبقيات بعض مبيدات الآفات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة في عينات الميـاه "**٣٢٣**" إلى أن معظم العينات المتحصل عليها كانت خالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر والاستكشاف وتحت حدود الكشف والتقدير مع بعض الاستثناءات القليلة في بعض العينات الملوثة

بمستويات مختلفة من مبيدات الآفات (خاصة المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية ذات الثبات البيئي العالي) تبعاً لنوع المبيد المكتشف ونمط المياه المختبرة وكذلك مكان أخذ العينة في حين لم يظهر وقت أخذ العينة دوراً مهماً ومؤثراً في هذا الصدد وكانت هذه المستويات ضمن الحدود المسموح بتواجدها والتي أقرتها الهيئات واللجان المعنية WHO **(١٩٨٤)**.

مقدمة

التلوث هو مشكلة بيئية ظهرت بوضوح مع مجيء عصر الصناعة وقد حظيت بالدراسة والاهتمام لما لها من آثار جانبية شملت الإنسان نفسه وممتلكاته كما أخلت بالكثير من الأنظمة البيئية السائدة والتلوث في ابسط صورة يعرف على أنه أي تغير كمي أو كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية والتي لا تستطيع الأنظمة البيئية استيعابه دون أن يختل اتزانها.

ومن المقالات التي أثارت الاهتمام في مجال تواجد المبيدات في البيئة تلك التي ذكرها العالم Edwards عام **١٩٧٣** مقدمة لكتاب: "Persistent of pesticides in the Environment" والتي تناول فيها تواجد مخلفات المبيدات الثابتة في الهواء ومياه الأمطار والأتربة والأنهار والبحار وأجسام اللافقاريات المائية والأرضية والأسماك والطيور والثدييات والإنسان ولقد ثبت وجود أكبر كمية من المخلفات في أنسجة الحيوانات التي تسود في قمة السلسلة الغذائية، خاصة المفترسات وآكلات اللحوم وأكثرها أهمية الإنسان وهناك اتفاق عام على أن استمرار انتشار الكيميائيات الثابتة واتساع نطاق توزيعها واستخدامها وتأثيراتها البيئية ذات ارتباط وثيق بحالات القلق التي تعتري الإنسان في جميع أنحاء العالم **(زيدان ٢٠٠٠)**. وبنظرة موضوعية لما أنتج من مبيدات كلورينية تتضح الصورة المخيفة لمشاكل مخلفاتها في البيئة حيث أنه من الثابت اختفاء هذه المركبات في البيئة ببطء شديد جدا ومن ثم تظل مخلفاتها وبكميات خطيرة في الأراضي والغلاف الجوى والنظام الحيوي الشامل بما فيها مصادر المياه. ومن المثير للدهشة أن معدل الاستغلال العالمي من هذه المبيدات الكلورينية يزداد بالرغم من منع استخدامها في بعض الدول وفرض قيود شديدة بما يقلل من استخدامها في الدول الأخرى. والموقف الآن أن الكميات المنتجة أخذت في التناقص ولكن مازالت تستخدم بكميات كبيرة حتى وقتنا هذا.

ولقد أدت الزيادة المضطردة في تعداد سكان الكرة الأرضية إلى التفكير في زيادة الإنتاج الزراعي بطرق مختلفة منها ، التوجه في الزيادة الأفقية أي زيادة الرقعة الزراعية وكذلك الزيادة الراسية أي رفع إنتاجية المحصول والتي يتأتى من استخدام المبيدات التي تؤدى إلى تقليل تعداد الحشرات الضارة بالمحاصيل الزراعية إلى الحد الذي لا يسبب ضررا اقتصادياً **(العتال، ١٩٨٧)**.

وبالرغم من أن التلوث بالمبيدات ظاهرة حديثة لم يعرفها الإنسان إلا في النصف الثاني من هذا القرن إلا أنه كان له الأثر الفعال في أحداث مشاكل بيئية متعددة ولقد نوهت منظمات حماية البيئة في العالم الغربي منذ بداية السبعينات إلى مخاطر استخدام المبيدات بطرق غير مرشدة وغير آمنة حفاظا على حماية البيئة وصحة الإنسان في الوقت التي مازالت فيه الدول النامية تأخذ طريقها نحو ذلك **(عمرو، ١٩٩١)**. ولذلك يجب أن تتضافر جميع الجهود لزيادة الحرص والإلمام بأمان المبيدات على الإنسان والبيئة وهذا يتطلب إحلال المبيدات الثابتة بتلك الأقل ثباتا **(زيدان، ١٩٩٥)**.

وتجدر الإشارة إلى أن المبيدات تجد طريقها في البيئة خلال التطبيق الزراعي وفي مكافحة آفات الغابات والتي يمثل المصدر الأكبر وتشمل مصادر الدخول الأخرى من خلال عملية التصنيع وعند انسياب بقايا المركب وعوادمه وكذلك الاستخدام التجاري لمبيدات الآفات في الوقاية من بعض الآفات التي تؤثر على صحة الإنسان وكذلك آفات المخازن وإذا نظرنا إلى مصادر تلوث البيئات المائية نجد أن هناك عدة مصادر تختلف في درجة أهميتها نظرا لأن الوسط المائي يختلف عن وسط التربة إلا أن كيفية وصول المبيد للماء قد تشابه إلى حد كبير لما يحدث في التربة حيث قد تضاف المبيدات للماء بطريقة مباشرة بغرض مكافحة الأعشاب والطحالب وبعض الحشرات الموجودة في البرك والمستنقعات كذلك مكافحة سمك الأنفليس hamprey الذي يفترس الأسماك النافعة. وقد يحدث تلوث للماء كما يحدث في التربة بطريقة عرضية نتيجة لبعض التطبيقات غير المقصودة كعمليات انجراف المبيدات أثناء التطبيق وحدوث التقلبات الجوية ومن الممكن أيضاً حدوث التلوث بسبب تأكل التربة والتقدم الصناعي ومياه بالوعات المجارى وقنوات الصرف القريبة من المجارى المائية **(زيدان ، ١٩٩٥).** وعلى الجانب الأخر نجد أن وصول المبيدات للتربة الزراعية يكون عن طريق الرش والتعفير والتوجيه المباشر للتربة وكذلك نتيجة للتلوث العرضي الناتج من جراء تساقط المبيدات أثناء التطبيق – تقليب مخلفات النباتات الملوثة بالمبيدات في التربة – زراعة تقاوي سبق معاملتها بالمبيدات بغرض حمايتها من آفات التربة وتحسين الإنبات **(زيدان وعبد المجيد ١٩٨٨)**.

وهناك العديد من المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات والتي تتميز بطول البقاء والثبات خاصة إن بعض منها غير قابل للتدهور البيئي وبذلك يدوم المبيد في البيئة لفترة زمنية طويلة وهذه الفترة لا يمكن تجاهلها ومن هنا جاء الدور الهام للقيام ببرامج استكشافية لمتبقيات بعض المبيدات الشائعة الاستخدام والتي تنتمي لبعض المجاميع الكيميائية و الوظيفية الهامة و كذلك الأخرى التي تتميز بطول فترة بقائها أو ثباتها البيئي و بصفة دورية ليشمل عدد من الأصناف النباتية سواء كانت خضروات أو فاكهة والتي لا تقتصر على الإنتاج المحلى فقط بل امتدت مظلة الكشف لتشمل مزيد من السلع المستوردة أيضاً في بعض الأسواق و المزارع الإنتاجية كما تضمنت الدراسة كذلك العينات المائية (مياه معبأة – مياه شبكات – مياه آبار) من مناطق المملكة المختلفة وبعض مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب حول مدينة الرياض وذلك لمتابعة و معرفة حدود التلوث القائم بها ومن ثم مقارنة مستوياتها المكتشفة و المقدرة بالحدود المسموح بها دولياً ومحلياً وكذا ما يمكن للمواطن أن يتناوله يومياً من هذه الملوثات والتي أقرتها الهيئات الدولية المعنية وذلك حتى يتسنى للباحثين في المستقبل بناء قاعدة معلوماتية لوضع التلوث القائم بالمملكة العربية السعودية حفاظاً على صحة الإنسان من مخاطر التسممات بكل أنواعها سواء كانت حادة وتحت حادة ومزمنة وتأثيرات على المدى الطويل سرطانية وطفرية وأيضاً من أجل الحفاظ على الإصحاح البيئي.

المواد وطرق البحث

١ - مواد البحث المستخدمة:

I. المبيدات المكتشفة: **pesticides monitored**

لقد تم الكشف عن أربعين مبيداً من أهم مبيدات الآفات المستخدمة بشدة في مكافحة أهم الحشرات الاقتصادية التي تهدد بعض محاصيل الخضروات والفاكهة بمزروعات المملكة العربية السعودية وكذلك بعض المبيدات ذات الأثر المتبقي الطويل. وفيما يلي الأسماء الشائعة لهذه المبيدات وكذلك الأسماء الكيميائية تبعاً لـ Farm Chemicals Handbook (1993) العالمية هذا بالإضافة إلى العائلة أو المجموعة التي تنتمي إليها هذه المبيدات وكذا الاستخدام الوظيفي.

الديازينون: مبيد حشري ونيماتودي يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Diazinon: Insecticide & nematicide(Organophosphate).

O,O-diethyl O-(2-isopropyl–6-methyl-4 -pyrimidinyl) Phosphorothioate.

الدايمثويت: مبيد حشري وأكاروسي جهازي يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Dimethoate:Systemic insecticide & acaricide (Organophosphate).

O,O-dimethyl-S-CN-methylcarbamoylmethyl Phosphorothioate.

الفينتروثيون: مبيد حشري وأكاروسي متخير يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Fenitrothion: Insecticide & selective acaricide (Organophosphate).

O,O–Dimethyl O-4-nitro–m–tolyl Phosphorothioate.

الكلوربيريفوس - ميثايل: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Chloropyrifos-Me : Insecticide (Organophosphate).

O,O- dimethyl-O-(3,5,6-trichloro-2-pyridinyl) Phosphorothioate

البيريميفوس - ميثايل: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Pirimiphos-Me: Insecticide (Organophosphate).

O-(2-diethylamineo-6-methylpyrimidin-4-yl) O,O-methyl phosphorothioate).

التريكلورفون: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Trichlorfon: Insecticide (Organophosphate).

Dimethyl (2,2,2-trichloro-1-hydroxyethyl) Phosphonate.

المالاثيون: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Malathion: Insecticide (Organophosphate).

O,O-dimethyl phosphorodithioate,diethyl- mercaptosuccinate.

الكرباريل: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكربماتية العضوية.

Carbaryl: Insecticide (Carbamate).

1-naphthyl-N-methyl carbamate.

المبادا- سيهالوثرين: مبيد حشري وأكاروسي يتبع مجموعة المركبات البيرثرويدية العضوية.

λ-Cyhalothrin: Insecticide & acaricides (Synthetic pyrethroide).

ل-cyno-3-phenoxybenzyl-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-prop-1-enyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylate.

السيبرمثرين: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات البيرثرويدية العضوية.

Cypermethrin: Insecticide (Synthetic pyrethroide).

(±)-ـ-cyano-3-phenoxybenzyl (±) – cis, trans-3-(2,2- dichlorovinyl) –2,2- dimethyl cyclopropane carboxylate.

الدلتامثرين: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات البيرثرويدية العضوية.

Deltamethrin: Insecticide (Synthetic pyrethroide).

(s)- ـ – cyano- m- phenoxybenzyl (1R,3R)-3 (2,2-dibromovinyl)–2-dimethyl cyclopropane carboxylate.

اللندين (جاما- هكساكلوروسيكلوهكسان): مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية العضوية.

Lindane (م-HCH): Insecticide (Organochlorine).

Gamma isomer of 1,2,3,4,5,6-hexachloro- cyclohexane.

ألفا و بيتا أيندوسلفان: مبيد حشري وأكاروسي يتبع مجموعة المركبات الهالوجينية الهيدروكربونية العضوية.

Endosulfan I & II: Insecticide & acaricide (Halogeneted hydrocarbons)

6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,3,4-benzodioxathiepin-3-oxide.

الهبتاكلور والهبتاكلور أيبوكسيد: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الحلقية (سيكلوداييين).

Heptachlor and Heptachlor epoxide : Insecticide (Chlorinated cyclodiene).

1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro- 4,7-methanoindene.

Heptachlor epoxide is the oxidation products of heptachlor which occurs in soil or on crops when treatment with heptachlor have been made.

النوناكلور: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الهيدروكربونية العضوية.

Nonachlor: Insecticide (Chlorinated hydrocarbons).

1,2,3,4,5,6,7,8,8-nonachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7- methanoindane.

ألفا وجاما كلوردان: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الحلقية (سيكلوداييين).

$\propto$, γ Chlordane: Insecticide (Chlorinated cyclodiene).

Mixture of isomers of 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro- 2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindane and related compounds.

المشابة أورثو- بارا ددت: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الهيدروكربونية العضوية.

O,P-DDT: Insecticide (Organochlorine).

Dichloro diphenyl trichloroethane or 1,1,1-trichloro -2,2-bis (p-chloropheyl).

المشابة بارا- بارا ددأي: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الهيدروكربونية العضوية.

P,P-DDE: Insecticide (Organochlorine).

Dichloro diphenyl dichloroethylene.

الالدرين: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الحلقية (سيكلوداييين).

Aldrin: Insecticide (Chlorinated cyclodiene).

1,2,3,4,10,10 hexachloro1,4,4a,5,8,8a- hexahydro 1,4,5,8-dimethanonaphthalene.

الاندرين: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الحلقية (سيكلوداييين).

Endrin: Insecticide (Chlorinated cyclodiene).

Hexachloroepoxyoctahydro-endo,endo-dimethano- naphthalene.

الديكوفول: مبيد حشري يتبع مجموعة المركبات الكلورينية الهيدروكربونية العضوية.

Dicofol: Acaricide (Organochlorine).

4,4-dichloro-alpha-trichloro-methylbenzhydrol.

التيترااديفون: مبيد أكاروسي يتبع مجموعة مركبات الكبريت العضوية.

Tetradifon: Acaricide (Organosulfure).

4-chlorophenyl 2,4,5-trichlorophenylsulfone.

الكلوروبنزيلليت: مبيد أكاروسي يتبع مجموعة المركبات الكلورينية العضوية.

Chlorobenzilate: Acaricide (Organochlorine).

Ethyl 4,4-dichlorobenzilate.

الكاربوكسين: مبيد فطرى جهازي يتبع مجموعة المركبات النيتروجينية العضوية.

Carboxin: Systemic fungicide (Organonitrogen).

5,6-dihydro-2-methyl-N-phenyl-1,4-oxathin- 3-carboxamide.

الفينكلوزولين: مبيد فطرى يتبع مجموعة المركبات النيتروجينية العضوية.

Vinclozolin: Fungicide (Organonitrogen).

3-(3,5-dichlorophenyl)-5-vinyl-5-methyl-1,3- oxazoli-dine- 2,4-dione.

الميتالاكسيل: مبيد فطرى يتبع مجموعة المركبات النيتروجينية العضوية.

Metalaxyl: Fungicide (Organonitrogen).

N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl)- alanine methylester.

التولكلوفوس- ميثايل: مبيد فطرى يتبع مجموعة المركبات الفوسفورية العضوية.

Tolclofos-Me: Fungicide (Organophosphate).

O-2,6-dichloro-4-methylphenyl-O,O-dimethyl-phosphorothioate.

الآيبروبينفوس: مبيد فطرى جهازي يتبع مجموعة المركبات الفسفورية العضوية.

Iprobenfos: Systemic fungicide (Organophosphate).

S-benzyl-O,O-di-isopropyl phosphorothioate.

الترياديميفون: مبيد فطري يتبع مجموعة مركبات التراي أزول.

Triadimefon: Fungicide (Triazole).

1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1,4 - 1,2,4-triazol-1-yl)2-butanane.

السيبروكونازول: مبيد فطري يتبع مجموعة مركبات التراي أزول.

Cyproconazol: Fungicide (Triazole).

2-(4-chlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl) -butan-2-ol.

٤،٢ – د: مبيد حشائش هرموني متخير يتبع مجموعة مركبات الفينوكسي.

2,4 - D: Selective hormone-type herbicide (Phenoxy).

2,4-dichlorophenoxy acetic acid.

الميتريبيوزين: مبيد حشائش يتبع مجموعة مركبات الترياازينون.

Metribuzin: Herbicide (Triazinone).

4-amino-6-(1,1-dimethylethyl)-3-(methylthio)- 1,2,4-triazen-5-(4-H)-one.

الايسوبروترون: مبيد حشائش متخير يتبع مجموعة مركبات اليوريا الاستبدالية.

Isoproturon: Selective herbicide (Substituted urea).

N-(4-isopropylphenyl)-N,N-dimethyl urea.

اللينورون: مبيد حشائش يتبع مجموعة مركبات اليوريا الاستبدالية.

Linuron: Herbicide (Substituted urea).

3-(3,4-dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methyl urea.

الديورون: مبيد حشائش يتبع مجموعة مركبات اليوريا الاستبدالية.

Diuron: Herbicide (Substituted urea).

N-(3,4-dichlorophenyl)-N,N-dimethyl urea.

الاترازين: مبيد حشائش متخير يتبع مجموعة مركبات التريازين.

Atrazine: Selective herbicide (Triazine).

2-chloro-4-etylamino-6-isopropylamino-S-triazine.

السيمازين: مبيد حشائش متخير يتبع مجموعة مركبات التريازين.

Simazine : Selective herbicide (Triazine).

2-chloro-4,6-bis(ethylamino)-S-triazine.

٢- طرق البحث المستخدمة:

I. رصد واستكشاف متبقيات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضر والفاكهة والمياه.

1. Detection of pesticides residues in some vegetables & fruits and water types.

استهدف البحث دراسة متبقيات بعض المبيدات شائعة الاستخدام و الموصى باستخدامها في المملكة العربية السعودية وكذا بعض المبيدات الأخرى التي تتميز بالثبات البيئي العائلي والأثر المتبقي الطويل والتي أوقف استخدامها نظراً لشدة سميتها "كما سبق استعراضها" في عينات من الخضر والفاكهة بلغت "**٥٢٩**" عينة خلال مراحل الدراسة. ولقد تضمنت الخطة البحثية عينات من الخضروات الطازجة "تشمل (**٤٠**) صنف نباتي ورقي وغير ورقي تقريباً" وكذلك الفاكهة الطازجة "شملت (**٢٦**) صنف تقريباً" سواء أكانت هذه العينات محلية أو مستوردة والتي تم جمعها من أسواق مدينة الرياض" الشمال، عتيقة، الربوة، العزيزية" وكذلك من بعض المزارع الإنتاجية من مناطق حول مدينة الرياض "الحائر، العيينة، الدرعية/ عرقة وطريق الرياض الخرج" سواء كانت الزراعات بها مكشوفة أو محمية "صوب زجاجية أو بلاستيكية مكيفة وغير مكيفة" خلال مراحل الدراسة. تم جمع هذه الأصناف بطريقة عشوائية في أكياس من البولى أيثيلين "متوسط وزن ٥ كجم تقريباً" ونقلت سريعاً إلى المختبر تحت إشراف الفريق البحثي لإجراء عمليات التجهيز والتحليل عليها.

وتوضح الجداول **رقم (١ و ٢)** والأشكال رقم (١، ٢) بأن عدد عينات الخضر والفواكه المتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض أو من بعض المزارع حول مدينة الرياض خلال فترة الدراسة.كما يوضح الجدول **رقم (٣)** بيان بنوع هذه الأصناف.

وعلى الجانب الآخر استهدف البحث أيضاً دراسة متبقيات المبيدات السابق الإشارة إليها في أنماط من عينات مياه الشرب من مصادر مختلفة بلغت " **٣٢٣** " عينة خلال مراحل الدراسة (جدول ٤) وشكل رقم (٣) منها ٢٨٦ عينة مياه معبأة أو مياه خزانات شبكات أو مياه آبار الشرب (سواء كانت حكومية أو خاصة) من مناطق المملكة المختلفة إضافة إلى "**٣٧**" عينة مياه آبار زراعية غير صالحة للشرب من مزارع حول مدينة الرياض، حيث جمعت هذه العينات في زجاجات نظيفة ومعقمة "متوسط حجم ٣ لتر تقريباً" ونقلت سريعاً إلى المختبر لإجراء التحليل عليها.

جدول (١)

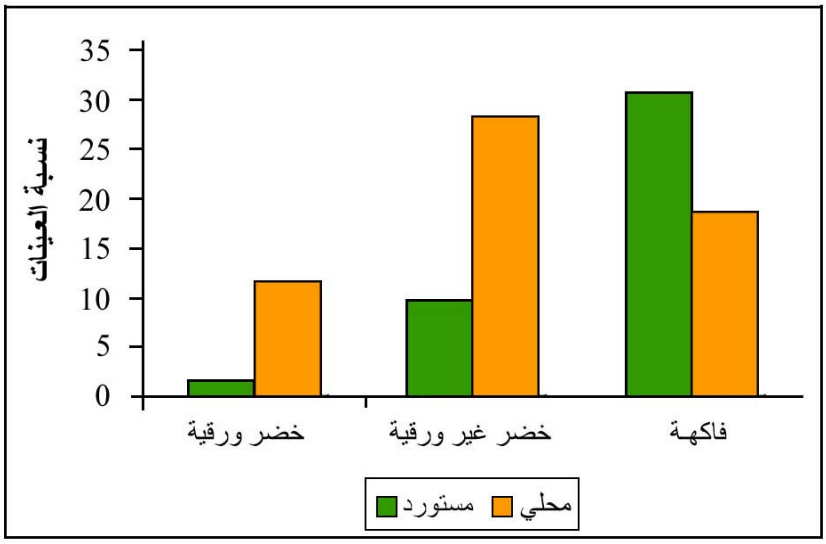
عينات الخضر والفواكه * المتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض

(من ١٤٢٣/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩هـ)

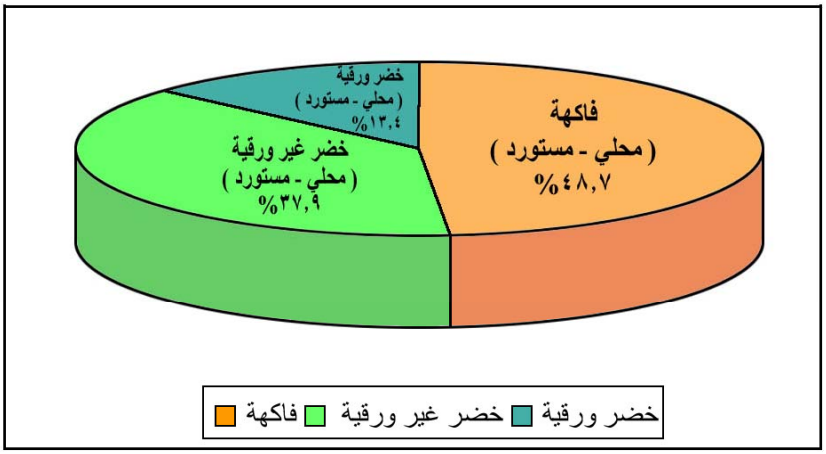
نوع المحصول	إنتاج	أسواق				المجموع	الإجمالي
		الشمال	عتيقة	الربوة	العزيزية		
خضر ورقية	محلى	١٤ (٣,٥٣)	٦ (١,٥١)	٦ (١,٥١)	٢٠ (٥,٠٤)	٤٦ (١١,٥٩)	٥٣ (١٣,٣٥)
	مستورد	- (٠٠,٠)	١ (٠,٢٥)	١ (٠,٢٥)	٥ (١,٢٦)	٧ (١,٧٦)	
خضر غير ورقية	محلى	١٦ (٤,٠٣)	١١ (٢,٧٧)	١١ (٢,٧٧)	٧٤ (١٨,٦٤)	١١٢ (٢٨,٢١)	١٥٠ (٣٧,٧٨)
	مستورد	١ (٠,٢٥)	- (٠,٠٠)	- (٠,٠٠)	٣٧ (٩,٣٢)	٣٨ (٩,٥٧)	
فلكهة	محلى	- (٠,٠٠)	١٧ (٤,٢٨)	- (٠,٠٠)	٥٦ (١٤,١١)	٧٣ (١٨,٣٩)	١٩٤ (٤٨,٨٧)
	مستورد	- (٠,٠٠)	- (٠,٠٠)	- (٠,٠٠)	١٢١ (٣٠,٤٨)	١٢١ (٣٠,٤٨)	
الإجمالي		٣١ (٧,٨١)	٣٥ (٨,٨٢)	١٨ (٤,٥٣)	٣١٣ (٧٨,٨٤)	٣٩٧ (١٠٠,٠)	٣٩٧ (١٠٠,٠)

- القيم بين الأقواس تمثل النسبة المئوية (%) للعينات المأخوذة من المجموع الكلى لعينات الأسواق (٣٩٧عينة).

* نسبة عينات الخضر والفواكه من الأسواق (٧٥,٠٥%) من العدد الكلي لعينات الخضر والفواكه (٥٢٩ عينة).



شكل (١ - أ)



شكل (١ - ب)

نسب عينات الخضر والفواكه المتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩ هـ.

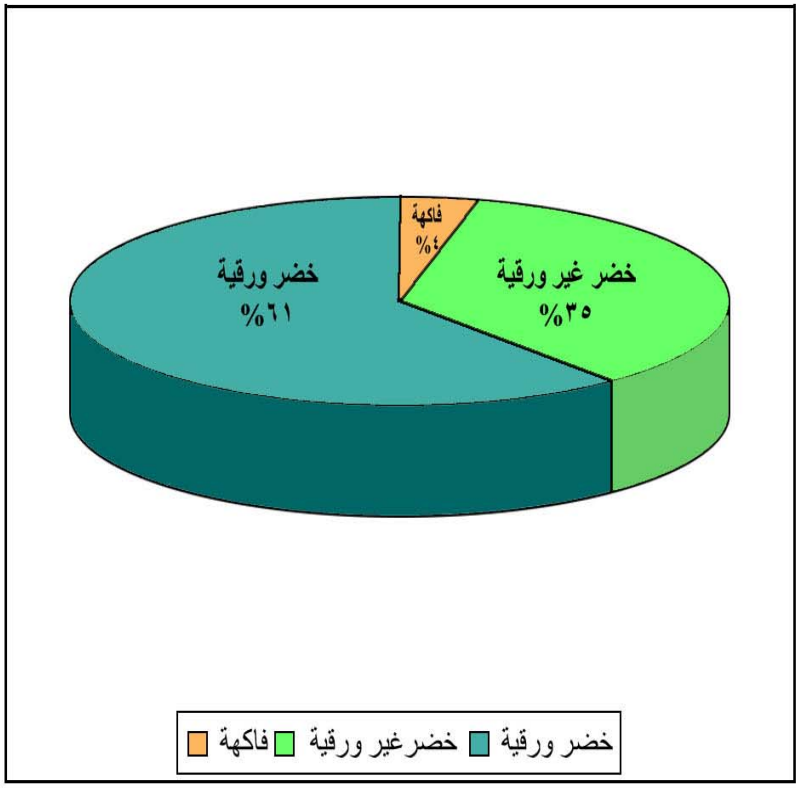
جدول (٢)

عينات الخضر والفواكه* المتحصل عليها من بعض المزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٠/٢٣/ ١٤٢٣ وحتى ٣/٢٤/ ١٤٢٤هـ

نوع المحصول	مزارع				الإجمالي
	الحائر	العيينة	الدرعية/ عرفة	طريق الخرج	
خضر ورقية	٢٩ (٢١,٩٧)**	٢٨ (٢١,٢١)	١٠/١٤ (١٠,٦١) / (٧,٥٨)	- (٠,٠٠)	٨١ (٦١,٣٦)
خضر غير ورقية	١٩ (١٤,٣٩)	٦ (٤,٥٥)	٣/٣ (٢,٢٧) / (٢,٢٧)	١٥ (١١,٣٦)	٤٦ (٣٤,٨٥)
فلكهة	- (٠,٠٠)	١ (٠,٧٦)	-/- (٠,٠٠) / (٠,٠٠)	٤ (٣,٠٣)	٥ (٣,٧٩)
الإجمالي	٤٨ (٣٦,٣٦)	٣٥ (٢٦,٥٢)	١٣/١٧ (١٢,٨٨) / (٩,٨٥)	١٩ (١٤,٣٩)	١٣٢ (١٠٠,٠)

- القيم بين الأقواس تمثل النسبة المئوية (%) للعينات المأخوذة من المجموع الكلى لعينات المزارع (١٣٢).

* نسبة عينات الخضر والفواكه من المزارع (٢٤,٩٥%) من العدد الكلي لعينات الخضر والفواكه (٥٢٩ عينة).



شكل (٢) نسب عينات الخضروالفواكه المتحصل عليها مباشرة من بعض المزارع الانتاجية المجاورة لمدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣ و حتى ١٤٢٤/٣/٢٤ هـ.

جدول (٣)

أنواع وأعداد الخضر والفواكه المتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض

وكذلك بعض المزارع حول مدينة الرياض خلال مراحل الدراسة

مسلسل	الأصناف النباتية / عدد العينات المحللة		
	خضروات		فاكهة
	ورقية	غير ورقية	
١	خس/ ١٥	خيار/ ١٢	برتقال/ ١١
٢	سبانخ/ ١٠	طماطم/ ٣٥	يوسفي/ ٨
٣	ملوخية / ٩	بطاطس/ ٢٩	نارنج/ ١
٤	كرنب/ ١٢	فاصوليا / ١٣	ليمون / ١٥
٥	بقدونس/ ١٧	جزر/ ٦	عنب/ ٢٦
٦	جرجير/ ١٦	بامية / ١٠	رمان/ ٦
٧	نعناع/ ١٣	فلفل حار/ ٦	قشطة/ ١
٨	رجلة/ ٥	فلفل بارد/ ١٦	كاكا/ ١
٩	سلق/ ١٠	باذنجان أبيض/ ٤	تمور/ ٢٤
١٠	كراث/ ٧	باذنجان رومي / ٨	خوخ/ ١١
١١	شبت/ ٤	بصل/ ٨	موز/ ٧
١٢	أوراق الفجل / ٨	كرياا/ ١	كمثرى/ ١٠
١٣	كزبرة / ٥	زنقا / ١	تفاح/ ٢١
١٤	سلجم/ ١	قثاء / ١	جوافة/ ٤
١٥	حبك/ ٢	قرنبيط (زهرة) / ٨	مشمش/ ٧
١٦	-	بصل أخضر/ ١١	مانجو/ ١١
١٧	-	رؤوس الفجل/ ٨	كرز/ ٢
١٨	-	لفت/ ١	تين برشومي/ ٨
١٩	-	ثوم/ ١	جريب فروت/ ٢
٢٠	-	زنجبيل/ ١	أناناس/ ١
٢١	-	فول حراثى/ ١	كيوى/ ٣
٢٢	-	بطاطا/ ٢	برقوق/ ٣
٢٣	-	قرع/ ٣	شمام/ ٨
٢٤	-	كوسة/ ٩	**بطيخ (حبحب)/ ٥**
٢٥	-	ذرة شامية/ ١	تين شوكي/ ٢
٢٦	-	-	جوز هند/ ١
الإجمالي	١٣٤	١٩٦	١٩٩

- الأعداد الموضحة بالجدول تمثل إجمالي عدد العينات المحلية والمستوردة لكل صنف.

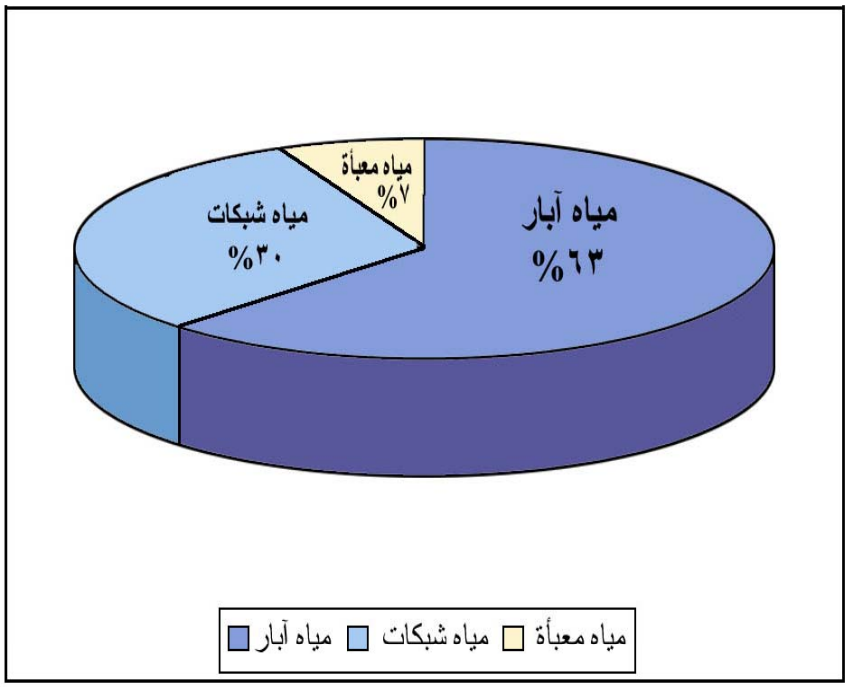
جدول (٤)

عينات مياه الشرب المتحصل عليها من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية

خلال مراحل الدراسة (الفترة من ١٢/٢٠/ ١٤٢٢ وحتى ١/٥/ ١٤٢٥هـ)

المـــــدن	مصدر المياه		إجمالي عدد العينات
	مياه الشبكات	مياه آبار	
الرياض	١٣	٧	٢٠
عسير	٨	٦	١٤
المنطقة الشرقية	٧	٣٦	٤٣
القصيم	٤	٥	٩
المنطقة الغربية (مكة)	٩	٦	١٥
المدينة	١٥	٢٩	٤٤
تبوك	٣	١٥	١٨
المنطقة الشمالية	١	-	١
الجوف	٤	٦	١٠
الباحة	٢	٣	٥
نجران	١	٤	٥
جازان	٢٩	٣٧	٦٦
حائل	٢	١١	١٣
إجمالي عدد العينات	٩٨	١٦٥	٢٦٣
مياه معبأة من ٢٣ مصنعاً لتعبئة المياه			٢٣
إجمالي عدد عينات مياه الشرب			٢٨٦

ملحوظة: عدد عينات مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب من مزارع حول مدينة الرياض ٣٧ عينة.



شكل رقم (٣)

نسب عينات مياه الشرب المتحصل عليها من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠ وحتى ١٤٢٤/١/٥ هـ.

II. طرق عامة للتحليل المتعدد لمتبقيات المبيدات في الأنسجة النباتية (خضر وفاكهة):

II. General methods for multi residues analysis of pesticides in plant tissues (vegetables & fruits).

أولاً: طريقة الاستخلاص Extraction

*** الأنسجة النباتية ذات المحتوى االرطوبي العالي (أكثر من ٧٥ % ماء) و المحتوية على نسبة سكريات أقل من ٥ %:**

١. يوزن ١٠٠ جرام من العينة ثم توضع في كأس الخلاط و يضاف إليها ٢٠٠ مل أسيتونيتريل + ١٠جم تقريباً من السيلت **Celite** ويتم الخلط على السرعة العالية لمدة ٢ دقيقة.

٢. يتم الترشيح من خلال قمع بوخنر (قطر ١٢ سم) المزود بورق ترشيح ويتم استقبال الراشح في قمع بوخنر سعة ٥٠٠ مل.

٣. يتم نقل المترشح إلى قمع فصل سعة ١ لتر.

*** الأنسجة النباتية ذات المحتوى الرطوبى العالي (أكثر من ٧٥ % ماء) والمحتوية على نسبة سكريات من ٥ – ١٥ % :**

١. يوزن ١٠٠ جرام من العينة ثم توضع في كاس الخلاط ويضاف إليها ٢٠٠ مل أسيتونيتريل +٥٠ مل ماء + ١٠ جم تقريباً من السيلت **Celite** ويتم الخلط على السرعة العالية لمدة ٢ دقيقة.

٢. يتم الترشيح من خلال قمع بوخنر (قطر ١٢ سم) المزود بورق ترشيح ويتم استقبال الراشح في قمع بوخنر سعة ٥٠٠ مل.

٣. يتم نقل المترشح إلى قمع فصل سعة ١ لتر.

*** الأنسجة النباتية ذات المحتوى االرطوبي العالي (أكثر من ٧٥% ماء) والمحتوية على نسبة سكريات من ١٥ – ٣٠ %:**

١. يوزن ١٠٠ جرام من العينة ثم توضع في كاس الخلاط ويضاف إليها ٢٠٠ مل أسيتونيتريل +٥٠ مل ماء (هذا المخلوط مسخن لدرجة حرارة ٧٥؛ م) + ١٠ جم تقريباً من السيلت Celite ويتم الخلط على السرعة العالية لمدة ٢ دقيقة.

٢. يتم الترشيح من خلال قمع بوخنر (قطر ١٢ سم) المزود بورق ترشيح ويتم استقبال الراشح في قمع بوخنر سعة ٥٠٠ مل.

٣. يتم نقل المترشح إلى قمع فصل سعة ١ لتر.

(مع مراعاة تبريد المستخلص في كأس الخلاط لدرجة حرارة الغرفة وذلك قبل عملية الترشيح).

الأنسجة النباتية ذات المحتوى االرطوبى المنخفض أو الجافة:

١. يوزن من (٢٠ – ٥٠ جم) عينة وتوضع في كأس الخلاط ويضاف إليها ٣٥٠ مل ماء/ أسيتونيتريل (٣٥ %). [٣٥٠ مل ماء يخفف إلى لتر أسيتونتريل] ويتم الخلط على السرعة العالية لمدة ٥ ق.

٢. يتم الترشيح من خلال قمع بوخنر (قطر ١٢ سم) المزود بورق ترشيح ويتم استقبال الراشح في قمع بوخنر سعة ٥٠٠ مل.

٣. يتم نقل المترشح إلى قمع فصل سعة ١ لتر.

ثانياً: طريقة التنقية Clean-up

الفصل أو التوزيع التجزيئ:

.* Partition distribution (Liquid – Liquid Chromatography)

١. ينقل مترشح الأسيتونتريل بالحالات السابقة الذكر إلى قمع فصل سعة ١ لتر ويضاف إليه ١٠٠ مل بيترواليم إيثر ويتم الرج لمدة ٢ دقيقة ثم يضاف إلى محتوى القمع ١٠ مل من كلوريد الصوديوم المشبع، ٦٠٠ مل ماء.

٢. يتم رج القمع لمدة ١ ق في وضع أفقي ثم يسمح بانفصال الطبقتين ويتم التخلص من الطبقة المائية ويتم غسيل الطبقة المذيبية بدفعتين من الماء (١٠٠ مل) ويتم التخلص من محلول الغسيل.

٣. تنقل طبقة البترواليم إيثر إلى قارورة التركيز وذلك بعد إضافة ١٥ جم كبريتات صوديوم لامائية والترشيح ثم يتم التركيز إلى حجم نهائي ٥ مل لمزيد من التنقية على عمود الفلورسيل.

استخدام عمود الفلورسيل Florisil Column:

١. **يجهز عمود الفلورسيل بوضع سدادة من الصوف الزجاجي في العمود ثم يوضع في حدود ١٠ – ١٥ جم (١٠ سم) من الفلورسيل المنشط على درجة ١٣٠؛ م/٦ ساعات في العمود ثم يضاف ١ جم كبريتات صوديوم لامائية على سطح طبقة الفلورسيل.**

٢. يتم تهيئة العمود بالبترواليم إيثر (٤٠-٥٠ مل) ثم ينقل المركز المستخلص (٥ مل) لسطح العمود ويتم الإزاحة ب ٢٠٠ مل من كلاً من مخاليط الإزاحة ٦%، ١٥%، ٥٠% دأي إيثيل إيثر في البترواليم إيثر (معدل السريان ٥مل/دقيقة).

٣. يتم تجميع هذه المخاليط كلاً على حدة أو مجتمعة لتركيزها لحجم نهائي للحقن على جهاز الكروماتوجرافي الغازي- مطياف الكتلة GC-MS تحت الظروف الموضحة أدناه **(ثالثاً)**.

ملحوظة.

يتم إعادة تمرير هذه المخاليط الثلاثة بعد تركيزها على عمود فلورسيل آخر إذا أستدعى الأمر مزيد من التنقية.

أجريت عمليات التحليل تبعاً للطرق المعتمدة من قبل الجمعية الرسمية أو العمومية للكيمياء الزراعية AOAC Official Methods of Analysis (2000) . Pang *et al* 1995, 1997 وكذلك Dejonckheere *et al* 1996.

III. طرق عامة للتحليل المتعدد لمتبقيات المبيدات في المياه:

III. General methods for multi residues analysis of pesticides in water

أولاً: طريقة الاستخلاص Extraction

أنقل ٥٠٠ مل ماء إلى قمع فصل سعة ١ لتر ثم أضف ١٠ جم من كبريتات الصوديم المائية ثم ٥٠ مل من الميثلين كلوريد ثم رج القمع لمدة ٢ق و أسمح بانفصال الطبقتين.

ملحوظة:

١. في حالة توقع تواجد المبيد بتركيز ضئيل جداً ٠,٠٤جزء في البليون يمكن أخذ حجم الماء من ١-٢ لتر وزيادة كمية الميثلين كلوريد إلى ٧٥ مل.

٢. يتم تجهيز عمود كروماتوجرافي (25 x 300 mm chromaflex) لنزع الرطوبة يوضع به حوالي ٢ بوصة كبريتات صوديوم لامائية على أن تمرر طبقة الميثلين كلوريد (السفلية) من قمع الفصل خلال العمود ويستقبل المستخلص في قارورة التركيز.

٣. يعاد الاستخلاص على الطبقة المائية باستخدام دفعة أخرى من الميثلين كلوريد (٥٠مل) و تكرر الخطوات السابقة (٢،١) ويستقبل المستخلص المذيبى منزوع الرطوبة في نفس قارورة التركيز.

٤. يتم التركيز باستخدام المبخر الدوار على درجة حرارة ٣٥؛ م لحجم نهائي ٤ مل على أن يكون النقل الكمي للمتبقيات بالهكسان ثم يتم استخدام تيار النيتروجين للوصول إلى حجم نهائي ٠,٥ مل.

ثانياً: طريقة التنقية باستخدام عمود السيلكاجيل Clean-up using Silica gel column:

يتم تجهيز عمود السليكاجيل الكروماتوجرافي (7mm i.d x 200 mm size 22 chromaflex) بوضع سدادة من الصوف الزجاجي بأسفله ثم يتم وضع ١ جم من السليكاجيل غير المنشط ثم يضاف ١ بوصة من كبريتات الصوديوم اللامائية أعلى العمود و يتم تهيئة العمود بإضافة ١٠ مل من الهكسان يتم التخلص منهم.

ملحوظة:

١. يتم تنشيط السليكاجيل على درجة حرارة ١٧٥؛ م لمدة ٤٨ ساعة ثم تجهز السليكاجيل الغير منشطة بإضافة ١ مل ماء إلى ٥ جم من السليكاجيل السابق تنشيطها حيث توضع في زجاجة بغطاء من التيفلون يحكم جيداً و يتم الرج لمدة ساعتين على ٥٠ لفة في الدقيقة. (يتم التخلص من السيلكاجيل غير المنشطة بعد ٥ أيام).

٢. يتم إضافة العينة المستخلصة (٠,٥ مل) على سطح العمود بمجرد الانتهاء من التهيئة بالهكسان وقبل انكشاف سطح كبريتات الصوديوم المائية حيث تنقل كمياً إلى العمود باستخدام ٣ مل هكسان على ٣ دفعات (١ مل) ثم يتم الإزاحة باستخدام ٦,٥ مل هكسان ويستقبل هذا المزاح النهائي (١٠ مل) في قارورة التركيز Fraction I.

٣. يتم تمرير ١٥ مل من سائل الإزاحة الثاني (بنزين-هكسان ٦٠:٤٠ ح/ح) ويستقبل في قارورة التركيز Fraction II.

٤. يتم تمرير ١٥ مل من سائل الإزاحة الثالث (أسيتونتريل- بنزين ٥: ٩٥ ح/ح) ويستقبل في قارورة التركيز Fraction III .

٥. يتم تمرير ١٥ مل من سائل الإزاحة الرابع (أسيتون- ميثلين كلوريد ٢٥: ٧٥ ح/ح) ويستقبل في قارورة التركيز Fraction IV .

٦. يتم تركيز المزاج I’II لحجم نهائي ٣ مل ويتم غسل الجدران ب ١,٥ مل هكسان ويتم إكمال المزاح لحجم نهائي ٥ مل.

٧. يتم تركيز المزاج III’ IV لحجم نهائي ٣ مل ويتم غسل الجدران ب ١,٥ مل هكسان ويتم إكمال المزاح لحجم نهائي ٥ مل.

٨. قد يتم تجميع هذه Fractions وتركز إلى حجم نهائي ٠,١ مل باستخدام تيار من النيتروجين للحقن بواسطة جهاز GC-MS تحت الظروف الكروماتوجرافي الغازي- مطياف الكتلة الموضحة أدناه (ثالثاً).

ملحوظة:

* أكبر عدد من المبيدات الكلورينية سوف يتواجد في Fraction II‘ Fraction I وقليل من المركبات ذات القطبية العالية سوف تتواجد في Fraction III ومعظم المبيدات الفسفورية سوف تتواجد في Fraction III &II وليست في Fraction I وكمية بسيطة جداً في Fraction IV والمركبات الكرباماتية تزاح في Fraction III &II.

* في حالة التقدير المتعدد لمبيدات الحشائش يتم ضبط (pH) درجة الحموضة للعينة المائية إلى ٣ أو أقل قليلاً وذلك بإضافة ٤ نقاط تقريباً من حمض الكبريتيك المركز وتكمل باقي الخطوات حيث يتم استخلاص الطبقة المائية بدفعتين من الميثلين كلوريد (٥٠ مل كل) ثم يتم تعديل pH الطبقة المائية كما سبق الذكر ويعاد الاستخلاص على الطبقة المائية بدفعتين من الميثلين كلوريد (٥٠ مل كل). كما يجب الإشارة إلى أن معظم المركبات الإستيرية سوف تزاح في Fraction II.

والجدير بالذكر أنه قد يتم إجراء عملية التنقية على عمود السليكاجيل كما سبق استعراضه وفي حالات أخرى قد لا يستخدم عمود التنقية كما في حالة "عينات ماء الشرب".

تم إجراء عمليات التحليل والتقدير تبعاً للطرق الرسمية المعتمدة Mann (1974) وكذا من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية **EPA (1980)** وأيضاً الجمعية الرسمية أو العمومية للكيمياء الحيوية **Association Official of Agriculture Chemists (AOAC, 2000).**

ثالثاً: الظروف المهيئة للكشف والتقدير على جهاز الكروماتوجرافي الغازي - مطياف الكتلة.

GC-MS Conditions:

Apparatus : Hewlett-Packard 5890 series GC with 5989 A mass spectrometer.

Column : HP-5 M.S. (Hewlett Packard, 30m, 0.25 mm i.d., 0.25 µm film thickness).

Oven temp. : 80 Ċ (3min)- 30 Ċ/min- 170 Ċ (4 min)- 10 Ċ /min- 270 Ċ (4min).

Injector temperature : 250 Ċ

Detector temperature : 280 Ċ

Voltage : 70 eV

Carrier gas (He) : 15 Kpa

Injection volume : 2 µl (split less); purge off time : 1min.

Injection mode : Splitless mode

IV تفسير نتائج التحليل الكروماتوجرافي وحساب مستويات المبيدات المكتشفة.

IV. Interpretation of chromatography analysis data and calculation levels of detected pesticides.

١- التحليل الوصفي Qualitative Analysis :

يعتمد التحليل الوصفي على معرفة قيمة زمن الحبس المطلق **Retention time** لأي مركب حيث يعتبر **Retention time** أحد الثوابت الطبيعية للمادة المراد فصلها و ذلك تحت ظروف ثابتة من درجة حرارة العمود ونوعيته وطوله وسرعة سريان الغازية ويمكن استخدام هذا الثابت كدليل مبدئي في تميز المادة وذلك في حالة عدم توفر جهاز الكروماتوجرافي الغازي - مطياف الكتلة GC-MS بالمختبر. حيث أن أول خطوة في التعرف تكون مقارنة قيمة وقت الحبس المطلق للمركب المجهول مع مثيلاتها لمركب قياسي لنفس المادة والتي سبق فصلة تحت نفس الظروف وهذا ما يعرف بالتعرف المبدئي أو المؤقت أو الغير نهائي **Tentative Identification (TI)** حيث قد يستدعى الأمر تأكيد النتائج بوسائل أخرى كما في حالة الكروماتوجرافي الغازي – مطياف الكتلة **GC-MS.**

ومرفق أهم نتائج تطبيقات الكروماتوجرافي الغازي مع مطياف الكتلة **GC-MS** في التعرف على بعض المبيدات الشائعة الاستخدام التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة من خلال استعراض طيف الكتلة لهذه السموم وأيضاً كتل بعض الأيونات الشائعة في طيف الكتلة **Target and Qualifier Ion** حيث يستخدم **Target Ion** في عملية التعرف على المبيد بينما يستخدم **Qualifier Ion** في عملية التأكيد مع **Target Ion** كما في **جدول رقم (٥)**. **Liao *et al*, 1991 and Fillion *et al*, 1995.**

٢- التحليل الكمي Quantitative Analysis:

بعد إجراء عملية التحليل الوصفي والذي من خلاله يتم تأكيد تواجد المركب المراد حساب تركيز متبقياته بالعينة حيث تم التعرف المبدئي أولاً ثم عن طريق تحليل طيف الكتلة ثانياً وبعد ذلك يأتي إجراء عمليأت التحليل الكمي والذي من خلاله يتم حساب تركيز متبقي المبيد بالعينة المختبرة وذلك عن طريق:-

١. معرفة المساحة تحت المنحنى لتركيز المركب القياسي **Peak area STD.**

٢. معرفة المساحة تحت المنحنى للعينة المختبرة **Peak area SAM.**

ومن خلال تركيز المركب القياسي يمكن معرفة تركيز المبيد بالعينة باستخدام المعادلة التالية:

* وذلك في حالة الاستجابة الخطية للكاشف مع عدم استخدام مادة قياسية داخلية **(I.S)**.

تركيز متبقي المبيد في العينة (جزء في المليون) =

(المساحة تحت المنحنى للعينة/المساحة تحت المنحنى للمركب القياسي × تركيز المركب القياسي (جزء في المليون) / وزن أو حجم العينة (بالجرام).

* أما في حالة الاستجابة التناسقية للكاشف وأيضاً مع عدم استخدام مادة قياسية داخلية **(I.S)**.

تركيز متبقي المبيد في العينة (جزء في المليون) =

(المساحة تحت المنحنى للعينة / متوسط معامل الاستجابة K^{-})/ وزن أو حجم العينة بالجرام.

بعد حساب تركيز متبقيات المبيدات بالعينات المختبرة يتم مقارنة المستويات المحسوبة بتلك المحددة بالمواصفات القياسية العالمية أو المواصفات القياسية السعودية لتحديد مدى صلاحيتها للاستخدام الآدمي **Codex Alimentarius Commission (1998)** .

جدول (٥)

زمن الحبس (الاستبقاء) Retention time وخصائص الكتلة Characteristic masses (m/z)

لبعض المبيدات Pesticides تبعاً لوقت أو زمن الفصل الكروماتوجرافي.

Ser. No	pesticides	Retention time (min)	Characteristic masses (m/z).
1	Isoproturon	5.739	146, 55, 98
2	Trichlorofon	5.918	109, 83, 185
3	Diuron	6.330	187, 124, 159
4	2,4-D	9.394	199, 234
5	Dimethoate	10.934	125, 87, 143
6	Simazine	11.097	201, 186, 173
7	Atrazine	11.258	200, 215, 173
8	y-HCH	11.526	181, 183, 219
9	Diazinon	12.045	304, 179, 137
10	Iprobenfos	12.636	204, 288, 246
11	Metribuzin	13.156	198, 144, 199
12	Chloropyrifos-Me	13.335	125, 286, 288
13	Vinclozoline	13.352	285, 212, 287
14	Tolclofos-Me	13.460	265, 125
15	Carbaryl	13.461	144, 115, 201
16	Heptachlor	13.569	272, 274, 237
17	Metalaxyl	13.693	206, 220, 249
18	Fenitrothion	13.835	125, 277, 260
19	Pirimiphos-Me	14.141	290, 276, 305
20	Linuron	14.159	161, 248
21	Malathion	14.356	127, 125, 173
22	Aldrin	14.428	263, 265, 293
23	Dicofol	14.661	139, 141, 250
24	Triadimifon	14.696	208, 181
25	Heptachlor epoxide	15.412	353, 355, 237
26	-chlodaneل	15.967	375, 373, 377
27	Endosulfan-I	16.219	195, 237, 379
28	y-chlordane	16.325	339, 341, 201
29	Nonachlor	16.433	409, 411, 239
30	P,P-DDE	16.774	246, 248, 318
31	Carboxin	16.950	235, 143
32	Cyproconazol	17.291	222, 139, 125
33	Endrin	17.309	243, 281
34	Endosulfan-II	17.490	170, 237, 339
35	Chlorobenzilate	17.505	251, 139, 253
36	O,P-DDT	17.758	235, 248, 165
37	Tetradifon	20.041	159, 227, 356
38	â -cyhalothrin	20.620	181, 197
39	Cypermethrin	23.071	181, 163, 210
40	Deltamethrin	26.101	181, 253

النتائج والمناقشات

الخضروات والفواكه:

تتبع ورصد متبقيات بعض المبيدات في أنواع مختلفة من الخضروات والفاكهة المتحصل عليها من بعض أسواق و مزارع في مدينة الرياض

أشارت النتائج المتحصل عليها من برامج الاستكشاف الدوري للكشف عن وجود أو غياب متبقيات بعض مبيدات الآفات في عينات موسمية مختلفة من الخضروات والفاكهة الطازجة سواء كانت محلية أو مستوردة بلغت " **٥٢٩** " عينة والمتحصل عليها من بعض الأسواق والمزارع الإنتاجية المختلفة في مدينة الرياض خلال مواسم الربيع، الصيف، الخريف والشتاء لأعوام ١٤٢٣ – ١٤٢٤هـ إلى تلوث بعض عينات الخضر والفاكهة بمستويات مختلفة من مبيدات الآفات تبعاً لنوع ونمط المبيد المكتشف وكذلك مكان ووقت أخذ العينة.

ولسهولة عرض النتائج سوف يتم استعراض النتائج تبعاً لمكان ووقت أخذ العينة " التوزيع الموسمي " كما يلي:

١- الخضروات والفاكهة من أسواق مدينة الرياض:

١-١. متبقيات المبيدات المكتشفة خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦وحتى ١٤٢٣/٦/٢٦ (الموسم الصيفي):

أشارت النتائج في الجداول رقم (**٦ و٧**) وجدول رقم (**٢١**) والمتحصل عليها من تحليل عدد " **٨٨** " عينة من الخضروات والفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة أن متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الدراسة والبحث وتحت حدود الكشف السابق ذكرها بلغ نسبة ٦٧,٠٥% في حين بلغت متوسط تكرارية العينات الموجبة والملوثة بآثار من متبقيات المبيدات المدروسة نسبة ٣٢,٩٥% من إجمالي العينات, كما يجدر الإشارة إلى أن متوسط تكرارية العينات المحلية سواء كانت خضروات (ورقية وغير ورقية) أو فاكهة والخالية من متبقيات المبيدات المدروسة بلغ ٦٨,٨٥% في حين بلغت النسبة للعينات المستوردة سابقة الذكر ٦٢,٩٦% من إجمالي العينات المتحصل عليها سواء كانت محلية أو مستوردة خلال تلك الفترة.

جدول (٦)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٣/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي)

المنتج				بلد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
خضروات	خضروات ورقية	محلى	خس	العيينة	١	فينكلوزولين (٠,٠٠٧).	-
			سبانخ	العيينة- الخرج	٢	فينكلوزولين (٠,٠٢٣).	-
			ملفوف	الخرج	٢	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (٠,٠٠٤) ، داى ميثويت (٠,٠٠٧)	-
			بقدونس	الخرج	٢	N.D	-
			نعناع	العيينة	٢	N.D	-
			ملوخية	الشفا- الطائف	٢	كلوربيريفوس-ميثيل (٠,٠٧٧).	-
			جرجير	العيينة	٢	تترادايفون (٠,٥٨١).	-
		مستورد	خس	سوريا	١	N.D	-
			ملفوف	سوريا	١	N.D	-
	خضروات غير ورقية	محلى	خيار	القصيم- الخرج	٢	ملاثيون (٠,٠١٣)، كلوربيريفوس-ميثيل (٠,٠٥).	-
			طماطم	القصيم- الرياض	٧	بيرميثوس-ميثيل (٠,٦٩٨)، ترايكلورفون (٠,٠١٧).	-
			فلفل أخضر بارد	الخرج- القصيم	٣	ديكوفول (٠,٠٠٥٦).	-
			بطاطس	حائل*	٦	سيبروكونازول (٠,٠٠٧)، داى ميثويت (٠,٠٠٨)، بيرميثوس-ميثيل (١,١٠٢).	بيريميثوس-ميثيل (٠,٠٥) *
			بامية	الخرج	٢	كلوربيريفوس-ميثيل (٠,٠٢).	-
			فاصوليا خضراء	الخرج- الافلاج	٢	بيرميثوس-ميثيل (٠,١٢)	-
			جزر	الخرج	٣	N.D	-
			كوسة	الخرج- ساجر	٢	N.D	-
		مستورد	طماطم	لبنان	٢	لمبادا-سيهالوثرين (٠,٠٢٩).	-
			بطاطس	سوريا	٢	تترادايفون (٠,١٠٥).	تترادايفون (صفر) *
			فلفل أخضر بارد	سوريا	٢	N.D	-

M.R.L* : الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D : المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (٧)

الكشف عن متبقيات بعض المبيدات في بعض أنواع الفاكهة المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٣/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي).

المنتج			بلاد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها(*M.R.L)
الفاكهة	محلى	عنب	تبوك- حائل	٤	ميتريبوزين (٠,٠١٣)، بيرميفوس-ميثل (٠,٠٢٤)	-
		ليمون	الطائف- تبراك	٤	جاما-هكسا كلورسيكلوهكسان (٠,١٢٣).	-
		تمر	الرياض- الخرج - الحوطة	٩	N.D	-
		تفاح	تبوك	١	تترادیفون (٠,٠٨٦)	-
		خوخ	تبوك	١	N.D	-
		كمثرى	تبوك	٢	N.D	-
	مستورد	برتقال	لبنان	٢	كلوروبينزيليت (٠,٠١٥)، داى ميثويت (٠,٠١٤)	-
		عنب	تشيلي	٣	ميتالكسيل (٠,٠٠٦)، تترادیفون (٠,١٦٢)	-
		ليمون	مصر	٢	N.D	-
		موز	الفليبين	٢	N.D	-
		تفاح	تشيلي	٤	سيمازين (٠,٠١٢)، اترازين (٠,٠٠٨) ، الدرين (٠,٠١٣).	-
		خوخ	تركى	٢	N.D	-
		كمثرى	سورى	٢	اترازين (٠,٠٠٩).	-
		يوسفي	شيلى	٢	كلوروبينزيليت (٠,٠١١)، فينكلوزولين (٠,٠٠٥).	-

***M.R.L:-** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

كما أظهرت النتائج أيضاً ارتفاع تكرارية نسب العينات الموجبة والملوثة بآثار بقايا المبيدات المختبرة وذلك بعينات الخضر المحلية مقارنة بالفاكهة المحلية أيضاً حيث بلغت النسب ٤٠,٠٠% و١٤,٢٩% من تكرار العينات الكلية السابقة الذكر على الترتيب وعلى الجانب الآخر بلغت النسب بعينات الخضر والفاكهة المستوردة ٣٧,٥٠% و٣٦,٨٤% من تكرار العينات الكلية على الترتيب. كما أظهرت عينات الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة أقل نسبة تلوث بمخلفات المبيدات مجال الحصر تليها عينات الخضر الورقية ثم عينات الخضر غير الورقية حيث بلغت متوسط تكرارية نسب العينات الموجبة ٢٥,٠٠% و٣٣,٣٣% و٤٢,٤٢% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال تلك الفترة على الترتيب في حين بلغت متوسط تكرارية نسب العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات المدروسة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر٧٥,٠٠%، ٦٦,٦٧% و٥٧,٥٨% من إجمالي عينات الفاكهة، الخضر الورقية والخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة على الترتيب.

والجدير بالذكر أن آثار متبقيات المبيدات سواء كانت[حشرية (جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان- دايمثويت- كلوربيريفوس ميثيل - مالاثيون - بيريميفوس ميثيل - ترأي كلورفون - لمبادا سيهالوثرين - ألدرين) أو أكاروسية (تترادیفون - ديكوفول - كلوروبينزيلليت) أو فطرية (فينكلوزولين- سيبروكونازول- ميتالكسيل) أو حشائش (ميتربيوزين- سيمازين- أترازين)] والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية الهامة سواء كانت [مركبات كلورينية عضوية (جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان- ألدرين- ديكوفول- كلوروبينزيلليت) أو مركبات فسفورية عضوية (دايمثويت- كلوربيريفوس ميثيل- مالاثيون- بيريميفوس ميثيل– ترأي كلورفون) أو مركبات بيرثريدية عضوية مصنعة (لمبادا سيهالوثرين) أو مركبات الكبريت العضوية (تترادیفون) أو مركبات النيتروجين العضوية (فينكلوزولين- ميتالكسيل) أومركبات الترأي أزول (سيبروكونازول) أو مركبات التريازين (سيمازين - أترازين) وأخيراً مركبات التريازينون (ميتربيوزين)] قد تواجدت على المنتجات الغذائية مجال الدراسة والبحث بمتوسط تركيزات بلغت [(٠,٠٦٤– ٠,٠١٣ – ٠,٠٠٦ – ٠,٠١٣)، (٠,٠١– ٠,٠٤٩– ٠,٠١٣ – ٠,٤٨٦ – ٠,٠١٧)، (٠,٠٢٩)، (٠,٠٩٣)، (٠,٠١٢– ٠,٠٠٦)، (٠,٠٠٧)، (٠,٠٠٩– ٠,٠١٢) وأخيراً (٠,٠١٣) جزء في المليون] على الترتيب لمجاميع المركبات السابقة الذكر على الترتيب. وقد تواجدت هذه المستويات بصفة عامة ضمن الحدود المسموح بها دولياً ومحلياً والتي أقرتها منظمتي الصحة العالمية والأغذية والزراعة (Codex Alimentarius Commission, 1998) WHO / FAO والمواصفات القياسية الخليجية (٢٠٠٠) مع وجود استثناء واحد فقط وهو تواجد المبيد الحشري الفسفوري العضوي (البيريميفوس ميثيل) بتركيز (١,١٠٢ جزء في المليون) أعلى من الحدود المسموح بتواجدها (٠,٠٥ جزء في المليون) وذلك على درنات البطاطس المختبرة من حائل.

٢-١. متبقيات المبيدات المكتشفة خلال الفترة من ٦/٢٨/ ١٤٢٣ وحتى ١٤٢٣/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي):

أشارت النتائج **في جداول (٨ و٩) وجدول رقم (٢١)** في نهاية التقرير والمتحصل عليها من تحليل عدد "**٦٠**" من عينات الخضروات (ورقية وغير ورقية) وكذلك الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة أن متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الدراسة والبحث وتحت حدود الكشف والتقدير بلغت ٧٣,٣٣% في حين بلغت نسب تكرارية العينات الموجبة والملوثة بآثار مخلفات المبيدات المدروسة نسبة ٢٦,٦٧% من إجمالي العينات. ويجدر الإشارة إلى أن متوسط تكرارية العينات المحلية سواء كانت خضروات أو فاكهة والخالية من متبقيات المبيدات مجال البحث بلغت ٧٤,٣٦% في حين بلغت النسبة بالعينات المستوردة السابقة الذكر ٧١,٤٣% من إجمالي العينات. وقد أشارت النتائج أيضاً إلى ارتفاع تكرارية نسب العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الكشف والتقدير بعينات الخضر المحلية (سواء كانت ورقية أو غير ورقية) وكذلك الفاكهة المستوردة حيث بلغت النسب ٧٨,٧٩% و٨٢,٣٥% من تكرار العينات الكلية على الترتيب. كما أظهرت النتائج أيضاً أعلى نسبة تلوث بمتبقيات المبيدات المكتشفة كانت بعينات الخضر غير الورقية تليها عينات الفاكهة ثم عينات الخضر الورقية سواء كانت هذه العينات محلية أو مستوردة حيث بلغت متوسط نسب العينات الموجبة بها ٣١,٨٢%، ٢٦,٠٩% و٢٠,٠٠% من إجمالي العينات الكلية على الترتيب في حين بلغت متوسط تكرارية نسب العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال البحث والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر ٦٨,١٨%، ٧٣,٩١% و٨٠,٠٠% من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة على الترتيب.

جدول (٨)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٣/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٣/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي)

المنتج				بلد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها(*MRL)
خضروات	خضروات ورقية	محلى	خس	الخرج	١	N.D	-
			سبانخ	القصيم	٢	N.D	-
			ملفوف	حائل- الأحساء	٢	مالاثيون (٠,٧٢٠)	-
			بقدونس	الخرج- القصيم	٢	مالاثيون (٠,٩٢٧)	-
			نعناع	العيينة- القصيم	٢	N.D	-
			ملوخية	الطائف-مكة	٣	N.D	
			جرجير	العيينة- القصيم	٢	N.D	-
		مستورد	خس	سوريا	١	N.D	-
	خضروات غير ورقية	محلى	خيار	الخرج*	٢	مالاثيون (٠,٥٦٣)	مالاثيون (٠,٥) *
			طماطم	الرياض- الخرج- الجوف	٣	ثرياديميفون(٠,٠١٥)	-
			بطاطس	حائل*- ساجر	٥	مالاثيون (٠,٥٢٣)	مالاثيون (٠,٥) *
			باميه	تبراك- الخرج	٣	N.D	-
			فاصوليا خضراء	تبوك- الخرج	٢	مالاثيون (٠,٦٦٦)	-
			كوسة	نجران- الخرج	٢	N.D	-
			قرنبيط	حائل- الخرج	٢	N.D	-
		مستورد	طماطم	سوريا	٢	تترادیفون (٠,٤٨١)، بريميفوس-ميثيل (٠,٠٩٢)	تترادیفون (صفر) *
			بطاطس	لبنان	١	كاربارىل (٠,٠١٧)	-

***M.R.L** : الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D : المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

- القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (٩)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الفاكهة المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٣/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٣/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي)

المنتج			بلد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
الفاكهة	محلى	عنب	المدينة- حائل	٢	N.D	-
		ليمون	الطائف الخرج	٢	مالاثيون (٠,١٤٣)، دايكوفول (٠,١٤٢)	-
		تمر	حائل	١	مالاثيون (٠,١٧١)	
		رمان	الطائف	١	N.D	-
	مستورد	برتقال	جنوب أفريقيا-اليمن	٢	N.D	-
		عنب	سوريا - اليمن	٢	N.D	-
		ليمون	مصر	١	دايكوفول (٠,٠٦٢)	-
		موز	الفلبين	١	N.D	-
		تفاح	لبنان-إيران-فرنسا	٣	تترادیفون (٠,٠٤٣)	-
		خوخ	لبنان-تركيا	٢	N.D	-
		كمثرى	سوريا	١	N.D	-
		رمان	إيران	١	N.D	
		يوسفي	تركيا-أورجواى-اليمن	٣	مالاثيون (١,٠٢٨)	-
		فشطة	اليمن	١	N.D	-

***M.R.L:** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

والجدير بالذكر أن آثار متبقيات المبيدات المكتشفة كانت معظمها تتبع مجموعة المبيدات الفسفورية العضوية حيث تواجد المبيد الحشري المالاثيون على عينات كل من الملفوف، البقدونس، الخيار، البطاطس، الفاصوليا الخضراء، الليمون، التمر واليوسفي بمتوسط تركيزات بلغت ٠,٧٢٠، ٠,٩٢٧، ٠,٥٦٣، ٠,٥٢٣، ٠,٦٦٦، ٠,١٤٣، ٠,١٧١ و١,٠٢٨ جزء في المليون للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب، كما تواجد أيضاً المبيد الحشري البيريميفوس ميثيل على ثمار الطماطم بمتوسط تركيز ٠,٠٩٢ جزء في المليون. وعلى الجانب الآخر تواجدت آثار من متبقيات بعض المبيدات تنتمي إلى مجاميع كيميائية أخرى متنوعة حيث تواجد المبيد الحشري الكرباماتي العضوي"الكاربارايل" على درنات البطاطس بمتوسط تركيز ٠,٠١٧ جزء في المليون كما تواجد أيضاً المبيد الأكاروسي الكلوريني العضوي "الديكوفول" على ثمار الليمون بمتوسط تركيز ٠,١٠٢ جزء في المليون وكذلك أيضاً المبيد الأكاروسي الكبريتي العضوي "التترااديفون" على ثمار كل من الطماطم والتفاح بمتوسط تركيز ٠,٤٨١ و٠,٠٤٣ جزء في المليون على الترتيب، وأخيراً المبيد الفطري "التريااديميفون" التابع لمجموعة الترأي أزول العضوية وذلك على ثمار الطماطم بمتوسط تركيز ٠,٠١٥ جزء في المليون. وما هو جدير بالإشارة تواجد هذه المتبقيات بمستويات مختلفة من التركيزات كانت معظمها وبصفة عامة ضمن الحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المعنية المختصة مع وجود بعض الاستثناءات القليلة وهى تواجد كل من المبيد الحشري الفسفوري العضوي "المالاثيون" على ثمار الخيار من الخرج ودرنات البطاطس من حائل بمتوسط تركيزات ٠,٧٢٠ و٠,٩٢٧ جزء في المليون على الترتيب أعلى من الحدود المسموح بتواجدها على تلك المحاصيل وهى (٠,٥ جزء في المليون) وكذلك المبيد الأكاروسي الكبريتي العضوي "التترااديفو" على ثمار الطماطم المستوردة من سوريا بمتوسط تركيز ٠,٤٨١ جزء في المليون في حين الحدود المسموح بتواجدها هي (صفر جزء في المليون).

تم تحليل عدد "١٤٨" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) والفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة والمتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض (شمال – ربوة – عتيقة – مركزي العزيزية) خلال الفترة من ٣/٢٦ وحتى ١٤٢٣/٩/١٩ لكي تمثل كلا الموسمين الصيفي والخريفي، ولقد أشارت النتائج المتحصل عليها خلال تلك الفترة إلى تواجد متبقيات المبيدات التابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لنمط أو نوع المبيد المكتشف وكذا نوع الصنف النباتي المختبر وكذلك ميعاد جمع العينة في حين لم تكن هناك علاقة واضحة بين نوع وتركيز المبيد المكتشف ومكان أخذ العينة. وقد أظهرت النتائج من تحليل عدد العينات السابق الذكر أن متوسط تكرارية العينـات السالبة والخـالية من متبقيـات المبيدات مجـال البحث والتقدير بلغ نسبة ٦٩,٥٩% في حين بلغـت نسبة العينات الموجبة والملوثة بآثار مخلفات المبيدات المختبرة

نسبة ٣٠,٤١% من إجمالي العينات. كما أشارت النتائج بصفة عامة إلى أن العينات المحلية سواء كانت خضروات "ورقية وغير ورقية" أو فاكهة كانت نسبياً أقل تلوثاً مقارنة بالعينات المستوردة التحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة حيث بلغت النسب ٢٩,٠٠% و٣٣,٣٣% من إجمالي العينات الكلية المحلية والمستوردة على الترتيب. إضافة إلى ذلك أظهرت النتائج أيضاً أن عينات الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة كانت أقل تلوثاً بمتبقيات المبيدات مجال الكشف والتقدير تليها عينات الخضر الورقية ثم عينات الخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة حيث بلغت متوسط تكرارية نسب العينات الملوثة ٢٥,٤٠%، ٢٦,٦٧% و٣٨,١٨% من إجمالي عدد العينات المتحصل عليها على الترتيب في حين بلغت متوسط تكرارية نسب العينات الخالية من المبيدات محل الدراسة والبحث والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر ٧٤,٦٠%، ٧٣,٣٣% و٦١,٨٢% من إجمالي العينات على الترتيب. كما يجدر الإشارة إلى الارتفاع النسبي في تكرارية نسب العينات الموجبة والملوثة ببقايا المبيدات وذلك في فصل الصيف مقارنة بفصل الخريف حيث بلغت النسب ٣٢,٩٥% و٢٦,٦٧% من إجمالي عدد العينات الممثلة لكل فصل على الترتيب. وأخيراً يمكن القول أن معظم بقايا المبيدات المكتشفة كانت ضمن الحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة من قبل منظمتي الأغذية والزراعة FAO وكذا الصحة العالمية WHO مع بعض الاستثناءات البسيطة التي تخطت تلك الحدود المسموح بتواجدها كما سبق ذكرها والتي تمثل نسبة ٣,٣٨% من إجمالي العينات الكلية لموسمي الصيف والخريف لعام ١٤٢٣هـ.

٣-١. متبقيات المبيدات المكتشفة خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٦/٢٦ (الموسم الصيفي):

أشارت النتائج **في الجداول** رقم (**١٠ و١١**) والجدول رقم (٢١ في نهاية التقرير) والمتحصل عليها من تحليل عدد "**١٥٤**" عينة من الخضروات والفاكهة الطازجة سواء كانت محلية أو مستوردة أن متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر والتقدير بلغ نسبة ٦٢,٩٩% في حين بلغت متوسط تكرارية العينات الموجبة والملوثة بآثار متبقيات المبيدات المدروسة نسبة ٣٧,٠١% من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة. كما يجدر الإشارة إلى أن متوسط تكرارية العينات المحلية سواء كانت خضروات (ورقية وغير ورقية) أو فاكهة والخالية من متبقيات المبيدات المختبرة تحت حدود الكشف والتقدير السابق ذكرها بلغت ٦١,٨٦% في حين بلغت النسبة للعينات المستوردة سابقة الذكر ٦٤,٨١%من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها. كما أوضحت النتائج أيضاً أن عينات الخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة كانت من أكثر المنتجات تلوثاً تليها عينات الخضر الورقية ثم عينات الفاكهة

سواء كانت محلية أو مستوردة أيضاً حيث شكلت نسب التلوث بها ٤٤,٢٣%، ٣٥,٧١% و٣٢,٩٥% من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها على الترتيب، في حين بلغت نسب العينات الخالية من آثار مخلفات المبيدات المختبرة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر نسب ٥٥,٧٧%، ٦٤,٢٩% و٦٧,٠٥%من إجمالي العينات الكلية على الترتيب.

وما هو جدير بالذكر أن آثار متبقيات المبيدات المكتشفة سواء كانت حشرية أو أكاروسية أو فطرية أو مبيدات حشائش والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية الهامة سواء كانت مركبات كلورينية عضوية (أندوسلفان I, II - هبتاكلور- جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان - كلوروبينزيلليت - ديكوفول) أو فسفورية عضوية (مالاثيون - ترأي كلورفون - ديازينون - كلوربيريفوس ميثيل - فينتروثيون - بيريميفوس ميثيل - تولكلوفوس ميثيل - دايمثويت - ايبروبينفوس) أو كرباماتية عضوية (كاربارايل) أو بيرثرويدية (سيبرمثرين - دلتا مثرين - لمبادا سيهالوثرين) أو نيتروجينية عضوية (ميتالكسيل - كاربوكسين) أو كبريتية عضوية (تترادايفون) أو مركبات الترأي أزول العضوية (سيبروكونازول) أو مركبات الترأي أزين العضوية (الأترازين) أو مركبات الترايازينون العضوية (ميتروبيوزين). والمتواجدة على المنتجات الغذائية مجال الدراسة والبحث كانت بصفة عامة ضمن الحدود المسموح بتواجدها من قبل الهيئات واللجان المعنية والسابق الإشارة أليها مع بعض الاستثناءات القليلة والمتمثلة في تواجد المبيد الأكاروسي الكبريتي العضوي "التترادايفون" على الفلفل الأخضر البارد وكذلك المبيد الحشري الفسفوري العضوي " المالاثيون " على الباذنجان الأبيض بتركيزات ٠,٠٢٢ و٠,٥٢٧ جزء في المليون للمبيدات السابقة الذكر على الترتيب في حين الحدود المسموح بتواجدها على تلك المحاصيل صفر و ٠,٥ جزء في المليون للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب.

جدول (١٠)
الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٤/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي)

المنتج			بلاد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها(*MRL)
خضروات	خضروات ورقية	خس	الخرج	١	N.D	-
		سبانخ	العيينة	١	N.D	-
		ملوخية	الخرج- الشفا	٢	مالاثيون (٠,٠١)	-
		كرنب	حائل	١	سيبرمثرين (٠,٠١٦)	-
		بقدونس	المزاحيمة	١	مالاثيون (٠,٠١١)	
		جرجير	العيينة	١	N.D	-
		نعناع	العيينة	١	أندوسلفان I (٠,٠١٣)	-
		رجلة	المزاحيمة	١	N.D	-
		سلق	الخرج	١	N.D	-
		كراث	العيينة	١	N.D	-
		شبت	الحائر	١	ترای کلورفون (٠,٠٣٥)	-
		فجل أحمر(أوراق)	عرقة	١	N.D	-
		خس	سوريا	١	N.D	-
	خضروات غير ورقية	خيار	الخرج- القصيم	٢	مالاثيون (٠,٢٢٣)	-
		طماطم	الرياض- القصيم- تبوك	٥	مالاثيون (٠,٠١١)	
		بطاطس	حائل- ساجر- القصيم	٨	ديازينون (٠,٠١) – دلتامثرين (٠,٠١)- كلوربيرفوس ميثيل (٠,٠٠٤) – مالاثيون (٠,٤٤٣) – ميتالكسيل (٠,٠١٣).	-
		فلفل حار	القصيم	٢	مالاثيون (٠,٠٠٣)	-
		فلفل بارد	الرياض- القصيم- الخرج	٤	فينتروثيون (٠,٠٠١) – سيبرمثرين (٠,٠٢٩)- بيروكونازول (٠,٠٠٨) – تترادیفون (٠,٠٢٢)*	تترادیفون (صفر) *
		باذنجان أبيض	ساجر*	٢	مالاثيون (٠,٥٢٧)	مالاثيون (٠,٥) *
		فاصوليا خضراء	الخرج- تبوك- نجران	٣	N.D	-
		كوسة	ساجر- الأفلاج- نجران	٣	مالاثيون (٠,٠٩٦)	-
		جزر	الخرج	١	N.D	-
		بامية	الخرج- تبراك	٣	مالاثيون (٠,٠٩٥)	-
		بصل	الجوف- الحائر- ساجر	٣	N.D	-
		باذنجان رومى	الخرج- تبراك	٣	مالاثيون (٠,٠١)	-
		فرنبيط	العيينة- حائل	٢	سيبرمثرين (٠,٠٠٨)	-
		بصل أخضر	العيينة- الحريملاء	٢	مالاثيون (٠,٠٧٦)	-
		فجل أحمر (رؤوس)	عرقة	١	هبتاكلور (٠,٠٠٥)	-
		كرنبلا	الخرج	١	ترای کلورفون (٠,٠٠٨)	-
		طماطم	سوريا	٢	سيبرمثرين (٠,٠٠٤) – بيرميفوس ميثيل (٠,٠١٢)	-
		فلفل بارد	سوريا	١	N.D	-
		فاصوليا خضراء	سوريا	١	دلتامثرين (٠,٠٠٣)	-
		بصل	هندى – مصرى – تركى	٣	الأترازين (٠,٠٠٤)	-

***M.R.L :- الحدود القصوى للمتبقيات**

N.D:- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون)- القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة

جدول (١١)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الفاكهة المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٤/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي)

المنتـج			بلد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحد أعلى من المسموح بها (*MRL)
الفاكهة	محلى	حبحب	وادى- ساجر	٢	أندوسلفان I (٠,٠٠٣)	-
		شمام	ساجر- الآفلاج- البرك	٤	ميتالكسيل (٠,٠٠٢)	-
		عنب	حائل- الجوف- الخرج- المدينة	٧	سيبرمثرين (٠,٠٤٧) – كاربوكسين (٠,٠٣٨)	-
		ليمون	تبراك- نجران	٢	ديازينون (٠,٠٠٤)	-
		تمر	الرياض- القصيم- الحوطة- الخرج	١٤	لندين (٠,٠٠٧) – كاربارايل (٠,٠٣٩) – فينتروثيون (٠,٠٠١)	-
		خوخ	الرياض- تبوك	٣	ميتربيوزين (٠,٠٠٤)	-
		مشمش	الرياض- الجوف	٣	تولكلوفوس ميثيل (٠,٠٠٥)	-
		مانجو	جازان	١	مالاثيون (٠,٠١١)	-
		تين برشومى	جازان- تبراك	٢	N.D	-
		تين شوكى	تبوك	١	N.D	-
	مستورد	برتقال	مصرى-سوري- فلسطين- لبنان	٤	تترادايفون (٠,٠٦٥)	-
		عنب	مصر-الهند-جنوب أفريقيا-شيلى-أستراليا - سوريا	٦	دايمثويت (٠,٠٠٤) – الأثرازين (٠,٠٠٤)	-
		رمان	الهند	١	N.D	-
		ليمون	مصر-تركي	٢	ترايكلورفون (٠,٠٤٥)	-
		موز	اليمن-الفلبين	٣	هبتاكلور (٠,٠٠٢١)	-
		تفاح	لبنان-الصين-شيلى- أمريكا - أفريقى	٦	N.D	-

يتبع الجدول (١١)

المنتـج			بلد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحد أعلى من المسموح بها (*MRL)
خوخ			مصرى - تركى	٣	**كلوروبنزيلات (٠,٠٢٩) – ديكوفول (٠,١٤٥)**	-
كمثرى			شيلى - سوريا	٢	**N.D**	-
جوافة			مصرى	٢	**أيبروبنيفوس (٠,٠٨٧)**	-
مشمش			تونس-مصر-سوريا	٤	**ميتالكسيل (٠,٠٠٤) – سيبرمثرين (٠,٠٩٤)**	-
مانجو			الهند-باكستان-اليمن - مصر	٧	**سيبرمثرين (٠,٠٠٤) – الأيبروبنيفوس (٠,٠١٤) – الأترازين (٠,٠٠٣) – الهبتاكلور (٠,٠٠٤) – دلتامثرين (٠,٠٠٢)**	-
كرز			سوريا - لبنان	٢	**لمبادا- سيهالوثرين (٠,٠٠١)**	-
جريب فروت			تركيا- لبنان	٢	**أندوسلفان II (٠,٠٣٣)**	-
أناناس			الهند	١	**N.D**	-
كيوى			شيلى - يونانى	٢	**N.D**	-
برقوق			شيلى	١	**N.D**	-
تين شوكى			سوريا	١	**N.D**	-

***M.R.L :- الحدود القصوى للمتبقيات**

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون) ▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

٤-١. متبقيات المبيدات المكتشفة خلال الفترة من ١٤٢٤/٦/٢٨ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩ (الموسم الخريفي):

أشارت النتائج **في الجداول رقم (١٢ و١٣)** وجدول رقم (٢١ في نهاية التقرير) والمتحصل عليها من تحليل عدد " **٩٥** " من عينات الخضروات (ورقية وغير ورقية) وكذلك الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة أن متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الدراسة والبحث وتحت حدود الكشف والتقدير بلغت ٧٠,٥٣% في حين بلغت تكرارية العينات الموجبة والملوثة بآثار من مخلفات المبيدات المختبرة نسبة ٢٩,٤٧% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال تلك الفترة. وجدير بالذكر أن متوسط تكرارية العينات المحلية سواء كانت خضروات (ورقية وغير ورقية) أو فاكهة والخالية من آثار متبقيات المبيدات المختبرة بلغ نسبة ٨٢,٣٥% في حين بلغت النسبة بالعينات المستوردة ٦٣,٩٣% من إجمالي العينات السابقة الذكر. كما أشارت النتائج أيضاً إلى ارتفاع نسب عينات الخضر الورقية الخالية من بقايا المبيدات مجال الكشف والتقدير يليها عينات الفاكهة ثم الخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة حيث بلغت النسب بها ٨٨,٨٩%، ٦٩,٧٧% و٦٧,٤٤% من إجمالي العينات، في حين بلغت متوسط تكرارية نسب العينات الموجبة والمتسخة أو الملوثة بآثار مخلفات المبيدات المدروسة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر نسب ١١,١%، ٣٠,٢٣% و٣٢,٥٦ % من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها على الترتيب.

والجدير بالذكر أن آثار متبقيات المبيدات المكتشفة كانت تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية الهامة (معظمها تتبع مجموعة المبيدات الفسفورية العضوية) وكذلك بعض المجاميع الوظيفية الهامة سواء كانت مبيدات حشرية (جاما هكساكلوروسيكلوهكسان - هبتاكلور - ترأي كلورفون - مالاثيون - دايمثويت - ديازينون- بريميفوس ميثيل - فينتروثيون - سيبرمثرين - لمبادا سيهالوثرين) أو مبيدات أكاروسية (ديكوفول - كلوروبينزيلليت - لمبادا سيهالوثرين) امبيدات فطرية (ايبروبينفوس - تولكلوفوس ميثيل - تريياديميفون - سيبروكونازول) أو مبيدات حشائش (أترازين - ميتريبيوزين). وقد تواجدت المبيدات المكتشفة وبصفة عامة ضمن الحدود المسموح بها والتي أقرتها الهيئات واللجان المعنية السابق الإشارة إليها فيما عدا تواجد المبيد الحشري الفسفوري العضوي "أيبربينفوس" على الفلفل الأخضر البارد المستورد من سوريا بتركيز ٠,٠٥٦ جزء في المليون وكذلك تلوث كل من الحبحب (البطيخ) والمستورد من لبنان واليوسفي والمستورد من اليمن وسوريا بآثار من مبيدي الحشائش "الأترازين والميتريبيوزين" بتركيزات ٠,٠٣٣ و ٠,٠٢٦ جزء في المليون على الترتيب وهذه المبيدات غير مسموح بتواجدها على تلك المحاصيل السابقة الذكر.

جدول (١٢)

الكشف عن متبقيات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٤/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي)

المنتج			المصدر	عدد العينات	تركيز المبيد جزء في المليون(PPm)	المبيدات المتجاوزة (*MRL)
خضروات	محاصيل ورقية	محلي	سبانخ	نساح	١	N.D	-
			ملوخية	الطائف- وادى لبن	٢	N.D	-
			بقدونس	المزاحمية	١	N.D	-
			نعناع	العيينة	١	N.D	-
			رجلة	الخرج	١	ميثريبوزين (٠,٠٣٣)	-
		مستورد	خس	سورى	١	N.D	-
			كرنب	سورى	٢	N.D	-
	محاصيل غير ورقية	محلي	خيار	الخرج	١	N.D	-
			طماطم	الخرج- القصيم	٣	N.D	-
			بطاطس	حائل	٤	ميثريبوزين (٠,٠٢٣)	-
			باذنجان أبيض	العيينة- ساجر	٢	N.D	-
			فاصوليا خضراء	الآفلاج	١	N.D	-
			كوسة	الآفلاج	١	N.D	-
			قرع نجدي	ساجر	٢	ليندين (٠,٠١٥) ، مالاثيون (٠,٠٨٩)	-
			بامية	تبراك	١	N.D	-
			بصل	الجوف	١	N.D	-
			لفت	القصيم	١	هبتاكلور ايبوكسيد (٠,٠٢١)	-
			قرنبيط	حائل	١	N.D	-
			بصل أخضر	العيينة	١	N.D	-

يتبع الجدول (١٢)

المنتج			المصدر	عدد العينات	تركيز المبيد جزء في المليون(PPm)	المبيدات المتجاوزة (*MRL)
		قثاء	الخرج	١	N.D	-
		زنفا	الخرج	١	N.D	-
	مستورد	طماطم	سورى- تركى	٢	مالاثيون (٠,١٤٨)	-
	مستورد	بطاطس	لبنان	٣	هبتاكلور ابيوكسيد (٠,٠٤٧)	-
	مستورد	فلفل حار	سورى- هندى	٢	ايبروبينفوس (٠,٠٥٦)	أيبروبينفوس (صفر) *
	مستورد	فلفل بارد	سورى- لبنان	٣	مالاثيون (٠,٢٠١) ، تريكلورفون (٠,٠٢٢)	-
	مستورد	فاصوليا خضراء	سورى	٢	ديكوفول (٠,٠٢)	-
	مستورد	جزر	تركى	١	دايمثويت (٠,٠٤٣)	-
	مستورد	بصل	مصرى	١	N.D	-
	مستورد	قرنبيط	سورى- لبنان	٣	ديازينون (٠,٠٢٧)	-
	مستورد	ثوم	صينى	١	ترياديميفون (٠,١٨٦)	-
	مستورد	فول حراثى	لبنان	١	N.D	-
	مستورد	بطاطا	مصرى	٢	N.D	-
	مستورد	زنجبيل	صينى	١	دايمثويت (٠,٠٨٩)	-

***M.R.L: الحدود القصوى للمتبقيات**

N.D: المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون) .

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (١٣)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الفاكهة المتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٤/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٤/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي)

المنتج			بلد المنشأ / المدينة المحلية	عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (*MRL)
الفاكهة	محلى	عنب	تبوك- حائل	٢	N.D	-
		ليمون	الرياض	١	N.D	-
		تين برشومى	حائل- الحوطة- الطائف	٤	سيبرمثرين (٠,٠٧٧)	-
	مستورد	حبحب	لبنان	١	أترازين (٠,٠٣٣)	أترازين (صفر) *
		شمام	سورى- تركى	٢	N.D	-
		برتقال	لبناني- أفريقى	٢	فينتروثيون (٠,٠٠٢) ، سيبروكونازول (٠,٠٠٧)	-
		يوسفي	يمنى- سورى- برازيللى	٣	ميتربيوزين (٠,٠٢٦)	ميتربيوزين (صفر) *
		عنب	سورى	١	N.D	-
		رومان	هندى- سورى- مصرى	٣	لمبادا – سيهالوثرين (٠,٠٠٢)	-
		ليمون	مصرى	١	مالاثيون (٠,٠٨٢)	-
		موز	فلبيني	١	N.D	-
		تفاح	جنوب أفريقيا- سورى- لبنانى- ايرانى- تركى	٧	فينتروثيون (٠,٠٠٢) ، تولكلوفوس – ميثيل (٠,٠١)	-
		كمثرى	سورى- تركى	٣	كلوروبينزيلات (٠,٠٨٥)	-
		جوافة	مصرى	٢	بريميفوس – ميثيل (٠,١٨٥)	-
		مانجو	مصرى- باكستانى	٣	N.D	-
		كاكا	لبنانى	١	N.D	-
		جوز هند	سيريلنكى	١	N.D	-
		كيوى	نيوزيلندى	١	سيبروكونازول (٠,٠٠٣)	-
		برقوق	تركى- لبنانى	٢	N.D	-
		تين برشومى	تركى	٢	ديازينون (٠,٠٣٢)	-

*M.R.L :- الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التى لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

وباسترجاع ما سبق من نتائج يمكن الإشارة إلى أنه تم تحليل عدد "**٢٤٩**" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) وكذلك الفاكهة سواء كانت محلية أو مستوردة والمتحصل عليها من السوق المركزي: العزيزية بمدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩ لكي تمثل موسمي الصيف والخريف، ولقد أشارت النتائج المتحصل عليها خلال تلك الفترة إلى تواجد آثار متبقيات بعض المبيدات المختبرة والتابعة إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لاختلاف نوع المبيد المكتشف وكذلك نوع المحصول وموسم أخذ العينة، وأوضحت نتائج تلك المرحلة أن متوسط تكرارية العينات الخالية من متبقيات المبيدات المدروسة بلغت نسبة ٦٥,٨٦% في حين بلغت نسب العينات الملوثة ٣٤,١٤% من إجمالي العينات الكلية المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة. وعلى الجانب الأخر لم يكن هناك علاقة واضحة بمستويات التلوث بكل من المحاصيل المحلية والأخرى المستوردة حيث كانت نسب التلوث متقاربة إلى حد ما حيث بلغت النسب ٣٢,٨٢% و٣٥,٥٩% على الترتيب، وأظهرت الخضر غير الورقية سواء كانت محلية أو مستوردة أعلى نسب تلوث خلال تلك الفترة من الدراسة يليها عينات الفاكهة ثم تأتى الخضر الورقية في المرتبة الأخيرة حيث بلغت نسب التلوث ٣٨,٩٥%، ٣٢,٠٦% و٢٦,٠٩% للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن معظم مخلفات المبيدات المكتشفة كانت ضمن الحدود المسموح بها والتي أقرتها الهيئات واللجان الدولية والمحلية المختصة مع بعض الاستثناءات القليلة والتي تجاوزت تلك الحدود لتشكل نسبة ٢,٠١% من إجمالي العينات الكلية.

٢- الخضروات والفاكهة من مزارع حول مدينة الرياض:

أشارت النتائج المتحصل عليها من تحليل عدد "**١٣٢**" عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) وكذلك الفاكهة المحلية من مزارع حول مدينة الرياض (مناطق الحائر، العيينة، الجبيلة، العمارية، الدرعية، عرقة، طريق الرياض – الخرج) خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣ وحتى ١٤٢٤/٣/٢٤ والممثلة لموسمي الشتاء والربيع، بصفة عامة بلغ متوسط تكرارية العينات الخالية من متبقيات المبيدات المختبرة وتحت حدود الكشف السابق ذكرها نسبة ٩٠,١٥% في حين بلغت نسبة العينات المتسخة والملوثة بآثار من بقايا المبيدات المدروسة نسبة ٩,٨٥% من إجمالي العينات إما مأخوذة خلال تلك الفترة من الدراسة، وعلى الجانب الأخر شكلت العينات المتخطية للحدود المسموح بتواجدها بالعينات الملوثة نسبة ٠,٧٦% من إجمالي العينات الكلية. وقد أوضحت النتائج أيضاً أن نسب تلوث كل من الخضر الورقية وغير الورقية ببقايا المبيدات المدروسة بلغ ٨,٦٤% و١١,١١% من إجمالي العينـات المأخوذة على الترتيب في حين بلغت متوسط تكرارية العينات

الخـالية من متبقيات المبيـدات مجال البحـث والـدراسة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر نسب ٩١,٣٦% و٨٨,٨٩% من إجمالي العينات على الترتيب. ولسهولة عرض النتائج المتحصل عليها سوف يتم استعراض نتائج كل موسم على حدة.

١-٢. متبقيات المبيدات المكتشفة خلال الفترة من١٤٢٣/١٠/٢٣ وحتى١٤٢٤/١/٤ (الموسم الشتوي):

أشارت النتائج **في جداول** رقم (**١٤ و١٥**) والمتحصل عليها من تحليل عدد "**٨٣**" عينة معظمها من الخضروات سواء كانت ورقية أو غير ورقية والمتحصل عليها من مزارع منطقتي الحائر والعيينة لكي تمثل الموسم الشتوي، بصفة عامة بلغت العينات الخالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر بلغت نسبة ٩٢,٧٧% في حين بلغت متوسط تكرارية العينات الملوثة نسبة ٧,٢٣% من إجمالي العينات المأخوذة في ذلك الموسم ولقد أظهرت الخضروات غير الورقية نسبة تلوث أعلى مقارنة بالخضروات الورقية حيث بلغت نسب التلوث ١٢,٠٠% و٥,٥٣% من إجمالي العينات للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب. وعلى الجانب الأخر بلغت نسب العينات الخالية من متبقيات المبيدات المختبرة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر ٨٨,٠٠% و٩٤,٤٧% على الترتيب. ولقد أشارت النتائج أيضاً إلى أن مستوى التلوث بمتبقيات المبيدات تحت الدراسة كان مرتفع نسبياً في عينات مزارع منطقة العيينة مقارنة بعينات مزارع منطقة الحائر حيث بلغت نسبة العينات الملوثة بآثار متبقيات المبيدات ١١,٤٢% و٤,١٧% من إجمالي العينات المأخوذة من المزارع السابقة الذكر على الترتيب، في حين كانت نسبة العينات الخالية من بقايا المبيدات والمطابقة للمزارع السابقة الذكر نسب ٨٨,٥٨% و٩٥,٨٣% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال تلك المرحلة من الدراسة.

جدول (١٤)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من مزارع منطقة الحائر بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ إلى ١٤٢٣/١١/٢هـ (الموسم الشتوي)

المنتج			عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
خضروات محلية	خضروات ورقية	خس	٢	N.D	-
		رجلة	١	N.D	-
		ملفوف	١	N.D	-
		بقدونس	٥	N.D	-
		كزبرة	٢	N.D	
		شبت	١	N.D	-
		جرجير	٤	N.D	-
		كرات	٢	N.D	-
		سلق	٦	N.D	-
		فجل أبيض	٣	N.D	-
		فجل أحمر	١	N.D	-
		سلجم	١	N.D	-
	خضروات غير ورقية	طماطم	٤	الدايمثويت (٠,٠١٧)	-
		خيار	٣	N.D	-
		فاصوليا خضراء	١	N.D	-
		باذنجان	٣	N.D	-
		فجل أبيض	٣	N.D	-
		فجل أحمر	١	N.D	-
		فلفل أخضر حار	١	الأترازين (٠,٠٠٢)	-
		فلفل أخضر بارد	١	N.D	-
		بصل فتيل	٢	N.D	-

***M.R.L:-** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (١٥)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من مزارع منطقة العيينة بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١١/٢هـ إلى ١٤٢٤/١/٤هـ (الموسم الشتوي).

المنتج			عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
خضروات وفاكهة محلية	خضروات ورقية	خس	٥	دلتامثرين (٠,٠٢٧)، فينتروثيون (٠,٠٠٩)، أيندوسلفان II (٠,٠٣٢)	-
		سبانخ	٤	N.D	-
		ملفوف	١	N.D	-
		بقدونس	٣	N.D	-
		كزبرة	٢	N.D	-
		جرجير	٢	N.D	-
		كراث	٢	N.D	-
		فجل أحمر	٢	N.D	-
		نعناع	٥	أيندوسلفان I (٠,٠٢٠)	-
		حبك	٢	N.D	-
	خضروات غير ورقية	طماطم	١	N.D	-
		فجل أحمر	٢	N.D	-
		بصل فتيل	٣	سيبرمثرين (٠,٢٠٧)	سيبرمثرين(٠,١) *
	فاكهة	نارنج	١	N.D	-

***M.R.L:-** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التىيلم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

- القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

وفي هذا الصدد أظهرت النتائج تواجد المبيد الحشري الفسفوري العضوي "الدايمثويت" بتركيز ٠,٠١٧ جزء في المليون وكذلك مبيد الحشائش "الأترازين" التابع لمجموعة الترايازينات بآثار ضئيلة جداً قدرت ب ٠,٠٠٢ جزء في المليون وذلك على ثمار كل من الطماطم والفلفل الأخضر الحار والمأخوذة من مزارع منطقة الحائر على الترتيب. وعلى الجانب الأخر أظهرت نتائج تحليل عينات مزارع منطقة العيينة تواجد بقايا المبيدات الحشرية البيرثرويدية والفسفورية والكلورينية العضوية "دلتامثرين، فينتروثيون وأيندوسلفان II " على أوراق الخس بتركيزات ضئيلة قدرت ب ٠,٠٢٧، ٠,٠٠٩ و٠,٠٣٢ جزء في المليون على الترتيب، كما تواجد المبيد الحشري الكلوريني العضوي " أيندوسلفان I" على أوراق النعناع بتركيز ضئيل قدر ب ٠,٠٢ جزء في المليون في حيت تواجد المبيد الحشري البيرثرويدى "سيبرمثرين" على البصل الأخضر بتركيز ٠,٢٠٧ جزء في المليون. وما هو جدير بالذكر أن آثار مخلفات المبيدات المكتشفة سواء كانت حشرية أو حشائشية والتابعة لبعض المجاميع الكيميائية الهامة "كلورينية – بيرثرويدية – ترايازينات" كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بتواجدها على تلك المحاصيل والتي أقرتها المنظمات واللجان الدولية والمحلية المختصة مع وجود استثناء واحد وهو تواجد المبيد الحشري البيرثرويدي العضوي "سيبرمثرين" على البصل الأخضر من منطقة العيينية بتركيز ٠,٢٠٧ جزء في المليون في حين الحدود المسموح بتواجدها من هذا المبيد قدرت ب ٠,١ جزء في المليون والتي أقرتها الهيئات المعنية السابق ذكرها.

٢-٢. متبقيات المبيدات المكتشفة خلال الفترة من ١٤٢٤/١/٥ وحتى ١٤٢٤/٣/٢٤ (الموسم الربيعي):

أشارت النتائج **في الجداول** (١٦ و**١٧**) والمتحصل عليها من تحليل عدد " **٤٩** " عينة والتي شكلت الخضروات سواء كانت ورقية أو غير ورقية نسبة ٩٠% تقريباً لكي تمثل عينات الموسم الربيعي لمزارع منطقتي الدرعية/ عرقة وطريق الرياض الخرج والتي بلغت بها متوسط تكرارية العينات الملوثة ببقايا المبيدات المكتشفة بها نسبة ١٤,٢٩% من إجمالي العينات في حين بلغت نسبة العينات الخالية من متبقيات المبيدات تحت والدراسة ٨٥,٧١% من إجمالي العينات الكلية المأخوذة في هذا الموسم. وبصفة عامة أظهرت نتائج التحليل مستوى أعلى نسبياً في التلوث وذلك بالخضروات الورقية مقارنة بالخضروات الغير ورقية حيث بلغت النسبة المقدرة لمتوسط تكرارية العينات الملوثة ١٦,٦٧% و١٠,٠٠% من إجمالي العينات الكلية المأخوذة للمحاصيل السابقة الذكر على الترتيب، في حين بلغت نسب العينات الخالية من متبقيات المبيدات مجال الدراسة والمطابقة للمحاصيل السابقة الذكر ٨٣,٠٠% و٩٠,٠٠% على الترتيب.

جدول (١٦)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات المتحصل عليها من مزارع منطقة الدرعية/عرفه بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١/٥هـ إلى ١٤٢٤/٣/٥هـ (الموسم الربيعي)

المنتج			عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
خضروات محلية	خضروات ورقية	خس	١	مالاثيون (٠,١٧١)	-
		رجلة	٢	N.D	-
		ملفوف	٢	N.D	-
		بقدونس	٣	مالاثيون (٠,٤٩٤)	-
		شبت	٢	ديازينون (٠,٠١٠)	-
		كزبرة	١	N.D	
		جرجير	٥	N.D	-
		كرات	٢	N.D	-
		فجل أحمر	١	N.D	-
		نعناع	٢	N.D	-
		سلق	٣	أيندوسلفان I (٠,٠٠٣)	-
	خضروات غير ورقية	كوسة	١	N.D	-
		فجل أحمر	١	N.D	-
		بصل فتيل	٣	N.D	-
		فلفل أخضر حار	١	N.D	-

***M.R.L:-** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

- القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (١٧)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع الخضروات والفاكهة وكذلك محاصيل الأعلاف المتحصل عليها من مزارع الخرج بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٥هـ إلى ١٤٢٤/٣/٢٤هـ (الموسم الربيعي)

المنتج			عدد العينات المحللة	تركيز متبقيات المبيدات المتواجدة جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
خضروات وفاكهة ومحاصيل أعلاف محلية	خضروات غير ورقية	بامية	١	أيندوسلفان II (٠,٠١٣)	-
		خيار	٢	N.D	-
		طماطم	٤	N.D	-
		جزر	١	N.D	-
		باذنجان	٢	سيبرمثرين (٠,١٠٢)	-
		فلفل بارد	٢	N.D	-
		فاصوليا	١	N.D	-
		فرع	١	N.D	-
	فاكهة	حبحب	٢	N.D	-
		شمام	٢	هبتاكلور أيبوكسيد (٠,٠٠٢)، ميتالكسيل (٠,٠٠٤)	-
	محاصيل أعلاف	ذرة شامية	١	N.D	-

***M.R.L:-** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠١ جزء في المليون).

- القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

وفي هذا الصدد أشارت النتائج المتحصل عليها أيضاً إلى الارتفاع النسبي بمستوى التلوث ببقايا المبيدات بمزارع منطقة الخرج مقارنة بعينات مزارع منطقة الدرعية/ عرقة حيث بلغت نسب العينات الملوثة ١٥,٧٩% و١٣,٣٣% من إجمالي العينات المتحصل عليها من المزارع السابقة الذكر على الترتيب، في حين أظهرت نسب العينات الخالية والمطابقة للمزارع السابقة الذكر قيم ٨٤,٢١% و٨٦,٦٧% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال فترة الدراسة على الترتيب.

وقد أشارت النتائج المتحصل عليها من تحليل عينات مزارع منطقة الدرعية/ عرقة جزء في المليون تواجد المبيد الحشري الفسفوري العضوي (المالاثيون) و(الديازينون) على أوراق (الخس، البقدونس) و(الشبت) بمتوسط تركيزات قدرت بـ (٠,١٧١، ٠,٤٩٤) و (٠,٠١) على الترتيب، كما تواجد المبيد الحشري الكلورينى العضوي (أيندوسلفان I) على أوراق الساق بتركيز ضئيل جداً قدر بـ (٠,٠٠٣) جزء في المليون. وعلى الجانب الأخر أظهرت نتائج تحليل عينات مزارع منطقة الخرج تواجد آثار من متبقيات بعض المبيدات على كل من (البامية)، (الباذنجان) و(الشمام) حيث تواجد المبيد الحشري/ الأكاروسى الكلورينى العضوي (أيندوسلفان I بتركيز ٠,٠١٣ جزء في المليون) وكذلك المبيد الحشري البيرثرويدى العضوي (السيبرمثرين بتركيز ٠,١٠٢ جزء في المليون) وأخيراً كل من المبيد الحشري الكلورينى العضوي وكذلك المبيد الفطري النيتروجيني العضوي (الهبتاكلور ايبوكسيد بتركيز ٠,٠٠٢ جزء في المليون، الميتالكسيل بتركيز ٠,٠٠٤ جزء في المليون) على المحاصيل السابقة الذكر على الترتيب. وما هو جدير بالذكر أن آثار متبقيات المبيدات المكتشفة سواء كانت كلورينية – فسفورية – بيرثرويدية أو نيتروجينية عضوية والتابعة لبعض المجاميع الوظيفية الهامة سواء كانت حشرية – أكاروسية أو فطرية كانت جميعها متواجدة ضمن الحدود المسموح بتواجدها على المحاصيل الملوثة بها والتي أقرتها الهيئات واللجان المعنية سواء كانت دولية أو محلية.

وباسترجاع ما سبق من نتائج يمكن الإشارة إلى أنه تم تحليل عدد "**١٣٢**" عينة معظمها من الخضروات سواء كانت ورقية أو غير ورقية والمتحصل عليها من مزارع إنتاجية مختلفة في مناطق الحائر، العيينة، الدرعية/ عرقة وطريق الرياض الخرج خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/١٩ وحتى ١٤٢٤/٣/٥ لكي تمثل كلا الموسمين الشتوي والربيعي حيث أشارت النتائج المتحصل عليها خلال تلك الفترة من الدراسة إلى تواجد متبقيات بعض المبيدات التابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لنمط المبيد المكتشف وكذا نوع المحصول وموسم ومكان أخذ العينة، تبعاً لمكان وموقع أخذ العينة. كانت عينات المزارع على طريق الرياض الخرج أكثر العينات تلوثاً تليها عينات مزارع الدرعية/ عرقة ثم عينات مزارع العيينة وأخيراً عينات مزارع الحـائر حيث بلغت متوسـط تكرارية العينات الملـوثة ببقايا المبيدات مجال الدراسة والحصر

نسب ١٥,٧٩%، ١٣,٣٣%، ١١,٤٢% و٤,١٧% من إجمالي العينات المتحصل عليها من المناطق السابقة الذكر على الترتيب، وقد يرجع ذلك إلى الدور الهام الذي يلعبه موعد أخذ العينة في هذا الصدد حيث أن عينات مزارع طريق الرياض الخرج، والدرعية/ عرقة قد أخذت في الموسم الربيعي والذي يتميز بارتفاع معدل كاثر وتعداد الحشرات ومن ثم الاستخدام المكثف نسبياً للمبيدات للحد من انتشار الحشرات، في حين أخذت عينات مزارع الحائر، والعيينة في الموسم الشتوي والذي يتميز بالانخفاض النسبي في معدلات تكاثر وانتشار الحشرات. وجدير بالإشارة إلى أن معظم المبيدات المكتشفة كانت ضمن الحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة مع وجود استثناء واحد فقط وهو تواجد المبيد الحشري البيرثرويدى العضوي "سيبرمثرين" على البصل الأخضر بتركيز ٠,٢٠٧ جزء في المليون متخطياً الحدود المسموح بتواجدها (٠,١ جزء في المليون) وهذا الاستثناء الوحيد يمثل نسبة ٠,٧٦% من إجمالي عينات المزارع خلال تلك المرحلة من الدراسة (**جداول ١٨ و١٩ و٢٠**).

وخلاصة لجميع عينات الخضروات والفواكه " **٥٢٩** " عينة من الخضروات (ورقية وغير ورقية) الفاكهة الطازجة سواء كانت محلية أو مستوردة (والمتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض ,كذا بعض المزارع الإنتاجية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦ وحتى ١٤٢٤/٩/١٩)، فإن النتائج تشير إلى تواجد متبقيات بعض المبيدات التابعة لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة باختلاف نمط المبيد المكتشف، نوع المحصول المختبر وكذلك موسم وموعد أخذ العينة. بلغ متوسط تكرارية العينات السالبة والخالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر بنسبة ٧٢,٩٧% في حين شكلت العينات الملوثة بآثار من متبقيات المبيدات نسبة ٢٤,٩٥% وعلى الجانب الآخر أظهرت النتائج أن نسبة ٢,٠٨% من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة قد تجاوزت للحدود المسموح بتواجدها دولياً ومحلياً والتي أقرتها الهيئات واللجان المختصة من قبل منظمتي الأغذية والزراعة **FAO** وكذا الصحة العالمية WHO (Codex Alimentarius Commission,1998).

جدول (١٨)

متبقيات المبيدات المكتشفة في بعض الخضروات الورقية المتحصل عليها من بعض الأسواق والمزارع الإنتاجية بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣هـ وحتى ١٤٢٤/٩هـ

الصنف النباتي	عدد العينات المحللة	عدد العينات الملوثة / % لتكرارية العينات الملوثة	عدد العينات الخالية / % لتكرارية العينات الخالية	متبقيات المبيدات المتواجدة	عدد / مصدر العينات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (*MRL)
خس	١٥	٢٦,٦٧/٤	٧٣,٣٣/١١	مالاثيون ، فينتروثيون ، دلتا ميثرين ، إندوسلفان II ، فينكلوزولين .	- / -
سبانخ	١٠	١٠,٠٠/١	٩٠,٠٠/٩	فينكلوزولين.	- / -
ملوخية	٩	٢٢,٢٢/٢	٧٧,٧٨/٧	كلوربيريفوس – ميثيل ، مالاثيون .	- / -
كرنب	١٢	٢٥,٠٠/٣	٧٥,٠٠/٩	داميثويت ، مالاثيون ، سيبرمثرين ، ليندين .	- / -
بقدونس	١٧	٢٣,٥٣/٤	٧٦,٤٧/١٣	مالاثيون .	- / -
جرجير	١٦	٦,٢٥/١	٩٣,٧٥/١٥	ثترادايفون .	- / -
نعناع	١٣	١٥,٣٨/٢	٨٤,٦٢/١١	إندوسلفان I .	- / -
رجلة	٥	٢٠,٠٠/١	٨٠,٠٠/٤	ميتروبيوزين .	- / -
سلق	١٠	١٠,٠٠/١	٩٠,٠٠/٩	إندوسلفان I .	- / -
كراث	٧	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٧	N.D	- / -
شبت	٤	٥٠,٠٠/٢	٥٠,٠٠/٢	دايازينون ، ثراى كلورفون .	- / -
أوراق الفجل	٨	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٨	N.D	- / -
كزبرة	٥	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٥	N.D	- / -
سلجم	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
حبك	٢	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٢	N.D	- / -

*MRL :- الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D :- عينات خالية من متبقيات المركبات التى يتم الكشف عنها تحت حدود (٠,٠١ جزء في المليون).

- المبيدات المتواجدة بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بتواجدها .

جدول (١٩)

متبقيات المبيدات المكتشفة في بعض الخضروات غير الورقية من بعض أسواق مدينة الرياض وبعض المزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣هـ وحتى ١٤٢٤/٩هـ

الصنف النباتى	عدد العينات المحللة	عدد العينات الملوثة / % لتكرارية العينات الملوثة	عدد العينات الخالية / % لتكرارية العينات الخالية	متبقيات المبيدات المتواجدة	عدد / مصدر العينات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (*MRL)
خيار	١٢	٣٣,٠٠/٤	٦٦,٦٧/٨	مالاثيون* ، كلوربيريفوس– ميثيل .	١ / الخرج
طماطم	٣٥	٣٧,١٤/١٣	٦٢,٨٦/٢٢	مالاثيون، بيريميفوس– ميثيل، الدايمثويت ، لمبادا-سيهالوثرين، سيبرميثرين ، ثراى كلورفون ، ثترادايفون * ، ثريادايميفون .	١ / سوريا
بطاطس	٢٩	٤٤,٨٣/١٣	٥٥,١٧/١٦	مالاثيون * ، كلوربيريفوس-ميثيل ، بيريميفوس-ميثيل * ، ديازينون، دايمثويت، كاربريل، دلتا ميثرين ، هبتاكلور ايبوكسيد، ثترادايفون*، سيبروكونازول ، ميتالكسيل، ميترىبيوزين .	٣ / سوريا ، حائل (الرمال ، النفود)
فاصوليا خضراء	١٣	٣٠,٧٧/٤	٦٩,٢٣/٩	مالاثيون ، بيريميفوس-ميثيل ، دلتاميثرين ، ديكوفول .	- / -
جزر	٦	١٦,٦٧/١	٨٣,٣٣/٥	دايمثويت .	- / -
بامية	١٠	٣٠,٠٠/٣	٧٠,٠٠/٧	مالاثيون ، كلوربيريفوس-ميثيل ، ايندوسلفان II	- / -
فلفل حار	٦	٥٠,٠٠/٣	٥٠,٠٠/٣	مالاثيون ، ، ايبروبينفوس * ، أترازين .	١/ سوريا
فلفل بارد	١٦	٣٧,٥٠/٦	٦٢,٥٠/١٠	مالاثيون ، فيبنروثيون ، ثراى كلورفون ، سيبرميثرين ، ديكوفول ، سيبروكونازول ، ثترادايفون * .	١ / الخرج
باذنجان أبيض	٤	٢٥,٠٠/١	٧٥,٠٠/٣	مالاثيون * .	١ / ساجر
باذنجان رومي	٨	٢٥,٠٠/٢	٧٥,٠٠/٦	مالاثيون ، سيبرميثرين .	- / -
بصل	٨	٢٥,٠٠/٢	٧٥,٠٠/٦	أترازين .	- / -
كرىلا	١	١٠٠,٠٠/١	٠٠,٠٠/٠٠	ثراى كلورفون .	- / -
زنفا	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
قثاء	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
قرنبيط (زهرة)	٨	٢٥,٠٠/٢	٧٥,٠٠/٦	ديازينون ، سيبرميثرين .	- / -
بصل أخضر	١١	٩,٠٩/١	٩٠,٩١/١٠	مالاثيون ، سيبرميثرين * .	١ / العيينة
رؤوس الفجل	٨	١٢,٥٠/١	٧٨,٥٠/٧	هبتاكلور .	- / -
لفت	١	١٠٠,٠٠/١	٠٠,٠٠/٠٠	هبتاكلور ايبوكسيد .	- / -
ثوم	١	١٠٠,٠٠/١	٠٠,٠٠/٠٠	ثريادايميفون .	- / -
زنجبيل	١	١٠٠,٠٠/١	٠٠,٠٠/٠٠	دايمثويت .	- / -
فول حراثى	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
بطاطا	٢	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٢	N.D	- / -
فرع	٣	٦٦,٦٧/٢	٣٣,٣٣/١	مالاثيون ، ليندين .	- / -
كوسة	٩	١١,١١/١	٨٨,٨٩/٨	مالاثيون .	- / -
ذرة شامية	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -

***MRL :** الحدود القصوى للمتبقيات

N.D : عينات خالية من متبقيات المركبات التي يتم الكشف عنها تحت حدود (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ المبيدات المتواجدة بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بتواجدها .

جدول (٢٠)

متبقيات المبيدات المكتشفة في بعض الفاكهة من بعض أسواق مدينة الرياض وبعض المزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣هـ وحتى ١٤٢٤/٩هـ.

الصنف النباتي	عدد العينات المحللة	عدد العينات الملوثة / % لتكرارية العينات الملوثة	عدد العينات الخالية / % لتكرارية العينات الخالية	متبقيات المبيدات المتواجدة	عدد / مصدر العينات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL*)
برتقال	١١	٥٤,٥٥/٦	٤٥,٤٥/٥	فينتروثيون ، دايمثويت ، تترادايفون ، كلوروبينزيليت ، سيبروكونازول .	-/ -
يوسفي	٨	٥٠,٠٠/٤	٥٠,٠٠/٤	مالاثيون ، كلوروبينزيليت ، فينكلوزولين ، ميتربيوزين * .	١ / اليمن
نارنج	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
ليمون	١٥	٤٦,٦٧/٧	٥٣,٣٣/٨	مالاثيون ، ديازينون ، ليندين ، دايكوفول ، ترای كلورفون .	- / -
عنب	٢٦	٣٠,٧٧/٨	٦٩,٢٣/١٨	بيريميفوس-ميثيل، دايمثويت، سيبرميثرين، تترادايفون، كاربوكسين، أترازين، ميتربيوزين.	- / -
رمان	٦	١٦,٦٧/١	٨٣,٣٣/٥	لمبادا سيهالوثرين .	- / -
قشطة	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
كاكا	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
تمور	٢٤	٢٠,٨٣/٥	٧٩,١٧/١٩	مالاثيون ، فينتروثيون ، كاربارايل ، ليندين .	- / -
خوخ	١١	٢٧,٢٧/٣	٧٢,٧٣/٨	كلوروبينزيليت ، ديكوفول ، ميتربيوزين .	- / -
موز	٧	١٤,٢٩/١	٨٥,٧١/٦	هبتاكلور .	- / -
كمثرى	١٠	٢٠,٠٠/٢	٨٠,٠٠/٨	كلوروبينزيليت ، أترازين .	- / -
تفاح	٢١	١٩,٠٥/٤	٨٨,٩٥/١٧	فينتروثيون، تترادايفون، ألدرين، تولكلوفوس-ميثيل، أترازين، سيمازين.	- / -
جوافة	٤	٥٠,٠٠/٢	٥٠,٠٠/٢	بيريميفوس-ميثيل، ايبربينفوس، سيبرميثرين، ميتالكسيل	- / -
مشمش	٧	٤٢,٨٦/٣	٥٧,١٤/٤	تولكلوفوس-ميثيل .	- / -
مانجو	١١	٤٥,٤٥/٥	٥٤,٥٥/٦	مالاثيون، ايبربينفوس، سيبرميثرين، دلتاميثرين، أترازين، هبتاكلور.	- / -
كرز	٢	٥٠,٠٠/١	٥٠,٠٠/١	لمبادا سيهالوثرين .	- / -
تين برشومى	٨	٢٥,٠٠/٢	٧٥,٠٠/٦	ديازينون ، سيبرميثرين .	- / -
جريب فروت	٢	٥٠,٠٠/١	٥٠,٠٠/١	ايندوسلفان II .	- / -
أناناس	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -
كيوى	٣	٣٣,٣٣/١	٦٦,٦٧/٢	سيبروكونازول .	- / -
برقوق	٣	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٣	N.D	- / -
شمام	٨	٢٥,٠٠/٢	٧٥,٠٠/٦	ميتالكسيل ، هبتاكلور ايبوكسيد .	- / -
بطيخ (حبحب)	٥	٤٠,٠٠/٢	٦٠,٠٠/٣	ايندوسلفان I ، أترازين * .	١ / لبنان
تين شوكى	٢	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/٢	N.D	- / -
جوز هند	١	٠٠,٠٠/٠٠	١٠٠,٠٠/١	N.D	- / -

***MRL:** الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D : عينات خالية من متبقيات المركبات التي يتم الكشف عنها تحت حدود (٠,٠١ جزء في المليون).

▪ المبيدات المتواجدة بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بتواجدها.

جدول (٢١)

النسبة المئوية لتكرارية عينات الخضر والفاكهة الملوثة بآثار من متبقيات المبيدات والمتحصل عليها من بعض أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال مواسم ١٤٢٣-١٤٢٤هـ.

الموقع / الموسم	عدد العينات	% للعينات الكلية الملوثة	% لعينات الخضر (ورقية وغير ورقية) & الفاكهة الملوثة											
			خضر ورقية محلية ومستوردة		خضر غير ورقية محلية ومستوردة		فاكهة محلية ومستوردة		خضر ورقية وغير ورقية & فاكهة محلية		خضر ورقية وغير ورقية & فاكهة مستوردة	
			٣٣,٣٣ (٦٦,٦٧)		٤٢,٤٢ (٥٧,٥٨)		٢٥,٠٠ (٧٥,٠٠)		٣١,١٥ (٦٨,٨٥)		٣٧,٠٤ (٦٢,٩٦)	
أسواق الرياض / صيف ١٤٢٣هـ.	٨٨	٣٢,٩٥ (٦٧,٠٥)	محلى	مستورد	محلى	مستورد	محلى	مستورد	خضر	فاكهة	خضر	فاكهة
			٣٨,٤٦ (٦١,٥٤)	٠٠,٠٠ (١٠٠,٠)	٤٠,٧٤ (٥٩,٢٦)	٥٠,٠٠ (٥٠,٠٠)	١٤,٢٩ (٨٥,٧١)	٣٦,٨٤ (٦٣,١٦)	٤٠,٠٠ (٦٠,٠٠)	١٤,٢٩ (٨٥,٧١)	٣٧,٥٠ (٦٢,٥٠)	٣٦,٨٤ (٦٣,١٦)
			٢٠,٠٠ (٨٠,٠٠)		٣١,٨٢ (٦٨,١٨)		٢٦,٠٩ (٧٣,٩١)		٢٥,٦٤ (٧٤,٣٦)		٢٨,٥٧ (٧١,٤٣)	
أسواق الرياض / خريف ١٤٢٣هـ.	٦٠	٢٦,٦٧ (٧٣,١٣)	محلى	مستورد	محلى	مستورد	محلى	مستورد	خضر	فاكهة	خضر	فاكهة
			٢١,٤٣ (٧٨,٥٧)	٠٠,٠٠ (١٠٠,٠)	٢١,٠٥ (٧٨,٩٥)	١٠٠,٠ (٠٠,٠٠)	٥٠,٠٠ (٥٠,٠٠)	١٧,٦٥ (٨٢,٣٥)	٢١,٢١ (٧٨,٧٩)	٥٠,٠٠ (٥٠,٠٠)	٧٥,٠٠ (٢٥,٠٠)	١٧,٦٥ (٨٢,٣٥)
			٣٥,٧١ (٦٤,٢٩)		٤٤,٢٣ (٥٥,٧٧)		٣٢,٩٥ (٦٧,٠٥)		٣٨,١٤ (٦١,٨٦)		٣٥,٠٩ (٦٤,٩١)	
أسواق الرياض / صيف ١٤٢٤هـ.	١٥٤	٣٧,٠١ (٦٢,٩٩)	محلى	مستورد	محلى	مستورد	محلى	مستورد	خضر	فاكهة	خضر	فاكهة
			٣٨,٤٦ (٦١,٥٤)	٠٠,٠٠ (١٠٠,٠)	٤٢,٢٢ (٥٧,٧٨)	٥٧,١٤ (٤٢,٨٦)	٣٣,٣٣ (٦٦,٦٧)	٣٢,٦٥ (٦٧,٣٥)	٤١,٣٨ (٥٨,٦٢)	٣٣,٣٣ (٦٦,٦٧)	٥٠,٠٠ (٥٠,٠٠)	٣٢,٦٥ (٦٧,٣٥)
			١١,١١ (٨٨,٨٩)		٣٢,٥٦ (٦٧,٤٤)		٣٠,٢٣ (٦٩,٧٧)		١٧,٦٥ (٨٢,٣٥)		٣٦,٠٧ (٦٣,٩٣)	
أسواق الرياض / خريف ١٤٢٤هـ.	٩٥	٢٩,٤٧ (٧٠,٥٣)	محلى	مستورد	محلى	مستورد	محلى	مستورد	خضر	فاكهة	خضر	فاكهة
			١٦,٦٧ (٨٣,٣٣)	٠٠,٠٠ (١٠٠,٠)	١٩,٠٥ (٨٠,٩٥)	٤٥,٠٠ (٥٥,٠٠)	١٤,٢٩ (٨٥,٧١)	٣٣,٣٣ (٦٦,٦٧)	١٨,٥٢ (٨١,٤٨)	١٤,٢٩ (٨٥,٧١)	٤٠,٠٠ (٦٠,٠٠)	٣٣,٣٣ (٦٦,٦٧)

* القيم بين الأقواس تمثل % للعينات الخالية من متبقيات المبيدات المدروسة وتحت حدود الكشف السابقة الذكر.

وبمقارنة النتائج المتحصل عليها في هذا المشروع مع نتائج أبحاث أخرى منشورة، نجد هناك اتفاق مع كثير من الباحثين الذين تناولوا مشكلة تلوث الخضروات والفاكهة بمتبقيات المبيدات سواء محلياً أو داخل الوطن العربي أو دولياً. فعلى الصعيد المحلى أشار Alkalaf وآخرون عام ١٩٩١ من خلال دراسة بحثية لمتبقيات بعض مبيدات الآفات في الطماطم والخيار المنتجة من البيوت المحمية بالمملكة العربية السعودية إلى تواجد متبقيات مبيدات الدايمثويت والميثيداثيون والبيوألثرين والتترامثرين والبيرمثرين والسيبرمثرين والدلتامثرين والبروسيميدون بمستويات أقل من الحدود المسموح بها دولياً، وقد أرجع الباحثون ذلك إلى الدور الهام والمؤثر لدرجة الحرارة المرتفعة في انهيار العديد من المبيدات على أسطح النباتات. أشار الباحث Naoki Yoskioka أثناء زيارته للمملكة العربية السعودية عام ٢٠٠١ في تقريره النهائي المقدم لوزارة الشئون البلدية والقروية– الإدارة العامة لصحة البيئة بالرياض ومن خلال تحليل عدد (٢٦) عينة من الخضروات والفاكهة الطازجة والمتحصل عليها من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة من ٤ – ٨ /٢٠٠١ إلى أن نسبة ١٩,٢٣% من إجمالي العينات المتحصل عليها كانت ملوثة ببقايا مبيدات الدايمثويت، السيبرمثرين، الأيمازاليل والثيابيندازول، وعلى الجانب الآخر نسبة ٨٠,٧٧% من إجمالي العينات المختبرة كانت خالية من بقايا المبيدات مجال الدراسة والبحث وبصفة عامة كانت جميع المستويات المكتشفة والمقدرة للمبيدات السابقة الذكر ضمن الحدود المسموح بها والتي أقرتها اللجان والهيئات المعنية.
ذكر الخليفة (١٤١٠-١٤١٤) من خلال دراسة بقايا المبيدات الحشرية بأنواعها المختلفة مثل Organochlorine, Pyrethroid, Organophosphorous في عينات الخضر والفواكه، إلى تواجد بقايا النوع الأول (Organochlorine) في عينات الخضر والفواكه في الحدود المسموح بها كما وجد أحد مركبات النوع الثاني (Pyrethroid) وهومبيد Sumethrin في عينات البقدونس (١٩٧٢,٣ جزء في البليون) وفي البصل (٢١٥,٦١ جزء في البليون) وهذه التركيزات أعلى من الحدود المسموح بها، بينما تفاوت وجود مركبات نفس النوع في الخضار والفواكه ولكن بتركيزات منخفضة في أعداد قليلة نسبياً من العينات. أما النوع الثالث (Organophosphorous) وهو أكثرها استخداماً في المملكة فقد احتوت ٥٠% من العينات على بقايا مركباته ولكن بنسب مسموح بها. كما أشار Al-Hukail عام ٢٠٠٣ من خلال دراسة بحثية لمتبقيات بعض المبيدات في الخضروات والفاكهة المنتجة تحت ظروف البيوت المحمية ببعض مناطق المملكة العربية السعودية (الرياض- تبوك- القصيم) خلال الفترة من مارس/٢٠٠٢ وحتى فبراير/٢٠٠٣ والتي من خلالها تم الكشف عن ٣٦ مبيد تنتمي إلى بعض المجاميع الوظيفية المختلفة أن نسبة ٨٦,٧١% من إجمالي العينات المتحصل عليها (٥١٩) كانت خالية من متبقيات المبيدات مجال الدراسة والبحث في حين احتوت ٣١,٢٩% على متبقيات بعض المبيدات شكلت فيها العينات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها دولياً نسبة ٠,٥٨% فقط. ولقد أظهرت العينات الملوثة ببقايا المبيدات مستويات مختلفة من التركيزات باختلاف الصنف النباتي, نوع المبيد وكذلك مواسم أخذ العينات في حين لم تكن هناك علاقة واضحة بين

متبقي المبيد وأماكن أخذ العينات. حيث أشارت النتائج إلى أن عينات الخيار والطماطم أظهرت أعلى تكرارية لتواجد المبيدات يليها عينات الكوسة ثم الشمام وأخيراً الخس. كما أظهرت النتائج أيضاً أعلى تواجد لمتبقيات المبيدات المكتشفة في فصلى الربيع والصيف في حين كان هناك تواجد منخفض أو معدوم في فصلى الخريف والشتاء. وبصفة عامة كانت متبقيات المبيدات الفسفورية الحشرية من أكثر الملوثات تواجداً على الخضروات والفاكهة محل الدراسة والبحث خاصة بقايا مبيدات الكلوربيريفوس-ميثيل البيريميفوس-ميثيل والمالاثيون والتي تواجدت بمعظم العينات الموجبة. كما أشار الباحث إلى ما يمكن للموطن البالغ (٧٠ كجم) تناوله يومياً من متبقيات المبيدات بالخضر والفاكهة المتحصل عليها من مناطق الحصر والتي كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بتناولها يومياً والتي أقرتها لجنة دستور المبيدات مع بعض الاستثناءات القليلة. وداخل القطر العربي فقد أشارت Dogheim et al. (1986) على احتواء قشر واب ثمار البرتقال على متبقيات مبيدي المالاثيون والبيريميفوس ميثيل بمستويات لم تتجاوز حدود الأمان والتي أقرتها FDA. كما أشار El- Lakwah et al (1995) إلى احتواء ثمار الطماطم والخيار على كميات قليلة من (الألفا، البيتا، الجاما) – هكسا كلوروسيكلوهكسان، الألدرين، الديلدرين، الأندرين، كما وتواجدت المبيدات الفسفورية المالاثيون، البيريميفوس ميثيل بمستويات أقل من المسموح بتواجدها والتي أقرتها منظمة FAO العالمية وذلك من خلال الدراسة التي أجريت بمحافظتين داخل جمهورية مصر العربية خلال الفترة من مارس ١٩٩٤ وحتى إبريل ١٩٩٥، وقد تواجد مبيد HCH بحدود أعلى من المسموح بها وذلك في عينتان فقط من الخيار. وفي هذا الصدد أشار Selim et al. (1996) إلى أن نسبة ٤٨,٥% من عينات الخضر والفاكهة المتحصل عليها من بعض أسواق محافظة القليوبية – مصر كانت ملوثة بمتبقيات بعض المبيدات في حدود أقل من المسموح بتواجدها فيما عدا عينة واحدة فقط من البطاطس احتوت على المبيد الحشري الفسفوري العضوي "فينيتروثيون" بمستويات أعلى من المسموح بتواجدها. كما أشارت Dogheim et al. (2000) إلى أن نسبة ٤٢,٨% من إجمالي (٣٩٧عينة) من الخضروات والفاكهة المتحصل عليها من بعض أسواق مصر كانت ملوثة بمتبقيات بعض المبيدات التي تم الكشف عنها (٥٢ مبيد) والتي أظهرت مستويات من التلوث كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بها فيما عدا نسبة ١,٧٦% من هذه العينات احتوت على بعض متبقيات المبيدات بمستويات أعلى من المسموح بتواجدها. كما أشار Zidan et al. (1999) ومن خلال الدراسة التي أجريت على بعض الخضروات والفاكهة المتحصل عليها من بعض أسواق محافظة القليوبية – مصر خلال الفترة من ديسمبر ١٩٩٨ وحتى يناير ١٩٩٩ إلى تواجد بعض متبقيات المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة بمستويات مختلفة تبعاً لنوع المبيد المكتشف وموسم أخذ العينة، وبصفة عامة كانت معظم العينتين مجال الحصر والاستكشاف ضمن الحدود المسموح بتواجدها والتي أقرتها الهيئات المعنية. كشفت دراسة Dogheim et al. (2001) التي أجريت على ١٥٧٩ عينة من الخضروات والفاكهة الشائعة والمتحصل عليها من ٨ أسواق

محلية في ٦ محافظات بمصر عن وجود ٥٣ مبيد من المركبات الشائعة الاستخدام، وأن نسبة ٧٦,١% من إجمالي العينات كانت خالية من متبقيات المبيدات مجال الدراسة والبحث في حين أن نسبة ٢٣,٩% احتوت على متبقيات المبيدات المختبرة ضمن الحدود المسموح بها، في حين تجاوزت نسبة ٢,٥٩% من العينات الحدود المسموح بتواجدها. وامتداداً لهذه الدراسة وفي دراسة أخرى Dogheim et al. (2002) أجريت على ٢٣١٨ عينة من الخضروات والفاكهة والمتحصل عليها من بعض أسواق محافظات مصر وجد أن نسبة ٨١,٥% من العينات كانت خالية من متبقيات ٥٤ مبيد في حين أن ١٨,٥% من العينات احتوت على متبقيات المبيدات المختبرة ضمن الحدود المسموح بها، أما الفئات التي تجاوزت الحدود المسموح بها فكانت نسبتها ١,٩% من إجمالي العينات المختبرة. وعلى المستوى الدولي أظهرت نتائج العديد من الدراسات Frank et al. (1989 and 1990); Dethe et al. (1995); Plowman (1995 and 1996); Madan et al. 1996; Neidert and Saschenbrecker (1996) and Akiyama et al. (2002). توافق مع نتائج الدراسة الحالية وخصوصاً في نسب العينات التي تتجاوز الحدود المسموح بها.

الميـــاه:

تتبع ورصد متبقيات بعض المبيدات في أنواع مختلفة من المياه المتحصل عليها من مصادر مختلفة.

أشارت النتائج المتحصل عليها من برامج الاستكشاف الدوري للكشف عن وجود أو غياب متبقيات بعض مبيدات الآفات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة في عينات مختلفة من المياه (مياه الشرب المعبأة – مياه الشبكات – مياه الآبار سواء كانت للشرب أو آبار زراعية) بلغت " **٣٢٣** " عينة والمتحصل عليها من بعض مدن أو مناطق المملكة العربية السعودية خلال مرحلة الدراسة، وبصفة عامة فقد أشارت نتائج البحث جداول (٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦) إلى أن معظم العينات المتحصل عليها كانت تقريباً خالية من متبقيات المبيدات مجال الحصر والاستكشاف وتحت حدود الكشف والتقدير مع وجود بعض العينات الملوثة القليلة بمستويات مختلفة من مبيدات الآفات (خاصة المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية ذات الثبات العالي) تبعاً لنوع المبيد المكتشف ونمط المياه المختبرة وكذلك مكان أخذ العينة في حين لم يظهر وقت أخذ العينة دوراً هام ومؤثر في هذا الصدد.

جدول (٢٢)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض مياه الشرب من مواقع مختلفة بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢هـ إلى ١٤٢٣/٤هـ (القطاع الأول)

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات	النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة%	تركيز متبقيات المبيدات المتحصل عليها بـ جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL)
مياه معبأة	الرياض	١٧	٥,٨٨	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٢)،الدرين (٠,٠٠٠٤)	-
			٥,٨٨**		
مياه شبكات	الرياض	١٣	٧,٦٩	الدرين (٠,٠٠٠٧٧)	-
	عسير	٨	١٢,٥٠	ايسوبروترون (٠,٠٠٠٦٨)	-
	المنطقة الشرقية	٥	٦٠,٠٠	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٩)،ميتالكسيل(٠,٠٠٠٨)	-
	القصيم	٤	٠٠,٠٠	N.D	-
	المنطقة الغربية (مكة)	٨	٣٣,٣٣	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٤)، ايسوبروترون (٠,٠٠٠٣٤)، الدرين (٠,٠٠٠٤٥)	-
	المدينة	٩	٢٢,٢٢	ميتالكسيل (٠,٠٠٠٢)، ايسوبروترون (٠,٠٠٠٤)	-
	تبوك	٣	٠٠,٠٠	N.D	-
	المنطقة الشمالية	١	٠٠,٠٠	N.D	-
	الجوف	٤	٠٠,٠٠	N.D	-
	الباحة	٢	٠٠,٠٠	N.D	-
	نجران	١	٠٠,٠٠	N.D	-
			١٢,٣٤**		
مياه أبار (شرب)	الرياض	٧	١٤,٢٩	ديكوفول (٠,٠٠٠٤)	-
	عسير	٦	١٦,٦٦	الدرين (٠,٠٠٠٣١)	-
	المنطقة الشرقية	٣٠	٢٦,٦٧	ايسوبروترون (٠,٠٠٠٩)، جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠١٦)، كربوكسين (٠,٠٠٠٤)، ايندوسلفان١ (٠,٠٠٠٤) ميتالكسيل (٠,٠٠٠٣٤)	-
	القصيم	٥	٢٠,٠٠	الدرين (٠,٠٠٠٢٧)	-
	المنطقة الغربية (مكة)	٤	٢٥,٠٠	ترياديايامينون (٠,٠٠٠١٥)، الفا-كلوردان (٠,٠٠٠٥)	-
	المدينة	٦	٠٠,٠٠	N.D	-
	تبوك	١٥	٢٠,٠٠	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠١٥)، بارابارا-د.د.اى (٠,٠٠٠١)	-
	الجوف	٦	١٦,٦٧	تولكلوفوس-ميثيل (٠,٠٠٠٤)	-
	الباحة	٣	٣٣,٣٣	ترايكلورفون (٠,٠٠١٢)، جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٢)	-
	نجران	٤	٠٠,٠٠	N.D	-
		١٦١	١٧,٢٦**		

*M.R.L:- الحدود القصوى للمتبقيات.

**قيم تمثل المتوسط العام لتكرارية العينات الموجبة.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠٠١ جزءاً في المليون).

القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (٢٣)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض مياه الشرب من مواقع مختلفة بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠هـ إلى ١٤٢٣/١٢هـ (القطاع الثاني)

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات	النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة %	تركيز متبقيات المبيدات المتحصل عليها جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL)
مياه شبكات	جازان	٢٤	١٦,٦٧	ديازينون (٠,٠٠٤)، كلوربيريفوس-ميثيل (٠,٠٠٥)، أيندوسلفان II (٠,٠٢)، سيبرمثرين (٠,٠٠٤)	-
	حائل	٢	٠٠,٠٠	N.D	-
			٨,٣٤**		
مياه آبار (شرب)	جازان	١٥	٤٠,٠٠	هبتاكلور أيبوكسيد (٠,٠٠٠٤)، أيندوسلفان II (٠,٠٢١)، سيبرمثرين (٠,٠٠٥)، دلتامثرين (٠,٠١٣)، لمبادا سيهالوثرين (٠,٠١)، دايمثويت (٠,٠٠٨)	-
	حائل	١١	١٨,١٨	هبتاكلور (٠,٠٠٠٦)، أيندوسلفان I (٠,٠٠٥)	-
			٢٩,٠٩**		

*M.R.L:- الحدود القصوى للمتبقيات.

** قيم تمثل المتوسط العام لتكرارية العينات الموجبة.

N.D : المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠٠١ جزء في المليون).

القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (٢٤)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض مياه الآبار الزراعية من مزارع مختلفة حول مدينة الرياض

خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠هـ إلى ١٤٢٤/٣هـ (القطاع الثاني)

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات	النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة %	تركيز متبقيات المبيدات المتحصل عليها جزء في المليون (ppm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL)
مياه آبار (زراعية)	الرياض / مزارع الحائر	١٢	٨,٣٣	أيندوسلفان II (٠,٠١٩)	-
	الرياض / مزارع العينية	٧	١٤,٢٩	أيسوبروترون (٠,٠١٠)	-
	الرياض / مزارع الدرعية- عرقة	١٣	١٥,٣٨	هبتاكلور أيبوكسيد (٠,٠٠٠٢)، أيندوسلفان I (٠,٠٠٢)، دلتامثرين (٠,٠٠٥)	-
	الخرج	٥	٢٠,٠٠	تولكلوفوس ميثيل (٠,٠٠٥)	-

M.R.L : الحدود القصوى للمتبقيات.

N.D : المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠٠١ جزء في المليون).

جدول (٢٥)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض أنواع المياه المتحصل عليها من مواقع مختلفة بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٤/١٠هـ إلى ١٤٢٤/١١هـ (القطاع الثالث)

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات	النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة %	تركيز متبقيات المبيدات المتحصل عليها جزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL)
مياه معبأة	الرياض	٦	٠٠,٠٠	N.D	-
			٠٠,٠٠**		
مياه شبكات	المنطقة الشرقية	٢	٠٠,٠٠	N.D	-
	المنطقة الغربية (مكة)	١	٠٠,٠٠	N.D	-
	المدينة	٦	٠٠,٠٠	N.D	-
	جازان	٥	٠٠,٠٠	N.D	-
			٠٠,٠٠**		
مياه آبار (شرب)	المنطقة الشرقية	٦	١٦,٦٧	أترازين (٠,٠٠١٢)	-
	المنطقة الغربية (مكة)	٢	٠٠,٠٠	N.D	-
	المدينة	٢٣	١٣,٠٤	أترازين (٠,٠٠١)، ديازينون (٠,٠٢٦)، سيبروكونازول (٠,٠٠٢)	-
	جازان	٢٢	٩,٠٩	ألدرين (٠,٠٠٠٢٠)، مالاثيون (٠,٠٤١)	-
			٩,٧٠**		

*M.R.L:- الحدود القصوى للمتبقيات.

**قيم تمثل المتوسط العام لتكرارية العينات الموجبة.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠٠١ جزءاً في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

جدول (٢٦)

الكشف عن مخلفات بعض المبيدات في بعض مياه الشرب من مواقع مختلفة بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢هـ إلى ١٤٢٤/١١هـ (مرحلة الدراسة)

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات المحللة	النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة	تركيز متبقيات المبيدات المتحصل عليها بجزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL)
مياه معبأة	الرياض	٢٣	٤,٣٥	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٢).	-
		(٢٣)	٤,٣٥**		
مياه شبكات	الرياض	١٣	٧,٦٩	الدرين (٠,٠٠٠٨)	-
	عسير	٨	١٢,٥٠	ليسوبروترون (٠,٠٠٠٦٨)	-
	المنطقة الشرقية	٧	٤٢,٨٦	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٩)،ميتالكسيل(٠,٠٠٠٨)	-
	القصيم	٤	٠٠,٠٠	N.D	-
	المنطقة الغربية (مكة)	٩	٣٣,٣٣	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٤)، ليسوبروترون (٠,٠٠٠٣٤)، الدرين (٠,٠٠٠٤٥)	-
	المدينة	١٥	١٣,٣٣	ميتالكسيل (٠,٠٠٠٢)، ليسوبروترون (٠,٠٠٠٤)	-
	تبوك	٣	٠٠,٠٠	N.D	-
	المنطقة الشمالية	١	٠٠,٠٠	N.D	-
	الجوف	٤	٠٠,٠٠	N.D	-
	الباحة	٢	٠٠,٠٠	N.D	-
	نجران	١	٠٠,٠٠	N.D	-
	جازان	٢٩	١٣,٧٩	أيندوسلفان II (٠,٠٠٢) ديازينون (٠,٠٠٤)، كلوربيريفوس-ميثيل (٠,٠٠٥)، سيبرمثرين (٠,٠٠٤)	-
	حائل	٢	٠٠,٠٠	N.D	-
		(٩٨)	٩,٥٠**		
مياه آبار (شرب)	الرياض	٧	١٤,٢٩	ديكوفول (٠,٠٠٠٤)	
	عسير	٦	١٦,٦٦	الدرين (٠,٠٠٠٣١)	-
	المنطقة الشرقية	٣٦	٢٢,٢٢	ايسوبروترون (٠,٠٠٠٩)، جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠١٦)، كربوكسين (٠,٠٠٠٤)، ايندوسلفان١ (٠,٠٠٠٤)، أترازين (٠,٠٠١٢)، ميتالكسيل (٠,٠٠٠٣٤)	-
	القصيم	٥	٢٠,٠٠	الدرين (٠,٠٠٠٢٧)	-
	المنطقة الغربية (مكة)	٦	١٦,٦٧	ثرياداياميفون (٠,٠٠٠١٥)، الفا-كلوردان (٠,٠٠٠٥)	-

يتبع جدول رقم (٢٦)

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات المحللة	النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة	تركيز متبقيات المبيدات المتحصل عليها بجزء في المليون (PPm)	المبيدات المتواجدة بحدود أعلى من المسموح بها (MRL)
	المدينة	٢٩	١٠,٣٤	ديازينون (٠,٠٢٦)، أترازين (٠,٠٠١)، سيبروكونازول (٠,٠٠٢)	-
	تبوك	١٥	٢٠,٠٠	جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠١٥)، بارابارا-د.د.اى (٠,٠٠٠١)	-
	الجوف	٦	١٦,٦٧	تولكلوفوس-ميثيل (٠,٠٠٠٤)	-
	الباحة	٣	٣٣,٣٣	ترايكلورفون (٠,٠٠١٢)، جاما-هكساكلوروسيكلوهكسان (ليندين) (٠,٠٠٠٢)	-
	نجران	٤	٠٠,٠٠	N.D	-
	جازان	٣٧	٢١,٦٢	هبتاكلور أيبوكسيد (٠,٠٠٠٤)، أيندوسلفان II (٠,٠٢١)، ألدرين (٠,٠٠٠٢)، سيبرمثرين (٠,٠٠٥)، دلتامثرين (٠,٠١٣)، لمبادا سيهالوثرين (٠,٠١)، دايمثويت (٠,٠٠٨)، مالاثيون (٠,٠٤١)	-
	حائل	١١	١٨,١٨	هبتاكلور (٠,٠٠٠٦)، أيندوسلفان I (٠,٠٠٥)	-
		(١٦٥)	١٧,٥٠**		

*M.R.L:- الحدود القصوى للمتبقيات.

**قيم تمثل المتوسط العام لتكرارية العينات الموجبة.

N.D :- المركبات التي لم يتم الكشف عنها تحت حدود الكشف (٠,٠٠١ جزء في المليون).

▪ القيم بين الأقواس تمثل المتوسط العام للعينات الموجبة.

ولسهولة عرض النتائج بشيء من التفصيل سوف يتم استعراض نتائج كل نوع مياه على حده كما يلي:

١- مياه الشرب المعبأة: Bottled Drinking Water

أشارت النتائج في الجداول (**٢٢، ٢٥، ٢٦**) والمتحصل عليها من تحليل عدد " **٢٣** " عينة مياه شرب معبأة تحمل اسم تجارى لعدد "٢٣" مصنعاً لتعبئة المياه (القصيم- نوفا- حياة- اللؤلؤة- زلال- نجران- المنهل- السعودية- الهدا- نساح- هنا- الشفا- صحة أفنان- صفا- العزيزية- حلوة- الجنوب- معين- أروى- مزن- بيور- العيون- جيما)، جمعت جميعها من أسواق مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠ وحتى ١٠/٢٢/ ١٤٢٤ أشارت إلى خلو معظم العينات تقريباً من متبقيات المبيدات مجال الحصر والتقدير وتحت حدود الكشف السابق ذكرها مع استثناء واحد فقط وهو تواجد آثار ضئيلة جداً من متبقي المبيد الكلورينى الحشري العضوي "المشابة جاما هكسا كلوروسيكلوهكسان" والمتعارف علية تجارياً تحت اسم "الليندين" حيث تواجد بعينة مياه الجنوب بتركيز ٠,٠٠٠٢ جزءاً في المليون أقل من الحدود المسموح بتواجدها بماء الشرب والتي أقرتها منظمة الصحة العالمية **WHO عام (١٩٨٤)** والمقدرة بـ ٠,٠٠٢ جزء في المليون. وبصفة عامة فقد بلغت متوسط تكرارية العينات الموجبة المتحصل عليها من بعض المصانع الإنتاجية والممثلة للمملكة العربية السعودية نسبة **٤,٣٥%** من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة.

٢ – مياه خزانات الشبكات: Pipelines Water

أشارت النتائج في الجداول رقم (**٢٢، ٢٣، ٢٥، ٢٦**) ومن تحليل عدد "**٩٨**" عينة من مياه الشبكات المأخوذة من مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١٢/٢٠ وحتى ١٤٢٤/١/٥ إلى تواجد تركيزات ضئيلة جداً من متبقيات بعض المبيدات خاصة المبيدات ذات الثبات البيئي العالي والتي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة، حيث أظهرت نتائج الكشف والتقدير تواجد آثار من متبقيات المبيد الكلورينى الحشري الألدرين وكذا الجاما هكسا كلوروسيكلوهكسان (الليندين) وأيضاً مبيد الحشائش الأيسوبروترون والمبيد الفطري الميتالكسيل في بعض العينات المختبرة وبمتوسط تركيزات قدرت ب ٠,٥٨، ٠,٦٥، ٠,٤٧ و٠.٦٠ جزء في البليون على الترتيب، وقد تراوحت قيم المتبقيات في العينات الموجبة بين ٠,٤٥ – ٠,٧٠ (الألدرين)، ٠,٤٠ – ٠,٩٠ (الليندين)، ٠,٣٤ – ٠,٦٨ (الأيسوبروترون) وأخيراً ٠,٢٠ – ٠,٨٠ جزء في البليون (الميتالكسيل)، وقد تواجدت هذه المبيدات في ١,٠٢% (الألدرين، الليندين

والميتالكسيل)، ٣,٠٦% (الأيسوبروترون) من إجمالي العينات المتحصل عليها. كما أشارت النتائج أيضاً إلى تواجد بعض المبيدات الحشرية الفسفورية (الديازينون، الكلوربيريفوس-ميثيل) وكذلك البيرثرويدية (السيبرمثرين) بمتوسط تركيزات قدرت بـ (٠,٠٠٤، ٠,٠٠٥) و (٠,٠٠٤) جزء في المليون على الترتيب، وبنسبة تواجد بلغت ١,٠٢% من إجمالي العينات المتحصل عليها. وما هو جدير بالذكر وجود علاقة واضحة بين متوسط تكرارية العينات الموجبة والمتسخة ببقايا المبيدات المكتشفة ومكان أخذ العينة، حيث بلغت النسب ٧,٦٩%، و ١٢,٥٠%، ٤٢,٨٦%، و٣٣,٣٣%، ١٣,٣٣% و١٣,٧٩% في كل من عينات الرياض، وعسير، والمنطقة الشرقية، والمنطقة الغربية (مكة)، والمدينة المنورة، وجازان على الترتيب، وعلى الجانب الأخر أظهرت عينات مياه شبكات القصيم، وتبوك، والمنطقة الشمالية، والجوف، والباحة، ونجران وأخيراً حائل خلوها من متبقيات المبيدات تحت حدود الكشف والتقدير. وبصفة عامة فقد بلغت متوسط تكرارية العينات الموجبة المتحصل عليها من **١٣** منطقة ممثلة للمملكة العربية السعودية نسبة **٩,٥٠ %** من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة. ويمكن القول أخيراً بأن معظم العينات المتحصل عليها كانت بصفة عامة خالية من متبقيات بعض المبيدات مجال الدراسة والبحث مع بعض الاستثناءات القليلة لبعض العينات التي احتوت مستويات مختلفة من متبقيات بعض المبيدات لكنها كانت ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب والتي أقرتها منظمة الصحة العالمية **WHO**.

٣ – مياه آبار الشرب: Drinking Wells Water

أشارت النتائج المتحصل عليها في الجداول رقم (**٢٢، ٢٣، ٢٥، ٢٦**) ومن تحليل عدد "١٦٥" عينة من مياه آبار الشرب والمتحصل عليها من بعض آبار مناطق المملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠ وحتى ١٤٢٥/١/٥ للكشف عن مدى تلوثها ببقايا المبيدات مجال الدراسة والبحث وتحت حدود الكشف الموضحة سابقاً، إلى الدور الهام والمؤثر الذي يلعبه مكان أخذ العينة وعلاقته بمدى تواجد وانتساخ العينة مجال الدراسة والاستكشاف، حيث بلغت نسب تكرارية العينات الموجبة ١٤,٢٩%، ١٦,٦٦%، و٢٢,٢٢%، ٢٠,٠٠%، ١٦,٦٧%، ١٠,٣٤%، ٢٠,٠٠%، ١٦,٦٧%، و٣٣,٣٣%، ٢١,٦٢% و١٨,١٨% بكل من مناطق الرياض، وعسير، والشرقية، والقصيم، ومكة المكرمة، والمدينة المنورة، وتبوك، والجوف، والباحة، وجازان وحائل على الترتيب، وعلى الجانب الأخر أظهرت مياه آبار نجران خلوها من متبقيات المبيدات مجال البحث والدراسة تحت حدود الكشف والتقدير. وبصفة عامة فقد بلغت متوسط تكرارية العينات الموجبة المتحصل عليها من **١٢** منطقة في المملكة العربية السعودية نسبة **١٧,٥٠%** من إجمالي العينات المتحصل عليها خلال مراحل الدراسة. وما هو جدير بالذكر أن متبقيات المبيدات الكلورينية العضوية والتي تتميز بالثبات البيئي العالي شكلت نسبة عالية من الملوثات المكتشفة وبمعظم المواقع

المختبرة، حيث تواجدت آثار ضئيلة جداً من متبقيات الآلدرين، الديكوفول، الجاما هكسا كلوروسيكلوهكسان (ليندين)، بارا- بارا ددأي، الفا كلوردان، الأيندوسلفان I، الأيندوسلفان II، التريكلورفون، الهبتاكلور والهبتاكلور ايبوكسيد بمتوسط تركيزات قدرت ب ٠,٢٦، ٠,٤٤، ٠,٧٣، ٠,١٠.، ٠,٥٠، ٢,٧٠، ٢١، ١,٢٠، ٠,٦٠و٠,٤٠جزء في البليون (**bbp**) على الترتيب. كما أشارت النتائج أيضاً إلى تواجد آثار من متبقيات بعض المبيدات الأخرى والتي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية الهامة تشكل النسبة المنخفضة من حيث التواجد وقد يرجع ذلك إلى قلة ثبات وتحطم معظم مركبات هذه المجاميع بفعل التحلل الضوئي الكيميائي لها وكذلك التحلل المائي والتحلل الميكروبي بمساعدة درجات الحرارة، حيث تواجدت متبقيات مبيد الحشائش [(الأيسوبروترون) التابع لمجموعة اليوريا الاستبدالية و (الآترازين) التابع لمجموعة الترأي أزين]، المبيدات الفطرية [(التولكلوفوس- ميثيل) الفسفوري العضوي، (الترياديميفون والسيبروكونازول) التابعة لمجموعة الترأي أزول، (الكاربوكسين والميتالكسيل) التابعة لمجموعة المركبات النيتروجينية العضوية]، المبيدات الحشرية [(الدايمثويت، المالاثيون والديازينون) الفسفورية العضوية، (السيبرمثرين، الدلتامثرين والمبادا- سيهالوثرين) والتابعة لمجموعة المركبات البيرثرويدية العضوية] بمتوسط تركيزات بلغت ٠,٩، ١,١، ٠,٤، ٠,١٥، ٢,٠،، ٠,٤، ٣,٤، ٨,٠٠، ٤١، ٢٦، ٥,٠٠، ١٣ و١٠ جزء في البليون للمبيدات السابقة الذكر على الترتيب. وما هو جدير بالذكر أن معظم الملوثات المكتشفة من متبقيات بعض المبيدات كانت ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب والتي أقرتها منظمة الصحة العالمية **WHO(1984)**.

٤- عينات مياه الآبار الزراعية (غير الصالحة للشرب): Agriculture Wells Water

أشارت النتائج المتحصل عليها في جدول (**٢٤**) من تحليل عدد "**٣٧**" عينة من مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب المأخوذة من مزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/١٩ وحتى ١٤٢٤/٣/٥هـ، إلى وجود بعض المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية الهامة بتركيزات ضئيلة جداً (جزء في المليون) حيث تم الكشف عن مركبات [أيندوسلفان II (٠,٠١٩)، أيسوبروترون (٠,٠١٠)]، [هبتاكلور أيبوكسيد (٠,٠٠٠٢)، أيندوسلفانI (٠,٠٠٢) والدلتامثرين (٠,٠٠٥)] و [تولكلوفوس ميثيل (٠,٠٠٥)] لعينات مياه المزارع المشار إليها سابقاً على الترتيب. كما أظهرت نتائج الكشف والتقدير عدم تواجد عدد كبير من المبيدات الشائعة الاستخدام وأيضاً التي تتميز بثبات بيئي عالي محل الدراسة والبحث تحت حدود كشف ٠,٠٠١ جزء في المليون. وفي هذا الصدد أظهرت النتائج أيضاً أن مياه الآبار الزراعية المتحصل عليها من مزارع الحائر كانت أقل تكرارية عينات موجبة يليها مزارع العينية ثم مزارع الدرعية/ عرقة وأخيراً مزارع طريق الرياض الخرج حيث بلغت النسبة المئوية لتكرارية العينات الموجبة

٨,٣٣، ١٤,٢٩، ١٥,٣٨ و٢٠,٠٠ % لعينات مياه المزارع السابقة الذكر على الترتيب وبمتوسط تكرارية بلغت **١٤,٥٠%** من إجمالي العينات. ويمكن القول أن معظم العينات المتحصل عليها كانت بصفة عامة خالية من متبقيات بعض المبيدات مجال الدراسة والبحث مع بعض الاستثناءات القليلة حيث أن هناك عينات احتوت على تركيزات مختلفة وضئيلة جداً من متبقيات بعض المبيدات كانت ضمن الحدود المسموح بها في الشرب والتي أقرتها منظمة الصحة العالمية **WHO**، بالرغم من كون هذه العينات مياه ري غير صالحة للشرب.

تكاد تكون الدراسات والأبحاث عن تلوث المياه بالمبيدات على مستوى المملكة شحيحة أو معدومة ومن الدراسات القليلة التي أجريت في هذا الصدد تلك التي قام بها **Al-Raghi et al. (1988)** للكشف عن متبقيات المبيدات في مياه الصرف الصحي المعالجة ثانوياً حيث أوضحت الدراسة وجود مستويات منخفضة جداً من متبقيات بعض المبيدات الهيدروكربونية المكلورة والتي تتميز بالثبات البيئي العالي. أما على مستوى منطقة الخليج فالدراسات قليلة جداً عن تلوث البيئة البحرية ويذكـر منها دراسة تلـوث المناطق الساحلية في الكويـت بالبتـرول والمبيدات والتي أجراها **El- Sharkawi et al. (1988)**، وعلى مستوى المنطقة العربية المجاورة فقد أجريت العديد من الدراسات على تلوث المياه بالمبيدات في مصر نذكر منها تلك التي قام بها كل من:

Aly and Badawy et al. (1982); El-Dib and Badawy (1985); Tawfic et al. (1997) and Zidan et al. (2002 & 2003) والتي أسفرت نتائجها عن تواجد متبقيات بعض المبيدات وخاصة ذات الثبات العالي في مياه الأمطار، والتربة، والمياه الجوفية، ومياه الصرف الصحي وكذلك في مياه نهر النيل. وفي دراسة أخرى بالولايات المتحدة الأمريكية ذكر **Ritter عام ١٩٨٦** أن أكثر من ٢٠ مبيد تم الكشف عنها في المياه الجوفية ومن ثم تم تطوير نظامين لتتبع سلوك المبيدات والكشف عنها في منطقة الجذور. وفي دراسة أخرى للكشف عن متبقيات المبيدات ذكر فيها **Cogger and MacConnell عام ١٩٩١** أوضاع تلوث المياه الجوفية بالمبيدات ومخاطرها على الصحة نتيجة لدراسة أجرتها منظمة حماية البيئة الأمريكية من خلال عمل مسح قومي شمل ١٣٠٠ بئراً بالولايات المتحدة الأمريكية أن نسبة الآبار الملوثة بمستويات عالية من النترات والمبيدات كانت ١,٢ و٠,٥ % على الترتيب.

وتفيد الدراسات أن ثبات وانهيار المبيدات في الماء يتوقف على العديد من العوامل سواء كانت كمية أو وصفية منها طبيعة المبيد وطبيعة الماء، والتركيب الكيميائي، ودرجة الحموضة، درجة الحرارة وقد تتعرض المبيدات في الماء لظاهرتي التحلل المائي **Hydrolysis** والتحلل الضوئي في الماء **Photolysis**.

تفيد دراسات **ظاهرة التحلل المائي** للمبيدات ونواتج انهيارها في معرفة ما إذا كان المركب الأصلي ونواتج تكسيره ستظل ثابتة في البيئة وعلى أية صور مع الأخذ في الاعتبار أهميتها التوكسيكولوجية (السمية) فمثلاً مبيد السيفين له فترة نصف عمر من ١ إلى ٥ أيام في الماء ولكن بالاختبارات المعملية باستخدام الماء المقطر أثبتت أن التدهور الكيميائي يحدث سريعا في درجة حموضة أعلى من ٨ وكان المركب أكثر ثباتا عند درجة حموضة ٣ر٦ حيث استمرت فترة نصف العمر لعدة شهور. لقد تحلل من هذا المبيد ٩% فقط بعد ٨ أيام من تحضينه على درجة حرارة ٥ر٣°م بينما تدهور ٩٣% منه خلال نفس الفترة ولكن على درجة حرارة ٢٨°م. ومن هنا يتضح أهمية درجة الحموضة ودرجة الحرارة في تحديد سرعة حدوث التدهور الكيميائي،

Zidan et al. (1992); Peterson and Batley (1993); Sanz et al. (1997) and Abdel-Ghany (2002).

كما أشارت دراسات التحلل المائى إلى الثبات العالي لمبيدات الددت والديلدرين والأندرين والتي تعتبر من المبيدات المقاومة للتحلل المائي كما ظهر من التجارب المعملية أن **ظاهرة التدهور الضوئي** تعتبر من أهم الطرق الرئيسية لتكسير المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية. (**زيدان، ١٩٩٥**). وقد أشار (**Abdel Ghany,2000**) إلى الدور الهام الذي يلعبه كل من درجة الحموضة والضوء علي السلوك الإنهياري لمبيدي الأيسوبروثيولان والبيريبروكسيفين.

تشير دراسات معالجة المياه إلى الدور الهام والمؤثر لعملية المعالجة في إزالة التلوث بمتبقيات المبيدات سواء كانت هذه المعالجات **بالطرق الفيزيائية** التي تعتمد بدرجة كبيرة على استخدام مواد الادمصاص (سواء الطبيعية أو المخلقة المعدنية البديلة) التي تقوم بادمصاص هذه الملوثات أثبتت الدراسات أن الفحم الحجري المنشط يعتبر من أكثر مواد الادمصاص كفاءة في إزالة متبقيات المبيدات وفي هذا الصدد قام **Thacker, et al. (1997)** بدراسة قدرة حبيبات الكربون المنشط على إزالة متبقيات المبيدات الكلورنية العضوية من المياه الملوثة بهذه المبيدات وتم اقتراح استخدامها في معالجة المياه الملوثة بالمبيدات الكلورونية في المنازل. أشار **Abdel Ghany (2000)** إلى الدور الهام الذي تلعبه بعض مواد الادمصاص الطبيعية كالفحم المنشط والبيتموس ومعدن الطين الفيرميكيوليت وكذلك قشر الفول السوداني في إزالة متبقيات بعض المبيدات التي تنتمي إلى بعض المجاميع الكيميائية الهامة وذات الثبات البيئي (مبيدات الفينيتروثيون والأيسوبوثيولان والبارا بارا ددت والميوثرين والبيروبيروكسيفين). هناك طريق كيميائية تساهم في إزالة التلوث بمتبقيات المبيدات فبعض المواد الكيميائية التفاعل مع بعض الملوثات العضوية حيث تقوم بمعادلتها أو تغيرها كيميائيا لكي تصبح أقل ضررا على البيئة ومن أشهر تلك المعاملات الكيميائية هي تفاعلات الأكسدة بالأوزون والأشعة فوق البنفسجية وفوق

أكسيد الهيدروجين سواء منفردة أو مشتركة، حيث سجل استخدام الأوزون **O3** كطريقة ذات كفاءة عالية في مجال التخلص من المبيدات وخاصة المبيدات الكلورونية (**Sun & Pignatello, 1993**).

أصبح الاهتمام بالبيئة الخالية من التلوث محل اهتمام العالم في الوقت الراهن وأخذت بعض الدول المتقدمة طريقها بخطوات واسعة من أجل الحفاظ على البيئة والحد من تلوثها وعلى الجانب الأخر يرى المهتمون بالتنمية الزراعية والأمن الغذائي ضرورة استخدام المبيدات الكيميائية لتقليل الخسائر التي قد تنجم عن الإصابة ببعض الآفات ولكن يجب الأخذ في الاعتبار الاستخدام المرشد هذه المبيدات من خلال أتباع التوصيات والإرشادات المتعلقة بالاستخدام الأمثل واستخدام برامج المكافحة المستنيرة والتي توصى باستخدام المبيد المناسب بالتركيز المناسب بآلة التطبيق المناسبة في الوقت المناسب وعلى الآفة المستهدفة مع الأخذ في الاعتبار اللجوء إلى أساليب المعالجة المختلفة وبالأساليب التكنولوجية الحديثة للتخلص من آثار بعض الملوثات البيئية إذا أستدعى الأمر (**زيدان هندى وعبد المجيد، ١٩٨٨**).

توصيات جزء المبيدات

تعتبر مشكلة تواجد متبقيات المبيدات في الأوساط البيئية مشكلة مفتعلة من صنع الإنسان وهي ومسئوليته بالدرجة الأولى كما يمكن أن تكون من أحد ووسائل الضغط السياسي على الدول النامية المنتجة للسلع الغذائية للتصدير تحت زعم وجود متبقيات عالية تفوق المسموح به. ويجب الاتفاق على أنه منذ دخول المبيدات في مكافحة الآفات وهي تعرف بأنها وبكل صراحة أنها عبارة عن كيميائيات سامة ذات خطورة ومخاطر لكل صور الحياة كما أتفق على أن الضرر ناجم عن سوء الاستخدام وعدم الالتزام بالتوصيات والتشريعات والدلائل الإرشادية المحلية والعالمية في هذا الشأن.

أظهرت نتائج الاستكشاف والرصد الدوري لمتبقيات بعض المبيدات في عينات موسمية مختلفة من المياه (سواء كانت مياه معبأة أو مياه شبكات أو مياه آبار للشرب أو آبار زراعية غير صالحة للشرب) وكذا الخضروات والفاكهة الطازجة (سواء كانت محلية أو مستوردة) والمتحصل عليها من الأسواق إلى وجود أو غياب بعض مبيدات الآفات تحت الدراسة بأعداد ومستويات مختلفة تبعاً لنوع المياه/ نوع المحصول، نوع المبيد المكتشف وكذلك وقت ومكان أخذ العينة وبصفة عامة فقد تواجدت معظم المتبقيات المكتشفة ضمن الحدود المسموح بتواجدها مع بعض الاستثناءات القليلة. ما سبق يؤكد أن متبقيات المبيدات في جميع الأوساط البيئية هي الأمور المسلم بها وهى لا تمثل مشكلة إلا إذا خالف مستخدم هذه السموم التوصيات والتعليمات ومشكلة متبقيات المبيدات ذات أبعاد متعددة وعلية يجب الأخذ بعين الاعتبار التوصيات التالية:

١. الالتزام بالتشريعات الخاصة بتسجيل وتداول واستخدام المبيدات وانعكاساتها على تواجد المخلفات في الأوساط البيئية التي استخدمت فيها أصلاً أو غير المستهدفة.
٢. وجوب الالتزام بمعايير الأمان لمتبقيات المبيدات في الأوساط البيئية والتي تحتمها خطورة هذه السموم والتي تحددها الوكالات والمنظمات الدولية لحماية البيئة.
٣. الالتزام بالبرامج الموضوعة لمكافحة الآفات والوقاية من أخطار المبيدات من خلال التوعية والإرشاد وكذلك الدلائل الإرشادية.
٤. التعريف بخطورة مشكلة عدم الالتزام بفترات الأمان وما بعد الحصاد والاستهلاك وما يترتب على ذلك في خلق مشكلة متبقيات حادة تؤثر سلبيا على صحة الإنسان والبيئة وتضر كثيراً باقتصاديات التصدير.

٥. ضرورة مصاحبة المواد المستوردة شهادات معتمدة توضح خلفية استخدام المبيدات عليها وكذلك خلوها من المتبقيات أو احتوائها على مستويات ضمن الحدود المسموح بها.

٦. يجب أن يؤخذ في الاعتبار دور الجزء الطازج الذي يؤكل حيث أن نزع الأوراق الخارجية من المحصول الغذائي ستؤدى إلى تقليل المبيدات غير الجهازية.

٧. الاهتمام بدراسة الدور الذي تلعبه عمليات تجهيز الخضروات والفاكهة (غسيل- نقع- تقشير - سلق- غليان- حفظ- تمليح- تسكير- تخزين... إلخ) وكذلك معاجلة المياه في إزالة كثير من متبقيات المبيدات غير الثابتة حرارياً والتي تتحلل بالماء.

٨. ضرورة استمرارية القيام ببرامج استكشافية لمتبقيات بعض المبيدات الشائعة الاستخدام والتي تنتمي لبعض المجاميع الكيميائية والوظيفية الهامة وكذلك الأخرى التي تتميز بطول فترة بقائها أو ثباتها البيئي وبصفة دورية ليشمل عدد أكبر من مبيدات الآفات وكذا الأصناف النباتية والتي لا تقتصر على الإنتاج المحلى فقط بل لابد وأن تتسع مظلة الكشف لتشمل مزيد من السلع المستوردة أيضاً وكذا العينات المائية الممثلة لمناطق الاتساخ أو التلوث بالدرجة الأولى وكذلك المناطق الأخرى التي لم تضمنها الدراسة بشكل كافي وذلك لمتابعة ومعرفة حدود التلوث القائم بها ومقارنة مستوياتها بالحدود المسموح بها دولياً ومحلياً.

٩. العمل على توفر معامل متخصصة مرجعية بها كوادر علمية متخصصة تستطيع الكشف عن متبقيات المبيدات واستقراء نتائج التحليل بما يخدم في ذلك متخذي القرار.

١٠. إنشاء قاعدة معلوماتية لوضع التلوث القائم بالمملكة العربية السعودية تتضمن بيانات صادقة عن مخلفات المبيدات في المكونات البيئية من خلال التجارب والدراسات المتخصصة المختارة وكذلك بيانات عن التأثيرات التوكسيكولوجية (السمية) لتقدير التأثير السام لمخلفات المبيد بما في ذلك تحديد حد التناول اليومي للمواطن **ADI** من هذه الملوثات ومقارنة مستوياتها بالحدود المسموح بها دولياً حفاظاً على صحة الإنسان من مخاطر التسممات بكل أنواعها سواء كانت حادة وتحت حادة ومزمنة وتأثيرات سرطانية وطفرية على المدى الطويل مع المحافظة على صحة البيئة

المراجـــع

المراجع العربية:

١. **العتال، زكريا (١٩٨٧)،** المبيدات، استعمالها والوقاية من مخاطرها، معهد بحوث الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة فنية رقم١٧.

٢. **الخليفة، ع. ص. ، المهيزع، أ. س.، عويضة، ع. ح.، الكنهل، ح. ع. ، العبد العالي، ع.أ. (١٤١٠-١٤١٤هـ)،** ملوثات الأغذية وآثارها الصحية، بحث مدعم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الإدارة العامة لبرامج المنح البحثية (مشروع بحث رقم أ ت-١١-٥٠)، التقرير الفني النهائي.

٣. **زيدان، هندى، محمد عبد المجيد (١٩٨٨).** الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الحشرات ص ٢١-٨٢، ص ٤٧٥-٤٨١. المكتبة الأكاديمية للنشر والتوزيع.

٤. **زيدان، هندى (١٩٩٥)،** وقاية النبات والأمن الغذائي. ص ٥٥٣-٦١٥. المكتبة الأكاديمية للنشر والتوزيع. كاترا حروب للنشر والتوزيع.

٥. **زيدان هندى (٢٠٠٠)،** هموم الإنسان والبيئة. ص ٨٧،٩٦، ١٤٠.

٦. **على تاج الدين، ضيف الله الراجحي (١٩٩٨)،** تلوث البيئة الزراعية. جامعة الملك سعود. ص٨٨، ٨٩.

٧. **عمرو، محمود (١٩٩١)،** المبيدات بين الصحة والبيئة، سلسلة كتب شهرية تصدر عن مجلة الناس والطب، الجمعية المصرية للأطباء الشبان، القاهرة، ص ٥-٦٠.

المراجع الأجنبية:

1. **Abdel-Ghany, B. S. 2000.** Behaviour of certain pesticide residues in water and soil. M. Sc. Thesis Pesticide Dept. Fac. Agric. Ain Shams Univ.

2. **Akiyama, Y.; N. Yoshioka and M. Tsuji. 2002.** Pesticide residues in agriculture products monitored in Hyogo prefecture, Japan, FYS 1995-1999. J. AOAC Int. 2002; 85 (3): 692-703.

3. **Al-Hukail, Y.A.S. 2003.** Pesticides Residues in vegetables and Fruits Raised under Protected Cultivation in Saudi Arabia. MSc. Thesis: Sudan University of Science and Technology.

4. **Al-Khalaf, Y.. Khaled; Hamad, S. Al-Kadi; Pardul Khan and Mohamad, A. Razik. 1992.** Pesticides Resedues in Tomatoes and Cucumber grown in Controlled Environment, Saudi Arabia. Proceeding the First Scientific Saudi Symposium on Controlled Environment Agriculture, King Saud University. 157-165. 1992.

5. **Al-Rajhi, D.H. 1992.** Chlorinated Hydrocarbon Residues in the Treated Municipal Wastewater of Riyadh Region. Alex. J. Agric.Res. 37(3): 223-231.

6. **Aly, O.A. and Badawy,M.I. 1982.** Organochlorine insecticides in selected agricultural areas of Egypt water pollution. Management of industrial wastewater in developing nations: proceedings, international symposium, Alexandria, Egypt, March 1981/ pergamon press, 1982. PP. 114-126.

7. **AOAC Official Methods of Analysis. 2000.** Pesticide and industrial chemical residues, **Associate, 17 th Edition, Volume, 1 Chapter 10, P. 5 – 7, 14-18.**

8. **Codex Alimentarius Commission. 1998.** Codex maximum limit for pesticides residues. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Vol. XIII Ed. 2, Supp. 1, FAO, Rome.

9. **Cogger, C.G.and C. MacConnell. 1991.** Why the concern about agricultural contamination in groundwater? Extension Bulletin- Cooperative Extension, College of Agriculture and Home Economics, Washington State University. No. EB1632, 4PP.

10. **Dejonckheere,W., W.Steurbaut, S.Drieghe, R.Verstraeten and H. Braeckman.1996.** Monitoring of Pesticides Residues in Fresh Vegetables, Fruits, and Other Selected Food Items in Belgium,1991-1993**. Journal of AOAC International Vol. 79, No. 1, 1996. Pages 97 110.**

11. **Dethe, M. D.; V. D. Kale and S. D. Rane. 1995.** pesticide residues in/on farmgate samples of vegetables. Pest Management in Horticultural Ecosystems. 1(1): 49-53.

12. **Dogheim, S. M. A.; M. R. Riskallah and E. E. Helmy. 1986.** Residual behaviour of two organophosphorous pesticides on and in organe fruits. Bullentiin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series. 14: 113-118.

13. **Dogheim, S. M.; A. M. EL-Marsafy; E. Y. Salma; S. A. GAdalla and Y. M. Nabil. 2002.** Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during. 1997. Food Addit Contam. 2002; 19 (11): 1015-1027.

14. **Dogheim, S. M.; S. A. Gad Alla and A. M. EL-Marsafy. 2001.** Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1996. J. AOAC. 2001; 84(2): 519-531.

15. **Dogheim, S. M.; S. A. Gad Alla; A. M. EL-Masrafy and S. M. Fahmy. 1999.** Monitoring pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables in 1995. J. AOAC. 1999; 82(4): 948-955.

16. **Edwards, A.C. 1973.** Peristent pesticides in environment. C.F. the safety of foods. Ed. Horace, D. Graham. PP. 498-514. Westport, Connecticut.

17. **El-Dib, M.A. and M.I. Badawy 1985.** Organochlorine insecticides and PCBs in River Nile water, Egypt. Bull Environ. Contam. Toxicol. New York, N.Y.: Spring VERLAG.(1) P: 126-133.

18. **El-Lakwah, F. A.; M. S. Hamed; A. A. Darwish and A. M. Shams-El-Din. 1995.** Determination of certain organochlorine and organophosphorous pesticide residues in home-produced tomatoes and cucumber used for consumption in two Egyption gvernorates. Annals of Agriculutral Science, Moshtohor. 33(1): 399-407.

19. **El-Sharkawi, F.M. 1988.** Environmental health aspects of castal area activities. Proceedings of the Rompe Workshop on Coastal Area Development. No 90. pp 113-122.

20. **EPA. 1980.** Pesticide Residues Analysis in Water, Training Manual PB-238 072, Us. Environmental Protection Agency, owpo, National Training Center, Cincinnati, Ohio, September, 1980, distributed by the National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce.

21. **Farm Chemicals Handbook. 1993.** Pesticides Dictionary, Ag-Chem. Equipment Co. Inc. 5720 Smentana Drive, Suit 100 Minnetonka, MN 55342-9688 (612) 933-9006.

22. Fillion, J., R. Hindle, M. Lacroix and J. Selwyn.1995 Multiresidues Determination of Pesticides in Fruit and Vegetables by Gas Chromatography – Mass- Selective Detection and Liquid Chromatography with Fluorescence Detection. **Journal of AOAC International. Vol. 78. No. 5. 1995. pages 1252 – 1266.**

23. **Frank, R.; H. E. Braun and B. D. Ripley. 1989.** Monitoring Ontariogrown apples for pest control chemicals used in their production. 1978-86. Food Additives and Contaminants. 6(2): 227-234.

24. **Frank, R.; H. E. Braun and R. Pitblado. 1990.** Residue of nine insecticides and two fungicides in raw and processed tomatoes. J. of Food Protection. 54(1): 41-46.

25. Liao, W., T. Joe and W. G. Cusick. 1991. Multiresidue Screening Method for Fresh Fruits and Vegetables with Gas Chromatographic / Mass Spectrometric Detection**. J. ASSOC. OFF. ANAL. CHEM. vol. 74. No. 3. 1991. pages 554 – 565.**

26. **Madan, V. K.; K. Beena; R. V. Singh; K. Rakesh; T. S. Kathpal; B. Kumari and R. Kumar. 1996.** Monitoring of pesticides from farm gate samples of vegetables in Haryana. Pesticide Research Journal. 8(1): 56-60.

27. Mann, B. Jon 1974. Pesticide Residues Analysis in Water**, Training Manual PB-238 072, Us. Environmental Protection Agency, owpo, National Training Center, Cincinnati, Ohio, September, 1974, distributed by the National Technical Information Service, U.S. Department of commerce.**

28. **Neidert, E. and P. W. Saschenbrecker. 1996.** Occurrence of pesticide residues in selected agricultural food commodities available in Canada. J. Assoc. Official Anal. Chem. 79(2): 549-566.

29. **Pang, G.F, Y.Z.Cao, C.L.Fan, J.J.Zhang and X.Minli.1997.** Modification of AOAC Multiresidues Methods for Determining Synthetic Pyrethroides in Fruits, Vegetables,and Grains. Part ööö: Studies of Analyte Stability and Method Ruggedness**.**

Journal of AOAC International & Vol. 80, No. 1 1997, Pages 63 – 73.

30. **Pang, G.F, Y.Z.Chao, C.L.Fan, J.J.Zhang ,X.Minli. and Y.M.Liu.1995.** Modification of AOAC Multiresidues Methods for Determining Synthetic Pyrethroides in Fruits, Vegetables,and Grains. Part öö: Aceton Extraction System.

Journal of AOAC International & Vol.78, No. 61995, Pages 1489 –1496.

31. **Peterson, S.M., and Batley, GE. 1993.** The fate of endosulfan in aquatic ecosystems. Environmental Pollution. 1993, 82:2, 143-152.

32. **Plowman, T. 1995.** Monitoring pesticide residues in fresh fruit and vegetables: 1992-94. Proceeding of the Australasian post harvest horticulture conference ' Science and technology for the fresh food revolution', Melbourne, Australia, 18-22 September 1995-. 323-327.

33. **Plowman, T. 1996.** Testing fruit and vegetables for pesticide residues. Ag. Facts, Department of Agriculture, New South Wales, No. H1. 4.4.

34. **Ritter W.F. 1986.** Pesticide contamination of ground water. A Review Paper, American Society of Agricultural Engineers. Pp.23.

35. **Sanz, A.J., Plaza, M.M., and Martinez, S.M.T. 1997.** Kinetic study of the degradation of ethiofencarb in aqueous solution. Pesticides Science. 50(3).,187-194.

36. **Selim, A. A.; Z. H. Zidan and K. A. Mohamed. 1996.** Detection of insecticide residues in market basket of vegetables and fruits surveyed at Kalubia governorate, Egypt. Annals Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo. 41 (2): 961-971.

37. **Sun, Y.F. and Pignatello, J.J. 1993.** Organic intermediates in the degradation of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid by Fe^{+3}/H_2O_2 and Fe^{+3}/H_2O_2/UV. J. Agric. Food Chem., 41, 1139-1142.

38. **Tawfic, A.M.; S.M.M. Ismail and S.S. Mabrouk. 1997.** Residues of some chlorinated hydrocarbon pesticides in rain water , soil and ground water, and their influence on some soil micro organisms. The Sixth Nordic Symposiumon Humic

Substances- Human as an Environmental Factor- Hameelinna, Finland, 9-12 June 1997. Environmental- International. 24: 5-6, 665-670.

39. **Thacker, N.P., Vaidya, M.V., Sipani, M. and Kalra, A. 1997.** Removal technology for pesticide contaminations in potable water. Journal of Environmental Science and Health. Part B, pesticides, Food Contaminats and Agricultural Wastes. 32(4)483-496.

40. **WHO. 1984.**Guidelines for drinking water quality. (1), 63.

41. **WHO/FAO 1998.** Codex Alimetarius Commission. Codex maximum limit for pesticides residues. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Vol. Xðîî. Ed. 2, Supp. 1, FAO, Rome.

42. **Zidan, Z. H,; K. A. Mohamed and A. E. Bayoumi. 2000.** Market basket monitoring of pesticides residues on vegetables and fruits from Kalubia Governorate, Egypt. Annals Agric. Sci.; Ain shama Univ., Cairo, 45(2), 743-756.

43. **Zidan, Z.H.; Abdel-Mageed, M.I.; Afifi, F.A.; Mohamad, K.A.; and Abdel-Rahman, K. A. 2002.** Survey of pesticides residues contaminating nile water and Agriculture Eco-System at Kalubia Governorate, Egypt. The first Conf. Of the Conferral Agric. Pestidice lab., Sep. 2002,139-154.

44. **Zidan, Z.H.; Gupta: Abdel-Mageed, M.I.; Mohamad, K.A.; and Bayomi, A.E. 2003.** Detection of pesticides residues and metals in water and soil system from certain industrial and agricultural area at Kalubia Governorate, Egypt. Annals Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo. 48(1):398-410.

45. **Zidan, Z.H; A.A. Selim; F.A. Afifi and K. Abdel Aziz. 1992.** Persistence of chlorpyrifos and fenvalerate insecticides in different soil and water type in laboratory. Bull. ent. Soc. Egypt, Econ. Ser.,19,121-130.

جزء الملوثات البكتيرية

محتويات جزء الملوثات البكتيرية

الألبان ومنتجاتها

الملخص:

تم إجراء مسح دوري وتقييم لمدى واسع من الألبان ومنتجاتها في أسواق مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/٥/١هـ وحتى ١٤٢٤/٦/١هـ. وضع البحث في صورة ثلاث قطاعات بلغ فيها إجمالي عدد العينات التي تتم فحصها ميكروبياً ٣١٦ عينة؛ بواقع ١١٧ عينة في القطاع الأول (١٤٢٣/٥/٢٠-١٤٢٣/٦/٣٠هـ)، و ٩٩ عينة بالقطاع الثاني (١٤٢٤/١/٢٠-١٤٢٤/٢/٢٠هـ)، و ١٠٠ عينة بالقطاع الثالث (١٤٢٤/٤/١٥-١٤٢٤/٥/١٥هـ). تراوحت فترة الصلاحية للعينات موضوع الدراسة بين بداية فترة الإنتاج وبحد لم يتجاوز منتصف فترة الصلاحية المدونة. وكانت ظروف التخزين في الأسواق المركزية التي جمعت منها العينات جيدة، وكانت درجات البرودة على الأخص بين ٧ و١٠°م. وقد كان معظم عينات الدراسة معبأ (عبوات تجارية) والقليل الآخر كان يباع مجزأ خاصة الأجبان.

وقد أظهرت النتائج جودة عالية للحليب المبستر كما لم يكن هنالك تباين واضح في مستوى التلوث أو في أعداد الميكروبات بين القطاعات المختلفة ولا بين العينات داخل القطاع الواحد. وهذا يعكس جودة التصنيع لهذا المنتج. لم تتجاوز العينات الأعداد الكلية للميكروبات المسموح بها، كما لم يظهر التلوث ببكتيريا القولون إلا في ٥ عينات من إجمالي ٤٥ عينة. أما منتج القشدة المبسترة فكان معدل التلوث به أعلى سواء في العد الكلي أو بكتيريا مجموعة القولون، حيث تم رفض ١١ عينة من إجمالي ٣٣ عينة لارتفاع العد الكلي الميكروبي بها. وقد كانت ٥ عينات من عينات القشدة المبسترة ملوثة ببكتيريا مجموعة القولون.

بالنسبة لمنتج اللبنة، فقد كانت بخصائص جودة ميكروبية عالية، حيث لم تتجاوز العينات الملوثة ببكتيريا القولون ٦ عينات من إجمالي ٦٠ عينة، مع خلو عينات القطاع الثالث من أية ملوث ميكروبي. أما منتج الجبن الطري فكان من أعلى المنتجات في معدل التلوث سواء ببكتيريا القولون أو القولون البرازية، فمن إجمالي ٧٤ عينة أظهرت ٢٧ عينة نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون، إضافة إلى ١٤ عينة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون.

ولم يتم رفض أي عينة من عينات الأجبان النصف جافة والجافة والمطبوخة، وهذه دلالة على الجودة الميكروبية العالية لهذا المنتج. وبالنسبة للمثلوجات اللبنية فكان عدد العينات ببكتيريا القولون ٦ عينات من إجمالي ٥٨ عينة، بينما تم عزل بكتيريا القولون البرازية من عينة واحدة فقط.

طرق العمل:

أجريت الاختبارات المختلفة غالباً في نفس اليوم الذي جمعت فيه العينات، خاصة عينات الألبان (الحليب) المبسترة، أو خلال فترة لم تتجاوز اليومين. وقد حفظت العينات أثناء النقل إلى المختبر أو التخزين في المختبر على برودة لم تتجاوز ٦°م ورطوبة نسبية ملائمة (٦٠-٧٠٪).

وشملت الاختبارات التي أجريت على عينات الألبان ومنتجتها: العد الكلي للميكروبات (الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ١٩٧٧/٤٣و ١٩٤/١٣٠ ، ١٩٩٤/٧٥٦)، عد بكتيريا مجموعة القولون باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) (الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ١٩٧٧/٤٣)، وباستخدام طريقة العد على بيئة متخصصة معلمة لونياً (Chromgenic) وهي بيئة Violet red bile agar with MUG (Bridson, 1998). وهاتين الطريقتين يمكنهما عد بكتيريا القولون وكذلك بكتيريا الايشريشيا كولاي *E. coli*، أما تقدير بكتيريا القولون البرازية Fecal Cliform فتم باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) و التحضين على ٤٤,٥°م.

النتائج والمناقشة

١- القطاع الأول (من ١٤٢٣/٥/٢٠إلى ١٤٢٣/٦/٣٠هـ):

بلغ عدد العينات التي تم إجراء التحاليل الميكروبية لها خلال هذا القطاع ١١٧ عينة موزعة كالتالي: ٢٠ عينة حليب مبستر تمثل منتجات ١٠ شركات وطنية، ١١ عينة قشدة مبسترة تمثل منتجات ٦ شركات وطنية، ٢٦ عينة لبنة مقسمة بين ٦ شركات وطنية (١٦ عينة) و ٣ شركات أجنبية (١٠ عينات)، ٤١ عينة جبن (طري وجاف ونصف جاف ومطبوخ) شملت ٢١ عينة من المنتجات المحلية تنتجها ٤ شركات وطنية و٢٠ عينة من الأجبان المستوردة من دول عربية وأوروبية مختلفة. كما بلغ حجم عينات المثلوجات اللبنية ١٩ عينة، منها ١٠ عينات محلية تنتجها ٦ شركات وطنية و ٩ عينات مستوردة تنتجها ٣ شركات عالمية. ويبين الشكل (١) إجمالي وتوزيع عينات الألبان ومنتجاتها.

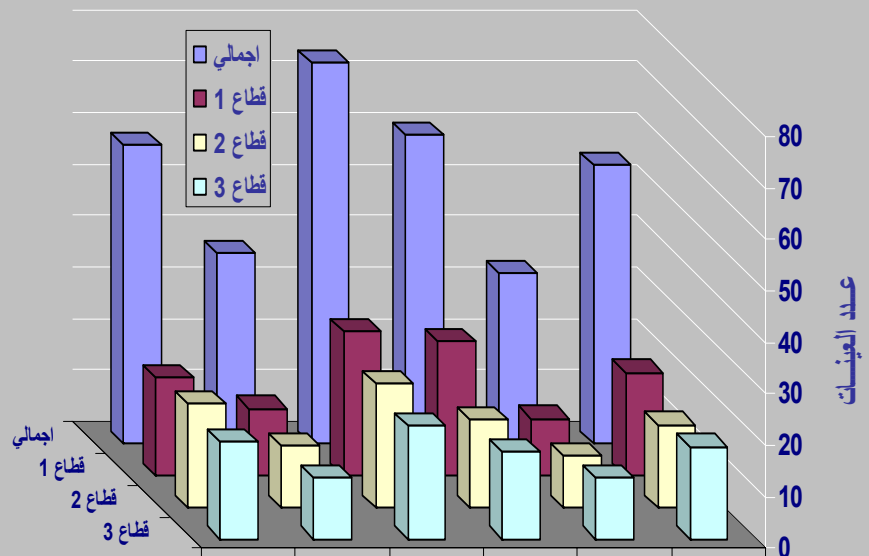
أظهرت النتائج (جدول ١-أ) أن الحمل الميكروبي في عينات الحليب المبستر (٢٠ عينة) تتفق والحدود الميكروبية المسموح بها من قبل المواصفات القياسية للهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٩/١٥٥٦)، حيث لم يتجاوز العدد الكلي الميكروبي 10^{4}وحدة مكونة للمستعمرة (و م م)/ مل. فقد كان العدد في ٩ عينات (٤٥٪) في المدى $< 10^{2}$- 10^{3} و م م/مل و $< 10^{3}$- 10^{4} و م م/مل في ١١ عينة (٥٥٪).

ولم يكن هنالك إلا عينة واحدة (٥٪) من الحليب المبستر فقط من إجمالي ٢٠ عينة أظهرت نتيجة موجبة للكشف عن مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية. وظهرت هذه النتيجة الموجبة باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN)، ولم تظهر باستخدام البيئة المتخصصة VRB-MUG (جدول ٢-أ و الملاحق).

تفاوت الحمل الميكروبي في عينات القشدة المبسترة (١١عينة)، فقد احتوت عينة واحدة (٩٪) عدد أقل من ١٠ و م م/جم، بينما كان العدد الميكروبي في عينتان (١٨٪) أكثر من 10^{6} و م م/جم (جدول ١-أ)، وبالرجوع للمواصفات القياسية السعودية نجد أن ٣ عينات (٢٧٪) قد تجاوزت الحدود المسموح بها حيث تجاوز العدد الميكروبي بها 10^{5} و م م/جم.

وكانت جميع عينات القشدة المبسترة سالبة لاختبار مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية (جدول ٢-أ والملاحق).

شكل (1): توزيع عينات الألبان و منتجاتها بين القطاعات الثلاثة.



	الأيس كريم	جبن نصف جفاف	الجبن الطري	اللبنة	قشدة مبسترة	حليب مبستر
اجمالي	58	37	74	60	33	54
قطاع 1	19	13	28	26	11	20
قطاع 2	20	12	24	17	10	16
قطاع 3	19	12	22	17	12	18

بالنسبة لمنتج اللبنة فلا يوجد لها حدود ميكروبية في المواصفة القياسية السعودية. أوضحت النتائج من تحليل عينات اللبنة (٢٦ عينة) تفاوت في الأعداد الكلية الميكروبية بين المصادر المختلفة. احتوت معظم العينات (٤٨,٦٪) على أعداد في المدى >١٠^{٤}- ١٠^{٦} و م م/جم، واحتوت عينة واحدة فقط (٣,٨٪) على عدد أقل من ١٠ و م م/جم، ولم يتجاوز ١٠^{٦} و م م/جم سوى ثلاث عينات (١١,٥٪) (جدول ١-ب و الملاحق).

أعطت ٤ عينات (١٥٪) من اللبنة نتيجة موجبة لمجموعة بكتيريا القولون باستخدام بيئة VRB/MUG بينما لم يتم التعرف في أطباق العد لهذه العينات على مستعمرات لبكتيريا *E. coli*. في المقابل أعطت طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) عينة واحدة (٤٪) موجبة لمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية من إجمالي عينات اللبنة (٢٦). تلك العينة لم تعط نتيجة موجبة على أطباق VRB/MUG – ولذلك كان إجمالي العينات الموجبة لوجود مجموعة بكتيريا القولون بكلتا الطريقتين ٥ عينات (١٩٪) –كما هو موضح في جدول ٢-ج.

بالنسبة للأجبان، فلا يوجد مواصفات قياسية للأحمال الميكروبية في الأجبان المختلفة إلا الجبن المطبوخ، إلا أنه توجد مواصفات مجموعة من الميكروبات المرضية كاشتراطات لسلامة وتداول تلك المنتجات.

أظهرت النتائج أن الحمل الميكروبي في معظم عينات الجبن الطري (٢٨ عينة) سواء المحلية أو المستوردة تراوح بين >١٠^{٤}- ١٠^{٦} و م م/جم في ١٢ عينة (٤٣٪) و >١٠^{٦} و م م/جم في ١٢ (٤٣٪) عينة (جدول ١-ج). ولم تختلف الصورة لعينات الجبن الجاف والنصف جاف (عينات٩) (والتي كانت جميعها مستوردة) عن الحال في عينات الجبن الطري، فكان العدد الكلي في ٤ عينات منها (٤٤٪) >١٠^{٤}- ١٠^{٦} و م م/جم وبلغ في باقي العينات (٥ عينات) >١٠^{٦}وم م/جم (جدول ١-ج). بالنسبة لعينات الجبن المطبوخ (٤عينات) فكانت ذات جودة عالية، حيث لم تظهر أية نموات في أطباق العد القياسي حتى تخفيف ٠,١ (جدول ١-ج والملاحق).

بلغت نسبة التلوث بمجموعة بكتيريا القولون في عينات الجبن الطري (٢٨عينة) ٣٦٪ (١٠ عينات) بطريقة MPN وانخفضت إلى ٢٥٪ (٧ عينات) باستخدام طريقة العد على البيئة التخصصية VRB/MUG. في حين أن ٧ عينات فقط (٢٥٪) كانت موجبة لاختبار بكتيريا القولون البرازية من تلك الـ ١٠ عينات التي كانت موجبة لمجموعة بكتيريا القولون بواسطة طريقة MPN. في حين تم التعرف على وجود مستعمرات لبكتيريا *E. coli* في ٣ عينات (١١٪) فقط من الـ ٧ عينات التي أعطت مستعمرات تتبع مجموعة بكتيريا القولون على سطح بيئة VRB/MUG (جدول ٢-ج).

في المقابل لم تعط أية فئة من عينات الجبن الجاف والنصف جاف والجبن المطبوخ نتيجة إيجابية لاختبار الكشف عن مجموعة بكتيريا القولون أو القولون البرازية سواء بطريقة العدد الأكثر احتمالاً أو العد على البيئة المتخصصة VRB/MUG (جدول ٢-ج و الملاحق).

في المثلوجات اللبنية، طابقت الأحمال الميكروبية للعينات (١٩ عينة) المحلية و المستوردة مع حدود ومتطلبات المواصفة القياسية السعودية (المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٩/١٥٥٩)، حيث تراوح العدد الكلي للميكروبات بين < ١٠ و م م/جم في ٧ عينات و >١٠^{٢}- ١٠^{٣} و م م/جم في ٩ عينات وكان في المدى >١٠^{٣}- ١٠^{٤} و م م/جم لثلاث عينات.

بلغت نسبة التلوث بمجموعة بكتيريا القولون في عينات المثلوجات اللبنية (١٩ عينة) ١٦٪ (٣ عينات) باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً، وانخفضت النسب إلى ٥٪ (عينة واحدة) باستخدام البيئة المنخفضة VRB/MUG. كان معدل التلوث في العينات المحلية بمقدار ١٠,٥٪ (٢ عينة) مقابل ٥,٣٪ (عينة واحدة) في العينات المستوردة (٢-د). ولم يمكن الكشف عن بكتيريا القولون البرازية أو بكتيريا الايشريشيا كولاي *E. coli* في العينات جميعها (جدول ٢-د و الملاحق).

وبصفة عامة بلغت نسبة العينات التي يمكن رفضها في هذا القطاع (١١٧) بسبب ارتفاع الحمل الميكروبي (العد الكلي) بها ٢,٥٪ فقط عبارة عن ٣ عينات فقط (القشدة المبسترة)، أما بالنسبة لإجمالي العينات المرفوضة لتلوثها ببكتيريا مجموعة القولون فكانت ١٩ عينة (١٦٪)، وتلك المرفوضة لتلوثها ببكتيريا القولون البرازية ١٠ عينات (عينة لبن مبستر، ٣ عينات من اللبنة، ٦ عينات جبن طري) بنسبة ٨.٪، أما العينات التي كانت موجبة لبكتيريا الايشريشيا كولاي *E. coli* على بيئة VRB/MUG فكانت ٣ عينات (٢,٦٪)؛ كلها من الجبن الطري. وقد كان أعلى معدل للتلوث ببكتيريا مجموعة بكتيريا القولون هو ٥,٤ × ١٠^{٦} و م م/جم في عينة من عينات الجبن الطري المباعة بطريقة التجزئة، والتي كان بها أيضاً أعلى معدل لبكتيريا القولون البرازية (١,١ × ١٠^{٥} و م م/جم) وبكتيريا الايشريشيا كولاي *E. coli* (١,١ × ١٠^{٦} و م م/جم) .

جدول (١-أ)

الحمل الميكروبي في عينات الحليب المبستر و الفشدة المبسترة من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الألبان الأول خلال ٥/٢٠- ١٤٢٣/٦/٣٠هـ).

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م /ملم أو جم)				
			≤10**	>١٠ - ١٠^{٣}	>١٠^{٣} - ١٠^{٣}	>١٠^{٣} - ١٠^{٤}	>١٠^{٤} - ١٠^{٦}	>١٠^{٦}
حليب مبستر	الصافي	٢			2			
	المراعي	٢			2			
	ندى	٢			2			
	نادك	٢				2		
	الهنا	٢				2		
	العزيزية	٢			1	1		
	السعودية	٢			2			
	الرياض	٢				2		
	المزرعة	٢				2		
	نجدية	٢				2		
إجمالي	**10**	**٢٠**			**9 (45%)**	**11(55%)**		
فشدة مبسترة	الصافي	2	1	1				
	المراعي	2		1	1			
	ندى	2						2
	نادك	2					2	
	المزرعة	٢					1	
	نجدية	2				2		
إجمالي	**6**	**١٢**	**١(٩٪)**	**٢(١٨٪)**	**١(٩٪)**	**٢(١٨٪)**	**٣ (٢٧٪)**	**٢(١٨٪)**

**يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة . وم م (وحدة مكونة للمستعمرة). وم م= وحدة مكونة للمستعمرة.

كل العينات في الجدول (١-أ) من منتجات محلية.

جدول (١-ب)

الحمل الميكروبي في عينات اللبنة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول

خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ).

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م / جم)				
			≤10**	١٠< - ١٠^{٢}	١٠^{٢}< - ١٠^{٣}	١٠^{٣}< - ١٠^{٤}	١٠^{٤}< - ١٠^{٦}	١٠^{٦}<
لبنة	عينات متجزئة							
	بدر	2					1	1
	حلواني	2			1		1	
	الهنا	3				1	1	1
	عينات معبئة							
	الصافي	1						1
	المراعي	2				2		
	نادك	4	1		1		2	
	بدر	1					1	
	بوك*	2						
	الفلاحة	1				1		
	اولكر*	5				2	3	
	بينار*	3				1	2	
إجمالي	**11**	**26**	**١(٣,٨٪)**		**٢(٧,٧٪)**	**8 (٣١٪)**	**١٢ (٤٦٪)**	**٣ (١١,٥٪)**

** يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

* عينات مستوردة ، وباقي العينات محلية.

جدول (١-ج)

الحمل الميكروبي في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ).

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م / جم)				
			≤10**	١٠< - ١٠^{٣}	١٠^{٣} - ١٠^{٣}<	١٠^{٣} - ١٠^{٤}<	١٠^{٤} - ١٠^{٦}<	١٠^{٦}<
جبن طري	منزوع الدسم حلواني	2						2
	فليل الدسم بدر	4						4
	فيتا فرنسية*	2			1		1	
	فيتا دانمركية*	1					1	
	كامل الدسم المراعي	2			1		1	
	كامل الدسم دانمركي*	1				1		
	موزاريلا مراعي	2						2
	موزاريلا دانمركي*	2				1	1	
	عكاوي تبوك	1						1
	عكاوي بدر	1						1
	عكاوي تشيكي*	2					2	
	نابلسي اردني*	2					2	
	نابلسي قبرصي*	2					2	
	حالوم مراعي	2						2
	حالوم تبوك	2					2	
إجمالي	**15**	**28**		**(٧٪)٢**	**(٧٪)٢**		**(٤٣٪)١٢**	**(٤٣٪)١٢**
جبن نصف جاف و جاف	جبن جودا هولندي*	2					2	
	جبن ايمنتال فرنسي*	2					1	1
	جبن تشيدر ايرلندي*	2						2
	جبن كاشكافال مجري*	3					1	2
إجمالي	**4**	**9**					**٤ (٤٤٪)**	**٥ (٥٦٪)**
جبن مطبوخ	حلواني	2	2					
	برايد*	2	2					
إجمالي	**2**	**4**	**٤ (١٠٠٪)**					

** يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة ، * عينات مستوردة وباقي العينات محلية.

جدول (١- د)

الحمل الميكروبي في عينات المثلوجات اللبنية من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ).

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م / جم)					
			≤10**	<١٠ - ١٠^٢	<١٠^٢ - ١٠^٣	<١٠^٣ - ١٠^٤	<١٠^٤ - ١٠^٦	<١٠^٦
مثلوجات لبنية	جمبو- فانيلا	1	1					
	جمبو- فراولة	1	1		1			
	الربيع –زبده بندق	1	1					
	الربيع –شكولاته و لوز	1						
	كواليتي- فانيلا	2			2			
	روابي- فستق	1			1			
	سدافكو- شكولاته	1			1			
	سدافكو- -فانيلا	1	1					
	كريم—فانيلا	1				1		
	M&M's-فانيلا	2	1		1			
	M&M's شكولاته	1			1			
	M&M'sكون	1	1					
	سنكرز- شكولاته	1				1		
	سنكرز- فول سوداني	1			1			
	سنكرز-كون	1			1			
	باسكين روبنز- شكولاته	2	1			1		
إجمالي	**16**	**19**	**٧ (٣٧٪)**		**٩ (٤٧٪)**	**٣ (١٦٪)**		

**يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

جدول (٢- أ)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات الحليب المبستر و القشدة المبسترة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ)

المنتج	الصنف*	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبيات ع أ أ /١٠٠ جم						العدد على VRBA-MUG (و م م / جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	10^{-2}<10	10^{-3}<10^{-2}	10^{-5}<10^{-3}	10^{-2}<10	10^{-3}<10^{-2}	10^{-5}<10^{-3}	10^{-2}<10	10^{-3}<10^{-2}	10^{-5}<10^{-3}	10^{-2}<10	10^{-3}<10^{-2}	10^{-5}<10^{-3}
حليب مبستر	الصافي	2		-	-	-												
	المراعي	2		-	-	-												
	ندى	2	-	-	-	-												
	نادك	2	-	-	-	-												
	الهنا	2	-	-	-	-												
	العزيزية	2	-	-	-	-												
	السعودية	2	-	-	-	-												
	الرياض	2	1	-	1	-	1			1								
	المزرعة	2	-	-	-	-												
	نجدية	2	-	-	-	-												
أجمالي	10	20	١(٥٪)		١(٥٪)													
قشدة مبسترة	الصافي	2	-	-														
	المراعي	2	-	-														
	ندى	2	-	-														
	نادك	2	-	-														
	المزرعة	1	-	-														
	نجدية	2	-	-														
أجمالي	6	11	-	-														

* كل العينات محلية.

جدول (٢- ب)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات اللبنة

من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م / جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	10^{-2}>10	10^{-3}>10^{-2}	10^{-5}>10^{-3}	10^{-2}>10	10^{-3}>10^{-2}	10^{-5}>10^{-3}	10^{-2}>10	10^{-3}>10^{-2}	10^{-5}>10^{-3}	10^{-2}>10	10^{-3}>10^{-2}	10^{-5}>10^{-3}
لبنة	عينات تجزئة																	
	بدر	2	-	2	-									2				
	حلواني	2	-	1	-									1				
	الهنا	3	1	1	1				1			1		1				
	عينات معبئة			-														
	الصافي	1	-	-	-													
	المراعي	2	-	-	-													
	نادك	4	-	-	-													
	بدر	1	-	-	-													
	بيوك*	2	-	-	-													
	الفلاحة	1	-	-	-													
	اولكر*	5	-	-	-													
	بينار*	3	-	-	-													
إجمالي	11	٢٦	١(٤٪)	٤(١٥٪)	١(٤٪)													

* عينات مستوردة وباقي العينات محلية.

جدول (٢-ج)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية في عينات الجبن

من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م / جم)					
			E. coli	Fecal coliform	Coliform		Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	MPN	10^{2}-$10^{<}$	10^{3}-10^{2}	10^{5}-10^{3}	10^{2}-$10^{<}$	10^{3}-10^{2}	10^{5}-10^{3}	10^{2}-$10^{<}$	10^{3}-10^{2}	10^{5}-10^{3}	10^{2}-$10^{<}$	10^{3}-10^{2}	10^{5}-10^{3}
جبن طري	منزوع الدسم حلواني	2	2	2	2	2			2		2				2			2
	قليل الدسم بدر	4	-	2	3	4			4		2			2	1			
	فيتا فرنسية*	2	-	-	-	-												
	فيتا دانمركية*	1	-	-	-	-												
	كامل الدسم المراعي	2	-	-	-	-												
	كامل الدسم دانمركي*	1		-	-	-												
	موزاريلا مراعي	2	-	-	-	-												
	موزاريلا دانمركي*	2	-	-	-	-												
	عكاوي تبوك	1	1	1	1	1			1			1			1			1
	عكاوي بدر	1	-	-	-	-												
	عكاوي تشيكي*	2	-	-	-	-												
	نابلسي اردني*	2	1	-	-	-		1										
	نابلسي قبرصي*	2	-	-	-	-												
	حالوم مراعي	2	-	-	-	-												
	حالوم تبوك	2	2	2	1	2		1	1		2							
إجمالي	15	28	١٠(٣٦٪)	7(٢٥٪)	7(٢٥٪)	٧(٢٥٪)										3(١١٪)		

* عينات مستوردة وباقي العينات محلية.

يتبع جدول (٢-ج)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات الجبن

من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م / جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	10^{-2}10>	10^{-3}10>	10^{-5}10>	10^{-2}10>	10^{-3}10>	10^{-5}10>	10^{-2}10>	10^{-3}10>	10^{-5}10>	10^{-2}10>	10^{-3}10>	10^{-5}10>
جبن جاف ونصف جاف	جبن جودا هولندي*	2																
	جبن ايمنتال فرنسي*	2																
	جبن تشيدر ايرلندي*	2																
	جبن كاشكافال مجري*	3																
أجمالي	4	9																
جبن مطبوخ	حلومي	2																
	برايد*	2																
أجمالي	2	4																

* عينات مستوردة وعينة واحدة محلية.

جدول (٢- د)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات المثلوجات اللبنية من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الأول خلال الفترة ٥/٢٠ - ١٤٢٣/٦/٣٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر إحتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م / جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$
مثلوجات لبنية	جمبو- فانيلا	1																
	جمبو- فراولة	1	1	-	-	-		1										
	الربيع –زبده بندق	1																
	الربيع –شكولاته و لوز	1																
	كواليتي- فانيلا	2																
	رويبي- فستق	1																
	سدافكو- شكولاته	1																
	سدافكو- -فانيلا	1																
	كريم—فانيلا	1	1	1	-	-		1						1				
	M&M's-فانيلا	2																
	M&M's شكولاته	1																
	M&M'sكون	1																
	سنكرز- شكولاته	1																
	سنكرز-فول سوداني	1	1	-				1										
	سنكرز-كون	1																
	باسكين روبنز- شكولاته	2																
إجمالي	16	19	3 (١٦٪)	١(٥٪)														

٢- القطاع الثاني (١٤٢٤/١/٢٠ – ١٤٢٤/٢/٢٠هـ):

أوضحت النتائج (جدول ٣-أ) أن الحمل الكلي للميكروبات في عينات الألبان المبسترة (١٦ عينة) تتفق مع الحدود الميكروبية المسموح بناء على المواصفات القياسية السعودية، حيث لم يتجاوز العدد الكلي الميكروبي عن الحد ١,٤×١٠و م م/مل إلا لعينة واحدة (٦٪). وقد كان عدد العينات التي وقعت في المدى >١٠- ١٠^{٢}وم م/مل عينة واحدة (٦٪)، وثلاث عينات في المدى >١٠^{٢}- ١٠^{٣}و م م/مل في ثلاث عينات (١٩٪)، وكان معظم العينات (١١) يقع داخل المدى >١٠^{٣}- ١٠^{٤}و م م/مل (٦٩٪).

وقد ظهرت عينتان (١٢,٥٪) موجبتان من الحليب المبستر (لإحدى الشركات) للتلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية باستخدام طريقة الـ MPN ، بينما أعطت هاتان العينتان مستعمرات لبكتيريا القولون و لبكتيريا *E. coli* على أطباق طريقة VRB/MUG (جدول ٤-أ و الملاحق).

في عينات القشدة المبسترة، تفاوت الحمل الميكروبي في العينات (١٠ عينات) بشكل واسع، حيث وقعت عينتان في المدى >١٠^{٢}- ١٠^{٣}و م م/جم ، و٣ عينات في المدى >١٠^{٣}- ١٠^{٤}و م م/جم ، و٣ عينات أخرى في المدى >١٠^{٤}- ١٠^{٦}و م م/جم ، وعينتان كان بها أعداد ميكروبية كلية أكثر من ١٠^{٧} و م م/جم أي بنسب قدرها ٢٠٪ و ٣٠٪ و ٣٠٪ و ٢٠٪، على التوالي. وتجدر الإشارة إلا أن العينتان الأخيرتان تجاوزتا الحدود المسموح بها في هذا المنتج بناء على المواصفات القياسية السعودية (١٩٩٩/١٥٥٦) (جدول ٣-أ و الملاحق).

أظهرت ثلاثة عينات (٣٠٪)من القشدة نتيجة موجبة للتلوث بمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية بطريقة MPN وبالزراعة على أطباق VRB/MUG، إلا أنه لم تظهر أي نموات لبكتيريا *E. coli*(جدول ٤-أ).

بالنسبة لمنتج اللبنة، فقد سلف الذكر بأنه لا توجد في المواصفة السعودية حدوداً ميكروبية لمنتج اللبنة. أوضحت النتائج أن غالبية العينات (٨ عينات) بها أعداد ميكروبية في المدى >١٠^{٤}- ١٠^{٦}و م م/جم، تلاها ٥ عينات في المدى >١٠^{٣}- ١٠^{٤}و م م/جم، أما باقي العينات (٤ عينات) فتوزعت بالتساوي بين المدى >١٠^{٢}- ١٠^{٣}وم م/جم، والمدى > ١٠^{٦} و م م/جم كما هو واضح في جدول (٣-ب و الملاحق).

وأعطت عينة واحدة فقط نتيجة موجبة لبكتيريا القولون والقولون البرازية باستخدام طريقتي MPN وطريقة الزراعة على أطباق VRB/MUG دون عزل لبكتيريا *E. coli*. (جدول ٤-ب).

بالنسبة لعينات الجبن المطبوخ (٤عينات)، فقد كانت العينات مطابقة للمواصفات القياسية السعودية فيما يخص الأحمال الميكروبية الكلية، بل أن العينات كانت على جودة ميكروبية عالية حيث لم يتعدى العدد الكلي ١٠و م م/جم (جدول ٤-ج). أما في عينات الجبن الطري (٢٤عينة)، والتي لم تحدد لها المواصفة حدوداً للرفض والقبول، فقد احتوت عشر عينات على أعداد ميكروبية في المدى $<10^{3}$-10^{4}و م م/جم ، واحتوت ١٠ عينات على أعداد في المدى $<10^{4}$-10^{6}و م م/جم ولم يتجاوز العدد $<10^{7}$و م م/جم إلا في عينتين (جدول ٣-ج والملاحق). ولم تختلف الصورة كثيراً لعينات الجبن الجاف والنصف جاف (٨ عينات) والتي كانت جميعها مستوردة، عن الوضع لعينات الجبن الطري. فقد كان العدد الكلي للميكروبات في معظم العينات (٦ عينات) في المدى $<10^{4}$-10^{6}و م م/جم، أما العينات المتبقية (٢ عينة) فكان الحمل الميكروبي بها أكثر من 10^{6}وم م/جم (جدول ٣-ج والملاحق).

بلغت نسبة التلوث بمجموعة بكتيريا القولون في عينات الجبن الطري (٢٤ عينة) ٣٣٪ (٨ عينات) وذلك بطريقة MPN وانخفضت لتصل إلى ٢٥٪ (٦ عينات) باستخدام أطباق VRB/MUG، في حين أن ٥ عينات فقط (٢١٪) كانت موجبة للتلوث ببكتيريا القولون البرازية من تلك الـ ٨ عينات التي كانت إيجابية لوجود مجموعة بكتيريا القولون باستخدام طريقة الـ MPN. ولم تعزل بكتيريا *E.coli* إلا في عينة واحدة (٤٪) من المستعمرات النامية على أسطح أطباق VRB/MUG (جدول ٤-ج و الملاحق).

من جانب آخر، كانت جميع عينات الجبن الجاف والنصف جاف والجبن المطبوخ سالبة لاختبار الكشف عن مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية بالطريقتين المستخدمتين في الكشف عنهما (جدول ٤-ج).

في عينات المثلوجات اللبنية (٢٠ عينة)، تجاوزت عينة واحد (٥٪) العد الكلي للميكروبات 10^{5} وم م/جم، وهي عينة سحبت من المثلوجات التي تباع في المنتزهات مما قد يكون السبب في ارتفاع العدد بها (جدول ٣-د والملاحق). وكان العدد الكلي للميكروبات في المدى $<10^{2}$-10^{2}و م م/جم لـ ٧ عينات (٣٥٪)، و $<10^{2}$-10^{3}و م م/جم في ٥ عينات (٢٥٪)، و $<10^{3}$-10^{4}و م م/جم في عينتين (١٠٪). وقد بلغ عدد العينات ذات حمل ميكروبي منخفض ($\leq 10^{2}$ و م م/جم) ٤ عينات (٢٠٪)، وباقي العينات (٢) كانت بأعداد ميكروبية في المدى $<10^{4}$-10^{6}و م م/جم (جدول ٣-د و الملاحق).

أظهرت عينة واحدة فقط (٥٪) تلوث عالي (٢,٤×١٠^{٤} و م م/جم) بمجموعة بكتيريا القولون سواء بطريقة الـ MPN أو العد على بيئة الـ VRB/MUG (جدول ٤-د والملاحق). أظهرت نفس العينة نتيجة موجبة أيضاً لوجود بكتيريا القـولون البرازية بطريقة الـ MPN ، لكنها لم تظهر مستعمرات الـ *E.coli* على بيئة الـ VRB/MUG (جدول ٤-د). وهذه العينة الموجبة للتلوث كانت إحدى ثلاث عينات أحضرت من بوفيه إحدى المنتزهات العامة (جدول ٤-د و الملاحق).

وعلى وجه العموم بلغت نسبة العينات المرفوضة خلال هذا القطاع (٩٩ عينة) بسبب ارتفاع الحمل الميكروبي بها ٤ عينات (ثلاثة عينات من القشدة وعينة من المثلوجات اللبنية) بنسبة ٤.٪، وكان إجمالي العينات المرفوضة لتلوثها بمجموعة بكتيريا القولون هو ١٥ عينة (١٥,٢٪)، و ١٠ عينات (١٣٪) لتلوثها ببكتيريا القولون البرازية، ولم تظهر أطباق VRB/MUG نتيجة موجبة لوجود بكتيريا *E. coli* إلا في عينة واحدة (١٪).

وكان أعلى معدل للتلوث بمجموعة بكتيريا الكوليفورم (١,١×١٠^{٥}و م م/جم) في عينة من عينات الجبن الطري (عكاوي تبوك) وكان بنفس العينة أعلى معدل للتلوث ببكتيريا القولون البرازية (١,١×١٠^{٥}وم م/جم) وأيضاً أظهرت تلك العينة عدداً وصل إلى > ١٠^{٢}وم م/جم من بكتيريا الايشريشيا كولاي *E. coli* على أطباق VRB/MUG.

جدول (٣-أ)

الحمل الميكروبي في عينات الحليب المبستر و القشدة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف*	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م/ملم أو جم)				
			≤10**	>١٠ - ١٠٢	>١٠٢ - ١٠٣	>١٠٣ - ١٠٤	>١٠٤ - ١٠٦	>١٠٦
حليب مبستر	الصافي	2			1	1		
	المراعي	2		1	1			
	ندى	2				2		
	نادك	2				2		
	الهنا	1					1	
	العزيزية	2				2		
	السعودية	2			1	1		
	المزرعة	1				1		
	نجدية	2				2		
أجمالي	9	16		١(٦٪)	٣ (١٩٪)	١١(٦٩٪)	١(٦٪)	
قشدة مبسترة	الصافي	2				2		
	المراعي	2			2			
	ندى	2					2	
	نادك	2				1	1	
	المزرعة	1						1
	نجدية	1						1
أجمالي	6	10			٢(٢٠٪)	٣ (٣٠٪)	٣ (٣٠٪)	٢(٢٠٪)

** يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

* كل العينات محلية.

جدول (٣-ب)

الحمل الميكروبي في عينات اللبنة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م/جم)					
			≤10**	<١٠ - ٢١٠	<٢١٠ - ٣١٠	<٣١٠ - ٤١٠	<٤١٠ - ٦١٠	<٦١٠
لبنة	عينات تجزئة							
	بدر	1						1
	الهنا	2					1	1
	عينات معبئة							
	الصافي	2					2	
	المراعي	2			1		2	
	ندى	2			1	1		
	نادك	2				1		
	حلواني	2					2	
	اولكر*	2				2		
	بينار*	2				1	1	
إجمالي	9	17			٢(٢٠٪)	٥ (٢٩٪)	٨ (٤٧٪)	٢(٢٠٪)

** يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

* عينات مستوردة، وباقي العينات محلية.

جدول (٣-ج)

الحمل الميكروبي في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م/جم)					
			≤10**	<١٠ - ٢١٠	<١٠ - ٣١٠	<١٠ - ٤١٠	<١٠ - ٦١٠	<١٠ ٦
جبن طري	منزوع الدسم حلواني	1						1
	قليل الدسم بدر	2						2
	كامل الدسم بدر	2					2	
	فيتا فرنسية*	2					2	
	فيتا دانمركية*	2				2		
	قليل الدسم دانمركي*	2		2				
	موزاريلا مراعي	1				1		
	موزاريلا دانمركي*	2				2		
	عكاوي تبوك	1						1
	عكاوي بدر	1						1
	عكاوي تشيكي*	2				2		
	نابلسي اردني*	1					1	
	نابلسي قبرصي*	1					1	
	حالوم مراعي	2					2	
	حالوم تبوك	1					1	
	حالوم الوطنية	1					1	
إجمالي	16	24		(%٨)٢		(٪٢٩) ٧	(٪٤٢) ١٠	(٪٢١) ٥
جبن نصف جاف و جاف	جبن جودا هولندي*	2					2	
	جبن ايمنتال فرنسي*	2					1	1
	جبن تشيدر ايرلندي*	2					1	1
	جبن كاشكافال مجري*	2					2	
إجمالي	4	8					(٪٧٥)٦	(٪٢٥)٢
جبن مطبوخ	حلواني	2	2					
	برايد*	2	2					
إجمالي	2	4	٤ (١٠٠٪)					

**يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة، * عينات مستوردة ، باقي العينات محلية.

جدول (٣-د)

الحمل الميكروبي في عينات المثلوجات اللبنية من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ).

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (و م م/جم)					
			≤10**	<١٠ - ١٠٢	<١٠٢ - ١٠٣	<١٠٣ - ١٠٤	<١٠٤ - ١٠٦	<١٠٦
مثلوجات لبنية	جمبو- فانيلا	2	1	1				
	الربيع –زبده بندق	2	2					
	الربيع –شكولاته و لوز	2		2				
	كواليتي- فانيلا	2	1	1	1			
	سدافكو- شكولاته	2			1			
	السعودية- فراولة	2	1	2				
	كريم—فانيلا	1			1			
	بوفية حديقة الفوطة- فراولة	1						1
	بوفية حديقة الفوطة- فانيلا	1						1
	بوفية حديقة الفوطة- شوكولاتة	1					1	
	M&M's شكولاته	1		1				
	سنكرز- شكولاته	2			**2**			
	باسكين روبنز- شكولاته	1	1				1	
إجمالي	**13**	**20**	**٤ (٢٠٪)**	**٧ (٣٥٪)**	**٥ (٢٥٪)**		**٢(١٠٪)**	**٢(١٠٪)**

**يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

جدول (٤-أ)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات اللبن المبستر و القشدة المبسترة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ).

المنتج	الصنف*	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	$<10^{-2}10$	$<10^{-3}10^{2}$	$<10^{-3}10^{5}$	$<10^{-1}10^{2}$	$<10^{-2}10^{3}$	$<10^{-3}10^{5}$	$<10^{-1}10^{2}$	$<10^{-2}10^{3}$	$<10^{-3}10^{5}$	$<10^{-1}10^{2}$	$<10^{-2}10^{3}$	$<10^{-3}10^{5}$
حليب مبستر	الصافي	2																
	المراعي	2																
	ندى	2	2		2		2			2								
	الهنا	1																
	نادك	2																
	العزيزية	2																
	السعودية	2																
	المزرعة	1																
	نجدية	2																
أجمالي	9	16	٢(٢,٥٪)		٢(٢,٥٪)													
قشدة مبسترة	الصافي	2	-	-														
	المراعي	2	-	-														
	ندى	2	2	2	2	-		2			2			2				
	نادك	2	-	-														
	المزرعة	1	-	-														
	نجدية	1	1	1	1			1		1					1			
أجمالي	6	10	٣(٣٠٪)	٣(٣٠٪)	٣(٣٠٪)													

* كل العينات محلية.

جدول (٤-ب)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات اللبنة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	10^{-2}>	10^{-3}>10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}>10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}>	10^{-2}>	10^{-3}>10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}>10^{-2}	10^{-2}>	10^{-3}>10^{-2}
لبنة	عينات تجزئة																	
	بدر	1																
	الهنا	2	1	1	1	-		1		1		1			1			
	عينات معبئة																	
	الصافي	2																
	المراعي	2																
	ندى	2																
	نادك	2																
	حلواني	2																
	اولكر*	2																
	بينار*	2																
اجمالي		9	17	١(٦٪)	١(٦٪)		١(٦٪)											

* عينات مستوردة، وباقي العينات محلية.

جدول (٤-ج)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و و القولون البرازية في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ /١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	10^{2}-10<	10^{3}-10^{2}<	10^{5}-10^{3}<	10^{2}-10<	10^{3}-10^{2}<	10^{5}-10^{3}<	10^{2}-10<	10^{3}-10^{2}<	10^{5}-10^{3}<	10^{2}-10<	10^{3}-10^{2}<	10^{5}-10^{3}<
جبن طري	متزوع الدسم حلواني	1	1	1	-				1						1			
	قليل الدسم بدر	2	2	2	1	-		1	1		1			1	1			
	كامل الدسم بدر	2	1	1	1	-			1	1					1			
	فينا فرنسية*	2																
	فينا دانمركية*	2																
	قليل الدسم دانمركي*	2																
	موزاريلا مراعي	1																
	موزاريلا دانمركي*	2																
	عكاوي تبوك	1	1	1	1	1			1			1			1			1
	عكاوي بدر	1																
	عكاوي تشيكي*	2	1		1	-												
	نابلسي اردني*	1																
	نابلسي فرصي*	1	1		1	-												
	حالوم مراعي	2																
	حالوم تبوك	1	1	1	-				1						1			
	حالوم الوطنية	1																
إجمالي	16	24	٨(٣٣٪)	٦(٢٥٪)	٥ (٢١٪)	١(٤٪)												

- عينات مستوردة، وباقي العينات محلية.

يتبع جدول (٤-ج)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون و القولون البرازية في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ /١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	$10^{-2}10^{<}$	$10^{-3}10^{<}$	$10^{-}10^{<}$	$10^{-2}10^{<}$	$10^{-3}10^{<}$	$10^{-}10^{<}$	$10^{-2}10^{<}$	$10^{-3}10^{<}$	$10^{-}10^{<}$	$10^{-2}10^{<}$	$10^{-3}10^{<}$	$10^{-}10^{<}$
جبن جاف ونصف جاف	جبن جودا هولندي*	2																
	جبن ايمنتال فرنسي*	2																
	جبن تشيدر ايرلندي*	2																
	جبن كاشكافال مجري*	3																
أجمالي	4	9																
جبن مطبوخ	حلواني	2																
	برايد*	2																
أجمالي	2	4																

* عينات مستوردة ، وعينة واحدة محلية.

جدول (٤-د)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا الفولون و و الفولون البرازية في عينات المثلوجات اللبنية من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثاني خلال الفترة ١/٢٠ - ١٤٢٤/٢/٢٠هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$	$10-10^2<$	$10^2-10^3<$	$10^3-10^5<$
مثلوجات لبنية	جمبو- فانيلا	2																
	الربيع –زبده بندق	2																
	الربيع –شكولاته و لوز	2																
	كواليتي- فانيلا	2																
	سدافكو- شكولاته	2																
	السعودية- فراولة	2																
	كريم—فانيلا	1																
	بوفية حديقة الفوطة- فراولة	1	1	1	1	-			1			1			1			
	بوفية حديقة الفوطة- فانيلا	1																
	بوفية حديقة الفوطة- شوكولاتة	1																
	M&M's شكولاته	1																
	سنكرز- شكولاته	2																
	باسكين روبنز- شكولاته	1																
إجمالي	13	20	١(٥٪)	١(٥٪)	١(٥٪)													

٣- القطاع الثالث (١٤٢٤/٤/١٥ – ١٤٢٤/٥/١٥هـ)

وصل إجمالي عدد العينات من الحليب ومنتجاته خلال هذا القطاع ١٠٠ عينة وزعت كالتالي: ١٨ عينة حليب مبستر سحبت من إنتاج ٩ شركات وطنية، و ١٢ عينة من القشدة المبسترة مثلت منتجات ٦ شركات وطنية، و ١٧ عينة من اللبنة وزعت بين ٧ شركات وطنية (١٣ عينة) وشركتان أجنبيتان (٤ عينات)، و٣٤ عينة من مختلف أصناف الجبن (١٥ عينة من المنتجات المحلية و ١٩ عينة من المنتجات المستوردة). وبلغ حجم عينات المثلوجات اللبنية ١٩ عينة منها ١٢ عينة من المنتجات المحلية، ٥ عينات تنتجها شركات عالمية.

أظهرت النتائج أن العدد الكلي للميكروبات في عينات الحليب المبستر (١٨ عينة) لم تتعدى الحدود الميكروبية المسموح بها من قبل المواصفات القياسية للهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، حيث لم تتجاوز الأعداد الميكروبية بالعينات الحدود المسموح بها إلا في عينة واحدة ، حيث بلغت ٧×١٠^{٤}و م م/مل. و وزعت العينات بين الحدود الميكروبية التالية: ٤ عينات ذات جودة ميكروبية عالية بها أعداد ≤١٠وم م/مل (٢٢,٢٪)، و٤ عينات بها أعداد في المدى >١٠^{٢}-١٠^{٣}و م م/مل (٢٢,٢٪) ، و٨ عينات بها أعداد في المدى >١٠^{٣}-١٠^{٤}وم م/مل (٤٤,٤٪)، وعينتان ذات أعداد عالية نسبياً حيث بلغت إلى المدى >١٠^{٤}-١٠^{٥}و م م/مل (١١,٢٪) (جدول ٥-أ والملاحق). أظهر اختبار الكشف عن مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية إيجابية التلوث في عينتين (١١,١٪) يتبعان نفس المنتج وبعدد وصل إلى >١,١×١٠^{٤}و م م/مل وذلك بطريقة الـ MPN أو بالزراعة على أطباق VRB/MUG، ولم تظهر مستعمرات الايشريشيا كولاي *E. coli* على هذه البيئة (جدول ٦-أ).

شهد القطاع الثالث أعلى نسبة رفض من عينات القشدة وذلك لارتفاع الحمل الميكروبي عن١٠^{٥}وم م/جم، فقد بلغ عدد العينات التي تعدت حدود القبول في المواصفة السعودية ٦ عينات (٣٣,٣٪) وهي أعلى نسبة بين القطاعات الثلاثة موضع الدراسة. وكان أقل حمل ميكروبي (≤١٠و م م/جم) في عينتين (١٧٪)، بينما تجاوز العدد ١٠^{٦}و م م/جم ٥ عينات (٤٢٪) (جدول ٥-أ).

أظهرت عينتان (١٧٪) من القشدة المبسترة (١٢عينة) نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون وسالبة لوجود بكتيريا القولون البرازية وذلك باستخدام طريقة الـ MPN بينما كانت سالبة على أطباق VRB/MUG (جدول ٦-أ). ومن الجدير بالذكر أن كلتا العينتان يتبعان نفس الشركة المنتجة، وهما أيضاً مرفوضتان لارتفاع الحمل الميكروبي الكلي بهما (جدول ٦-أ، الملاحق).

بالنسبة لعينات اللبنة (١٧ عينة)، لم يتجاوز الحمل الميكروبي بها $١٠^{٦}$وم م/جم إلا في عينة واحدة (٦٪) من عينات التجزئة، الأمر الذي يؤكد خطورة بيع هذه المنتجات بالتجزئة دون أخذ الحيطة في منع تلوثها أثناء العرض والتداول. فيما عدا تلك العينة فإن غالبية عينات اللبنة (٩ عينات) كان بها محتوى ميكروبي يقع في المدى $>١٠^{٣}$-$١٠^{٤}$وم م/جم (جدول ٥-ب و الملاحق).

خلال هذا القطاع أظهرت جميع عينات اللبنة نتيجة سالبة لوجود بكتيريا القولون والقولون البرازية (جدول ٦-ب).

في عينات الجبن المطبوخ (٤عينات) لهذا القطاع، أظهر التحليل الميكروبي جودة ميكروبية عالية لهذا المنتج حيث كانت الأعداد الكلية للميكروبات في الحدود $\geq$ ١٠و م م/جم. أما بالنسبة لعينات الجبن الطري (٢٢ عينة)، فقد انخفض العدد الكلي بعينة واحدة (٤,٥٪) ليصل إلى المدى $>$ ١٠-$١٠^{٢}$و م م/جم ، بينما زاد العدد عن $١٠^{٦}$و م م/جم في ٨ عينات (٣٦٪)، هذا وقد احتوت غالبية عينات الجبن الجاف والنصف جاف (٨ عينات، كلها مستوردة) على نفس المدى الميكروبي السابق ذكره للجبن الطري حيث احتوت ٥ عينات (٦٢,٥٪) من ذلك الجبن على $<١٠^{٦}$وم م/جم (جدول ٥-ج، الملاحق).

في اختبار التعرف على وجود بكتيريا القولون والقولون البرازية أو بكتيريا الايشريشيا كولاي، أظهرت الطريقتان المستخدمتان في الكشف نتيجة سالبة لعينات الجبن الجاف والنصف جاف والمطبوخ. أما في الجبن الطري فقد كان نسبة العينات الملوثة عالية نسبياً (٤٠٪) وذلك بطريقة الـ MPN وانخفضت قليلاً (٣٦٪) بواسطة العد على بيئة VRB/MUG، وقد تلازم وجود بكتيريا القولون مع وجود بكتيريا القولون البرازية فقط في عينتان (٩٪)، وتم التعرف على وجود بكتيريا الايشريشيا كولاي في عينة واحدة (٤,٥٪) من إجمالي ٢٢ عينة (جدول ٦-ج).

بالنسبة للمثلوجات اللبنية، فقد طابقت الأحمال الميكروبية للعينات (١٩عينة) سواء محلية أو مستوردة مع حدود ومتطلبات المواصفة القياسية السعودية، فقد كان العدد الكلي للميكروبات لـ ٨ عينات في المدى $\geq$ ١٠و م م/جم (٤٢,٣٪)، وكان في المدى $>$ ١٠-$١٠^{٢}$و م م/جم لـ٣ عينات (١٦٪)، و في المدى $>$ $١٠^{٢}$-$١٠^{٣}$و م م/جم لعينتين (١٠,٥٪)، و في المدى $>$ $١٠^{٣}$-$١٠^{٤}$و م م/جم لـ ٥ عينات (٢٦٪)، وارتفع العدد ليصل إلى ١,٥× $١٠^{٤}$و م م/جم في عينة واحدة (٥,٢٪) كما يظهر في جدول (٥-ج والملاحق).

عينتان فقط (١٠,٥%) من المنتجات المحلية (منتج واحد) أظهرت نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون باستخدام MPN أو بيئة VRB/MUG، مع إعطاء نتيجة سالبة لبكتيريا القولون البرازية (جدول ٦-د و الملاحق).

وعلى وجه العموم بلغت نسبة العينات التي خالفت حدود المواصفة خلال هذا القطاع بسبب ارتفاع الحمل الميكروبي بها ٦ عينات، كلها من القشدة المبسترة بنسبة تصل إلى ٦٪، أما بالنسبة لإجمالي العينات التي ظهر بها تلوث ببكتيريا مجموعة القولون فبلغت ١٥ عينة (٢ عينة لبن مبستر، ٢ عينة قشدة مبسترة، ١٠ عينات جبن طري، ٢ عينة من المثلوجات القشدية) بنسبة تصل إلى ١٥٪، أما نسبة الرفض لوجود بكتيريا القولون البرازية فقد انخفضت لتصل إلى ٤ ٪ (٤ عينات)، أما بكتيريا الايشريشيا كولاي فلم تظهر إلا في عينة واحدة من الجبن الطري (١٪). وظهر أعلى تعداد لمجموعة بكتيريا القولون (>$١٠^{٥}$ و م م/جم) في عينات من الجبن الطري (٤ عينات)، والقشدة المبسترة (٢ عينة) .

جدول (٥- أ)

الحمل الميكروبي في عينات الحليب المبستر و القشدة المبسترة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ٤/١٥- ١٤٢٤/٥/١٥هـ)

المنتج	الصنف*	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (وم م/ملم أو جم)					
			≤ 10**	$>10-10^{2}$	$>10^{2}-10^{3}$	$>10^{3}-10^{4}$	$>10^{4}-10^{5}$	$>10^{6}$
حليب مبستر	الصافي	2				2		
	المراعي	2	2					
	ندى	2					2	
	الهنا	2			2			
	نادك	2			1			
	العزيزية	2				1		
	السعودية	2				2		
	الرياض	2				2		
	المزرعة	2			1	1		
	نجدية	2	2					
أجمالي	9	18	٤ (٢٢,٢٪)		٤ (٢٢,٢٪)	٨ (٤٤,٤٪)	٢ (١١,١٪)	
قشدة مبسترة	الصافي	2	2					
	المراعي	2					2	
	ندى	2					1	1
	نادك	2			1	1		
	المزرعة	1						2
	نجدية	2						2
أجمالي	6	12	٢ (١٧٪)		١ (٨٪)	١ (٨٪)	٣ (٢٥٪)	٥ (٤٢٪)

** يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

*كل العينات محلية.

جدول (٥-ب)

الحمل الميكروبي في عينات اللبنة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ١٤٢٤/٥/١٥ -٤/١٥هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (وم م/جم)					
			$\leq 10^{**}$	10^{1} - 10^{2} >	10^{2} - 10^{3} >	10^{3} - 10^{4} >	10^{4} - 10^{5} >	10^{6} >
لبنة	عينات متجزئة							
	بدر	1						1
	الهنا	2				1	1	
	حلواني	1				1		
	عينات معبئة							
	الصافي	1					1	
	المراعي	2			1	2		
	ندى	٢			١	1		
	نادك	٢				1		
	الفلاحة-حلواني	**٢**			2	2		
	اولكر*	**٢**			1			
	بينار*	**٢**				1		
إجمالي	**١٠**	**١٧**			**٥ (٢٩٪)**	**٩ (٥٣٪)**	**٢ (١٢٪)**	**١ (٦٪)**

** يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

* عينات مستوردة، وباقي العينات محلية.

جدول (٥-ج)

الحمل الميكروبي في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ١٥/٤ - ١٥/٥/١٤٢٤هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (وم م/لجم)				
			$10\leq$**	$<10-10^{2}$	$<10^{2}-10^{3}$	$<10^{3}-10^{4}$	$<10^{4}-10^{5}$	$<10^{6}$
جبن طري	فليل الدسم بدر	2						2
	كامل الدسم بدر	٢						2
	فينا فرنسية*	2					1	1
	فينا دانمركية*	2			1	1		
	كامل الدسم دانمركي*	2			2			
	موزاريلا مراعي	2		1	1			
	موزاريلا دانمركي*	2					2	
	عكاوي تبوك	1						1
	عكاوي بدر	1						1
	عكاوي تشيكي*	2				1	1	
	نابلسي اردني*	1				1		
	حالوم مراعي	2			1		1	
	حالوم تبوك*	1						1
إجمالي	13	22		١ (٤,٥٪)	٥ (٢٣٪)	٣ (١٣,٥٪)	٥ (٢٣٪)	٨ (٣٦٪)
جبن نصف جاف و جاف	جبن جودا هولندي*	2					2	
	جبن ايمنتال فرنسي*	2						2
	جبن تشيدر ايرلندي*	2					1	1
	جبن كاشكافال مجري*	٢						2
إجمال	4	8					٣ (٣٧,٥٪)	٥ (٦٢,٥٪)
جبن مطبوخ	حلومي	2	2					
	برايد*	2	2					
إجمالي	2	4	٤ (١٠٠٪)					

**يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة، * عينات مستوردة وباقي العينات محلية.

جدول (٥-د)

الحمل الميكروبي في عينات المثلوجات اللبنية من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ٤/١٥- ١٤٢٤/٥/١٥هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	توزيع العينات بين حدود العد الكلى للميكروبات (وم م/جم)					
			≤ 10**	$>10-10^{2}$	$>10^{2}-10^{3}$	$>10^{3}-10^{4}$	$>10^{4}-10^{5}$	$>10^{6}$
مثلوجات لبنية	جمبو- فانيلا	2	2					
	جمبو- مانجو	1		1				
	الربيع –زبده بندق	1			1			
	الربيع –شكولاته و لوز	2	2					
	كواليتي- فانيلا	3	1	2				
	كريم- فراولة	1			1			
	سدافكو- شكولاته	2	2					
	كريم- فانيلا	2				1	1	
	M&M's-فانيلا	2				2		
	سنكرز-كون	1	1					
	باسكن روبنز- شكولاته	2				2		
إجمالي	8	19	٨ (٤٢,٣٪)	٣ (١٦٪)	٢ (١٠,٥٪)	٥ (٢٦٪)	١ (٥,٢٪)	

**يشمل أيضا العينات التي لم يظهر بها أية نموات في ١ مل عينة

جدول (٦-أ)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازي في عينات الحليب المبستر و القشدة المبسترة من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الألبان الثالث خلال ٤/١٥ - ١٤٢٤/٥/١٥هـ).

المنتج	الصنف*	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠ جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	$<10^{-2}10$	$<10^{-3}10$	$<10^{-5}10$	$<10^{-2}10$	$<10^{-3}10$	$<10^{-5}10$	$<10^{-2}10$	$<10^{-3}10$	$>10^{3}-10^{5}$	$<10^{-2}10$	$<10^{-3}10$	$<10^{-5}10$
ألبان مبسترة	الصافي	2		-	-	-												
	المراعي	2		-	-	-												
	ندى	2	٢	٢	٢	-			2			2			1			
	نادك	2	-	-	-	-												
	الهنا	2	-	-	-	-												
	العزيزية	2	-	-	-	-												
	السعودية	2	-	-	-	-												
	المزرعة	2	-	-	-	-												
	نجدية	2	-	-	-	-												
أجمالي	٩	١٨	٢ (١١,١٪)	٢ (١١,١٪)	٢ (١١,١٪)													
قشدة مبسترة	الصافي	2	-	-														
	المراعي	2	-	-														
	ندى	2	-	-														
	نادك	2	-	-														
	المزرعة	2	-	-														
	نجدية	2	2	-	2							2			2			
أجمالي	6	12	٢ (١٧٪)	-	٢ (١٧٪)													

* كل العينات محلية.

جدول (٦-ب)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازي في عينات اللبنة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ١٤/١٥ - ١٤٢٤/٥/١٥هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠ جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	٢١٠٠-١٠<	٢١٠٠-٢١٠<	٥١٠٠-٢١٠<	٢١٠٠-١٠<	٢١٠٠-٢١٠<	٥١٠٠-٢١٠<	٢١٠٠-١٠<	٢١٠٠-٢١٠<	٥١٠٠-٢١٠<	٢١٠٠-١٠<	٢١٠٠-٢١٠<	٥١٠-٢١٠<
لبنة	عينات تجزئة																	
	بدر	1	-	-	-													
	الهنا	2	-	-	-													
	حلواني	1	-	-	-													
	عينات معبئة																	
	الصافي	1	-	-	-													
	المراعي	2	-	-	-													
	ندى	2	-	-	-													
	نادك	2	-	-	-													
	الفلاحة - حلواني	2	-	-	-													
	اولكر*	2	-	-	-													
	بينار*	2	-	-	-													
اجمالي	10	17	-	-	-													

* عينات مستوردة، وباقي العينات محلية.

جدول (٦-ج)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازي في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ١٤٢٤/٥/١٥ -٤/١٥هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠ جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	١٠< -٢١٠	٢١٠< -٣١٠	٣١٠< -٥١٠	١٠< -٢١٠	٢١٠< -٣١٠	٣١٠< -٥١٠	١٠< -٢١٠	٢١٠< -٣١٠	٣١٠< -٥١٠	١٠< -٢١٠	٢١٠< -٣١٠	٣١٠< -٥١٠
جبن طري	قليل الدسم بدر	2	2	2	1	-			2			1			2			
	كامل الدسم بدر	2	2	2	-	-			2					1	1			
	فيتا فرنسية*	2	-	-	-	-												
	فيتا دانمركية*	2	-	-	-	-												
	كامل الدسم دانمركي*	2	-	-	-	-												
	موزاريلا مراعي	2	-	-	-	-												
	موزاريلا دانمركي*	2	1	1	-	-			1						1			
	عكاوي تبوك	1	1	1	1	1			1			1			1			1
	عكاوي بدر	1	1	1	-	-			1						1			
	عكاوي تشيكي*	2	1	-	-	-			1									
	نابلسي اردني*	1	-	-	-	-												
	حالوم مراعي	2	-		-	-												
	حالوم تبوك	1	1	1-	-	-			1						1			
إجمالي	15	22	٩ (٤١٪)	٨ (٣٦%)	٢ (٩٪)	١ (٤,٥٪)												

* عينات مستوردة، وباقي العينات مستوردة.

يتبع جدول (٦- ج)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا الفولون والفولون البرازي في عينات الجبن من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ١٤٢٤/٥/١٥ -٤/١٥هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠ جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	٢١٠-١٠٠	٢١٠-٢١٠٠	٥١٠-٣١٠٠	٢١٠-١٠٠	٢١٠-٢١٠٠	٥١٠-٣١٠٠	٢١٠-١٠٠	٢١٠-٢١٠٠	٥١٠-٣١٠٠	٢١٠-١٠٠	٢١٠-٢١٠٠	٥١٠-٣١٠٠
جبن جاف ونصف جاف	جبن جودا هولندي*	2	-	-														
	جبن ايمنتال فرنسي*	2	-	-														
	جبن تشيدر ايرلندي*	2	-	-														
	جبن كاشكافال مجري*	2	-	-														
أجمالي	4	8	-	-														
جبن مطبوخ	حلواني	2	-	-														
	برليد*	2	-	-														
أجمالي	2	4	-	-														

* عينات مستوردة، وباقي العينات محلية.

جدول (٦-د)

معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازي في عينات المثلوجات اللبنية من أسواق مدينة الرياض (قطاع الألبان الثالث خلال ١٤٢٤/٥/١٥ -٤/١٥هـ)

المنتج	الصنف	عدد العينات	العينات الموجبة لاختبار				العدد الأكثر احتمالا للميكروبات ع أ أ/١٠٠ جم						العدد على VRBA-MUG (و م م/جم)					
			Coliform		Fecal coliform	*E. coli*	Coliform			*Fecal coliform*			Coliform			*E. coli*		
			MPN	VRB-MUG	MPN	VRB-MUG	٢١٠-١٠<	٢١٠-٢١٠<	٥١٠-٢١٠<	٢١٠-١٠<	٢١٠-٢١٠<	٥١٠-٣١٠<	٢١٠-١٠<	٢١٠-٢١٠<	٥١٠-٣١٠<	٢١٠-١٠<	٢١٠-٢١٠<	٥١٠-٣١٠<
مثلوجات لبنية	جمبو- فانيلا	٢																
	جمبو-مانجو	1	-	-	-	-												
	الربيع –زبده بندق	1																
	الربيع –شكولاته و لوز	2																
	كواليتي- فانيلا	3																
	كريم- فراولة	1																
	سدافكو- -فانيلا	2																
	كريم—فانيلا	2	2	1	-	-		**2**					1	1	**1**			
	-فانيلاM&M's	2																
	سنكرز-كون	1																
	باسكين روبنز- شكولاته	2																
إجمالي	**8**	**19**	**٢ (١٠,٥٪)**	**٢ (١٠,٥٪)**														

المناقشة

يتضح من نتائج عينات الحليب المبستر خلال قطاعات المسح الميداني وباستخدام طريقة تحليل التباين أحادي المسار (One-way ANOVA Analysis) أنه لا توجد اختلافات جوهرية سواء في الأعداد الميكروبية أو في مستوى التلوث بين العينات داخل القطاعات (عند مستوى ثقة ٩٥٪)، وهذا يعكس مدى ثبات الجودة الميكروبية للمنتج.

إلا أن هذا لا يحول دون حدوث التلوث خلال مراحل التصنيع كما تبين من خلال هذه الدراسة وجود عينات ملوثة ببكتيريا القولون والقولون البرازي، أو لارتفاع المحتوى الميكروبي عن طريق التلوث المباشر بالمخلفات الحيوانية الحلابة أو بأيدي القائمين على عملية الحلب وخاصة مع ارتفاع درجة حرارة الجو. الأمر الذي يدعونا دائماً لربط كفاءة عملية البسترة بجودة مزارع الإنتاج وذلك لإمكانية وجود تفاوت في الالتزام بالاشتراطات الصحية اللازمة من مزرعة إلى أخرى.

على الرغم من خلو القطاع الأول من تلوث القشدة بميكروبات القولون، إلا أنه على مدى القطاعات الثلاثة شهدت ارتفاع في الحمل الميكروبي الكلي إلى الدرجة التي أدت إلى رفض ١١ عينة من إجمالي ٣٣ عينة (٣٣٪) هذا وبلغ معدل التلوث ببكتيريا القولون بعينات القشدة (١٥٪) وهو مؤشر يحتاج لوقفة والتعرف وتحليل مواطن الخطر Risk Analysis أثناء مراحل الإنتاج المختلفة. ولم يكشف تحليل التباين أحادي المسار وجود فروق جوهرية بين القطاعات الثلاثة وعند مستوى ثقة ٩٥ ٪ وهو ما يظهره الشكل رقم (٢).

أظهر منتج اللبنة (٦٠ عينة) أعلى نسبة جودة إنتاجية من الناحية الميكروبية، فكان القطاع الثالث خالي من التلوث ببكتيريا القولون والقولون البرازي، بينما أظهرت عينة واحدة في القطـاع الثاني و ٥ عينات بالقطاع الأول نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون، وقد يعزى السبب إلى حموضة المنتج التي تلعب دور فعال في وقف نمو تلك المجاميع الميكروبية الملوثة والتي لا تتحمل درجات مرتفعة من الحموضة. وقد أظهر تحليل التباين التداخلي وجود اختلاف بين المتوسط العام لأعداد الميكروبات بين القطاعان االأول و الثالث (عند مستوى ثقة ٩٥٪). بينما لم توجد فروق جوهرية بين القطاعين الأول والثاني والقطاعين الثاني والثالث، هذا على الرغم من التشابه الفصلي بين القطاعان الأول و الثالث. إلا أن الاختلاف في المحتوى الميكروبي للبنة لابد وأن يفسر في نطاق مدى ما تحتويه من بكتيريا نافعة (بكتيريا حمض اللاكتيك) التي قد تضاف في كثير من المصانع كخطوة تصنيعية أساسية لرفع الحموضة بهذا المنتج.

لم تظهر الأحمال الميكروبية بمنتجات الجبن الطري اختلافات جوهرية (عند مستوى ثقة ٩٥٪)، إلا أن ما يثير الانتباه ارتفاع معدل تلوث تلك المنتجات ببكتيريا القولون والقولون البرازية مقارنة ببقية المنتجات اللبنية موضع الدراسة. أعطت ٢٧ عينة نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون من إجمالي العينات (٧٤ عينة) خلال القطاعات الثلاثة، أي أن نسبة التلوث وصلت إلى ٣٦,٥٪، وأعطت ١٤عينة (١٩٪) نتيجة موجبة للتلوث ببكتيريا القولون البرازية، هذا و بلغ عدد العينات التي عزل منها الـ *E. coli* ٥ عينات (٧ ٪)وعلى الرغم من عدم تساوي العينات المفحوصة من الجبن المحلي والمستورد إلا أنه اتضح ارتفاع التلوث بمنتجات الجبن المحلي (٢٢ عينة) مقارنة بالمستورد (٦ عينات). وهذا ما يرفع مؤشر الخطر حيث يتطلب ذلك زيادة نقاط التحكم الحرجة لإنتاج الجبن المحلي مع تقليل التداول المباشر لتلك المنتجات سواء خلال التصنيع أو خلال عملية البيع بالتجزئة في منافذ البيع المختلفة.

أظهرت منتجات الجبن الجاف والنصف جاف والمطبوخ درجة جودة بكتريولوجية عالية من حيث ثبات المحتوى الميكروبي بها وعدم وجود أية حالة تلوث واحدة بين تلك المنتجات خلال فترة المسح الميداني. تلك المنتجات كانت جميعها من المنتجات المستوردة فيما عدا الجبن المطبوخ فكان محلي الإنتاج. الظروف التصنيعية لتلك المنتجات؛ بجانب اتباع الشركات العالمية المنتجة لتلك الأصناف أنظمة تحكم عالية الجودة، تتيح الفرصة لإطالة عمر تلك المنتجات من حيث استخدام بادئات بكتيرية تسود داخل المنتج وتمنع مراحل تلوث ما بعد التصنيع Post Contamination كذلك انخفاض الماء الحر بتلك المنتجات يمنع الملوثات الميكروبية فرصة النمو والانتشار.

لم يظهر التحليل الإحصائي عند مستوى ثقة ٩٥٪ لتباين متوسطات القطاعات اختلافاً في المحتوى الميكروبي لعينات المثلوجات اللبنية، إلا أن نسبة التلوث ببكتيريا القولون وصلت إلى ١٠,٣٪ (٦ عينات) من إجمالي ٥٨ عينة فحصت فيما تم التعرف على التلوث ببكتيريا القولون البرازي في عينة واحدة (٢ ٪). وقد يعزى هذا التلوث إلى البيئة غير المناسبة للبيع (عينة واحدة تباع بالتجزئة في المنتزهات) وإلى التذبذب في درجات حرارة المنتج أثناء عمليات النقل والتوزيع من المصانع أو مراكز التجميع إلى منافذ البيع وكذلك في الثلاجات أثناء التخزين.

أمكن باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) التعرف على وجود مجموعة بكتيريا القولون في ٤٦ عينة بينما باستخدام العد المباشر على البيئة المتخصصة المعلمة Chromogenic VRB/MUG أعطى نتيجة موجبة في ٣٨ عينة. بحساب معامل الارتباط Correlation Coefficient عند مستوى ثقة ٠,٠١ وجد أن التلازم بين الطريقتين يصل إلى ٠,٩٢٥ إلا أن ذلك ما يزال يدلل على مدى ارتفاع حساسية طريقة MPN مقارنة بطرق استخدام البيئات المتخصصة في الكشف عن المجاميع الميكروبية الملوثة للغذاء.

في دراسة عن مشاكل صناعة الألبان بالمملكة ذكر الكنهل وآخرون (١٤١١هـ) أن المحتوى الميكروبي الكلي لعينات من الحليب المبستر في المصانع المختلفة (١٢ مصنعاً) تراوحت بين ٨,٣×١٠ – ١,٢×١٠^{٤} وم م/مل وذلك بمتوسط بلغ ١×١٠^{٣} وم م/مل ولم تتجاوز أي من العينات الحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية السعودية. وفي دراسة أخرى للخليفة وآخرون (١٤١٠-١٤١٤هـ) لعينات حليب مبستر من تسعة مصادر كان العد الكلي للميكروبات أعلى في بعض العينات حيث كان المدى يتراوح بين ١,٧×١٠^{٢} إلى ٤,٨ ×١٠^{٦} وم م/مل.

أما بالنسبة لمجموعة بكتيريا القولون فلقد ذكرت الدراسة أن أعداد هذه المجموعة تراوحت بين <١-٥,٣×١٠^{٢} وم م/مل وذلك بمتوسط بلغ ٢,٨×١٠ وم م/مل. لم تشمل هذه الدراسة منتجات الألبان الأخرى، الكنهل وآخرون، (١٤١١هـ). هذا وقد أورد Salji وآخرون (١٩٨٧م) نتائج أعلى نسبياً في مستويات العدد الميكروبي الكلي في اللبن المبستر حيث تراوحت بين ٧-١, ١×١٠^{٣} وم م/مل وذلك عند بداية الإنتاج ليصل إلى ١,١×١٠^{٣} – ٦×١٠^{٦} وم م/مل عند اليوم السابع من التخزين. أما بالنسبة لبكتيريا القولون فقد كانت <١٠ وم م/مل بعد التصنيع مباشرة ولم يتغير خلال التخزين لمدة ٧ أيام. وكانت أعداد بكتيريا القولون في عينات الحليب المبستر في الدراسة التي أجراها الخليفة وآخرون (١٤٢٠هـ) في المدى بين > ١ إلى ٤,٨×١٠^{٣} وم م/مل. وهذا العدد أكثر من الذي تحصل عليه في دراسة الكنهل وآخرون (١٤١١هـ)، وأيضاً أكثر من مثيلاتها في الدراسة الحالية كدلالة على تحسن جودة الحليب من الناحية الميكروبية.

وفي دراسة أخرى شملت التحليل الكيميائي والميكروبي للبن الخام والمبستر والجبن الأبيض والآيس كريم (Salji وآخرون، ١٩٨٧م). حيث بلغ مدى الحمل الميكروبي في اللبن المبستر <١٠-٤×١٠^{٣} وم م/مل وبلغ في الآيس كريم ١,٠×١٠^{٣} – ١,٢×١٠^{٥} وم م/جم في حين لم يقدر لباقي المنتجات. في حين بلغت أعداد بكتيريا القولون <١٠-٣,٠×١٠ وم م/مل، <١٠-٦,٥×١٠ وم م/جم، <١٠-٣,٢×١٠^{٧} وم م/جم، <١٠-٤,٨×١٠^{٣} وم م/جم بالنسبة للبن المبستر، اللبنة، الجبن الطري، الآيس كريم على التوالي. اشتملت تلك الدراسة أيضاً التعرف على مدى التلوث بميكروبات أخرى مثل *Salmonella, Shigella, S. aureus, C. perfringens, B. cereus*. (Salji وآخرون، ١٩٨٧م).

وقد أشارت دراسة الخليفة وآخرون (١٤٢٠هـ) إلى خلو القشدة المبسترة من بكتيريا العد الكلي وبكتيريا القولون. كما كان معظم عينات اللبنة (٨٧,٥%) في هذه الدراسة بأعداد لبكتيريا القولون أقل من ١٠ وم م/جم. وأشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن الجبن الطري احتوى على أعداد تراوحت بين >١٠ إلى ٢,٣ ×١٠^{٤} وم م/جم، وأعداد كلية مرتفعة بلغت في أحدى العينات إلى ١,٢ ×١٠^{٧} وم م/جم وهي نتائج مشابهة لما تم التحصل عليه في الدراسة الحالية.

توصيات جزء الألبان

تشير النتائج إلى مدى أهمية الدراسات المسحية للتعرف على حالة الغذاء بالأسواق. لذا توصي هذه الدراسة بمدى أهمية متابعة التلوث في العديد من منتجات الألبان التي تحتاج لمزيد من الاهتمام سواء خلال عمليات التصنيع أو التخزين وكذلك البيع. منتجات الجبن الطري على الأخص تحتاج لمزيد من التحكم لرفع جودتها الميكروبية. كما لابد من إدخال الطرق الحديثة في التعبئة من استخدام طرق التغليف الفعالة (Active Packaging) لحماية المنتج وإطالة فترة حفظه، مع الاهتمام أيضاً بزيادة الرقابة على المصانع ورفع درجة الوعي لدى المصنع وتعميم استخدام طرق برامج تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) لرفع جودة المنتج من البداية قبل خروجه لظروف التخزين التي قد تكون غير ملائمة.

المراجـــع

١. الكنهل، حمد عبدالرحمن؛ حمد، أحمد مصطفى؛ الشعراوي، محمد إبراهيم؛ و أبو طربوش، حمزة محمد. دراسة مشاكل صناعة الألبان في المملكة – الجزء الثاني –، التقرير النهائي.مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، ١٤١١هـ. (مشروع البحث رقم أت-٧-١٩٠).

٢. الخليفة، عبدالرحمن صالح؛ المهيزع، إبراهيم سعد؛ عويضة، عصام حسن؛ الكنهل، حمد عبدالرحمن؛ والعبد العالي، عبدالعالي إبراهيم. دراسة الملوثات في بعض الأغذية وأثرها على الصحة العامة. التقرير النهائي. مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ١٤١٠-١٤١٤هـ. (مشروع البحث رقم أت-١١-٥٠).

٣. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفات ١٩٧٧/٤٣و١٣٠/١٩٤، ١٩٩٤/٧٥٦.

4- Salji, J.S.; Sawaya, W.N. and Ayaz, M. 1987. The dairy processing industry in the Central province of Saudi Arabia. J. Food Protec. 8(1):6-12.

5- Salji, S.; Saudi, S.R. and Mashhadi, A. 1988. The shelf life of pasteurized fresh milk manufactured in Saudi Arabia. J. Food Protec. 51(12):976-978.

6- Bridson, E. Y. (1998) The Oxoid Manual. Oxoid limited , Wade Road, Basingstoke, Hampshire, RG24 8PW, England)

ملاحق نتائج الألبان ومنتجاتها (القطاع الأول)

ملاحق جدول (١)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الألبان المبسترة القطاع الأول، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 ml		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	الصافي	٥/٢٥	السحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٢}
٢	الصافي	٤/١٤	العثيم	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٢}
٣	المراعي	٥/٢٥	السحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٢}
٤	المراعي	٤/١٤	العثيم	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٢}
٥	ندى	٥/٢٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٢}
٦	ندى	٤/١٤	السحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٢}
٧	نادك	٥/٢٥	السحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^{٣}
٨	نادك	٤/١٤	العثيم	سالب	سالب	سالب	سالب	١ ×١٠^{٣}
٩	الهنا	٥/٢٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٢×١٠^{٣}
١٠	الهنا	٤/١٤	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^{٣}
١١	العزيزية	٥/٢٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^{٣}
١٢	العزيزية	٤/١٤	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٨×١٠^{٢}
١٣	السعودية	٥/٢٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٢×١٠^{٢}
١٤	السعودية	٤/١٤	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٢}
١٥	الرياض	٥/٢٥	السحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^{٣}
١٦	الرياض	٤/١٤	السحان	١,١×١٠	١,١×١٠	سالب	سالب	٨×١٠^{٣}
١٧	المزرعة	٥/٢٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,٣×١٠^{٣}
١٨	المزرعة	٤/١٤	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٣}
١٩	نجدية	٥/٢٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٢×١٠^{٣}
٢٠	نجدية	٤/١٤	العثيم	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٣}

ملاحق جدول (٢)

نتائج التحاليل الميكروبي لعينات الفشدة المبسترة القطاع الأول، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	الصافي	٢٣٥/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٢}
٢	الصافي	٢٣/٥/١٩	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^{٢}
٣	المراعي	٢٣/٥/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٣}
٤	المراعي	٢٣/٥/١٩	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٢}
٥	ندى	٢٣/٥/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٥,٤×١٠^{٦}
٦	ندى	٢٣/٥/١٩	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	٩,٤×١٠^{٦}
٧	نادك	٢٣/٥/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,١×١٠^{٤}
٨	نادك	٢٣/٥/١٩	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^{٤}
٩	المزرعة	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,١×١٠^{٥}
١٠	نجدية	٢٣/٥/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٢×١٠^{٣}
١١	نجدية	٢٣/٥/١٩	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٨×١٠^{٣}

ملاحق جدول (٣)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات اللبنة القطاع الأول، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	بدر(تجزئة)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	١٠×٦,١	سالب	^{5}١٠×٣,٥
٢	بدر(تجزئة)	٢٣/٦/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	١٠×٩,٠	سالب	^{6}١٠×٣,٩
٣	حلواني (تجزئة)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	١٠×٧,١	سالب	^{4}١٠×٥,٤
٤	حلواني (تجزئة)	٢٣/٦/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{2}١٠×١,٨
٥	الهنا(تجزئة)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	١٠×٤,٤	سالب	^{4}١٠×٢,٦
٦	الهنا(تجزئة)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	^{2}١٠×٧,٠	^{2}١٠×٣,٠	سالب	سالب	^{5}١٠×١
٧	الهنا(تجزئة)	٢٣/٦/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٦,٩
٨	الصافي(معبأ)	٢٣/٦/١	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{6}١٠×٥,٨
٩	المراعي(معبأ)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×١,٨
١٠	المراعي(معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٣,٧
١١	نادك (معبأ)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١٢	نادك (معبأ)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	^{2}١٠×٢,١
١٣	نادك (معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{5}١٠×١,٣
١٤	نادك (معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{4}١٠×١,٣
١٥	بدر (معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{5}١٠×٨
١٦	بوك (معبأ)	٢٣/٥/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٦
١٧	بوك (معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{5}١٠×٣
١٨	الفلاحة (معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٦
١٩	أولكر (معبأ)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٥
٢٠	أولكر (معبأ)	٢٣/٥/٢٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	^{5}١٠×٣,٥
٢١	أولكر (معبأ)	٢٣/٦/١	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{4}١٠×١,٤
٢٢	أولكر (معبأ)	٢٣/٦/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٤
٢٣	أولكر (معبأ)	٢٣/٦/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{4}١٠×٢,٨
٢٤	بينار (معبأ)	٢٣/٥/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	^{3}١٠×٣
٢٥	بينار (معبأ)	٢٣/٦/١	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{4}١٠×٢,٧
٢٦	بينار (معبأ)	٢٣/٦/١	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	^{5}١٠×٦,٦

ملاحق جدول (٤)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري والجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الأول، ألبان (الجبن الطري)

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	منزوع الدسم (حلواني)	٢٣/٦/١٦	حلواني أخوان	$<1,1\times10^{5}$	$1,1\times10^{5}$	$5,4\times10^{6}$	$1,1\times10^{6}$	8×10^{6}
٢	منزوع الدسم (حلواني)	٢٣/٦/١٦	السدحان	$<1,1\times10^{5}$	$1,1\times10^{5}$	$4,1\times10^{6}$	$1,1\times10^{6}$	6×10^{6}
٣	قليل الدسم (بدر)	٢٣/٦/١٧	السدحان	$2,4\times10^{4}$	سالب	$1,0\times10^{3}$	سالب	$7,4\times10^{6}$
٤	قليل الدسم (بدر)	٢٣/٦/١٧	السدحان	$<1,1\times10^{4}$	$1,1\times10^{4}$	$1,0\times10^{3}$	سالب	$1,1\times10^{7}$
٥	قليل الدسم (بدر)	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	$1,1\times10^{5}$	4×10^{2}	$4,1\times10^{4}$	سالب	$8,1\times10^{7}$
٦	قليل الدسم (بدر)	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	$4,3\times10^{3}$	سالب	سالب	سالب	$5,5\times10^{7}$
٧	جبن أبيض (المراعي)	٢٣/٦/١٧	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	7×10^{4}
٨	جبن أبيض (المراعي)	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$7,2\times10^{5}$
٩	كامل الدسم دنماركي	٢٣/٦/١٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	3×10^{4}
١٠	فيتا فرنسيه	٢٣/٦/١٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	9×10^{2}
١١	فيتا فرنسيه	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	1×10^{6}
١٢	فيتا دنماركية	٢٣/٦/١٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$1,3\times10^{4}$
١٣	موزاريلا مراعي	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$8,8\times10^{7}$
١٤	موزاريلا مراعي	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$7,3\times10^{6}$
١٥	موزاريلا دنماركي	٢٣/٦/١٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$1,4\times10^{3}$

يتبع ملاحق جدول (٤)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الأول ألبان [الجبن الطري])

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*É. coli*	
١٦	موزاريلا دنماركي	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٤
١٧	عكاوي تبوك	٢٣/٦/١٧	السدحان	<٤١٠×١,١	<٤١٠×١,١	٦١٠×٣	٦١٠×٢	٦١٠×٦,٤
١٨	عكاوي بدر	٢٣/٦/١٧	العزيزية	سالب	سالب	سالب	سالب	٧١٠×١,٨
١٩	عكاوي تشيكي	٢٣/٦/١٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٢,٦
٢٠	عكاوي تشيكي	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٩
٢١	نابلسي أردني	٢٣/٦/١٦	السدحان	٢١٠×٤,٣	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٥,٥
٢٢	نابلسي أردني	٢٣/٦/١٧	حلواني أخوان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×١
٢٣	نابلسي قبرصي	٢٣/٦/١٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×١,٩
٢٤	نابلسي قبرصي	٢٣/٦/١٧	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×٦,٣
٢٥	حالوم مراعي	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٧١٠×٢,٦
٢٦	حالوم مراعي	٢٣/٦/٢٦	يورمارسيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٦١٠×٢,١
٢٧	حالوم تبوك	٢٣/٦/١٧	السدحان	٣١٠×٤,٦	٢١٠×٩	٣١٠×١,٢	سالب	٥١٠×٥
٢٨	حالوم تبوك	٢٣/٦/١٧	العزيزية	٢١٠×٤	٢١٠×٤	سالب	سالب	٥١٠×٧

يتبع ملاحق جدول (٤)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الأول ألبان [الجبن و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ]).

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*É. coli*	
١	جبن جودا(هولندي)	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×٤,٥
٢	جبن جودا(هولندي)	٢٣/٦/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×١,٢
٣	جبن ايمنتال فرنسي	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×١,٤
٤	جبن ايمنتال فرنسي	٢٣/٦/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٧١٠×1.٢
٥	جبن تشيدر إيرلندي	٢٣/٦/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٧١٠×١,٥
٦	جبن تشيدر إيرلندي	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٧١٠×١,٣
٧	جبن كاشكفال مجري	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٦,٠
٨	جبن كاشكفال مجري	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٧١٠×١,٤
٩	جبن كاشكفال مجري	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٦١٠×١,٤
١٠	جبن مطبوخ حلواني	٢٣/٦/١٧	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١١	جبن مطبوخ حلواني	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١٢	جبن مطبوخ (برايد)	٢٣/٦/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١٣	جبن مطبوخ (برايد)	٢٣/٦/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>

ملاحق جدول (٥)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات المثلوجات اللبنية القطاع الأول، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	جمبو فانيلا	٢٣/٦/٨	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠<
٢	جمبو فراولة	٢٣/٦/٨	يورمارشيه	9×10^{2}	سالب	سالب	سالب	8×10^{2}
٣	الربيع (زبدة بندق)	٢٣/٦/٨	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
٤	الربيع شوكولاته-لوز	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
٥	كواليتي-فانيلا	٢٣/٦/٨	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	5×10^{2}
٦	كواليتي-فانيلا	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	2×10^{2}
٧	روابي فستق	٢٣/٦/٨	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	4×10^{2}
٨	سدافكو - شوكولاته	٢٣/٦/٨	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	2×10^{2}
٩	سدافكو - فانيلا	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١٠	كريم (فانيلا)	٢٣/٦/١٠	السدحان	4×10^{2}	سالب	$1,6\times10^{2}$	سالب	$1,5\times10^{3}$
١١	m،m's شوكولاته	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$1,5\times10^{3}$
١٢	m،m's فانيلا	٢٣/٦/٨	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١٣	m،m's فانيلا	٢٣/٦/٨	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	5×10^{2}
١٤	m،m's كون	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
١٥	سنيكرز - شوكولاته	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$3,2\times10^{3}$

يتبع ملاحق جدول (٥)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات المثلوجات اللبنية القطاع الأول، ألبان)

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١٦	سنيكرز – فول سوداني	٢٣/٦/٨	يورمارشيه	٤×١٠^٢	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^٢
١٧	سنيكرز مخروط	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠^٢
١٨	باسكن روبنز شوكولاته	٢٣/٦/٨	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٩	باسكن روبنز شوكولاته	٢٣/٦/١٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٦,٢×١٠^٣

ملاحق نتائج الألبان ومنتجاتها

(القطاع الثاني)

ملاحق جدول (٦)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الألبان المبسترة القطاع الثاني، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 ml		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform م°44.5	Total coliform	*E. coli*	
١	الصافي	٢٤/١/١٩	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥,٥×١٠^٢
٢	الصافي	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٩×١٠^٣
٣	المراعي	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٧×١٠^٢
٤	المراعي	٢٤/١/١٩	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠
٥	ندى	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	٤×١٠	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^٣
٦	ندى	٢٤/١/١٩	السدحان	٤×١٠	سالب	سالب	سالب	٤,٦×١٠^٣
٧	نادك	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,٢×١٠^٣
٨	نادك	٢٤/١/١٩	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,١×١٠^٣
٩	الهنا	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٤×١٠^٤
١٠	العزيزية	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٧×١٠^٣
١١	العزيزية	٢٤/١/١٩	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٢×١٠^٣
١٢	السعودية	٢٤/٢/١٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١,١×١٠^٣
١٣	السعودية	٢٤/٢/١٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^٢
١٤	المزرعة	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,١×١٠^٣
١٥	نجدية	٢٤/١/١٩	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٩×١٠^٣
١٦	نجدية	٢٤/١/١٩	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٠×١٠^٣

ملاحق جدول (٧)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الفشدة المبسترة القطاع الثاني، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 ml		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform ٤٤,٥ °م	Total coliform	*E. coli*	
١	الصافي	٢٤/١/٢٠	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٣}
٢	الصافي	٢٤/١/٢٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٣}
٣	المراعي	٢٤/١/٢٠	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠^{٢}
٤	المراعي	٢٤/١/٢٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^{٢}
٥	ندى	٢٤/١/٢٠	السدحان	٤×١٠^{٢}	٤×١٠^{٢}	١,٦×١٠^{٢}	سالب	٨,٧×١٠^{٤}
٦	ندى	٢٤/١/٢٠	السدحان	٤×١٠^{٢}	٤×١٠^{٢}	٢×١٠^{٢}	سالب	١,٨×١٠^{٥}
٧	نادك	٢٤/١/٢٠	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣,٧×١٠^{٤}
٨	نادك	٢٤/١/٢٠	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٩×١٠^{٣}
٩	المزرعة	٢٤/١/٢٠	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,١×١٠^{٧}
١٠	نجدية	٢٤/١/٢٠	يورمارشيه	<١,١×١٠^{٤}	<١,١×١٠^{٤}	<١×١٠^{٤}	سالب	١,٩×١٠^{٧}

ملاحق جدول (٨)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات اللبنة القطاع الثاني، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	بدر(تجزئة)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٢×١٠^٦
٢	الهنا(تجزئة)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	٧×١٠^٢	٧×١٠^٢	١×١٠^٢	سالب	١,١×١٠^٦
٣	الهنا(تجزئة)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٨,٦×١٠^٥
٤	حلواني (تجزئة)	٢٤/٢/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٦,١×١٠^٤
٥	حلواني (تجزئة)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٥×١٠^٥
٦	الصافي(معبأ)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٦×١٠^٤
٧	الصافي(معبأ)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥,٧×١٠^٤
٨	المراعي(معبأ)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,٠×١٠^٤
٩	المراعي(معبأ)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥,١×١٠^٤
١٠	نادك (معبأ)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣,٠×١٠^٢
١١	نادك (معبأ)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٨×١٠^٣
١٢	ندى (معبأ)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^٣
١٣	ندى (معبأ)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٦,٠×١٠^٢
١٤	أولكر (معبأ)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٧,٠×١٠^٣
١٥	أولكر (معبأ)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٩,٠×١٠^٣
١٦	بينار (معبأ)	٢٤/١/٢٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٧×١٠^٤
١٧	بينار (معبأ)	٢٤/١/٢٦	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣,٩×١٠^٣

ملاحق جدول (٩)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ

القطاع الثاني، ألبان (الجبن الطري)

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	منزوع الدسم (حلواني)	٢٤/٢/٣	السدحان	٤١٠× ٢,١	سالب	٤١٠×٤,٤	سالب	٧١٠×١,١
٢	قليل الدسم (بدر)	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	٢١٠×٩	٢١٠×٩	٢١٠×١,٣	سالب	٧١٠×١,٩
٣	قليل الدسم (بدر)	٢٤/٢/٣	السدحان	٥١٠× ١,١<	سالب	٣١٠×٦,٠	سالب	٦١٠×٢,٦
٤	بدر كامل الدسم	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×١,٦
٥	بدر كامل الدسم	٢٤/٢/٣	السدحان	٣١٠× ٧,٣	١٠×٤	٣١٠×١,٩	سالب	٥١٠×٦,٥
٦	فيتا فرنسيه	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢١٠×٥,٢
٧	فيتا فرنسيه	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٥١٠×١,٨
٨	فيتا دنماركية	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٢,٣
٩	فيتا دنماركية	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣١٠×١,١
١٠	قليل الدسم دنماركي	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠×٦
١١	قليل الدسم دنماركي	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠×٥
١٢	موزاريلا مراعي	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣١٠×٧,٣
١٣	موزاريلا دنماركي	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣١٠×٢,٧
١٤	موزاريلا دنماركي	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣١٠×١,٣
١٥	عكاوي تبوك	٢٤/٢/٣	السدحان	٥١٠× ١,١	٥١٠×١,١	٥١٠×١,١	٢١٠×٢	٦١٠×٨,٩

يتبع ملاحق جدول (٩)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الثاني، ألبان [الجبن الطري]).

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١٦	عكاوي بدر	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٦}
١٧	عكاوي تشيكي	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,٦\times١٠^{٤}$
١٨	عكاوي تشيكي	٢٤/٢/٣	السدحان	٧×١٠^{٢}	٤×١٠^{٢}	سالب	سالب	٨×١٠^{٤}
١٩	نابلسي أردني	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٥,٥\times١٠^{٤}$
٢٠	نابلسي قبرصي	٢٤/٢/٣	السدحان	$١٠\times ٢,٣^{٣}$	٤×١٠^{٢}	سالب	سالب	$٤,١\times١٠^{٤}$
٢١	حالوم مراعي	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$٨,٦\times١٠^{٤}$
٢٢	حالوم مراعي	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$٣,٧\times١٠^{٤}$
٢٣	حالوم تبوك	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	$١٠\times ٢,١^{٣}$	سالب	٧×١٠^{٢}	سالب	$٢,١\times١٠^{٦}$
٢٤	حالوم وطنية	٢٤/٢/١٤	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	$٩,٨\times١٠^{٤}$

يتبع ملاحق جدول (٩)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الثاني، ألبان [الجبن و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ]).

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	جبن جودا(هولندي)	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٦,١\times١٠^{٤}$
٢	جبن جودا(هولندي)	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٤}
٣	جبن ايمنتال فرنسي	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٦}
٤	جبن ايمنتال فرنسي	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٥}
٥	جبن تشيدر إيرلندي	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٩,٣\times١٠^{٥}$
٦	جبن تشيدر إيرلندي	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	$٩,٩\times١٠^{٦}$
٧	جبن كاشكفال مجري	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$١,٧\times١٠^{٥}$
٨	جبن كاشكفال مجري	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٥,٨\times١٠^{٥}$
٩	جبن مطبوخ حلواني	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٠	جبن مطبوخ حلواني	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١١	جبن مطبوخ (برايد)	٢٤/٢/٣	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٢	جبن مطبوخ (برايد)	٢٤/٢/٣	السدحان	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠

ملاحق جدول (١٠)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات المثلوجات اللبنية القطاع الثاني، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	جمبو فانيلا	٢٤/٢/١٤	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٢	جمبو فانيلا	٢٤/٢/١٤	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠
٣	الربيع (زبدة بندق)	٢٤/٢/١٤	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٤	الربيع (زبدة بندق)	٢٤/٢/١٤	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٥	الربيع شوكولاته-لوز	٢٤/٢/١٤	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٨×١٠
٦	الربيع شوكولاته-لوز	٢٤/٢/١٤	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	٥×١٠^{٢}
٧	كواليتي-فانيلا	٢٤/٢/١٤	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٨×١٠^{٢}
٨	كواليتي-فانيلا	٢٤/٢/١٤	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^{٢}
٩	سدافكو - شوكولاته	٢٤/٢/١٤	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٠	سدافكو - شوكولاته	٢٤/٢/١٨	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٢}
١١	السعودية (فراولة)	٢٤/٢/٢٠	بوفية حديقة الفوطة	سالب	سالب	سالب	سالب	٥×١٠
١٢	السعودية (فراولة)	٢٤/٢/٢٠	بوفية حديقة الفوطة	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^{٢}
١٣	كريم (فانيلا)	٢٤/٢/١٨	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٩×١٠^{٢}
١٤	m،m's فانيلا	٢٤/٢/١٨	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^{٢}
١٥	سنيكرز مخروط	٢٤/٢/١٨	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^{٢}

يتبع ملاحق جدول (١٠)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات المثلوجات اللبنية القطاع الثاني، ألبان)

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١٦	سنيكرز مخروط	٢٤/٢/١٨	بلشرف	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×٢١٠
١٧	باسكن روبنز شوكولاته	٢٤/٢/١٨	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٣١٠× ٥,٧
١٨	بوفية حديقة الفوطة (فراولة)	٢٤/٢/٢٠	بوفية حديقة الفوطة	٤١٠× ٢,٤	٤١٠× ٢,٤	٣١٠× ٣,٦	سالب	٥١٠× ١,٦
١٩	بوفية حديقة الفوطة (فانيلا)	٢٤/٢/٢٠	بوفية حديقة الفوطة	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠× ١,٨
٢٠	بوفية حديقة الفوطة (شوكولاته)	٢٤/٢/٢٠	بوفية حديقة الفوطة	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×٢١٠

ملاحق نتائج الألبان ومنتجاتها

(القطاع الثالث)

ملاحق جدول (١١)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الألبان المبسترة القطاع الثالث، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 ml		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	الصافي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,١×١٠^٣
٢	الصافي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣,٣×١٠^٣
٣	المراعي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٤	المراعي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٥	ندى	٢٤/٤/١٥	بندة	<١,١×١٠^٤	<١,١×١٠^٤	٨×١٠^٢	سالب	٣×١٠^٤
٦	ندى	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	<١,١×١٠^٤	<١,١×١٠^٤	٥×١٠^٣	سالب	٧×١٠^٤
٧	نادك	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٨,١×١٠^٣
٨	نادك	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^٢
٩	الهنا	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٥×١٠^٢
١٠	الهنا	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^٢
١١	العزيزية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٩×١٠^٣
١٢	العزيزية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٨×١٠^٣
١٣	السعودية	٢٤/٥/٨	الجمعية التعاونية	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^٣
١٤	السعودية	٢٤/٥/٨	الجمعية التعاونية	سالب	سالب	سالب	سالب	٥×١٠^٣
١٥	المزرعة	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٧×١٠^٣
١٦	المزرعة	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^٣
١٧	نجدية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٨	نجدية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠

ملاحق جدول (١٢)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الفشدة المبسترة القطاع الثالث، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	الصافي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
٢	الصافي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١٠>
٣	المراعي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	$٣,٦\times١٠^{٤}$
٤	المراعي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٤}
٥	ندى	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^{٥}
٦	ندى	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$١,١\times١٠^{٦}$
٧	نادك	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^{٢}
٨	نادك	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^{٣}
٩	المزرعة	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,٤\times١٠^{٦}$
١٠	المزرعة	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٣,٠\times١٠^{٦}$
١١	نجدية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	$<١,١\times١٠^{٥}$	سالب	$١,٦\times١٠^{٦}$	سالب	$٢,٢\times١٠^{٦}$
١٢	نجدية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	$<١,١\times١٠^{٥}$	سالب	$١,١\times١٠^{٦}$	سالب	$١,٥\times١٠^{٦}$

ملاحق جدول (١٣)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات اللبنة القطاع الثالث، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	بدر(تجزئة)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^٦
٢	الهنا(تجزئة)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٩×١٠^٤
٣	الهنا(تجزئة)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	١,١×١٠^٣
٤	حلواني تجزئة)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٦,٢×١٠^٣
٥	الفلاحة (معبأ) حلواني	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٦×١٠^٣
٦	الفلاحة (معبأ) حلواني	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٠×١٠^٣
٧	الصافي(معبأ)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٧×١٠^٤
٨	المراعي (معبأ)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٣×١٠^٣
٩	المراعي (معبأ)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٨×١٠^٣
١٠	نادك (معبأ)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^٢
١١	نادك (معبأ)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,٩×١٠^٣
١٢	ندى (معبأ)	٢٤/٤/٢٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٥,٤×١٠^٣
١٣	ندى (معبأ)	٢٤/٤/٢٥	يورمارشية	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠^٢
١٤	أولكر (معبأ)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠^٢
١٥	أولكر (معبأ)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠^٢
١٦	بينار (معبأ)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	١,٠×١٠^٣
١٧	بينار (معبأ)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣×١٠^٢

ملاحق جدول (١٤)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الثالث، ألبان (الجبن الطري)

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	قليل الدسم (بدر)	٢٤/٤/١٥	بندة	$<١,١\times١٠^{٥}$	سالب	$١,٢\times١٠^{٤}$	سالب	$١,٣\times١٠^{٧}$
٢	قليل الدسم (بدر)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	$<١,١\times١٠^{٤}$	$٤,٣\times١٠^{٣}$	$٥,٤\times١٠^{٥}$	سالب	$٢,٢\times١٠^{٦}$
٣	بدر كامل الدسم	٢٤/٤/١٥	بندة	$٤,٦\times١٠^{٤}$	سالب	٤×١٠^{٢}	سالب	$٩,٢\times١٠^{٦}$
٤	بدر كامل الدسم	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	$<١,١\times١٠^{٥}$	سالب	$٩,٦\times١٠^{٤}$	سالب	$١,٦\times١٠^{٦}$
٥	فيتا فرنسيه	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠^{٥}
٦	فيتا فرنسيه	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,١\times١٠^{٥}$
٧	فيتا دنماركية	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٨×١٠^{٢}
٨	فيتا دنماركية	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٥,٠\times١٠^{٣}$
٩	موزاريلا مراعي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^{٢}
١٠	موزاريلا مراعي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٥×١٠
١١	موزاريلا دنماركي	٢٤/٤/١٥	بندة	$٤,٦\times١٠^{٤}$	سالب	$٣,٢\times١٠^{٣}$	سالب	$٩,٧\times١٠^{٤}$
١٢	موزاريلا دنماركي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٤×١٠^{٤}
١٣	عكاوي تبوك	٢٤/٤/١٥	بندة	$<١,١\times١٠^{٥}$	$<١,١\times١٠^{٥}$	$<١,٦\times١٠^{٥}$	$٢,٩\times١٠^{٤}$	٨×١٠^{٦}
١٤	عكاوي بدر	٢٤/٤/١٥	بندة	$<١,١\times١٠^{٥}$	سالب	$٣,٦\times١٠^{٥}$	سالب	$٤,٥\times١٠^{٦}$
١٥	عكاوي تشيكي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	$٧,٤\times١٠^{٤}$

يتبع ملاحق جدول (١٤)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الثالث، ألبان [الجبن الطري]).

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١٦	عكاوي تشيكي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	٣١٠×١,٥	سالب	سالب	سالب	٣١٠×٣,٠
١٧	نابلسي أردني	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٣١٠×٢,٥
١٨	حالوم مراعي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٢١٠×٤
١٩	حالوم مراعي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٤١٠×٠,٥
٢٠	حالوم تبوك	٢٤/٤/١٥	بندة	٤١٠×٤,٦	سالب	4١٠×٥,٤	سالب	٦١٠×٣,١
٢١	جبن أبيض دنماركي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٢١٠×٢
٢٢	جبن أبيض دنماركي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٢١٠×١

يتبع ملاحق جدول (١٤)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات الجبن الطري و الجاف و النصف جاف و الجبن المطبوخ القطاع الثالث، ألبان [الجبن و الجاف و النصف جاف والجبن المطبوخ])

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	جبن جودا(هولندي)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,٧\times١٠^{٤}$
٢	جبن جودا(هولندي)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$١,٨\times١٠^{٥}$
٣	جبن ايمنتال فرنسي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,٩\times١٠^{٧}$
٤	جبن ايمنتال فرنسي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,١\times١٠^{٧}$
٥	جبن تشيدر إيرلندي	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	$١,٣\times١٠^{٥}$
٦	جبن تشيدر إيرلندي	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^{٦}
٧	جبن كاشكفال مجري	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	$١,٣\times١٠^{٦}$
٨	جبن كاشكفال مجري	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	$٢,٧\times١٠^{٥}$
٩	جبن مطبوخ حلواني	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٠	جبن مطبوخ حلواني	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١١	جبن مطبوخ (برايد)	٢٤/٤/١٥	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٢	جبن مطبوخ (برايد)	٢٤/٤/١٥	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠

ملاحق جدول (١٥)

نتائج التحاليل الميكروبية لعينات المثلوجات اللبنية القطاع الثالث، ألبان

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١	جمبو فانيلا	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٢	جمبو فانيلا	٢٤/٥/٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٣	جمبو مانجو	٢٤/٥/٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	١×١٠^{٢}
٤	الربيع (زبدة بندق)	٢٤/٥/٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠^{٢}
٥	الربيع شوكولاته-لوز	٢٤/٥/٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٦	الربيع شوكولاته-لوز	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٧	كواليتي-فانيلا	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٢×١٠
٨	كواليتي-فانيلا	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
٩	كواليتي-فانيلا	٢٤/٥/٦	يورمارشيه	سالب	سالب	سالب	سالب	٦×١٠
١٠	سدافكو - شوكولاته	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١١	سدافكو - شوكولاته	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٢	كريم (فانيلا)	٢٤/٥/٦	التميمي	٢,٣×١٠^{٣}	سالب	٦×١٠^{٢}	سالب	١,١×١٠^{٣}
١٣	كريم (فانيلا)	٢٤/٥/٦	التميمي	٢,٤×١٠^{٤}	سالب	١,٥×١٠^{٣}	سالب	١,٥×١٠^{٤}
١٤	كريم (فراولة)	٢٤/٥/٦	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٨×١٠^{٢}
١٥	m،m's فانيلا	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٦,٥×١٠^{٣}

يتبع ملاحق جدول (١٥)

(نتائج التحاليل الميكروبية لعينات المثلوجات اللبنية القطاع الثالث، ألبان)

متسلسل Code	الصنف Type	تاريخ جمع العينات	مكان جمع العينات	MPN / 100 gm		Count on VRB-MUG CFU/ml or g		Total count CFU/ml or g
				Total coliform	Fecal coliform 44.5°C	Total coliform	*E. coli*	
١٦	m،m's فانيلا	٢٤/٥/٦	بندة	سالب	سالب	سالب	سالب	٧×١٠^{٣}
١٧	سنيكرز- مخروط	٢٤/٥/٦	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	<١٠
١٨	باسكن روبنز شوكولاته	٢٤/٥/٦	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٤,١×١٠^{٣}
١٩	باسكن روبنز شوكولاته	٢٤/٥/٦	التميمي	سالب	سالب	سالب	سالب	٢,٣×١٠^{٣}

الأسماك ومنتجاتها

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مستويات التلوث الميكروبي في عدد من عينات الأسماك والربيان ومنتجاتها وذلك من خلال إجراء مسح دوري لمدى واسع من مختلف أنواع الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة بالإضافة إلى التونة المعلبة. اشتملت الدراسة على ثلاثة قطاعات خلال ثلاث مراحل زمنية منفصلة، امتد القطاع الأول من ٧/٢٣ إلى ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ، وامتد القطاع الثاني من ٢/٢٥ إلى ١٤٢٤/٤/٢٥هـ، وامتد القطاع الثالث من ٦/٢٠ إلى ١٤٢٤/١٠/١٠هـ. وقد بلغ إجمالي العينات في الثلاثة قطاعات ٢٩٠ عينة. وقد تم تحديد الأنواع الميكروبية التي تمثل خطورة على الصحة العامة بكل منتج من المنتجات والتي أدرجت أيضاً في مظلة المواصفات القياسية السعودية وفي العديد من المواصفات القياسية الدولية، حيث تم الكشف عن مدى التلوث بمجموعة القولون.

تجاوزت ٣٣ عينة من عينات الأسماك الطازجة الحدود الميكروبية المسموح بها، حيث تجاوز العدد الكلي للميكروبات الحدود المسموح بها في عينتين، و تجاوز أعداد بكتيريا القولون في ٢٣ عينة، ورفضت ٨ عينات للسببين معاً. وقد كانت عينات أسماك الحريري والزبيدي هي أكثر الأنواع تلوثاً.

أظهرت النتائج أن الربيان الطازج كان بجودة ميكروبية أعلى من الأسماك الطازجة، حيث رفضت ٧ عينات فقط من إجمالي ٣٤ عينة، وكان الرفض بسبب ارتفاع الحمل الميكروبي في عينتين وبسبب تجاوز عدد الإيشريشيا كولاي في ٤ عينات وبالسببين معاً في عينة واحدة.

بالنسبة للأسماك المجمدة فقد كانت مرتفعة الجودة نسبياً حيث لم يتجاوز الحدود المسموح بها إلا عينتين إحداهما بسبب العدد الكلي والأخرى بسبب الإيشريشيا كولاي. ولم يرفض إلا عينة واحدة من عينات الربيان المجمد وذلك لتجاوز العد الكلي للميكروبات بها للحدود المسموح بها.

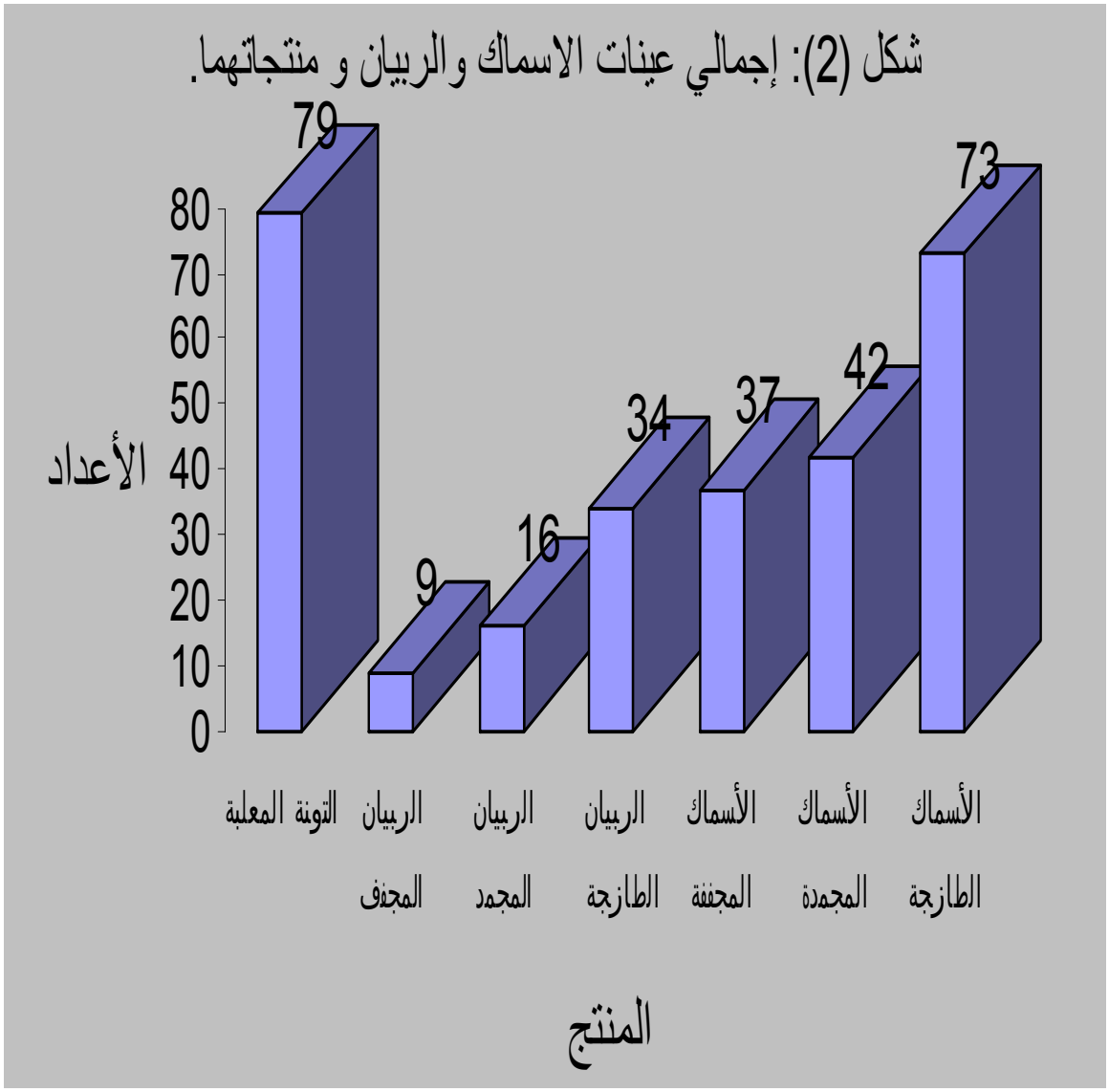
أما منتجات الأسماك الجافة فقد ظهر بها تلوث مرتفع نسبياً مما يدل على ضرورة تطبيق طرق التصنيع الجيدة في هذه المنتجات، فقد تم رفض ٢٢ عينة من إجمالي ٣٧ عينة وذلك لارتفاع أعداد بكتيريا المكورات العنقودية بها، إضافة إلى التلوث ببكتيريا الكلوستريديوم بيرفرينجينس وبكتيريا السالمونيلا. وقد كانت الصورة مشابهة بالنسبة للروبيان المجفف، حيث ارتفع معدل التلوث ببكتيريا المكورات العنقودية الذهبية في ٥ عينات من أصل ٩ عينات.

طرق العمل:

بالنسبة للاختبارات التي أجريت على عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة فقد شملت تقدير العد الكلي كأحد معايير الجودة في المنتجات الغذائية عموماً، وتم الكشف عن التلوث في الأغذية وهي مجوعة القولون (خاصة بكتيريا الإيشريشيا كولاي)، كما تم الكشف عن بكتيريا الفبريو خاصة الفبريو باراهيموليتيكس *Vibrio parahaemolyticus*.

أما بالنسبة للأسماك المجففة فتم تقدير مستويات بكتيريا المكورات العنقودية *Staphylococcus aureus* والكلوستريديوم بيرفرنجنس *Clostridium perfringens* إضافة إلى الكشف عن وجود بكتيريا السالمونيلا *Salmonella* كدلائل ميكروبية لتحديد سلامة وجودة تلك المنتجات. بالنسبة لعينات الربيان المجفف، تم تحديد سلامتها من خلال مستويات مجموعة بكتيريا القولون وخاصة بكتيريا الايشرشيا كولاي وجنس الفبريو خاصة الفبريوباراهيموليتكس ومستوى بكتيريا الاستافيلوكوكس أوريوس هذا بالإضافة إلى الحمل الميكروبي الكلي. وأخيراً تم تقييم عينات التونة المعلبة بتقدير العد الكلي للميكروبات فقط.

تم تجميع عينات الأسماك والربيان الطازجة من خلال منافذ البيع الرئيسية بالرياض وهي أسواق المربع (وسط الرياض)، أسواق الشمال (شمال الرياض)، بالإضافة إلى منافذ بيع الشركة السعودية للأسماك (شكل رقم ٢). انحصرت مصادر عينات الأسماك والربيان المحلية في مصدرين رئيسيين هما الدمام والبحر الأحمر، هذا بالإضافة إلى بعض العينات الواردة من مصايد الخليج العربي المختلفة. بالنسبة للروبيان الطازج فقد تم الاكتفاء بالعينات الواردة من مزارع الإنتاج خلال فترة توقف صيد الربيان وذلك خلال القطاع الثاني من الدراسة. تم تجميع تلك العينات وجميع عينات الدراسة في صناديق معزولة حرارياً عند درجة تبريد تراوحت من ٧- ١٠°م، وبمجرد وصولها للمعمل تم حفظها في ثلاجات على درجة حرارة ٦°م ، وفي أغلب الأحيان أجريت الاختبارات لتلك العينات في نفس يوم تجميعها وبحد أقصى في اليوم التالي من تجميعها. وتم حفظ عينات الأسماك والربيان المجمدة في مجمدات على درجة تجميد - ١٥°م. عينات الأسماك والربيان المجففة فحفظت داخل الثلاجات على درجة حرارة ٦°م بينما عينات التونة المعلبة حفظت على درجة حرارة الغرفة.


شكل (2): إجمالي عينات الاسماك والربيان و منتجاتهما.
الأعداد
0
10
20
30
40
50
60
70
80
79
9
16
34
37
42
73
التونة المعلبة
الربيان المجفف
الربيان المجمد
الربيان الطازجة
الأسماك المجففة
الأسماك المجمدة
الأسماك الطازجة
المنتج

تم عد مستعمرات مجموعة بكتيريا القولون باستخدام بيئة متخصصة هي – (Violet red bile agar VRB) المضاف إليها مادة فعالة معلمة هي (إم يو جي) MUG حيث يمكن باستخدامها عد مستعمرات مجموعة بكتيريا القولون التابعة لمختلف الأجناس عدا مستعمرات بكتيريا الايشرشيا كولاي التي تعطي مستعمراتها وميض له لون أزرق عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية. أما بكتيريا الفبريو باراهيمولتكس فلقد تم إجراء تخفيف العينات في مرق البيتون القاعدي ثم العد على بيئة متخصصة هي Triosulfate citrate bile salt sucrose agar (TCBS) حيث تظهر مستعمرات بكتيريا فبريو باراهيمولتكس بلون أخضر مزرق. تتم زراعة بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية على بيئة متخصصة هي Baird-Parker agar التي أضيف إليها مح البيض المحتوي على ملح كلوريد الليثيوم. تظهر مستعمرات المكورات العنقودية الذهبية بلون أسود لامع محاطة بهالة شفافة نظراً لتحلل مح البيض.

أما بالنسبة لميكروب الكلوستريديوم بيرفرنجنس فتم زراعته على بيئة التربتون سلفيت سيكلوسيرين المضاف إليها مح البيض Tryptone Sulfite Cycloserine (TSC) يتم عمل طبقة مزدوجة من البيئة بأطباق العد لتوفير ظروف لا هوائية ثم التحضين تحت ظروف لاهوائية باستخدام اطقم استهلاك الأوكسجين بداخل حاويات مغلقة. تظهر المستعمرات بلون أسود مع وجود ترسيبات حولها.

تم عزل جنس السالمونيلا عن طريق الانتشال الأولي باستخدام بيئة مرق الصويا والتربتون Tryptone Soya broth، ويتبع الانتشال الأولي إجراء عزل على بيئة مرق تتراثيوسيانات مع صبغة الأخضر اللامع Tetrathinate Brilliant Green broth ثم التحضين على بيئات العزل الصلبة وهي آجار البسموث سلفايت Bismuth Sulphite agar (BSA)، بيئة آجار الاكسيلوز الليسين ديوكسيكولات سترات Xylose Lysine Deoxycholate Citrate agar (XLD) وبيئة الهكتون المعوية Hektoen Entiric agar (HEA). تظهر مستعمرات السالمونيلا بلون أسود لامع على بيئة BSA أما المستعمرات على بيئة XLD فتظهر بلون وردي مع وجود مركز أسود. تظهر مستعمرات السالمونيلا على بيئة HEA بلون أزرق إلى أخضر مع وجود مركز أسود. وفي القطاع الثاني تم إدخال بيئة السالمونيلا المعلمة Chromogenic Salmonella agar (CSA) نظراً لقلة ما تحتويه من مواد مثبطة بالإضافة إلى القدرة العالية على تمييز مستعمرات السالمونيلا التي تظهر بلون أحمر ضارب إلى الأرجواني Magenta. وبوجه عام تم تأكيد هوية المستعمرات على أطباق العد باستخدام الاختبارات الفسيولوجية أو الفحص السيرولوجي كما في حالة السالمونيلا.

لم يكتفى فقط بإجراء العد لهذه الدلائل الميكروبية السابقة الذكر بل أيضاً تم إجراء عزلها للتأكد من خلو أو احتواء العينات على تلك الميكروبات حتى وإن كانت المواصفة القياسية تتطلب تحديد أعداد

معينة محددة من تلك الميكروبات حتى ترفض تلك العينات. إلا أن احتواء هذه العينات على تلك الميكروبات وظهورها باستخدام تقنيات العزل له أهمية كبيرة للتعرف على مدى جودة المادة الخام وكذلك مدى كفاءة عمليات التصنيع للتخلص من تلك الميكروبات ومن جهة أخرى لا تقل أهمية عما سبق فيما يتعلق بتحليل المخاطر التي يمكن أن تراقب سوء تخزين تلك المنتجات، وفترات الصلاحية.

المراجع العلمية التي استخدمت لعد و/أو التعرف على الميكروبات كانت كالتالي:

1. Vanderzant, C. and Splittstoesser D.1992. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods. American Public Health Association, Wachington, D.C., USA.

هذا المرجع استخدم لكل من: العد الكلي للميكروبات، الفبريو ، الكلوستريديا ، المكورات العنقودية، السالمونيلا.

2. Bridson, E. Y. 1998. The Oxoid Manual. Oxoid limited , Wade Road, Basingstoke, Hampshire, RG24 8PW, England

هذا المرجع استخدم لتقدير بكتيريا القولون والقولون البرازية.

النتائج والمناقشة

١. قطاع الأسماك الأول ٧/٢٣ إلى ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ (خريف عام ١٤٢٣هـ)

بلغ إجمالي عدد العينات التي فحصت خلال هذا القطاع ٨٨ عينة، كان إجمالي الأسماك الطازجة ٢٤ عينة منها ١٥ عينة من مصايد الدمام، ٦ من مصايد البحر الأحمر وعينتان من سلطنة عمان وعينة من دبي (جدول ١). بلغ عدد أنواع الأسماك الطازجة خلال هذا القطاع ١٤ نوعاً واشتملت على الهامور بأنواعه: هامور بالون، هامور منقط، هامور لدن، هامور أحمر (٧ عينات) وسمك شعور وكان منه نوعان: شعور العادي وسمك شعور الكريسيدا أو ذو الخطوط الحمراء (٣ عينات)، سمك الكنعد (عينتان)، الحريري (عينة واحدة)، ناجل (عينة واحدة)، سمك سرار (عينتان)، حمام عربي (عينة واحدة)، بلطي (عينة واحدة)، مرجان (عينة واحدة)، سيوف (عينة واحدة)، بياض خضرة (عينة واحدة)، زبيدي أبيض (عينة واحدة)، عقام (عينة واحدة)، فارس أحمر (عينة واحدة).

أظهرت النتائج (جدول ١) أن الحمل الميكروبي في عدد ٢٠ عينة يتجاوز $١٠^{٦}$ وم م/جم بمتوسط تكراري يصل إلى ٨٣%، بينما أربع عينات تراوح العدد الميكروبي بها $>١٠^{٤}$-$١٠^{٦}$ وم م/جم بنسبة تبلغ ١٧% (جدول ١).

رجوعاً للمواصفات القياسية السعودية (المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٩٩/١٥٥٦) نجد أن عدد ٨ عينات من الأسماك الطازجة (٣٣,٣%) قد تجاوزت الحدود المسموح بها حيث تجاوز العدد الميكروبي بها $١٠^{٧}$ وم م/جم (ملاحق جدول ١). كانت أعلى الأنواع في الحمل الميكروبي هي أسماك الهامور بواقع أربع عينات من إجمالي ٧ عينات، أما بقية العينات المرفوضة لارتفاع الحمل الميكروبي بها فكانت أسماك شعور عادي، ناجل، حمام عربي، سيوف بواقع عينة واحدة لكل نوع. توزعت العينات المرفوضة بالتساوي بين مصايد الدمام والبحر الأحمر بواقع أربع عينات لكل منها. لم تأخذ المواصفة القياسية السعودية في الحسبان مستويات مجموعة القولون وأعدادها (ملاحق جدول ١) لوضع حدود لرفض أو قبول الأسماك الطازجة. إلا أن النتائج المتحصل عليها أظهرت أن أعداد مجموعة بكتيريا القولون في جميع العينات (عينة=٢٤) انحصرت ما بين $>١٠^{٤}$-$١٠^{٦}$ وم م/جم.

تواجدت بكتيريا الايشريشيا كولاي في عدد ١٧ عينة (٧١%) من إجمالي العينات (عينة=٢٤) بينما كانت ٧ عينات (٢٩%) خالية من الميكروب، وكانت الأنواع الخالية من الايشريشيا كولاي هي هامور أحمر – هامور (وارد سلطنة عمان) – شعور كريسيدا – شعور عادي – بلطي – بياض خضرة – عقام (وارد سلطنة عمان) (جدول ١).

بلغ إجمالي العينات المرفوضة تبعاً لارتفاع محتواها من أعداد بكتيريا الايشريشيا كولاي ١٦ عينة (٦٧%). حيث حددت المواصفة القياسية ألا تصل أعداد الايشريشيا كولاي في الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة إلى ٥×١٠^{٢} وم م/جم (ملاحق جدول ١). ظهرت أعلى معدلات تلوث بكتيريا الايشريشيا كولاي في عينتان من أسماك هامور بالون والشعور العادي (٨%) حيث تراوحت أعدادها >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم (جدول ١).

الأعداد التابعة لجنس الفبريو توزعت كالتالي على الحدود الميكروبية عدد ٢ عينة بها >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم، بينما كانت أغلب العينات – عدد ١٨ عينة – بها محتوى ميكروبي >١٠^{٤}-١٠^{٦} وذلك بمتوسطات تكرارية بلغت ٤%، ٢١%، ٧٥% على التوالي (جدول ١).

لم تنظر المواصفة القياسية للأعداد البكتيرية التابعة لجنس الفبريو بعين الاعتبار، إلا أنها أخذت فقط النوع الفبريو باراهيمولتكس كأساس لقبول أو رفض عينات الأسماك الطازجة أو المجمدة وذلك لكونه عامل أساسي في تسبب التسمم الغذائي بالمنتجات البحرية الطازجة. إلا أن نتائج الدراسة الحالية لم تكشف وجود هذا الميكروب سواء بطرق العزل أو العد المباشر، وذلك على الرغم من عزل العديد من الأنواع الأخرى مثل الفبريو فولنيفكس *V.vulnificus* والفبريو ألجينوليتيكس *V.alginolyticus*، إلا أن ميكروب الفبريو باراهيمولتكس لم يتأكد التعرف عليه وذلك باستخدام الطرق الفسيولوجية مثل استخدام وحدات API E20، حيث أعطت مستعمرات *V.vulnificus* مظهر يتشابه لحد كبير مع مستعمرات *V.parahaemolyticus*، هذا يتطلب استخدام طرق كشف وتعرف أكثر حداثة ودقة عما تتبعه الطرق التقليدية وما توصي به المواصفات القياسية. إلا أن بعض الدراسات السابقة التي أجريت على الأسماك والربيان أظهرت عدم وجود هذا الميكروب في العينات المسحوبة من أسواق مدينة الرياض.

أشارت نتائج تحليل عينات الربيان الطازجة بهذا القطاع (عينة=١٠) إلى أن ٧٠% (عينة=٧) من العينات بها محتوى ميكروبي تجاوز ١٠^{٦} وم م/جم (جدول ٢)، إلا أن ٣ عينات فقط (٣٠%) تجاوزت الحدود القياسية المسموح بها (ملاحق جدول ٢)، حيث تجاوز المحتوى الميكروبي بها عدد ١٠^{٧} وم م/جم. أما بالنسبة لأعداد بكتيريا القولون فقد بلغت أعدادها مدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} في ٩ عينات (٩٠%). وأعطت عينة واحدة من الربيان الجامبو نتيجة موجبة لتواجد بكتيريا الايشريشيا

كولاي (١٠%) وتجاوزت أعداد الميكروب بتلك العينة الحدود المسموح بها (٥×١٠^{٢} وم م/جم) كما هو موضح في جدول ٢ وملاحق جدول ٢.

وتراوحت الأعداد الميكروبية التابعة لجنس الفبريو بعينات الربيان الطازجة بين >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم في سبع عينات ٧٠%، >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم في عينتين ٢٠%، >١٠-١٠^{٢} وم م/جم في عينة واحدة ١٠% (جدول ٢). لم تسجل أي من المستعمرات المختبرة سواء على أطباق العد أو عن طريق العزل نتيجة موجبة لتواجد بكتيريا الفبريو باراهيمولتكس كما هو الحال في عينات الأسماك الطازجة.

بلغ عدد العينات المفحوصة من الأسماك المجمدة ١٤ عينة توزعت كالتالي: ٢ سمك بلطي، ٤ سمك الحليب، ٢ سمك الكنعد، ٣ سمك قراميط، ١ سمك نويبي، ٢ سمك غير محدد الصنف؛ كان منها ١٢ عينة من الأسماك المستوردة (٨٦%)، وعدد ٢ عينة من الأسماك المحلية (١٤%). لم تسجل أي من العينات (١٤ عينة) تجاوز الحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية وذلك بالنسبة للحمل الميكروبي الكلي لها، بينما تجاوز في عينة واحدة (٧%) والتي وصل العدد بها >١٠^{٦} وم م/جم، توزعت بقية العينات بين الحدود الميكروبية كالتالي: ٩ عينات (٦٤%) كان لها حمل ميكروبي في المدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم، ٤ عينات (٢٩%) كان لها حمل ميكروبي في المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم (جدول ٣).

أشارت النتائج إلى أن ٣ عينات (٢١%) للأسماك المجمدة كانت خالية (عينة سمك الحليب، سمك الكنعد، سمك نويبي) من بكتيريا مجموعة القولون، بينما احتوت أغلب العينات (٩ عينات) على أعداد تصل إلى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم، وانخفض العدد في عينتين (١٤%) ليصل إلى الحد >١٠-١٠^{٢} وم م/جم (جدول ٣). ظهرت بكتيريا الايشريشيا كولاي على أطباق VRB-MUG في عينة واحدة فقط (٧%) من سمك كنعد فيليه المستورد من الأرجواي إلا أن أعدادها لم تتجاوز الحد المسموح به طبقاً للمواصفة القياسية (جدول ٣، ملاحق جدول ٣). أشارت نتائج عد البكتيريا التابعة لجنس الفبريو إلى خلو ٦ عينات منها (٤٣%)، بينما تواجدت تلك البكتيريا بواقع تعداد يصل إلى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم في ٦ عينات (٤٣%)، وارتفع العدد ليصل إلى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم في عينتين من سمك الكنعد الفيليه المقطع وسمك مقطع مجهز محلي (١٤%) كما يظهر في جدول ٣.

كانت معظم عينات الربيان المجمدة (٤ عينات) من إنتاج مصانع الشارقة، والعينة الخامسة من إنتاج الشركة السعودية للأسماك (جدول ٤).

أوضحت النتائج أن العدد الكلي للميكروبات قد تجاوز الحدود المسموح بها تبعاً للمواصفة القياسية (<١٠^{٧} وم م/جم) في عينتين (٤٠%) بينما توزعت باقي العينات بواقع عينتين بهما حمل ميكروبي في المدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم، عينة واحدة لم يتجاوز العدد الكلي بها ١٠^{٤} وم م/جم كما يظهر في جدول ٤.

احتوت عينتان من الربيان المجمد على بكتيريا مجموعة القولون فيما لم تسجل العينات الثلاث الأخرى أي ظهور لبكتيريا تلك المجموعة (جدول ٤). كما أوضحت النتائج أيضاً خلو العينات المفحوصة (٥ عينات) من بكتيريا الايشريشيا كولاي (جدول ١)، كما لم تظهر البكتيريا التابعة لجنس الفبريو إلا في عينة واحدة (٤,٤×١٠^{٤} وم م/جم) (جدول ٤ وملاحق جدول ٤).

تنوعت بلدان المنشأ للأسماك المجففة المفحوصة خلال ذلك القطاع (١٢ عينة)، إلا أن الغالبية (٨ عينات) مستوردة من تايلاند. وشملت العينات سمك الأنشوجة (٣ عينات)، سمك الأسقري (عينتين)، سمك حلقي (عينة واحدة) سمك الكريستال (عينة واحدة)، الحبار المجفف (عينة واحدة)، كما حللت عينتان من سمك الرنجة المدخن؛ إحداهما مستوردة من المملكة المتحدة والأخرى من هولندا، وحللت عينة واحدة من الفسيخ البلدي من سمك البوري مستوردة من جمهورية مصر العربية بالإضافة إلى عينة واحدة من البوري المجفف غير محددة بلد المنشأ (جدول ٥). تم عزل بكتيريا المكورات العنقودية من ٨ عينات (٦٧%)، بينما كانت العينتان من الاسقري والرنجة المدخنة وارد المملكة المتحدة وعينة الفسيخ البلدي خالية من الميكروب (٢٩%) (جدول ٥). تجاوز ميكروب الاستافيلوكوكس أوريوس (١٠^{٣} وم م/جم) الأعداد المسوح بها من قبل المواصفة القياسية في ٤ عينات (سمك الكريستال، حبار مجفف، أنشوحة مجففة، بوري مجفف) بمتوسط تكراري وصل إلى ٣٣%. بينما تم عزل الميكروب في عينة الرنجة المدخنة الواردة من هولندا لم تعطي تلك العينة تعداد حتى تخفيف ١٠$^{-١}$ على أطباق العد (جدول ٥، ملاحق جدول ٥) احتوت ٥ عينات على أعداد من ميكروب الاستافيلوكوكس أوريوس تصل إلى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم (١٢%).

أظهرت نتائج عزل ميكروب الكلوستردیوم بيرفرنجنس في عينات الأسماك المجففة (١٢ عينة) أن ٥ عينات منها كانت موجبة لوجود الميكروب (٤٢%) بينما ٧ عينات كانت سالبة (٥٨%) كما يوضحه جدول ٥. تجاوزت أعداد الميكروب الحدود المسموح بها (١٠^{٣} وم م/جم) في عينات (سمك الكريستال، سمك الرنجة المدخن الوارد من المملكة المتحدة، فسيخ بلدي) بمتوسط تكراري ٢٥% (ملاحق جدول ٥). ولم يتم عزل ميكروب السالمونيلا في أية من عينات الأسماك المجففة (جدول ٥).

أشارت النتائج بجدول ٦ والملاحق لجدول ٦ والمتحصل عليها من تحليل عدد ٣ عينات من الربيان المجففة المستوردة (عينتان من تايلاند وعينة من سنغافورة) صلاحية جميع العينات وعدم تجاوزها للحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية السعودية، فلم يتجاوز الحمل الميكروبي $١٠^{٦}$ وم م/جم، حيث لم يتعد الحمل الميكروبي في الثلاث عينات $١٠^{٥}$ وم م/جم (ملاحق ٦). وعلى الرغم من إيجابية جميع العينات لعزل بكتيريا الاستافيلوكوكس أوريوس إلا أن تعداد الميكروب لم يتجاوز $١٠^{٤}$ وم م/جم وهو الحد المسموح به من قبل المواصفة القياسية. خلت العينات الثلاث من بكتيريا القولون وبالطبع بكتيريا الايشريشيا كولاي (جدول ٦). تواجدت البكتيريا التابعة لجنس الفبريو في الثلاث عينات المفحوصة من الربيان المجففة، حيث بلغت أعدادها في المدى $>١٠^{٢}$-$١٠^{٤}$ وم م/جم في عينتين وتعداد بلغ المدى $>١٠^{٤}$-$١٠^{٦}$ وم م/جم في عينة واحدة بمتوسط تكراري بلغ ٦٧%، ٣٣% على التوالي. إلا أنه لم يثبت تواجد بكتيريا الفبريو باراهيمولتكس في أية من المستعمرات المفحوصة في جميع العينات الثلاث.

كان إجمالي العينات المفحوصة من التونة المعلبة خلال هذا القطاع ٢٠ عينة، كانت جميع العينات مستوردة. وقد احتلت تايلاند المرتبة الأولى كبلد منشأ لعينات التونة المعلبة حيث بلغت أعداد العينات التابعة لها ١٣ عينة (٦٥%)، تلتها اليابان واليمن بعدد ٢ عينة لكل منها (١٠%)، ثم عينة واحدة لكل من الولايات المتحدة، إيطاليا، إندونيسيا (٥%) كما هو موضح في جدول ٧.

لم يظهر وجود أي انتفاخات أو عيوب قفل ولحام بأي من العبوات المفحوصة. كما لم تظهر أية مستعمرات في أطباق العد الكلي بطريقة الصب بتنمية ١مل من تخفيف $١٠^{-١}$. وهذا يعني ارتفاع مستوى جودة إنتاج هذا المنتج وسلامته من الناحية الصحية.

جدول (١)

الحمل الميكروبي في الأسماك الطازجة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			مجموعة بكتيريا القولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (وم م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠ > - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
هامور بالون (منقط)	الدمام			١		١	١			١	
هامور بالون	الدمام			١		١		١			١
هامور منقط	جازان			١		١	١				١
هامور لدن	الدمام			١		١	١			١	
هامور أحمر	جازان			١		١	١				١
هامور أحمر	البحر الأحمر			١		١					١
هامور	سلطنة عمان		١			١					١
شعور خط أحمر كريسيدا	الدمام			١		١				١	
شعور عادي	الدمام			١		١		١		١	
شعور	الدمام			١		١					١
كنعد	الدمام			١		١	١				١
كنعد	جازان		١			١	١				١
حريري	الدمام			١		١	١				١
ناجل	البحر الأحمر			١		١	١				١
سرار	الدمام			١		١	١				١
سرار	الدمام			١		١	١				١
حمام عربي	الدمام			١		١	١				١
بلطي صغير	الدمام			١		١					١
مرجان	الدمام			١		١	١			١	
سبوف	البحر الأحمر			١		١	١				١
بياض خضرة	الدمام			١		١					١
زبيدي أبيض	دبي		١			١	١		١		
عفام	سلطنة عمان		١			١					١
فارس أحمر	الدمام			١		١	١				١
إجمالي (٢٤)	**٥**	**٤ (١٧٪)**		**٢٠ (٨٣٪)**		**٢٤ (١٠٠٪)**	**١٥ (٦٢٪)**	**٢ (٨٪)**	**١ (٤٪)**	**٥ (٢١٪)**	**١٨ (٧٥٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٢)

الحمل الميكروبي في عينات الربيان الطازج من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			مجموعة بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (وم م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠ > - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
ربيان جامبو	جازان		١			١				١	
ربيان جامبو	الدمام			١		١	١				١
ربيان جامبو	الدمام			١		١					١
ربيان جامبو	الدمام			١		١					١
ربيان جامبو	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام		١			١				١	
ربيان صغير	الدمام		١		١				١		
ربيان مزارع	جازان			١		١					١
إجمالي (١٠)	**٢**		**٣ (٣٠٪)**	**٧ (٧٠٪)**	**١ (١٠٪)**	**٩ (٩٠٪)**	**١ (١٠٪)**		**١ (١٠٪)**	**٢ (٢٠٪)**	**٧ (٧٠٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٣)

الحمل الميكروبي في الأسماك المجمدة (قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (وم م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	٢١٠ - ١٠>	٤١٠ - ٢١٠<	٢١٠ - ١٠>	٤١٠ - ٢١٠<	٢١٠ - ١٠ >	٤١٠ - ٢١٠<	٦١٠ - ٤١٠<
باطي	الكبير تايوان		١			١				١	
باطي	تايلاند		١			١				١	
الحليب	الكبير تايوان		١							١	
الحليب	تايوان		١			١				١	
الحليب	تايوان		١			١				١	
الحليب	تايوان		١			١					
كنعد	تايوان	١									
كنعد فيلية	الإرجواي		١			١	١				١
قراميط	تايوان		١			١					
قراميط	تايوان	١			١						
قراميط	تايوان	١			١						
نويبي	الإرجواي	١									
مقطع	السعودية للأسماك			١		١					١
كامل	السعودية للأسماك		١			١				١	
إجمالي (١٤)	**٤**	**٤ (٢٩٪)**	**٩ (٦٤٪)**	**١ (٧٪)**	**٢ (١٤٪)**	**٩ (٦٤٪)**	**١ (٧٪)**			**٦ (٤٣٪)**	**٢ (١٤٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٤)

الحمل الميكروبي في الربيان المجمد (قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (وم م/جم)*		
		٢١٠ - ٤١٠<	٤١٠ - ٦١٠<	٦١٠<	١٠ - ٢١٠<	٢١٠ - ٤١٠<	١٠ - ٢١٠<	٢١٠ - ٤١٠<	١٠ - ٢١٠<	٢١٠ - ٤١٠<	٤١٠ - ٦١٠<
ربيان مجمد	السعودية للأسماك	١									
ربيان مجمد	الشارقة			١		١					
ربيان مجمد	الشارقة		١								
ربيان مجمد	الشارقة			١							
مجمد حجم كبير	الشارقة		١		١					١	
إجمالي (٥)	**٢**	**١ (٢٠٪)**	**٢ (٤٠٪)**	**٢ (٤٠٪)**	**١ (٢٠٪)**	**١ (٢٠٪)**				**١ (٢٠٪)**	

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٥)

محتوى عينات الأسماك المجففة من بكتيريا المكورات العنقودية والكلستريديوم بيرفرينجينس والسالمونيلا (قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	بكتيريا المكورات العنقودية (و م م/جم)			الكلوستريديوم بيرفرينجينس (و م م/جم)		بكتيريا السالمونيلا
		<١٠ - ٢١٠	>٢١٠ - ٤١٠	>٤١٠ - ٦١٠	>٢١٠ - ٤١٠	>٤١٠ - ٦١٠	
بوري	غير معروف		١				
الأنشجوجة	تايلند		١				
الأنشوجة	تايلند		١				
الأنشوجة	تايلند		١		١		
سمك حلفي	تايلند	١			١		
الكريستال	تايلند			١	١		
حبار مجفف	تايلند			١			
الأسقمري	تايلند						
الأسقمري	تايلند						
الرنجة الذهبي مدخن	المملكة المتحدة		١		١		
الرنجة الذهبي مدخن	هولندا						
فسيخ بلدي بوري	مصر					١	
إجمالي (١٢)	٤	١ (٨٪)	٥ (٤٢٪)	٢ (١٧٪)	٤ (٢٩٪)	١ (٨٪)	كلها سالبة

جدول (٦)

محتوى عينات الربيان المجفف من ميكروبات العد الكلي وبكتيريا القولون والإيشرشيا كولاي والفبريو و بكتيريا المكورات العنقودية

(قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)		بكتيريا القولون (و م م/جم)	الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)	جنس الفبريو* (وم م/جم)		المكورات العنقودية (وم م/جم)	
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠< - ٢١٠	١٠< - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠< - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠
ربيان مجفف صغير	تايلند	١		-	-	١			١
ربيان ناشف	سنغافورة		١	-	-	١			١
ربيان مجفف	تايلاند		١	-	-		١		١
إجمالي (٣)	**٢**	**١ (٣٣٪)**	**٢ (٦٧٪)**			**٢ (٦٧٪)**	**١ (٣٣٪)**		**٣ (١٠٠٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٧)

محتوى عينات التونة المعلبة ميكروبات العد الكلي (قطاع الأسماك الأول خلال ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي للميكروبات (وم م/جم)
		≤ ١٠*
هيبا تونة لحم أبيض	اليمن	١
دواجن البحر (تونة- مرق خضار)	أمريكا	١
أسناد (تونة-فلفل حار)	اليمن	١
ريومار (تونة-زيت زيتون)	إيطاليا	١
جيشا (تونة-نكهة البصل)	اليابان	١
جيشا (تونة-لحم أبيض)	اليابان	١
حدائق كاليفورنيا (تونة-ماء مملح)	تايلاند	١
بوتان (تونة-زيت الشمس)	تايلاند	١
فودي (تونة خفيف)	أندونيسيا	١
بيمر كتنج (تونة خفيف)	تايلاند	١
بيمر كتنج (تونة خفيف)	تايلاند	١
بيمر كتنج (لحم أبيض)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تونة-خفيف)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تونة-خفيف- ماء مملح)	تايلاند	١
نشار (تونة لحم ابيض)	تايلاند	١
نشار (تونة قطع-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
العلالي (تونة فاخر)	تايلاند	١
نيوبرايت (تونة مقطع)	تايلاند	١
نيوبرايت (تونة لحم أبيض)	تايلاند	١
إجمالي (٢٠)	**٦**	**٢٠ (١٠٠٪)**

* تشمل أيضاً العينات التي لم يظهر بها أي نموات في ١ مل من العينة.

٢. قطاع الأسماك الثاني في الفترة من ١٤٢٤/٢/٢٥ حتى ١٤٢٤/٤/٢٥هـ (ربيع ١٤٢٤هـ)

بلغ إجمالي عدد العينات التي حللت خلال هذا القطاع ٨٢ عينة. كان إجمالي الأسماك الطازجة ٢٥ عينة منها ٢٠ عينة من مصايد الدمام، ٣ عينات من مصايد البحر الأحمر، وعينتان من المزارع السمكية (جدول ٨). بلغ عدد أنواع الأسماك الطازجة خلال هذا القطاع ١٦ نوعاً واشتملت على الهامور بأنواعه (هامور بالون، هامون لدن، هامور وسط)، شعور بأنواعه (شعور وسط، شعور عادي، شعور كريسيدا)، سمك الكنعد (عينة واحدة)، حريري (٣ عينات)، ناجل (عينة واحدة)، حمام (عينة واحدة)، بلطي (عينتين)، مرجان (عينتين)، سيوف (عينة واحدة)، بياض (٣ عينات)، زبيدي (عينة واحدة)، عقام (عينة واحدة)، بوري (عينتين)، حمرا (عينة واحدة)، سلطان ابراهيم (عينة واحدة)، صافي (عينة واحدة).

أظهرت النتائج في جدول ٨ أن الحمل الميكروبي في ٢٣ عينة (٩٢%) قد تجاوز $١٠^{٦}$ وم م/جم بينما انخفض إلى المدى $>١٠^{٤}-١٠^{٦}$ وم م/ جم في عينتين (٨%) (جدول ٨).

بالرجوع إلى المواصفات القياسية السعودية نجد أن عينة واحدة من الأسماك الطازجة (٤%) قد تجاوزت الحد المسموح به (جدول ٧- الملاحق)، وهي عينة من عينات السمك البلطي الواردة من المزارع السمكية.

وكان الحمل الميكروبي في أغلب العينات تجاوز $١٠^{٦}$ وم م/جم (عالي نسبياً) إلا أنه لم يصل إلى الحد المرفوض وهو $١٠^{٧}$ وم م/جم (جدول ٧- الملاحق).

كما سبق الذكر، أن المواصفة القياسية لم تأخذ في الحسبان مستويات بكتيريا مجموعة القولون لتحديد قبول أو رفض عينات الأسماك الطازجة، إلا أن النتائج المتحصل عليها أظهرت أن أعداد مجموعة بكتيريا القولون في جميع العينات (٢٥ عينة) انحصرت في المدى $>١٠^{٤}-١٠^{٦}$ وم م/جم.

تواجدت بكتيريا الايشريشيا كولاي في عدد ١٥ عينة (٦٠%) من إجمالي عينات الأسماك الطازجة، بينما كانت ١٠ عينات (٤٠%) خالية من الميكروب، وكانت الأنواع الخالية من الايشريشيا كولاي هي هامور بالون، هامور وسط، شعور كريسيدا، كنعد، حريري، حمام، بلطي، مرجان (عينتان)، سلطان ابراهيم (جدول ١)، وقد بلغ إجمالي العينات المرفوضة لارتفاع محتواها من بكتيريا الايشريشيا كولاي ١٤ عينة (٥٦%)، حيث حددت المواصفة القياسية السعودية ألا تصل أعداد الايشريشيا كولاي في الأسماك والروبيان الطازجة والمجمدة إلى ٥×١٠^{٢} وم م/جم (جدول ٧- الملاحق). وظهرت أعلى معدلات تلوث بهذا الميكروب $>١٠^{٤}-١٠^{٦}$ وم م/جم في عينات

أسماك هامور لدن، شعور وسط، ناجل، باطي، سيوف، عينة من عينتي سمك البياض (٢٠%) (جدول ٨).

توزعت الأعداد التابعة لجنس الفبريو على الحدود الميكروبية التالية: ثلاث عينات كان بها تعداد في المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم، باقي العينات (٢٢ عينة) احتوت على أعداد في المدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم. لم يتم عزل ميكروب الفبريو باراهيموليتكس أو تأكد وجوده على أي من أطباق العد (جدول ٨).

أشارت نتائج تحليل عينات الربيان الطازجة في هذا القطاع (٤ عينات) إلى أن جميع العينات كان لها محتوى ميكروبي يتجاوز ١٠^{٦} وم م/جم إلا أن هذا العدد لم يتجاوز الحد المسموح به من قبل المواصفات القياسية السعودية (١٠^{٧} وم م/جم) لم يتم اختبار (تحليل) العدد المخطط له من الروبيان الطازجة خلال ذلك القطاع وذلك لأن الفترة الزمنية وافقت فترة حظر صيد الروبيان وبالتالي تم الاكتفاء بعينات المزارع.

كان المحتوي من بكتيريا مجموعة القولون عند مدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم في جميع العينات المفحوصة. أعطت ثلاث عينات نتيجة موجبة لتواجد بكتيريا الايشريشيا كولاي وكذلك تجاوزت أعدادها بتلك العينات الحدود المسموح بها (٧٥%) كما هو موضح بجدول ٩ وملاحق جدول ٨.

الأعداد الميكروبية التابعة لجنس الفبريو بعينات الربيان الطازجة وقعت جميعها في المدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم ولم تسجل أية من المستعمرات نتيجة موجبة لتواجد بكتيريا الفبريو باراهيمولتكس (جدول ٩).

بلغ عدد العينات التي حللت من الأسماك المجمدة ١٣ عينة، توزعت كالتالي : عينتان سمك باطي، ثلاث عينات سمك الحليب، عينتان سمك ماكريل، عينة واحدة من كل أسماك نويبي، بوري، زبيدي، سرار، حمرا فيليه، أرهو. كانت جميع العينات مستوردة منها ٦ عينات من منطقة جنوب شرق آسيا (تايوان – تايلاند)، عينة واحدة من الأراجواي، و ٦ عينات من منطقة الخليج العربي (جدول ١٠). عينة واحدة فقط (٨%) من سمك الماكريل هي التي سجلت تجاوز للحدود الميكروبية المسموح بها من قبل المواصفة القياسية (جدول ١٠ وملاحق جدول ٩). فبينما تجاوز العدد الكلي >١٠^{٦} وم م/جم في عينتين (١٥%)، توزعت بقية العينات بين الحدود الميكروبية كالتالي: ٣ عينات (٢٣%) كان لها حمل ميكروبي فى المدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم، ٨ عينات (٦٢%) كان لها حمل ميكروبي فى المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم (جدول ١٠).

أشارت النتائج إلى خلو ٣ عينات (سمك باطي، سمك الحليب، سمك بوري) من بكتيريا مجموعة القولون (٢٣%)، بينما احتوت ٧ عينات (٥٤%) على أعداد تصل إلى المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم، وانخفض العدد في ثلاث عينات (٢٣%) ليصل إلى المدى >١٠-١٠^{٢} وم م/جم (جدول ١٠).

ظهرت أعداد لبكتيريا الايشريشيا كولاي على أطباق عينة واحدة فقط (٨%) من سمك نوييبي إلا أن العدد بها لم يتجاوز الحد المسموح به طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (جدول ١٠، ملاحق جدول ٩).

أشارت نتائج عد البكتيريا التابعة لجنس الفبريو إلى خلو ٨ عينات (٦٢%)، بينما تواجدت تلك الميكروبات بواقـع تعداد يصل إلى المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم في ٤ عينات (٣١%)، وارتفع العدد ليصل إلى ٤,١×١٠^{٤} وم م/جم في سمك نوييبي (٨%)، كما يظهر في جدول ١٠ وملاحق جدول ٩.

عينات الروبيان المجمدة (٥ عينات) المفحوصة كانت وارد شركات إمارة الشارقة (جدول ١١).

وأوضحت النتائج أن العدد الكلي للميكروبات لم يتجاوز الحدود المسموح بها من قبل المواصفات القياسية السعودية في أي من العينات الخمس واحتوت عينتان (٤٠%) على محتوى ميكروبي يصل إلى المدى >١٠^{٤}-١٠^{٦} وم م/جم، وانخفض العدد في ثلاث عينات (٦٠%) إلى المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم (جدول ١١).

وقد كانت جميع العينات سالبة لتواجد مجموعة بكتيريا القولون وبالتالي بكتيريا الايشريشيا كولاي (جدول ١١).

ظهرت البكتيريا التابعة لجنس الفبريو في عينتين فقط (٤٠%) وبأعداد في المدى >١٠^{٢}-١٠^{٤} وم م/جم كما يظهر في جدول ١١.

بلغ إجمالي عدد عينات الأسماك المجففة المفحوصة خلال هذا القطاع ١٢ عينة، وتنوعت بلدان المنشأ لتلك الأسماك إلا أن الغالبية كانت واردة من تايلاند (٦ عينات) وقد شملت العينات عينتين من سمك الأنشوجة، عينة واحدة من كل من أسماك الاسقري، الرنجة المجففة، المخطط، عينة من الحبار المجفف. تم تحليل عينة من الرنجة المدخنة الواردة من هولندا وأخرى واردة من مصر وعينة من الفسيخ البلدي من سمك البوري واردة من مصر. هذا بالإضافة إلى ثلاث عينات من

الإنتاج المحلي منها عينة من الرنجة المدخنة وعينة من سمك المدخن وأخرى من ساردين مجفف (جدول ١٢).

تم عزل ميكروب المكورات العنقودية من جميع العينات المحللة عدا عينة واحدة من الرنجة المحلية (١١ عينة) بمتوسط تكرارية يصل إلى ٩٢%، في المقابل أعطت ٨ عينات فقط نتائج على أطباق العد (٩٧%) كما هو موضح في جدول ١٢.

كانت العينات المرفوضة تبعاً لتجاوزها الحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية السعودية هي ٥ عينات (حبار مجفف، رنجة مدخنة محلية، شيخ بلدي، سمك مدخن محلية ، سمك مخطط) بمتوسط تكرارية بلغ ٤٢٪ (جدول ١٢ وملاحق جدول ١١).

أشارت النتائج المتحصل عليها في جدول ١٢ إلى أنه تم عزل ميكروب الكلوستريديوم برفرنجنس من ٣ عينات (٢٥%)، في المقابل أعطت عينتان فقط (فسيخ بلدي، حبار مجفف) مستعمرات من الميكروب على أطباق العد المتخصصة. وقد تجاوزت الأعداد الميكروبية بتلك العينتين الحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية السعودية (ملاحق جدول ١١).

تم عزل ميكروب السالمونيلا في ٤ عينات (٣٣%) من عينات الأسماك المجففة. وتشمل تلك العينات: عينة من الأنشوجة، حبار المجفف، الرنجة المدخنة (وارد هولندا) وعينة سمك مدخن محلي (جدول ١٢).

أشارت النتائج (جدول١٣) (جدول ١٢- الملاحق) والمتحصل عليها من تحليل عدد ٣ عينات من الروبيان المجففة المستوردة (عينتان من تايلاند وعينة واحدة من سنغافورة) تجاوز العدد الكلي للميكروبات للحدود المسموح بها في عينتين من الروبيان (٦٧%) الواردة من تايلاند، بينما لم يتجاوز بالعينة الثالثة $١٠^{٦}$ وم م/جم. أوضحت النتائج رفض الثلاث عينات (١٠٠%) لتجاوز أعداد ميكروب المكورات العنقودية بها الحدود المسموح بها (جدول ١٣).

خلت عينتان من مجموعة بكتيريا القولون، بينما احتوت العينة الثالثة على ٦×١٠^{٢} وم م/جم. في المقابل لم تسجل أي من العينات تواجد بكتيريا الايشريشيا كولاي حيث كانت جميع العينات سالبة (جدول ١٣ وملاحق جدول ١٢).

تواجدت بكتيريا جنس الفبريو في جميع العينات (٣ عينات) بتعداد بلغ المدى $>١٠^{٤}$-$١٠^{٦}$ وم م/جم، إلا أنها كانت سالبة لتواجد بكتيريا الفبريو باراهيمولتكس (جدول ١٣).

تم فحص ٢٠ عينة من التونة المعلبة خلال هذا القطاع، كانت جميعها من العينات المستوردة توزعت من حيث المنشأ كالتالي: ١٢ عينة من تايلاند، ٢ عينة من اليابان، ٢ عينة من اليمن، عينة واحدة من كل من الولايات المتحدة، إيطاليا، إندونيسيا، الفلبين (جدول ١٤).

لم تظهر على العبوات أي من العيوب التصنيعية، كما لم تظهر أية نموات على أطباق العد الكلي بزرع ١مل من تخفيف $١٠^{-١}$ مما يعني ارتفاع مستوى الجودة الميكروبيولوجية.

جدول (٨)

الحمل الميكروبي في الأسماك الطازجة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			مجموعة بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠ - ١٠ >	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
هامور بالون	الدمام			١		١					١
هامور لدن	الدمام			١		١		١			١
هامور وسط	الدمام			١		١					١
شعور وسط	الدمام			١		١		١		١	
شعور	الدمام			١		١	١				١
شعور كريسيدا أحمر	الدمام			١		١					١
كنعد	الدمام			١		١					١
حريري	الدمام			١		١					١
حريري	الدمام			١		١	١				١
ناجل	الدمام			١		١		١			١
حمام	الدمام			١		١					١
بلطي	مزارع			١		١					١
بلطي	مزارع			١		١		١			١
مرجان	البحر الأحمر			١		١					١
مرجان	البحر الأحمر			١		١					١
سيوف	الدمام			١		١		١			١
بياض	الدمام			١		١		١			١
بياض	الدمام			١		١	١				١
زبيدي	الدمام			١		١	١			١	
عفام	الدمام			١		١	١			١	
بوري	الدمام		١			١	١				١
بوري	الدمام			١		١	١				١
حمراء	الدمام			١		١	١				١
سلطان إبراهيم	البحر الأحمر			١		١					١
صافي	الدمام		١				١				١
إجمالي(٢٥)	**٣**		**٢ (٨٪)**	**٢٣ (٩٢٪)**		**٢٥ (١٠٠٪)**	**٩ (٣٦٪)**	**٦ (٢٤٪)**		**٣ (١٢٪)**	**٢٢ (٨٨٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٩)

الحمل الميكروبي في عينات الروبيان الطازج من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			مجموعة بكتيريا القولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠< - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
روبيان	مزارع			١		١		١			١
روبيان	مزارع			١		١	١				١
روبيان	مزارع			١		١					١
روبيان	مزارع			١		١	١				١
إجمالي (٤)	**١**			**٤ (١٠٠٪)**		**٤ (١٠٠٪)**	**٢ (٥٠٪)**	**١ (٢٥٪)**			**٤ (١٠٠٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١٠)

الحمل الميكروبي في الأسماك المجمدة (قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		<١٠٢ - ١٠٤	<١٠٤ - ١٠٦	<١٠٦	<١٠ - ١٠٢	<١٠٢ - ١٠٤	<١٠ - ١٠٢	<١٠٢ - ١٠٤	< ١٠ - ١٠٢	<١٠٢ - ١٠٤	<١٠٤ - ١٠٦
بلطي	تايوان			١		١					
بلطي	تايوان	١								١	
الحليب	تايوان	١									
الحليب	تايوان	١			١					١	
الحليب	تايلاند	١				١					
نوبي	الإرجواي		١			١		١			١
ماكريل	عجمان			١	١						
ماكريل	عجمان	١				١					
بوري	مستورد (الخليج العربي)		١								
زبيدي	مستورد (الخليج العربي)	١				١				١	
سرار	مستورد (الخليج العربي)	١				١					
حمراء فيليه	مستورد (الخليج العربي)		١			١					
رهوا	تايلاند	١			١					١	
إجمالي (١٣)	٥	٨ (٦٢٪)	٣ (٢٣٪)	٢ (١٥٪)	٣ (٢٣٪)	٧ (٥٤٪)		١ (٨٪)		٤ (٣١٪)	١ (٨٪)

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١١)

الحمل الميكروبي في الروبيان المجمد (قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	١٠> - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	١٠> - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	١٠ > ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
روبيان جامبو	غير محدد	١									
روبيان كبيرا جداً غير مطبوخ	الشارقة		١		١					١	
روبيان كبير غير مطبوخ	الشارقة		١		١					١	
روبيان صغير	الشارقة	١									
روبيان سلطة	الشارقة	١									
إجمالي (٥)	١	٣ (٦٠٪)	٢ (٤٠٪)	٢ (٤٠٪)	٢ (٤٠٪)					٢ (٤٠٪)	

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١٢)

محتوى عينات الأسماك المجففة من بكتيريا المكورات العنقودية والكلستريديوم بيرفرينجينس والسالمونيلا (قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	بكتيريا المكورات العنقودية (و م م/جم)			الكلوستريديوم بيرفرينجينس (و م م/جم)		بكتيريا السالمونيلا
		<١٠ - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	
الأنشوجة	تايلاند						موجب
الأنشوجة	تايلاند		١				موجب
حبار مجفف	تايلاند			١	١		
الأسقمري	تايلاند	١					
رنجة مدخن	محلي			١			
رنجة مدخن	مصري						
رنجة مدخن	هولندي						موجب
فسيخ بوري	مصري		١		١		
سمك مدخن	محلي		١				موجب
ساردين مجفف	محلي						
رنجة مجفف	تايلاند	١					
سمك مخطط مجفف	تايلاند		١				
إجمالي (١٢)	٥	**٢ (١٧٪)**	**٤ (٣٣٪)**	**٢ (١٧٪)**	**٢ (١٧٪)**		**٤ (٣٣٪)**

جدول (١٣)

محتوى عينات الربيان المجفف من ميكروبات العد الكلي وبكتيريا القولون والإيشرشيا كولاي والفبريو و بكتيريا المكورات العنقودية

(قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)		بكتيريا القولون (و م م/جم)	الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)	جنس الفبريو* (وم م/جم)		المكورات العنقودية (وم م/جم)	
		$<10^{2}-10^{4}$	$<10^{4}-10^{6}$	$<10^{2}-10^{4}$	$<10^{2}-10$	$<10^{2}-10^{4}$	$<10^{4}-10^{6}$	$<10^{2}-10^{4}$	$<10^{4}-10^{6}$
ربيان مجفف	تايلاند		١				١		١
ربيان مجفف	تايلاند		١	١			١		١
ربيان ناشف	سنغافورة		١				١		١
إجمالي (٣)	٢		**٣ (١٠٠٪)**	**١ (٣٣٪)**			**٣ (١٠٠٪)**		**٣ (١٠٠٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١٤)

محتوى عينات التونة المعلبة ميكروبات العد الكلي (قطاع الأسماك الثاني خلال ٢/٢٥- ١٤٢٤/٤/٢٥هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي للميكروبات (وم م/جم)
		≤ ١٠*
هيبا تونة لحم أبيض	اليمن	١
دولجن البحر (تونة- ماء مملح)	أمريكا	١
أسناد (تونة-فلفل حار)	اليمن	١
ريومار (تونة-زيت زيتون)	إيطاليا	١
جيشا (تونة-زيت دوار الشمس)	اليابان	١
الباكو-حدائق كلفورنيا (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
-حدائق كلفورنيا (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
بوتان (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
فودي (تونةخفيف)	اندونيسيا	١
المخازن الكبرى (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تون في ماء مملح)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تونة لحم أبيض)	تايلاند	١
الشركة السعودية للأسماك(تونة في ماء عذب)	تايلاند	١
سافكو (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
العلالي (تونةفي ماء مملح)	الفلبين	١
شركة بل (تونة لحم أبيض)	اليابان	١
ديموند (تونة –زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
نشار (تونة لحم أبيض)	تايلاند	١
شركة هارفست (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
أفكو (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
إجمالي (٢٠)	٧	٢٠ (١٠٠٪)

* تشمل أيضاً العينات التي لم يظهر بها أي نموات في ١ مل من العينة.

٣. قطاع الأسماك الثالث ١٤٢٤/٦/٢٠ إلى ١٤٢٤/١٠/١٠هـ (صيف وخريف ١٤٢٤هـ):

بلغ إجمالي عدد العينات التي حللت خلال هذا القطاع ١٢٠ عينة. كان إجمالي الأسماك الطازجة ٢٤ عينة منها ٢٣ عينة من مصايد الدمام وعينة واحدة من مزارع الأسماك بالقصيم (جدول ١٥).

بلغ عدد أنواع الأسماك الطازجة خلال هذا القطاع ١٤ نوعاً اشتملت على الهامور بأنواعه (٢ هامور بالون، ٢ هامور منقط، ١ هامور لدن، ١ هامور أحمر)، شعور (٢ شعور عادي، ١ شعور كريسيدا)، سمك الكنعد (عينتين)، حريري (٣ عينات)، مرجان (عينة واحدة) وعينة واحدة من كل من أسماك ناجل، حمام عربي، بلطي، سيوف، بياض، زبيدي، عقام، فارس أحمر، بوري (جدول ١٥).

أظهرت النتائج (جدول ١٥) أن الحمل الميكروبي في عدد ١٦ عينة (٦٧%) تجاوز 10^{6} وم م/جم، بينما تراوح العدد الميكروبي في ٨ عينات (٣٣%) في المدى 10^{4}<-10^{6} وم م/جم (جدول ١٥).

إلا أن عدد العينات المرفوضة لتجاوزها الحد المسموح به من قبل المواصفات لم يتعد عينتان فقط (٨%) من أسماك هامور أحمر وسمك البوري (ملاحق جدول ١٣).

أشارت نتائج عد مجموعة بكتيريا القولون إلى أن جميع العينات (١٠٠%) كان بها محتوى من بكتيريا القولون في المستوى 10^{4}<-10^{6} وم م/جم (جدول ١٥). تواجدت بكتيريا الايشريشيا كولاي في عدد ٥ عينات (٢١%) من إجمالي العينات (٢٤ عينة) بينما كانت ١٩ عينة (٧٩%) خالية من الميكروب، وكانت الأنواع المحتوية على الميكروب هي هامور بالون، شعور كريسيدا، حريري، زبيدي، بوري (جدول ١٥).

بلغ إجمالي العينات المرفوضة تبعاً لارتفاع محتواها من الايشريشيا كولاي عينتين (٨%) من أسماك شعور كريسيدا، بوري (ملاحق جدول ١٣). وهذا بخلاف القطاعان السابقان اللذان ارتفع فيهما العينات المرفوضة لارتفاع محتواها من هذا الميكروب.

توزعت أعداد بكتيريا الفبريو كما يلي: ١٠ عينات في المدى 10^{2}<-10^{4} وم م/جم، ١٤ عينة في المدى 10^{4}<-10^{6} وم م/جم وذلك بمتوسطات تكرارية بلغت ٤٢%، ٥٨%، على التوالي (جدول ١٥).

بالنسبة لعينات الربيان الطازج فقد تم تعويض نقص عدد العينات الذي حدث خلال القطاع الثاني (بسبب فترة حضر الصيد) بتحليل ٢٠ عينة. وقد أشارت نتائج تحليل عينات الربيان الطازجة بهذا

القطاع (٢٠ عينة) إلى أن ٧٥% (١٥ عينة) من إجمالي العينات كان بها محتوى ميكروبي تجاوز $١٠^{٦}$ وم م/جم (جدول ١٦). لم تتجاوز أي من العينات الحدود المسموح بها من قبل المواصفات القياسية (ملاحق جدول ١٤).

أوضحت النتائج أن جميع العينات كان بها محتوى من بكتيريا مجموعة القولون وصل إلى المدى $>١٠^{٤}-١٠^{٦}$ وم م/جم. أعطت عينتان (١٠%) من الربيان الصغير الحجم نتيجة موجبة لتواجد بكتيريا الايشريشيا كولاي، تجاوزت أعداد الميكروب بعينة واحدة (5%) الحدود المسموح بها ($٥,٣ \times ١٠^{٣}$ وم م/جم) كما هو موضح في جدول ١٦ وملاحق جدول ١٤.

سجلت أعداد بكتيريا جنس الفبريو في جميع عينات الربيان الطازجة (٢٠ عينة) مستوى $>١٠^{٤}-١٠^{٦}$ وم م/جم (جدول ١٦).

كان إجمالي عدد عينات الأسماك المجمدة التي فحصت خلال هذا القطاع ١٥ عينة توزعت كالتالي: ٣ سمك بلطي، ٤ سمك الحليب، ٢ سمك كنعد، ٣ سمك ماكريل، عينة واحدة من أسماك نوبيبي، زبيدي، هامور فيليه كانت جميعها مستوردة (٧ عينات تايوان، ٣ إمارة عجمان، ٤ من الخليج العربي دون تحديده، عينة واحدة من باكستان) (جدول ١٧). لم تسجل أي من العينات تجاوز لأحمالها الميكروبية للحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية. بينما وصل العدد إلى المدى $>١٠^{٤}-١٠^{٦}$ وم م/جم في ١٠ عينات (٦٧%) وانخفض إلى المدى $>١٠^{٢}-١٠^{٤}$ وم م/جم في 5 عينات (٣٣%) كما هو موضح في جدول ١٧.

أشارت النتائج إلى أن ٦ عينات (٤٠%) كانت خالية أو بها أقل من ١٠ وم م/جم، بينما أن أغلب العينات (٩ عينات) احتوت على أعداد تصل إلى $>١٠^{٢}-١٠^{٤}$ وم م/جم بمتوسط تكرارية يصل إلى ٦٠% (جدول ١٧).

ظهرت بكتيريا الايشريشيا كولاي في عينة واحدة فقط (٧%) من سمك الكنعد، إلا أن أعداد الميكروب لم تتجاوز الحد المسموح به (ملاحق جدول ١٥).

أشارت نتائج أعداد بكتيريا جنس الفبريو على البيئة المتخصصة إلى أن جميع العينات (جدول ١٧) احتوت على أعداد تقل عن ١٠ وم م/جم (جدول ١٧). لم يتم التعرف على بكتيريا الفبريو باراهيمولتكس في أي من العينات كما هي الحال في القطاعين السابقين.

كان إجمالي عينات الربيان المجمدة خلال هذا القطاع ٥ عينات، لم تسجل أي من العينات تجاوزاً للأعداد الميكروبية المسموح بها من قبل المواصفة القياسية (جدول ١٨، ملاحق جدول ١٦). كان مستوى العدد الكلي بتلك العينات جميعاً في المدى $<10^{4}$-10^{6} وم م/جم (جدول ١٨).

احتوت جميع العينات على بكتيريا مجموعة القولون (١٠٠%) عند مستوى $<10^{2}$-10^{4} وم م/جم، خلت جميع العينات من بكتيريا الايشريشيا كولاي (جدول ١٨). بالمثل كان مستوى أعداد بكتيريا جنس الفبريو في جميع العينات (١٠٠%) عند مستوى $<10^{2}$-10^{4} وم م/جم (جدول ١٨).

بلغ عدد عينات الأسماك المجففة خلال هذا القطاع ١٣ عينة، الغالبية العظمى منها (٧ عينات) استوردت من تايلاند وتشمل أسماك الأنشوجة (٤ عينات)، عينة واحدة من السمك المخطط، وعينة من سمك الكريستال، عينة من سمك الحبار المجفف. وحللت عينتان من السردين المملح وعينة من الفسيخ البلدي المستورد من جمهورية مصر العربية، وعينة واحدة من سمك الماكريل المدخن المستوردة من هولندا، وعينتان من سمك ساليناس من الإنتاج المحلي (جدول ١٩).

تم عزل بكتيريا المكورات العنقودية في جميع العينات (١٠٠%) وبناء على الحدود المسموح بها من قبل المواصفة القياسية السعودية، وجد أن ٨ عينات (٦٢%) تجاوزت هذا الحد وتشمل عينة واحدة من أسماك الأنشوجة، المخطط، الكريستال، عينة واحدة حبار مجفف، عينتان من أسماك السردين المملح وساليناس (ملاحق جدول ١٦).

تم عزل الميكروب في ثلاث عينات سمك الأنشوجة بينما لم تظهر أية مستعمرات في أطباق العد حتى تخفيف 10^{-1} (جدول ١٨).

أظهرت نتائج عزل ميكروب الكلوستريديوم بيرفرنجنس في عينات الأسماك المجففة (١٣ عينة) أن ٨ عينات (٦٢%) كانت موجبة لوجود الميكروب وتشمل عينتان من سمك الأنشوجة وعينة واحدة من كل من الحبار المجفف، الفسيخ البلدي، السردين المملح، السمك المخطط، سمك الكريستال، سمك الساليناس (جدول ١٨). لم يتم عزل الميكروب في ٥ عينات (٣٨%) وتشمل عينتان من سمك الأنشوجة وعينة واحدة من سمك الماكريل المدخن، وسمك السردين المملح، وسمك الساليناس (جدول ١٨). وتجاوزت أعداد الميكروب الحدود المسموح بها في ثلاث عينات (عينة من سمك الأنشوجة، الفسيخ البلدي، سمك الكريستال) بمتوسط تكرارية بلغ ٢٣% (ملاحق جدول ١٧).

وتم عزل ميكروب السالمونيلا في عينة واحدة (٨%) من سمك الساليناس (جدول ١٩).

أشارت النتائج بجدول ٢٠ والملاحق لجدول ١٨ والمتحصل عليها من تحليل عدد ٣ عينات من الربيان المجففة المستوردة (عينة من تايلاند، وعينتان من سنغافورة) أن المحتوى الميكروبي لم يتجاوز الحد المسموح به من قبل المواصفة السعودية حيث تراوح في المدى $<10^{4}$-10^{6} وم م/جم في عينتين، وانخفض إلى المدى $<10^{3}$ وم م/جم في العينة الثالثة (جدول ٢٠ وملاحق جدول ١٨).

كانت جميع العينات إيجابية لعزل ميكروب المكورات العنقودية وتجاوزت عينتان (٩٧%) الحدود المسموح بها لتعداد هذا الميكروب (ملاحق جدول ١٨). خلت العينات الثلاث من بكتيريا القولون وبالتالي بكتيريا الايشريشيا كولاي (جدول ٢٠).

تواجدت بكتيريا جنس الفبريو في عينتين (٦٧%) وبلغ تعداد بكتيريا الفبريو الحد 10^{4} مستعمرة/جم (جدول ٢٠ وملاحق جدول ١٨). ولم يتم عزل ميكروب الفبريو باراهيمولتكس في جميع العينات.

كان إجمالي العينات المفحوصة من التونة المعلبة خلال هذا القطاع ٣٩ عينة كانت جميع العينات مستوردة، احتلت تايلاند الرصيد الأكبر كبلد منشأ لإنتاج التونة المعلبة حيث بلغت أعداد العينات التابعة لها ٢٢ عينة (٥٦%)، تلتها اليمن ٧ عينات (١٨%) ثم سلطنة عمان ٤ عينات (١٠%)، ثم عينتان من كل من اليابان وإيطاليا وإندونيسيا (٥%) كما هو موضح في جدول ٢١. وكانت جميع العبوات سليمة فلم يتواجد بها أية انتفاخات أو عيوب في القفل واللحام كما لم تظهر أية مستعمرات في أطباق العد الكلي بطريقة الصب بزرع ١مل من تخفيف 10^{-1}، وهو ما يعني ارتفاع الجودة الميكروبية في هذا المنتج وسلامته من الناحية الصحية.

جدول (١٥)

الحمل الميكروبي في الأسماك الطازجة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			مجموعة بكتيريا القولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠ > - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
هامور بالون	الدمام			١		١				١	
هامور بالون	الدمام			١		١		١			١
هامور منقط	الدمام			١		١					١
هامور لدن	الدمام			١		١					١
هامور أحمر	الدمام			١		١					١
شعور	الدمام		١			١				١	
شعور كرسيدا	الدمام		١			١		١			١
شعور	الدمام			١		١					١
كنعد	الدمام		١			١					١
كنعد	الدمام			١		١				١	
حريري	الدمام			١		١				١	
حريري	الدمام		١			١				١	
حريري	الدمام			١		١		١			١
ناجل	الدمام			١		١				١	
حمام عربي	الدمام			١		١					١
باطي	مزارع القصيم			١		١					١
مرجان	الدمام			١		١					١
مرجان	الدمام		١			١				١	
سبوف	الدمام		١			١				١	
بياض	الدمام			١		١					١
زبيدي	الدمام			١		١	١			١	
عقام	الدمام			١		١					١
فارس أحمر	الدمام		١			١				١	
بوري	الدمام		١			١		١			١
إجمالي(٢٤)	**٢**	**٨ (٣٣٪)**		**١٦ (٦٧٪)**		**٢٤ (١٠٠٪)**	**١ (٤٪)**	**٤ (١٧٪)**	**١ (٤٪)**	**١٠ (٤٢٪)**	**١٤ (٥٨٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١٦)

الحمل الميكروبي في عينات الروبيان الطازج من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			مجموعة بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		١٠ - ١٠^٤	١٠^٤ - ١٠^٦	١٠^٦<	١٠^٢ - ١٠^٤	١٠^٤ - ١٠^٦	١٠^٢ - ١٠^٤	١٠^٤ - ١٠^٦	١٠ - ١٠^٢	١٠^٢ - ١٠^٤	١٠^٤ - ١٠^٦
ربيان كبير	جازان			١		١					١
ربيان كبير	جازان			١		١					١
ربيان كبير	جازان			١		١					١
ربيان وسط	الدمام		١			١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام		١			١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	جازان			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام		١			١	١				١
ربيان وسط	الدمام		١			١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	جازان			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان وسط	الدمام			١		١					١
ربيان صغير	الدمام			١		١					١
ربيان صغير	الدمام		١			١	١				١
إجمالي (٢٠)	٢		**٥ (٢٥٪)**	**١٥ (٧٥٪)**		**٢٠ (١٠٠٪)**	**٢ (١٠٪)**				**٢٠ (١٠٠٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١٧)

الحمل الميكروبي في الأسماك المجمدة (قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٦١٠<	١٠< - ٢١٠**	٢١٠< - ٤١٠	١٠< - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	١٠< - ٢١٠**	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
بلطي	تايوان		١		١				١		
بلطي	تايوان		١		١				١		
بلطي	تايوان		١			١			١		
الحليب	تايوان		١			١			١		
الحليب	تايوان		١			١			١		
الحليب	تايوان		١			١			١		
الحليب	تايوان		١			١			١		
كنعد	مستورد (الخليج العربي)	١			١				١		
كنعد	مستورد (الخليج العربي)		١			١		١	١		
نوبيي	باكستان	١				١			١		
ماكريل	عجمان	١				١			١		
ماكريل	عجمان		١		١				١		
ماكريل	عجمان	١			١				١		
زبيدي	مستورد (الخليج العربي)	١			١				١		
هامور فيليه	مستورد (الخليج العربي)		١			١			١		
إجمالي (١٥)	٤	٥ (٣٣٪)	١٠ (٦٧٪)		٦ (٤٠٪)	٩ (٦٠٪)		١ (٧٪)	١٥ (١٠٠٪)		

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

** عدد المستعمرات كانت أقل من ١٠/جم.

جدول (١٨)

الحمل الميكروبي في الروبيان المجمد (قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)			بكتيريا الفولون (و م م/جم)		الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)		جنس الفبريو (و م م/جم)*		
		$>10^{2}$ - 10^{4}	$>10^{4}$ - 10^{6}	$<10^{6}$	$>10^{0}$ - 10^{2}	$>10^{2}$ - 10^{4}	$>10^{0}$ - 10^{2}	$>10^{2}$ - 10^{4}	$<10^{0}$ - 10^{2}	$>10^{2}$ - 10^{4}	$>10^{4}$ - 10^{6}
ربيان كبير	الشارقة		١			١				١	
ربيان كبير	الشارقة		١			١				١	
ربيان كبير	الشارقة		١			١				١	
ربيان مفشر	الشارقة		١			١				١	
ربيان سلطة	الشارقة		١			١				١	
ربيان صغير	الشارقة		١			١				١	
إجمالي (٦)	١		**٦ (١٠٠٪)**			**٦ (١٠٠٪)**				**٦ (١٠٠٪)**	

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (١٩)

محتوى عينات الأسماك المجففة من بكتيريا المكورات العنقودية والكلستريديوم بيرفرينجينس والسالمونيلا (قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	بكتيريا المكورات العنقودية (و م م/جم)			الكلوستريديوم بيرفرينجينس (و م م/جم)		بكتيريا السالمونيلا
		<١٠ - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	١٠< - ٢١٠	٢١٠< - ٤١٠	
الأنشوجة	تايلاند						
الأنشوجة	تايلاند						
الأنشوجة	تايلاند			١		١	
الأنشوجة	تايلاند						
حبار مجفف	تايلاند		١				
فسيخ بوري	مصري		١			١	
ماكريل مدخن	هولندي	١					
ساردين مملح	مصري		١				
ساردين مملح	مصري		١				
سمك مخطط	تايلاند			١			
سمك الكريستال	تايلاند			١		١	
سمك ساليناس	محلي		١				
سمك ساليناس	محلي			١	١		موجب
إجمالي ١٣	**٤**	**١ (٨٪)**	**٥ (٣٨٪)**	**٤ (٣١٪)**	**١ (٨٪)**	**٣ (٢٣٪)**	**١ (٨٪)**

جدول (٢٠)

محتوى عينات الروبيان المجفف من ميكروبات العد الكلي وبكتيريا الفولون والإيشرشيا كولاي والفبريو و بكتيريا المكورات العنقودية

(قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي (و م م/جم)		بكتيريا الفولون (و م م/جم)	الإيشريشيا كولاي (و م م/جم)	جنس الفبريو* (وم م/جم)		المكورات العنقودية (وم م/جم)	
		٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٢١٠ - ١٠>	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠	٢١٠< - ٤١٠	٤١٠< - ٦١٠
ربيان مجفف	تايلند	١						١	
ربيان مجفف	سنغافورة		١				١		١
ربيان ناشف	سنغافورة		١				١		١
إجمالي (٣)	٢	**١ (٣٣٪)**	**٢ (٦٧٪)**				**٢ (٦٧٪)**	**١ (٣٣٪)**	**٢ (٦٧٪)**

* لم تعزل بكتيريا الفبريو باراهيمو ليتيكس (*Vibrio parahaemolyticus*) من أي من العينات.

جدول (٢١)

محتوى عينات التونة المعلبة ميكروبات العد الكلي (قطاع الأسماك الثالث خلال ٦/٢٠- ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي للميكروبات (وم م/جم) ≤ ١٠*
هيبا تونة لحم أبيض	اليمن	١
أسناد (تونة-فلفل حار)	اليمن	١
ريومار (تونةخفيف)	إيطاليا	١
جيشا (تونة-زيت دوار الشمس)	اليابان	١
حدائق كاالفورنيا (تونةخفيف)	سلطنة عمان	١
حدائق كاالفورنيا (تونة –زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
بونتان (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
فودي (تونة خفيف)	اندونيسيا	١
المخازن الكبرى (تونة خفيف-ماء مملح)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تونة- زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
المخازن الكبرى (تونة أبيض--زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
الشركة السعودية (تونة خفيف-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
الشركة السعودية (تونة خفيف في ماء عذب)	تايلاند	١
الشركة السعودية (تونة لحم أبيض)	تايلاند	١
شركة هارفست (تونة خفيف)	تايلاند	١
سافكور (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
العلالي (تونة فاخر)	تايلاند	١
ديموند (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١
نشار (تونة لحم أبيض)	تايلاند	١
بيتي (تونة-زيت دوار الشمس)	سلطنة عمان	١
ملكة البحر (تونة خفيف)	سلطنة عمان	١
المكلا (لحم تونة خفيف)	اليمن	١
النور (تونة-زيت كانولا)	اليمن	١

تابع جدول (٢١)

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي للميكروبات (وم م/جم)
		≤ ١٠*
الريان (لحم تونة أبيض)	اليمن	١
كلاسيك (تونة-زيت كانولا)	اليمن	١
هافست (لحم تونة أبيض)	تايلاند	١
سلاتونة (تونة-سلطة خضار)	إيطاليا	١
هناء (تونة خفيف)	تايلاند	١
بليميز (تونة خفيف)	تايلاند	١
الواحات (تونة خفيف)	تايلاند	١
شركة بل (لحم تونة أبيض)	اليابان	١
المراعي الخضراء (لحم تونة فاخر)	تايلاند	١
فرشلي (تونة خفيف)	تايلاند	١
فريش فيش (تونة خفيف)	تايلاند	١
جوادن فيلدز (تونة خفيف)	تايلاند	١
حدائق العالم (تونة قطع)	سلطنة عمان	١
تندريا /فودي (تونة ناعمة)	اندونيسيا	١
هنتر (تونة خفيف)	تايلاند	١
البلحة (تونة لحم أبيض)	اليمن	١
إجمالي (٣٩)	٦	٣٩ (١٠٠٪)

* تشمل أيضاً العينات التي لم يظهر بها أي نموات في ١ مل من العينة.

المنـاقشـة

تم تحليل ٢٩٠ عينة خلال قطاعات الأسماك الثلاثة؛ توزعت بين الأسماك الطازجة (٧٣ عينة)، الربيان الطازج (٣٤ عينة)، الأسماك المجمدة (٤٢ عينة)، الربيان المجمد (١٦) عينة، الأسماك المجففة (٣٧ عينة)، الربيان المجفف (٩ عينات)، التونة المعلبة (٧٩ عينة).

أوضحت نتائج التحليل الميكروبي للأسماك الطازجة (٧٣ عينة) رفض ٣٣ عينة لتجاوزها الحدود الميكروبية طبقاً للمواصفة القياسية السعودية. تفاوتت تجاوزات العينات بين ارتفاع الحمل الميكروبي (عينتان في القطاع الثالث) وتجاوز أعداد بكتيريا الايشريشيا كولاي (٨ عينات القطاع الأول، ١٣ عينة القطاع الثاني، عينتان القطاع الثالث) أو اجتماع السببين السابقين معاً (٨ عينات القطاع الأول).

أشارت النتائج إلى تلوث جميع عينات سمك الحريري، والزبيدي، في القطاعات الثلاث، وسمك البوري في القطاعين الثاني والثالث (لم يحلل هذا النوع في القطاع الأول)، تلتها في معدل التلوث أسماك هامور بالون، شعور عادي، ناجل، سيوف في القطاعين الأول والثاني، سمك هامور بالون في القطاعين الأول والثالث.

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي استخدام طريقة تحليل وحيد المسار One Way ANOVA analysis أنه لا توجد فروق معنوية في الحمل الميكروبي بين القطاعين الأول والثاني وكذلك بين القطاعين الثاني والثالث، في حين ظهرت فروق معنوية (عند مستوى ثقة ٩٥%) بين القطاعين الأول والثالث، هذا على الرغم من تقارب التوقيت السنوي والفصلي بين هذين القطاعين. كما أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين القطاعين الأول والثاني من جهة، والقطاع الثالث من جهة أخرى من حيث معدل التلوث ببكتيريا الايشريشيا كولاي (عند مستوى ثقة ٩٥%)، حيث كان القطاعان الأول والثاني أعلى معدلات التلوث ببكتيريا الايشريشيا كولاي مقارنة بالقطاع الثالث الذي انخفض به معدل التلوث.

كان الربيان الطازج أعلى في معدل جودته الميكروبية من الأسماك الطازجة حيث أظهرت نتائج الفحص الميكروبي للروبيان الطازج خلال هذه الدراسة (٣٤ عينة) إلى تجاوز ورفض ٧ عينات (٢٠,٥%). كان المسبب الرئيسي لرفض هذه العينات هو تجاوزها في أعداد بكتيريا الايشريشيا كولاي للحدود المسموح بها، حيث ارتفع معدل التلوث في ٤ عينات (٣ عينات القطاع الثاني، عينة

واحدة القطاع الأول). تجاوزت عينتان (من القطاع الأول) مستوى العد الكلي المسموح به بينما رفضت عينة واحدة لتجاوزها في الحمل الميكروبي وكذلك أعداد بكتيريا الايشريشيا كولاي. وقد ظهر أعلى معدل للتلوث في عينات ربيان المزارع بالقطاع الثاني حيث تجاوزت ٣ عينات (٧٥٪) الحدود المسموح بها من إجمالي ٤ عينات تم تحليلها. حيث أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في معدل التلوث ببكتيريا الايشريشيا كولاي بالقطاع الثاني مقارنة بالقطاعين الأول والثالث هذا مع الأخذ في الاعتبار تفاوت أعداد العينات بالقطاعات الثلاثة. أما من حيث العدد الكلي للميكروبات فلم توجد فروق معنوية بين القطاعات الثلاث (عند مستوى ثقة ٩٥%).

أشارت نتائج التحليل الميكروبي لعينات الأسماك المجمدة (٤٢ عينة) ارتفاع الجودة الميكروبية لهذا المنتج، فلم يتجاوز الحدود المسموح بها إلا عينتين (٥%)، إحداهما رفضت لتجاوزها الحمل الميكروبي المسموح به (عينة من سمك الماكريل في القطاع الثاني) والأخرى تجاوزت في أعداد بكتيريا الايشريشيا كولاي (عينة من سمك الكنعد في القطاع الثالث). ولم يظهر تحليل ANOVA وجود فروق معنوية في مستويات العدد الكلي لعينات الأسماك المجمدة بالقطاعات الثلاثة.

في عينات الربيان المجمد (١٦ عينة)، لم ترسب إلا عينة واحدة في القطاع الأول لتجاوزها في الحمل الميكروبي وذلك بمتوسط تكرارية بلغ ٦%. ولم توجد فروق معنوية بين القطاعات الثلاثة في مستويات العدد الكلي وتعكس هذه النتائج مدى جودة قطاعي إنتاج وتوزيع الأسماك والربيان المجمدة وبالتالي مدى ثبات المنتج النهائي، هذا من جانب ومن جانب آخر فإنه معروف عن التجميد أنه يحد من تكاثر الميكروبات أثناء النقل والتوزيع ويقضي على جزء من الميكروبات بفعل البلورات الثلجية.

تحتاج عمليات إنتاج وتعبئة وتخزين الأسماك المجففة إلى تطبيق نظام تحليل المخاطر والتحكم في النقاط الحرجة (HACCP) وإعادة تطوير أسلوب الإنتاج وذلك لرفع مستوى الجودة الميكروبية بهذه المنتجات التي أظهرت الدراسة أنها أعلى المنتجات في معدلات التلوث. فقد تم خلال الدراسة تحليل ٣٧ عينة رفض منها ٢٢ عينة (٦ عينات من القطاع الأول، ٧ عينات من القطاع الثاني، ٩ عينات من القطاع الثالث).

لم يظهر التحليل الإحصائي عند مستوى ثقة ٩٥% فروق معنوية بين قطاعات الأسماك المجففة الثلاث من حيث معدل عزل ميكروب المكورات العنقودية الذهبية أو عدد العينات المرفوضة، حيث بلغ عدد العينات المرفوضة ٤، ٥، ٨ في القطاعات الثلاث على التوالي. وبالمثل بالنسبة لميكروب الكلوستريديوم بيرفرنجنس فلم توجد أيضاً فروق معنوية جوهرية سواء في معدل عزل الميكروب أو العينات المرفوضة لزيادة العدد بها. بلغ عدد العينات المرفوضة ٣، ٢، ٣ بالقطاعات الثلاث

على التوالي، هذا فيما عدا ميكروب السالمونيلا حيث وجدت فروق معنوية بين القطاعين الأول والثالث من جهة، والقطاع الثاني من جهة أخرى حيث كانت عينات القطاع الأول جميعها سالبة لعزل الميكروب، فيما كانت عينة واحدة موجبة بالقطاع الثالث. أما القطاع الثاني فارتفعت به عدد العينات الموجبة إلى أربع عينات.

من إجمالي ٦ عينات مرفوضة بالقطاع الأول، تم رفض عينة واحدة مرتفعة في أعداد ميكروبي الكلوستريديوم بيرفرنجنس والمكورات العنقودية، عينتان لارتفاع أعداد ميكروب الكلوستريديوم بيرفرنجنس بهما، وثلاث عينات لارتفاع أعداد المكورات العنقودية.

أما في القطاع الثاني، فمن إجمالي ٧ عينات مرفوضة، كانت عينة واحدة ملوثة بالسالمونيلا ومرتفعة في أعداد المكورات العنقودية والكلوستريديوم بيرفرنجنس، عينة ملوثة بالسالمونيلا ومرتفعة في أعداد ميكروب المكورات العنقودية، وعينتان ملوثتان بميكروب السالمونيلا.

وتم رفض ٩ عينات بالقطاع الثالث حيث كانت عينة ملوثة بالسالمونيلا ومرتفعة في أعداد المكورات العنقودية، عينتان مرتفعتان في أعداد ميكروبي الكلوستريديوم بيرفرنجينس والمكورات العنقودية. عينة واحدة كانت مرتفعة في أعداد ميكروب الكلوستريديوم بيرفرنجنس فقط، خمس عينات مرتفعة في أعداد ميكروب المكورات العنقودية. وظهر أعلى معدل تلازم بين ميكروبي الكلوستريديوم بيرفرنجنس والمكورات العنقودية بمعدل عينة بكل قطاع.

وبالمثل، ارتفع معدل تلوث ورفض عينات الربيان المجفف، فمن إجمالي ٩ عينات وجدت ٥ عينات مخالفة بمتوسط تكراري بلغ ٥٥,٥%، بينما لم يظهر التلوث بميكروب الايشريشيا كولاي في أي من العينات المفحوصة. كان معدل التلوث عالي بميكروب المكورات العنقودية حيث تم عزل الميكروب من جميع العينات وتجاوزت أعداده الحد المسموح به في خمس عينات. ويرجع السبب أولاً إلى سوء الإنتاج والتداول وثانياً إلى وجود الملح في هذه المنتجات ومعروف عن هذا الميكروب تحمله للملح والجفاف إلى حد ما. وبهذا لم يرفض أي من عينات القطاع الأول.

أما القطاع الثاني فتم رفض جميع العينات لتجاوزها الحدود المسموح بها لأعداد ميكروب المكورات العنقودية، منها عينتان تجاوزت الحد الميكروبي المسموح به مع ارتفاع الحمل الميكروبي في عينتين من الثلاث عينات. وفي القطاع الثالث رفضت عينتان لزيادة أعداد ميكروبات المكورات العنقودية الذهبية.

من الجدير بالذكر أنه لم يتم عزل أو التعرف على ميكروب الفبريو باراهيمولتكس في جميع عينات الأسماك والربيان الطازجة وكذلك المجمدة. ويرجع ذلك لأكثر من عامل منها محدودية العزلات التي يتم الكشف والتعرف عليها فالأمر يتطلب تجهيزات أوتوماتيكية تسمح بالتعرف على أكثر من

٢٥٪ من المستعمرات بالأطباق. الأمر الآخر ما قد تسببه بيئات العزل نفسها في حجب الميكروب نظراً لما تحتويه من مواد مثبطة، هذا بالإضافة إلى عدم قدرة الميكروب على المنافسة مع الأنواع الأخرى التابعة لجنس الفبريو. هذا بالإضافة لعدم قدرة الميكروب على تكوين مستعمرات على بيئات العزل على الرغم من تواجده حياً وهذه صفة أيضاً ملازمة لهذا الميكروب.

وللمقارنة ببعض الدراسات التي أجريت في هذا الصدد خاصة التي أجريت في المملكة العربية السعودية، نجد أن الدراسة التي أجراها الدقل (٢٠٠٤م) تشير إلى عدم إمكانية عزل بكتيريا القولون من عينات الربيان المجمد باستخدام البيئات المتخصصة، بينما أمكن عد الميكروبات في عدد من العينات في حالة تطبيق ما يعرف بخطوة النقاهة (الزراعة في بيئة عامة أولاً ثم في بيئة متخصصة، هذه خطوة اختيارية) وذلك بأعداد أقل من $١٠^{٢}$ وم م/جم، وهي نفس النتيجة التي تحصل عليها Berry وآخرون (١٩٩٤م) وذلك بواسطة طريقة العد أكثر إحتمالاً. أيضاً، لم يكن من الممكن في نفس الدراسة (الدقل، ٢٠٠٤م) عزل بكتيريا *Vibrio parahaemolyticus* . في دراسة أخرى أمكن عزل هذا الميكروب الهام بنسبة قدرها ٢٥% من العينات (Wong وآخرون، ١٩٩٥م).

وفي دراسة أخرى (الدقل وآخرون، ٢٠٠١م) أجريت على الربيان المبرد وجد أن أعداد بكتيريا القولون تراوحت بين ٢,٣×١٠- ٢,٦× $١٠^{٢}$وم م/جم وذلك باستخدام طريقة العد أكثر احتمالاً. ولمعرفة مدى تواجد بكتيريا *V. parahaemolyticus* وبكتيريا *Aeromonas* أجريت دراسة على أسماك الهامور والكنعد (الدقل، ٢٠٠٢م). أشارت نتائج هذه الدراسة عدم إمكانية عزل بكتيريا *V. parahaemolyticu* ، كما أن العد الكلي للميكروبات على السطح الخارجي لأسماك الكنعد كان في المدى بين > $١٠^{٦}$- $١٠^{٧}$ وم م/جم بينما وصل إلى > $١٠^{٧}$ وم م/جم في أسماك الهامور. هذا وقد أوضحت دراسة أخرى لداود و أبو طربوش (١٩٩٤م) أن أعداد الميكروبات وصلت إلى > $١٠^{٦}$ وم م/جم في سمك الهامور له عمر يومان. أما بالنسبة لأسماك الكنعد فكان المحتوى الميكروبي ١,٨ × $١٠^{٤}$ وم م/جم في حين وصل العدد إلى ١,٦ × $١٠^{٧}$ وم م/جم بعد ثمانية أيام من التخزين المبرد (أبوطربوش وآخرون، ١٩٩٦م).

وبصورة عامة يمكن ملاحظة النتائج بشكل مختصر لعينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة في الشكل رقم (٤)، ولعينات الأسماك والربيان المجفف في الشكل رقم (٥).

توصيات جزء الأسماك ومنتجاتها

- نظراً لارتفاع معدلات التلوث بالأسماك والربيان الطازج، فإنه لابد من إجراء دراسة مركزة للبحث عن أسبابه وتتبع روافد التلوث حيث من المهم التعرف على جذور هذا التلوث لإيجاد الحلول المناسبة.

- عمل دراسة مستفيضة حول الجودة والسلامة الميكروبية للربيان من المزارع.

- عدم القدرة على الكشف عن بعض الميكروبات وخاصة الفبريو باراهيمولتكس مما يدفعنا لتطوير طرق الكشف وإدخال الطرق الوراثية والمناعية نظراً لعدم قدرة الطرق التقليدية في تتبع تلك الميكروبات رغم تواجدها. ونظراً لحساسية بعض الطرق الحديثة، فيوصى باستخدام بعض التجهيزات والطرق المتقدمة في الكشف عن بعض الممرضات الهامة في الأغذية ومن الأجهزة التي يفضل توفيرها في المختبرات والأجهزة التي تعتمد على الحمض النووي DNA في التعرف على الميكروبات في الأغذية.

- ارتفاع معدل التلوث بالأسماك والربيان المجففة يجب أن يدفعنا إلى إعادة النظر حول سلامة تلك المنتجات من حيث الرقابة وتوجيه المنتجين حول سلامة الطرق المستخدمة وكذلك طريقة التعبئة من حيث نوع العبوة وكذلك تعديل وسط العبوة لإيقاف نمو الميكروبات المرضية مع تشديد الرقابة على مصانع الإنتاج ومنافذ البيع.

المراجـــع

١. الدقل، مسفر محمد. ٢٠٠٤. بعض الخصائص الميكروبية والكيميائية للروبيان المجمد في أسواق مدينة الرياض. المجلة العربية للغذاء والتغذية، مركز البحرين للدراسات والبحوث. (تحت النشر).

2. Abu-Tarboush, H.; Al-Kahtani, H.; Atia, M.; Abu-Arab, A.; and El-Mojaddidi M. 1996. Irridation and posirridiation storage at 2C of Tilapia (*Tilapia nitatica*) an Spanish Mackerel (*Scomberomorus commerson*): sensory and microbial assessment. J. Food Prot. 59(10): 1041-1048.

3. Al-Dagal, M. 2002. Presence of Vibrios and Aeromonas strains and total psychrotrophs in Hexagonal-spotted Grouper and Spanish Mackerel fish. Arab Gulf J. Sci. Res. 20(1): 44-49.

4. Al-Dagal, M.; Al-Khalifa, S., and Al-Sheddy, I. 2001. Shelf life and contamination indicators of shrimp from Jazzan (Saudi Arabia). J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 26(6): 3717-3729.

5. Berry, T.; Park, D., and Lightner, D. 1994. Comparison of the microbial quality of raw shrimp from China, Ecuador or Mexico at both wholesale and retail levels. J. Food Prot. 57(2): 150-153.

6. DawoodA., and Abu-Tarboush, H. 1994. Assessment of shelf –life of sea water and farm fish in Riyadh area during ice storage. Egypt. J. Appl. Sci. 9(12): 27-41.

7. Wong, H.; Chao, W., and Lee, S. 1990. Incidence and characterization of Listeria monocytogenes in Taiwan. Appl. Environ. Microbiol. 56: 3101-3104.

ملاحق نتائج الأسماك ومنتجاتها

(القطاع الأول)

ملحق جدول (١)

العد الكلي وأعداد مجموعة الفولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/لجم)

لعينات الأسماك الطازجة في القطاع الأول

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة الفولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
هامور بالون منقط	الدمام	٦١٠×٤,٧	٥١٠×٤,٢	٣١٠×١,٦	٣١٠×٢,٠
هامور بالون	الدمام	٧١٠×١,٧	٦١٠×١,٤	٤١٠×١,٩	٥١٠×١,٩
هامور منقط	جازان	٧١٠×٢,٩	٦١٠×١,٩	٣١٠×٤,٥	٥١٠×٥,٦
هامور لدن	الدمام	٧١٠×١,٢	٥١٠×٧,٢	٣١٠×٤,٧	٣١٠×٤,٠
هامور أحمر	جازان	٧١٠×٢,٣	٥١٠×٥,٨	٣١٠×٢,١	٤١٠×٣,٦
هامور أحمر	البحر الأحمر	٦١٠×٢,٨	٤١٠×٦,٩	-	٥١٠×١,٨
هامور	سلطنة عمان	٥١٠×٦,٧	٥١٠×١,٦	-	٦١٠×٤,٣
شعور بخط أحمر- كريسيدا	الدمام	٦١٠×٢,٥	٥١٠×٦,٢	-	٥١٠×٢,٥
شعور عادي	الدمام	٧١٠×١,٩	٥١٠×٦,٨	٤١٠×١,٨	٣١٠×٣,٠
شعور	الدمام	٦١٠×٥,٩	٥١٠×١,١	-	٣١٠×٢,٣
كنعد	الدمام	٦١٠×٩,١	٥١٠×١,٩	٣١٠×٣,٩	٤١٠×١,٩
كنعد	جازان	٥١٠×٥,٧	٤١٠×٧,٩	٢١٠×١,٥	٤١٠×٨,٣
حريري	الدمام	٦١٠×٦,٩	٥١٠×٤,٤	٣١٠×٧,٥	٥١٠×١,١
ناجل	البحر الأحمر	٧١٠×١,٧	٥١٠×٣,٥	٢١٠×٨,٠	٥١٠×١,١
سرار	الدمام	٦١٠×٤,٢	٥١٠×٨,٣	٣١٠×٣,١	٤١٠×١,١
سرار	الدمام	٦١٠×٢,٧	٣١٠×٢,٥	٣١٠×٣,٦	٤١٠×٢,٢
حمام عربي	الدمام	٧١٠×٢,٩	٥١٠×٣,٧	٣١٠×٨,٠	٤١٠×٦,٠
بلطي صغير	الدمام	٦١٠×٢,٨	٤١٠×٦,٦	-	٤١٠×١,٧
مرجان	الدمام	٦١٠×٢,٥	٤١٠×٤,٠	٣١٠×٢,٥	٣١٠×١,٥
سيوف	البحر الأحمر	٧١٠×١,٦	٦١٠×٤,٧	٣١٠×١,٣	٦١٠×١,١
بياض خضرة	الدمام	٦١٠×٣,٢	٦١٠×١,٢	-	٤١٠×١,٦
زبيدي أبيض	دبي	٥١٠×٥,٣	٤١٠×٤,٠	٣١٠×٥,٥	١٠
عقام	سلطنة عمان	٥١٠×٤,٦	٤١٠×٩,١	-	٥١٠×١,١
فارس أحمر	الدمام	٦١٠×٦,٥	٤١٠×٨,٢	٣١٠×٦,٠	٥١٠×١,١

ملحق جدول (٢)

العد الكلي وأعداد مجموعة الفولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم *م/جم*)

لعينات الربيان الطازجة في قطاع الأسماك الأول

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة الفولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
ربيان جامبو	جازان	٥,٣×١٠^٥	١,٩×١٠^٤	-	٥,٩×١٠^٣
ربيان جامبو	الدمام	١,١×١٠^٧	٣,٤×١٠^٥	٢,٠×١٠^٣	٢,٥×١٠^٥
ربيان جامبو	الدمام	١,٣×١٠^٦	١,٣×١٠^٤	-	٨,٨×١٠^٤
ربيان جامبو	الدمام	٣,٠×١٠^٧	٥,٥×١٠^٥	-	٣,٩×١٠^٥
ربيان جامبو	الدمام	٣,٢×١٠^٦	٥,٨×١٠^٦	-	٨,٦×١٠^٤
ربيان وسط	الدمام	٢,٠×١٠^٦	٣,٢×١٠^٤	-	٤,٠×١٠^٥
ربيان وسط	الدمام	٦,٣×١٠^٧	٩,٠×١٠^٦	-	٣,٧×١٠^٥
ربيان وسط	الدمام	٧,٧×١٠^٥	١,٧×١٠^٤	-	٩,٨×١٠^٣
ربيان صغير	الدمام	١,١×١٠^٥	٢,٠×١٠^٣	-	١,٠×١٠

ملحق جدول (٣)

العد الكلي وأعداد مجموعة الفولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم)

لعينات الأسماك المجمدة في قطاع الأسماك الأول

الصنف(المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة الفولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
بلطي	الكبير-تايوان	$٢,٥ \times ١٠^{٤}$	$١,٩ \times ١٠^{٣}$		$٢,٠ \times ١٠^{٢}$
بلطي	تيلاند	$٧,٨ \times ١٠^{٥}$	$٦,١ \times ١٠^{٣}$		$٩,٦ \times ١٠^{٣}$
الحليب	الكبير-تايوان	$٧,٢ \times ١٠^{٤}$	-		$٢,٥ \times ١٠^{٢}$
الحليب	تايوان	$١,٨ \times ١٠^{٥}$	$١,٨ \times ١٠^{٣}$		$٣,٢ \times ١٠^{٣}$
الحليب	تايوان	$٢,٨ \times ١٠^{٥}$	$٩,٥ \times ١٠^{٣}$		$٤,٠ \times ١٠^{٢}$
الحليب	تايوان	$١,٤ \times ١٠^{٥}$	$٧,٨ \times ١٠^{٣}$		-
كنعد	تايوان	$٢,٠ \times ١٠^{٣}$	-		-
كنعد فيلية	الأرجواي	$٤,٤ \times ١٠^{٤}$	$٢,٥ \times ١٠^{٢}$	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	$٤,٤ \times ١٠^{٤}$
قراميط	تايوان	$١,٦ \times ١٠^{٤}$	$٩,٥ \times ١٠^{٢}$		-
قراميط	تايوان	$١,٠ \times ١٠^{٣}$	$١,٠ \times ١٠^{٢}$		-
قراميط	تايوان	$٢,٧ \times ١٠^{٣}$	$١,٠ \times ١٠^{٢}$		-
نويبي	الأرجواي	$٩,٩ \times ١٠^{٦}$	-		-
مقطع	الشركة السعودية للأسماك	$٦,٦ \times ١٠^{٤}$	$٩,٢ \times ١٠^{٣}$		$١,٤ \times ١٠^{٤}$
كامل	لشركة السعودية للأسماك	$٢,١ \times ١٠^{٤}$	$٢,٥ \times ١٠^{٢}$		$١,٥ \times ١٠^{٢}$

ملحق جدول (٤)

العد الكلي وأعداد مجموعة القولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/لجم)

لعينات الروبيان المجمدة في قطاع الأسماك الأول

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
ربيان مجمد	الشركة السعودية للأسماك	٤,٥ × ١٠ ^{٣}	-	-	-
ربيان مجمد	الشارقة	٥,٧×١٠ ^{٧}	١,٠×١٠ ^{٣}	-	-
ربيان مجمد	الشارقة	٣,١×١٠ ^{٤}	-	-	-
ربيان مجمد	الشارقة	١,١×١٠ ^{٧}	-	-	-
ربيان مجمد كبير	الشارقة	١,٧×١٠ ^{٤}	١,٠×١٠ ^{٢}	-	١,٥×١٠ ^{٢}

ملحق جدول (٥)

نتائج العزل وعدد بكتيريا المكورات العنقودية والكلوستريديوم بيرفرينجينس (وم م/جم) وجنس السالمونيلا لعينات الأسماك المجففة في قطاع الأسماك الأول

المصدر (المنتج)	المصدر	عزل المكورات العنقودية	عدد المكورات العنقودية	عزل الكلوستريديوم بيرفرينجينس	عدد الكلوستريديوم بيرفرينجينس	عزل السالمونيلا
بوري	غير محدد	موجب	$٢,٢ \times ١٠^{٣}$	سالب		سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	$٢,٠ \times ١٠^{٣}$	موجب		سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	$٦,٠ \times ١٠^{٢}$	سالب		سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	$١,٥ \times ١٠^{٢}$	موجب	$٢,٥ \times ١٠^{٢}$	سالب
سمك حلفي	تايلاند	موجب	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	موجب	$٥,٥ \times ١٠^{٢}$	سالب
سمك الكريستال	تايلاند	موجب	$١,٦ \times ١٠^{٤}$	موجب	$١,٦ \times ١٠^{٣}$	سالب
حبار مجفف	تايلاند	موجب	$١,٦ \times ١٠^{٤}$	سالب		سالب
سمك الأسقمري	تايلاند	موجب	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	سالب		سالب
سمك الأسقمري	تايلاند	سالب	-	سالب		سالب
الرنجة الذهبي المدخن	المملكة المتحدة	سالب	-	موجب	$٥,٧ \times ١٠^{٣}$	سالب
الرنجة الذهبي المدخن	هولندا	موجب	-	سالب	-	سالب
فسيخ بلدي بوري	مصر	سالب	-	موجب	$١,٤ \times ١٠^{٦}$	سالب

ملحق جدول (٦)

العد الكلي وبكتيريا المكورات العنقودية والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم *م/جم*) وعزل الممكورات العنقودية لعينات الربيان المجففة في قطاع الأسماك الأول.

الصنف (المنتج)	المصدر	العدد الكلي	بكتيريا القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو	عزل المكورات العنقودية	عدد المكورات العنقودية
ربيان مجفف صغير	تايلاند	$١٠\times١,٠^{٤}$	-	-	$١٠\times٥,٠^{٣}$	موجب	$١٠\times٣,٠^{٣}$
ربيان ناشف	سنغافورة	$١٠\times٥,٠^{٤}$	-	-	$١٠\times٢,٠^{٣}$	موجب	$١٠\times٧,٠^{٣}$
ربيان مجفف	تايلاند	$١٠\times٥,٠^{٤}$	-	-	$١٠\times١,٥^{٤}$	موجب	$١٠\times٣,٦^{٣}$

ملاحق نتائج الأسماك ومنتجاتها

(القطاع الثاني)

ملحق جدول (٧)

العدد الكلي وأعداد مجموعة الفولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم)

لعينات الأسماك الطازجة في القطاع الثاني

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	بكتيريا الفولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
هامور بالون	الدمام	٦١٠×٩,٢	٦١٠×٢,٥	-	٦١٠×١,٢
هامور لدن	الدمام	٦١٠×١,٧	٥١٠×٣,٨	٤١٠×١,٤	٦١٠×١,٣
هامور وسط	الدمام	٦١٠×٣,٨	٥١٠×١,٥	-	٥١٠×١,٥
شعور وسط	الدمام	٦١٠×١,٠	٥١٠×١,٧	٤١٠×٦,٣	٣١٠×٣,٣
شعور	الدمام	٦١٠×٧,٧	٦١٠×٦,١	٢١٠×٧,٠	٦١٠×٢,١
شعور خط أحمر كريسيدا	الدمام	٦١٠×٤,٨	٦١٠×٢,٨	-	٥١٠×١,٣
كنعد	الدمام	٦١٠×٦,٣	٦١٠×١,١	-	٥١٠×٥,٥
حريري	الدمام	٦١٠×٢,٤	٥١٠×١,١	-	٤١٠×٢,٥
حريري	الدمام	٦١٠×٣,٥	٦١٠×١,٦	٣١٠×٩,٠	٦١٠×١,٢
ناجل	الدمام	٦١٠×٤,١	٥١٠×٥,٧	٤١٠×١,٣	٥١٠×٩,٤
حمام	الدمام	٦١٠×٢,٤	٤١٠×٦,٠	-	٤١٠×٣,٢
باطي	مزارع	٧١٠×١,٣	٦١٠×١,٩	-	٤١٠×٦,٥
باطي	مزارع	٦١٠×٧,٩	٦١٠×٧,٠	٤١٠×٢,٤	٤١٠×٩,٠
مرجان	البحر الأحمر	٦١٠×٦,٧	٦١٠×٤,٥	-	٦١٠×١,٠
مرجان	البحر الأحمر	٦١٠×٣,٠	٦١٠×١,٣	-	٤١٠×٣,٢
سيوف	الدمام	٦١٠×٧,٠	٦١٠×١,٥	٤١٠×٣,٤	٥١٠×١,٠
بياض	الدمام	٦١٠×٩,٨	٥١٠×٧,٨	٣١٠×٨,٠	٥١٠×٢,٠
بياض	الدمام	٦١٠×٩,٢	٦١٠×٢,٨	٤١٠×٣,٣	٤١٠×٩,٨
زبيدي	الدمام	٥١٠×٨,٥	٤١٠×٦,٢	٢١٠×٥,٠	٣١٠×٥,٤
عقام	الدمام	٦١٠×٦,٩	٦١٠×٢,٣	٣١٠×٤,٠	٣١٠×١,٤
بوري	الدمام	٥١٠×٩,٤	٥١٠×١,٢	٣١٠×١,٧	٥١٠×٣,٥
بوري	الدمام	٦١٠×١,٧	٥١٠×٢,٥	٣١٠×٢,٥	٤١٠×٢,١
حمراء	الدمام	٦١٠×٢,١	٤١٠×٣,٩	٣١٠×٣,٧	٥١٠×١,٩
سلطان إبراهيم	البحر الأحمر	٦١٠×٢,٣	٥١٠×١,١	-	٤١٠×٩,٠
صافي	الدمام	٥١٠×١,٢	٤١٠×٣,٨	٢١٠×٤,٠	٤١٠×٤,٠

ملحق جدول (٨)

العدد الكلي وأعداد مجموعة الفولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم)

لعينات الروبيان الطازجة في قطاع الأسماك الثاني

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة الفولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
روبيان	مزارع	٦١٠×٤,٠	٦١٠×١,٢	٤١٠×٣,٠	٤١٠×٩,٨
روبيان	مزارع	٦١٠×٥,٧	٦١٠×١,٠	٣١٠×٤,٠	٤١٠×٩,٧
روبيان	مزارع	٦١٠×٣,٤	٥١٠×٩,٧	-	٥١٠×٢,٠
روبيان	مزارع	٦١٠×٨,٥	٥١٠×٧,٦	٣١٠×٥,٣	٥١٠×٣,١

ملحق جدول (٩)

العدد الكلي وأعداد مجموعة القولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم *م/جم*)

لعينات الأسماك المجمدة في قطاع الأسماك الثاني.

الصنف(المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
بلطي	تايوان	$٥,٨ \times ١٠^{٦}$	$٦,٠ \times ١٠^{٢}$	-	-
بلطي	تايوان	$١,٤ \times ١٠^{٣}$	-	-	$١,٠ \times ١٠^{٣}$
الحليب	تايوان	$٢,٧ \times ١٠^{٣}$	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	-	$٦,٥ \times ١٠^{٢}$
الحليب	تايوان	$٤,٤ \times ١٠^{٣}$	-	-	-
الحليب	تايوان	$٨,٠ \times ١٠^{٢}$	$١,٣ \times ١٠^{٢}$	-	-
نويبي	الأرجواي	$٤,٥ \times ١٠^{٥}$	$٣,٠ \times ١٠^{٣}$	-	$٤,١ \times ١٠^{٤}$
ماكريل	عجمان	$١,٠ \times ١٠^{٧}$	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	-	-
ماكريل	عجمان	$٤,٤ \times ١٠^{٣}$	$٣,٥ \times ١٠^{٢}$	$٢,٥ \times ١٠^{٢}$	-
بوري	الخليج العربي (مستورد)	$٢,٢ \times ١٠^{٤}$	-	-	-
زبيدي	الخليج العربي (مستورد)	$٣,٥ \times ١٠^{٣}$	$٣,٠ \times ١٠^{٢}$	-	$٣,٥ \times ١٠^{٢}$
سرار	الخليج العربي (مستورد)	$٤,٢ \times ١٠^{٣}$	$٤,٥ \times ١٠^{٢}$	-	-
حمراء فيليه	الخليج العربي (مستورد)	$٧,٩ \times ١٠^{٤}$	$٣,٤ \times ١٠^{٢}$	-	-
رهوا	تايلاند	$١,٠ \times ١٠^{٣}$	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	-	$٢,٠ \times ١٠^{٢}$

ملحق جدول (١٠)

العدد الكلي وأعداد مجموعة القولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم *م/جم*)

لعينات الربيان المجمدة في قطاع الأسماك الثاني.

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
ربيان جامبو	غير محدد	٣,٠× ١٠ ^{٤}	-	-	-
ربيان غير مطبوخ كبير جداً	الشارقة	١,٥×١٠ ^{٥}	١,٢×١٠ ^{٣}	-	٣,٦×١٠ ^{٣}
ربيان غير مطبوخ كبير	الشارقة	١,٦×١٠ ^{٥}	٨,٠×١٠ ^{٢}	-	٥,٠×١٠ ^{٣}
ربيان	الشارقة	١,٣×١٠ ^{٤}	-	-	-
ربيان سلطة	الشارقة	١,٢×١٠ ^{٣}	-	-	-

ملحق جدول (١١)

نتائج العزل وعدد بكتيريا المكورات العنقودية والكلوستريديوم بيرفرينجينس (وم م/جم) وجنس السالمونيلا لعينات الأسماك المجففة في قطاع الأسماك الثاني

المصدر (المنتج)	المصدر	عزل المكورات العنقودية	عدد المكورات العنقودية	عزل الكلوستريديوم بيرفرينجينس	عدد الكلوستريديوم بيرفرينجينس	عزل السالمونيلا
الأنشوجة	تايلاند	موجب	-	سالب	-	سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	$٧,٠ \times ١٠^{٢}$	سالب	-	سالب
حبار مجفف	تايلاند	موجب	$١,٣ \times ١٠^{٥}$	موجب	$٢,٦ \times ١٠^{٤}$	موجب
سمك الأسقمري	تايلاند	موجب	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	سالب	-	سالب
رنجة مدخنة	محلي	موجب	$٣,٩ \times ١٠^{٤}$	سالب	-	سالب
رنجة مدخنة	مصري	سالب	-	سالب	-	سالب
رنجة مدخنة	هولندي	موجب	-	سالب	-	موجب
فسيخ بوري	مصري	موجب	$١,٣ \times ١٠^{٣}$	موجب	$٤,٥ \times ١٠^{٣}$	سالب
سمك مدخن	محلي	موجب	$٤,٠ \times ١٠^{٣}$	سالب	-	موجب
ساردين مجفف	محلي	موجب	-	سالب	-	سالب
رنجة مجففة	تايلاند	موجب	$١,٠ \times ١٠^{٢}$	سالب	-	سالب
سمك مخطط	تايلاند	موجب	$٢,٧ \times ١٠^{٣}$	موجب	-	سالب

ملحق جدول (١٢)

العدد الكلي وبكتيريا المكورات العنقودية والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم) وعزل المكورات العنقودية لعينات الروبيان المجففة في قطاع الأسماك الثاني.

الصنف (المنتج)	المصدر	العدد الكلي	بكتيريا القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو	عزل المكورات العنقودية	عدد المكورات العنقودية
ربيان مجفف	تايلاند	$٣,٦ \times ١٠^{٧}$	-	-	$٣,٠ \times ١٠^{٦}$	موجب	$١,١ \times ١٠^{٧}$
ربيان مجفف	تايلاند	$٤,٠ \times ١٠^{٧}$	$٦,٠ \times ١٠^{٢}$	-	$٦,٩ \times ١٠^{٦}$	موجب	$١,٧ \times ١٠^{٧}$
ربيان ناشف	سنغافورة	$٣,٥ \times ١٠^{٥}$	-	-	$١,٤ \times ١٠^{٤}$	موجب	$٢,٣ \times ١٠^{٥}$

ملاحق نتائج الأسماك ومنتجاتها

(القطاع الثالث)

ملحق جدول (١٣)

العدد الكلي وأعداد مجموعة القولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم)

لعينات الأسماك الطازجة في القطاع الثالث

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	بكتيريا القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
هامور بالون	الدمام	٦١٠×١,٤	٥١٠×٤,١	-	٣١٠×٣,٢
هامور بالون	الدمام	٧١٠×١,٨	٦١٠×٢,٨	٢١٠×٤,٠	٥١٠×١,٧
هامور منقط	الدمام	٦١٠×١,٩	٥١٠×٦,٣	-	٤١٠×٢,٠
هامور لدن	الدمام	٦١٠×١,٢	٥١٠×١,٨	-	٤١٠×٢,٢
هامور أحمر	الدمام	٧١٠×٢,٠	٥١٠×١,٦	-	٥١٠×١,٤
شعور	الدمام	٥١٠×٥,٢	٥١٠×١,٦	-	٣١٠×٥,٠
شعور خط أحمر كريسيدا	الدمام	٥١٠×٢,٨	٥١٠×١,٠	٣١٠×٣,٢	٤١٠×٥,٣
شعور	الدمام	٦١٠×٧,١	٦١٠×٢,١	-	٦١٠×١,٤
كنعد	الدمام	٥١٠×٢,٥	٤١٠×٣,٠	-	٥١٠×١,٠
كنعد	الدمام	٦١٠×١,٧	٥١٠×١,٠	-	٣١٠×٣,٢
حريري	الدمام	٦١٠×١,٥	٥١٠×٣,٨	-	٣١٠×٩,٧
حريري	الدمام	٥١٠×٣,٥	٤١٠×٧,١	-	٣١٠×٤,٦
حريري	الدمام	٦١٠×٦,١	٦١٠×٢,٢	٢١٠×٢,٠	٤١٠×٤,٥
ناجل	الدمام	٦١٠×١,١	٥١٠×٧,٩	-	٣١٠×٤,٤
حمام عربي	الدمام	٦١٠×٢,٩	٦١٠×١,٣	-	٤١٠×٥,٢
باطي	مزارع القصيم	٦١٠×٤,٤	٦١٠×٣,١	-	٥١٠×٨,٧
مرجان	الدمام	٦١٠×٣,٣	٦١٠×٥,٧	-	٤١٠×١,٢
مرجان	الدمام	٦١٠×٦,٧	٦١٠×٢,٦	-	٣١٠×٦,٧
سيوف	الدمام	٥١٠×١,٧	٤١٠×٦,٥	-	٣١٠×١,٢
بياض	الدمام	٥١٠×٧,٥	٦١٠×٥,٠	-	٦١٠×١,٨
زبيدي	الدمام	٦١٠×٢,٢	٥١٠×١,٤	٢١٠×١,٠	٣١٠×٢,٥
عقام	الدمام	٦١٠×٣,١	٥١٠×٢,٢	-	٥١٠×٧,٠
فارس أحمر	الدمام	٥١٠×٧,٤	٤١٠×١,٦	-	٣١٠×١,٨
بوري	الدمام	٥١٠×٧,٥	٥١٠×٥,١	٣١٠×٥,٠	٤١٠×١,٣

ملحق جدول (١٤)

العدد الكلي وأعداد مجموعة الفولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم)

لعينات الربيان الطازجة في قطاع الأسماك الأول

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة الفولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
ربيان كبير	جازان	$٣,٨ \times ١٠^{٦}$	$٧,٠ \times ١٠^{٥}$	-	$٢,٠ \times ١٠^{٦}$
ربيان كبير	جازان	$٣,٦ \times ١٠^{٦}$	$١,٦ \times ١٠^{٥}$	-	$٨,١ \times ١٠^{٤}$
ربيان كبير	جازان	$٢,٤ \times ١٠^{٦}$	$١,٤ \times ١٠^{٥}$	-	$١,٥ \times ١٠^{٦}$
ربيان وسط	الدمام	$٦,٠ \times ١٠^{٥}$	$٥,٥ \times ١٠^{٤}$	-	$٢,٦ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٢,٧ \times ١٠^{٦}$	$٥,٧ \times ١٠^{٥}$	-	$١,٣ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٣,٣ \times ١٠^{٥}$	$٥,١ \times ١٠^{٤}$	-	$٢,٢ \times ١٠^{٤}$
ربيان وسط	الدمام	$١,٧ \times ١٠^{٦}$	$١,٧ \times ١٠^{٥}$	-	$٤,٠ \times ١٠^{٤}$
ربيان وسط	الدمام	$٩,٠ \times ١٠^{٦}$	$٣,٩ \times ١٠^{٥}$	-	$٨,٣ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٣,٠ \times ١٠^{٦}$	$٢,٥ \times ١٠^{٥}$	-	$٤,٤ \times ١٠^{٤}$
ربيان وسط	جازان	$٦,٧ \times ١٠^{٦}$	$٧,٧ \times ١٠^{٥}$	-	$٣,٥ \times ١٠^{٤}$
ربيان وسط	الدمام	$١,٩ \times ١٠^{٦}$	$١,٦ \times ١٠^{٥}$	-	$٧,٧ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٤,٣ \times ١٠^{٥}$	$٢,٦ \times ١٠^{٤}$	$٤,٠ \times ١٠^{٤}$	$٣,٠ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٩,٦ \times ١٠^{٥}$	$٧,٩ \times ١٠^{٤}$	-	$١,٨ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٧,٧ \times ١٠^{٦}$	$٢,٣ \times ١٠^{٦}$	-	$٩,٤ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	جازان	$٥,٨ \times ١٠^{٦}$	$٢,٠ \times ١٠^{٦}$	-	$٣,٢ \times ١٠^{٥}$
ربيان وسط	الدمام	$٢,٠ \times ١٠^{٦}$	$٦,٦ \times ١٠^{٦}$	-	$٣,٨ \times ١٠^{٤}$
ربيان وسط	الدمام	$٢,٤ \times ١٠^{٦}$	$٢,٤ \times ١٠^{٥}$	-	$٢,٤ \times ١٠^{٤}$
ربيان وسط	الدمام	$٢,٤ \times ١٠^{٦}$	$٢,٤ \times ١٠^{٤}$	-	$٢,٤ \times ١٠^{٤}$
ربيان صغير	الدمام	$٢,٤ \times ١٠^{٦}$	$٢,٤ \times ١٠^{٦}$	-	$٢,٤ \times ١٠^{٥}$
ربيان صغير	الدمام	$٢,٤ \times ١٠^{٥}$	$٢,٤ \times ١٠^{٥}$	$٥,٣ \times ١٠^{٣}$	$٢,٤ \times ١٠^{٥}$

ملحق جدول (١٥)

العدد الكلي وأعداد مجموعة القولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم م/جم)

لعينات الأسماك المجمدة في قطاع الأسماك الثالث

الصنف(المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
بلطي	-تايوان	$١٠\times١,٣^{٤}$	< ١٠	-	< ١٠
بلطي	تايوان	$١٠\times١,٤^{٤}$	< ١٠	-	< ١٠
بلطي	تايوان	$١٠\times١,١^{٥}$	$١٠\times٧,٧^{٣}$	-	< ١٠
الحليب	تايوان	$١٠\times٥,٨^{٤}$	$١٠\times٤,٥^{٢}$	-	< ١٠
الحليب	تايوان	$١٠\times٢,٤^{٤}$	$١٠\times١,١^{٢}$	-	< ١٠
الحليب	تايوان	$١٠\times٨,٤^{٥}$	$١٠\times٢,٢^{٣}$	-	< ١٠
الحليب	تايوان	$١٠\times١,٠^{٥}$	$١٠\times١,٣^{٢}$	-	< ١٠
كنعد	مستورد- الخليج العربي	$١٠\times١,٠^{٣}$	< ١٠	$١٠\times٢,١^{٣}$	< ١٠
كنعد	مستورد- الخليج العربي	$١٠\times٢,٠^{٤}$	$١٠\times٤,٥^{٣}$	-	< ١٠
نويبي	باكستان	$١٠\times٩,٠^{٣}$	$١٠\times٦,٠^{٢}$	-	< ١٠
ماكريل	عجمان	$١٠\times٨,٨^{٣}$	$١٠\times١,١^{٣}$	-	< ١٠
ماكريل	عجمان	$١٠\times١,٨^{٤}$	< ١٠	-	< ١٠
ماكريل	عجمان	$١٠\times٣,٧^{٣}$	< ١٠	-	< ١٠
زبيدي	مستورد- الخليج العربي	$١٠\times١,٠^{٤}$	< ١٠	-	< ١٠
هامور فيليه	مستورد- الخليج العربي	$١٠\times٣,٧^{٥}$	$١٠\times٢,٤^{٣}$	-	< ١٠

ملحق جدول (١٦)

العدد الكلي وأعداد مجموعة القولون والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم *م/جم*)

لعينات الربيان المجمدة في قطاع الأسماك الثالث

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	مجموعة القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو
ربيان غير مطبوخ كبير	الشارقة	$٢,١ \times ١٠^{٥}$	$١,٩ \times ١٠^{٣}$	-	$٣,٣ \times ١٠^{٣}$
ربيان كبير	الشارقة	$٣,٧ \times ١٠^{٥}$	$١,٧ \times ١٠^{٣}$	-	$١,١ \times ١٠^{٣}$
ربيان كبير	الشارقة	$١,٩ \times ١٠^{٥}$	$٣,٧ \times ١٠^{٣}$	-	$٤,٩ \times ١٠^{٣}$
ربيان مقشر	الشارقة	$٣,٤ \times ١٠^{٥}$	$١,٦ \times ١٠^{٣}$	-	$٨,٠ \times ١٠^{٢}$
ربيان سلطة	الشارقة	$٩,٩ \times ١٠^{٥}$	$٣,٨ \times ١٠^{٣}$	-	$١,٥ \times ١٠^{٣}$
ربيان صغير	الشارقة	$٤,٦ \times ١٠^{٥}$	$٢,٠ \times ١٠^{٢}$	-	$٩,٠ \times ١٠^{٢}$

ملحق جدول (١٧)

نتائج العزل وعدد بكتيريا المكورات العنقودية والكلوستريديوم بيرفرينجينس (وم م/جم) وجنس السالمونيلا لعينات الأسماك المجففة في قطاع الأسماك الثالث

الصنف (المنتج)	المصدر	عزل المكورات العنقودية	عدد المكورات العنقودية	عزل الكلوستريديوم بيرفرينجينس	عدد الكلوستريديوم بيرفرينجينس	عزل السالمونيلا
الأنشوجة	تايلاند	موجب	$١٠^{٤} \times ١,٣$	موجب	$١٠^{٣} \times ١,٨$	سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	-	سالب	-	سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	-	موجب	-	سالب
الأنشوجة	تايلاند	موجب	-	سالب	-	سالب
حبار مجفف	تايلاند	موجب	$١٠^{٣} \times ٢,٠$	موجب	-	سالب
فسيخ بلدي بوري	مصر	موجب	$١٠^{٢} \times ٦,٠$	موجب	$١٠^{٣} \times ٢,٠$	سالب
سمك ماكريل مدخن	هولندا	موجب	$١٠^{٢} \times ١,٠$	سالب	-	سالب
ساردين مملح	مصر	موجب	$١٠^{٣} \times ٦,٩$	سالب	-	سالب
ساردين مملح	مصر	موجب	$١٠^{٣} \times ٥,٢$	موجب	-	سالب
سمك مخطط	تايلاند	موجب	$١٠^{٤} \times ٢,٠$	موجب	-	سالب
سمك الكريستال	تايلاند	موجب	$١٠^{٥} \times ٢,٠$	موجب	$١٠^{٣} \times ١,٩$	سالب
سمك ساليناس	محلي	موجب	$١٠^{٣} \times ٨,٧$	سالب	-	سالب
سمك ساليناس	محلي	موجب	$١٠^{٤} \times ٤,٠$	موجب	$١٠^{٢} \times ٧,٠$	موجب

ملحق جدول (١٨)

العدد الكلي وبكتيريا المكورات العنقودية والإيشريشيا كولاي وجنس الفبريو (وم *م/جم*) وعزل المكورات العنقودية لعينات الربيان المجففة في قطاع الأسماك الثالث.

الصنف (المنتج)	المصدر	العد الكلي	بكتيريا القولون	الإيشريشيا كولاي	جنس الفبريو	عزل المكورات العنقودية	عدد المكورات العنقودية
ربيان مجفف	تايلاند	$٧,٠ \times ١٠^{٢}$	-	-	-	موجب	$٢,٥ \times ١٠^{٢}$
ربيان مجفف	سنغافورة	$١,٨ \times ١٠^{٥}$	-	-	$٤,١ \times ١٠^{٤}$	موجب	$١,١ \times ١٠^{٤}$
ربيان مجفف	سنغافورة	$٨,٣ \times ١٠^{٥}$	-	-	$٧,٥ \times ١٠^{٤}$	موجب	$٩,٣ \times ١٠^{٤}$

الميـــــاه

(مياه الشرب المعبأة، مياه خزانات الشبكات، مياه آبار الشرب،

مياه آبار زراعية غير صالحة للشرب)

الملخص:

تهدف الدراسة إلى تحديد مستويات التلوث الميكروبي في عينات مياه الشرب المعبأة (٢٨ عينة)، ومياه الشبكات وخزانات الشرب العامة (٩٤ عينة)، ومياه آبار الشرب (١٥٩ عينة)، ومياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب (٣٧ عينة) من مصادر مختلفة. وقد نفذت الدراسة على ٣ مراحل (قطاعات) منفصلة.

أمتد القطاع الأول خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/١هـ إلى ١٤٢٣/٤/٢٥هـ تم خلالها تحليل ١٧ عينة من مياه الشرب المعبأة، ٥٤ عينة من مياه الشبكات، ٨٠ عينة من مياه آبار الشرب. وكان القطاع الثاني خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/١٩هـ إلى ١٤٢٤/٣/٥هـ واشتمل على ٢٦ عينة من مياه الشبكات، ٢٦ عينة من مياه آبار الشرب وخزانات الشرب العامة، ٣٧ عينة من مياه المزارع. ثم القطاع الثالث خلال الفترة ١٤٢٤/١١/١هـ إلى ١٤٢٥/١/٥هـ واشتمل على ١١ عينة من مياه الشرب المعبأة، ١٤ عينة من مياه الشبكات وخزانات الشرب العامة، ٥٣ عينة من مياه آبار الشرب. ويبين الشكل رقم (٦) إجمالي وتوزيع عينات المياه التي تم تحليلها في هذه الدراسة. وقد تم تقدير العدد الكلي للبكتيريا لتقييم جودة مياه الشرب بأنواعها المختلفة (المعبأة، الشبكات، الآبار). كما تم تقدير بكتيريا القولون والقولون البرازية لمعرفة مدى التلوث بمخلفات الإنسان والحيوان لمياه الشرب وبالتالي مدى سلامتها وصلاحيتها للاستهلاك البشري. وكانت الطريقة المعملية المستخدمة لتقدير مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية طريقة العد الأكثر احتمالاً (The most probable number, MPN) المذكورة في جزء الألبان والأسماك السابقين.

ليس هنالك مواصفات قياسية سعودية لأعداد الميكروبات الكلية لمياه الشرب ولذا تم الاعتماد على المواصفات الأمريكية الخاصة بحماية البيئة، وعلى ماورد فيها من حدود ميكروبية للعد الكلي لمياه الشرب فقد رفض ٤١ عينة من عينات مياه الشبكات و ١١٠ عينة من عينات مياه الآبار الخاصة للشرب. أما بالنسب للتلوث ببكتيريا القولون فقد بلغ عدد عينات مياه الشبكات المتجاوزة للحدود المسموح بها ٧ عينات، و ٥٣ عينة من عينات مياه آبار الشرب.

كما أوضحت النتائج ارتفاع معدل التلوث الميكروبي لعينات مياه الآبار الزراعية، إلا أنه لا توجد مواصفات ميكروبية لهذا النوع من المياه.

أما عينات مياه الشرب المعبأة فقد كانت ذات جودة ميكروبية عالية ولم توجد أي من العينات تم رفضها بسبب تجاوزها للحدود الميكروبية.

طرق العمل:

أجريت الاختبارات الميكروبية المختلفة على عينات المياه في يوم وصولها إلى المختبر (وفي حالة زيادة عدد العينات تم حفظ بعضها في الثلاجة إلى اليوم التالي). وشملت الاختبارات التي أجريت على عينات المياه: العد الكلي للميكروبات، عد بكتيريا مجموعة القولون باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً(MPN) (الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس ١٩٩٤/٣٧٨و ١٩٩٧/٨١٨)، وباستخدام طريقة العد على بيئة متخصصة معلمة لونياً (Chromgenic) وهي بيئة Violet red bile agar with MUG (Bridson, 1998). وهاتين الطريقتين يمكنهما عد بكتيريا القولون وكذلك بكتيريا الايشريشيا كولاي *E. coli*، أما تقدير بكتيريا القولون البرازية Fecal Cliform فتم باستخدام طريقة العدد الأكثر احتمالاً (MPN) و التحضين على ٤٤,٥°م.

النتائج والمناقشة

مياه الشرب المعبأة

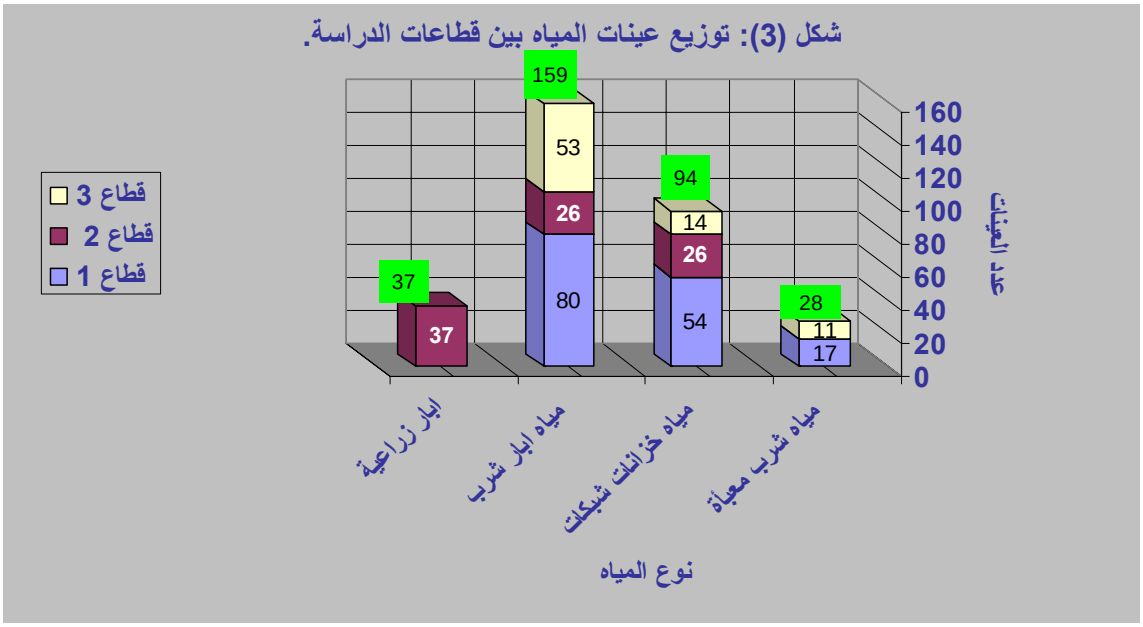
بلغ إجمالي العينات التي حللت من مياه الشرب المعبأة من مصانع تعبئة مياه الشرب ٢٨ عينة (شكل رقم ٣)، وشملت الشركات: الشفاء، أفنان، صفا، العزيزية، حلوة، الجنوب، القصيم، حياة، اللؤلؤة، زلال، نجران، المنهل، سدافكو، الهدا، نساح، هناء، أروى، الهدار، مزن، معين، بيور، العيون، صبيا.

وقد أظهرت النتائج ارتفاع جودة مياه الشرب المعبأة حيث لم تظهر أي نموات بكتيرية لدلائل التلوث (سواء مجموعة القولون أو القولون البرازية) في أي من عينات المياه المذكورة، إضافة إلى عدم ظهور أي نموات في أطباق العد الكلي وذلك حتى باستخدام ١مل عينة، مما يعني مدى كفاءة عمليات المعالجة والتعقيم في مصانع تعبئة المياه التابعة لهذه الشركات. وجدير بالذكر أن المعالجة في مصانع تعبئة مياه الشرب تشمل عمليات معالجة فيزيائية وكيميائية وميكروبيولوجية تكفل سلامة وجودة هذه المياه.

مياه الشبكات

بلغ إجمالي عدد عينات مياه الشبكات وخزانات الشرب العامة ٩٤ عينة جمعت خلال ثلاثة قطاعات من جميع مناطق المملكة كما سبق ذكره (جدول ١).

شكل (3): توزيع عينات المياه بين قطاعات الدراسة.



من الجدول (١) يتضح أن أعداد العينات التي بها عدد كلي للميكروبات في المدى $<10^{4}-10^{6}$ وم م/مل كان ١٦ عينة (١٦٪)، يليه ٢١ عينة (٢٢٪) في المدى $<10^{3}-10^{4}$ وم م/مل ، ثم ١٦ عينة (١٧٪) في المدى $<10^{2}-10^{3}$ وم م/مل، بينما كان عدد العينات العالية الجودة والمنخفضة في الحمل الميكروبي هو ٢٧ عينة (٢٩٪) بمستوى حمل ميكروبي ≤ 10 وم م/مل، ثم ١٥ عينة (١٦٪) بمستوى تعداد ميكروبي $<10-10^{2}$ وم م/مل. وتجدر الإشارة إلى أنه لا توجد في المواصفة القياسية السعودية حدود ميكروبية لرفض عينات مياه الشبكات وخزانات الشرب العامة بناءاً على العدد الكلي للبكتيريا، ولذلك تم استخدام الحدود الموضوعة من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (USEPA) والتي تنص على أن حدود الرفض هي 500×100وم م/مل. وقد كانت أعلى الأحمال الميكروبية في عينات مياه كل من منطقة الجوف (١٠٠٪)، عسير (٦٢,٥٪)، جازان (٥٢,٥٪)، والمدينة المنورة (٥٠٪)، وكان أقلها في عينات منطقة الرياض (٢٣٪)، والقصيم (٢٥٪)، ومكة المكرمة (٣٧٪). ولم يكن عدد العينات من مناطق مثل جدة، ونجران، والحدود

الشمالية، وتبوك كافية لإعطاء حكم على جودة المياه من تلك المناطق، الأمر الذي يدل على الحاجة إلى تحليل المزيد من العينات.

ِأما بالنسبة لدلائل التلوث (بكتيريا مجموعة القولون والقولون البرازية)، فقد أظهرت النتائج بصفة عامة ارتفاع معدل التلوث في العينات المفحوصة، حيث بلغ إجمالي العينات الموجبة لوجود بكتيريا مجموعة القولون ١٣ عينة (١٤٪). كما أظهرت النتائج ارتفاع معدل التلوث ببكتيريا القولون البرازية حيث بلغ تعداد العينات الموجبة ١١ عينة (١٢٪) (جدول ٢). وقد كان أعلى معدل تلوث (بالنسبة لمجموعة بكتيريا القولون) في عينات منطقة حائل (١٠٠٪) ثم منطقتي القصيم والجوف (٢٥٪) - على الرغم من قلة عدد العينات – ثم منطقة جازان (٢١٪)، بينما كانت منطقة الرياض أقلها في التلوث (٨٪) (جدول ٢).

وأظهرت نتائج التحليل لعينات مناطق تبوك، والباحة، وعسير، ومكة المكرمة، وجدة، والاحساء، ونجران، والحدود الشمالية خلوها من مجموعة بكتيريا القولون والقولون البرازية (جدول ٢). إلا أن قلة عدد وحجم العينات المفحوصة من تلك المناطق لا تعطينا القدرة على إطلاق الحكم بسلامة مياه الشبكات وخزانات الشرب العامة في تلك المناطق، لذا يلزم تحليل المزيد من العينات لإعطاء صورة أكثر وضوحاً.

جدول (١)

العدد الكلي للميكروبات (وم م/مل) في مياه الشبكات وخزانات الشرب العامة من مختلف أرجاء المملكة

(قطاع المياه الأول خلال ١٤٢٢/١٢/١ – ١٤٢٣/٤/١٥هـ والثاني خلال ١٤٢٤/١١/١ – ١٤٢٥/١/١٥هـ)

نوع المياه	المصدر	عدد العينات	توزيع العينات على العد الكلي للميكروبات				
			≤ ١٠*	> ١٠ - ١٠^{٢}	> ١٠^{٢} - ١٠^{٣}	> ١٠^{٣} - ١٠^{٤}	> ١٠^{٤} - ١٠^{٦}	> ١٠^{٦}
مياه شرب شبكات	الرياض	١٣	١٠			٢	١	
	القصيم	٤	١	٢			١	
	تبوك	٣	٣					
	الجوف	٤				١	٣	
	الباحة	٢		٢				
	عسير	٨	١		٣		٤	
	المدينة المنورة	١٦	٣	٢	٤	٤	٣	
	مكة المكرمة	٨	٤	١	١	٢		
	جدة	١					١	
	الأحساء/الشرقية	٢		٢				
	جازان	٢٩	٥	٤	٨	١٠	٢	
	حائل	٢		١	١			
	نجران	١		١				
	الحدود الشمالية	١				١		
المجموع	**١٤**	**٩٤**	**٢٧ (٢٩ ٪)**	**١٥(١٦٪)**	**١٦(١٧٪)**	**٢١(٢٢٪)**	**١٥(١٦٪)**	

* شملت العينات التي لم يظهر بها نموات عند زرع ١مل من العينة.

جدول (٢)

عدد بكتيريا مجموعة الفولون والفولون البرازية (عدد أكثر احتمالاً/١٠٠مل) في مياه الشبكات وخزنات الشرب العامة من مختلف أرجاء المملكة (قطاع المياه الأول خلال ١٤٢٢/١٢/١ -١٤٢٣/٤/١٥هـ والثالث خلال ١٤٢٤/١١/١ – ١٤٢٥/١/٥هـ)

نوع المياه	المصدر	عدد العينات	العينات الموجبة		توزيع العينات الموجبة بين الحدود الميكروبية									
			فولون	فولون برازية	≤ ١٠		> ١٠ - 10^2		> 10^2 - 10^3		> 10^3 - 10^4		> 10^4 - 10^6	
					ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب
مياه شرب شبكات	الرياض	١٣	١	١							١	١		
	القصيم	٤	١	١						١	١			
	تبوك	٣												
	الجوف	٤	١		١									
	الباحة	٢												
	عسير	٨												
	المدينة المنورة	١٦	٢	١					٢	١				
	مكة المكرمة	٨												
	جدة	١												
	الأحساء	٢												
	جازان	٢٩	٦	٦	٤	٤	٢	٢						
	حائل	٢	٢	٢	١	٢	١							
	نجران	١												
	الحدود الشمالية	١												
المجموع	١٤	٩٤	١٣ (١٤ ٪)	١١ (١٢ ٪)										

ق= فولون ، ق ب= فولون برازية.

مياه آبار الشرب:

تم خلال هذا الجزء من الدراسة فحص ١٥٩ عينة من مياه آبار الشرب، جمعت من ١٣ منطقة إدارية مختلفة من مناطق المملكة (جدول ٣).

أظهرت نتائج تحليل العينات الحاجة الماسة إلى إجراء عمليات تطهير لتلك الآبار ثم تتبع جودتها ومدى تعرضها للتلوث. كانت أعلى العينات في الحمل الميكروبي تقع في عينات منطقة الرياض (عينتان) حيث بلغ العدد الكلي لها $>10^{6}$ وم م/مل (جدول ٣) من إجمالي ١٥٩ عينة. بلغ الحمل الميكروبي في ٥٦ عينة (٣٥٪) المدى $>10^{4}-10^{6}$ وم م/مل. وتوزعت العينات كالتالي: ٣٩ عينة بها عدد كلي $>10^{3}-10^{4}$ وم م/مل، تلتها ٣٤ عينة وصل الحمل الميكروبي بها إلى $>10^{2}-10^{3}$ وم م/مل وذلك بمتوسط تكراري بلغ ٢٤,٥٪، ٢١٪ على التوالي. وأقل معدل أعداد ميكروبية كان في ١٥ عينة بعدد كلي ≥ 10 وم م/مل، ١٣ عينة بتعداد وصل إلى $>10-10^{2}$ وم م/مل (جدول ٣). وبالمثل وكما سبق الذكر بالنسبة لمياه الشبكات لم تضع المواصفة القياسية السعودية حدوداً لقبول أو رفض مياه الشرب من الآبار تبعاً لأحمالها الميكروبية ولذلك تم الحكم على العينات باستخدام مواصفة الهيئة الأمريكية لحماية البيئة والتي استخدمت بالنسبة لمياه الشبكات (٥×١٠٠وم م/مل).

كان أعلى حمل ميكروبي في عينات مدينة جدة ومنطقتي نجران والباحة (١٠٠٪) إلا أن عدد العينات التي فحصت كانت قليلة جداً (٢ عينة من جدة و٣ من الباحة) ولا يمكن من خلالها الحكم على حالة مياه الآبار بها على وجه الإطلاق.

ولم توجد فروق بين معدلات الحمل الميكروبي في باقي المناطق والتي كانت مرتفعة إجمالاً في كل المناطق، فبلغت أقصاها في منطقة عسير (٨٣٪) وأقلها في مناطق الجوف ومكة المكرمة وحفر الباطن (٥٠٪) – (جدول ٣).

توزعت معدلات ارتفاع الحمل الميكروبي (العد الكلي للميكروبات) في باقي المناطق توزيعاً تنازلياً كالتالي: المدينة المنورة (٧٩٪)، تبوك (٧٦٪)، حائل (٧٣٪)، الرياض (٧١٪)، جازان (٦٦٪)، الإحساء (٦٢,٥٪) القصيم (٦٠٪). إلا أن هذا التسلسل بين المناطق لا يمكن قبوله على وجه العموم وذلك للتباين الواضح في أعداد العينات المفحوصة من المناطق المختلفة. فبينما بلغت أعداد العينات التي فحصت في منطقة جازان ٣٢ عينة انخفض ليصل ٢ عينة في مدينة جدة، ٣ عينات في منطقة الباحة، ٤ عينات في نجران ومكة المكرمة (جدول ٣). لتقييم معدل التلوث في تلك الآبار، أظهرت النتائج بصفة عامة ارتفاع معدلات التلوث بتلك النوعية من المياه مقارنة بمياه

الشبكات وخزانات مياه الشرب العامة، حيث بلغ معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون ٤٨٪ (٧٦ عينة)، وبلغ معدل التلوث ببكتيريا القولون البرازي ٣٦,٥٪ (٥٨ عينة) جدول ٤.

مع الأخذ في الاعتبار التباين في عدد العينات التي تم فحصها من المناطق المختلفة، فإن النتائج الخاصة بدلائل التلوث (بكتيريا القولون) كانت على النحو التالي: خلت عينات منطقة الجوف ومدينة جدة من دلائل التلوث فكانت أكثر العينات سلامة تلتها عينات منطقة حائل بمعدل تلوث بلغ ٩٪ (جدول ٤)، في المقابل كانت كل عينات منطقة عسير ملوثة (١٠٠٪)، وأتت باقي المناطق مرتبة تنازلياً على النحو التالي: منطقتي نجران ومكة المكرمة (٧٥%)، منطقة الرياض (٧١٪)، منطقة الباحة (٦٧٪)، منطقة القصيم (٦٠٪)، منطقتي الاحساء وجازان (٥٦٪)، منطقة حفر الباطن (٥٠٪)، منطقة تبوك (٤٨٪) وأخيراً منطقة المدينة المنورة (٣٥٪).

جدول (٣)

العدد الكلي للميكروبات (وم م/مل) في مياه آبار الشرب من مختلف أرجاء المملكة

(قطاع المياه الأول خلال ١٤٢٢/١٢/١- ١٤٢٣/٤/١٥هـ والثاني خلال ١٤٢٤/١١/١- ١٤٢٥/١/١٥هـ)

نوع المياه	المصدر	عدد العينات	توزيع العينات على العد الكلي للميكروبات				
			≤ ١٠*	> ١٠ - ١٠^{٢}	> ١٠^{٢} - ١٠^{٣}	> ١٠^{٣} - ١٠^{٤}	> ١٠^{٤} - ١٠^{٦}	> ١٠^{٦}
مياه آبار الشرب	الرياض	٧			٢	٢	١	٢
	القصيم	٥	١		٢	١	١	
	تبوك	٢٥	١	٢	٥	٢	١٥	
	الجوف	٦		٢	٢	٢		
	الباحة	٣				١	٢	
	عسير	٦			١	١	٤	
	المدينة المنورة	٣٤	٢	١	١١	٨	١٢	
	مكة المكرمة	٤	١		١	١	١	
	جدة	٢				١	١	
	حفر الباطن	٤			٢	٢		
	الأحساء	١٦	٥	١		٤	٦	
	جازان	٣٢	٢	٥	٥	٧	١٣	
	حائل	١١	٣		١	٧		
	نجران	٤		٢	٢			
المجموع	١٤	١٥٩	١٥ (٩,٤ ٪)	١٣(٨٪)	٣٤(٢١٪)	٣٩(٢٤,٥٪)	٥٦(٣٥٪)	٢(١٪)

* شملت العينات التي لم يظهر بها نموات عند زرع ١مل من العينة.

جدول (٤)

عدد بكتيريا مجموعة القولون والقولون البرازية (عدد أكثر احتمالاً/١٠٠مل) في مياه آبار الشرب من مختلف أرجاء المملكة

(قطاع المياه الأول خلال ١٤٢٢/١٢/١ – ١٤٢٣/٤/١٥هـ والثالث خلال ١٤٢٤/١١/١– ١٤٢٥/١/١٥هـ)

نوع المياه	المصدر	عدد العينات	العينات الموجبة		توزيع العينات الموجبة بين الحدود الميكروبية									
			قولون	قولون برازية	≤ ١٠		> ١٠ - ١٠^{2}		> ١٠^{2} - ١٠^{3}		> ١٠^{3} - ١٠^{4}		> ١٠^{4} - ١٠^{6}	
					ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب
مياه آبار الشرب	الرياض	٧	٥	٥	١	١			٢	٢	١	١	١	١
	القصيم	٥	٣	٣	١	١			١	١	١	١		
	تبوك	٢٥	١٢	٨	٣	٢	٣	٢	٤	٣	١	١	١	
	الجوف	٦												
	الباحة	٣	٢	١			٢	١						
	عسير	٦	٦	٦			٢	٢	١	١	١	١	٢	٢
	المدينة المنورة	٣٤	١٢	٨	٥	٣	٣	٢	٣	٢	١	١	١	
	مكة المكرمة	٤	٣	٣			٢	٢					١	١
	جدة	٢												
	حفر الباطن	٤	٢	١	٢	١								
	الأحساء	١٦	٩	١٧	٤	٢	٣	٣	١	١	١	١	١	
	جازان	٣٢	١٨	١٣	٧	٥	١٠	٨	١					
	حائل	١١	١	١			١	١						
	نجران	٤	٣	٢		١	٣	١						
المجموع	١٤	١٥٩	٧٦ (٤٨٪)	٥٨ (٣٦,٥٪)										

ق= قولون ، ق ب= قولون برازية.

مياه آبار المزارع غير الصالحة للشرب:

تم جمع عينات مياه آبار المزارع خلال فترة القطاع الثاني (١٤٢٣/١٠/١٩- ١٤٢٤/٣/٥هـ) من المزارع المحيطة بمدينة الرياض. وقد بلغ إجمالي العينات ٣٧ عينة، توزعت بين مزارع الحائر، العيينة، الدرعية، عرقة، طريق الرياض- الخرج (جدول ٥). ولا يوجد حدود ميكروبية لهذا النوع من المياه سواء في المواصفات القياسية السعودية ولا في المواصفات الدولية كونها ليست مياه صالحة للشرب.

أوضحت نتائج التحليل تفاوتاً بين مياه الآبار الزراعية من المزارع المختلفة (جدول ٥)، وقد أظهرت عينات مزارع الدرعية أعلى معدلات في العدد الكلي للميكروبات، تلتها مزارع الخرج وعرقة، وكانت عينات مزارع الحائر والعيينة أفضلها في الجودة من حيث العد الكلي للميكروبات. وإجمالاً توزعت العينات على الأحمال الميكروبية التالية: ٤ عينات لها حمل في المدى $>10^{4}$-10^{6} وم م/مل،و ١٣ عينة لها حمل في المدى $>10^{3}$-10^{4} وم م/مل، و٨ عينات لها حمل في المدى $>10^{2}$-10^{3} وم م/، و٧ عينات لها حمل في المدى >10-10^{2} وم م، و٥ عينات لها حمل $\leqq 10$وم م/مل وذلك بمتوسط توزيع تكراري بلغ ١١٪، ٣٥٪، ٢٢٪، ١٩٪، ١٣,٥٪ على التوالي (جدول ٥).

كما أظهرت النتائج أن معدل التلوث بمجموعة بكتيريا القولون في عينات مياه المزارع مرتفع (جدول ٦)، فقد بلغ ٣٨٪ (١٤ عينة) فيما وصل التلوث ببكتيريا القولون البرازي ٢٤٪ (٩ عينات). كانت مياه مزارع العيينة أعلى المزارع في التلوث (٨٦%)،تلتها مياه مزارع الدرعية (٧١٪)، ثم مياه مزارع الحائر وعرقة (١٧٪)، فيما كانت عينات مياه مزارع الخرج خالية تقريباً من التلوث (جدول ٦).

جدول (٥)

العدد الكلي للميكروبات (وم م/مل) في مياه آبار المزارع من مزارع حول مدينة الرياض (قطاع المياه الثاني خلال ١٤٢٣/١٠/١٩-١٤٢٤/٣/٥هـ).

نوع المياه	المصدر	عدد العينات	توزيع العينات على العد الكلي للميكروبات				
			≤ ١٠*	> ١٠ - ١٠^{٢}	> ١٠^{٢} - ١٠^{٣}	> ١٠^{٣} - ١٠^{٤}	> ١٠^{٤} - ١٠^{٦}	> ١٠^{٦}
مياه آبار المزارع	مزارع الحائر	١٢	٥	٤	٣			
	مزارع العيينة	٧		٣	٣	١		
	مزارع الدرعية	٧				٣	٤	
	مزارع عرفة	٦				٤		
	مزارع طريق الرياض- الخرج	٥			٢	٥		
المجموع	٥	٣٧	٥(١٣,٥٪)	٧(١٩٪)	٨(٢٢٪)	١٣(٣٥٪)	٤(١١٪)	

* شملت العينات التي لم يظهر بها نموات عند زرع ١مل من العينة.

جدول (٦)

عدد بكتيريا مجموعة القولون والقولون البرازية (عدد أكثر احتمالاً/١٠٠مل) في مياه آبار المزارع من مزارع حول مدينة الرياض

(قطاع المياه الثاني خلال ١٤٢٣/١٠/١٩-١٤٢٤/٣/٥هـ)

نوع المياه	المصدر	عدد العينات	العينات الموجبة		توزيع العينات الموجبة بين الحدود الميكروبية									
			قولون	قولون برازية	≤ ١٠		> ١٠ - ١٠^{٢}		> ١٠^{٢} - ١٠^{٣}		> ١٠^{٣} - ١٠^{٤}		> ١٠^{٤} - ١٠^{٦}	
					ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب	ق	ق ب
مياه آبار المزارع	مزارع الحائر	١٢	٢		٢									
	مزارع العيينة	٧	٦	٥	٣	٢	٣	٣						
	مزارع الدرعية	٧	٥	٣	٢		١	٢	٢	١				
	مزارع عرفة	٦	١	١	١	١								
	مزارع طريق الرياض- الخرج	٥												
المجموع	٥	٣٧	١٤(٣٨٪)	٩(٢٤٪)										

ق= قولون ، ق ب= قولون برازية.

المناقشة

لم تضع المواصفة القياسية السعودية حدوداً للجودة الميكروبية لمياه الشرب (المعبأة، شبكات، الآبار) وتفاوتت المواصفات القياسية الدولية في تحديد مستوى العدد الكلي الذي يجب عنده رفض لميـه المعدة للشرب والصالحة للاستهـاك الآدمي والتي حـددتها هيئة حمـية البيئة الأمريكـة بـ ٥×١٠^{٢}وم م/مل، وحددتها المواصفات الأوروبية بـ ١٠وم م/مل عند إجراء التقدير عند ٣٧°م، وبـ ١٠٠وم م/مل عند إجراء التقدير عند ٢٢°م، إلا أن بعض المنظمات الصحية مثل منظمة الصحة العالمية لم تعد تطلب وضع حدود للعد الكلي للميكروبات في المياه نظراً لما ثبت أنه لاتوجد علاقة بينها وبين خطرها كميكروبات مرضية. إلا أن هنالك توصيات غير ملزمة بأن لا يزيد العدد عن ٥٠٠ خلية لكل مل (DeZuane, 1990).

ورجوعاً لحدود المواصفة الأمريكية لتحديد العينات المتجاوزة في أنماط المياه المختلفة، نجد أن عدد عينات مياه الشبكات المتجاوزة للمواصفة الأمريكية ٤١ عينة (٤٤%)، بينما كانت أعداد العينات المتجاوزة من مياه آبار الشرب ١١٠ عينة (٦٩%).

ولقد اشترطت المواصفة القياسية السعودية (المواصفات القياسية السعودية، ١٩٩٩) أن يكون مستوى التلوث ببكتيريا مجموعة القولون هو صفر وهي بذلك متفقة مع المواصفات الدولية الأخرى، سواء الأمريكية أو الأوروبية. وبالنظر إلى نتائج عينات مياه الشرب المعبأة نجد أن جميعها كانت آمنة للاستهلاك فلم يظهر بأية منها أي تلوث بكتيريا مجموعة القولون. وينظر إلى هذا على أنه أمر طبيعي نظراً لمعاملات التعقيم (باستخدام الأوزون)، إضافة إلى ارتفاع مستويات الأمان والرقابة الصحية في إنتاج المياه وتعبئتها وتخزينها.

وضعت المواصفة القياسية السعودية (المواصفة القياسية السعودية، ١٩٩٩) حداً لمجموعة بكتيريا القولون بحيث لا تتجاوز أعدادها ١٠/١٠٠مل في عينة واحدة من عشرة عينات. في المقابل فإن المواصفات الدولية سواء الأمريكية أو الأوروبية (Edstrom Industries, 2004) فكانت أكثر تحفظاً حيث اشترطت أن يكون مستوى مجموعة بكتيريا القولون صفر في أي من العينات وكذلك مستوى بكتيريا القولون البرازي صفر والتي لم تذكرها المواصفة القياسية السعودية.

وتبعاً للمواصفة القياسية السعودية الحالية فإن عينات مياه الشبكات المتجاوزة ٧ عينات من إجمالي ١٣ عينة موجبة لمجموعة بكتيريا القولون وذلك بمتوسط تكراري بلغ ٧,٤٪. في حين بلغ عدد

عينات مياه آبار الشرب المتجاوزة ٥٣ عينة من إجمالي ٧٦ عينة موجبة لبكتيريا مجموعة القولون وذلك بمتوسط تكراري بلغ ٣٣٪. هذا وإن تم تطبيق أي من المواصفات الدولية السابقة الذكر فإن حجم العينات المتجاوزة سيتضاعف.

ومقارنة بأحد الدراسات التي أجريت لتقدير جودة مياه الشرب أنواع مختلفة من مياه الشرب، فقد كانت عينات مياه الشرب المعبأة ومياه محطات المعالجة والبيع صغير الحجم ومياه الشبكات خالية من بكتيريا القولون، بينما مياه الآبار على أعداد كبيرة من هذه البكتيريا بسبب تعرضها لمصادر تلوث مختلفة (Abdel Magid, 1997).

وبالنسبة لمياه الآبار الزراعية فلا توجد مواصفة لتحديد المستويات المقبولة والمرفوضة تبعاً للأعداد الميكروبية أو معدلات التلوث بها إلا أنه يمكن القول وبشكل عام أن التلوث العالي لهذه المياه بالميكروبات قد ينعكس أثره سلباً على المحاصيل التي تروى بها خاصة الخضروات والفواكه، الأمر الذي يجب معه زيادة الاهتمام بمستويات التلوث بتلك المياه لزيادة حماية المحصول الناتج من التلوث وبالتالي زيادة سلامة وفترة صلاحية تلك المنتجات وبالتالي حماية المستهلك والمحافظة على صحته.

أوضح Al-Mhizea (1986) في دراسته حول جودة مياه الشبكات في مدينة الرياض ، أن المياه التي توفرها مصلحة المياه آمنة من الناحية الصحية وذات جودة ميكروبية عالية وتحتوي على متبقيات من الكلور الحر تحفظ وتضمن صلاحية المياه بعد ضخها في الشبكات. إلا أنه أوضح أن التلوث يبدأ بعد وصول المياه للمنازل، إما عن طريق الشبكة المنزلية الداخلية أو في الخزانات، مما قد يمثل خطورة على الصحة العامة وذلك في بعض قطاعات مدينة الرياض. شملت دراسته ٤٠٠ منزل تم سحب العينات منها على فترتين. بلغت نسبة العينات التي تجاوز بها العد الكلي ٥×١٠^{٢} وم م/مل نسبة ٩٪ بينما بلغت العينات الموجبة لوجود القولون بطريقة العد الأكثر احتمالاً (ع ا ا) ٧,٢٥٪، أما بكتيريا القولون البرازية فبلغ ٦٪.

هذا وقد شملت الدراسة أيضاً التعرف على وجود بكتيريا Feacal streptococci حيث بلغت النسبة التكرارية للعينات الموجبة ٨,٧٥٪. كانت متوسطات العد الكلي، مجموعة بكتيريا القولون، مجموعة القولون البرازية، وبكتيريا Feacal streptococci على التوالي ٣,٧×١٠^{٣} وم م/مل، ع ا/١٠٠ مل، ١,٢٤ ع ا/١٠٠مل، ١,٧٥ ح ا/١٠٠مل (Al-Mohizea, 1986). ويوضح الشكل رقم (٧) مستويات جودة وتلوث مياه الشبكات في مختلف مناطق المملكة.

ورجوعاً لمياه الآبار قام Al-Mhizea (1987) بفحص مياه ١٢ بئراً من الآبار غير المعاملة. شمل نطاق الدراسة تقدير العدد الكلي، مجموعة بكتيريا القولون، بكتيريا القولون البرازية، تواجد بكتيريا السالمونيلا. أيضاً تم تتبع مستويات تلك المجاميع الميكروبية في ثلاثة آبار على مدار أربعة أسابيع.

أظهرت نتائج تحاليل الآبار (ن = ١٢) أن العدد الكلي بها تراوح بين ٣×١٠ إلى ٣,٧×١٠^{٤} وم م/مل، تم التعرف على وجود مجموعة بكتيريا القولون في ٩ آبار (٧٥٪) بمستوى تعداد تراوح بين ٢,٢ إلى ١,٤×١٠ MPN/١٠٠ مل، أما بكتيريا القولون البرازية فتواجدت في بئرين (١٧%). تم التعرف على وجود بكتيريا السالمونيلا في ثلاث آبار (٢٥٪). لوحظ من النتائج وجود تلازم تام (١٠٠٪) بين تواجد بكتيريا السالمونيلا وتواجد مجموعة بكتيريا القولون. بينما انخفضت نسبة التلازم إلى ٣٣٪ بين تواجد بكتيريا السالمونيلا وتواجد مجموعة بكتيريا القولون البرازية.

أظهرت نتائج تتبع مستويات العدد الكلي وبكتيريا القولون في ثلاثة آبار خلال ٤ أسابيع تذبذب مستويات الأعداد الميكروبية، وقد أرجع ذلك إلى طبيعة أخذ العينة وكذلك إلى احتمال حدوث في أماكن جمع العينة (Al-Mohizea, 1987) هذا ولقد قررت الدراسة خطورة استخدام مياه تلك الآبار للاستهلاك الآدمي وأوصت بضرورة معالجتها.

توصيات جزء المياه

ارتفاع معدلات تلوث مياه الشرب وبالذات منها مياه آبار الشرب وكذلك مياه الشبكات في بعض مناطق المملكة العربية السعودية تحتاج إلى دراسة متعمقة لدعم بعض النتائج التي تم التحصل عليها، خاصة من المناطق التي لم يحضر منها عدد كافي من العينات. كما أن هذا يلزم تتبع مصادر التلوث للمياه ومن ثم وضع الاحتياطات اللازمة.

كذلك يجب تدعيم المواصفة القياسية السعودية بالحدود المسموح بها للحمل الميكروبي الكلي تبعاً لنوعية المياه ومصدرها. كذلك تحديث المواصفة من حيث حدود ومستويات دلائل التلوث وربطها بالمواصفات الدولية الأكثر تحفظاً وذلك لرفع سلامة وجودة المياه المتاحة للاستهلاك الآدمي.

المراجـــع

١. المواصفات القياسية السعودية (١٩٩٩). الحدود الميكروبية للسلع والمواد الغذائية- الجزء الأول (م ق س ١٥٥٦/١٩٩٩). الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. الرياض.

2. Al-Mohizea, I.S. (1986). Microbial examination of Riyadh drinking water. J!Coll. Agric., Kig Saud Univ., 8(1):91-100 .

3. Al-Mohizea, I.S. (1987). Bacteriological assessment of well's water in Riyadh area. J. Coll. Agric., King Saud Univ., 9(1):17-24 .

4. DeZuane, J. (1990). Handbook of Drinking Water Quality Standards and Controls. Van Nostrand Reinhold, New York.

5. Edstrom Industries (2004). Drinking Water Quality Standards. Edstrom Industries, Inc.WI, USA.

6. Abdel Magid, H.M. (1997). Assessment of drinking water quality in the Al-Gassim region of Saudi Arabia.Environ. Heal. 23(2): 247-251.

7. Bridson, E. Y. (1998) The Oxoid Manual. Oxoid limited , Wade Road, Basingstoke, Hampshire, RG24 8PW, England)

جزء السموم الفطرية

محتويات جزء السموم الفطرية

الملخص

قدرت السموم الفطرية في الحبوب ومنتجاتها (١١٤ عينة) والمكسرات بنوعيها السائب والمعبأ (٥٨ عينة) والحليب ومنتجاته (٩٨ عينة) من منتجات محلية ومستوردة. جمعت هذه العينات (٢٧٠ عينة) من أسواق مدينة الرياض في ثلاث قطاعات: الأول خلال الفترة ١/١-١٤٢٣/٧/٣٠هـ والثاني خلال الفترة من ٨/١٣-١٤٢٤/٣/٣٠هـ والثالث خلال الفترة من ٤/١-١٤٢٤/١٠/٣٠هـ.. وجمعت عينات القمح من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق في الرياض لمحصول عام ١٤٢٤هـ (٣٩ عينة)خلال الفترة من ٣/٩ – ١٤٢٤/٣/٢٤ه. كانت مصادر عينات القمح من مزارع في أماكن مختلفة في منطقة الرياض (الغاط، سدير، المجمعة، ساجر، الخف، نفي، الدوادمي، الفيضة، الوشم، مرات، الزلفي، القويعية، الرياض، ضرماء، المزاحمية.

تواجدت الأفلاتوكسينات (B1, B2, G1, G2) في ٨٦% من عينات منتجات الحبوب المختبرة من مصادر مختلفة محلية ومستوردة من المملكة المتحدة والبرازيل ولبنان وامريكا وايطاليا وفرنسا والإمارات العربية المتحدة وتركيا) وبلغت تركيزاتها كما يلي: أغذية الافطار الصباحية (كورن فليكس) (٠,٤– ٣ جزء في البليون), في الحلاوة الطحنية (٠,١-٢,٤ جزء في البليون) وفي دقيق البر الأبيض والكامل والجريش (غير مكتشف – ١,٥ جزء في البليون) وفي خليط الكيك (غير مكتشف – ٦,٧ جزء في البليون)، وفي منتجات المكرونة (غير مكتشف – ٣,٧ جزء في البليون)، وفي الكسكسي والبقسماط والشابورة (غير متكشف – ٣,٩ جزء في البليون)، وفي الشوفان (غير مكتشف -١,٢ جزء في البليون). وفي عينات القمح من صوامع الغلال ومطاحن الدقيق (تواجدت في ٧٩,٥% من العينات المختبرة) بلغت تركيزات الأفلاوتوكسينات (غير مكتشف -٦,١ جزء في البليون) أما الأوكراتوكسين A (تواجد في ٨٧,٢% من العينات المختبرة) فتراوح تركيزه ما بين (غير مكتشف – ٨,١ جزء في البليون).

شملت عينات المكسرات المعبأة محلياً أو المستوردة من أمريكا والإمارات العربية المتحدة وألمانيا وكند والكويت واندونيسيا، الفول السوداني المحمص وزبدة الفول السوداني وخليط المكسرات واللوز والفستق بأنواعه واللوز والكاجو وكانت تركيزات الافلاتوكسينات B1, B2, G1, G2 الكلية (تواجدت في ٩٠,٣% من العينات المختبرة) ما بين (غير مكتشف – ٧,٥ جزء في البليون). وكذلك الحال بالنسبة لنفس الأنواع من المكسرات ولكنها سائبة (غير معبأة) وتباع بالتجزأة في

الأسواق حيث تراوحت الافلاتوكسينات الكلية (تواجدت في ٩٦,٣% من العينات المختبرة) ما بين (غير مكتشف -٣,٦ جزء في البليون). أما في عينات الحليب السائل ومنتجاته فقد تم تقدير الافلاتوكسينات (جزء في البليون) من نوع مركبي M1 (تواجد في جميع العينات)، M2 (تواجد في ٩٤,٢% من العينات المختبرة للحليب السائل وجميع عينات الحليب المجفف) حيث تراوحت في الحليب المبستر (٠,٠٠١-٠,٠٠٢) (٠,٠٠١-٠,٠٠٤)، وفي الحليب المجفف (٠,٠٠٦- ٠,٠٢)، (٠,٠٠٨-٠,٠٢٤)، وفي المثلجات القشدية (٠,٠٠١-٠,٠٠٦)، (٠,٠٠١-٠,٠٠٥)، وفي الحليب طويل الأجل (٠,٠٠١-٠,٠٠٥)، (لم يكتشف – ٠,٠٠٢)، وفي حليب النوق (لم يكتشف- ٠,٠٠٥) (لم يكتشف - ٠,٠٠٧)، وفي الأجبان المحلية (٠,٠٠٣-٠,٠٠٩)، (٠,٠٠٢-٠,٠٠٧)، وفي الأجبان المستوردة (٠,٠٠٣-٠,٠١٢)، (٠,٠٠٢-٠,٠٠٩)، وفي الزبدة المحلية (٠,٠٠١-٠,٠٠٤)، (٠,٠٠١- ٠,٠٠٣)، وفي الزبدة المستوردة (٠,٠٠٤-٠,٠٠٩)، (٠,٠٠٢-٠,٠١٢) على الترتيب. وعند مقارنة هذه التركيزات من الافلاتوكسينات مع تلك الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (SASO, 1997) وهي ٢٠ جزء في البليون لمنتجات الحبوب والقمح والمكسرات و ٠,٢ جزء في البليون للأجبان والزبده والحليب الطازج والمبستر والحليب طويل الأجل والمثلجات القشدية و ٠,٥ جزء في البليون للحليب المجفف وذلك للافلاتوكسينات الكلية كانت جميع التركيزات المتحصل عليها أقل من الحدود المسموح بها ولا توجد عينات متجاوزه هذه الحدود.

المقدمة:

السمـوم الفطرية هي منتجات أيض ثانوية تنتجها بعض الأعفان مثل *Aspergillus* و *Penicillium* و *Fusarium* عند نموها على أغذية أو أعلاف محتوية على مواد كربوهيدراتية وقد تغزو هذه الأعفان المحاصيل في الحقل أو قد تنمو على الأغذية عند تخزينها إذا توفرت الظروف الملائمة من الرطوبة ودرجات الحرارة. تم التعرف على ما يقرب من ٤٠٠ نوع من السموم الفطرية ولكن تعد الافلاتوكسينات أكثرها خطورة كما لفتت السموم الفطرية الأخرى مثل الاوكراتوكسين Ochratoxin والزايرالينون Zeraralenone والديوكسي نيفينول Deoxynivalenol الانتباه إلى أهميتها خلال العقد الماضي (Bhat and Vasantthi, 1999).

قدرت السموم الفطرية في العديد من المواد الغذائية في العديد من دول العالم وتعد حالياً أكثر الملوثات خطورة في الأغذية والأعلاف وقد ذكرت العديد من البحوث وجود الافلاتوكسينات في مواد غذائية مثل الذرة والفول السوداني والمكسرات والبهارات (Haydar et al., 1990; Patel et al., 1996; Smith and Moss, 1985). كما يعد الاوكراتوكسين من الملوثات الشائعة في الحبوب والبن والزبيب (Marjerus et al., 1993; Zimmerli and Dick, 1996; Trucksaess et al., 1999).

تسبب السموم الفطرية عندما تتواجد بمستويات عالية في الوجبة تأثيرات صحية حادة و/أو مزمنة في الحيوان والإنسان. تؤثر هذه السموم على العديد من أعضاء وأجهزة الجسم ويشمل ذلك الكبد والكلى والجهاز العصبي المركزي والغدد والجهاز المناعي في الجسم. تسبب الافلاتوكسينات سرطان الكبد في حين يسبب الاوكراتوكسين تحطم الكلى (FAO/WHO, 1999; FAO/WHO, 2001) نتيجة للتأثيرات الصحية السلبية للسموم الفطرية.

كان الهدف من هذا الجزء من المشروع تقدير السموم الفطرية في أغذية معروفة بقابليتها للإصابة بالأعفان واحتمالية إنتاج الأعفان للسموم الفطرية في هذه الأغذية، وقد قدرت السموم الفطرية في منتجات مختارة من الحبوب والمكسرات في صورة الأفلاتوكسينات الأكثر شيوعاً (B_1, B_2, G_1, G_2) وكذلك في عينات قمح محلية من مزارع مختلفة في منطقة الرياض حيث قدر بها الأفلاتوسكينات الكلية وكذلك الاوكراتوكسين A. أما عينات الحليب ومنتجاته فقد تم تقدير الأفلاتوكسينات في صورة M_1, M_2.

المواد وطرق البحث

أخذ العينة:

تم جمع عينات الحبوب ومنتجاتها (١١٤ عينة) والمكسرات بنوعيها السائب والمعبأ (٥٨ عينة) والحليب ومنتجاته (٩٨ عينة) من منتجات محلية ومستوردة من أسواق مدينة الرياض في ثلاث قطاعات: الأول (١/١ – ١٤٢٣/٧/٣٠هـ) والثاني (٨/١٣ – ١٤٢٤/٣/٣٠هـ) والثالث (٤/١ – ١٤٢٤/١٠/٣٠هـ). أما عينات القمح فقد تم الحصول عليها من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق لمحصول عام ١٤٢٤هـ (٣٩ عينة) وكانت من مزارع في أماكن مختلفة في منطقة الرياض (الغاط، سدير، المجمعة، ساجر، الخف، نفي، الدوادمي، الفيضة، الوشم، مرات، الزلفي، القويعية، الرياض، ضرماء، المزاحمية. تم جمع حوالي ٥ كجم من العينات الجافة وعبوات بحجم ٢ لتر من العينات السائلة وحفظت العينات تحت درجة حرارة الثلاجة لحين إجراء التحليلات.

المحاليل والمواد الكيميائية:

كانت كل المحاليل والمواد الكيميائية المستخدمة من نوع التحليل Analytical grade واستخدمت مذيبات الكروماتوغرافي من نوع الكروماتوغرافيا السائل العالي الكفاءة High Pressure liquid Chromatography (HPLC) grade. تم الحصول على الافلاتوكسينات والاكراتوكسين و M_1 و M_2 القياسية من شركة سيجما (Sigma Chem. Co. St. Louis, Mo) كما تم الحصول على أطقم الكواشف Ridascreen Fast Aflatoxin من شركة بيوفارم (R-biopharm GMLH, Darmstadt, Germany).

تقدير الأفلاتوكسينات والاكراتوكسين A:

١. تم استخلاص الافلاتوكسينات (B_1, B_2, G_1, G_2) والأوكراتوكسين A بعد طحن جميع العينات باستخدام الميثانول (٧٠%) والخاص بالتحليل الكروماتوجرافي.

٢. التقدير بطريقة الإنزيم المنافس المناعية Enzymeimmunassay for the Quantative Analysis of Aflatoxin للتقدير الكمي للأفلاتوكسينات باستخدام الكواشف Ridascrean fast aflatoxin كما جاء في كتالوجات الشركة الصانعة R. biopharm (GmbH, Dermstadt, Germany) حيث ينتج عن تفاعل الانتيجين مع الجسم المضاد تغير في اللون

من الأزرق إلى الأصفر ويقاس اللون المتكون بجهاز التحليل الطيفي عند موجة ٤٥٠ نانومتر. تتناسب امتصاصية اللون تناسباً عكسياً مع تركيز الأفلاتوكسينات في العينة المراد اختبارها.

تقدير M_1 و M_2 في الحليب ومنتجاته:

استخدم جهاز HPLC (Shimadzu 10 AVP, Kyato, Japan) وجهاز الكشف من نوع فلورسنس (RF10 AXL Fluorescence detector) وكانت ظروف تشغيل الجهاز كالتالي:

عمود الفصل : Supelco LC18 (15 CMX 4.6 mmid)

درجة الحرارة: درجة حرارة الغرفة

Mobile phase: الماء وايزوبروبانول الكحول والاسنتونتريل (٨:٢:٨٠)

Flow rate : ١ مل/دقيقة

كمية العينة المحقونة: ٢٠ ميكرولتر

النتائج والمناقشات

السموم الفطرية في الحبوب ومنتجاتها:

توضح الجداول أرقام (١-٣) تركيز السموم الفطرية في الحبوب ومنتجاتها حيث قدرت السموم الفطرية B1, B2, G1, G2 في العديد من الحبوب ومنتجاتها وشمل ذلك أغذية الإفطار (كورن فليكس) والمعكرونة والحلاوة الطحينية والفشار والدقيق (البر الكامل والأبيض) ودقيق المعجنات والكسكسي والبقسماط والشابورة وخليط الكيك وخليط تغطية الدجاج وعينات قمح حصل عليها من صوامع الغلال ومطاحن الدقيق. اشتملت قائمة هذه المنتجات أيضاً على الجهة المصنعة سواء كانت محلية أو مستوردة وقد وضحت النتائج المدونة في الجداول أرقام (١-٣) خلال الفترات الثلاث التي تم فيها جمع العينات وتحليلها. تواجدت الأفلاتوكسينات الكلية في ٨٦% من العينات المختبرة في المنتجات وبلغت تركيزاتها (غير مكتشف- ٦,٧ جزء في البليون) وكـانت جميعها أقل بكثير عن الحد المسموح به طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (SASO, 1997) وهو ٢٠ جزء في البليون (20 ppb). تواجدت الأفلاتوكسينات الكلية في ٧٩,٥% من عينات القمح المختبرة (غير مكتشف- ٦,١ جزء في البليون) وتواجد الأوكراتوكسين Ochratoxin A في ٨٧,٢% من عينات القمح المختبرة (لم يكتشف- ٨,١ جزء في البليون) التي حصل عليها من منطقة الرياض (جدول رقم ٤) وكانت تركيزات الأوكراتوكسين أقل من الحد المسموح به طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (SASO, 1997).

تعكس هذه الكميات المتدنية من السموم الفطرية في هذه المنتجات عدم ملائمة ظروف المملكة العربية السعودية المناخية لإنتاج السموم بواسطة الأعفان حيث يتطلب إنتاج السموم الفطرية توفر ظروف مناخية رطبة ودرجات حرارة لا تتجاوز °30م وغيرها من الظروف التي تحتاجها الأعفان لإنتاج السموم (Buullerman, 1979; Northolt, et al. , 1979) إذ تمتاز أجواء المملكة عموماً وخاصة في منطقة الرياض بالجفاف كما تدل النتائج على اعتناء الشركات المصنعة بالحد من هذه السموم للإيفاء بالتشريعات والقوانين المحلية والدولية المختصة بمراقبة والحد من تلوث الأغذية بهذه السموم.

جدول (١)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون)* في الحبوب ومنتجاتها – القطاع الأول

خلال الفترة من ١/ ٤-٣٠/٦/١٤٢٣هـ

المنتـج	المصدر	عدد المنتجات المحللة	التركيز**
كورن فليكس	محلي	٢	١,٢-٠,٩
كورن فليكس	المملكة المتحدة	٤	٢,٤-٠,١
كورن فليكس	البرازيل	١	١,٣
كورن فليكس	لبنان	١	١,٢
كورن فليكس	أمريكا	٢	٢,٢-١,٣
معكرونة	إيطاليا	٤	٢,٨ - ND***
معكرونة	فرنسا	١	٢
معكرونة	الإمارات	١	٠,١
معكرونة	أمريكا	١	٠,٨
معكرونة	محلية	٥	٢,٥ - ND***
معكرونة	تركيا	٢	٠,٨-٠,١
حلاوة طحينية سادة	محلية	٢	١,٦-٠,٧
حلاوة طحينية بالفستق	محلية	١	٠,٩
شوفان أبيض	المملكة المتحدة	٢	١,٢-٠,٨
فشار	أمريكا	٣	١,٠-٠,٨
دقيق أبيض	محلي	١	١,١
دقيق بر	محلي	١	١,٥
دقيق بر كامل	محلي	٢	١,٥-٠,٢
جريش	محلي	١	٠,٨
دقيق معجنات	محلي	١	٠,٢
كسكسي	فرنسا	١	٢,٣
بقسماط	محلي	١	١,١
بقسماط	أمريكي	١	١,٠
شابورة	محلي	٤	١,٤-٠,٥
خليط الكيك	أمريكا	٤	٢,٤-٠,١
خليط الكيك	السعودية	١	٠,٣

* السموم الفطرية G_1 وG_2 و B_2 وB_1

** الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون

*** ND = Not Detected لم يكتشف

جدول (٢)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون)* في الحبوب ومنتجاتها – القطاع الثاني

خلال الفترة من ١٤٢٣/٩/١-١٤٢٤/٣/٣٠هـ

المنتـج	المصدر	عدد المنتجات المحللة	التركيز**
كورن فليكس	محلي	١	١,٦
كورن فليكس	بريطاني	٣	٣,٠-١,٢
كورن فليكس	أمريكا	٢	١,٣-٠,٣
كورن فليكس	كندا	١	٠,٤
معكرونة	محلية	٣	١,٦- ND***
معكرونة	إيطاليا	٣	٢,٣-٠,٧
معكرونة	الإمارات العربية المتحدة	١	ND***
معكرونة	تركيا	١	٢,٨
معكرونة	فرنسا	١	٠,٤
حلاوة طحينية سادة	محلية	٣	١,٣-٠,١
حلاوة طحينية بالفستق	محلية	٢	٠,٨-٠,٣
شوفان أبيض	بريطانيا	٣	١,٢-ND***
شوفان أبيض	الإمارات العربية المتحدة	١	٠,٦
فشار	أمريكا	٥	١,٩-ND***
دقيق أبيض	محلي	١	ND***
دقيق بر	محلي	١	١,٣
دقيق النشا	محلي	١	٠,٩
كسكسي	فرنسا	١	٢,٣
بقسماط	محلي	١	ND***
بقسماط	أمريكا	١	٣,٣
خليط الكيك	محلي	١	٠,٧
خليط الكيك	أمريكا	٣	٦,٧-١,١
خليط الكيك	الإمارات العربية المتحدة	١	٠,٨
خليط الكيك	هولندا	١	ND***
شابورة	محلي	٦	٣,٩-١,١

* السموم الفطرية G1 و G2 و B2 وB1

** الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون

*** ND = Not Detected لم يكتشف

جدول (٣)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون)* في الحبوب ومنتجاتها- القطاع الثالث

خلال الفترة من ١٤٢٤/٤/١-١٤٢٤/١٠/٣٠هـ

المنتج	المصدر	عدد المنتجات المحللة	التركيز**
خليط كيك	السعودية	٣	٩,٧-ND***
خليط كيك	الإمارات العربية المتحدة	١	٠,٩
معكرونة	الإمارات العربية المتحدة	٢	١,٢-ND
معكرونة	أمريكا	١	٣,٧
معكرونة	إيطاليا	١	٠,١
دقيق حنطة غامق	السعودية	١	٠,٣
دقيق حنطة أبيض	السعودية	١	ND
وجبة snacks	أمريكا	١	١,١
خليط تغطية الدجاج	السعودية	١	١,٣
حلاوة طحينية	السعودية	٤	٢,٤-١,٧
عينات قمح	السعودية	٣٩	٦,١-ND

* السموم الفطرية G1 و G2 و B2 وB1

** الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون

*** Not Detected = ND لم يكتشف

جدول (٤)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون) في القمح في منطقة الرياض

المديرية/ الفرع	عدد العينات المحللة	نوعية السموم الفطرية	
		B1, B2, G1, G2	Ochratoxin A
الرياض:			
الرياض	٣	٢,٥-٠,٩	٦,١-ND**
القويعية	٢	٣,٣-١,١	٢,٨
ضرماء	٢	٢,٩-٠,١	٢,٨
المزاحمية	١	ND**	
الزلفي:			
الزلفي	٣	٣,٥-٠,٢	٦,٧-١,٥
الوشم:			
شقراء	٤	٣,٦-٠,١	٣,٢-٠,٥
مرات	٣	٤,٧-٠,٢	ND**
الدوادمي:			
نفي	١	٢,٠	٣,٦
الفيضة	٢	٦,١-٠,١	٥,٨
ساجر	٦	٣,١-١,٥	٥,٧-١,٤
الخف	٤	٥,٨-٠,٢	٨,١-١,٦
الدوادمي	٢	٣,٢-٢,٥	٥,٦-٠,٦
جفن	١	ND**	٣
سدير:			
الغاط	٤	٣,٩-ND**	٦,٥-٠,١
المجمعة	١	٣,٥	٥,٣

* الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون

** ND = Not Detected لم يكتشف

أجريت العديد من الدراسات لتقدير السموم الفطرية في الحبوب ومنتجاتها في العديد من دول العالم (Reiss, 1978; Vasanthi and Bhat, 1998; Placinta et al., 1999; Campbell et al., 2002; Abdulkadar et al., 2003). قدر ريس (Reiss, 1978) افلاتوكسين B_1 في الدقيق البر المستخدم لتصنيع الخبز كما قدر تأثير الخبيز على تحطيم هذا السم في الخبز المصنع من هذا الدقيق ووجد انخفاضاً غير معنوي فيB_1 في الخبز المصـنع مما يعني عدم تأثير درجات حرارة الخبيز على ثباتية السم B_1 لذا أوصى بالتأكد من استخدام قمح لا يحتوي على سموم فطرية عند تصنيع الخبز من هذا القمح. أجرى فاثنسي وبات (Vasanthi and Bhat, 1998) دراسة على تلوث الحبوب ومنتجاتها بالسموم الفطرية في الهند وأتضح من نتائج الدراسة أن أكثر السموم الفطرية أهمية في الهند الأفلاتوكسينات و Fumonisins و Trichothecene و Ergot alkaloids والأكراتوكسينات. بلغت نسبة عينات الذرة الملوثة بالأفلاتوكسينات في هذه الدراسة ٢٦% من مجمل العينات. علاوة على ذلك فإن تركيز السموم الفطرية فيها قد تجاوز الحدود المقبولة في الهند وهي ٣٠ جزء في البليون وبلغت نسبة السم Trichotheccene في القمح ومنتجاته من ٣٠ إلى ٨٣٨٠ جزء في البليون في الهند (Ramakrishna et al, 1990) كما ذكر فاثنسي وبات (Vasanthi and Bhat, 1990) عدم تلوث الأرز بافلاتوكسين B_1 في الفترات غير المطيرة في حين بلغ تركيز هذا السم خلال الأجواء المطيرة من كميات قليلة إلى حوالي ١١٣٠ جزء في البليون.

ذكر بالسينتا وآخرون (Placinta et al., 1999) وجود مستويات عالية من السم Deoxynivalenol في عينات القمح المنتجة في ألمانيا وبولندا واليابان ونيوزيلاندا والولايات المتحدة الأمريكية وكندا والأرجنتين حيث بلغ تركيز هذا السم إلى أكثر من ٤٠ جزء في البليون وقد أكد كامبل وآخرون (Campbell et al, 2002) نتائج هذه الدراسة ووجدوا أن ٣١,٣% من عينات القمح المنتجة في شرق كندا احتوت على كميات من السم Deoxynivalenol تجاوزت الحد المسموح به.

وجد الخليفة وآخرون (١٤١٠-١٤١٤هـ) أن تحليل بعض الأغذية والتي شملت الحلاوة الطحينية والطحينة والقمح السعودي لم يظهر وجود تلوث بسموم الأفلاتوكسين في أي من هذه المنتجات المتوافرة على نطاق واسع تجاري في أسواق المملكة العربية السعودية. وبشكل عام يعتبر وجود مستويات منخفضة من سموم الأفلاتوكسين في معظم الأغذية المحللة منطقيا ومقبولا.

أجرى عبد القادر وآخرون (Abdulkader et al, 2003) دراسة حديثة في دولة قطر على تلوث الحبوب ومنتجاتها بالسموم الفطرية وشملت الدراسة الأرز والقمح ودقيق القمح والشوفان والكورن فليكس ومسحوق الكاسترد وأتضح من نتائج الدراسة تلوث ثلاث عينات من مجمل عينات الأرز البسمتي بالأفلاتوكسين بمدى من ١٤,. إلى ٢٤,. جزء في البليون في حين بلغ تركيز

الأوكراتوكسين في أثنين من العينات ١,٦٥-١,٩٥ جزء في البليون وكذلك تلوث مسحوق الكاسترد في أثنين من العينات بالأفلاتوكسين بتركيز من ٠,١٧ إلى ١,٢ جزء في البليون في حين لم تسجل أي تركيزات من الأفلاتوكسين والأكراتوكسين في بقية العينات. وقدر الأفلاتوكسين في القمح والخبز والبرغل والطحينة والحلاوة الطحينية في سوريا وقد وجد عدم احتواء هذه المنتجات على أي من الأفلاتوكسينات (Hayder et al, 1990).

السموم الفطرية في المكسرات:

شملت الدراسة التي أجريت على المكسرات لتقدير الأفلاتوكسينات كل من المكسرات المعبأة والسائبة سواء العادية أو المعاملة (الجداول ٥-٧). وكما الحال في الحبوب ومنتجاتها

جدول (٥)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون)* في المكسرات – القطاع الأول

خلال الفترة من ١٤٢٣/٧/١-٣٠هـ

المنتج	المصدر	عدد المنتجات المحللة	التركيز**
زبدة الفول السودان	أمريكا	١	٠,١-١,٥
زبدة الفول السوداني	السعودية	٢	٠,٤-٣,٣
فول سوداني بالعسل (محمص)	أمريكا	١	ND***
فول سوداني محمص	الإمارات	١	٠,٢
خليط مكسرات	أمريكا	٢	٠,١-٠,٢
خليط مكسرات	الإمارات	١	٠,٦
لوز	أمريكا	١	ND***
فستق	أمريكا	١	١
فستق	ألمانيا	١	١,٥

*** السموم الفطرية G1 و G2 و B2 وB1**

**** الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون**

***** ND = Not Detected لم يكتشف**

جدول (٦)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون)* في المكسرات – القطاع الثاني

خلال الفترة من ١٤٢٤/٢/١ وحتى ١٤٢٤/٣/٣٠هـ

المنتج	المصدر	عدد المنتجات المحللة	التركيز**
اللوز	كندا	١	ND***
اللوز	أمريكا	١	ND
كاجو	أمريكا	١	١
كاجو	الإمارات	١	٠,٨
كاجو	ألمانيا	١	١,٧
كاجو مملح	الكويت	١	١,٤
فول سوداني بالعسل (محمص)	أمريكا	١	٠,٥
فول سوداني بالعسل (محمص)	إندونيسيا	١	٤,٢
خليط مكسرات	ألمانيا	١	٢,٤
خليط مكسرات	الكويت	٣	٧,٥-١,٧
فستق	الكويت	١	٣,٣
مكسرات وزبيب	أمريكا	١	٢,٧
خليط مكسرات	--	٦	٥,١-٠,٢

*** السموم الفطرية G1 و G2 و B2 وB1**

**** الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون**

***** ND = Not Detected لم يكتشف**

جدول (٧)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون)* في المكسرات السائبة – القطاع الثالث

خلال الفترة من ١٤٢٤/٩/١ إلى ١٤٢٤/١٠/٣٠هـ

المنتج	المصدر	عدد المنتجات المحللة	التركيز**
كاجو (سادة)	الهند	١	١,٥
كاجو (بالجبن)	الهند	١	١,٤
كاجو (بالمشويات)	الهند	١	ND***
كاجو (مدخن)	الهند	١	٠,٥
فستق مالح	إيراني	٢	٠,٥-٠,٦
فستق باللليمون	إيراني	٢	٠,٥-١,٢
لوز مالح	سوري	١	٠,٨
لوز مالح	أمريكي	٢	١,٣-٣,٦
لوز باللليمون	سوري	١	٠,٨
لوز باللليمون	أمريكي	٢	٠,٦-١,٦
لوز مدخن	أمريكي	١	٢,٥
فول سوداني عادي	السودان	٢	٠,٩-١,٧
فول سوداني بالعسل والسمسم	السودان	١	٠,٩
فول سوداني مالح		١	٠,٨
فول سوداني ملبس		١	٠,٤
فول سوداني حبة صغيرة		١	١,٣
فول سوداني بالقشر		١	١,٦
حمص مالح	مصري	١	٠,٩
حمص مالح	إيراني	١	١,٠
حمص غير مملح	إيراني	١	٠,٣
بندق	تركي	١	٢,٠
مكسرات صينية مشكلة	الصين	١	١,٦

*** السموم الفطرية G1 و G2 و B2 وB1**

**** الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية السعودية ٢٠ جزء في البليون**

***** ND = Not Detected لم يكتشف**

تواجدت الأفلاتوكسينات الكلية في ٩٠,٣% من عينات المكسرات المعبأة المختبرة (غير مكتشف- ٧,٥ جزء في البليون) وفي ٩٦,٣% من عينات المكسرات السائبة المختبرة (غير مكتشف- ٣,٦ جزء في البليون) ولم تتجاوز التركيزات الحدود المسموح بها من هذه السموم الفطرية طبقاً للمواصفة القياسية السعودية (SASO, 1997) ٢٠ جزء في البليون، ويرجع ذلك كما سبق ذكره سابقاً لعدم ملائمة الظروف المناخية في المملكة وبالذات منطقة الرياض لإنتاج هذه السموم بواسطة الأعفان.

ذكر فيريري وآخرون (Freire et al, 1999) أن لب الكاجو البرازيلي كان ملوثاً بدرجة كبيرة بالأعفان وخاصة الكاجو القزم وقد تم عزل والتعرف على ٣٧ جنس من هذه الأعفان كما تم تقدير العديد من السموم الفطرية التي أنتجتها هذه الأعفان والتي شملت B_1 , B_2 , G_1 , G_2 و Deoxynivalenol و Penicillic acid والمركبات التمثيلية الوسطية الأخرى لها. كما عزل أوفاري وآخرون (Overy et al, 2003) العديد من الأعفان وسمومها الفطرية من الكستناء المسوقة في العديد من البقالات الكندية وكان الأوكراتوكسين من ضمن السموم التي تم تقديرها. وأجرى عبد القادر وآخرون (Abdulkadar et al, 2003) دراسة على اللوز والكاجو والفستق والفول السوداني وزبدة الفول السوداني المتوفرة في أسواق دولة قطر وطبقاً لنتائج الدراسة لم تحتوي أي من هذه المنتجات على الأوكراتوكسين في حين بلغ مدى تركيز الأفلاتوكسينات في الفستق والفول السوداني وزبدة الفول السوداني ٠,٢٣-٨١,٦٤ و ٠,١٧-٢,١٣ و ٠,٣٢-١٣,٢٦ جزء في البليون على الترتيب وأتضح أن ٥٠% من عينات كل من الفستق والفول السوداني و١٠٠ % من عينات زبدة الفول السوداني كانت ملوثة بالأفلاتوكسينات كما قدر حيدر وآخرون (Hayder et al, 1990) في عدد من المكسرات السورية وهي اللوز والكستناء والفول السوداني (الخام بالقشور والمحمص بالقشور). لم تحتوي عينات اللوز والكستناء على أي كميات من G_2, G_1, B_2, B_1 في حين أحتوى الفول السوداني على كميات من B_2, B_1 وصلت إلى ٢,٧ جزء في البليون من B_1 في الفول السوداني الخام بالقشور و ١,٩ و ٠,٦ جزء في البليون من B_2, B_1 على الترتيب في الفول السوداني المحمص.

السموم الفطرية في الحليب ومنتجاته:

قدرت السموم الفطرية M2 , M1 في الحليب السائل والمجفف والمثلجات القشدية والأجبان والزبدة (الجداول ٨-١٠) وبالرغم من احتواء هذه المنتجات على هذين السمين إلا أن تركيزات M_1 (المتواجد في جميع العينات، ٠,٠٠١– ٠,٠١٢ جزء في البليون) و M_2 (المتواجد في جميع عينات الحليب المجفف وفي ٩٤,٢% من عينات الحليب السائل ومنتجاته، ٠,٠٠١- ٠,٠٢٤ جزء في البليون) كانت أقل بكثير عن الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السعودية (SASO, 1997) وهي ٠,٢ جزء في البليون للحليب ومنتجاته عدا الحليب المجفف الذي لا يستخدم للأطفال

والتي تبلغ الحدود المسموح بها طبقاً للمواصفة المذكورة ٠,٥ جزء في البليون. يرجع تلوث الحليب ومنتجاته بهذه السموم إلى تلوث العليقة المعطاة للأبقار ويتواجد M_1 في الجزء البروتيني من الحليب كما قد يرجع تلوث منتجات الحليب بهذه السموم (الجبن مثلاً) إلى نمو عفن الأسبرجلس على هذه المنتجات أثناء خزنها على درجات حرارة مناسبة لإنتاج السموم (Applebaum et al, 1982).

جدول (٨)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون) في الحليب ومنتجاته – القطاع الأول

خلال الفترة ١٤٢٢/٣/٣٠-١/١هـ

نوعية الحليب	عدد المنتجات المحللة	M1	M2
حليب طازج مبستر*	٨	٠,٠٠١-٠,٠٠٢	٠,٠٠٤-ND***
حليب مجفف**	٨	٠,٠١-٠,٠١٦	٠,٠٠٨-٠,٠٣
مثلجات قشدية*	٨	٠,٠٠١-٠,٠٠٦	٠,٠٠١-٠,٠٠٥
حليب طويل الأجل*	٨	٠,٠٠١-٠,٠٠٥	٠,٠٠٢-ND***
حليب نوق*	١	٠,٠٠٥	٠,٠٠٧

*** الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السعودية ٠,٢ جزء في البليون**

**** الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السعودية ٠,٥ جزء في البليون**

***** ND = Not Detected لم يكتشف**

جدول (٩)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون) في الحليب ومنتجاته – القطاع الثاني

خلال الفترة ١٤٢٣/٩/١ وحتى ١٤٢٤/٣/٣٠هـ

نوعية الحليب	عدد المنتجات المحللة	M1	M2
حليب طازج مبستر*	٩	٠,٠٠١-٠,٠٠٢	٠,٠٠١-٠,٠٠٤
حليب مجفف**	١٤	٠,٠٠٦-٠,٠٢٤	٠,٠٠٨-٠,٠٢٤
مثلجات قشدية*	٨	٠,٠٠١-٠,٠٠٥	٠,٠٠١-٠,٠٠٢
حليب طويل الأجل*	٧	٠,٠٠١-٠,٠٠٢	٠,٠٠١-٠,٠٠٤

*** الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السعودية ٠,٢ جزء في البليون**

**** الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السعودية ٠,٥ جزء في البليون**

جدول (١٠)

تركيز السموم الفطرية (جزء في البليون) في بعض الأجبان والزبدة – القطاع الثالث

خلال الفترة ١٤٢٤/٤/١ وحتى ١٤٢٤/١٠/٣٠هـ

نوعية الحليب	عدد المنتجات المحللة	M1	M2
أجبان*			
محلية	٩	٠,٠٠٣-٠,٠٠٩	٠,٠٠٢-٠,٠٠٧
مستوردة	١٢	٠,٠٠٣-٠,٠١٢	٠,٠٠٢-٠,٠٠٩
زبدة*			
محلية	١	٠,٠٠٤	٠,٠٠٤
مستوردة	٥	٠,٠٠٤-٠,٠٠٩	٠,٠٠٢-٠,٠١٢

*** الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية السعودية ٠,٢ جزء في البليون**

وجد الخليفة وآخرون (١٤١٠-١٤١٤هـ) أن نتائج المسح الأولية لعينات من منتجات الحليب المختلفة مثل الأجبان والحليب المجفف والسائل المتوافرة على نطاق تجاري في مدينة الرياض لم تظهر تلوث بالأفلاتوكسين من نوع MM1.

أجرى مكيني وآخرون (McKinney et al, 1973) دراسات على حليب خام تلوث طبيعياً بالسموم الفطرية ووجد أن M_1 قد تناقص في الحليب مع الوقت حيث أنخفض حوالي ٤٠% من M_1 في الحليب بعد ٤ أيام في حين بلغت نسبة الانخفاض حوالي ٨٠% بعد ٦ أيام عند خزن الحليب على صفر درجة مئوية. تم تلويث الحليب بافلاتوكسين M_1 ووجد أن السم كان ثابتاً في الحليب بعد مضي ١٧ يوم من خزنه على 4°م (Stoloff et al, 1975) كما درس كريمر وماشلي (Kiermeier and Mashaley, 1977) تناقص M_1 في الحليب الملوث طبيعياً وعنوة عند التخزين على 5°م لمدة ١ إلى ٣ أيام حيث لوحظ تناقص M_1 بنسبة ١١ إلى ٢٥% في كلا الحليبين وكان معدل التناقص أسرع في الحليب الملوث طبيعياً مقارنة بذلك الملوث عنوة بهذا السم.

درس برشيز وآخرون (Purchase et al, 1972) مستوى M_1 في جبن الكوخ المصنع من حليب ملوث بهذا السم ووجد أن الجبن قد أحتوى في بروتين الشرش على ١٦٠ جزء في البليون من M_1 ويتناقض ذلك مع ما وجده الكروفت وكارنان (Alcroft and Carnaghan, 1963) اللذان وجدا أن وجود السم يرتبط ببروتين الكازين والمحتويات الصلبة للحليب. أجري مسح في ألمانيا لدراسة

محتوى الأجبان من السموم الفطرية حيث تم تحليل ٨٠ عينة من الأجبان الطازجة و٧٧ عينة من الأجبان الجافة و٦٥ عينة من جبن الكممبرت و١٣٤ عينة من الأجبان المعاملة وقد احتوت الأجبان الصلبة على أعلى تركيز من M_1 (٠,١ – ١,٣ جزء في البليون) وقد بلغت النسبة المئوية للعينات المختلفة الموجبة للتلوث بالافلاتوكسين ٣٤ و٥١ و٧٥ و٤٠% للأجبان الطازجة والكممبرت والأجبان الصلبة والأجبان المعاملة على الترتيب (Polzhofer, 1977). كما أجريت دراسة مسحية أخرى في ألمانيا لتقدير السموم الفطرية في ١٩٧ عينة أجبان ووجد أن ١٣٦ عينة منها قد احتوت على M1 بمتوسط ٠,٠٩ جزء في البليون (Kiermeier et al, 1977).

احتوى جبن الكشك السوري على كميات منB_1 وصلت إلى ٠,١٩ جزء في البليون في حين وجدت آثار من هذا السم في الجبن العكاوي والحلوم وشيلال وسوركة والشانكليش (Hayder et al, 1990).

توصيات جزء السموم الفطرية

١. تواجد الأفلاتوكسينات بتركيزات منخفضة جداً مقارنة بالحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية يبعث الإطمئنان على سلامة المنتجات تحت الدراسة، إلا أن مشكلة هذه المنتجات كانت بظهور رائحة التزنخ عند إعداد العينات وذلك كنتيجة لظروف التخزين غير المناسبة وخصوصاً في حالة المكسرات السائبة (غير المعبأة) والتي تباع بالتجزئة.

٢. ضرورة دراسة السموم الفطرية في مكونات علائق الحيوانات وخصوصاً الدواجن والمجترات نظراً لانتقال هذه السموم إلى المنتجات الحيوانية الصالحة للاستهلاك الآدمي.

المراجع

١. **الخليفة، ع. ص. ، المهيزع، أ. س.، عويضة، ع. ح.، الكنهل، ح. ع. ، العبد العالي، ع.أ. (١٤١٠-١٤١٤هـ)،** ملوثات الأغذية وآثارها الصحية، بحث مدعم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الإدارة العامة لبرامج المنح البحثية (مشروع بحث رقم أ ت-١١-٥٠)، التقرير الفني النهائي.

2. Abdulkadar, A.H.W.; Al-Ali, A.A.; Al-Kildi, A.M. and Al-Jedah, J.H. 2003. Mycotoxins in food products available in Qatar. Food Control. (in press).

3. Applebaum, R.S.; Brackett, R.E.; Wiseman, D.W. and Marth, E.H. 1982. Aflatoxin: toxicity to dairy acttle and occurrence in milk and milk products – a review. J. Food Prot. 45:752-777.

4. Beuchat, L.R. *Food and Beverage Mycology*. 2nd ed., Van Nesterand Reinhold. New York. 1987. P. 28.

5. Bhat, R.V. and Vasanthi, S. 1999. Mycotoxin contamination of foods and feeds, an overview in "Third Joint FAO/WHO/UNEP International Conference on Mycotoxins. Tunis, Tunisia. MYC-CONF/99/4a.

6. Bullerman, L.B. 1979. Significance of mycotoxins to food safety and human health. J. Food Prot. 42:65.

7. Campbell, H.; Choo, T.M.; Vigier, B. and Underhill, L. 2002. Composition of mycotoxin profiles among cereal samples from eastern Canada. Can. J. Botany. 80:526-532.

8. FAO/WHO. 1999. Evaluation of certain food additives and contaminants. Forty-ninth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives WHO Technical report series No. 884.

9. FAO/WHO. 2001. Safety evaluation of certain mycotoxins in food. Fifty sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Food Additives Series No. 47.

10. Freire, F.C.O.; Kozakiewicz, Z. and Paterson, R.R.M. 1999. Mycoflora and mycotoxins of Brazilian cashew kernels. Mycopathologia. 145:95-103.

11. Haydar, M.; Benelli, L. and Brera, C. 1990. Occurrence of aflatoxins in Syrian foods and foodstuffs: a preliminary study. Food Chem. 37:261-268.

12. Kiermeier, F. and Mashaley, R. 1977. Einfluss der molkereitechnischen behindlung der rohmilch anf des Aflatoxin M_1 gehalt der daraus hergestellten produckte. X. Lebensm. Unters. Forsch. 164:183-187.

13. Kiermeier, F.; Weiss, G.; Behringer, G. and Miller, M. 1977. Ueber das Vorkommen der Gehalt Von Aflatoxin M_1 in Käsen den Handels. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 163:268-271.

14. Marjerus, P.; Cutka, I.; Dreyer, A.; El-Dessouki, S.; Eyerich, W.; Reusch, H.; Schurer, B. and Wailblinger, H.U. 1993. Zur belastungssituation Von Ochratoxin A. In Lebensmitteln pftanzlichen ursprungs. Deutsche Lebensmittle Rundschau. 89:112-114.

15. Mckinney, J.D.; Cavanagh, G.C.; Bell, J.T.; Hoverslund, A.S.; Nelson, D.M.; Pearson, J. and Selkirk, R.J. 1973. Effects of ammoniation of aflatoxins in rations fed lactating cows. J. Am. Oil. Chem. Soc. 50:79-84.

16. Northolt, M.D.; Van Egmond, H.P. and Paulsch, W.E. 1977. Differences between *Aspergillus flavus* strains in growth and aflatoxin B_1 production in relation to water activity and temperature. J. Food Prot. 40:778.

17. Overy, D.P.; Seifert, K.A.; Savard, M.E. and Frisvad, J.C. 2003. Spoilage fungi and their mycotoxins in commercially marketed chetnutss. Int. J. Food Microbiol. 88:69-77.

18. Park, D.L. 1993. Controlling aflatoxin in food and feed. Food Technol. (10):92-96.

19. Patel, S.; Hazel, C.M.; Winterton, A.G.M. and Mortby, E. 1996. Survey of ethnic foods for mycotoxins. Food Additives and Contaminants. 13:833-841.

20. Placinta, C.M.; D'Mello, J.P.F. and Macdonald, A.M.C. 1999. A review of worldwide contamination of cereal grains and animal feed with *Fusarium* Mycotoxins. Anim. Feed Sci. Technol. 78:21-37.

21. Polzhofer, K. 1977. Aflatoxinbestimmung in Milch and Milchproduxten. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 163:175-177.

22. Purchase, J.F.; Steyn, H.M.; Rinsma, R. and Tustin, R.C. 1972. Reduction of the aflatoxin M content of milk by processing. Food Cosmet. Toxicol. 10:383-387.

23. Ramakrishna, Y.; Bhat, R.V. and Vasanthi, S. 1990. Natural occurance of mycotoxins in staple foods in India. J. Agric. Food Chem. 38:1857-1859.

24. Reiss, J. 1978. Mycotoxins in food stuffs XI. Fate of aflatoxin B_1 during preparation and baking of whole-meal wheat bread. Cereal Chem. 55:421-423.

25. Saudi Arabian Standards Organization (SASO). 1992. Maximum limits of mycotoxins permitted in foods and animal seeds – aflatoxins. No. 1151/1992.

26. Smith, J.E. and Moss, M. 1985. Mycotoxin formation analysis and significance. Wiley, Chichester, UK. PP 85-86.

27. Stoloff, L.; Truckness, M.; Hardin, N.; Francis, O.J.; Hayes, J.R.; Polan, C.E. and Campbell, T.C. 1975. Stability of aflatoxin M_1 in milk. J. Dairy Sci. 58:1789-1793.

28. Trucksess, M.W.; Giler, J.; Young, K.; White, K.D. and Page, S.W. 1999. Determination and survey of ochratoxin A in wheat, barley and coffee – 1997. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 82:85-89.

29. Vasanthi, S. and Bhat, R.V. 1990. Aflatoxins in stored rice. Int. Rice Res. Newslett. 15:39-40.

30. Vasanthi, S. and Bhat, R.V. 1998. Mycotoxins in foods-occurrence, health and economic significance and food control measures. Indian J. Med. Res. 108:212-224.

31. Zimmerli, B. and Dick, R. 1996. Ochratoxin in table wine and grape juice: occurrence and risk assessment. Food Additives and Contaminants. 13:647-654.

جـزء الكيـمياء

محتويات جزء الكيمياء

ملخص

تم تقدير بعض العناصر الثقيلة في عينات الخضروات والفواكه المستوردة من أسواق مدينة الرياض أو مزارع حول مدينة الرياض وفي المياه المعبأة من أسواق مدينة الرياض ومياه خزانات الشبكات ومياه آبار الشرب في جميع مناطق المملكة وبعض الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب حول مدينة الرياض وكذلك في الأسماك والربيان المبردة والمجمدة والمجففة والتونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض على ثلاث قطاعات في فترات زمنية مختلفة شمل التحليل أيضاً مستويات الهستامين والقواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) في منتجات الأسماك والربيان حسب ما تتطلبه الموصفات القياسية السعودية.

تواجدت تركيزات عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص في معظم عينات الخضروات والفواكه ومياه الشرب المعبأة ومياه خزانات الشبكات ومياه الآبار ومياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب (نسب متفاوتة من العينات المكشف بها العنصر), ولكن كانت تركيزات جميع هذه العناصر المعدنية الثلاثة في الغالب ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية.

بلغ أقصي تركيز لعنصر الكادميوم (جزء في المليون) في الخضروات الورقية المحلية (٧١,٢% من العينات المختبرة الكلية أي العينات المكشف بها العنصر) ≥٠,٢٧ وفي الورقية المستوردة ٦٦,٧% من العينات ≥٠,٠٢٢, وفي الخضروات غير الورقية المحلية (٥٤,٣% من العينات ≥٠,٠٥٦ وفي المستورد (٤٧,٩% من العينات ≥٠,٦٩, وفي الفاكهة المحلية (٢٢,٤% من العينات ≥٠,٠١٥ وفي الفاكهة المستورد (١١,٤% من العينات) ≥٠,٠٨, وعن مقارنة هذه التركيزات بالحدود القصوى المسموح بها في مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus نظراً لعدم توفر مواصفة قياسية سعودية, [٠,٢ جزء في المليون للخضروات الورقية, ٠,٠٥ جزء في المليون للخضروات غير الورقية والفاكهة) كانت أعلى نسبة للعينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها للكادميوم ٢,٦٣% في الخضروات غير الورقية المستوردة تليها ٢,١٧% من الخضروات الورقية المحلية ثم ١,٧٢% في الفاكهة المستوردة وأخيراً ٠,٩١% في الخضروات غير الورقية المحلية. لم تحدد مواصفة لجنة دستور الأغذية حدود قصوى مسموح بها لعنصر الزرنيخ في الخضروات والفواكه رغم تواجد العنصر في عدد كبير من العينات (تراوحت من ٤١,٥% من عينات الفاكهة المستوردة, ≥٠,١٩٦ جزء في المليون إلى ٩٤,٢% من عينات الخضار الورقية المحلية، ≥٠,٠٦٨جزء في المليون).

أما عنصر الرصاص فقد تواجد في ٥٠%، ٦٦,٧%، ٣٨,٤%، ٦٢,٥%، ٥٠,٩%، ٤٠,٣%، من عينات الخضروات الورقية المحلية والمستورة والخضروات غير الورقية المحلية والمستوردة والفاكهة المحلية والمستوردة بتركيزات قصوى (جزء في مليون) ٠,١، ٠,٠٠٨، ٠,١٥٧، ٠,٠٩٣، ٠,٣٦٦، ٠,٠٥٩، ٠,١على الترتيب. وعند مقارنة تركيزات الرصاص في العينات بالحدود القصوى المسموح بها من هذا العنصر في مواصفة دستور الأغذية Codex Alimentarus [٠,٣ جزء في المليون للخضروات الورقية، ٠,١ جزء في المليون للخضراوات غير الورقية والفاكهة]، كانت أعلى نسبة للعينات المتجاوزة (٤,١١%) في الفاكهة المحلية تليها (١,٨٢%) في الخضروات غير الورقية المحلية.

احتوت بعض عينات الخضروات والفواكه التي تم جمعها مباشرة من مزارع حول مدينة الرياض [من الحائر والعيينة والعمارية والدرعية وعرقه والحائر وطريق الرياض – الخرج] على تركيز من الكادميوم والرصاص والزرنيخ ولكنها كانت جميعها أقل من الحدود القصوى المسموح بها في الخضروات والفواكه وفقاً لمواصفات دستور الأغذية (للكادميوم والرصاص ولم تحدد المواصفة حدود قصوى للزرنيخ) حيث كان أعلى تركيزات (جزء في المليون) للكادميوم (≤٠,٠٢٥) وللرصاص (≤٠,١٤٧) وللزرنيخ (≤٠,٢٥٧) في عينات الخضروات الورقية من منطقة العيينة والجبيلة.

لم تتجاوز المياه المعبأة من ٢٣ مصنعاً لتعبئة المياه الحدود القصوى (جزء في المليون) المسموح بها من الكادميوم, ٠,٠٠٣, ومن الرصاص والزرنيخ, ٠,٠١) في المياه المعبأة في المواصفات القياسية السعودية. تواجد الكادميوم في ٢٣,٥% من العينات المختبرة بتركيزات ≤٠,٠٠٣(جزء في المليون) والرصاص في ٢٣,٥% من العينات المختبرة بتركيزات ≤٠,٠٠٩(جزء في المليون) في حين لم يكتشف الزرنيخ في أي من العينات المختبرة. احتوت جميع مياه خزانات الشبكات في مناطق المملكة المختلفة على تركيزات (جزء في المليون) من الكادميوم والزرنيخ والرصاص ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة (٠,٠٠٣ للكادميوم, ٠,٠١ للزرنيخ والرصاص) وكانت العينات من خزانات شبكات مدينة الرياض الأعلى في الكادميوم (≤٠,٠٠٢٨ في ٢٣,٥% من العينات) وفي الزرنيخ (≤٠,٠٠١٨ في ٨٠% من العينات) وفي الرصاص (≤٠,٠٠١٩ في ٣٣,٥ من العينات)، وكذلك عينات منطقة جازان المرتفعة من الرصاص (≤٠,٠٠٥ في ٣٤% من العينات), في حين لم يكتشف الكادميوم في عينات مناطق عسير, والشرقية, وتبوك, والباحه, ونجران, وجازان, وحائل. لم يكتشف الزرنيخ في عينات مياه خزانات شبكات القصيم ومكة المكرمة, والمدينة المنورة, وتبوك, والمنطة الشمالية والجوف, والباحه, ولم

يكتشف الرصاص في عينات مياه خزانات شبكات عسير والشرقية والقصيم ومكة المكرمة, والمدينة المنورة, وتبوك, والمنطقة الشمالية, والجوف, والباحه, ونجران.

احتوت بعض عينات مياه الآبار في منطقة الرياض على تركيزات (جزء في المليون) من الكادميوم والزرنيخ والرصاص أعلى من الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة وبلغت نسب التجاوزات ٣,٣٠% للكادميوم (≤٠,٠٠٩) و٢٤,٢%5 للزرنيخ (≤٠,٠٧) و٢١,٢١% للرصاص (≤٠,٠٠٢٧). وفي عينات آبار من المدينة المنورة بلغت نسبة التجاوزات ٦,٩% في الزرنيخ (≤٠,٠٤٢) وفي تبوك كانت نسبة التجاوزات لنفس العنصر ٦,٧% (≤٠,٠٠٨٨) وفي جازان ١٠,١٨% (≤٠,١٧٠) وفي الباحه ونجران ٣٣,٣% (≤٠,٠٧) رغم قلة العينات من هاتين المنطقتين. كانت تركيزات الرصاص في جميع العينات في المناطق المختلفة ضمن الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب غير المعبأة.

تم اكتشاف الزرنيخ (جزء في المليون) في جميع عينات مياه الري غير الصالحة للشرب من مزارع من مناطق العيينة والجبيله (٠,٠١٨٤ –٠,١٢٣٤) والعمارية وعرقه (٠,٠٢٣٣– ٠,١٤٢٧) وطريق الرياض الخرج (٠,٠٠٨٧ –٠,٠٥٨٣) في حين لم يكتشف في عينات منطقة الحائر. أما الرصاص فبلغ تركيزه في بعض عينات منطقة الحائر (≤٠,٠٠٠٤) ومنطقة العماريه والدرعيه وعرقه (≤٠,٠٠٩٧) ومنطقة طريق الرياض الخرج (≤٠,٠٠٢٩) ولم يكتشف الكادميوم إلا في عينات منطقة العمارية والدرعيه وعرقه (≤٠,٠٠٠١ جزء في المليون). لم يتم مقارنة هذه التركيزات بالمواصفات القياسية لعدم توفر مواصفة لمياه الري ولكونها مياه غير صالحة للشرب، ولكن كانت هذه التركيزات مقاربة للتركيزات المتواجدة في الخضروات والفاكهة المتحصل عليها من نفس المزارع.

تواجد عنصر الزرنيخ تقريباً في جميع عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة (أكثر من ٩٧% من العينات المختبرة) وبلغت تركيزاته القصوى ١٠,٤٨٨, ٥,٣٤٠, ١١,٩٤٩, جزء في المليون ولم تحدد المواصفات القياسية الحدود القصوى لهذا العنصر إلا في الأسماك المجففة (٠,٥ جزء من المليون), حيث بلغت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها ٩١,٧٠%. أما الكادميوم فقد اكتشف في جميع عينات الأسماك المجففة (٠,٠٠٢ – ٠,٢ جزء في المليون) وفي ٩٠,٤% في عينات الأسماك الطازجة (≤٠,٠٩٦) و٨٠,٩٥% في عينات الأسماك المجمدة (≤٠,٥٧٢ جزء من المليون). عند مقارنة هذه التركيزات بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,١ للأسماك المجففة, ٠,٥ جزء في المليون للأسماك الطازجة والمجمدة), بلغت نسبة العينات المتجاوزة ٥٠% للأسماك المجففة و٢,٣٨% للأسماك المجمدة. ولم

يكن هناك عينات أسماك طازجة متجاوزة للحدود المسموح بها. احتوت بعض عينات الأسماك على الرصاص: ٧٦,٧١% من الطازجة, ٨٠,٩٥% من المجمدة ٨٣,٣٣% من المجففة بتركيزات قصوى بلغت ٠,٩٣، ٠,٠٨٤، ٠,٥٤٧ جزء في المليون على الترتيب، وعند مقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات (٢ جزء في المليون للأسماك الطازجة, واحد جزء في المليون للأسماك المجمدة والمجففة). لم تكن هناك عينات تجاوزت هذه الحدود. وكذلك الحال بالنسبة للزئبق الذي بلغت أقصي تركيزاته ٠,٠١٤٨ جزء من المليون في ٨٢,١٩% من عينات الأسماك الطازجة، ٠٠٨ جزء من المليون في ٩٧,٦١% من عينات الأسماك المجمدة، ٠,٠١٣ جزء في المليون في ٩٧,٦١% من عينات الأسماك المجففة، غير أنه لم تكن هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (١ جزء في المليون للأسماك الطازجة، ٠,٥ جزء من المليون للمجمدة، ٠,٠٥ جزء من المليون للمجففة). لم تحدد المواصفات القياسية السعودية حدود لعنصر الزنك إلا في الأسماك المجففة (٤٠ جزء من المليون) وقد تواجد في جميع عينات الأسماك المجففة (٠,٠٠٠٦ – ٠,٠٧٦ جزء من المليون) ولكن ليس هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها.

ظهر الزرنيخ بتركيزات مرتفعة (جزء في المليون) في جميع عينات الربيان الطازج (٠,٢٦ – ٧,٩٠) والمجفف (٠,٠٥ –١٦,٧٥) وبلغت نسب العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,٠٥ جزء في المليون للطازج والمجفف) ٩٤,١٢% للطازج و ٩٢,٨٦% للمجفف. أما الربيان المجمد فكان تركيز الزرنيخ منخفض (٠,٠٨-١,٧٨ جزء في المليون) في جميع العينات مقارنة بالعينات الطازجة والمجففة، ولكن لم تحدد المواصفة القياسية السعودية للربيان المجمد حدود لعنصر الزرنيخ. احتوت جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف على الكادميوم بتركيزات (جزء في المليون). ٠,٠١٢ – ٠,٤٥٤ ,٠,٠٠١ –٠,٠٩, ٠,٠٠١ –٠,٣ على الترتيب، وكانت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,١ جزء في المليون للطازج والمجمد والمجفف) ٣٥,٧١% من عينات الربيان المجفف، ٢٠,٥٩% من عينات الربيان الطازج ولم تكن هناك عينات ربيان مجمد متجاوزة الحدود المسموح بها من الكادميوم. أما الرصاص والزئبق فلم يكن هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى (جزء من المليون) المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (واحد للرصاص للطازج أو المجفف، ٠,٥ للمجمد, وللزئبق ٠,٠٥ للطازج او المجفف, ٠,٥ للمجمد). ظهر الرصاص في ٩٧% من عينات الربيان الطازج (≤٠,٧١جزء في المليون) وفي ٨١,٢٥% من عينات الربيان المجمد (≤٠,٠١١) وفي ١٠٠% من عينات المجفف (≤٠,١٦). تواجد الزئبق في جميع عينات الطازج (≤٠,٠١٩ جزء في المليون) والمجمد (≤٠,٠٠٢) وفي ٧٥% في عينات

المجفف (≤٠,٠١٣جزء في المليون). احتوت جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف على عنصر النحاس بتركيزات (جزء في المليون) ≤٣٨,٩٣، ≤ ٢,٤٣، ≤٤٤,٧٦، على الترتيب. ولكن المواصفات القياسية السعودية لم تضع حدود قصوى إلا في الربيان المجفف (٢٠ في جزء من المليون) وكانت نسبة عينات الربيان المجفف المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها ٣٥,٧١%. ظهر الزنك في جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف بتركيزات (جزء في المليون) ≤٠,٠٤٤، ≤٠,٠٠٩، ≤١,٥. ولم تكن هناك عينات من الربيان الطازج والمجفف تجاوزت الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٤٠ جزء في المليون). لم تضع المواصفة حدود قصوى للزنك في الربيان المجمد.

تواجد الزرنيخ في جميع عينات التونة المعلبة عند التركيزات ٠,١٩-٢,٥١ جزء في المليون وكانت نسبة العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (١ جزء في المليون) ١٣,١%، أما الرصاص والزئبق والقصدير فكانت تركيزاتها (جزء في المليون) ≤٠,٦٧ في ٧١,٤% من العينات, ≤٠,٠٠٧ في (٦٣,١% من العينات ≤٢١,٥٦ في ٩٨,٨% من العينات، على الترتيب، وكانت جميعها ضمن الحدود القصوى (جزء في المليون) المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٥ للرصاص, ٠,٥ الزئبق، ٢٥٠ للقصدير). بلغت تركيزات النحاس ≤ ٢,٩٥ جزء في المليون في ٩٢,٨٥% من العينات والزنك ≤٥٨,٩٥ جزء في المليون في ٩٨,٨% من العينات وكانت نسب العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من النحاس (٢٠ جزء في المليون) ١,٢% وللزنك (٥٠ جزء في المليون) ٥,٩٥%.

أظهرت جميع عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والتونة المعلبة مستويات مختلفة من محتوى القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) ولم يتم تقدير هذه القواعد في الأسماك والربيان المجفف نظراً لعدم إدراجها في المواصفات القياسية لهذين المنتجين. بلغت مستويات TVBN (ملجم /١٠٠جم) في الأسماك الطازجة (٥,٩٦ –٥٨,٩٥) ونسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى وفقاً المواصفات والمقاييس السعودية (٣٠ملجم/ ١٠٠جم) ١٣,٧%، وللأسماك المجمدة (١١,٩٢ –٥٨,٨٣) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٢٥ملجم /١٠٠جم) ٣٥,٧١%، وللربيان الطازج (٨,٢٦– ٦٠,٣٢) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٣٠ملجم/١٠٠جم) ١١,٧٦%، والربيان المجمد (٦,١ –١٨,٣) مع عدم وجود عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها (٦٥ ملجم /١٠٠جم)، والتونة المعلبة (١٩,٦١– ٥٠,٧٤) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٣٠ ملجم /١٠٠جم) ٧٢,٦%.

تراوحت مستويات الهستامين (ملجم/١٠٠جم) في جميع عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة (٠,٠١ –٧,٦٥), (٠,٠٦ –٧,٧)، (٠,٤٣ –٥٩,٢) على الترتيب، وحددت المواصفات والمقاييس السعودية معدلات ٥٦,٢٠ ملجم/١٠٠جم كحدود قصوى مسموح بها في الأسماك المجمدة والمجففة على التوالي فقط دون الأسماك الطازجة. تبين أن هناك نسبة منخفضة (٢,٧٨%) من الأسماك المجففة فقط تجاوزت هذه الحدود المدرجة في المواصفات. أما الربيان الطازج والمجمد والمجفف والتونة المعلبة فلم يتم تقدير الهستامين بها بحيث لم تدرج المواصفات القياسية السعودية مستويات الهستامين في هذه المنتجات.

المواد وطرق العمل

جمع العينات:

اشتركت مجموعة الكيمياء مع مجموعات العمل الفنية الأخرى في برنامج جمع العينات وفق جدول زمني تفصيلي خلال المرحلة التنفيذية سبق ذكره في بداية هذا التقرير. حيث تم جمع عينات الخضروات والفواكه المحلية والمستوردة (٥٣٢ عينة) من الأسواق خلال مواسم الصيف والخريف لعامي ١٤٢٣هـ و ١٤٢٤هـ وعينات المزارع حول مدينة الرياض (١٣٢ عينة) خلال الفترة من شهر ١٤٢٣/١٠هـ وحتى شهر ١٤٢٤/٣هـ. أما عينات المياه المعبأة فجمعت من مياه ٢٣ مصنع لتعبئة المياه (٤٦ عينة) خلال فترتين مختلفتين؛ الأولى شهر ١٤٢٢/١٢هـ والأخرى شهر ١٤٢٤/١٠هـ. جمعت عينات المياه من خزانات الشبكات (١٢٨ عينة) من شبكات مياه الرياض والشرقية ومكة المكرمة والمدينة المنورة والقصيم والباحة وعسير ونجران وتبوك خلال فترتين مختلفتين؛ الأولى (شهر ١٤٢٢/١٢هـ – شهر ١٤٢٣/٤هـ) والثانية (شهر ١٤٢٤/١١هـ – شهر ١٤٢٥/١هـ). جمعت عينات مياه آبار الشرب (١٨٦ عينة) من جميع مناطق المملكة الإدارية الثلاثة عشر (الرياض، الشرقية، مكة المكرمة، المدينة المنورة، الباحة، عسير، نجران، جازان، تبوك، حائل، الحدود الشمالية، القصيم، الجوف) خلال فترتين مختلفتين في نفس التاريخ الذي جمعت خلاله مياه خزانات الشبكات. جمعت عينات الأسماك والربيان ومنتجاتها والتونة المعلبة (٢٩٨ عينة) على ثلاث فترات (قطاعات) الأولى (شهر ٧ – شهر ١٤٢٣/١٠هـ) والثانية (شهر ٢ – شهر ١٤٢٤/٤هـ) والثالثة (شهر ٨ – شهر ١٤٢٤/١٠هـ). لقد تم استقبال جميع العينات وتخزينها في مختبرات الإدارة العامة لصحة البيئة التابعة لوزارة الشؤون البلدية والقروية – وكالة الوزارة للشؤون البلدية – في الناصرية – مدينة الرياض – المملكة العربية السعودية.

إعداد العينات:

استخدمت في تقدير العناصر المعدنية الطرق العملية الكيميائية الرسمية AOAC (1995) في كيفية إعداد العينات السائلة (المياه) والعينات الصلبة (الخضروات والفواكه والأسماك والربيان ومنتجاتها والتونة المعلبة) وتوفير مواصفات الماء المقطر منزوع الأيونات والمواد الكيميائية والأدوات المستخدمة وتحضير تركيزات المحاليل القياسية لكل عنصر على حدة. لقد تم الحصول على المحاليل القياسية للعناصر المختلفة من شركة (Ultra Scientific – N., Kingstown, RI) وكذلك من شركة (Spex Certi Prep Assurance, Mentuchen, NJ. USA). تم تحضير عينات المياه بالهضم

الرطب بحامض النيتريك أما العينات الجافة (عينات الخضروات والفواكه) فقدرت نسبة الرطوبة أولاً ثم تم الهضم الرطب (الترميد الرطب) في خليط من أحماض البروكلوريك والكبريتيك والنيتريك في حين تم استخلاص الدهن وتقدير نسبة الرطوبة في حالة الأسماك والربيان ومنتجاتها والتونة المعلبة قبل الترميد الرطب. تم اختيار العناصر لكل منتج وفقاً لمتطلبات المواصفات القياسية لذلك المنتج.

استخدم لتقدير القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية (الأمونيا، ثلاثي مثيل الأمين، ثنائي مثيل الأمين) في عينات الأسماك ومنتجاتها الطريقة القياسية الموحدة (AOAC, 1995). تم مزج عينة اللحم أو السمك بالماء مع أكسيد الماغنسيوم ومادة مضادة للرغوة ثم التسخين بحيث يغلي السائل (الخليط) لمدة عشر دقائق ثم التقطير بواسطة جهاز ماكروكيلداهل في قنينة استقبال بها حامض البوريك ثم معايرة المتقطر مع حامض الكبريتيك ثم تحسب كمية القواعد النيتروجينية الكلية الطيارة.

القواعد النتروجينية الكلية (ملجرام/١٠٠جرام) = عدد مل حامض الكبريتيك ١,٠ع×١٤.

الطريقة القياسية المعتادة المستخدمة لتقدير الهستامين في الأغذية هي الطريقة الفلورومترية والتي فيها يتم استخلاص الهستامين من العينات الملوثة بواسطة كحول الميثانول ومن ثم يفكك بواسطة مركب O-phthalaldehyde (OPT) للحصول على المركب الفلورسيني فلوروفور، وبعد ذلك يضاف حامض الفوسفور H_3PO_4 ومن ثم تقرأ تركيز الصبغة على طول موجي ٤٥٠ نانوميتر بواسطة جهاز الفلوروميتر. وبما أنه هناك احتمال أن يتداخل مع الهستامين مركب الهستدين والسيرميدين لأن لها القدرة على التفاعل مع مركب OPT ويعطيان نفس المركب الفلورسيني، لذا يستخدم عمود التبادل الأيوني لإزالة المواد التي يمكن أن تتداخل وتتفاعل مع الـ OPT إضافة إلى الهستامين. ولكن في هذا المشروع تم استخدام طريقة حديثة وسريعة لتقدير الهستامين وهي طريقة كمية ولونية وذلك باستخدام Kits خاص لتقدير الهستامين في الأسماك منتج بواسطة شركة LDN ويطلق عليه الهس كويك His Quick.

الأجهزة:

تم تقدير العناصر المعدنية الثقيلة (الكادميوم والزرنيخ والرصاص والزئبق والنحاس والزنك والقصدير) باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption) في مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث في الرياض (Spectra AA 880, Varian)، وجهاز البلازما مزدوجة الحث (Inductively Coupled Plasma-ICP) في مختبرات صحة البيئة التابعة لوزارة الشئون البلدية والقروية (Philips-Unicom PU 7000 ICP)، وجهاز البلازما مزدوجة الحث (ICP) في مختبرات

قسم التربة بكلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود بالرياض (Optima 4300, Perkin Elmer). حيث استخدم جهاز الامتصاص الذري لقياس العناصر المعدنية ذات التركيز المنخفض (نانوجرام/جرام) وجهاز ICP لقياس العناصر المعدنية الأخرى (ميكروجرام/جرام). وتم حساب تركيز العناصر المعدنية الثقيلة في الخضروات والفواكه على أساس الوزن الطازج بينما في الأسماك والربيان ومنتجاتها على أساس الوزن الرطب كما تشير إليه المواصفات القياسية الدولية.

تم مقارنة النتائج المتحصل عليها للعناصر المختلفة في الخضروات الفواكه والمياه والأسماك والربيان ومنتجاتها بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية أو مواصفات لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus في حالة عدم توفر المواصفات القياسية السعودية. لقد تم الاستعانة بمواصفات أخرى دولية مثل مواصفات الاتحاد الأوروبي وإدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية FDA بالإضافة إلى مواصفات دول أخرى مثل بريطانيا وفنلندا واستراليا والسويد. وقد تم تدوين الحدود القصوى المسموح بها من العناصر المعدنية الثقيلة تحت الدراسة في هذه الجهات في جداول كما سيأتي ذكره في سياق المناقشة.

النتائج والمناقشات

المعادن الثقيلة في الخضروات والفواكه من الأسواق:

يوضح جدول (١) عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص في عينات الخضروات والفواكه المحلية والمستوردة والتي تم جمعها من أسواق مدينة الرياض (العزيزية، عتيقة، الشمال) خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٤/٩/١٩هـ. يتضمن الملحق (أ) الجداول (أ-١ إلى أ-٨) نتائج تفصيلية لأنواع الخضروات والفواكه موضحة المصدر وعدد العينات وتركيزات عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص. كانت مصادر العينات المحلية من مناطق زراعية مختلفة داخل المملكة العربية السعودية (الرياض، القصيم، تبوك، الطائف، حائل، الإحساء، مكة المكرمة، المدينة المنورة، الجوف، جازان، ونجران). أما مصادر العينات المستوردة فكانت من عدة دول حول العالم (سوريا، لبنان، اليونان, مصر، الفلبين، شيلي، تركيا، جنوب أفريقيا، اليمن، إيران، الهند، استراليا، تونس، الصين، سريلانكا، أورجواي, فرنسا, نيوزيلندا) وقد وصلت إلى المملكة براً وبحراً وجواً.

بلغ أقصي تركيز لعنصر الكادميوم (جزء في المليون) في الخضروات الورقية المحلية (٧١,٢% من العينات المختبرة أي العينات المكشف بها العنصر) ≥٠,٢٧ وفي الورقية المستوردة (٦٦,٧% من العينات) ≥٠,٠٢٢، وفي الخضروات غير الورقية المحلية (٥٤,٣% من العينات)، ≥٠,٠٥٦ وفي المستوردة (٤٧,٩% من العينات) ≥٠,٦٩، وفي الفاكهة المحلية (٢٢,٤% من العينات) ≥٠,٠١٥ وفي الفاكهة المستوردة (١١,٤% من العينات) ≥٠,٠٨, وعند مقارنة هذه التركيزات بالحدود القصوى المسموح بها في مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus نظراً لعدم توفر مواصفة قياسية سعودية، [٠,٢% جزء في المليون للخضروات الورقية، ٠,٠٥ جزء في المليون للخضروات غير الورقية والفاكهة) كانت أعلى نسبة للعينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها للكادميوم ٢,٦٣% في الخضروات غير الورقية المستوردة تليها ٢,١٧% من الخضروات الورقية المحلية ثم ١,٧٢% في الفاكهة المستوردة وأخيراً ٠,٩١% في الخضروات غير الورقية المحلية.

لم تحدد مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex حدود قصوى مسموح بها لعنصر الزرنيخ في الخضروات والفواكه رغم تواجد العنصر في عدد كبير من العينات (تراوحت من ٤١,٥% من عينات الفاكهة المستوردة، ≥٠,١٩٦ جزء في المليون إلى ٩٤,٢% من عينات الخضار الورقية المحلية ≥٠,٦٨ جزء في المليون).

جدول (١)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات والفاكهة من أسواق مدينة الرياض خلال مواسم مختلفة

(خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦ – ١٤٢٤/٩/١٩هـ)

المنتج	عدد العينات	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
خضروات ورقية محلية	٤٦	(٠,٢٧ - *ND)	(٠,٤٣٤-ND)	(٠,١٠-ND)
		(٧١,٢)** (٢,١٧)*** (٠,٢)****	(٩٤,٢)غير محدد في المواصفة	(٥٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٣)
خضروات ورقية مستورد	٧	(٠,٠٢٢-ND)	(٠,٠٨٦-ND)	(٠,٠٠٨-ND)
		(٦٦,٧) (٠,٠٠) (٠,٢)	(٨٣,٣)غير محدد في المواصفة	(٦٦,٧) (٠,٠٠) (٠,٣)
خضروات غير ورقية محلية	١١٠	(٠,٠٥٦-ND)	(٠,١٨٥-ND)	(٠,١٥٧-ND)
		(٥٤,٣) (٠,٩١) (٠,٠٥)	(٦٣,٨)غير محدد في المواصفة	(٣٨,٤) (١,٨٢) (٠,١)
خضروات غير ورقية مستوردة	٣٨	(٠,٠٦٩-ND)	(٠,٠٩١-ND)	(٠,٠٩٣-ND)
		(٤٧,٩) (٢,٦٣) (٠,٠٥)	(٦٠,٤)غير محدد في المواصفة	(٦٢,٥) (٠,٠٠) (٠,١)
فاكهة محلية	٧٣	(٠,٠١٥-ND)	(٠,١٣٥-ND)	(٠,٣٦٦-ND)
		(٢٢,٤) (٠,٠٠) (٠,٠٥)	(٤٠,١) غير محدد في المواصفة	(٥٠,٩) (٤,١١) (٠,١)
فاكهة مستوردة	١١٦	(٠,٠٨-ND)	(٠,١٩٦-ND)	(٠,٠٥٩-ND)
		(١١,٤) (١,٧٢) (٠,٠٥)	(٤١,٥)غير محدد في المواصفة	(٤٠,٣) (٠,٠٠) (٠,١)

*** مدى تركيز العنصر (جزء في المليون) في العينات = ND لم يكتشف، ** % للعينات المكتشف بها العنصر، *** % للعينات المتجاوزة الحدود المسموح بها من العنصر**** الحدود القصوى المسموح بها من العنصر (جزء في المليون), مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus**

أما عنصر الرصاص فقد تواجد في ٥٠%, ٦٦,٧%, ٣٨,٤% , ٦٢,٥% ,٥٠,٩% .٤٠,٣%, من عينات الخضروات الورقية المحلية والمستورة والخضروات غير الورقية المحلية والمستوردة والفاكهة المحلية والمستوردة بتركيزات قصوى (جزء في مليون) ٠,١، ٠,٠٠٨، ٠,١٥٧، ٠,٠٩٣، ٠,٣٦٦، ٠,٠٥٩، ٠,١ على الترتيب. وعند مقارنة تركيزات الرصاص في العينات بالحدود القصوى المسموح بها من هذا العنصر في مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentrus [٠,٣ جزء في المليون للخضروات الورقية، ٠,١ جزء في المليون للخضروات غير الورقية والفاكهة] كانت أعلى نسبة للعينات المتجاورة (٤,١١%) في الفاكهة المحلية تليها (١,٨٢%) في الخضروات غير الورقية المحلية.

الجدير بالذكر أن هناك العديد من الدول منها الاتحاد الأوربي وبريطانيا وفنلندا واستراليا والسويد (جدول ٢) تتضمن مواصفاتها حدود قصوى مسموح به من بعض العناصر الثقيلة في الخضروات والفواكه الطازجة في حين نجد دول مثل أمريكا لا تضع حدود قصوى وكون مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentrus مواصفة عالمية ذات مرجعية فقد تم أخذها كأساس المقارنات بين النتائج المحصل عليها في هذا المشروع والحدود القصوى المسموح بها من العناصر الثقيلة تحت الدراسة. وهناك دول أخرى يمكن الرجوع إليها من خلال المرجع العالمي.

Contaminants in Footstuffs International and Review of Maximum Limits - Part 1, September 1999, Food Leatherhead Publishing.

المعادن الثقيلة في الخضروات والفاكهة من المزارع:

يوضح الجدول (٣) نسب العينات المحتوية على عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص من الخضار والفواكه التي تم جمعها من مناطق زراعية (الحائر، العيينة والجبيله والدرعيه والعماريه وعرقه وطريق الرياض – الخرج) حول مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ إلى ١٤٢٤/٣/٢٤هـ, يتضمن الملحق (ب) الجداول (من ب-١ إلى ب-٤) نتائج تفصيلية لأنواع الخضروات والفواكهة وعدد العينات وتركيزات عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص.

جدول (٢)

الحدود القصوى المسموح بها من الكادميوم والزرنيخ والرصاص في الخضروات والفاكهة الطازجة في مواصفات بعض دول العالم

المنتج	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus			
فاكهة	٠,٠٥	- -	٠,١
خضروات	٠,٠٥	- -	٠,١
خضروات ورقية	٠,٢	- -	٠,٣
بطاطس	- -	- -	٠,١٥
الاتحاد الأوروبي European Community			
فاكهة	٠,١	- -	٠,٣
خضروات	٠,١	- -	٠,١
خضروات ورقية	٠,١	- -	٠,٣
بطاطس	٠,١	- -	٠,٢٥
الولايات المتحدة الأمريكية			
-	- -	- -	- -
بريطانيا			
فاكهة (تفاح – كمثرى)	- -	- -	١

تابع جدول (٢)

المنتج	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
فاكهة مجففة	- -	- -	٢
خضروات مجففة	- -	- -	٢
بصل مجفف	- -	٢	- -
فنلندا			
فاكهة	- -	- -	٠,١
خضراوات	- -	- -	٠,١
خضروات ورقية	- -	- -	٠,٣
بطاطس	- -	- -	٠,١
أستراليا			
خضروات	٠,١	- -	- -
خضروات ورقية	٠,١	- -	- -
السويد			
خضروات	- -	- -	٠,١
خضروات ورقية	- -	- -	٠,٣
بطاطس ودرنات	- -	- -	٠,١

* لم تدرج المواصفات حدود معينة للعنصر

تراوحت تركيزات (جزء في المليون) الكادميوم في كل من: منطقة الحائر (٠,٠٠٠٢ – ٠,٠١٤٥ في ١٠٠% من العينات الخضروات الورقية، ٠,٠٠٠١ –٠,٠٠٣٣ في ١٠٠% عينات الخضروات غير الورقية)، ومنطقة العينية والجبيله (≤ ٠,٠٢٥ جزء في المليون في ٥٩,٣% من عينات الخضروات الورقية، ≤٠,٠١١٣ جزء في المليون في ٧٥% من عينات الخضروات غير الورقية) ومنطقة العمارية/ الدرعية/ عرقة (≤٠,٠٤ جزء في المليون في ٤٠,٧% من الخضروات الورقية، ≤٠,٠١٣ جزء في المليون في ١٦,٧% من عينات الخضروات غير الورقية) ومنطقة طريق الرياض – الخرج (≤٠,٠٠١١ جزء في المليون في ٢٠% من عينات الفاكهة، ≤٠,٠٢٣ في ٥,٣% من عينات الخضروات غير الورقية). وعند مقارنة تركيزات الكادميوم في هذه العينات بالمواصفات القياسية لدستور الأغذية Codex Alimentarus المدرجة في جدول (٢) للكادميوم (٠,٢ جزء في المليون للخضراوات الورقية، ٠,٠٥ جزء في المليون للخضروات غير الورقية والفاكهة)، ولم توجد عينات متجاوزة هذه الحدود القصوى المسموح بها لعنصر الكادميوم. وهناك مواصفات دول مثل الاتحاد الأوربي وأستراليا (جدول ٢) تحدد الكادميوم (٠,١جزء في المليون) ودول أخرى لا تضع حدود مثل بريطانيا وفنلندا والسويد للكادميوم في الخضروات والفاكهة الطازجة.

ثم اكتشاف الزرنيخ في جميع عينات الخضروات غير الورقية في منطقة العيينة والجبيله (٠,٠٤٦– ٠,٢٠٩ جزء في المليون) والخضروات الورقية (٠,٠٤ –٠,٢٣٠) وغير الورقية (٠,٠٤٤ – ٠,١٧٢) في منطقة العماريه والدرعيه وعرقه. وفي منطقة العيينة والجبيله أيضاً كانت ٩٢,٨% من عينات الخضروات الورقية تحتوى على ≤٠,٢٥٧ جزء في المليون. أما منطقة الحائر فقد احتوت ٦٧,٦% من عينات الخضروات الورقية على ≤٠,١٦٤ جزء في المليون و٧٥% من غير الورقية على ≤٠,١٥٠ جزء في المليون. أما العينات من مزارع على طريق الرياض-الخرج فقد بلغ تركيز الزرنيخ ≤٠,١١٧ جزء في المليون في ٦٠% من عينات الفاكهة و≤ ٠,١١٣ جزء في المليون في ٧٣,٧% من عينات الخضروات غير الورقية. هذا ولم تحدد المواصفات (جدول ٢) حدود قصوى لعنصر الزرنيخ في الخضروات والفاكهة الطازجة. تواجد عنصر الرصاص في جميع عينات الخضروات غير الورقية (٠,٠٠٠١– ٠,٠٠٧ جزء في المليون) و٧٥% من عينات الخضروات الورقية (≤٠,١٤٧) التي تم جمعها من منطقة العيينة والجبيله. أما منطقة الحائر فكانت ٩٥% من الخضروات غير الورقية (≤٠,٠٣٤ جزء في المليون) و ٨٢,١% من الخضروات الورقية تحتوي على الرصاص (≤٠,٠٠٢٣جزء في المليون). احتوت العينات من منطقة العماريه والدرعيه وعرقه على الرصاص (≤٠,٠٢٤ جزء في المليون) في ٥٩,٣% من الخضروات الورقية، (≤٠,٠٨٩ جزء في المليون) في ٣,٣٣% من عينات الخضروات غير الورقية.

جدول (٣)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص في بعض أنواع الخضروات والفواكه من مزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

(خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣ – ١٤٢٤/٣/٢٤هـ)

المنطقة	المنتج	عدد العينات	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
الحائر	خضروات ورقية	٢٩	(٠,٠٠٠٢ -٠,٠١٤٥)*	(ND – ٠,١٦٤)	(ND – ٠,٠٠٢٣)
			(١٠٠) **(٠,٠٠) *** (٠,٢) ****	(٦٧,٦) ** لم تحدد المواصفة	(٨٢,١) (٠,٠٠) (٠,٣)
	خضروات غير ورقية	١٩	(٠,٠٠٠١ – ٠,٠٠٣٣)	(ND – ٠,١٥٠)	(ND – ٠,٠٠٣٤)
			(١٠٠) (٠,٠٠) (١٠١) (٠,٠٥)	(٧٥)** لم تحدد المواصفة	(٩٥) (٠,٠٠) (٠,١)
العيينة والجبيلة	خضروات ورقية	٢٨	(ND – ٠,٠٢٥)	(ND – ٠,٢٥٧)	(ND – ٠,١٤٧)
			(٥٩,٣)(٠,٠٠) (٠,٢)	(٩٢,٨)* لم تحدد المواصفة	(٧٥) (٠,٠٠) (٠,٣)
	خضروات غير ورقية	٧	(ND – ٠,٠١١٣)	(٠,٠٤٦ – ٠,٢٠٩)	(٠,٠٠٠١ – ٠,٠٠٧)
			(٧٥) (٠,٠٠) (٠,٠٥)	(١٠٠)** لم تحدد المواصفة	(١٠٠) (٠,٠٠) (٠,١)
العمارية/الدرعية /عرفة	خضروات ورقية	٢٤	(ND٠ – ٠,٠٤)	(٠,٠٤١ – ٠,٢٣٠)	(ND – ٠,٠٢٤)
			(٤٠,٧) (٠,٠٠) (٠,٢)	(١٠٠)** لم تحدد المواصفة	(٥٩,٣) (٠,٠٠) (٠,٣)
	خضروات غير ورقية	٦	(ND – ٠,٠١٣)	(٠,٠٤٤ – ٠,١٧٢٠)	(ND – ٠,٠٨٩)
			(١٦,٧) (٠,٠٠) (٠,٠٥)	(١٠٠) ** لم تحدد المواصفة	(٣,٣٣) (٠,٠٠) (٠,١)
طريق الرياض - الخرج	فاكهة	٥	(ND – ٠,٠٠١١)	(ND – ٠,٠١١٧)	(ND – ٠,٠٠١٨)
			(٢٠,٠) (٠,٠٠)(٠,٠٥)	(٦٠,٠) ** لم تحدد المواصفة	(٢٠,٠) (٠,٠٠) (٠,١)
	خضروات غير ورقية	١٤	(ND – ٠,٠٢٣)	(ND – ٠,١١٣)	(ND – ٠,٠٠٣)
			(٥,٣٠) (٠,٠٠) (٠,٠٥)	(٧٣,٧) ** لم تحدد المواصفة	(٢٦,٣) (٠,٠٠) (٠,١)

* مدى تركيز العنصر (جزء في المليون)، ND = لم يكتشف، **% للعينات المكتشف بها العنصر)، *** % للعينات المتجاوزة الحدود المسموح بها من العنصر، **** الحدود القصوى المسموح بها من العنصر (جزء في المليون) في مواصفة دستور الأغذية Codex Alimentarus .

وفي مزارع طريق الرياض– الخرج كانت فقط ٢٠% من عينات الفاكهة تحتوى على الرصاص (≤٠,٠٠١٨ جزء في المليون) في حين كانت ٢٦,٣% من عينات الخضروات غير الورقية بها (≤٠,٠٠٣جزء في المليون) من الرصاص. وعند مقارنة تركيزات الرصاص في عينات جميع المزارع بتلك المدرجة في مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus (جدول ٢) لم يكن هناك عينات متجاوزة الحدود القصوى المسموح بها.

درس الخليفة وآخرون (١٤١٠-١٤١٤هـ) تسعة من منتجات الخضار الطازجة (طماطم، خس، بصل أخضر، بصل، باذنجان، بقدونس، كوسة، جزر وخيار) جمعت من المنطقة الوسطى، الشرقية، الغربية، الشمالية والجنوبية من المملكة العربية السعودية، وثلاثة من الخضار المجمدة (خليط خضار، بطاطس، بازلاء) وسبعة من الخضار المعلبة (صلصة طماطم، حمص، بازلاء أخضر، بازلاء أبيض، زيتون أخضر، زيتون أسود) جمعت من عدة أسواق من مدينة الرياض وقدرت العناصر التالية: الزئبق، الرصاص، الكادميوم، الزرنيخ، الزنك، الحديد والنحاس باستخدام جهاز الامتصاص الذري. وجد الرصاص بتركيز أعلى في البقدونس (٠,٠٢ ملجم/١٠٠ جرام) عنه في الخضار الأخرى. بينما في البصل الأخضر، الخس، الكوسة، البصل، والجزر وجد أن الكادميوم هو الأعلى (٠,٠٠١ – ٠,٠٠٤ ملجم/١٠٠ جرام) وأن عينات المنطقة الوسطى من أعلى مناطق المملكة في المعادن الثقيلة. أما بالنسبة للخضار المعلبة والمجمدة فمحتواها من هذه المعادن أقل من ذلك. وقد خلت جميع العينات من الزرنيخ والزئبق.

درس (Türkdogn et al., 2002) تركيزات بعض المعادن الثقيلة (الكادميوم والرصاص والكوبالت والزنك والمنجنيز والنيكل والنحاس والكروم) في التربة والخضار والفواكه من ١٨ بلدة في إقليم فان Van في شرق تركيا الذي أصبح فيه مرض سـرطان الجهاز الهضمي مرضاً مستوطناً. كانت تركيزات عناصر الكادميوم والنحاس والرصاص والكوبالت في التربة أعلى من الحدود المسموح بها بمقدار ضعفين إلى ٥٠ ضعف في حين كان الزنك أقل من الحدود المسموح بها بمقدار ٤٠ ضعفاً، أما في الخضروات والفواكه فكانت عناصر الكوبالت والكادميوم والرصاص والمنجنيز والنحاس أعلى من الحدود المسموح بها بمقدار ٣,٥ ضعف إلى ٣٤٠ ضعفاً. ويذكر الباحثون أن هذه المستويات العالية من المعادن الثقيلة قد تكون السبب في مرض السرطان المستوطن في هذه المنطقة. جدير بالذكر أن الحدود القياسية المسموح بها من المعادن (جزء في المليون) كما يلي: في التربة [رصاص (٢-١٣,٤)، كادميوم (<٠,١)، نحاس (٥-٦,٥)، نيكل (١٠-٥٠)، منجنيز(١٠٠-٤٠٠)، زنك (٦٠-٧٨٠)، كوبالت (١-٢٠)، كروم (١٠-٨٠)]، وفي الخضروات والفواكه [رصاص (٦-٩)، كادميوم (<٠,٥)، النحاس (٢-٢٠)، نيكل (١-١٠)، منجنيز (١٠-٢٠)، زنك

(٥-١٠٠)، كوبالت (٠,٠٢-٠,٥)، كروم (٠,١-١)]. هناك العديد من ملوثات الغذاء (النترات والنيتريت، الهيدروكرونات الحلقية المتعددة، الافلاتوكسينات) والعوامل البيئية (المعادن الثقيلة والنشاطية الإشعاعية radioactivity) تلعب أدواراً مهمة في نشوء مرض السرطان في الجزء العلوي من الجهاز الهضمي (Trichopoulos, 1997) حيث تقوم المعادن الثقيلة والنشاطية الإشعاعية ببدء وتحفيز عملية نشوء المرض عن طريق تحرير جذور الأكسجين الحرة free oxygen radicals والتسبب في تغيرات وراثية mutation في الحامض النووي DNA (Peeters, 1987; Feig et al., 1994).

درس (Husain.1995. et al) تركيزات معادن الرصاص والكادميوم والزئبق في ١٣٤ عينة من الخضروات والفواكه المستوردة في الكويت وكانت هذه التركيزات في معظمها لم تتجاوز التركيزات المسموح بها من هذه المعادن في الخضروات والفواكه الطازجة ويذكر الباحثون أن هناك عدد قليل جداً من العينات تجاوزت تركيزات المعادن الثلاثة بها الحدود المسموح بها (لم تتوفر بيانات رقمية في مخلص البحث ولم يتم الحصول على البحث كاملاً).

المعادن الثقيلة في مياه الشرب:

تم تقدير عناصر الكادميوم والزرنيخ والرصاص في عينات مياه الشرب المعبأة من ٢٣ مصنع مياه معبأة ومياه من خزانات شبكات مياه تابعة لمصلحة المياه والصرف الصحي سابقاً (وزارة المياه والكهرباء حالياً) وعينات مياه آبار شرب تشرف عليها وزارة الشئون البلدية والقروية من جميع مناطق المملكة الإدارية (جدول٤, جدول ٥). وجمعت العينات خلال ثلاثة قطاعات مختلفة في الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠هـ حتى ١٤٢٣/١/٥هـ. ويتضمن الملحق (ج) الجداول (ج-١، ج-٢، ج-٤) نتائج تفصيلية عن مصادر مياه الشرب وعدد العينات وتركيزات الكادميوم والزرنيخ والرصاص.

مياه معبأة (مصانع):

يوضح جدول (٤) تركيزات الكادميوم والرصاص (جزء في المليون) في مياه ٢٣ مصنعاً لتعبئة المياه حيث بلغت ≤٠,٠٠٣ في ٢٣,٥% من العينات المختبرة بالنسبة للكادميوم و≤٠,٠٠٩ في ٢٣,٥% أيضاً من العينات المختبرة للرصاص، في حين لم يكتشف الزرنيخ في جميع عينات المياه المعبأة. لا توجد عينات متجاوزة الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية للمياه المعبأة (م ق س ٢٠٠٠/٤٠٤، ٠,٠٠٣ جزء في المليون للكادميوم، ٠,٠١ جزء في المليون

للرصاص والزرنيخ) وكذلك في مواصفة دستور الأغذية Codex Alimentarus أو المواصفات الأمريكية FDA أو البريطانية للمياه المعبأة (جدول ٦).

مياه خزانات الشبكات:

احتوت العينات من خزانات الشبكات في مدينة الرياض (جدول ٤) على أعلى تركيزات (جزء في المليون) للكادميوم (≥٠,٠٠٢٨) في ٢٣,٥% من العينات وللزرنيخ (≥٠,٠٠١٨) في ٨٠% من العينات وللرصاص (≥٠,٠٠١٩) في ٣٣,٥% من العينات مقارنة بالمناطق الأخرى عدا خزانات شبكات منطقة جازان المرتفعة قليلاً (≥٠,٠٠٥) في ٣٤% من العينات في عنصر الرصاص. بلغت تركيزات الكادميوم (جزء في المليون) في القصيم (≥٠,٠٠١) في ٢٥% من العينات وفي مكة (≥٠,٠٠١) في ١٢,٥% من العينات وفي المدينة المنورة (≥٠,٠٠١) في ١٣,٣% من العينات وفي المنطقة الشمالية (≥٠,٠٠٠١) في ٥٠% من العينات (عدد العينات قليل جداً =٢) وفي الجوف (≥ ٠,٠٠٢) في ٢٥% من العينات (عدد العينات قليل = ٤) في حين لم يكتشف الكادميوم في عينات مناطق عسير والشرقية وتبوك والباحة ونجران (عدد العينات قليل = ٢) وجازان وحائل (جدول ٤).

جدول (٤)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه الشرب المعبأة ومياه خزانات الشبكات من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال القطاعات الثلاثة (في الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢ إلى ١٤٢٥/١/٥هـ).

المصدر	المنطقة	عدد العينات/ المصادر	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
مياه معبأة	أسواق الرياض	٢٣	(ND – ٠,٠٠٣)*	ND	(ND-٠,٠٠٩)
			(٢٣,٥٠) ** (٠,٠٠) *** (٠,٠٠٣) ****	---	(٢٣,٥) (٠,٠٠) (٠,٠١)
مياه خزانات الشبكات	الرياض	٤١	(ND-٠,٠٠٢٨)	(ND-٠,٠٠١٨)	(ND-٠,٠٠١٩)
			(٢٣,١) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	(٨٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)	(٣٣,٥) (٠,٠٠) (٠,١)
	عسير	٨	ND	(ND-٠,٠٠١)	ND
			-----	(٧١,٤) (٠,٠٠) (٠,٠١)	---
	المنطقة الشرقية	٧	ND	(ND - ٠,٠٠١)	ND
			-----	(٣٨,٥) (٠,٠٠) (٠,٠١)	---
	القصيم	٤	(ND-٠,٠٠١)	ND	ND
			(٢٥,٠) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	----	----
	مكة	٩	(ND-٠,٠٠١)	ND	ND
			(١٢,٥) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	----	-----

تابع جدول (٤)

المصدر	المنطقة	عدد العينات/ المصادر	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
	المدينة	١٥	(٠,٠٠١ – ND)	ND	ND
			(١٣,٣) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	---	----
	تبوك	٣	ND	ND	ND
			----	-----	----
	المنطقة الشمالية	٢	(٠,٠٠٠١ – ND)	ND	ND
			(٥٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	----	---
	الجوف	٤	٠,٠٠٢ – ND	ND	ND
			(٢٥,٠) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	----	---
	الباحة	٢	ND	ND	ND
			----	----	----
	نجران	٢	ND	ND	ND
			----	----	-----
	جازان	٢٩	ND	(٠,٠٠٠٤ – ND)	(٠,٠٠٥ – ND)
			----	(٤١,٣٧) (٠,٠٠) (٠,٠١)	(٠,٣٤) (٠,٠٠) (٠,٠١)
	حائل	٢	ND	ND	(٠,٠٠٠٤-٠,٠٠٠٢)
			----	-----	(١٠٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)

ND= لم يكتشف.* مدى تركيز العنصر في جميع العينات المختبرة (جزء في المليون). **% للعينات المتكشف بها العنصر. ***% العينات المتجاوزة الحدود المسموح بها.
**** الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية.

جدول (٥)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه الشرب من آبار من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال القطاعات الثلاثة (خلال الفترة ١٤٢٢/١٢/٢٠ – ١٤٢٥/١/٥)

المنطقة	عدد العينات/ المصادر	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
الرياض	٣٣	(ND – ٠,٠٠٩)*	(ND – ٠,٠٧)	(ND- ٠,٠٢٧)
		(٦,٠٦)** (٣,٠٣)*** (٠,٠٠٣)****	(٥٧,٥٨)(٢٤,٢)(٠,٠١)	(٣٩,٣٩)(٢١,٢١) (٠,٠١)
عسير	٦	(ND –٠,٠٠٢)	(ND –٠,٠٠٥٨)	(ND – ٠,٠٠٣)
		(٣٣,٣٣) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	(٣٣,٣٣) (٠,٠٠) (٠,٠١)	(٣٣,٣٣) (٠,٠٠) (٠,٠١)
الشرقية	٣٦	(ND – ٠,٠٠٢)	(ND –٠,٠١)	(ND- ٠,٠١)
		(٥,٥٦) (٠,٠٠) (٠,٠٠٠٣)	(٣٣,٣٣) (٠,٠٠) (٠,٠١)	(١٦,٦٧) (٠,٠٠) (٠,٠١)
القصيم	٥	ND	(ND –٠,٠٠١٢)	(ND – ٠,٠٠٢)
		----	(٨٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)	(٢٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)
مكة	٦	(ND -٠,٠٠٢)	ND	(ND- ٠,٠٠٢)
		(٥٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	----	(٢٥,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)

تابع جدول (٥)

المنطقة	عدد العينات/ المصادر	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
المدينة	٢٩	(ND– ٠,٠٠١) *	(ND – ٠,٠٤٢)	(ND – ٠,٠٠٢)
		(٣٠٤٥)** (٠,٠٠)*** (٠,٠٠٣)****	(٢٠,٦٩)(٦,٩٠)(٠,٠١)	(١٣,٧٩) (٠,٠٠) (٠,٠١)
تبوك	١٥	(ND – ٠,٠٠٩)	(ND – ٠,٠٨٨)	(ND- ٠,٠٠٤)
		(٢٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	(٣٣,٣٣)(٦,٦٧)(٠,٠١)	(٢٦,٦٧)(٠,٠٠) (٠,٠١)
الجوف	٦	(ND –٠,٠٠١)	(ND –٠,٠٠٧)	(ND – ٠,٠٠٨)
		(١٦,٦٧) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	(١٦,٦٧)(٠,٠٠)(٠,٠١)	(٦٦,٦٧) (٠,٠٠) (٠,٠١)
الباحة	٣	(ND – ٠,٠٠١)	(ND –٠,٠٧)	(ND- ٠,٠٠٢٣)
		(٣٣,٣٣) (٠٠,٠) (٠,٠٠٣)	(٣٣,٣٣) (٣٣,٣٣) (٠,٠١)	(٦٦,٦٧) (٠,٠٠) (٠,٠١)
نجران	٤	ND –٠,٠٠٢	(ND –٠,٣٧٧)	(٠,٠٠٦ ـ ٠,٠٠٧)
		(٥٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	(٧٥,٠)(٥٠,٠)(٠,٠١)	(١٠٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)
جازان	٣٧	ND	(ND – ٠,١٧٠)	(ND – ٠,٠٠٠٩)
		ـــــ	(٣٢,٤٣) (١٠,٨١) (٠,٠١)	(٨,١١) (٠,٠٠) (٠,٠١)
حائل	١١	ND	(ND – ٠,٠٠٠٣)	(ND – ٠,٠٠١٤)
		ـــ	(٥٤,٥٥)(٠,٠٠)(٠,٠١)	(١٠٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)

ND = لم يكتشف,* مدى تركيز العنصر في جميع العينات المختبرة (جزء في المليون). **% للعينات المكتشف بها العنصر , ***% للعينات المتجاوزة الحدود المسموح بها,

**** الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية

تواجد عنصر الزرنيخ في خزانات شبكات عسير (≤٠,٠٠٠١ جزء في المليون) في ٧١,٤% من العينات وعند نفس التركيز في المنطقة الشرقية في ٣٨,٥% من العينات وبتركيزات منخفضة جداً (≤٠,٠٠٠٤ جزء في المليون) في خزانات شبكات جازان في ٤١,٣٧% من العينات. لم يظهر الزرنيخ في عينات مياه خزانات شبكات كل من القصيم ومكة المكرمة والمدينة المنورة وتبوك والمنطقة الشمالية (عدد العينات قليلة = ٢) الجوف (عدد العينات قليل= ٤) والباحة، ونجران، وحائل (عدد العينات قليل =٢ لكل منهما).

لم تظهر عينات مياه خزانات شبكات كل من مناطق عسير والمنطقة الشرقية والقصيم ومكة المكرمة والمدينة المنورة وتبوك والمنطقة الشمالية والجوف والباحة ونجران تركيزات معينة للرصاص غير أن ٣٤%من عينات مياه شبكات خزانات منطقة جازان وجميع عينات منطقة حائل (عدد العينات قليل =٢) أظهرت تركيزات للرصاص (≤٠,٠٠٥، ≤٠,٠٠٠٤ جزء في المليون) على التوالي.

عند مقارنة مياه خزانات الشبكات في جميع مناطق المملكة بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة (م ق س ١٤٩ /٢٠٠٠، ٠,٠٠٣ جزء في المليون للكادميوم، ٠,٠١ جزء في المليون للزرنيخ والرصاص) أو المقارنة بمواصفة الاتحاد الأوربي للمياه غير المعبأة (جدول ٦) كانت جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها ولا توجد عينات مخالفة لتلك الحدود.

مياه الآبار:

يوضح جدول (٥) تركيزات الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه الشرب من آبار من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال القطاعات الثلاثة (الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢– ١٤٢٥/١/٥هـ). أظهرت عينات آبار منطقة الرياض بعض أو كل العناصر الثلاثة بتركيزات أعلى من الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب غير المعبأة (م ق س ١٤٩/٢٠٠٠، ٠,٠٠٣ جزء في المليون للكادميوم، ٠,٠١ جزء في المليون للزرنيخ والرصاص)، وفي مواصفات الاتحاد الأوربي للكادميوم (٠,٠٠٥ جزء في المليون) والزرنيخ والرصاص.

بلغت نسب العينات المتجاوزة في منطقة الرياض ٣,٠٣% للكادميوم و٢٤,٢% للزرنيخ و٢١,٢١% للرصاص وكانت نسبة العينات المكتشف بها العنصر ٦,٦٠% من العينات (≤٠,٠٠٩ جزء في المليون) للكادميوم، ٥٧,٥٨% (≤٠,٠٧جزء في المليون) للزرنيخ، ٣٩,٣٩% (≤٠,٠٢٧ جزء في المليون) للرصاص. وفي آبار المدينة المنورة، بلغت تركيزات الزرنيخ (≤٠,٠٤٢ جزء

في المليون) في ٢٠,٦٩% من العينات وكانت هناك ٦,٩% من العينات متجاوزه الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية. كما وجدت بعض العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح للزرنيخ في تبوك (٦,٦٧ %) وكان التركيز في ٣٣,٣% من العينات (≤٠,٠٨٨ جزء في المليون). وفي بعض عينات آبار منطقة جازان، بلغت نسبة التجاوزات للزرنيخ ١٠,٨١% من العينات وكان تركيزه في ٣٢,٤٣% من العينات المختبرة (≤٠,١٧٠ جزء في المليون). احتوت عينات آبار منطقتي الباحة ونجران رغم قلة عدد العينات (٣-٤ عينات) على معدلات مرتفعة من الزرنيخ حيث بلغت في الباحة (≤٠,٠٧ جزء في المليون في ٣٣,٣% من العينات وكانت جميعها متجاوزة الحدود القصوى المسموح بها) وفي منطقة نجران (≤٠,٣٧٧ جزء في المليون في ٧٥%من العينات ونسبة العينات المتجاوزة ٥٠%).

ولم تتجاوز العينات المكتشف بها عنصر الكادميوم في مناطق عسير (٣٣,٣%) والشرقية (٥,٥٦%) ومكة المكرمة (٥٠%) والمدينة المنورة (٣,٥%) وتبوك (٢٠%) والجوف (١٦,٧%) والباحة (٣٣,٣%) ونجران (٥٠%) (جميعها ≤٠,٠٠٣ جزء في المليون) الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية ومواصفات الاتحاد الأوربي وفنلندا (جدول ٦). أما عنصر الرصاص فلم تحتوي العينات في جميع المناطق خلاف منطقة الرياض على عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها من الرصاص في المواصفات القياسية السعودية للمياه غير المعبأة (٠,٠١ جزء في المليون) رغم تواجد الرصاص في بعض العينات من بعض المناطق مثل منطقة عسير (٣٩,٣٩% من العينات المختبرة)، الشرقية (١٦,٦٧%) والقصيم (٢٠%) ومكة المكرمة (٢٥%) والمدينة المنورة (١٣,٧٩%) وتبوك (٢٦,٦٧%) والجوف (٦٦,٦٧%) والباحة (٦٦,٦٧%) ونجران (١٠٠%) وجازان (٨,١١%) وحائل (١٠٠%) حيث بلغت تركيزات الرصاص في جميع في هذه العينات (≤٠,٠١ جزء في المليون).

هذا و سيتم مناقشة العناصر المعدنية تحت الدراسة (الزرنيخ, والكادميوم, والرصاص, والزئبق, والنحاس, والزنك, والقصدير) من حيث تواجدها و مصادر التلوث بها (طبيعية و/او صناعية) و مخلفاتها في المنتجات الغذائية و الزراعية في الصفحات (٣٨١ – ٣٩٣) من هذا التقرير.

جدول (٦)

الحدود القصوى المسموح بها من الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه الشرب في مواصفات بعض الدول.

الموصفات	العنصر (جزء في المليون)		
	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
مواصفة قياسية سعودية (خليجية) رقم ١٤٩/٢٠٠٠	غير معبأة ٠,٠٠٣	٠,٠١	٠,٠١
مواصفة قياسية سعودية (خليجية) رقم ٤٠٤/٢٠٠٠	معبأة ٠,٠٠٣	٠,٠١	٠,٠١
مواصفة دستور الأغذيةCodex Alimentarus	معبأة- -*	- -	٠,٠٥
مواصفة الاتحاد الأوربيEuropean Community	غير معبأة ٠,٠٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥
مواصفة إدارة الأغذية العقاقير الأمريكية FDA	معبأة ٠,٠٠٥	٠,٠٥	٠,٠٠٥
المواصفة البريطانية	معبأة٠,٠٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥
المواصفة الفنلندية	غير معبأة ٠,٠٠٥	٠,٠١	٠,٠١
المواصفة الأسترالية	- -	٠,٠٥	- -
المواصفة السويدية	٠,٠٠١	٠,٠١	- -

*** لم تدرج المواصفات حدود معينة للعنصر**

المعادن الثقيلة في مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب:

تم الحصول على عينات من مياه الآبار الزراعية غير صالحة للشرب من نفس المزارع التي جمعا منها عينات الخضروات والفاكهة وذلك لمعرفة مدى درجة تلوث الخضروات والفواكه بمياه الري جدير بالذكر أن تحليل الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب تم إضافته بناء على اقتراح إدارة صحة البيئة بالوزارة. جدول (٧) يعرض تركيزات الكادميوم والزرنيخ والرصاص في مياه آبار بعض المزارع حول مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ وحتى ١٤٢٤/٣/٢٤هـ. يتضمن الملحق (ج) جدول (ج-٣) نتائج مياه بعض الآبار الزراعية ضمن القطاع الثاني.

احتوت جميع عينات مياه الآبار الزراعية غير الصالحة للشرب من مزارع حول مدينة الرياض (منطقة العيينة والجبيله، ومنطقة العماريه، والد رعيه، وعرقه، ومنطقة طريق الرياض – الخرج) على عنصر الزرنيخ بتركيزات (٠,٠١٨٤-٠,١٢٣٤ جزء في المليون)، (٠,٠٢٣٣-٠,١٤٢٧)، (٠,٠٠٨٧-٠,٠٥٨٣) على الترتيب في حين لم يكتشف العنصر في عينات مياه الآبار الزراعية في منطقة الحائر (جدول ٧). تواجد الرصاص في بعض عينات مياه الآبار الزراعية بتركيزات منخفضة (جزء في المليون) في منطقة الحائر (≤٠,٠٠٠٤ في ٥٠% من العينات) وفي منطقة العماريه والدرعيه وعرقه (≤٠,٠٠٩٧ في ١٥,٣٨% من العينات) وفي منطقة طريق الرياض - الخرج (≤٠,٠٠٢٩ وفي ٤٠% من العينات) (جدول٧). أما عنصر الكادميوم فلم يكتشف إلا في مياه الآبار الزراعية من منطقة العماريه والدرعيه وعرقه وبتركيزات منخفضة جداً (≤٠,٠٠٠١ جزء في المليون) وفي نسبة قليلة من العينات (٧,٦٩% من العينات المختبرة).

لم يتم مقارنة هذه التركيزات من العناصر الثلاثة تحت الدراسة أو الحكم عليها بالارتفاع أو الانخفاض بسبب عدم توفر مواصفات قياسية تحدد هذه العناصر الثلاثة في مياه الري غير الصالحة للشرب، لكن لو تم مقارنة هذه التركيزات بالتركيزات في مياه الشرب غير المعبأة فإنها أقل من الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب غير المعبأة (٠,٠٠٣ جزء في المليون للكادميوم، ٠,٠١ جزء في المليون للزرنيخ، والرصاص) في حالة الكادميوم والرصاص، أما الزرنيخ فكانت تركيزاته مرتفعة في بعض العينات حيث بلغت نسبة العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من الزرنيخ ٥٧,١% في عينات منطقة العيينه والجبيله، ٩٢,٣% في عينات منطقة العماريه والدرعيه وعرقه، ٢٠% في عينات منطقة مزارع طريق الرياض الخرج (جدول ٧).

جدول (٧)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في مياه بعض الآبار الزراعية (غير الصالحة للشرب) من مزارع حول مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

(خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ - ١٤٢٤/٣/٢٤هـ).

المنطقة	عدد المزارع (العينات)	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
الحائر	١٢	ND	ND	(ND-٠,٠٠٠٤)*
			---	(٥٠,٠)**(٠,٠٠)***(٠,٠١)****
العيينة / الجبيلة	٧	ND	(٠,٠١٨٤- ٠,١٢٣٤)	ND
		---	(١٠٠) (٥٧,١) (٠,٠١)	---
العمارية/ الدرعيه/ عرقه	١٣	(ND – ٠,٠٠٠١)	(٠,٠٢٣٣-٠,١٤٢٧)	(ND –٠,٠٠٩٧)
		(٧,٦٩) (٠,٠٠) (٠,٠٠٣)	(١٠٠) (٩٢,٣) (٠,٠١)	(١٥,٣٨) (٠,٠٠) (٠,٠١)
طريق الرياض الخرج	٥	ND	(٠,٠٠٩- ٠,٠٥٨٣)	(ND – ٠,٠٠٢٩)
		---	(١٠٠) (٢٠) (٠,٠١)	(٤٠,٠) (٠,٠٠) (٠,٠١)

ND = لم يكتشف. *مدى تركيز العنصر في جميع العينات المختبرة (جزء في المليون). **% للعينات المكتشف بها العنصر, *% العينات المتجاوزة الحدود المسموح بها. **** الحدود القصوى المسموح بها في مياه الشرب غير المعبأة (لا توجد مواصفة خاصة لمياه الري الزراعية غير الصالحة للشرب) في المواصفات القياسية السعودية.**

أما عن احتمالية تأثير التركيزات المرتفعة من الزرنيخ في مياه الآبار غير الصالحة للشرب من المزارع على تركيزات عنصر الزرنيخ في الخضروات والفواكه المتحصل عليها من نفس هذه المزارع (جدول ٣), فقد كانت التركيزات في هذه المياه والخضروات والفاكهة متقاربة جداً ولكن حتى في الخضروات والفاكهة الطازجة لم تحدد المواصفات القياسية المختلفة حدود قصوى مسموح بها من عنصر الزرنيخ (جدول ٢).

يعتبر الزرنيخ أحد الملوثات غير العضوية الخطرة في مياه الشرب على مستوي العالم (Smedley & Kinniburgh, 2002) وأخطر تلوث تعرضت له مياه الشرب الجوفية اكتشف مؤخراً في دلتا نهر Ganges وعرض صحة الملايين من البشر للخطر (Nickson et al., 1998). والسبب في أن التلوث بالزرنيخ لم يكتشف إلا في الآونة الأخيرة هو أن الزرنيخ لم يكن ضمن المعادن التي يكشف عنها عادة في مياه الشرب.

قدر Cheung et al., (2003) تركيزات المعادن (Cd, Cr, Cu, Ni, pb, Zn) في ١٦ موقعاً في مياه ورواسب نهر Pearl River Estuary في الصين وكانت تركيزات جميع المعادن منخفضة في المياه ولكنها مرتفعة في رواسب النهر sediments. كانت تركيزات الكاميوم والكروم منخفضة في معظم المواقع (أقل من واحد ميكروجرام/لتر) وفي موقع أو موقعين كانت تركيزات النيكل والرصاص والنحاس متجاوزة المعدلات المسموح بها لحماية الحياة البحرية aquatic life في الصين [النحاس (١٠)، النيكل (١٠٠)، الرصاص (١٠٠) ميكروجرام/لتر] (Lu, 1995) وفي أمريكا [النحاس (٢٠)، النيكل (٥٠)، الرصاص (١٠) ميكروجرام/لتر] (Frits, 1990). جدير بالذكر أن عنصر الزنك الأكثر وفرة في مياه الأنهار ثم النحاس والرصاص. أما بقية العناصر فكانت منخفضة في جميع الأماكن وأقل من المعدلات المسموح بها في المواصفات سواء المتعلقة بحماية الحياة البحرية أو المواصفات المتعلقة بمياه الشرب (Frits, 1990; USEPA, 1990; WHO, 1993; Lu, 1995).

نشر Tamasi and Cini (2004) نتائج تحليل بعض المعادن الثقيلة في مياه الشرب من المصادر الأساسية ومن الشبكات في مقاطعتي Siena و Grosseto في إيطاليا خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠٢م. وصل تركيز الزرنيخ في بعض العينات سواء عند المصادر أو عند نهاية الشبكات إلى معدلات عالية (١٤,٤ ميكروجرام/لتر) مقارنة بالحدود القصوى المسموح بها من الزرنيخ في مياه الشرب (١٠ ميكروجرام/لتر) لكن الباحثين وغيرهم من الباحثين (Dall' Aglio et al., 2001; Rimin Spa-nel, 1990; Protanu et al., 1998) أرجع ارتفاع الزرنيخ في مياه الشرب عند المصادر إلى الرواسب المعدنية mineral deposits في الطبقة الصخرية المائية aquifer وليس إلى التلوث البشري، أما بقية العناصر مثل الكادميوم والرصاص والزنك والنحاس والنيكل والحديد والمنجنيز

والكروم والألومنيوم فكانت بتركيزات أقل بكثير من التركيزات القصوى المسموح بها في مياه الشرب. كانت التركيزات نسبياً عالية عند المصادر منها عند نهاية الشبكات بسبب الإنجراف leaching من الأنابيب المعدنية وخصوصاً معادن الحديد والنحاس والزنك والرصاص.

درس McCarty et al. (2004) تركيز الزرنيخ في مياه آبار yube wells في بنجلاديش (٢٤٥ عينة) خلال الفترة من عام ٢٠٠١-٢٠٠٢م. احتوت ٨٧ عينة على تركيزات أقل من حد الكشف (أقل من واحد ميكروجرام/لتر) the limit of detection، ١٠٧ عينة احتوت على تركيزات من ١-٥٠ ميكروجرام/لتر (متوسط = ١٠,٢ ميكروجرام/لتر)، ٥١ عينة احتوت على تركيزات أكبر من ٥٠ ميكروجرام/لتر (متوسط = ٢٩٩,٩ ميكروجرام/لتر) جدير بالذكر أن مواصفة مياه الشرب في بنجلاديش تحدد الحدود القصوى من تركيزات الزرنيخ بـ ٥٠ ميكروجرام/لتر في حين تحدد وكالة حماية البيئة الأمريكية U.S. EPA تركيز الزرنيخ في مياه الشرب بمعدل ١٠ ميكروجرام/لتر. تصنف الوكالة الدولية لأبحاث السرطان The International Agent for Research on Cancer (IARC) ووكالة حماية البيئة الأمريكية U.S. EPA الزرنيخ كمادة مسرطنة للبشر.

المعادلة الثقيله في الأسماك والربيان ومنتجاتها:

الأسماك:

جدول (٨) تركيزات بعض المعادن الثقيلة (كادميوم، زرنيخ، رصاص، زئبق، نحاس، زنك) في عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة التي تم جمعها من أسواق مدينة الرياض خـلال القطاعات الثلاثة في الفترة من ١٤٢٣/٧/٢٣هـ وحتى ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ. يتضمن ملحق (د) الجداول (من د-١ إلى د-٩) نتائج تفصيلية لأنواع الأسماك وعدد العينات وتركيزات المعادن المختلفة ومستويات القواعد النتروجينية الطيارة الكلية والهستامين.

تواجد عنصر الزرنيخ تقريباً في جميع عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة (أكثر من ٩٧% من العينات المختبرة) وبلغت تركيزاته القصوى ١٠,٤٨٨، ٥,٣٤٠، ١١,٩٤٩ جزء في المليون على الترتيب، غير أن المواصفات القياسية السعودية لم تحدد حدود قصوى لهذا العنصر إلا في الأسماك المجففة (٠,٥جزء في المليون) حيث بلغت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها ٩١,٧٠% من عينات الأسماك المجففة وكانت أعلى تركيزات للزرنيخ ١١,٩٥ جزء في المليون في سمك الأسقمرى وفي سمك حلقي (٨,٣٧ جزء في المليون) وسمك الأنشورز (٨,٠٣) والحبار المجفف (٨,٩٥) وجميعها مستوردة من تايلاند.

جدول (٨)

بعض المعادن الثقيلة في الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة من أسواق مدينة الرياض (قطاعات الأسماك الثلاثة خلال الفترة من ١٤٢٣/٧/٢٣-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

العنصر	الأسماك الطازجة (٧٣ عينة)	الأسماك المجمدة (٤٢ عينة)	الأسماك المجففة (٣٦ عينة)
كادميوم	(٠,٠٩٦ – ND)*	٠,٥٧٢ – ND	٠,٢ – ٠,٠٠٢
	(٩٠,٤١)**(٠٠,٠٠)***(٠,٥)****	(٠,٥) (٢,٣٨)**(٨٠,٩٥)	(٠,١) (٥٠,٠٠)(١٠٠)
زرنيخ	(١٠,٤٨٨ – ٠,٠٢)	(٥,٣٤٠ – ND)	(١١,٩٤٦-٠,١٣١)
	(١٠٠) (غير محدد في المواصفة)	(٩٧,٦١)** (غير محدد في المواصفة)	(٠,٥) (٩١,٧٠)(١٠٠)
رصاص	(٠,٩٣ – ND)	(٠,٠٨٤ – ND)	(٠,٥٤٧-ND)
	(٧٦,٧١) (٠٠,٠٠) (٢)	(٨٠,٩٥) (٠٠,٠٠) (١)	(٨٣,٣٣)(٠٠,٠٠) (١)
زئبق	(٠,٠١٤٨ – ND)	(٠,٠٠٨ – ND)	(٠,٠١٣-ND)
	(٨٢,١٩) (٠٠,٠٠) (١)	(٩٧,٦١)**(٠٠,٠٠)(٠,٥)	(٠,٠٥)(٠٠,٠٠)(٩٧,٦١)
زنك	غير محدد في الواصفة	غير محدود في المواصفة	(٠,٠٧٦-٠٠,٠٠٠٦)
			(١٠٠) (٠٠,٠٠) (٤٠)

*** مدى تركيز العنصر في جميع العينات المختبرة (جزء في المليون). ND = لم يكتشف، ** % للعينات المكتشف بها العنصر، *** % للعينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من العنصر**** الحدود القصوى المسموح بها للعنصر (جزء في المليون) في المواصفات القياسية السعودية**

أما الكادميوم فقد أكتشف في جميع عينات الأسماك المجففة (٠,٠٠٢ –٠,٢جزء في المليون) وفي ٩٠,٤% في عينات الأسماك الطازجة (≤٠,٠٩٦ جزء في المليون) وفي٨٠,٩٥% من عينات الأسماك المجمدة (≤٠,٥٧٢ جزء في المليون). عند مقارنة هذه التركيزات بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية (٠,١ جزء في المليون للأسماك المجففة، ٠,٥ جزء في المليون للأسماك الطازجة والمجمدة) جدول (٩)، بلغت نسب العينات المتجاوزة للأسماك المجففة, ٢,٣٨% للمجمدة ولم يكن هناك عينات أسماك طازجة متجاوزة للحدود المسموح بها.

احتوت بعض عينات الأسماك على الرصاص: ٧٦,٧١% من عينات الأسماك الطازجة، و٨٠,٩٥% من المجمدة، ٨٣,٣٣% من المجففة على تركيزات قصوى بلغت ٠,٩٣، ٠,٠٨٤، ٠,٥٤٧ جزء في المليون على الترتيب، وعند مقارنتها بالحدود القصوى المسموح بها في المواصفات (٢جزء في المليون للأسماك الطازجة، ١ جزء في المليون للأسماك المجمدة والمجففة) لم تكن هناك عينات تجاوزت هذه الحدود. وكذلك الحال بالنسبة للزئبق الذي بلغ أقصي تركيزاته ≤٠,٠١٤٨ جزء في المليون في ٩٢,١٩% من عينات الأسـماك الطـازجة، ≤٠٠٨ جزء في المليون في ٩٧,٦١% من عينات الأسماك المجمدة، ≤٠,٠١٣ جزء في المليون في ٩٧,٦١% من عينات الأسماك المجففة، غير أنه لم تكن هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (١ جزء في المليون للأسماك الطازجة، ٠,٥ جزء في المليون للمجمدة، ٠,٠٥ جزء في المليون للمجففة). لم تحدد المواصفات القياسية السعودية حدود لعنصر الزنك إلا في الأسماك المجفف (٤٠ جزء في المليون) وقد تواجد في

جميع عينات الأسماك المجففة (٠,٠٠٠٦ – ٠,٠٧٦ جزء في المليون) ولكن ليس هناك عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها.

الربيان:

يبين جدول (١٠) تركيزات بعض المعادن الثقيلة (كادميوم، زرنيخ، رصاص، زئبق، نحاس، زنك) في عينات الربيان الطازجة والمجمدة والمجففة والتي تم جمعها من أسواق مدينة الرياض خلال القطاعات الثلاثة في الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣هـ وحتي١٤٢٤/١٠/٢٠هـ، ويتضمن الملحق (هـ) الجداول (هـ-١ إلى هـ-٩) نتائج تفصيلية لأنواع الربيان وتركيزات المعادن الثقيلة ومستويات القواعد النتروجينية الطيارة الكلية والهستامين.

ظهر الزرنيخ بتركيزات (جزء في المليون) مرتفعة في جميع عينات الربيان الطازج (٠,٢٦ – ٧,٩٠) والمجفف (٠,٠٥ – ١٦,٧٥) وبلغت نسب العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها

في المواصفات القياسية السعودية (٠,٥ جزء في المليون للطازج والمجفف) ٩٤,١٢% من عينات الربيان الطازج، ٩٢,٨٦% من عينات الربيان المجفف. أما الربيان المجمد فكان تركيز الزرنيخ منخفض إلى حد ما. (٠,٠٨ – ١,٧٨ جزء في المليون) في جميع العينات مقارنة بالعينات الطازجة والمجففة ولكن لم تضع المواصفة القياسية السعودية حدود معينة للزرنيخ في الربيان المجمد (جدول ٩).

احتوت جميع عينات الربيان الطازج والمجمد المجفف على الكادميوم (جدول ١٠) بتركيزات (جزء في المليون) ٠,٠١٢ – ٠,٤٥٤، ٠,٠٠١ – ٠,٠٩، ٠,٠٠١ –٠,٣ على الترتيب وكانت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٠,٠١ جزء في المليون للطازج والمجمد والمجفف) ٣٥,٧١% من عينات الربيان المجفف، ٢٠,٥٩% من عينات الربيان الطازج, ولم تكن هناك عينات ربيان مجمد متجاوزة الحدود المسموح بها من الكادميوم والرصاص والزئبق في المواصفات القياسية السعودية (للرصاص: ١ جزء في المليون للطازج والمجفف، ٠,٥ جزء في المليون للمجمد، وللزئبق ٠,٥ جزء في المليون للطازج والمجفف، ٠,٥ للمجمد جزء في المليون).

ظهر الرصاص في ٩٧% من عينات الربيان الطازج (≤٠,٠١٧ جزء في المليون) وفي ٨١,٢٥ من عينات الربيان المجمد (≤٠,٠١١ جزء في المليون) وفي١٠٠% من عينات الربيان المجفف (≤٠,١٦جزء في المليون). تواجد الزئبق في جميع عينات الربيان الطازج (≤٠,٠١٩) جزء في المليون) والمجمد (≤٠,٠٠٢) وفي ٧٥% من عينات المجفف (≤٠,٠١٣) ولم تظهر هناك عينات متجاوزة الحدود القصوى المسموح بها.

احتوت جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف على عنصر النحاس بتركيزات (جزء في المليون) ≤ ٣٨,٩٣، ≤٢,٤، ≤٤٤,٧٦ على الترتيب، ولكن المواصفات القياسية (جدول ٩) لم تضع حدود قصوى إلا في الربيان المجفف. (٢٠ جزء في المليون) وكانت نسبة عينات الربيان المجفف المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها ٣٥,٧١%. ظهر الزنك في جميع عينات الربيان الطازج والمجمد والمجفف بتركيزات (جزء في المليون) ≤٠,٠٤٤ ≤٠,٠٠٩، ≤١,٥ ولم تكن هناك عينات من الربيان الطازج أو المجفف تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٤٠ جزء في المليون). لم تضع المواصفة (جدول ٩) حدود قصوى مسموح بها لعنصر الزنك في الربيان المجمد.

جدول (٩)

الحدود القصوى المسموح بها لبعض العناصر المعدنية في الأسماك والربيان ومنتجاتها في مواصفات بعض دول العالم

المصدر	العنصر (جزء في المليون)						
	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص	الزئبق	النحاس	الزنك	القصدير
مواصفة قياسية سعودية - السمك المبرد رقم ١٩٩٤/٧٠٨	٠,٥ *	- -	٢	١	- -	- -	- -
مواصفة قياسية سعودية – الأسماك المجففة ٢٠٠٠/١٦٥٤	٠,١	٠,٥	١	٠,٠٥	- -	٤٠	- -
مواصفة قياسية سعودية – الربيان المجفف١٤٢٧ /١٩٩٨	٠,١	٠,٥	١	٠,٠٥	٢٠	٤٠	- -
مواصفة قياسية سعودية – الأسماك المجمدة ١١١٤ /١٩٩٥	٠,٥	- -	١	٠,٥	- -	- -	- -
مواصفة قياسية سعودية – الروبيان المبرد ١٩٩٥/١٥٧١	٠,١	٠,٥	١	٠,٠٥	- -	٤٠	- -
مواصفة قياسية سعودية٤٧ / ١٣٩٧ – التونة المعلبة	- -	١	٥	٠,٥	٢٠	٥٠	٢٥٠
مواصفة قياسية سعودية – الربيان المجمد ١٩٩٩/١٠٦٧	٠,١	- -	٠,٥	٠,٥	- -	- -	- -
لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus الأسماك	صفر –٠,٠٥	- -	٠,٥	٠,٥	- -	- -	- -
مواصفة الاتحاد الأوروبي European Community	٠,٠٥	- -	٠,٥	٠,٥	- -	- -	- -
أمريكا FDA	- -	- -	- -	١	- -	- -	- -
بريطانيا	- -	- -	٥ مجففة	١٠٠,٥	- -	- -	٢٠٠
أستراليا	- -	- -	- -	٠,٥ – ١	- -	- -	- -
السويد	- -	- -	- -	٠,٥ – ١	- -	- -	- -

*** لم تدرج المواصفات حدود معينة للعنصر**

جدول (١٠)

بعض المعادن الثقيلة في الربيان الطازج والمجمد والمجفف من أسواق مدينة الرياض (قطاعات الربيان الثلاثة خلال الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣– ١٤٢٤/١٠/٢٣هـ)

العنصر	الربيان الطازج (٣٤ عينة)	الربيان المجمد (١٦ عينة)	الربيان المجفف (١٤ عينة)
كادميوم	(٠,٠١٢ – ٠,٤٥٤)*	(٠,٠٠١ – ٠,٠٩)	(٠,٠٠١ – ٠,٣)
	(١٠٠)**(٢٠,٥٩)*** (٠,١)****	(١٠٠) (٠,٠٠) (٠,١)	(١٠٠) (٣٥,٧١) (٠,١)
زرنيخ	(٠,٢٦٢٦ – ٧,٩٠)	(٠,٠٨ – ١,٧٧٨)	(٠,٠٥٤ – ١٦,٧٥)
	(١٠٠) (٩٤,١٢) (٠,٥)	غير محدد في المواصفة	(١٠٠)(٩٢,٨٦) (٠,٥)
رصاص	(ND – ٠,٠٧١)	(ND – ٠,٠١١)	(٠,٠٠٥ – ٠,١٥٥)
	(٩٧,٠٥) (٠٠,٠٠) (١)	(٨١,٢٥) (٠,٠٠) (٠,٥)	(١٠٠)(٠٠,٠٠) (١)
زئبق	(٠,٠١٠٣ – ٠,٠١٨٦)	(٠,٠٠٠٩ – ٠,٠٠٢٢)	(ND – ٠,٠١٢٩)
	(١٠٠) (٠٠,٠٠) (٠,٠٥)	(١٠٠) (٠,٠٠) (٠,٥)	(٧٥) (٠٠,٠٠) (٠,٠٥)
نحاس	(٠,١٥٨ – ٣٨,٩٣)	(٠,٠٨ – ٢,٤٣)	(٨,١٣ – ٤٤,٧٦)
	(١٠٠) (لم تحدد المواصفة)	(١٠٠) (غير محدد في المواصفة)	(١٠٠)(٣٥,٧١) (٢٠)
زنك	(٠,٠٠٣ – ٠,٠٤٤)	(ND – ٠,٠٠٩)	(٠,٠٠٠٤ – ١,٥٠)
	(١٠٠) (٠٠,٠٠) (٤٠)	(١٠٠)(غير محدد في المواصفة)	(١٠٠)(٠٠,٠٠) (٤٠)

مدى تركيز العنصر في جميع العينات المختبرة (جزء في المليون) ND: لم يكتشف، ** % للعينات المكتشف بها العنصر، * % للعينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من العنصر، **** الحدود القصوى المسموح بها للعنصر (جزء في المليون) في المواصفات القياسية السعودية**

لقد كانت العينات المتجاوزة من الربيان الطازج في عنصر الزرنيخ عينات من الربيان البحار والمستوردة من تايلاند وسنغافورة (المدى ١,٢٣ –٧,٩٠جزء في المليون) في حين كانت عينات الربيان من مشاريع الاستزراع السمكي (عينات محلية) لم تتجاوز معظمها الحدود القصوى المسموح بها (المدى ٠,٢٦٢٦ –٠,٩٧٨ جزء في المليون) وربما يعود ذلك إلى مستويات التلوث في البيئة البحرية بالمخلفات العضوية المحتوية على الزرنيخ وإما بسبب ارتفاع غذاء الربيان أصلاً في البيئة البحرية من الزرنيخ كما يسرد ذلك بالتفصيل فيما بعد، أما عينات الربيان المجفف والمرتفعة في الزرنيخ والمتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها فكانت عينات مستورد ة من تايلاند وسنغافورة وتم الحصول عليها من محلات العطارة والوصفات الشعبية في مدينة الرياض حيث بلغ تركيز الزرنيخ في أكثر من ٩٢% من عدد العينات المختبرة (٣,٢٦ –١٦,٧٥ جزء في المليون) كما توضحه الجداول (هـ-٧ إلى هـ-٩) في ملحق هـ قد يعود سبب ارتفاع الزرنيخ في الأسماك المجففة إلى تركيز المادة الصلبة بسبب انخفاض نسبة الرطوبة وإضافة الملح الصخري أحياناً الذي قد تحتوي على بقايا الزرنيخ بالإضافة إلى الأسباب التي سبق ذكرها في حالة الربيان الطازج.

التونة المعلبة:

يوضح جدول (١١) تركيزات بعض المعادن الثقيلة (الزرنيخ، الرصاص، الزئبق، النحاس، الزنك، القصدير) في عينات أنواع التونة المعلبة، والتي تم جمعها من أسـواق مدينة الرياض خلال القطاعات الثلاثة في الفترة من ١٤٢٢٤/٧/٢٣ إلى ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ، كما يتضمن الملحق (و) الجداول (من و-١ إلى و-٣) نتائج تفصيلية لأنواع التونة المعلبة وتركيزات المعادن الثقيلة ومستوى القواعد النتروجينية الطيارة الكلية.

تواجد الزرنيخ في جميع عينات التونة المعلبة عند تركيزات ٠,١٩-٢,٥١ جزء في المليون (جدول ١١) وكانت نسبة العينات المتجاوزة للحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (١ جزء في المليون) ١٣,١% في عينات مستورة من تايلاند (٧ عينات) ومن اليابان (عينة واحدة) ومن إندونيسيا (عينه واحدة) ومن إيطاليا (عينه واحدة). أما الرصاص والزئبق والقصدير فكانت تركيزاتها (جزء في المليون) ≤٠,٦٧ في (٧١,٤% من العينات)، ≤٠,٠٧ في (٦٣,١% من العينات)، ≤٢١,٥٦ في (٩٨,٨% من العينات)، على الترتيب، وكانت جميعها ضمن الحدود القصوى (جزء في المليون) المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية (٥ للرصاص، ٠,٥ للزئبق، ٢٥٠ للقصدير). بلغت تركيزات كل من النحاس ≤٢,٩٥ جزء في المليون في ٩٢,٨٥% من العينات والزنك ≤٥٨,٩٦٥ جزء في المليون في ٩٨,٨% من العينات وكانت نسبة العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من النحاس (٢٠جزء في المليون) ١,٢% والمتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها من الزنك (٥٠ جزء في المليون) ٥,٩٥%.

جدول (١١)

بعض المعادن الثقيلة في التونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض (قطاعات التونة المعلبة الثلاثة خلال الفترة ١٤٢٣-٧/٢٣ / ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

العنصر	تونة معلبة (٨٤ عينة)
زرنيخ	(٢,٥١٠ – ٠,١٩)*
	(١٠٠)** (١٣,١٠)*** (١)****
رصاص	(٠,٦٦٧ – ND)
	(٧١,٤٢) (٠٠,٠٠) (٥)
زئبق	(٠,٠٠٧ – ND)
	(٦٣,٠٩) (٠٠,٠٠) (٠,٥)
نحاس	(٢,٩٤٥ – ND)
	(٩٢,٨٥) (١,٢) (٢٠)
زنك	(٥٨,٩٥ – ND)
	(٩٨,٨٠) (٥,٩٥) (٥٠)
قصدير	(٢١,٥٦ – ND)
	(٩٨,٨٠) (٠٠,٠٠) (٢٥٠)

ND: لم يكتشف، *مدى تركيز العنصر في جميع العينات المختبرة (جزء في المليون)، ** % للعينات المكتشف بها العنصر، * % العينات المتجاوزة الحدود القصوى المسموح بها، **** الحدود القصوى المسموح بها (جزء في المليون) في المواصفات القياسية السعودية.**

قدر الخليفة وآخرون (١٤١٠-١٤١٤هـ) بعض العناصر الثقيلة في عينات من الأسماك المبردة (بحرية ومياه عذبة) والمجمدة والجمبري المبرد وثلاثة أنواع من الأسماك المعلبة. وقد أظهرت النتائج خلو جميع الأنواع من عنصر الزئبق فيما عدا الماكريل فقد احتوى على آثار منه. أما عنصر الزرنيخ فقد خلت منه جميع عينات الأسماك المبردة والمعلبة. بينما احتوت عينات الجمبري على نسب أقل من النسب المسموح بها في الأسماك ومنتجاتها. كما خلت عينات أسماك المياه العذبة و ٧٥% من عينات الأسماك البحرية المبردة و ٥٠% من عينات الأسماك المجمدة من عنصر الكادميوم وكان وجودها في باقي العينات بنسب أقل من الحدود المسموح بها في بعض الدول. أما الرصاص فقد خلت أكثر من ٥٠% من عينات الأسماك المبردة ووجدت نسب متدنية في الجمبري وكانت نسبته مرتفعة نسبيا (٠,٠١-٠,٠٢ ملجم/١٠٠ جم) في الأسماك المعلبة.

مناقشة العناصر المعدنية تحت الدراسة:

الزرنيخ:

تشير نتائج هذا المشروع إلى تواجد الزرنيخ في معظم المنتجات التي تناولتها الدراسة وبمعدلات مرتفعة (يوضح جزء النتائج والمناقشات السابق التركيزات المختلفة للعناصر المعدنية)، تلقي المناقشة التالية الضوء على تفسيرات محتملة لأسباب تواجد الزرنيخ بتركيزات مرتفعة في بعض العينات.

قدم Mandal and Suzuki (2002) عرض شامل لعنصر الزرنيخ حول العالم تضمن تواجد الزرنيخ ومصادره وتأثيره على صحة الإنسان. يصنف الزرنيخ في المرتبة العشرين من بين المعادن من حيث تواجده في القشرة الأرضية ويعتبر مكون في أكثر من ٢٤٥ عنصر خام تحتوي على الكبريتات مع النحاس والنيكل والرصاص والكوبالت والمعادن الأخرى. الزرنيخ عنصر متحرك في الطبيعة ففي الصخور يتفكك الزرنيخ حيث يتحول كبريتات الزرنيخ إلى الزرنيخ الثلاثي الأوكسيد arsenic trioxide (حبيبات الحديد الغنية بالزرنيخ) الذي يدخل دورة الزرنيخ في شكل غبار أو في مياه الأمطار والأنهار أو في المياه الجوفية. تترسب حبيبات الزرنيخ قرب مصب الأنهار أو في الرواسب وفي المياه الجوفية إذا كانت الظروف هوائية (توفر الأكسجين). يبقى الزرنيخ مثبتاً في الرواسب ولكن إذا كان الجو المحيط بالرواسب منخفض الأكسجين فإن حبيبات أوكسيد الحديد الغنية بالزرنيخ arsenic – rich iron hydro-oxide particles تتحلل بواسطة النشاط الميكروبي ويذوب الزرنيخ وتصبح عندئذ المياه ملوثة بالزرنيخ كما في بنجلاديش والبنغال الغربية. لذا فإن تلوث المياه الجوفية بالزرنيخ يعتبر خطورة متناهية للجنس البشري في جميع أنحاء العالم

وقد يدخل إلى السلسلة الغذائية مسبباً انتشاراً كبيراً خلال المملكة النباتية والحيوانية. لكن الخضروات والفواكه والأسماك تحتوي أساساً على الزرنيخ العضوي ولا يشكل الزرنيخ غير العضوي inorganic إلا حوالي ١٠% بينما في بعض الأغذية مثل الحليب ومنتجات الألبان ولحوم البقر والخنزير والدواجن والحبوب يكون الزرنيخ من النوع غير العضوي (٦٥-٧٥%). وفي بعض الدراسات الحديثة شكل الزرنيخ غير العضوي ٨٥-٩٥% من الزرنيخ الكلي في الأرز والخضروات.

يتعرض الإنسان إلى هذا الزرنيخ السام من الهواء والغذاء والماء ويتعرض الآلاف من البشر إلى التأثيرات السامة للزرنيخ في كثير من الدول بسبب تلوث المياه الجوفية الطبيعية بالإضافة إلى المخلفات الصناعية ومشكلات الصرف. الزرنيخ عنصر في جسم الإنسان ينتقل بواسطة الدم إلى الأعضاء المختلفة في الجسم في صورة MMA بعد الهضم ويسبب مشاكل صحية كبيرة عند التعرض الحاد أو المزمن للزرنيخ مثل تغيرات في الجلد pigmentation, yperkeratose, and ulceration، صعوبات تنفس مشاكل في القلب والجهاز الهضمي والكبد والكلى والجهاز العصبي والتأثيرات السرطانية وانقسام الخلايا والطفرات وغيرها.

لا تضع مواصفات الكودكس والاتحاد الأوروبي والمواصفات الأمريكية FDA والبريطانية والأسترالية والسعودية وغيرها (جدول ٩) لا تضع حدود معينة لعنصر الزرنيخ في الأسماك والربيان ومنتجاتها في حين تحدد المواصفات البريطانية حد أقصى للزرنيخ (١ جزء في المليون) كحد عام في عموم المنتجات الغذائية ما لم يرد منتج محدد. فالزرنيخ قد يوجد بمعدلات مرتفعة في الأسماك والربيان نظراً لاحتواء بعض الطحالب المائية التي تتغذى عليها هذه الأحياء على معدلات مرتفعة من الزرنيخ. فالطرق التحليلية تقيس أو تقدر الزرنيخ الكلي المكون من الزرنيخ العضوي organic والزرنيخ غير العضوي inorganic. ولحسن الحظ فإن الزرنيخ العضوي arsenobetaine يمثل ٩٥% من الزرنيخ الكلي وهو غير سام ولا يشكل خطورة، أما الزرنيخ غير العضوي ورغم نسبته الأقل من ٥% من الزرنيخ الكلي إلا أنه سام ويشكل مخاطر صحية على أعضاء الجسم المختلفة. ينفذ الزرنيخ غير العضوي إلى الطبيعة من عمليات التعدين للبحث عن النحاس واحتراق الوقود واستخدام مركبات الزرنيخ في المبيدات الحشرية ومن الاستخدامات الصناعية وتركز الملوثات في المناطق البحرية. جدير بالذكر أنه تم تحريم استخدام المبيدات ومنظمات النمو المحتوية على الزرنيخ وهذا الإجراء أدى إلى الحد من تلوث الأغذية بالزرنيخ غير العضوي.

ونظراً لصـعوبة تقدير الزرنيخ غير العضوي فقد ركزت لجنة الخبراء المشتركة المعنية بمضافات الأغذية JECFA –Joint FAO/WHO Export Committee on Food Additives في عام ١٩٨٨م

على كمية المتناول اليومي من الزرنيخ غير العضوي وحددته بـ (15 µg/kg body weight أو 0.015 mg/kg body weight). فالأسماك ومنتجاتها تساهم بحوالي ٧٥% من الزرنيخ المتناول يومياً وفي العادة ليس هناك مشكلات صحية مرتبطة بالزرنيخ في الأغذية ما عدا بعض الحالات النادرة من خلال التعرض لمصادر الزرنيخ غير العضوي ولكن قد تكون الأعشاب البحرية المحتوية على معدلات مرتفعة من الزرنيخ مجال اهتمام وخصوصاً عند الاستهلاك الزائد من الأسماك ومنتجاتها (Codex Alimentarus – Food Leatherhead Publishing, 1999). تختلف تركيزات العناصر المعدنية تبعاً لمنطقة الصيد (Johansen et al. 1960; Johansen, 1981) وقد يتجاوز استهلاك بعض العناصر في معدل الغذاء المسموح به ولكن في معظم الأحيان نجد أن مصدر التركيزات المرتفعة مصدر عضوي Natural Origin (Dietz et al. 1996).

إن تباين تشريعات الدول فيما يتعلق بالحدود القصوى المسموح بها من الزرنيخ في المنتجات الغذائية قد تخلق الكثير من النزاعات التجارية وعندئذ قد لا تستطيع مواصفات الكودكس على حل هذه النزاعات. جدير بالذكر أن الجهة المسئولة في الكودكس هي لجنة الكودكس على الملوثات والمواد المضافة للأغذية The Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC) وقد أدرجت هذه اللجنة المواصفات على المعادن الثقيلة في وثيقة تسمى Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food (GSCT).

في مسح ميداني قامت به إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية FDA في عامي ١٩٨٥/١٩٨٦م عن تركيزات الزرنيخ في المحار والرخويات، هذه المركزات من (٠,٨٢-٦,٦ جزء في المليون) في الرخويات Clam و (١,٤-٢,٨ جزء في المليون) في المحار Oyster من مناطق مختلفة (USFDA, 1993). وقد سبق هذا المسح مسح آخر قام به مركز خدمات الحيوانات البحرية الوطنية الأمريكية National Marine Fisheries Service (Hall et al., 1978) عن مستوى العناصر المعدنية الثقيلة في الكائنات البحرية فكانت في الرخويات (٢-٤ جزء في المليون) والمحار من (٣-٤ جزء في المليون) وفي جراد أو سرطان البحر Lobster (١٠-٣٠ جزء في المليون) وفي السلطعون (السرطان) Crab (٣-٦ جزء في المليون) وفي الربيان (٣-١٠ جزء في المليون) وفي القشريات (٨,٦-١٠,٦ جزء في المليون) وكل القياسات على أساس الوزن الرطب Wet Weight Basis.

الكادميوم:

تواجد عنصر الكادميوم في بعض عينات الخضروات والفاكهة ومياه الشرب ومياه الري وجميع عينات الأسماك المجففة والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة ومعظم عينات الأسماك الطازجة التي تناولها هذا المشروع كما ورد فيما سبق. لم يتم تقدير عنصر الكادميوم في التونة المعلبة حيث لا

تتطلب المواصفة القياسية السعودية رقم ١٣٩٧/٤٧ (التونة المعلبة) حدود معينة لهذا العنصر (جدول ٩). استخدمت المواصفات القياسية السعودية في مقارنة التركيزات من الكادميوم المتحصل عليها في هذا المشروع و تحدد على أثر ذلك نسب التجاوزات كما ورد ذكره ولكن مواصفات دول أخرى مثل أمريكا (FDA) وبريطانيا واستراليا والسويد (جدول ٩) لم تضع حدود قصوى لعنصر الكادميوم في منتجات الأسماك.

توضح الوثيقة الأوروبية Document No. 111/5125/95 Rev. 3 march, 1997 الحدود القصوى من الرصاص والكادميوم في الجزء المأكول من المادة الغذائية وبالنسبة للمنتجات الجافة أو المجففة أو المكثفة أو المركزة فإن الحدود القصوى تعود إلى المنتج المعاد تكوينه الجاهز للاستهلاك.

الكادميوم من المعادن النادرة في الطبيعة ومصادره غير الطبيعية في المنتجات المستخدم بها مثل إنتاج الصبغات والبطاريات والبلاستيك وألواح الحديد والألعاب البلاستيكية وأغلفة الأغذية وهو ملوث خطير بسبب خواصه التراكمية في أجسام الكائنات المائية التي تعيش في بيئة بحرية ملوثة كما يوجد في أنسجة النبات ويصل إلى الإنسان عن طريق الغذاء. فالأسماك والربيان الملوث يمكن أن تكون مصدراً للكادميوم. مصادره الغذائية هي الحبوب والخضروات واللحوم وخصوصاً لحوم الخيول (الكبد والكلى).

حددت هيئة الخبراء JECFA في عام ١٩٩٣م المتناول اليومي المسموح به من الكادميوم ٧ميكروجرام/كجم وزن الجسم وهذا المعدل قد يتعرض للتغير في حالة توفير بيانات جديدة متعلقة بالتيسر الحيوي bio-availability لهذا العنصر.

الرصاص:

تواجد الرصاص في بعض عينات الخضروات ومياه الشرب ومياه الري وفي جميع عينات الربيان المجففة ومعظم عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والأسماك المجففة والتونة المعلبة التي تناولها مشروع الدراسة، غير أن هذه العينات لم تتجاوز الحدود القصوى المسموح بها من عنصر الرصاص في المواصفات القياسية السعودية المدرجة في جدول (٩). تحدد المواصفات البريطانية Food Regulations 1979 (S.I. 1979. No. 1254) حد أقصى للرصاص لجميع أنواع الأغذية (١ جزء في المليون) ما لم يرد غذاء محدد، أما بالنسبة للأسماك المجففة أو الجافة فتحدد المواصفات البريطانية الحد الأقصى المسموح به من الرصاص (٥ جزء في المليون).

يوجد الرصاص في الطبيعة وفي الأغذية والمشروبات في صورة رصاص معدني Metallic lead وأيونات غير عضوية وأملاح ومركبات عضوية معدنية organic metallic compounds ويظهر في

النباتات من جراء تلوث الهواء لكونه يضاف إلى البنزين alkyl-lead compounds ويستخدم في كثير من المنتجات مثل البطاريات والأصباغ وخليط المعادن ومبيدات الحشرات وقد يرتفع التركيز في مياه الشرب عند استخدام أنابيب الرصاص أو المحتوية على الرصاص.

حددت لجنة الخبراء JECFA حد أقصى للمتناول المسموح به أسبوعياً PTWI من الرصاص في عام ١٩٩٣م (٢٥ ميكروجرام/كجم وزن الجسم) لجميع الفئات العمرية والمنتجات الغذائية مثل الفواكه والخضروات الورقية والحبوب والمحارات. ولكن قد يتعرض بعض المستهلكين في بعض المناطق من العالم حيث زيادة التلوث في الماء والهواء إلى معدلات مرتفعة قد تصل إلى ١٠٠ ميكروجرام. وتعتبر المعلبات (العبوات المعدنية) من أكثر مصادر الرصاص في الغذاء ويعتبر قرار نزع الرصاص من بنزين السيارات من أهم العوامل التي أدت إلى خفض معدلات الرصاص في الغذاء.

الزئبق:

تواجد عنصر الزئبق في جميع عينات الربيان الطازجة ومعظم عينات الأسماك الطازجة والمجففة والمجمدة، والربيان المجفف والمجمد، والتونة المعلبة ولم تظهر عينات متجاوزة للحدود القصوى المسموح بها من الزئبق في المواصفات القياسية السعودية المدرجة في جدول (٩).

قدرت تركيزات الزئبق كمركب Methyl mercury على أساس الوزن الرطب في الجزء القابل للأكل. وتتباين مواصفات الدول الأخرى ففي حين تحدد المواصفات الأمريكية (Title 21 of FDA the Code of Federal Regulations part 184) ١ جزء في المليون كحد أقصى للزئبق في الأسماك والحيوانات البحرية الأخرى طازجة أو مجمدة أو مصنعة معبر عنه Methyl Mercury (ذائب في الدهون) في الجزء القابل للأكل، تضع المواصفات الأوروبية (Decision 93/351/EEC, May 1993) تركيز ٠,٥ جزء في المليون كحد أقصى مسموح به للزئبق في منتجات الأسماك كمتوسط لكمية الزئبق الكلي في الجزء المأكول. وتتبع المواصفات البريطانية مواصفات الاتحاد الأوروبي في تحديد الحدود القصوى من الزئبق (0.5 ppm) لكن بالنسبة لأنواع أخرى من الأسـماك هناك حدود قصـوى مسـموح بها تصل إلى (1 ppm) على أساس الوزن الطازج. وحسب التجارة الدولية إن كان هناك منتجات أسماك تعدت الحدود المسموح بها (Codex Guideline Level) فإن الدولة المستوردة تستطيع تحديد حسب ظروفها ما إذا كانت تسمح أو تمنع توزيع هذه المنتجات داخل حدودها القانونية أو قد تتخذ توصيات متعلقة بقيود الاستهلاك وخصوصاً بالنسبة للفئات الحساسة من المجتمع مثل النساء والحوامل.

تعتبر جميع صور الزئبق الثلاث (سائل معدني، مركب غير عضوي، مركب عضوي) سامة وتصل للإنسان عن طريق الغذاء مثل الأسماك والخضر والفواكه المرشوشة بمبيدات حشرية. ونظراً لتعدد استخدامات الزئبق فإنه يعتبر مصدر شديد الخطورة لتلوث البيئة من المخلفات الصناعية الناتجة من الصناعات الكيميائية والبترولية والتعدينية والمخلفات والنفايات ومياه المجاري التي ترمى في البحار والمحيطات وكذلك من معالجة البذور بمركبات الزئبق. ولأنه سهل الامتصاص بواسطة الجلد ويتبخر بسرعة عند درجة الحرارة العادية فإن له تأثيرات صحية متعددة ومتنوعة. في عام ١٩٧٢م وضعت لجنة الخبراء المشتركة JECFA معدل أسبوعي شرطي مسموح بتناوله من الزئبق الكلي Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) مقداره (٥ ميكروجرام/ كيلوجرام من وزن الجسم) ويمثل مركب Methyl Mercury في هذا الخليط (٣,٣ميكروجرام/ كيلوجرام من وزن الجسم). وقد أقرت نفس اللجنة هذا المعدل مرة أخرى عام ١٩٨٨م.

تعتبر الأسماك والمنتجات البحرية المصادر الرئيسية للزئبق في الوجبة الغذائية. ويوجد بتركيزات منخفضة في المنتجات النباتية والمنتجات الحيوانية (عدا الأسماك) والأعلاف الحيوانية ما لم يدخل في صناعتها السمك. يبلغ متوسط المتناول اليومي Average daily intake من الزئبق من ميكروجرامات قليلة إلى ٢٠ ميكروجرام والمستهلكين الذين يكثرون من استهلاك الأسماك قد تزيد لديهم الكميات المتناولة من الزئبق ولكن في الحالات العادية لا زال المتناول أقل من المعدل الأسبوعي المسموح به (PTWI). تنجم المشاكل الصحية المتعلقة بالزئبق في المناطق الملوثة أو عن طريق المنتجات الملوثة المعدلات الطبيعية أما المعدلات المرتفعة من الزئبق في بعض الأسماك مثل الأسماك البحرية المفترسة Predatory Marine Fish فيعتقد بأنها أقل سمية لأن الزئبق يكون معقداً مع السلينيوم. إن منع صيد وبيع الأسماك من مياه شديدة التلوث قد يقل من التعرض للزئبق كما يجب توعية المستهلكين حيال استهلاك الأسماك.

النحاس:

احتوت جميع عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة والتونة المعلبة التي تناولها مشروع الدراسة على النحاس ولم توجد عينات متجاوزة الحدود القصوى المسموح بها في المواصفات القياسية السعودية المدرجة في جدول (٩)، عدا بعض عينات الربيان الطازج والمجفف التي تجاوز تركيز النحاس بها (٢٠ جزء في المليون) حسب المواصفات القياسية السعودية. جدير بالذكر أن المواصفات القياسية السعودية على الأسماك المبردة والمجمدة والمجففة والربيان المبرد لم تدرج حدود قصوى لعنصر النحاس.

النحاس عنصر ضروري للإنسان يدخل في التفاعلات الإنزيمية إلا أنه قد يكون سماً إذا هضم بكميات كبيرة. يوجد النحاس في القشرة الأرضية (كبريتيد وأكسيد النحاس) ويدخل في صناعة الأنابيب والسبائك والأواني المنزلية والأدوات الكهربائية والأسلاك والعملات النقدية. تستخدم بعض مركبات النحاس كمواد مضافة للأغذية Food additives أو في مكملات معدنية mineral supplements في الأغذية الحيوانية أو في المبيدات الفطرية fungicides أو في المخصبات. يوجد في الغذاء على صورة أيونات أو أملاح النحاس ويعتبر عنصراً ملوثاً كنتيجة لهجرة النحاس من الأسطح الملامسة للغذاء (الأنابيب النحاسية) إلى الغذاء نفسه.

في عام ١٩٨٢م وضعت اللجنة المشتركة في الكودكس JECFA حد شرطي بالمتناول اليومي المسموح به ADI من النحاس بلغ (٠,٥ ملجرام/ كجم من وزن الجسم) وكذلك متطلبات تغذوية يومية بلغت (٠,٠٥ ملجرام/ كجم من وزن الجسم). يقع متوسط الكمية المتناولة من النحاس في الوجبة في تساوي مع أو أقل بقليل من الكمية المتناولة الموصى بها. فالغذاء من أهم مصادر النحاس ولكن الماء من أنابيب تحتوي على النحاس قد يساهم مساهمة كبيرة في كمية النحاس المتناولة. ومع أن الحبوب والخضروات واللحوم هم المساهمون الرئيسيون للنحاس إلا أن الكبد قد تحتوي على معدلات مرتفعة جداً من النحاس. ومع أن بعض المواصفات مثل المواصفات البريطانية لا تضع تنظيمات متعلقة بالحدود القصوى للنحاس في الأغذية إلا أن الاشتراطات العامة لقانون سلامة الغذاء Food Safety Act تطبق على المواد الغذائية (غير المدرجة في جداول الحدود القصوى للمعادن الثقيلة المسموح به في المواد الغذائية) والحدود المقترحة لهذه الأغذية غير الموجودة في الجداول هي ٢٠ جزء في المليون ويسمح بمعدلات أعلى من ٢٠ جزء في المليون في حالة الأغذية المرتفعة في النحاس بصورة طبيعية على اعتبار أن تلك ظاهرة طبيعية.

درس سانتر وآخرون (Santerre et. al., 2001) بقايا بعض أنواع المعادن ومن ضمنها الكادميوم والنحاس والرصاص والزرنيخ والزئبق في بعض أنواع الأسماك التي تم اكثارها في مزارع بالمناطق الجنوبية للولايات المتحدة الأمريكية. ولقد كان معدل بقايا هذه المعادن في عينات الأسماك أقل بكثير من الحدود الآمنة الموصى بها. بقايا عنصر الزئبق كانت أقل بكثير من الحدود المسموح بها من قبل هيئة الغذاء والدواء FDA (1ppm) في الأنسجة المأكولة من الأسماك. وجد عنصر الكادميوم في ٢% فقط من عينات الأسماك. وكان معدل تركيز الكادميوم في ٣ من العينات الموجبة (0.483 ppm)، وكان أعلى تركيز (0.63 ppm). وجد عنصر النحاس في ٨٥,٥% من العينات وكان معدل تركيزه (29.5 ppm). مستويات عنصر النحاس كانت عالية والسبب يعود إلى الدور الذي يلعبه عنصر النحاس في عملية نقل الأوكسجين في هذه الأجناس. نسبة العينات التي تحتوي على عنصر الرصاص كانت ١٣% من مجموع العيناتِ. وكان متوسط الرصاص فيها

(0.064 ppm). بلغت نسبة عينات الأسماك التي احتوت على عنصر الزئبق ٩٣%، وبلغ متوسط تركيز عنصر الزئبق في هذه العينات (0,014 ppm).

الزنـك:

احتوت جميع عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة وعينات التونة التي تم دراستها في هذا المشروع على عنصر الزنك وكانت جميعها عدا بعض عينات التونة ضمن الحدود المسموح بها من هذا العنصر في المواصفات القياسية السعودية (٤٠ أو ٥٠ جزء في المليون). لم تدرج المواصفتان السعوديتان للسمك المبرد (١٩٩٤) والسمك المجمد (١٩٩٢) على الترتيب حدود قصوى على عنصر الزنك. كما لم يتم وضع حدود للزنك أيضاً في مواصفات لجنة دستور الأغذية (الكودكس) والاتحاد الأوروبي والمواصفات الأمريكية والبريطانية والأسترالية والسويدية (جدول ٩).

يعتبر الزنك (الخارصين) عنصر أساسي لتغذية الإنسان وتزداد الحاجة إليه عند الرضاعة ويوجد في العديد من الأغذية مثل الحبوب والخضروات والبطاطس ومنتجات الألبان. ويوجد في صورة أيونات أو أملاح الزنك. يستعمل الزنك في تحضير السبائك من النحاس أو النيكل أو البرونز التجاري وفي صناعة الطلاء لمقاومة التآكل وفي الأصباغ ومستحضرات التجميل والعقاقير وحبر الطباعة والصابون والأدوات الكهربائية. كربونات وأكاسيد والكبريتيد هي مركبات الزنك قليلة الذوبان في الماء ولا توجد له آثار فسيولوجية ضارة وإذا وجد في مياه الشرب بتركيزات أعلى من ٣ ملليجرام/ لتر يجعل الماء غير مقبول وذي لون بني.

في عام ١٩٨٢م وضعت اللجنة المشتركة JECFA حداً أقصى مسموح به للمتناول اليومي من الزنك (PMTDI) بلغ (واحد جزء في المليون/ كجم من وزن الجسم). تصل المتطلبات اليومية من الزنك ما بين ١٥-٢٢ ملليجرام لكل شخص والزنك المتناول فعلاً في حدود ١٠-١٥ ملليجرام في اليوم. لم يتضح حتى الآن أن للزنك مشاكل صحية للإنسان من كونه مادة ملوثة في الغذاء. وليس هناك حدود دولية أو قومية للزنك في الغذاء وليس هناك مشاكل تجارية ذات علاقة بالتصدير والاستيراد. الحدود التي وضعتها الكودكس Codex MLs على الزنك في عصائر الفاكهة هي لاعتبارات الجودة (متطلبات جودة) وليس حدود تلوث كما أن لجنة الكودكس على المواد المضافة والملوثات The Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC) لم تقترح إدراج حدود لعنصر الزنك في المواصفة العامة للملوثات والسموم في الأغذية. وفي المواصفات البريطانية مثلاً ليس هناك تنظيمات regulations على الحدود القصوى من الزنك إلا أنه يتم تطبيق قانون سلامة الأغذية Food Safety Act وتوصي اللجان الفرعية المعنية بالتلوث المعدني في

تقريرها عام ١٩٥٣م أن تكون حدود الزنك في الأغذية غير المدرجة في الجداول (٥٠ جزء في المليون) ويسمح بمعدلات أعلى من ذلك في حالة الأغذية المحتوية طبيعياً على معدلات مرتفعة من الزنك.

القصدير:

تم تقدير عنصر القصدير في عينات التونة المعلبة فقط حيث لا تتطلب المواصفات القياسية السعودية على الأسماك والربيان المبردة والمجمدة والمجففة حدود معينة على عنصر القصدير (جدول ٩). احتوت جميع عينات التونة المعلبة على القصدير ولكن بمعدلات منخفضة كثيراً عن الحدود القصوى للقصدير (٢٥٠ جزء في المليون) التي حددتها المواصفة القياسية السعودية رقم ١٣٩٧/٤٧ للتونة المعلبة.

يوجد القصدير عادة في الغذاء بتركيزات منخفضة وفي صورة معقد وتعتبر العبوات المعدنية من مصادر تلوث الغذاء بالقصدير وخصوصاً في الأغذية الحامضية مما يسبب أضراراً صحية حادة. يمتص القصدير قليلاً داخل القناة الهضمية بسبب قلة ذوبان أملاحه في الماء وتوجد الكمية الممتصة في الكبد والرئتين وآثار قليلة في الأنسجة ويتم التخلص منه عن طريق البول والغائط ولا يوجد له أهمية غذائية. يستخدم القصدير في السبائك وفي صناعة الزجاج والخزف والمبيدات الحشرية والفطرية ولا يوجد في الماء عادة وإذا وجد فهو بسبب التلوث الصناعي.

في عام ١٩٨٨م أقرت اللجنة المشتركة في الكودكس JECFA حد شرطي أسبوعي للكمية الممكن تناولها من القصدير (PTWI) بلغ ١٤ملجرام/كجم من وزن الجسم ولا توجد مؤشرات للسمية طويلة الأجل chronic toxicity للإنسان فمعدلاته في الأغذية والمشروبات عادة أقل من واحد ملليجرام/كجم في الأغذية غير المصنعة unprocessed foods. تحتوي الوجبة العادية على مئات من الميكروجرامات من القصدير في اليوم فقط ولكن قد يرتفع القصدير إذا كانت الوجبة تحتوي على أغذية أو مشروبات معلبة. قدرت المملكة المتحدة المتناول من القصدير في عام ١٩٨١ بمعدل ٣ ملليجرامات في اليوم و ٨٥% من هذه الكمية جاءت من استهلاك الأغذية المعلبة. يذكر أن الأغذية المعلبة المحتوية على ٢٥٠ جزء في المليون قصدير والمشروبات المحتوية على ١٥٠ جزء في المليون قصدير تسبب غثيان حاد acute nausea واستفراغ وإسهال ولكن لم تذكر مشاكل صحية مزمنة.

لقد ساهم التقدم في تقنية التعليب على خفض المشاكل الناجمة عن القصدير في الأغذية المعلبة كما توصي لجنة الكودكس JECFA بأنه يجب العمل على خفض معدلات القصدير كما أمكن ويجب أن

يكون ذلك مع ممارسة التصنيع الجيد GMP. وفي القوانين الغذائية البريطانية Food Regulations 1992 (S.I. 1992 No. 496) الحد العام للقصدير في المنتجات الغذائية (٢٠٠ جزء في المليون)، وهذا ينطبق على بيع استيراد الأغذية. وأي غذاء يحتوي على معدل أعلى من هذا الحد يعتبر مخالفاً للقانون ويجب اعتباره غير صالح للاستهلاك الآدمي وحجره وإعدامه.

درس Bordajandi et al., (2003) تركيز بعض المعادن الثقيلة في أسماك المياه العذبة في نهر تورينا Turina River في إسبانيا حيث وجدت التركيزات التالية (ميكروجرام/جرام): النحاس (٠,٢٨١-٠,٧٤٢)، (٠,٢٢٢-٠,٩٧٧)، (٠,٢١١-٦,٢٩)؛ الزنك (٢,٥٥٤-٦,٥٩)، (١٢,٥٧-١٦,٩٥)، (٢,٢٠٦-٥,٨٨٥)؛ الكادميوم (٠,٠٠٠٥٧-٠,٠٠٢٨٤)، (٠,٠٠٢٩٦-٠,٠٠٧٩٢)، (٠,٠٠٠١١-٠,٠٠٤٣٩)؛ الرصاص (٠,٠١٦٨-٠,٠٥٦٥)، (٠,٠٢٢٣-٠,٢٥٨٢)، (٠,٠١٠٢-٠,٣١١٥)؛ الزرنيخ (٠,٠١٩١-٠,١٢١٤)، (٠,٠٢٤٣-٠,٩٩٣٣)، (٠,٠٠٨١-٠,٠٣٢) في سلالات السلمون Salmon trout، سمك الحريث الأوروبي European eel، وسمك من فصيلة الشبوطيات Barbel على التوالي. تعتبر التركيزات في هذه الدراسة بالنسبة لكل من الكادميوم والنحاس والرصاص والزنك في السلمون في نهر Turia في إسبانيا أقل لكن تركيز الزرنيخ يقع في نفس المدى أو أعلى مقارنة بالتركيزات التي تم الحصول عليها في السلمون البني brown trout بواسطة برنامج المراقبة الأمريكي لأسماك المياه العذبة US Freshwater Fish Monitoring Program (Schmitt and Brumbaugh, 1990). إن التركيزات التي تم الحصول عليها في نهر Turia في إسبانيا لم تتعدى الحدود المسموح بها في إسبانيا، فلقد كانت أقل بكثير من الحدود القصوى للكادميوم (١ ميكروجرام/جرام) وللرصاص (٢ ميكروجرام/جرام وللنحاس ٢٠ ميكروجرام/جرام) وبذلك فلن يتعرض المستهلك لأخطار التلوث من هذه المعادن، أما بالنسبة للزنك والزرنيخ فليس هناك حدود معينة وفقاً للمواصفات الإسبانية.

تعتبـر تركيزات النحاس والزنك في دراسـة Bordajandi et al. (2003) أقـل بكثير من تلك التي تم الحصول عليها في أسماك في موقع آخر في إسبانيا (River Tigris) إذا وجـد الباحثون (Gûmgûm et al., 1994) معدلات تتراوح من ٧٥-٢٧١ ميكروجرام/جرام للنحاس ومن ٤٣-٨٧ ميكروجرام/جرام بالنسبة للزنك في صنف Cyprinion macrostomns. وتلعب عدة عوامل في وجود هذه العناصر المعدنية بتركيزات مختلفة من سلالة إلى سلالة منها مكان العيش وقربه من الرواسب البحرية sediments ونظام التغذية كما أن وجود الملوثات في أنسجة الأسماك مرتبط بعمليات فسيولوجية وحيوية داخل الكائن نفسه (Barron, 1990).

وفي تركيا نهر سيهان (River Seyhan) تراوحت تركيزات الرصاص من ٧-١١ ميكروجرام/جرام والكادميوم من ٣-٦ ميكروجرام/جرام، والنحاس من ٦-١١ ميكروجرام/جرام وجميعها على أساس الوزن الجاف في صنف الأسماك Capoeta barroist (Kargin, 1998). وفي نيجيريا نهر بنوس (River Benue) كانت متوسطات تركيزات المعادن (ميكروجرام/جرام)؛ الرصاص ١٢,٦ والزنك ٣٤,٢ والنحاس ٠,٣ في أسماك البلطي صنف Tilapia Zilli (Eromosele et al., 1995). وفي نهر River Plate في الأرجنتين (Colombo et al., 2000) تراوحت تركيزات الزنك من ٧٠,٣-٩٢,٣ ميكروجرام/جرام والنحاس من ٢,١-٩,٩ ميكروجرام/جرام على أساس الوزن الجاف في سلالات مختلفة من الأسماك مثل أصناف cyprius caprio وأصناف Mugil ce[halus. وفي البرازيل وجد الباحثون Fernandes et al., (1994) تركيزات ٠,٢٦ ميكروجرام/جرام للنحاس و ٧,٩ ميكروجرام/جرام للزنك في سلالات السمك Centropomus sp.

درس Burger et al., (2002) تركيزات بعض المعادن الثقيلة في ١١ نوع من أسماك في نهر السافانا Savannah river الذي يمر بين ولاية كارولينا الجنوبية وولاية جورجيا في الولايات المتحدة الأمريكية. ووجد أن سمك bowfin به أعلى تركيز من الزرنيخ (٠,٣٢) والكرميوم (٠,٣٢) والنحاس (٠,٣٢) والزئبق (٠,٦٤) جزء في المليون على أساس الوزن الرطب، وكان سمك Bass عالياً في Strontium (٠,٦٦) والزئبق (٠,٣٣) أما سمك American eel فكان عالياً في الكرميوم (٠,٣٤) والمنجنيز (٢,٢١) و Strontium (١,٨٤) مقارنة بالأنواع الأخرى من الأسماك مثل Channel catfish, Chain pickerel, Yellow perch, Black crappie, Shelleracker, Bluegill, Redbreast, Spotted sucker والتي كانت جميعها منخفضة في جميع العناصر تحت الدراسة (الزرنيخ، الكادميوم، الكروم، النحاس، الرصاص، المنجنيز، الزئبق، و strontium). واستخلص الباحثون أن تركيزات معظم هذه المعادن مقاربة أو منخفضة عن المعدلات الموجودة في الولايات المتحدة وأن الأسماك من نهر السافانا لا تشكل خطر صحي سواء للأسماك نفسها أو لمستهلكي هذه الأسماك. ليس هناك علاقة إحصائية معنوية بين العنصر والعناصر الأخرى ما عدا عنصر strontium الذي ارتبط بمعظم المعادن ولم يكن للوزن السمكة تأثير كبير عدا عنصر الزئبق الذي ارتبطت تركيزاته بوزن الجسم في ٨ أنواع من الأسماك تحت الدراسة وعنصر الكادميوم في ٥ أنواع والمنجنيز في ٤ أنواع، والزرنيخ و strontium في ٣ أنواع والكروم في نوعين والرصاص في نوع واحد وفي جميع الحالات كانت العلاقات الإحصائية المعنوية بين وزن الجسم وتركيزات العناصر سالبة للمنجنيز و strontium وموجبة للزرنيخ والزئبق.

قدرت تركيزات بعض العناصر الثقيلة في عضلات سمك من نوع Mytilus Gallo provincials من خمس مناطق في بحيرة Lake Faro في البندقية في إيطاليا حيث تستخدم هذه الأسماك كمؤشر لمدى

التلوث البيولوجي للبيئة البحرية biological indicator وكانت على النحو التالي: زنك (١١-١٨,٥)، نحاس (١٨٨,٣-٣٩٦,٥)، سلينيوم (٩٣,٥-٢٨٨,٩) كادميوم (٤١,٩-٦٣,٨)، رصاص (٦٤,٨-٩٣) زئبق (٥,٧-١٣,١) ميكروجرام/جرام واستنتج الباحثون أن انخفاض تركيزات الكادميوم والرصاص والزئبق أقل من المعدلات المسموح بها MRLs يجعل هذه البحيرة منطقة آمنة صحياً سواء للحياة البحرية أو المستهلكين لها (Licato et al., 2004; Scoglio et al., 2000).

وجد Voegborlo et al. (1999) أن محتوى سمك التونة المعلبة (٥٠ عينة) من عناصر الزئبق (٠,٢-٠,٦٦) في ٢٠ عينة فقط والكادميوم (٠,٠٩-٠,٣٢) في ١٢ عينة فقط والرصاص (٠,١٨-٠,٤) ميكروجرام/جرام على أساس الوزن الرطب في ١٢ عينة فقط واستنتج الباحثون أن تركيزات العناصر الثلاثة أقل بكثير من الحدود المسموح بها ولا تشكل خطراً على المستهلكين. تلك النتائج مقاربة للنتائج المنشورة من قبل اللجنة الأفريقية للثروة السمكية Committee for Inland Fisheries of Africa (CIFA, 1992). كانت تركيزات الكادميوم التي نشرها الباحثان Woidich and Pfanhanser (1974) (٠,٠٥-٠,٩٧ ميكروجرام/جرام) في سمك التونة، أما الباحثان Muller and Forstner, (1973) فقد وجدا معدلات أعلى من الكادميوم في التونة (Neck erand Ems) بلغت ١٠-٤٠ ميكروجرام/جرام. وذكر Holde (1973) أن محتوى سمك التونة من الزئبق يتراوح من ٠,٨-١,٢ ميكروجرام/جرام. وجد باحثون آخرون Fricke et al., (1979); Kaiser and Tolg, (1980) أن تركيز الزئبق في السلمون المعلب والتونة المعلبة بلغت (٠,٠٤-٠,٤٤ ميكروجرام/جرام) وفي بعض الأغذية المعلبة البحرية (٠,٠٠٩-٠,٧٣ ميكروجرام/جرام). نظراً للتراكم الحيوي bioaccumulation للزئبق في أجسام الأسماك والمحارت مما جعلها غنية بهذا العنصر (Buzing et al., 1989; Protrowski and Inskip, 1981) ونتيجة للسمية المعروفة من هذا العنصر وكذلك عنصري الكادميوم والرصاص بالإضافة إلى التلوث الغذائي الذي يظهر من وقت لآخر أثناء التداول والنقل والتصنيع، كل ذلك جعل معظم دول العالم تراقب معدلات العناصر السامة في الأغذية. ولقد اقترحت هيئة الخبراء المسئولة عن مضافات الأغذية والتابعة لمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة World Health Organization (FAO/WHO) Expert Committee on Food Additives معدل تناول مشروط ومسموح به من الكادميوم (٤٠٠-٥٠٠ ميكروجرام/أسبوع) (FAO/WHO, 1972) ومن الزئبق ٠,٣ ملجم/أسبوع ومن الرصاص ٣ ملليجرام/أسبوع، أما الأغذية المخصصة للرضع أو الأطفال الصغار فحدد التركيز الأقصى للرصاص المسموح به ٢٠٠ ملليجرام/كيلوجرام.

في الدراسة السابقة للباحثين Burger and Gochfeld (2003) لم يكن هناك اختلاف معنوي في تركيزات الزئبق بين التونة المعلبة في زيت أو المعلبة في ماء، ولم يكن في الماء أو الزيت الخارج

من التونة إلا الجزء اليسير جداً من الزئبق. وينصح الباحثان المستهلكين باستهلاك التونة الخفيفة وتقليل تناولهم من الزئبق. جدير بالذكر أن الكنعد المعلب يحتوي على تركيزات منخفضة جداً من الزئبق مقارنة بالتونة البيضاء المرتفعة في عنصر الزئبق.

درس Burger and Gochfeld (2003) مستويات الزئبق الكلي والزئبق غير العضوي في التونة المعلبة (١٦٨ علبة) من بقالة في ولاية نيوجرسي الأمريكية خلال الفترة من ١٩٩٨ إلى ٢٠٠٣م ودونت النتائج على أساس الوزن الرطب (جزء في المليون) لم يتم اكتشاف الزئبق غير العضوي inorganic mercury وبالتالي كان أكثر من ٨٩% من الزئبق في صورة methyl mercury العضوية. كان تركيز الزئبق الكلي (٠,٤٠٧ جزء في المليون) في التونة البيضاء white-style tuna معنوياً أعلى منه في التونة الخفيفة light-style tuna (٠,١١٨ جزء في المليون) بسبب كبر حجم التونة البيضاء. كان أعلى تركيز للزئبق في علبة واحدة (٠,٩٩٧ جزء في المليون) وكانت ٢٥% من عينات التونة البيضاء تجاوزت تركيز زئبق ٠,٥ جزء في المليون وعند مقارنة هذه النتائج بنتائج دراسة إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية FDA عام ١٩٩١م على التونة المعلبة نجد زيادة طفيفة في مستوى الزئبق، لقد عملت دراسة FDA خلال الفترة ما بين عام ١٩٧٨ وعام ١٩٩٠م لتقدير الزئبق methyl mercury في ٤٢ عينة من التونة المعلبة وبلغت التركيزات (<٠,١-٠,٦٧ جزء في المليون) أي متوسط ٠,١٤ جزء في المليون ثم جاءت بعدها دراسة Yess (1993) الذي حلل ٢٢٠ عينة كل عينة عبارة عن توليفة من ١٢ علبة وتم شراء هذه العلب من جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية وتم التركيز على التونة المعلبة في ماء وكذلك الأنواع التجارية الشائعة وكانت تركيزات الزئبق methyl mercury تتراوح من ٠,١-٠,٧٥ جزء في المليون منها ٣,٦% من العينات تجاوزت ٠,٥ جزء في المليون واعتماداً على هذه الدراسة فقد رفعت إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية FDA الحد المسموح به من الزئبق إلى ٠,١٧ جزء في المليون في التونة المعلبة (FDA, 2001) واستخدام هذا الرقم لتقييم الضرر (Yess, 1993; Carrington et al., 1997; Carrington and Bolger, 2002; Bolger and Schwetz, 2002).

تشير تقارير FDA أن معدلات الزئبق methyl mercury في سمك التونة المعلبة عادة تتراوح ما بين ٠,٠١-٠,٢ جزء في المليون (Carrington et al., 1997). تقدر معظم الدراسات الزئبق الكلي فلقد وجد Yallouz et al. (2001) في ٣٩ علبة تونة تمثل خمسة أصناف من التونة في البرازيل أن متوسط تركيز الزئبق ٠,٦٥ جزء في المليون و ٥١% من العلب تجاوزت ٠,٥ جزء في المليون و ١٥% من العلب أكبر من واحد جزء في المليون. وفي دراسة أخرى Acra et al. (1981) وجد أن متوسط الزئبق في تونة معلبة من لبنان بلغ ٠,٣٠ ميكروجرام/جرام (المدى ٠,٢٥-٠,٤٩).

القواعد النتروجينية الطيارة الكلية في الأسماك والربيان ومنتجاتها:

يعرض الجدول (١٢) تركيز القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBA) الكلية في عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والمجففة والتونة المعلبة المحلية والمستوردة في أسواق مدينة الرياض خلال القطاعات الثلاثة في الفترة من ١٤٢٣/٧/٢٣ وحتى ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ، تتضمن الملاحق (د، هـ، و) نتائج تفصيلية لأنواع الأسماك والربيان المختلفة وعدد العينات وتركيزات العناصر المعدنية المختلفة ومستويات القواعد النتروجينية الطيارة الكلية والهستامين.

أظهرت جميع عينات الأسماك والربيان الطازجة والمجمدة والتونة المعلبة مستويات (ملجم / ١٠٠جم) مختلفة من القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN ولم يتم تقدير هذه القواعد في الأسماك والربيان المجففة نظراً لعدم إدراجها في المواصفات القياسية لهذين المنتجين (جدول ٩). بلغت مستويات TVBN(ملجم /١٠٠جم) في الأسماك الطازجة (٥,٩٦ –٥٩,٩٥) ونسبة العينات المتجاوزة الحدود القصوى وفقاً للمواصفات والمقاييس السعودية (٣٠ملجم/١٠٠جم) ١٣,٧%,و للأسماك المجمدة (١١,٩٢ –٥٨,٨٣) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٢٥ملجم /١٠٠جم) ٣٥,٧١%، وللربيان الطازج (٨,٢٦ – ٦٠,٣٢) ونسبة تجاوز الحدود القصوى المسموح بها (٣٠ملجم / ١٠٠ جم) ١١,٧٦% في عينات ربيان متوسط وكبير الحجم من الدمام. أما الربيان المجمد فقد بلغ تركيز TVBN (٦,١-١٨,٣ ملجم/١٠٠جم) ولا توجد عينات تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها (٦٥ملجم/١٠٠جم). احتوت عينات التونة المعلبة (١٩,٦١ – ٥٠,٧٤ ملجم/١٠٠جم) ونسبة تجاوز الحدود المسموح بها (٣٠ ملجم/١٠٠جم) ٧٢,٦% في عينات مستوردة من تايلاند وأندونسيا واليمن وإيطاليا واليابان وسلطنة عمان والفلبين.

ذكر فاقان وآخرون (Fzgan et al., 2003) أن أسماك الماكريل والسلمون احتوت على TVBN بمقدار ١٥,٩، ١٧ مليجرام/١٠٠ جرام على التوالي، في حين احتوت الأسماك المبردة على قيم أعلى حيث كانت ٢٢,٧، ٢٣,١مليجرام /١٠٠جرام على التوالي، بينما انخفضت القيم إلى ١٤,٨، ١٧,٩ مليجرام /١٠٠جرام على التوالي لنفس الأسماك بعد تجميدها. وقد دلت بعض الدراسات (Grigorakis et al., 2003) بأن قيم TVBN للأسماك البحرية تزيد بزيادة فترة التخزين حيث سجلت تركيز قيمTVBN في الأسماك الطازجة ١٥,٢ مليجرام/١٠٠جرام وبعد ثلاثة أيام من التخزين في الثلج أرتفع إلى ١٧,٤ ووصل إلى ٢٥,٢ مليجرام/١٠٠جرام بعد ٢٥ يوم وذكرت الدراسة أن هذه القيم قد تختلف حسب موسم الصيد ففي الصيف تكون أعلى منها في فصل الشتاء.

جدول (١٢)

القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) والهستامين في الأسماك والربيان (الطازجة والجمدة والمجففة) والتونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض (قطاعات الأسماك والربيان ومنتجاتها الثلاثة خلال الفترة ١٤٢٣/٧/٢٣-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ)

المنتج	TVBN	هستامين
أسماك طازجة	(٥,٩٦ – ٥٨,٩٥)*	(٠,٠١ – ٧,٦٥)*
	(١٠٠)** (١٣,٧٠)*** (٣٠)****	غير محدد في المواصفة
اسماك مجمدة	(١١,٩٢ – ٥٨,٨٣)	(٠,٠٦ – ٧,٧٠)
	(١٠٠) (٣٥,٧١) (٢٥)	(١٠٠) (٠,٠٠) (٢٠)
اسماك مجففة	غير محدد في المواصفة	(٠,٤٣ – ٥٩,٢)
		(١٠٠) (٢,٧٨) (٥٦)
ربيان طازج	(٨,٢٦ – ٦٠,٣٢)	غير محدد في المواصفة
	(١٠٠) (١١,٧٦) (٣٠)	
ربيان مجمد	(٦,١٠ – ١٨,٣)	غير محدد في المواصفة
	(١٠٠) (٠٠,٠٠) (٦٥)	
ربيان مجفف	غير محدد في المواصفة	غير محدد للمواصفة
تونه معلبة	(١٩,٦١ – ٥٠,٧٤)	غير محدد في المواصفة
	(١٠٠) (٥,٩٥) (٤٥)	

*** مدى تركيز الهستامين أو (TVBN) في جميع العينات المختبرة (ملجرام/١٠٠جرام)، ** % للعينات المحتويه على الهستامين أو TVBN ، *** % للعينات المتجاوزة الحدود الفصوى المسموح بها، **** الحدود الفصوى المسموح بها من الهستامين أو TVBN (ملجم/١٠٠جم) في المواصفات القياسية السعودية.**

ذكر أوزقال وأوزقل (Ozogal & Ozogul ,2000) أن نوعية التعبئة تلعب دوراً في تكوين TVBN في الأسماك حيث تبين أن تغليف الأسماك في عبوات ألمنيوم ووضعها في الثلاجة(٤- ٦ درجة مئوية) أدت إلى ارتفاع قيم الTVBN إلى قرابة ٥٠ مليجرام/١٠٠جرام خلال ١٢ يوم من التخزين، بينما تغليفها في عبوات بلاستيكية حد من ذلك حيث وصل التركيزTVBN ٣٠ملجرام/١٠٠جرام لنفس المدة. كما ذكر الباحثان أن هذه المركبات تختلف اختلافا كبيراً حسب مكان العينة من السمكة. وفي دراسة أخرى (Ozogul et al., 2004) بلغت تركيزات TVB-N في سمك السردين المعبأة تعبئة عادية أو تحت تفريغ أو في جو معدل والمخزن على ٤ درجات مئوية عند أخر أيام القبول ١٥، ١٧، ١٩ مليجرام/١٠٠جرام على التوالي.

سجل الدقل وآخرون (١٤٢٠هـ) قيم لمركبات TVB-N في عينات الربيان الطازج من سواحل المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية حيث تراوح الحد الأقصى ١٧,٨٥ مليجرام/١٠٠ جرام في اليوم الأول من التخزين المبرد إلى أكثر من ٢٠ مليجرام/١٠٠جرام في اليوم السادس وفي اليوم التاسع من التخزين وصلت قيم TVBN في جميع عينات الدراسة أكثر من ٣٠مليجرام/ ١٠٠جرام. وفي دراسة أخرى (Aldagal et al., 2001) على عينات المنطقة الغربية (ساحل جازان) تراوحت قيم TVBN بين ٧,٧ و١٠,٨٥ مليجرام/١٠٠جرام في اليوم الأول وارتفعت إلى ٢٥ ملجم/١٠٠جم في اليوم السادس، أما في اليوم التاسع فأصبحت جميع العينات فاسدة وكان رقم TVBN أكثر من ٣٠ مليجرام/١٠٠جرام.

إن ارتفاع القواعد النيتروجينية الطيارة في التونة قد يكون بسبب المعاملة الحرارية العالية للمنتج أو قد يكون بسب استخدام أسماك خام تركيز المركبات النتروجينية الكلية الطيارة أساساً فيها مرتفع حيث أن بعض المواصفات العالمية تتطلب أن يكون تركيز القواعد النيتروجينية الطيارة في أسماك التونة الخام لا يتجاوز ٢٠ملليجرام/١٠٠جرام. على الرغم من أن القواعد النيتروجينية الطيارة في الأسماك تعتبر معياراً للجودة، إلا أن المواصفات الحديثة في بعض دول العالم لم تعد تعول عليه وأصبح التركيز في الوقت الحاضر على الهستامين كمعيار على صحة وسلامة المنتجات البحرية وهذا واضح في مواصفة لجنة دستور الأغذية (الكودكس) وكذلك مواصفة التونة المعلبة لدول اليابان والصين والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من البلدان. أيضاً يجدر الذكر هنا أن بعض الدول العربية مثل مصر تتطلب مواصفة التونة أن لا يزيد تركيز القواعد النيتروجينية الطيارة في التونة عن ٤٠ملليجرام/١٠٠جرام، وهذا أكثر من ما هو مطلوب في المواصفة السعودية.

يشير مصطلح المركبات النيتروجينية الكلية الطيارة (TVN) إلى المركبات التي تحتوي على النيتروجين الطيار والذي ينتج بعد تحلل أو فساد اللحوم وموت الأسماك. وتشمل هذه المركبات

الرئيسية كلاً من الأمين ثلاثي الميثيل Trimethyl amine والأمونيا، وفي بعض أنواع الأسماك يشمل كذلك الأمين ثنائي الميثيل كما هو في سمك الهيك Hake الياباني (Lutella sp). يجدر الإشارة إلى أن مصطلح الـ TVN يمكن أن يذكر بالشكل TVBN أي القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية Total Volatile Basic Nitrogen أو على شكل TVA أي الأمينات الطيارة الكلية Total Volatile Amines وأن هذه المواد عبارة عن مواد جامعة للأمينات التي تنتج بواسطة التحال البكتيري والإنزيمي لذلك فبالإمكان تحديد المراحل الأولى من التلف بقياس كمية هذه المواد.

تعتبر القواعد النيتروجينية الطيارة والتي منها الأمونيا وأبسط الأمينات الأحادية (مثيل أمين وثلاثي مثيل أمين)، ومركبات الكبريت الطيارة (كبريتيد الهيدروجين والمركبتان الحلقية) والكحوليات والأمينات ومركبات أخرى أكثر نواتج التحللات المذكورة أعلاه أهمية في تقدير طزاجة الأسماك. ويكون إنتاج وتراكم القواعد النيتروجينية والمركبات الكبريتية والكحوليات الأروماتيكية الطيارة (فينول، كريسول) والمركبات الحلقية المختلفة (اندول وسكتيول) مسئوله عن الرائحة الكريهة في الأسماك التالفة.

لقد أظهرت الدراسة المفصلة لمكونات أجزاء القواعد النتروجينية المنتجة في أنواع مختلفة من الأسماك فروقات في فساد الأسماك العظيمة البحرية والغضروفية والمياه العذبة حيث يوافق فساد الأسماك العظيمة البحرية تطور كميات كبيرة من الأمنيات وخاصة ثلاثي مثيل الأمين (كنتيجة لإختزال أكسيد ثلاثي الأمين), بينما تشكل الأمونيا (تحدث كنتيجة لإزالة المجموعة الأمينية من الأحماض الأمينية) الجزء الأعظم من القواعد الطيارة في أسماك المياه العذبة ويعتبر حدوث ثلاثي مثيل الأمين أيضاً ظاهرة مميزة للأسماك الغضروفية ولكن ليس كذلك وبصورة أساسية كما في الأسماك العظمية البحرية، وتتميز الأسماك الغضروفية بتكون كميات كبيرة من الأمونيا نتيجة لتحال اليوريا.

يكون المحتوى الكمي المحدود للنيتروجين في القواعد ذا دلالة على جودة الأسماك ويتراوح بين ١٨ أو ٢٠-٢٥ ملجم في الأسماك البحرية التي يحصل فيها ثنائي وثلاثي مثيل أمين بالإضافة إلى الأمونيا. ولا يزيد محتوى مركبات الكبريت الطيارة الحرة والمرتبطة في لحوم أسماك الفرخ الرامح أو الأبراميس الجيدة النوعية عن ٨ ميكروجرام، وبالنسبة لسرطان البحر Crab يسمح بالوصول إلى تركيز ١٥ أو ٢٠ ميكروجرام. وتأتي أهمية قياسات كمية الأمين ثلاثي المثيل في كونها تستخدم لتقييم نوعية الأسماك الطازجة والمجمدة يوضح جدول (١٣) العلاقة بين درجة قبول اللحوم والأسماك وتركيز القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية (TVBN).

جدول (١٣)

العلاقة بين درجة قبول اللحوم والأسماك ومستوى القواعد النتروجينية الطيارة الكلية

نوع اللحم	درجة القبول أو الحالة	القواعد النيتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) (ملجم/١٠٠جرام)
لحم بقر	طازج (متوسط)	= ١٣
لحم بقر	مقبول	≥١٧
أسماك بيضاء	طازج	≥٢٠
أسماك بيضاء	مقبول	٣٠
أسماك بيضاء	في الطريق إلى الفساد	<٣٠
أسماك بيضاء	فاسدة	≤٥٠

الهستامين في الأسماك ومنتجاتها:

يوضح الجدول (١٢) مستوى الهستامين (ملجم/١٠٠جم) في الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة في العينات التي تم جمعها من أسواق مدينة الرياض خلال ثلاث قطاعات في الفترة من ١٤٢٣/٧/٢٣هـ حتى ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ. يتضمن ملحق (د) الجداول (من د-١ إلى د-٩) نتائج تفصيلية لمستويات الهستامين في الأنواع المختلفة من الأسماك.

تراوحت مستويات الهستامين (ملجم /١٠٠جم) في جميع عينات الأسماك الطازجة والمجمدة والمجففة (٠,٠١ –٧,٦٥)، (٠,٠٦ –٧,٧)، (٠,٤٣ –٥٩,٢) على الترتيب. وحددت المواصفات والمقاييس السعودية (م ق س /١٩٩٥)، (م ق س ٢٠٠٠/١٦٥٤) ٢٠، ٥٦ ملجم/١٠٠ جم كحدود قصوى مسموح بها من الهستامين في الأسماك المجمدة والمجففة على التوالي فقط دون الأسماك الطازجة (م ق س ١٩٩٤/٧٠٨). تبين أن هناك نسبة منخفضة (٢,٧٨% من العينات المختبرة) في الأسماك المجففة تجاوزت هذه الحدود المدرجة في المواصفات حيث كانت عينة واحدة فقط من سمك الكريستال المستوردة من تايلاند، جدير بالذكر أن مواصفة لجنة دستور الأغذية Codex Alimentarus لا تضع حدود للهستامين في السمك المجفف. أما الربيان الطازج والمجمد والمجفف والتونة المعلبة فلم يتم تقدير الهستامين في هذه العينات حيث لم تدرج المواصفات القياسية السعودية

مستويات الهستامين في هذه المنتجات (م ق س ١٩٩٩/١٥٧١، م ق س ١٩٩٩/١٠٦٧، م ق س ١٩٩٨/١٤٢٧، م ق س ١٣٩٧/٤٧هـ).

أشارت بعض الدراسات بأن وجود ١٠ ملليجرام/١٠٠ جرام هستامين في الأسماك دليل على التحلل وزيادة التركيز إلى ٢٠ ملليجرام/١٠٠ جرام دليل على سوء التداول وانعدام مستوى النظافة أثناء الإعداد والتجهيز والتسويق . وقد أوصت لجنة دستور الأغذية (Codex Alimentarus) بإجراء التبريد السريع والمباشر للأسماك بعد الصيد (بوضعها في صناديق تحتوي على ثلج أو ملح عند 4°م خلال ١٢ ساعة بعد الصيد أو في ثلاجة على 10° م خلال ٩ ساعات من الصيد)، وذلك كأهم عامل للتحكم في نمو البكتيريا المتسببة في تحلل بروتين الهستدين إلى هستامين.

سجل أوهاشي وآخرون (Ohashi et al., 1994) تركيز الهستامين في عينات أسماك التونة والماكريل الطازج المخزن عند درجة حرارة 5° م بين صفر إلى ٠,١٥ ملليجرام/١٠٠ جرام وبعد ٦ أيام من التخزين ارتفع إلى ٠,٣ و١٤,٥ ملليجرام/١٠٠ جرام لكل من سمك التونة والماكريل على التوالي. وفي دراسة أخرى ذكر باتنج وآخرون (Patange et al. 2004) أن تركيز الهستامين في سمك التونة الطازج تراوح بين ١,٦٨ و١,٨٥ ملليجرام/١٠٠ جرام. وفي دراسة مسحية للأسماك في منطقة برشلونة الأسبانية، ذكر لوبنز ساباتر وآخرون (Lopez-Sabater et al., 1969) أن ٨٣,٣ % من عينات الدراسة احتوت على الهستامين بمعدل ٨,٩ جزء بالمليون. سجل المراكشي وآخرون (El Markchi, et al. 1990) ١٦,٢ ملليجرام/١٠٠ جرام هستامين في عينات سمك الساردين المخزن في الثلج عند وقت الفساد بينما وجد اوزقل وآخرون (Ozogul et al., 2004) أن قيم للهستامين في الأسماك المبردة على ٤° م تجاوزت ٢٠ مليجرام/١٠٠ جرام. وفي مسح للأسماك المدخنة على الساخن في نيوزلندا ، وجد أن من ١٠١ عينة ثمان عينات بها هستامين أعلى من ٥ ملليجرام/١٠٠ جرام وفي عينتان كان الهستامين أعلى من ٢٠ ملليجرام/١٠٠ جرام (Fletcher et al. 1998). وجد بن جيجيري وآخرون (Ben – Gigirey et al., 1998) أن تخزين السمك على – ١٨° م جعل تركيز الهستامين لم يتجاوز ٠,٨ ملليجرام/١٠٠ جرام وانخفض بعد ٣ أشهر من التخزين لكنه ارتفع بنسبة ١٠٣% بعد ٩ أشهر من التخزين عند نفس درجة الحرارة (-١٨° م).

الهستامين عبارة عن أمين أحادي حلقي غير متجانس (Heterocyclic primary amine) ينتج بواسطة الإنسان والحيوان والنبات والأحياء الدقيقة وفي المعدلات الطبيعية يهدم بواسطة عمليات الأيض العادية(Normal Metabolism). وقد حظي الهستامين خلال السنوات الماضية باهتمام ليس فقط من الناحية الكيميائية والتغذوية بل من النواحي الطبيعية والصيدلانية أيضاً . ويوجد الهستامين عادة في الأغذية المعرضة للفساد الميكروبي والحيوي المصاحبة لعمليات التصنيع أو الإنضاج

(التعتيق) أو التخزين. يوجد أيضاً في الأغذية البروتينية الفاسدة بفعل التحال الميكروبي كما في حال الأسماك ومنتجاتها.

يعتبر وجود الهستامين معيار التحكم في جودة وسلامة الأغذية كالأسماك واللحوم. يطلق على تسمم الإنسان نتيجة تناوله كمية عالية من الهستامين عن طريق الغذاء (خاصة الأسماك) بالتسمم الاسكومبرويدي(Scombroid poisoning)، نسبة للعائلة السمكية سكومبرويدي (Scombroidea) والتي تشمل سمك التونة والماكاريل (الكنعد) والبونيتو والسردين والرنجة والسمك الأزرق وغيرها كالدلفين والربيان. والهستامين يتكون في منتجات غذائية أخرى كاللحوم والأجبان وسلطات الكرنب والمشروبات المتخمرة كالنبيذ والبيرة حيث تتميز بارتفاع محتواها من الحامض الأميني الهستدين.

توصيات جزء الكيمياء

١. ضرورة إعادة النظر في الحدود القصوى المسموح بها من العناصـر المعدنيـة الثقيلـة وخصوصاً معدلات الزرنيخ في المواصفات القياسية الـسعودية والخليجيـة والاسـتعانة بمواصفات لجنة دستور الأغذية (الكودكس) ومواصفات الدول المتقدمـة مثـل الاتحـاد الأوروبي وأمريكا.

٢. معدلات العناصر المعدنية الثقيلة التي تناولها المشروع في المنتجات الغذائيـة المختلفـة ضمن الحدود المسموح بها ومطمئنة وغير مثيرة للقلق من الناحية الصحية رغم ارتفـاع معدلات الزرنيخ في بعض منتجات الأسماك والربيان ومنتجاتها حيث أن هـذا الارتفـاع طبيعي لأن الزرنيخ العضوي (غير السام) يشكل أكثر من ٩٥% مـن الـزرنيخ الكلـي وتحصل عليه الأسماك والربيان من طحالب بحرية مرتفعة طبيعياً في عنصر الزرنيخ.

٣. ينبغي إعادة النظر في الحدود القصوى من المركبات النيتروجينية الطيارة الكلية في التونة المعلبة (٣٠ ملليجرام/١٠٠جرام) في المواصفة القياسية السعودية (رقم ١٩٧٧/٤٧) حيث أن هناك مواصفات تضع حدود أعلى من ذلك بكثير فهذه المركبات دليل علـى الجـودة ولكن ارتفاعها في المنتج يكون في الغالب بسبب المعاملة الحرارية العالية أثناء التعليب.

٤. حث الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس (هيئة الغذاء والـدواء) علـى إعـداد مواصفات لتركيزات المعادن الثقيلة مثل الكادميوم والزرنيخ والرصاص في الخـضروات والفواكه الطازجة.

المراجع

المراجع العربية:

١. الخليفة، ع. ص. ، المهيزع، أ. س.، عويضة، ع. ح.، الكنهل، ح. ع. ، العبد العالي، ع.أ. (١٤١٠-١٤١٤هـ)، ملوثات الأغذية وآثارها الصحية، بحث مدعم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الإدارة العامة لبرامج المنح البحثية (مشروع بحث رقم أ ت-١١-٥٠)، التقرير الفني النهائي.

٢. هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي. مشروع المواصفة القياسية الخليجية رقم ٢٠٠٢,٠٠. الحدود القصوى المسموح بها من الملوثات المعدنية في الأغذية. الرياض – المملكة العربية السعودية.

٣. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٣٩٧/٤٧). التونة المعلبة.

٤. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٩٩٦/١٦٦٩). الربيان المجفف.

٥. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٩٩٥/١١١٤). الأسماك المجمدة.

٦. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٩٩٩/١٥٧١). الربيان المبرد.

٧. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٩٩٨). الأسماك المجفف.

٨. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق ص ١٩٩٤/٧٠٨). الأسماك الطازجة.

٩. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس. المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٩٩٥/١٠٧٦). الربيان المجمد.

١٠. المواصفة القياسية السعودية م ق س ٢٠٠٠/٤٠٩ أو المواصفة القياسية الخليجية (٢٠٠٠/١٠٢٥) مياه الشرب المعبأة. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس – الرياض.

١١. المواصفة القياسية الخليجية (٢٠٠٠/١٤٩). مياه الشرب غير المعبأة. الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس – الرياض.

١٢. الدقل, م . م . , الخليفه, ص . م . و . , الشدى, أ . ١٤٢٠هـ. تقدير مدة صلاحية الربيان المبرد من منفذ البيع الرئيسي بمدينة القطيف (المنطقة الشرقية). مجلة جامعة الملك سعود, م ١٢, العلوم الزراعية (١)، ص ص٣-١٧.

المراجع الأجنبية:

1. Acra, A.; Namaan, S.; Raffoul, Z. 1981. Total mercury levels in canned and frozen fish imported into Lebanon. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 27:209-212.

2. Al-dagal, M.M., AL-Khalifa, S.M. and Al-sheddy, I.A. 2001. Shelf life and contamination indicators of shrimp from Jazzan (Saudi Arabia). J. Agri. Sci. Mansoura Univ. , 26:3717-3729

3. AOAC. 1995. Association of Official analytical Chemists. Official Methods of Analysis Analyticasl Chemists. Washington, D.C. USA.

4. Barron, M. 1990. Bioconcentration. Environ. Sci. Technol. 24:1612-1618.

5. Ben-Gigirey, B., Vieites Baptista desousa, J.M., Villa, T.G., Barros-Velaquez, J., 1998. Changing in biogenic amins and microbiological analysis in albacore (Thunns alalunga) muscle during frozen storage. J. Food Prot., 61,: 608-615.

6. Bolger, P.M.; Schwetz, B.A. 2002. Mercury and health. New Engl. J. Med. 347:1735-1736.

7. Bordajandi, L.R.; Gŏmez, G.; Fernلndez, M.A.; Abad, E.; Rivera, J.; Gonzلlez. 2003. Study on PCBs, PCDD/Fs, organochlorine pesticides, heavy metals, and aresenic content in freshwater fish species from the River Turia (Spain). Chemosphere. 53:163-171.

8. Burger, J. and Gochfeld, M. 2003. Mercury in canned tuna: white versus light and temporal variation. Environmental Research (in press) :1-11.

9. Burger, J.; Gaines, K.F.; Boring, C.S.; Stephens, W.L.; Snodgrass, J.; Dixon, C.; McMahon, M.; Shukla, S.; Shukla, T. and Gochfeld, M. 2002. Metal levels in fish from the Savannah River: Potential hazards to fish and other receptors. Environmental Research Section A., 89:85-97.

10. Buzina, R.; Suboticanec, K.; Vukusi'c, T.; Sapunar, J.; Anton'ic, K. and Zorica, M. 1989. Effect of industrial pollution on seafood content and dietary intake of total and methylmercury. Science of the Total Environment. 78:45-57.

11. Carrington, C.D.; Bolger, P.M. 2002. An exposure assessment for methylmercury from seafood for consumers in the United States. Risk Anal. 22:689-699.

12. Carrington, C.D.; Cramer, G.M.; Bolger, P.M. 1997. A risk assessment for methylmercury in tuna. Water Air Soil Pollut. 97:273-283.

13. Cheung, K.C.; Poon, B.H.T.; Lan, C.Y. and Wong, M.H. 2003. Assessment of metal and nutrient concentrations in river water and sediment collected from the cities in the Pearl River Delta, South China. Chemosphere, 52:1431-1440.

14. CIFA (Committee for Inland Fisheries of Africa). 1992. Report of the Third Session of the Working Party on Pollution and Fisheries. FAO Fisheries Report No. 471. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

15. Colombo, J.C.; Bilos, C., Lenicov, M.R.; Colautti, D.; Landoni, P.; Brochu, C. 2000. Detritivorous fish contamination in the Rio de la Plata estuary: a critical accumulation pathway in the cycle of anthropogenic compounds. Can. J. Fish Aquat. Sci. 57:1139-1150.

16. Dall'Aglio, M.; Barbieri, M.; Bazzoli, P.; Venanzi, G.; Agati, L.; Mantelli, F.; Palmieri, R. Drinking water quality in the Grosseto Province, Tuscany, Italy. An appraisal on the basis of the study of water rock interaction. Water Rock Inter. 2001, 2:1059-1062.

17. Dietz, R., Riget, F., Johansen, P. 1996. Lead, cadmium, mercury, and selenium in Greenland marine animals. The Science of the Total Environment. 186:67-93.

18. El Marrakchi, A.E., Bennour, M., Bouchaiti, N., Hamma, A., and Tagafait, H. 1990. Sensory, chemical and microbiological assessment of moroccan sardiness (Sardinas Pilchardus) stored in ice. J. Food protec., 53 : 600-605.

19. Eromosele, C.O. Eromosele, I.C.; Muktar, S.L.M.; Birdling, S.A. 1995. Metals in fish from the upper Benue river and lakes Geriyo and Njuwa in northeastern Nigeria. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 54:8-14.

20. Fagan, J.D., Gormely, T.R; Ui Mhuircheartaigh, M.2003. Effect of freeze-chilling, in comparison with fresh, chilling and freezing, on some quality parameters of raw whiting, mackerel and salmon portions. lebensm-wiss. U.-Technol: 36; 647-655.

21. Feig, D.I.; Reid, T.M.; Loeb, L.A. 1994. Reactive oxygen species in tumorigenesis. Cancer Res. 54 (Suppl.), 1890-1894.

22. Fernandes, H.M.; Bidone, E.D.; Sadler, Veiga, L.H.; Patchineelam, R. 1994. Heavy metal pollution assessment in the coastal legoons of Jacarepagua. Rio de Janeiro. Brazil, Environ. Pollut. 85:259-264.

23. Fletcher, G.C., Summer, G., Van Veghet, P.W.C., 1998. Levels of histamine and histamine - producing bacteria in smoked fish from New Zealand markets. J. Food Prot., 61:1064-1070.

24. Food and Agriculture/World Health Organization. (FAO/WHO). 1972. Evaluation of certain food additives and the contaminants mercury, cadmium and lead. WHO Technical Report Series No. 505, Geneva: WHO.

25. Food and Drug Adminstration [FDA]. 2001. Mercury levels in seafood species. Available at: http://www.cfsan.fda.gov/~frf/sea-mehg.html: accessed 25 November 2003.

26. Food Leatherhead Publishing (Staff of the Legislation Unit) 1999. Contaminants in foodstuffs – An International Review of Marimum Limits. Part 1. (Codex, EC, and EU member States, Australia and New Zealand, Canada, Norway, Switzerland, USA).

27. Fricke, F.L.; Robbins, W.B. and Caruso, J.A. 1979. Trace element analysis of food and beverage by atomic absorption spectrometry. Progress in Analytical Atomic Spectroscopy. 2:185-286.

28. Frita, V.L. 1990. The Water Encyclopedia. Lewis Publishers.

29. Grigorakis, k., Taylor, K D.A and Alexis, M.A. 2003. Seasonal Patterns of spoilage of ice-stored cultured gilthead sea bream (Sparus aurata), Food Chem., 81: 263-268

30. Hall, R.A., Zook, E.G. and Meaburn, G.M. (March 1978). National Marine Fisheries Service Survey of Trace Elements in the Fishery. USA.

31. Husain, A.; Baroon, Z.; Al-Khalafawi, M.; Al-Ati, T., and Sawaya, W. 1995. Toxic metals in imported fruits and vegetables marketed in Kuwait. Kuwait Institute for Scientific Research, Safat, 13109, Kuwait.

32. Johansen, P. 1981. Heavy metals in marine mammals and heavy metal intake in humans in Greenland. In: Harvald B., and Hansen, J.P. (Eds.) Circumpolar Health. 81.

33. Johansen, P., Kapel FO., Kraul, I. 1980. Heavy metals and organochlorines in marine mammals from Greenland, I.C.E.S.C.M.E. 32.15 pp.

34. Jones, J.M. 1993. Food Safety. Second Printing. Eagan Press, St. Paul. MN. USA.

35. Kaiser, G., and Tolg, G. 1980. Mercury, In O. Hutzinger. The handbook of environmental chemistry (PP 1-58). New York: Springer Verlag.

36. Kargin, F. 1998. Metal concentrations in tissues of the freshwater fish Capeta barroisi from Sehyan river (Turkey). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 60:822-828.

37. Licata, P.; Trombetta, D.; Cristani, M.; Martino, D. and Naccari, F. 2004. Organochlorine compounds and heavy metals in the soft tissue of the mussel Mytilus galloprovincialis collected from Lake Faro (Sicily, Italy). Environmental International 30:805-810.

38. Lopez-Sabatar, E.I., Rodriguez-Jerez, J., Hernandez-Herero, M. and Mora-Ventura, M.T. 1996. Incidence of histrimine-forming bacteria and histormine content in Scombroid fish species from retail markets in Barcelona area. International J. Food Micro: 28: 411-418

39. Lu, R. 1995. Handbook of regulations on environmental protection in China Resource for the Future, Washington, DC.

40. Mandel, B.K., and Suzuki, K.T. 2002. Arsenic round the world: a review. Talanta, 58:201-235.

41. McCarty, K.M.; Senn, D.B.; Kile, M.L.; Quamruzzaman, Q.; Rahman, M.; Mahiuddin, G., and Christiani, D.C. 2004. Antimony: An unlikely confounder in the relationship between well water Arsenic and health outcomes in Bangladesh. Environmental Health Studies, 112(8):809-811.

42. Muller, G. and Forstner, U. 1973. Naturwissenschaften 60:258-265.

43. Munoz, O. et al. 2000. Total and inorganic arsenic in fresh and processed fish products. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 48(9):4369-4376.

44. Nickson, R.; McArthur, J.; Burgess W.; Ahmed, K.M.; Ravenscroft, P.; Rahman, M. Arsenic poisoning of Bangladesh groundwater Nature. 1998. 395-338.

45. Ohashi M., Nomura, F., Suzuki, M., Ostuka, M., Adachi, O., Arakawa, N., 1994. Oxygen-senor-based simple assay of histamine in fish using purified amine oxidase. J.Food Sci., 59: 19-22.

46. Ozogul, F., and Ozogul, Y. 2000. Comparison methods used for determination of Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N.) in Rainbow Trout (oncorhynchus my kiss). Turk J. zool. 24: 113-120

47. Ozogul, F.; Polat, A. and Ozagul, Y. 2004.The effects of modified atmosphere packaging and vaccum packaging on chemical, sensory and microbiological changes of sardines (Sardina Pilchardus). Food chem, 85 : 49-57.

48. Patange, S.B., Mukundan, M.K., Kumar K.A. 2004. A simple and rapid method for colormetric determination of histamine in fish flesh. Food Control (In Press).

49. Peeters, E.G. 1987. The possible influence of the components of the soil and the lithosphere on the development and growth of neoplasms. Experientia. 43(1):74-81.

50. Piotrowski, J.K. and Inskip, M.J. 1981. Health effects of methyl-mercury. AMRC Technical Report 24, MARC.

51. Protano, G.; Riccobono, F.; Sabatini, G.; La cartografia geochimica della Toscana meridionale. Criteri di realizzazione e rilevanza ambientale attraverso gli esempi di Hg, As, Sb, Pb e Cd, Mem, Descr. Carta Geol. D'Italia. 1998; LV: 109-140. (Italian).

52. RIMIN Spa-ENI, General management of Mines, Southern Tuscany 3. Final Report on the Works Done within the Agreement between the Italian Ministry of Industry and Commerce, and ENI (Hydrocarbon National Organization), 1990 (Italian).

53. Santerre, C.R., Bush, P.B., Xu, D.H., Lewis, G.W., Davis, J.T., Gronder, R.M., Ingram, R., Wei, C.I., Hinshaw, J.M. 2001. Metal residues in farm-raised channel

catfish, rainbow trout, and red swamp crayfish from the southern US. J. Food Science. 66(2):270-273.

54. Schantz, S.L. 1996. Developmental neurotoxicity of PCBs in humans: what do we know and where do we go from here? Neurotoxicol. Teratol. 18:217-227.

55. Schmitt, C.J. Brumbangh, W.G. 1990. National contamination biomonitoring program: concentrations of arsenic, cadmium, copper, lead, mercury, selenium, and zinc in U.S. freshwater fish, 1976-1984. Arch Environ. Contam. Toxicol. 19:731-747.

56. Scoglio, ME.; Munaô F.; Di Pietro A.; Picerno I. 2000. Elementi in traccia nel complesso lagunare Ganzirri-Faro rischio sanitario. Ig. Mod. 114:243-260.

57. Smedley, PL.; Kinniburg, DG. A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters. App. Geochem. 2002, 17:517-568.

58. Storelli, M.M. and Marcotrigiano, G.O. 2000. Organic and inorganic arsenic and lead in fish from the South Adriatic Sea, Italy. Food Additives and Contaminants: Analysis, Surveillance, Evaluation, Control. 17(9):763-768.

59. Tamasi, G. and Cini, R. 2004, Heavy metals in drinking waters from Mount Amiata (Tuscany, Italy). Possible risks from arsenic for public health in the Province of Siena. Science of the Total Environment, 327: 41-51.

60. Trichopoulos, D. 1997. Epidemiology of cancer, In: DeVita, V.T. (Ed.). Cancer Principles and Practice of Oncology. Lippincott Company, Philadelphia. PP. 231-258.

61. Türkdoa̋n, M.K.; Kilicel, F.; Kara, K.; Tuncer, I., and Uygan, I. 2002. Heavy metals in soil, vegetables and fruits in the endemic upper gastrointestinal cancer region of Turkey. Environmental Toxicology and Pharmacology (ETAP). 13:175-179.

62. United States Food and Drug Administration (USFDA). 1993. Guidance Document for Arsenic in Shellfish. Center for Food Safety and applied Nutrition, Washington, D.C. USA.

63. US Environmental Protection Agency. 1990. Risk Assessment, Management and Communication of drinking water contamination. EPA-625/4-89/024. Office of Drinking Water, Washington, DC.

64. Velez, D., and Montoro, R. 1998. Arsenic speciation in manufactured seafood products. J. Food Protection. 61(9):1240-1245.

65. Woidich, H. and Pfanhauser, W. 1974. Z. Lebensm Unters Forsch. 155:72-76.

66. World Health Organization (WHO) 1998. Guidelines for drinking water quality, bacteriological quality of drinking water. www.who.Int. water sanitation-health.

67. World Health Organization. 1993. Guidelines for drinking water quality, vol. I. Geneva.

68. Yess, N.J. 1993. US Food and Drug Administration survey of methylmercury in canned Tuna. J. AOAC. Int. 76: 36-38.

الملاحق

ملحق (أ)

جداول المعادن الثقيلة في الخضروات والفواكه من أسواق مدينة الرياض

جدول (أ-١)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٣/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي).

المنتج				المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
خضروات	خضروات ورقية	محلي	خس	العيينة	١	٠,٠٠٤	٠,٠٠٣	*ND
			سبانخ	العيينة- الخرج	٢	٠,٠٢٣-٠,٠٤٥	٠,٠٠٤-٠,٠٠٥	٠,٠٠٢-ND
			ملفوف	الخرج	٢	٠,٠٠٣-٠,٠٠٥	٠,٠٠٠٥-٠,٠٠٠٣	ND
			بقدونس	الخرج	٢	٠,٠١٤	٠,٠١٢-٠,٠١٥	٠,٠٤-ND
			نعناع	العيينة	٢	٠,٠٠٨-٠,٠١١	٠,٠٠١-٠,٠٠٥	٠,١-ND
			ملوخية	الشفا- الطائف	٢	٠,٠٠١-٠,٢٧	٠,٠٣-٠,٠٠٩	٠,٠٣-ND
			جرجير	العيينة	٢	٠,٠٤-٠,٠٥٢	٠,٠٠٣-٠,٠٠٤	٠,٠٣-٠,٠٠٣
		مستورد	خس	سوريا	١	٠,٠٢٢	٠,٠٠٣	٠,٠٨
			ملفوف	سوريا	١	٠,٠٠٧	٠,٠٠٤	٠,٠٠٥
	خضروات غير ورقية	محلي	خيار	القصيم- الخرج	٢	٠,٠٠٣-٠,٠٠٥	٠,٠٠١-٠,٠٠٢	٠,٠٥-٠,٠٢٤
			طماطم	القصيم- الرياض	٧	ND-٠,٠١	ND-٠,٠٠١	٠,١٧-٠,٠٦٧
			فلفل أخضر بارد	الخرج- القصيم	٣	٠,٠١-٠,٠١٧	٠,٠٠٠٤-٠,٠٠٨	٠,١٥٧-ND
			بطاطس	حائل*	٦	٠,٠٣-٠,٠٧٥	٠,٠٠٠٧-٠,٠٠٢	٠,١١٥-ND
			بامية	الخرج	٢	٠,٠١٨-٠,٠٢	٠,٠٠٠٩-٠,٠٠١	٠,٠٠١-ND
			فاصوليا خضراء	الخرج- الآفلاج	٢	٠,٠٢٠-٠,٠٥٦	٠,٠٠٤-٠,٠٠٦	٠,٠٢-٠,٠٠٧
			جزر	الخرج	٣	٠,٠٠٣-٠,٠١٣	٠,٠٠٠١-٠,٠٠٣	٠,٠٣٦-ND
			كوسة	الخرج- ساجر	٢	٠,٠١١	٠,٠٠١	٠,٠٠١
		مستورد	طماطم	لبنان	٢	٠,٠٠٧-٠,٠٠٥	٠,٠٠٤-٠,٠٠٥	٠,٠٣٤-٠,٠٠٨
			بطاطس	سوريا	٢	٠,٠١٢-٠,٠٣	٠,٠٠٠٤-٠,٠٠٨	٠,٠١٢-٠,٠٠٠٨
			فلفل أخضر بارد	سوريا	٢	٠,٠٠٣-٠,٠٠٦٧	٠,٠٠١-٠,٠٠٣	٠,٠٢٥- ٠,٠٠٢

ND = لم يكتشف.

جدول (أ-٢)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الفاكهة من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٣/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي).

المنتج			المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
الفاكهة	محلي	عنب	تبوك- حائل	٤	ND	٠,٠٠٠٧	٠,٠٦٢-٠,٠١٤
		ليمون	الطائف- تبراك- تبراك	٤	٠,٠٠٣٣-ND	٠,٠٠٠٥-٠,٠٠٠٢	٠,٠٥١-٠,٠١٦
		تمر	الرياض- الخرج - الحوطة	٩	٠,٠١٥-ND	٠,٠٠٠٦-ND	ND
		تفاح	تبوك	١	ND	ND	ND
		خوخ	تبوك	١	٠,٠٠٧	٠,٠٠٠٥	٠,٠١٧
		كمثرى	تبوك	٢	ND	٠,٠٠٠٦-ND	٠,٢٣٧-٠,١٨٩
	مستورد	برتقال	لبنان	٢	٠,٠٠٦-ND	ND	٠,٠٥٩-ND
		عنب	تشيلي	٣	٠,٠٠٤-ND	٠,٠٠٠٣	٠,٠٠١٥-ND
		ليمون	مصر	٢	٠,٠٠٦٧-ND	٠,٠٠٠١٤-ND	٠,٠٥٩-ND
		موز	الفليبين	٢	٠,٠٠٦٦-ND	٠,٠٠٠٥-٠,٠٠٠٢	٠,٠٢٧-٠,٠٠٣
		تفاح	تشيلي	٤	ND	٠,٠٠١٢-٠,٠٠٠١	٠,٠٢١-ND
		خوخ	تركى	٢	ND	٠,٠٠١٤-ND	ND
		كمثرى	سورى	٢	ND	٠,٠٠٠٢-ND	ND
		يوسفي	شيلى	٢	٠,٠٠٥٢-٠,٠٠١٦	٠,٠٠٠٣-٠,٠٠٠١	٠,٠٥٥-٠,٠٠٤

ND* = لم يكتشف

جدول (أ-٣)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٣/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٣/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي)

المنتج			المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
خضروات	خضروات ورقية	محلي	خس	الخرج	١	ND	٠,٠٨٩	٠,٠٠٤
			سبانخ	القصيم	٢	٠,٠٣	٠,١١٢-ND	٠,٠٠٣-٠,٠٠١
			ملفوف	حائل- الآحساء	٢	ND	٠,١٢٢-ND	ND
			بقدونس	الخرج- القصيم	٢	ND	٠,١٥٨-ND	ND
			نعناع	العيينة- القصيم	٢	ND	٠,٠٠٤-ND	٠,٠٠٥-ND
			ملوخية	الطائف-مكة	٣	ND	٠,١٢-ND	٠,٠٠٥٨-ND
			جرجير	العيينة- القصيم	٢	٠,٠٣٢	٠,٠٩-ND	ND
		مستورد	خس	سوريا	١	ND	٠,٠١	٠,٠٠٤
	خضروات غير ورقية	محلي	خيار	الخرج*	٢	ND	٠,٠٤٦-ND	٠,٠٠٠٧-ND
			طماطم	الرياض- الخرج- الجوف	٣	٠,٠٠٢-ND	٠,٠٠٣-ND	ND
			بطاطس	حائل*- ساجر	٥	٠,٠٢-ND	ND	ND
			بامية	تبراك- الخرج	٣	٠,٠٠٢٣-ND	٠,١١٦-ND	٠,٠٠٥-ND
			فاصوليا خضراء	تبوك- الخرج	٢	ND	٠,١٠٢-ND	٠,٠١٣-ND
			كوسة	نجران- الخرج	٢	ND	٠,٠٠٩-ND	٠,٠٠١-ND
			قرنبيط	حائل- الخرج	٢	ND	٠,١٨٥-ND	٠,٠٠٢-٠,٠٠١
		مستورد	طماطم	سوريا	٢	ND	٠,٠١٢-ND	٠,٠٠٦-٠,٠٠٢
			بطاطس	لبنان	١	ND	ND	ND

ND = لم يكتشف.

جدول (أ-٤)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الفاكهة من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٣/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٣/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي) .

المنتج			عدد العينات	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص
الفاكهة	محلى	عنب	٢	المدينة- حائل	٠,٠٠١-٠,٠٠٣	ND-٠,٠٠٠٢	٠,٠٠١-٠,٠٠٢
		ليمون	٢	الطائف الخرج	ND-٠,٠٠٥	ND*	ND
		تمر	١	حائل	٠,٠٠٩	ND	ND-٠,٠٩٥
		رمان	١	الطائف	ND	ND	٠,٠٠٥
	مستورد	برتقال	٢	جنوب أفريقيا-اليمن	ND	ND-٠,٠٤١	ND
		عنب	٢	سوريا - اليمن	ND	ND-٠,٠٥٠	ND-٠,٠٠١
		ليمون	١	مصر	ND	٠,٠٣١	ND
		موز	١	الفلبين	ND	٠,٠٠٠١	ND
		تفاح	٣	لبنان-إيران-فرنسا	ND	ND	ND-٠,٠٠١
		خوخ	٢	لبنان-تركيا	ND-٠,٠٠٩	٠,٠٠٠١-٠,١١٥	٠,٠٠٠١-٠,٠٠٣
		كمثرى	١	سوريا	ND	٠,١٢٥	ND
		رمان	١	إيران	ND	ND	٠,٠٠١
		يوسفي	٣	تركيا-أورجواى-اليمن	ND	ND-٠,٠٢٩	ND
		قشطة	١	اليمن	ND	ND	ND

ND* = لم يكتشف

جدول (أ-٥)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٤/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي)

المنتج			المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
خضروات	خضروات ورقية	محلي	خس	١	الخرج	٠,٠٠٥٢	٠,٠٨١	ND
			سبانخ	١	العيينة	٠,٠١٣	٠,١٣	٠,٠٠٥
			ملوخية	٢	الخرج- الشفا	٠,٠٠٢٩-ND	٠,٣٧-٠,٢٧٨	٠,٠٠٨ - ٠,٠٠٩
			كرنب	١	حائل	٠,٠٠٢٥	٠,٢٦٤	ND
			بقدونس	١	المزاحيمة	٠,٠٠٨	٠,٣٧٤	٠,٠٠٨
			جرجير	١	العيينة	٠,٠٢٣	٠,١٧٩	ND
			نعناع	١	العيينة	ND	٠,٢٨٥	٠,٠٠٧
			رجلة	١	المزاحيمة	٠,٠٠٣٥	٠,١٩٣	٠,٠٠٥٣
			سلق	١	الخرج	٠,٠٠١٥	٠,١٥١	٠,٠١٣
			كراث	١	العيينة	٠,٠٠١٢	٠,٠٦٩	٠,٠٠١٢
			شبت	١	الحائر	٠,٠١٠٨	٠,٢٠٤	ND
			فجل أحمر(أوراق)	١	عرفة	٠,٠٠١	٠,١٣٩	٠,٠٠٤
		مستورد	خس	١	سوريا	٠,٠٠٢	٠,٠٥٣	ND
	خضروات غير ورقية	محلي	خيار	٢	الخرج- الفصيم	ND	٠,٠١٥-ND	ND
			طماطم	٥	الرياض- الفصيم- تبوك	٠,٠٠٢-ND	٠,٠١٨-ND	٠,٠٠٢-ND
			بطاطس	٨	حائل- ساجر- الفصيم	٠,٠٤٣-ND	٠,١٣٣-ND	٠,٠١٤-ND
			فلفل حار	٢	الفصيم	٠,٠١٥-ND	٠,٠٥-ND	ND
			فلفل بارد	٤	الرياض- الفصيم- الخرج	٠,٠١٢-ND	٠,٠٢٤-ND	٠,٠٦٦-ND
			باذنجان أبيض	٢	ساجر*	٠,٠٠٥-ND	٠,٠٠٩-ND	ND
			فاصوليا خضراء	٣	الخرج- تبوك- نجران	٠,٠٠٢-ND	٠,١٢٣-٠,٠٠٠٥	٠,٠٢-ND
			كوسة	٣	ساجر- الأفلاج- نجران	٠,٠٠١٤-ND	٠,٠٥٧-ND	٠,٠٠٣-ND
			جزر	١	الخرج	ND	٠,٠٦٥	ND
			بامية	٣	الخرج- تبراك	٠,٠١٩-ND	٠,٠١٦-ND	ND
			بصل	٣	الجوف- الحائر- ساجر	٠,٠٠٣٨-ND	٠,٠٠٣٢- ٠,٠٩١٢	ND
			باذنجان رومي	٣	الخرج- تبراك	ND	٠,٠١٣-٠,٠٠٩	٠,٠٠٣-ND
			فرنبيط	٢	العيينة- حائل	ND	٠,٠٢٤-٠,٠٥٤	٠,٠٠٨-ND
			بصل أخضر	٢	العيينة- الحريملاء	ND	٠,١٣-٠,١٢	٠,٠٠١٩-٠,٠٠١٥
			فجل أحمر (رؤوس)	١	عرفة	٠,٠٠١	٠,٠٣٨	٠,٠٠٤
			كريلا	١	الخرج	ND	٠,٠٢٤	ND
		مستورد	طماطم	٢	سوريا	٠,٠٠١٧-ND	٠,٠١٨-٠,٠٠٦	٠,٠٠٠٩-ND
			فلفل بارد	١	سوريا	٠,٠٠٦	ND	ND
			فاصوليا خضراء	١	سوريا	ND	ND	ND
			بصل	٣	هندى – مصرى – تركى	ND	٠,٠٦٧-٠,٠٢	٠,٠١١-ND

ND = لم يكتشف.

جدول (أ-٦)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الفاكهة من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٢٦هـ إلى ١٤٢٤/٦/٢٦هـ (الموسم الصيفي).

المنتج			المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
الفاكهة	محلى	حبحب	وادى- ساجر	٢	ND	٠,٠٥٣-ND	٠,٠٠٥-ND
		شمام	ساجر- الآفلاج- البرك	٤	٠,٠٠٢-ND	٠,٠٥-٠,٠١٢	٠,٠٠٣-ND
		عنب	حائل- الجوف- الخرج- المدينة	٧	ND	٠,٠٧٥-ND	٠,٠١١-ND
		ليمون	تبراك- نجران	٢	ND	٠,٠٥٦-٠,٠٤٥	ND
		تمر	الرياض- القصيم- الحوطة- الخرج	١٤	ND	٠,٢٤- ND	٠,١٠٩-ND
		خوخ	الرياض- تبوك	٣	ND	٠,٠٠٦٧-٠,٠٠٢٢	٠,٣٦٦-ND
		مشمش	الرياض- الجوف	٣	٠,٠٠٢-ND	٠,٠٣٥-ND	٠,٠١٤-ND
		مانجو	جازان	١	٠,٠٠٢	٠,٠١٦	٠,٠١١
		تين برشومى	جازان- تبراك	٢	٠,٠٠٣٧-ND	٠,١٢٥-٠,٠٨٣	ND
		تين شوكى	تبوك	١	ND	ND	ND
	مستورد	برتقال	مصر-سوريا-فلسطين- لبنان	٤	ND	٠,١٠٣-ND	ND
		عنب	مصر-الهند-جنوب أفريقيا - شيلى-أستراليا - سوريا	٦	ND	٠,٠٥٨-ND	٠,٠٠٢-ND
		رمان	الهند	١	ND	ND	٠,٠٠٧
		ليمون	مصر-تركي	٢	ND	٠,٠٢١-٠,٠٠٧	ND
		موز	اليمن-الفلبين	٣	ND	٠,٠٠١١-ND	٠,٠١٥-ND
		تفاح	لبنان-الصين-شيلى-أمريكا - أفريقى	٦	ND	ND	٠,٠٠٢-ND
		خوخ	مصرى - تركى	٣	٠,٠٠٢-ND	٠,١٢٤-٠,٠٠٤	٠,٠٠٤-ND
		كمثر	شيلى - سوريا	٢	ND	٠,١٩٦-٠,٠٨٨	ND
		جوافة	مصر	٢	ND	٠,١٠٥-٠,٠٨٨	ND
		مشمش	تونس-مصر-سوريا	٤	٠,٠٨-ND	٠,٠٥-ND	٠,٠١٤-ND
		مانجو	الهند-باكستان-اليمن - مصر	٧	ND	٠,٠٥٧-ND	٠,٠٠٧-ND
		كرز	سوريا - لبنان	٢	ND	٠,٠٧١-ND	ND
		جريب فروت	تركيا- لبنان	٢	ND	٠,٠٠١٨-٠,٠٠١٤	٠,٠٠١٤-ND
		أناناس	الهند	١	ND	ND	ND
		كيوى	شيلى - يونانى	٢	٠,٠٠٢-ND	ND	٠,٠٠٨-ND
		برقوق	شيلى	١	ND	ND	ND
		تين شوكى	سوريا	١	ND	٠,١٢٥	ND

ND = لم يكتشف.

جدول (أ-٧)
الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٤/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي)

المنتج			المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
خضروات	محاصيل ورقية	محلى	سبانخ	١	٠,٠١٢٣	٠,١٣٥	ND
			ملوخية	٢	٠,٠٠٣١-ND	٠,٢٢٨ -٠,٤٣٤	ND
			بقدونس	١	ND	٢,٠٠٠	ND
			نعناع	١	ND	٠,١٦٤	ND
			رجلة	١	٠,٠٠٢٦	٠,١١٩	ND
		مستورد	خس	١	٠,٠٠١٢	٠,٠٣٧	٠,٠٠١٢
			كرنب	٢	ND	٠,٠٤٦-٠,٠٦٨	ND
	محاصيل غير ورقية	محلى	خيار	١	٠,٠٠٠٦	٠,٠٤٥	ND
			طماطم	٣	٠,٠١٤-ND	ND	٠,٠٠٩
			بطاطس	٤	٠,٠٢٢-٠,٠١١	٠,٠٤٣-ND	ND
			باذنجان أبيض	٢	٠,٠٠٢-ND	ND	٠,٠١-ND
			فاصوليا خضراء	١	الآفلاج	٠,٠٥٥	ND
			كوسة	١	الآفلاج	ND	ND
			قرع	٢	ND	٠,٠٢٨-ND	٠,٠١٥-٠,٠٠٤
			باميه	١	تبراك	٠,٠٨٤	ND
			بصل	١	الجوف	٠,٠٨٥	ND
			لفت	١	القصيم	٠,٠٦٦	ND
			قرنبيط	١	حائل	٠,٠٤٨	ND
			بصل أخضر	١	العيينة	٠,٠٨٤	ND
			قثاء	١	الخرج	٠,٠٤٨	٠,٠٠١٩
			زنقا	١	الخرج	ND	٠,٠٠٤
		مستورد	طماطم	٢	٠,٠١٠٢-٠,٠٠٢٨	٠,٠١١-٠,٠٠٩٨	٠,٠٢٧٧-٠,٠٠٥
			بطاطس	٣	٠,٠٦٩-٠,٠٢٧	٠,٠٢٦-ND	٠,٠٩٣-ND
			فلفل حار	٢	ND	٠,٠١٩٩-ND	٠,٠٣٦-٠,٠١٩٩
			فلفل بارد هندي	٣	٠,٠٠٢-ND	٠,٠٠٢-ND	٠,٠٣٧-ND
			فاصوليا خضراء	٢	ND	٠,٠٩١-٠,٠٢٤	ND
			جزر	١	ND	٠,٠٠٦	ND
			بصل	١	ND	ND	ND
			قرنبيط	٣	٠,٠١٩-٠,٠١	٠,٠٠٩-ND	٠,٠١١-ND
			ثوم	١	ND	ND	ND
			فول حراثى	١	ND	٠,٠٦٢	ND
			بطاطا	٢	ND	ND	٠,٠٠٥-ND
			زنجبيل	١	٠,٠٢٤	٠,٠٠٦١	٠,٠٠٨٥

ND= لم يكتشف

جدول (أ-٨)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الفاكهة من أسواق مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٦/٢٨هـ إلى ١٤٢٤/٩/١٩هـ (الموسم الخريفي).

المنتج			المصدر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
الفاكهة	محلى	عنب	تبوك- حائل	٢	ND	٠,٠٠٥-٠,٠٦٨	ND-٠,٠٤٨٥
		ليمون	الرياض	١	ND	٠,٠٣٤٨	٠,٠٠٧
		تين برشومى	حائل- الحوطة- الطائف	٤	ND-٠,٠٠٦	ND-٠,١٣٥	ND-٠,٠٣١
	مستورد	حبحب	لبنان	١	ND	ND	ND
		شمام	سورى- تركى	٢	ND-٠,٠٠٢	ND	٠,٠٠٩٨-٠,٠١١
		برتقال	لبنان- أفريقى	٢	ND	ND	ND
		يوسفي	يمنى- سورى- برازيللى	٣	ND	ND-٠,٠٤٦	ND
		عنب	سورى	١	ND	ND	ND
		رمان	هندى- سورى- مصرى	٣	ND	ND	ND-٠,٠١٥
		ليمون	مصرى	١	ND	ND	٠,٠٤٦
		موز	فيليبينى	١	ND	ND	ND
		تفاح	جنوب أفريقيا- سورى- لبنانى- ايرانى- تركى	٧	ND-٠,٠٠٤	ND	ND-٠,٠١٩٦
		كمثرى	سورى- تركى	٣	ND	ND	ND
		جوافة	مصرى	٢	ND	ND	ND
		مانجو	مصرى- باكستانى	٣	ND	ND	ND-٠,٠٥٨
		كاكا	لبنانى	١	ND	ND	ND
		جوز هند	سيريلنكى	١	ND	ND	ND
		كيوى	نيوزيلندى	١	ND	ND	ND
		برقوق	تركى- لبنانى	٢	ND	ND	ND-٠,٠١١
		تين برشومى	تركى	٢	ND	٠,٠١٧-٠,٠٥١	ND-٠,٠٠٤٤

ND = لم يكتشف

ملحق (ب)

جداول المعادن الثقيلة في الخضروات والفواكه من أسواق مزارع حول مدينة الرياض

جدول (ب-١)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من مزارع منطقة الحائر جنوب مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ إلى ١٤٢٣/١١/٢هـ (الموسم الشتوي).

المصدر			عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
خضروات محلية	خضروات ورقية	خس	٢	٠,٠٠٢٨	ND-٠,٠٠١٣	٠,٠٠١-٠,٠٠١٧
		رجلة	١	٠,٠٠١	٠,٠٥٥	ND
		ملفوف	١	٠,٠٠٠٩	ND	ND
		بقدونس	٥	٠,٠٠٢٨-٠,٠٠٥٩	ND-٠,٠٠١	٠,٠٠٠٨-٠,٠٠١٩
		كزبرة	٢	٠,٠٠٢-٠,٠٠٧٣	ND-٠,٠٠٦	٠,٠٠٠٦-٠,٠٠٠٧
		شبت	١	٠,٠٠٢٧	٠,٠١	٠,٠٠٣
		جرجير	٤	٠,٠٠٠٩٩-٠,٠١٣٤	٠,٠٠٣-٠,٠٩٢	٠,٠٠٠٧-٠,٠٠٢٣
		كرات	٢	٠,٠٠٢٥-٠,٠٠٥	٠,٠٠٢٥-٠,٠١	٠,٠٠٢-٠,٠٠٢١
		سلق	٦	٠,٠٠٦-٠,٠١٤٥	ND-٠,١٦٤	ND-٠,٠٠٩
		فجل أبيض	٣	٠,٠٠١١-٠,٠٠٩٩	٠,٠٠٢٢-٠,٠١٣	٠,٠٠١٩-٠,٠٠٣٨
		فجل أحمر	١	٠,٠٠١	ND	٠,٠٠٢٧
		سلجم	١	٠,٠٠٠١٥	٠,٠٠٠٥١	٠,٠٠١٧
	خضروات غير ورقية	طماطم	٤	٠,٠٠٠١-٠,٠٠٣٣	٠,٠١٢-٠,١٤٤	٠,٠٠٠٥-٠,٠٠٠٩
		خيار	٣	٠,٠٠٠٩-٠,٠٠١٤	ND-٠,٠٠٢	ND-٠,٠٠٣٤
		فاصوليا خضراء	١	٠,٠٠٠١	ND	٠,٠٠١٧
		باذنجان	٣	٠,٠٠٠١٧-٠,٠٠١٢	ND-٠,٠١٢	٠,٠٠٥٥-٠,٠٠٢٩
		فجل أبيض	٣	٠,٠٠٠٩-٠,٠٠١١٩	٠,٠٠٧-٠,٠٥١	-٠,٠٠٢٨
		فجل أحمر	١	٠,٠٠٢٣	٠,٠٠٤	٠,٠٠٢٧
		فلفل أخضر حار	١	٠,٠٠٠١٥-٠,٠٠٠٥٣	٠,٠٠٠٥١-٠,١٥	٠,٠٠١٧-٠,٠٠١٨
		فلفل أخضر بارد	١	٠,٠٠٢٧	ND	٠,٠٠١
		بصل فتيل	٢	٠,٠٠٠٧٤-٠,٠٠٣٣	٠,٠١٤-٠,٠٢٩	٠,٠٠٠٤-٠,٠٠١٤

ND = لم يكتشف.

جدول (ب-٢)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من مزارع منطقة العيينة والجبيلة شمال مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١١/٢هـ إلى ١٤٢٤/١/٤هـ (الموسم الشتوي).

المصدر			عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
		خس	٥	٠,٠١٣١ -ND*	٠,١٧٢٧-٠,٠٨٤	٠,٠١٥٣ -ND
خضروات وفاكهة محلية	خضروات ورقية	سبانخ	٤	٠,٠٠٥٨-ND	٠,٢١١٤-٠,٠٣	٠,٠٩٢٢-٠,٠٠١
		ملفوف	١	٠,٠٠١٧	٠,١٥٤	ND
		بقدونس	٣	٠,٠٠٨٨-ND	٠,٢٣٤-٠,١٨٣	٠,١٤٦٦-ND
		كزبرة	٢	٠,٠١١٧-ND	٠,٢٤-٠,١١٩	٠,٠٠٨٤-٠,٠٠٢
		جرجير	٢	٠,٠٢٨٧-٠,٠٢٣	٠,١٣٦٧-٠,٠٩٢	٠,٠٠٨-٠,٠٠٢
		كراث	٢	٠,٠٠٣-DN	٠,١٧-٠,١٠٦	ND
		فجل أحمر	٢	٠,٠٠٩-ND	٠,١٢٦٧-٠,٠٣١٥	٠,٠٠٥-٠,٠٠٣٦
		نعناع	٥	٠,٠٢٣٧-ND	٠,١٤٥١-ND	٠,٠١٤-ND
		حبك	٢	٠,٠٢٥-ND	٠,١٩٤-٠,٢٥٧	٠,٠٠٧٧-ND
	خضروات غير ورقية	طماطم	١	٠,٠٠٠٩٩	٠,١٢٧٦-٠,٠٤٦	٠,٠٠٧-٠,٠٠٥
		فجل أحمر	٢	٠,٠١١٤-٠,٠٠٤٨	٠,٠٥١٤-٠,١٤٩٣	٠,٠٠٥-٠,٠٠٢
		بصل فتيل	٣	٠,٠١١٣-ND	٠,٢٠٨٩-٠,١٣٢	٠,٠٠٣-ND
	فاكهة	برتقال	١	ND	٠,٠٨٧٥	ND

ND= لم يكتشف

جدول (ب-٣)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات من مزارع منطقة العمارية والدرعية وعرفة شمال وغرب مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٣/١/٥هـ إلى ١٤٢٤/٣/٥هـ (الموسم الربيعي).

المنتج			عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
		خس	١	٠,٠٢١	٠,٠٧٢	*ND
خضروات محلية	خضروات ورقية	رجلة	٢	٠,٠٠٣٢-ND	٠,١٣٦-٠,١٥٨٥	٠,٠٢٤-ND
		ملفوف	٢	ND	٠,١٢٨-٠,١٢٠٨	ND
		بقدونس	٣	٠,٠٠٦٥-ND	٠,١٢٨-٠,٢٢٩٧	٠,٠١١-ND
		شبت	٢	٠,٠٠٩٧-ND	٠,٠٨٤-٠,١٧١	٠,٠٢٤-٠,٠٠٦٤
		كزبرة	١	ND	٠,٠٩٧	ND
		جرجير	٥	٠,٠٠٦-٠,٠٤١	٠,٠٨١-٠,١٤١٤	٠,٠١٩-ND
		كرات	٢	ND	٠,١٤١٤-٠,١٦٩٩	٠,٠٠١٦-٠,٠٠٥٢
		فجل أحمر	١	٠,٠١٠٢	٠,٠٤٤	ND
		نعناع	٢	ND	٠,١٢٦٩-٠,١٤٥	ND
		سلق	٣	٠,٠٠٩١-ND	٠,٠٦٥٨-٠,١٢٩٦	٠,٠١١-ND
	حضروات غير ورقية	كوسة	١	ND	٠,٠٤	ND
		فجل أحمر	١	٠,٠١٣	٠,٠٣	ND
		بصل فتيل	٣	ND	٠,١٤٤٥-٠,١٧٢	٠,٠٨٩-ND
		فلفل أخضر حار	١	ND	٠,٠٠٤٤	٠,٠٠٤

ND= لم يكتشف

جدول (ب-٤)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض أنواع الخضروات والفاكهة من مزارع على طريق الرياض الخرج بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٤/٣/٥هـ إلى ١٤٢٤/٣/٢٤هـ (الموسم الربيعى).

المنتج			عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
خضروات وفاكهة محلية	خضروات غير ورقية	بامية	١	ND	٠,١١٣	ND
		خيار	٢	ND	٠,٠١٥-٠,٠٢١	٠,٠٠٣-٠,٠٠٤
		طماطم	٤	ND	٠,٠٠٦٩-٠,٠٢١	ND
		جزر	١	ND	٠,٠٣٨	ND
		باذنجان	٢	ND	ND	ND-٠,٠٢٣
		فلفل بارد	٢	ND	ND-٠,٠٠٤٣	ND
		فاصوليا	١	ND	٠,٠٢٨٩	ND
		فرع	١	ND	٠,٠١٩	٠,٠٠٢
	فاكهة	حبحب	٢	ND	ND	ND
		شمام	٢	ND-٠,٠٠١٠٧	٠,٠٠٧-٠,٠١١٧	ND-٠,٠٠١٨

ND= لم يكتشف

ملحق (ج)

جداول المعادن الثقيلة في المياه

من مصادر مختلفة ومن مواقع مختلفة

بالمملكة العربية السعودية

جدول (ج-١)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض مياه الشرب من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٢٢/١٢/٢٠هـ إلى ١٤٢٣/٤/٢٠هـ (القطاع الأول).

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات	الكادميوم	الزرنيخ	الرصاص
مياه معبأة	الرياض	١٧	ND-٠,٠٠١٩	ND	ND
مياه شبكات	الرياض	١٣	ND-٠,٠٠١	ND-٠,٠٠١٨	ND-٠,٠٠١٩
	عسير	٨	ND	ND-٠,٠٠١	ND
	المنطقة الشرقية	٥	ND	ND	ND
	القصيم	٤	ND-٠,٠٠١	ND	ND
	المنطقة الغربية (مكة)	٨	ND-٠,٠٠١	ND	ND
	المدينة	٩	ND	ND	ND
	تبوك	٣	ND	ND	ND
	المنطقة الشمالية	٢	ND-٠,٠٠١	ND	ND
	الجوف	٤	ND-٠,٠٠١	ND	ND
	الباحة	٢	ND	ND	ND
	نجران	٢	ND	ND	ND
مياه أبار (شرب)	الرياض	٧	ND-٠,٠٠٨٨	ND- ٠,٠٠٣٤	ND- ٠,٠٠٦
	عسير	٦	ND-٠,٠٠٢	ND – ٠,٠٠٥٨	ND- ٠,٠٠٣
	المنطقة الشرقية	٣٠	ND-٠,٠٠٢	ND-٠,٠١	ND- ٠,٠١
	القصيم	٥	ND	ND-٠,٠٠٠١٢	ND- ٠,٠٠٢
	المنطقة الغربية (مكة)	٤	ND-٠,٠٠٢	ND	ND- ٠,٠٠٢
	المدينة	٦	ND-٠,٠٠١	ND-٠,٠٣٩	ND- ٠,٠٠٢
	تبوك	١٥	ND-٠,٠٠٣	ND-٠,٠٨٨	ND- ٠,٠٠٤
	الجوف	٦	ND-٠,٠٠١	ND-٠,٠٠٧	ND- ٠,٠٠٨
	الباحة	٣	ND-٠,٠٠١	ND-٠,٠٧٠	ND- ٠,٠٠٢٣
	نجران	٤	ND-٠,٠٠٢	ND-٠,٠٣٧٧	٠,٠٠٧
	المجموع	١٦٣			

ND= لم يكتشف.

جدول (ج-٢)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص (جزء في المليون) في بعض مياه الشرب من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٧/ ١٤٢٣/١٠هـ إلى ٢/ ١٤٢٣/١٢هـ (القطاع الثاني).

أنواع المياه	*المواقع / المصادر*	*عدد العينات*	الكادميوم	*الزرنيخ*	الرصاص
مياه شبكات	جازان	٢٤	*ND	ND-٠,٠٠٠٤	ND- ٠,٠٠٥١
	حائل	٢	ND	ND	٠,٠٠٠٢-٠,٠٠٠٤
مياه آبار	جازان	١٥	ND	ND-٠,١٧٠٠	ND-٠,٠٠٠٩
(شرب)	حائل	١١	ND	ND-٠,٠٠٠٣٣	٠,٠٠١٤-٠,٠٠٠١٧
المجموع		٥٢			

ND = لم يكتشف.

جدول (ج-٣)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص* في مياه (غير صالحة للشرب) من بعض الآبار الزراعية من مزارع حول مدينة الرياض خلال الفترة من ١٤٢٣/١٠/١٩هـ إلى ١٤٢٤/٣/٥هـ (ضمن عينات القطاع الثاني).

أنواع المياه	المواقع / المصادر	عدد العينات	كادميوم	زرنيخ	رصاص
مياه آبار (زراعية)	الحائر	١٢	ND	ND	٠,٠٠٠٤ – ND
	العينية / الجبيله	٧	ND	٠,١٢٤٣-٠,٠١٨٤	ND
	العمارية - الدرعية- عرقة	١٣	٠,٠٠١-ND	٠,١٤٢٧-٠,٠٢٣٣	٠,٠٠٩٧-ND
	طريق الرياض الخرج	٥	ND	٠,٠٥٨٣-٠,٠٠٨٧	٠,٠٠٢٩-ND
المجموع		٣٧			

ND = لم يكتشف

*** جزء في المليون**

جدول (ج-٤)

الكادميوم والزرنيخ والرصاص في بعض مياه الشرب من مناطق مختلفة بالمملكة العربية السعودية

خلال الفترة من ٢٠/ ١٤٢٤/١٠هـ إلى ١٤٢٥/١/٥هـ (القطاع الثالث).

أنواع المياه	*المواقع / المصادر*	*عدد العينات*	الكادميوم	*الزرنيخ*	الرصاص
مياه معبأة	الرياض	٦	ND-٠,٠٠٠١	ND	ND
مياه شبكات	المنطقة الشرقية	٢	ND	ND	ND
	المنطقة الغربية (مكة)	١	٠,٠٠١	ND	ND
	المدينة	٦	ND-٠,٠٠١	ND	ND
	جازان	٥	ND	٠,٠٠٠٢-٠,٠٠٠٤	ND-٠,٠٠٠٤
	الرياض	٢٨	ND – ٠,٠٠٢٨	ND-٠,٠٠٠٢	ND
مياه آبار (شرب)	المنطقة الشرقية	٦	ND	ND-٠,٠٠١	ND
	المنطقة الغربية (مكة)	٢	ND	ND	ND
	المدينة	٢٣	ND	ND-٠,٠٠١٩	ND
	جازان	٢٢	ND	ND-٠,٠٠٢٩	ND
	الرياض	٢٦	ND	ND – ٠,٠٧٠	ND-٠,٠٢٧٢
المجموع		١٢٧			

ND= لم يكتشف.

ملحق (د)

جداول المعادن الثقيلة والهستامين والقواعد النيتروجينية الطيارة الكلية في الأسماك من أسواق مدينة الرياض

جدول (د-١)

بعض المعادن الثقيلة * والهستامين والفواعد النتروجينية الكلية الطيارة الكلية (TVBN) في الأسماك الطازجة من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ٧/٢٣- ١٤٢٣/١٠/٢٣هـ).

الصنف المنتج	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	هستامين	TVBN
هامور بالون (منقط)	الدمام	٠,٠٠٦	٠,٢٩٥١	٠,٠٠٠٠١	٠,٠١٤٨	٠,٠١	٦,٢٤
هامور بالون	الدمام	٠,٠٠٣	٠,٥٩٢٧	ND	٠,٠٧٨	٠,٣١	٩,١٧
هامور منقط	جازان	٠,٢٠	٠,٨٦٩٤	٠,٠٠٠١٢	٠,٠١٤٨	٠,٤	١٥,١٤
هامور لدن	الدمام	٠,٠٩٦	٠,٦٦٩٢	ND	٠,٠١٤٦	٠,٢٣	٢١,٥٦
هامور أحمر وسط	جازان	٠,٠٥١	٤,٣٣	٠,٠٠٠٣	٠,٠١٠٨	٠,١٠	٥,٩٦
هامور أحمر	جده	٠,٠٦٧	٠,١٦٧٣	ND	٠,٠١٣	٠,٠٢	٦,٧٩
هامور	سلطنة عمان	٠,٠٥٢	٢,٨٧١٦	٠,٠٠٠٠٤٩	٠,٠١٤٨	٠,٤٠	١٥,١٤
شعور خط أحمر	الدمام	٠,٠٤٧	٥,٧١	٠,٠٠٠٠٤	٠,٠١٤٦	٠,١٩	١٤,٢٤
شعور عادي	الدمام	٠,٠٣٩	٢,٦٢	ND	٠,٠١٤١	٠,٠٦	١٧,٩٠
شعور	الدمام	٠,٠٠١	٠,٠٨١٤	ND	٠,٠١٨٠	٠,٠٧	١٢,٤٨
كنعد	الدمام	٠,٠٤٦	٦,٦٢٤	٠,٠٠٠٢٩	٠,٠٠٨٦	٠,٢٣	٢٣,٥٨
كنعد	جازان	٠,٠٦٣	٢,٤١٣٥	ND	٠,٠١٣٨	٠,٦٨	١٤,٥٠
حريري	الدمام	٠,٠٨٩	١,٢٠	ND	٠,٠١٠٦	٠,١٢	١٤,٨٦
ناجل	جده	٠,٠٠٢	١٠,٤٨٨	ND	٠,٠٠٨١	٠,٢١	١٦,٨٠
سرار	الدمام	ND	٠,٥٦٢٥	٠,٠٠٠١٨	٠,٠١٤٦	٠,١٨	١٣,٢١
سرار	الدمام	ND	٢,٧٨٢	ND	٠,٠٠٦٨	٠,٠٣	٢١,٥٦
حمام عربي	الدمام	٠,١٩٢	٢,٣٠٩	ND	٠,٠٠٨٣	١,٥٠	١٨,٧٣
باطي صغير	الدمام	ND	٠,٣٨	٠,٠٠٠٤٥	٠,٠٠٨٣	٠,٤٢	٢٢,٢٠
مرجان	الدمام	٠,٠٤٩	٢,١٦٣	ND	٠,٠١٣	٠,١٣	٢٨,٥٣
سيوف	جده	٠,٠٨٤	٠,٠٩٧٠	ND	٠,٠١١	٠,٢٥	٥١,٣٨
بياض خضرة	الدمام	٠,٠٥٩	١,٢٠٢	ND	٠,٠٢٦	٠,٣٠	٣٠,٤٦
زبيدي أبيض	دبي	٠,٠٧٢	٠,٢١٠٦	ND	٠,٠١٣	٠,١٨	٢١,٠٦
عقام	سلطنة عمان	٠,٠٨٦	١,٨٧٢	ND	٠,٠٢٧	٠,١٦	٨,٧٢
فارس أحمر	الدمام		٠,١٨٤٥	٠,٠٠٠٣١	٠,٠١٠٣	٠,٠٦	٦,٩٧

*** جزء في المليون ، **ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة ، ND = لم يكتشف**

جدول (د-٢)

بعض المعادن الثقيلة* والهستامين ** والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة الكلية (TVBN) في الأسماك الطازجة من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ١٤٢٤/٤/٢٥-٢/٢٥هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	هستامين	TVBN
هامور بالون	الدمام					٠,٣٣	٢٧,٠٦
هامور لدن	الدمام	٠,١١٤	٠,٨٠٣	٠,٠٢٤	ND	٠,٥٤	٢٨,٠٣
هامور وسط	الدمام	٠,٠٦٨	١,٨٨٢	٠,٤٤٣	ND	٠,٠٢٦	٢٨,٩٩
شعور وسط	الدمام	٠,٠٧٧٤	١,٣٩٦	٠,٠٤٤	ND	٠,٣٩	٢٧,٠٦
شعور	الدمام	٠,١٥٠	١,٣٤١	٠,٠٢٣	ND	٠,٤٥	٤٤,٤٥
شعور كريسيد أحمر	الدمام	٠,٠٤٩	١,٩٦٣	٠,٠٠٣	ND	٠,٣٣	٢٦,٠٩
كنعد	الدمام	٠,٠٦٤	١,٨٠٩	٠,٠٠٣	ND	٧,٦٥	٣٣,٨٤
حريري	الدمام	٠,٠٨٩	٠,٤٤	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠١	٠,٣٢	٢٦,٠٩
حريري	الدمام	٠,١٤٩	٢,٠٠٥	٠,٠٢٦	ND	٠,٦٤	٢٦,٠٩
ناجل	الدمام	٠,٠٩٧	١,٠٦٩	٠,٠٥٦	ND	٠,٧٩	٢٧,٠٦
حمام	الدمام	٠,٢٧٢	٢,٦١٥	٠,٠١٠	٠,٠٠٠١	٠,٨٣	٢٨,٥
بلطي	مزارع	٠,٠١٢	٠,٢١٣	٠,٠١٩	٠,٠٠٠٦	١,٠٣	٢٠,٩٢
بلطي	مزارع	ND	٠,٠٢٩	٠,٠١٣	٠,٠٠٤٣	٠,٥٦	٣٥,٧٦
مرجان	البحر الأحمر	٠,٠٨٤	٢,٥١٧	٠,٠٠١	ND	١,٠٦	٢٧,٥٤
مرجان	البحر الأحمر	٠,٠٣٨٧	٠,٨٩٢	٠,٠٠٩	ND	٠,٤٢	٣٧,٦٩
سيوف	الدمام	٠,٠٧٢	١,٠٩٤	٠,٠١٢	٠,٠٠٠٤	١,٠١	٤٩,٧٢
بياض	الدمام	٠,٠٦٢	١,٠٧	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠٣	٠,٥١	٢٤,١٦
بياض	الدمام	ND	٠,٦٢٥	٠,٠٠٨	٠,٠٠٤	٠,٤٨	٢٧,٠٦
زبيدي	الدمام	٠,٠٥١	١,٩٩١	٠,٠٩٤	ND	١,٥	٥٨,٩٥
عقام	الدمام	٠,٠٧٢	٠,٢١٩	٠,٠١١	٠,٠٠٠٦	١,١٧	٣١,٣١
بوري	الدمام	ND	١,٢٢٦	٠,٠٣٥	٠,٠٠٤٨	٣,٥٦	٢٨,٩٩
بوري	الدمام	٠,٠٥١	٠,١٨٨	٠,٠٠٥	٠,٠٠٠	٠,٩٠	٢٠,٣٨
حمراء	الدمام	ND	١,٧٢٧	٠,٠٠٣	٠,٠٠٣٥	٠,٠٦	٢٧,٣٨
سلطان إبراهيم	البحر الأحمر	٠,٠٥٦	٦,٩٥٧	٠,٠١٢٢	ND	٠,٥٣	٢٧,٨٣
صافي	الدمام	٠,٠٧٢	٢,٩٣٢	ND	ND	٠,٣٩	٣١,٩٩

*** جزء في المليون، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (د-٣)

بعض المعادن الثقيلة * والهستامين ** الفواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) في الأسماك الطازجة من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠/ - ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).

الصنف المنتج	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	هستامين	TVBN
هامور بالون	الدمام	٠,٠٠٨	١,٥٨	٠,٠٨١	٠,٠٠٢٩	٠,٤٨	٢٣,٨١
هامور بالون	الدمام	٠,٠٠٤	٠,٢٤	ND	٠,٠٠٢٢	١,٥	٢١,٥٨
هامور منقط	الدمام	٠,٠١٢	٢,٠٥	٠,٠٠٨	٠,٠٠٢٤	٠,١٠	٢١,٠١
هامور لدن	الدمام	٠,٠١٧	١,٥٦	٠,٠٠٤	٠,٠٠١٩	١,٦٠	٢٢,٥٢
هامور أحمر	الدمام	٠,٠٧٠	٣,٠٩	٠,٠١٠	٠,٠٠٣٤	٠,٧٥	٢١,٠١
شعور	الدمام	٠,٠٠٠٤	٠,٢٣	٠,٠١١	٠,٠٠٦٣	١,٣٧	٢٣,٤٦
شعور كرسيدا	الدمام	٠,٠٠٣	٥,٠٦	٠,٠٦٢	٠,٠٠١٧	١,٤٧	١٨,٧٧
شعور	الدمام	٠,٠٥٣	٠,١١	٠,٠٠٤	٠,٠٠٢٨	٠,١٥	٢٣,٨١
كنعد	الدمام	٠,٠٦٥	٠,٧٣	٠,٠١٠	٠,٠٠٢٦	١,٩١	٢١,٥٨
كنعد	الدمام	٠,٠٢٢	٠,٤٩	٠,٠٤٥	٠,٠٠٣١	٠,١٠	١٩,٩٥
حريري	الدمام	٠,٠٧٢	٣,٨٦	٠,٠١٠	٠,٠٠٤٢	٢,١٤	٢٣,٤٦
حريري	الدمام	٠,٠١٥	٠,٨١	٠,٠٢٦	٠,٠٠٨٥	١,٥٢	٣٠,٠٤
حريري	الدمام	٠,١٠٩	٠,٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠٥٤	٢,٣٠	٢١,٠١
ناجل	الدمام	٠,٠٠٤	٢,٨٦	٠,٠١٩	٠,٠٠٣٣	٠,٠٨	٢٢,٤١
حمام عربي	الدمام	٠,٠٠٧	٠,٥٨	٠,٠٢٨	٠,٠٠٢١	١,٩٠	٣١,٥٩
باطي	مزارع القصيم	٠,٠٢٢	٠,٧٢	٠,٠١٤	٠,٠٠٥٣	١,٧٣	١٩,٧١
مرجان	الدمام	٠,٠٦٥	٠,٣٥	٠,٠٠١	٠,٠٠٢٥	١,٥٥	٢٢,٥٢
مرجان	الدمام	٠,٠٠٦	٠,٣٢	٠,٠٠٩	٠,٠٠٢٦	٣,٠٦	١٦,٨٩
سيوف	الدمام	٠,٠١٢	١,١٧	٠,٠١٤	٠,٠٠٥	٢,٩٨	٢٢,٥٢
بياض	الدمام	٠,٠٣٤	١,٦٥	٠,٠١١	٠,٠٠٥٢	١,٧٥	٢١,٥٨
زبيدي	الدمام	٠,٠٣٩	٤,١٠	٠,٠٠٥	٠,٠٠١٤	٠,٢٥	١٨,٣٣
عقام	الدمام	٠,٠٣٢	٠,٨٥	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣٥	١,٩٦	٢٢,٥٢
فارس أحمر	الدمام	٠,٠٢١	٠,٤٢	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	١,٢٣	٢٣,٨١
بوري	الدمام	٠,٠٣١	٠,١٤	٠,٠١٧	٠,٠٠٢٣	١,٥	٢٦,٢٨

*** جزء في المليون ، **ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (د-٤)

بعض المعادن الثقيلة * والهستامين والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) ** في الأسماك المجمدة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ٢٣/٧/٢٣-١٤٢٣/١٠/٢٣هـ).**

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	هستامين	TVBN
بلطي	الكبير تايوان	٠,٥٧٢	٠,١١٢	٠,٠٤٥	٠,٠٠٣	٠,٣٢	١٥,٩٥
بلطي	تايلاند	٠,٠٠٠٧	٠,١١١	٠,٠١٠	٠,٠٠٥	٣,١٣	٢٤,١٦
سمك الحليب	الكبير تايوان	ND	ND	٠,٠١٦	٠,٠٠٥	١,١٦	١٣,٧٠
سمك الحليب	تايوان	ND	٠,٦٢٩	٠,٠٨٤	٠,٠٠٥	٠,١٨	١٧,١٣
سمك الحليب	تايوان	٠,٠٥٣	٠,٠٦٢٣	ND	٠,٠٠٣	٠,٩٢	١٩,٦٦
سمك الحليب	تايوان	٠,٠٣٤١	٠,٠٤٢	ND	٠,٠٠٥	٢,٠١	١٦,١٤
كنعد	تايوان	٠,٠١٨	٠,٧١١١	٠,٠٥٩	٠,٠٠٥	١,٢٦	٣٥,٧٦
كنعد فيليه	الإرجواي	٠,٠٨٥	١,١١٧	٠,٠٤٥	٠,٠٠٥	٢,١٥	١٢,٥٣
قراميط	تايوان	ND	٠,٠٤٧	-	٠,٠٠٣	٠,٣٢	١٣,٨٠
قراميط	تايوان	ND	٠,٠٠٧	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	٠,٦٤	١١,٩٢
قراميط	تايوان	٠,٢٣٣	٠,٠١٦	٠,٠٠٩٣	٠,٠٠٥	٠,٤٣	١٩,٦٦
نومبي	الإرجوان	٠,٠٢٦	٠,٥٢١	٠,٠١٢	٠,٠٠٥	٠,٤٨	١٢,٥٣
سمك مقطع	الشركة السعودية للأسماك	ND	١,٢٦٠	-	٠,٠٠٤	٠,٣٤	١٦,٦١
سمك مقطع	الشركة السعودية للأسماك	ND	١,٥٢٢	٠,٠٢٦	٠,٠٠٣	٣,٩٤	١٥,٩٥

*** جزء في المليون ، **ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة ، ND = لم يكتشف.**

جدول (د-٥)

بعض المعادن الثقيلة* والهستامين ** والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) في الأسماك المجمدة من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ٢/٢٥-١٤٢٤/٤/٢٥هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	هستامين	TVN
بلطي	تايوان	٠,٠٠٣	٠,١٦٧	ND	٠,٠٠٣	٠,٥٥	٢١,٢٦
بلطي	تايوان	٠,٠٠٥	٠,٠٠٠٩	٠,٠٠٨	٠,٠٠٤	٢,٩١	٢٥,٧٠
الحليب	تايوان	٠,٠٠٥	٠,٠٨٣	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠٦	١,٥٢	١٦,٩١
الحليب	تايوان	٠,٠٠٠١	٠,٣٥٠	ND	٠,٠٠٧	١,١٤	٣٢,٢٧
الحليب	تايلاند	ND	٠,٠٥٢	ND	٠,٠٠٣	٠,٩٠	١٧,٨٢
نويبي	الإرجواي	ND	٠,٤٣٨	ND	٠,٠٠٧	٠,٦٧	٣٠,٩٢
ماكريل	عجمان	٠,٠٠٣	٠,٠٢٨	ND	٠,٠٠٣	٠,٨١	٢٤,١٦
ماكريل	عجمان	٠,١٠٧	٠,٢٤٤	٠,٠٠٠٠١	٠,٠٠٧	٧,٧٠	٣٧,٦٩
بوري	مستورد الخليج العربي	٠,٠١٨	٠,٧١٩	٠,٠٠٠٢	٠,٠٠٤	٢,٢٣	٢٣,٦٨
زبيدي	مستورد الخليج العربي	٠,٠٢٦	١,٩٠٤	ND	٠,٠٠٥	٠,٥٤	٢٦,٥٨
سرار	مستورد الخليج العربي	٠,٠٣٤	٥,٣٤٠	٠,٠٠٠٥	٠,٠٠٤	٠,٤٩	٣٦,٧٢
حمراء فيليه	مستورد الخليج العربي	٠,٠٣٤	١,٦٦٧	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠٨	٠,٥٣	٢٢,٢٣
رهوا	تايلاند	٠,٠٠٤	٠,٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠٤	١,٣	٢٢,٥٠

*** جزء في المليون، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (د-٦)

بعض المعادن الثقيلة* والهستامين ** الفواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) في الأسماك المجمدة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠/ - ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).**

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	هستامين	TVBN
باطي	تايوان	٠,٠٠٠٨	٠,٠٠٩	٠,٠٣٥	٠,٠٠٣٦	١,٢	٣٠,٠٣
باطي	تايوان	٠,٠١٤	٠,٠١	٠,٠١٢	٠,٠٠٢٩	٠,٣٣	٢٣,٤٦
باطي	تايوان	٠,٠٨٢	٠,٢٨	٠,٠٠٢	٠,٠٠١١	٠,١٥	٢٧,٢٢
سمك الحليب	تايوان	٠,٠١٥	٠,٠٢٥	٠,٠١٣	٠,٠٠٢٧	٣,٢	٢٣,٤٦
سمك الحليب	تايوان	٠,٠١٣	٠,٠١	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣٣	٠,٠٤	٢٥,٣٤
سمك الحليب	تايوان	٠,٠١٥	٠,٠٤	٠,٠١٣	٠,٠٠٦٣	٣,٤٩	٢٣,٤٦
سمك الحليب	تايوان	٠,٠٠٢١	٠,٠٤	٠,٠٠٥	ND	٠,٠٦	٢٧,٢٢
كنعد	مستورد (الخليج العربي)	٠,٠٤١	٠,٥٠	٠,٠١٣	٠,٠٠٥	١,١٩	٢٩,٢٦
كنعد	مستورد (الخليج العربي)	٠,٠٠٢	٠,٩٠	٠,٠٠٧	٠,٠٠١	١,١٥	٢٣,٤٦
بوبيي	باكستان	٠,٠١٥	٠,٣٣	٠,٠٠٤	٠,٠٠١٢	٠,٧٠	٢٧,٢٢
ماكريل	عجمان	٠,٠٦٢	٠,٣٨	٠,٠٢٦	٠,٠٠١٨	٧,٤٩	٣٢,٠٦
ماكريل	عجمان	٠,٠٦٦	٠,٤٠	٠,٠١٢	٠,٠٠٢٣	٣,٢	٢٣,٤٦
ماكريل	عجمان	٠,٠٥٧	٠,٩٤	٠,٠٢٢	٠,٠٠٦	٢,٧٢	٣١,٦٠
زبيدي	مستورد (الخليج العربي)	٠,٠٥١	١,٥٢	٠,٠٤٦	٠,٠٠١٥	٠,١٢	٢٢,٥٢
هامور فيليه	مستورد (الخليج العربي)	٠,٠٢٤	٠,٠٣	٠,٠١٠	٠,٠٠٤١	٠,٢٢	٥٨,٨٣

*** جزء في المليون ، ** ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

جدول (د-٧)

بعض المعادن الثقيلة * والهستامين في الأسماك المجففة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ١٤٢٣/١٠/٢٣-٧/٢٣هـ).**

الصنف(المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	هستامين
بوري	غير معروف	٠,٠٨٦	٢,٨٧٧	٠,٤٢٠	٠,٠١١	١,٣١٨	٠,٠٢١	٠,٥٥
الأنشورز Anchories	تايلند	٠,٣٥٨	٣,٤٧٥	٠,١٩٥	٠,٠١١	٥,٨٣٨	٠,٠٢٣	٤,٦٤
الأنشورز	تايلند	٠,٥٩٦	٧,٧٢٨	٠,٥٤٧	٠,٠٠٦	٧,٢٨٦	٠,٠٢٣	٢,٤٩
الأنشورز	تايلند	٠,١٤١	٤,١٠٣	٠,٠٩٥	٠,٠١٢٨	٦,٨٠	٠,٠١٤	٩,١٣
سمك حلقي Rony fish	تايلند	٠,٠٠٤	٨,٣٧٤	٠,١٠٥	٠,٠١٣	٢٣,٤٥	٠,٠٠٥٩	٠,٤٣
الكريستال Crystal	تايلند	٠,١٧٥	٣,١١٢	٠,١٨٥	٠,٠١٠٦	٤,٠٥	٠,٠٠٠٥	١,٣٢
حبار مجفف Squd	تايلند	٠,١١٧	٢,٣٧٥	٠,٣٠٥	٠,٠١٠٦	١٠,٠٥	٠,٠٠٠٥	١,٨٦
الأسقمري Mackeral	تايلند	٠,١٤٩	٤,٥٢٣	٠,١٨٢	٠,٠٠٨٧	٦,٧٣	٠,٠٠١٥	١,٧٢
الأسقمري	تايلند	٠,٣١٦	١١,٩٤٦	٠,١٥٢	٠,٠١٢٨	١٤,٩٥	٠,٠٠٠٦	٤,٧٢
الرنجة الذهبي مدخن	المملكة المتحدة	٠,٠٠٣	١,٤٢٠	٠,٠٨٥	٠,٠١٣١	٥,٣٥	٠,٠٠١٢	٠,٨٢
الرنجة الذهبي مدخن مكرر	هولندا	٠,٣٠٧	٠,٩٥٣	٠,١١٥	٠,٠١٢٨	٣,٥	٠,٠١٩	١,٥٣
فسيخ بلدي بوري	مصر	٠,٠٠٣	٠,١٣١	٠,٠٩٥	٠,٠١٣٥	٣,٠٠	٠,٠٠٤٧	٢,١٨

*** جزء في المليون، **ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة، ملاحظة : تقدير المركبات النتروجينية الطيارة الكلية في السمك المجفف غير مطلوب في المواصفات القياسية.**

جدول (د-٨)

بعض المعادن الثقيلة* والهستامين ** في عينات الأسماك المجففة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ١٤٢٤/٤/٢٥-٢/٢٥هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	هستامين
الأنشورز Anchories	تايلاند	٠,٢٩١	٢,٩٩	٠,٣٥	٠,٠٠٩	٦,٣٣١	٠,٠٤١	١,٨٦
الأنشورز	تايلاند	٠,٢٠٠	٨,٠٣	٠,١٥	٠,٠١٠	٦,٩٨٧	٠,٠٢٢	٢,١٩
حبار مجفف	تايلاند	٠,١٠٣	٣,٠٨١	٠,٢٨٧	٠,٠٠٩	٨,٠٨	٠,٠٠٩	١,٣٢
الأسقمري	تايلاند	٠,١٦	٣,٦٣١	٠,١٣١	٠,٠٠٧	٧,٣١٠	٠,٠٠٣	٩,١٣
رنجة مدخن	محلي	٠,٢٢٥	١,٣٣١	٠,٠٧٠	٠,٠٠٣	٥,٦١٠	٠,٠١٠	٠,٤٣
رنجة مدخن	مصري	٠,١٥١	٠,٩٥١	٠,٠٠٤	ND	٤,٢٣٠	٠,٠٤	٠,٥٥
رنجة مدخن	هولندي	٠,٢٨	١,٢١٠	٠,٠٩	٠,٠٠٩	٤,٤١٠	٠,٠٢٠	١,٥٣
فسيخ بوري	مصري	٠,٠٠٤	٠,١٩٢	٠,٠٧٥	٠,٠٠٩	٥,٣٣	٠,٠١٠	١,٧١
سمك مدخن	محلي	٠,٠٠٣	١,٥٥٠	٠,٠٧٠	٠,٠٠٨	٦,٣٣	٠,٠٩٩	٤,٦٤
ساردين مجفف	محلي	٠,٠٥٥	١,٩٥١	٠,٠٠١	٠,٠٠٦	١,٩١٠	٠,٠١٠	٢,٤٩
رنجة مجفف	تايلاند	٠,٠٠٢	١,٢٠٩	٠,٠٥٤	٠,٠١٣	٢,٩٨	٠,٠٤	٤,٧٢
سمك مخطط مجفف	تايلاند	٠,٠٥٣	١,٨١٢	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٩	٢,٠٣١	٠,٠٢١	٠,٨٢

*** جزء في المليون، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (د-٩)

بعض المعادن الثقيلة* والهستامين في عينات الأسماك المجففة من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠-١٠/٢٠/١٤٢٤هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	هستامين
الأنشورز Anchories	تايلاند	٠,٤١٠	٣,٠٩	ND	٠,٠١١٦	٤,٩٨٢	٠,٠٣٠	١٤,٢
الأنشورز	تايلاند	٠,٤٥٧	١,٥٧	ND	٠,٠٠٩٢	٥,٧٦٧	٠,٠٣٧	٤,٤
الأنشورز	تايلاند	٠,٣٠٥	٢,٠٩	٠,٠٠١	٠,٠١٠٥	٧,٠١٢	٠,٠٥٣	٦,٧٩
الأنشورز	تايلاند	٠,٢٩	٢,٨٧	ND	٠,٠٠٧	٥,٤١	٠,٠٧٦	٨,٠٧
حبار مجفف	تايلاند	١,١٧٥	٨,٩٥	٠,١٧٢	٠,٠١٠٢	٦,٣٣٦	٠,٠٢٢	١٣,٨٠
فسيخ بوري	مصري	٠,٠٤٣	٢,١٠	ND	٠,٠٠٥	١,٦٢٢	٠,٠٠٨	٣١,٢٥
ماكريل مدخن	هولندي	٠,٠٣٤	٠,٦٣	٠,٠٧٨	٠,٠٠٥٧	١,١٥٧	٠,٠٠٤	٥,٦
ساردين مملح	مصري	٠,٢٦٠	٠,٧١	ND	٠,٠٠٥٣	٢,٨١٨	٠,٠١٧	٧,٣٠
ساردين مملح	مصري	٠,٠٤٣	٢,١٠	ND	٠,٠٠٥	١,٦٢٢	٠,٠٠٨	٩,٩
سمك مخطط	تايلاند	٠,٠٦٦	١,٦٧	ND	٠,٠١١٢	١,٩٤٨	٠,٠١٣	٢٥,٩
سمك الكريستال	تايلاند	٠,١٨٤	٤,٣٨	٠,٢٠٦	٠,٠٠٩	١٢,٥٣	٠,٠١٦	٥٩,٢
سمك ساليناس	محلي	٠,٢٦٠	٠,٧٧	٠,٠١٣	٠,٠٠٤	١,١٦٥	٠,٠١٣	٨,٠٥

*** جزء في المليون ، ** ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

ملحق (هـ)

جداول المعادن الثقيلة والهستامين والقواعد النيتروجينية الطيارة الكلية في الربيان من أسواق مدينة الرياض

جدول (هـ - ١)

بعض المعادن الثقيلة * والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) ** في عينات الربيان الطازج من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ٢٣/٧-٢٣/١٠/١٤٢٣هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	TVBN
ربيان جامبو	جازان	٠,٠٦	٣,٥٩٨١	٠,٠٠٠٩٤	٠,٠١٨٦	١٦,٠١	٠,٠٢٦	٨,٢٦
ربيان جامبو	الدمام	٠,٢١٠	٢,٤١٠٣	٠,٠٠٠٠٥	٠,٠١٦٣	٢٥,٤٠٠	٠,٠٢٣	١٨,٥٣
ربيان جامبو	الدمام	٠,١١٢	٣,٥٠٧٩	٠,٠٠٠٣٨	٠,٠١٢٦	١,٦٢٣	٠,٠٣٠	١٨,٧٦
ربيان جامبو	الدمام	٠,٠٤٦	٥,٣٦٧٥	٠,٠٠٠٠٦	٠,٠١١١	١,٠٠٩	٠,٠٢٤	٢٤,٧
ربيان جامبو	الدمام	٠,٠٣١	٦,٥٤٠٢	٠,٠٠٠١١	٠,٠١١٣	٠,٦٣٢	٠,٠٢٩	٢٩,٥٩
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٢٩	٢,٥٩١٢	٠,٠٠٠١٦	٠,٠١٥٦	٣٨,٩٣	٠,٠٤٤	٢٣,٢٦
ربيان وسط	الدمام	٠,٠١٩	٤,٠٠٦٢	٠,٠٠٠٠٤	٠,٠١٠٨	٢٣,٠٧١	٠,٠٢٨	١٤,٧٧
ربيان وسط	الدمام	٠,١٠٢	٢,١٣٨٩	٠,٠٠٠٣٨	٠,٠١٣١	٠,٣٦٤	٠,٠٢٥	٦٠,٣٢
ربيان صغير	الدمام	٠,٠٤٥	١,٨٧٦٥	ND	٠,٠١٠٣	٠,١٥٨	٠,٠٣	٢٤,٥٤
ربيان مزارع	جازان	٠,٣٢١	٢,٠١٢٤	٠,٠٠٠٠٤	٠,٠١٦٦	٢٦,٩٤	٠,٠٢٥	٢٦,٧

*** جزء في المليون ، **ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة ، ND = لم يكتشف ، ملاحظة : تقدير الهستامين في الربيان الطازج غير مطلوب في المواصفات القياسية.**

جدول (هـ-٢)

بعض المعادن الثقيلة* والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) في عينات الربيان الطازج من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ٢/٢٥-٤/٢٥/١٤٢٤هـ).**

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	TVBN
ربيان	مزارع	٠,٠٥٩	٠,٥٢١١	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢٢	١,٣٢	٠,٠٠٨	٢٢,٢٣
ربيان	مزارع	٠,٠٧٨	٠,٥٧٣٠	٠,٠٠٢	٠,٠٠١٣	١,٩٢	٠,٠١٣	١٩,٣٣
ربيان	مزارع	٠,١١٣	٠,٩٧٨	٠,٠٠٢	٠,٠٠١٦	١,٦٣	٠,٠٠٩	٢٣,١٩
ربيان	مزارع	٠,٠٧	٠,٢٦٢٦	٠,٠٠٣	٠,٠٠٨٥	١,٠٦	٠,٠٠٣	٢٠,٢٩

*** جزء في المليون، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

جدول (هـ-٣)

بعض المعادن الثقيلة * القواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) في الربيان الطازج من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠/ - ١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).

الصنف المنتج	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	TVBN
ربيان كبير	جازان	٠,٠٥٠	٧,١٤	٠,٠٣٢	٠,٠٠٤٣	١٦,٨١
ربيان كبير	جازان	٠,٤٥١	٣,٧٠	٠,٠٧١	٠,٠٠١٨	٢٣,٨٠
ربيان كبير	جازان	٠,٤٥٤	٤,٢٢	٠,٠٥٤	٠,٠٠١٥	١٦,٨٠
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٥٣	١,٥٢	٠,٠٣٦	٠,٠٠٣١	٢٣,٨١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٣٦	٣,٢٢	٠,٠٤١	٠,٠٠١٢	١٨,٢١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٢٤	٢,٩٨	٠,٠٤٨	٠,٠٠١٤٦	٣٧,٨٢
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٦٨	٢,٢٥	٠,٠٢٤	٠,٠٠٧٥	٢٣,٨١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٧٥	٣,١١	٠,٠٤٤	٠,٠٠١٤	١٦,٨٠
ربيان وسط	جازان	٠,٠٧٨٤	١,٦٢	٠,٠٤٧	٠,٠٠١٩	١٩,٦١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠١٦	٢,٨٨	٠,٠٠٩	٠,٠٠١٧	٢٥,٢١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٦٩	١,٢٣	٠,٠٢١	٠,٠٠١٦	١٨,٢١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠١٢	٠,٦٢	٠,٠١٩	٠,٠٠١٩	٢٣,٨١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠١٨	١,٩٧	٠,٢٠	٠,٠٠٢٠	٢٦,٦١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٥٩	١,٩٤	٠,٠٠٠٩	٠,٠١٠٨	١٤,٦٠
ربيان وسط	جازان	٠,١٣٩	٣,٥٤	٠,٠٢٤	٠,٠٠٢٦	٢١,٠٠
ربيان وسط	الدمام	٠,٠٣٦	٢,١٤	٠,٠٣١	٠,٠٠٢٣	١٥,٤١
ربيان وسط	الدمام	٠,٠١٢	٤,١٠	٠,٠١٩	٠,٠٠٢٧	٤٣,٤٢
ربيان وسط	الدمام	٠,٢٠٤	٣,٣١	٠,٠٠٩	٠,٠١٠٨	٤٨,٧٢
ربيان صغير	الدمام	٠,٠٣٦	٧,٩٠	٠,٠٣٤	٠,٠٠٤٥	١٨,٢١
ربيان صغير	الدمام	٠,٢٤٢	١,٨٤	٠,٠٤٢	٠,٠٠١٧	٢١,٠٠

*** جزء في المليون، **ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

جدول (هـ-٤)

بعض المعادن الثقيلة * والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) ** في الربيان المجمد من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ٧/٢٣-١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	TVBN
ربيان جامبو	غير محدد	٠,٠٦٩	٠,٥٨٨	٠,٠٠٠٢١	٠,٠٠٢	٠,٨٠	٠,٠٠١٥	١٤,١٧
ربيان كبير جداً غير مطبوخ	الشارقة	٠,٠٥١	٠,٦٢٣	٠,٠٠٠٣٦	٠,٠٠٢	٠,٩٢١	٠,٠٠٣	١٨,٣٠
ربيان سلطة	الشارقة	٠,١٣٥	٠,٦٠١	٠,٠٠٠٨٩	٠,٠٠١	٢,٢٠	ND	١٧,٧٤
ربيان صغير	الشارقة	٠,٠٣	٠,٦٠٦	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٢	٠,٨٩٤	٠,٠٠٣	٤,٥٥
ربيان مجمد حجم كبير جداً	الشارقة	٠,٠٦٣	١,٧٧٨	٠,٠٠٠٦٢	٠,٠٠١	١,٨٨	ND	١٠,٣٢

*** جزء في المليون، **ملجرام/١٠٠جرام، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة، ND = لم يكتشف.**

*** ملاحظة: تقدير الهستامين في الربيان المجمد غير مطلوب في المواصفات القياسية.**

جدول (هـ - 5)

بعض المعادن الثقيلة* والقواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) في الربيان المجمد من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ٢/٢٥-١٤٢٤/٤/٢٥هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	TVBN
ربيان جامبو	غير محدد	٠,٠٤١	٠,٧٠٣	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٢	١,٠٣	٠,٠٠٣	١٦,٣١
ربيان كبير جداً غير مطبوخ (أرنيك قولد)	الشارقة	٠,٠٣٩	٠,٨٨٩	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠١	٠,٩٩٠	٠,٠٠٥	١٦,٦٢
ربيان كبير غير مطبوخ (أرنيك قولد)	الشارقة	٠,٠٦٨	١,٣٧١	ND	٠,٠٠٠٩	٢,١٠	٠,٠٠٩	١٢,٣١
ربيان صغير (مياه)	الشارقة	٠,٠١٠	٠,٧٠٢	٠,٠٠٠١	٠,٠٠١	١,٠٩	٠,٠٠٥	٦,١٠
ربيان سلطة (العرايس)	الشارقة	٠,٠٩٠	٠,٨٠١	٠,٠٠٠٩	٠,٠٠١	٢,٤٣	٠,٠٠١	١٥,٧٣

*** جزء في المليون، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (هـ-٦)

بعض المعادن الثقيلة* القواعد النتروجينية الكلية الطيارة (TVBN) **في الربيان المجمد من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	TVBN
ربيان كبير (كلاسكيني)	الشارقة	٠,٠٢٦	٠,٣٣	ND	٠,٠٠١٧	٧,٥١
ربيان كبير (ارتيك جولد)	الشارقة	٠,٠٥٤	٠,٥٤	٠,٠١١	٠,٠٠١٥٧	١٢,٢
ربيان كبير (جلوبال)	الشارقة	٠,٠٣٥	٠,٢٩	٠,٠٠٨	٠,٠٠٢٢	١٣,١٤
ربيان مفشر	الشارقة	٠,٠٢٦	٠,٤٧	٠,٠٠٦	٠,٠٠١٥	١٠,٣٢
ربيان سلطة العريس	الشارقة	٠,٠٠١	٠,٢٢	٠,٠٠٣	٠,٠٠١٦	٩,٣٨
ربيان صغير	الشارقة	٠,٠٠٧	٠,٠٨	ND	٠,٠٠١٩	١٣,١٤

*** جزء في المليون ، ** ملجرام/١٠٠جرام ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

جدول (هـ-٧)

بعض المعادن الثقيلة في الربيان المجفف من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ١٤٢٣/١٠/٢٣-٧/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك
ربيان مجفف صغير	تايلند	٠,٠٠٢	٥,٦٥٨	٠,٠٤٠	٠,٠٠٨٧	١٧,٢٣٠	٠,٠٠٥٢
ربيان ناشف	سنغافورة	٠,٠٠٥	١٠,٧٤٥	٠,١٧٠	٠,٠١٠٦	١٥,٠٥	٠,٢٧٠
ربيان مجفف	تايلند	٠,٠٠١٦	٧,٦٥٢	٠,٠٨٠	٠,٠١١٧	٤٤,٧٦	٠,٠٠٠٤

*** جزء في المليون، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

*** ملاحظة: تقدير الهستامين والمركبات النتروجينية الطيارة الكلية في الربيان المجفف غير مطلوب في المواصفات القياسية.**

جدول (هـ-٨)

بعض المعادن الثقيلة في عينات الربيان المجففة من أسواق مدينة الرياض (قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ٢/٢٥-١٤٢٤/٤/٢٥هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك
ربيان مجفف صغير	تايلاند	٠,٠٠١	٧,٣٨٠	٠,٠٦١	٠,٠٠٥٩	١٥,٨١	٠,٠١٠٠
ربيان مجفف	تايلاند	٠,٠٠٢	٨,٦١٢	٠,٠٦١	٠,٠٠٨	٣٩,٩٨	٠,٠٠١٣
ربيان ناشف	سنغافورة	٠,١٨٠	١٣,٣١٣	٠,١٤٣	٠,٠٠٩	١٧,٣٣	٠,٣٨١
ربيان TASSAN	سنغافورة	٠,٠٣٦	١٢,٦٧	٠,١٣	ND	٢١,٣٩	١,٠٣
ربيان جاف – بونكي وشركاه	سنغافورة	٠,٣٠	١٦,٧٥	٠,١١	ND	١٨,٨٢	٠,٩٨٨
ربيان مجفف	ايران	٠,٢٤	٤,٢١	٠,١٣	ND	١٣,١٩	١,٥٠
ربيان KRWPK UDAN6	اندونيسيا	٠,٠٤	٠,٠٥٤	٠,٠٠٩	ND	٨,١٣	٠,٠٥٦
ربيان مجفف Alamco	تايلاند	٠,٢٧٢	١٦,٢	٠,٠٢	ND	١٤,٤١	١,٤٣١

*** جزء في المليون، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (هـ-٩)

بعض المعادن الثقيلة* في عينات الربيان المجففة من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	كادميوم	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك
ربيان مجفف	تايلاند	٠,٢٦٣	٣,٢٦	٠,٠٠٩	٠,٠١٢٩	٤٤,٤٠٨	٠,٠٢١
ربيان مجفف	سنغافورة	٠,١٩٠	٩,٣٤	٠,٠٠٥	٠,٠٠٦	٣٨,٠٠	٠,٠٧٤
ربيان ناشف	سنغافورة	٠,١٦٧	١١,٧٢	٠,١٥٥	ND	١٦,٣٧	٠,٩٧٢

*** جزء في المليون، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة.**

ملحق (و)

جداول المعادن الثقيلة والهستامين والقواعد النيتروجينية الطيارة الكلية في التونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض

جدول(و-١)

بعض المعادن الثقيلة* القواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) في التونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض**

(قطاع الأسماك الأول خلال الفترة ٢٣/٧/٢٣-١٤٢٣/١٠/٢٣هـ)

الصنف (المنتج)	المصدر	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	قصدير	TVBN
هيبا تونة لحم أبيض	اليمن	٠,٤٧٥	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٣	٠,٠٥٨	٠,٢٥٥	٦,٣٠١	٢١,٧٣
دواجن البحر (تونة – مرق خضار)	أمريكا	٠,٤٨١	٠,٠٠٠٣٤	٠,٠٠٢	٠,٥٨١	٠,٠٤٠	٥,١٩٠	١٤,٨٣
اسناد (تونه- فلفل حار)	اليمن	٠,٢٤٨	٠,٠٠٠٢٢	٠,٠٠٤	٠,١٠٨	٠,٠٢٣	٢,٨٠	٢٢,٨٥
ريومار(تونه – لحم أبيض)	ايطاليا	٠,٢٧٩	٠,٠٠٠٢٣	٠,٠٠٥	٠,٣٤٣	٠,٠٣	٣,٥٢	٣٢,٧٠
جيشا (تونه نكهة البصل) مع زيت دوار الشمس	اليابان	٢,٥١٠	٠,٠٠٠٢٢	٠,٠٠٤	٠,٠٩٠	٠,٠١٣	٤,٣٠	٤٣,٥٩
جيشا (تونه لحم أبيض)	اليابان	٠,٠٣٦	٠,٠٠١٨	٠,٠٠٤	٠,٣٨٢	٠,٠٣٠	٢,٧١١	٣٤,٣٩
حدائق كاليفورنيا (تونه – ماء مملح)	تايلاند	٠,٧٢	٠,٠٠٠١٩	٠,٠٠٣	٠,٤٣١	٠,٠٢٤	١,٣٣	٣٠,٠٨
بوتان (تونة – زيت دوار الشمس) Botan	تايلاند	٠,٥٥٥	٠,٠٠٠٢٢	ND	٠,٢٦٢	٠,٠١٨	٣,٤٤	٤٠,٨٧
قودي (تونه خفيف) Tenderline	اندونيسيا	١,٠٤١	٠,٠٠٠١٨	٠,٠٠٤	٠,١٩١	٠,٠٢٦	٦,٠٩١	٣٩,٦٣
بريمر Primaer (تونه خفيف) مع زيت دوار الشمس	تايلاند	٠,٦٧٢	٠,٠٠٠٢١	٠,٠٠٢	٠,٦٢٤	٠,٠٢٦	٢,١٠١	٤١,٠١
بريمر Primer (تونه خفيف) مع زيت دوار الشمس	تايلاند	٠,٨٧٥	٠,٠٠٠٢١	ND	٠,٢٧٩	٠,٠٢٤	٤,٣١	٣٧,٠٢
بريمر (تونه أبيض) مع ماء وملح	تايلاند	٠,٧٩٨	٠,٠٠٢١	ND	٠,٤٢٨	٠,٠٠١	٣,٧٠	٢٧,٢٢
المخازن الكبرى (تونه – زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٥٥٨	٠,٠٠٠١٨	ND	١,٦٥٠	٠,٠٣١	٢,١١٥	٢٤,١٢
المخازن الكبرى (تونه خفيف) مع زيت دوار الشمس	تايلاند	٠,٥٠٠	٠,٠٠٠٢	ND	٠,٤٥٠	٠,٠٦٠	١,٩٩٥	٣١,٤٨
المخازن الكبرى (تونه خفيف – ماء مملح)	تايلاند	٠,٤٢٦	٠,٠٠٠٢	٠,٠٠٤	٠,٧٩٠	٠,٠٢٧	١,٣٨١	١٩,٦١
نشار (تونه لحم أبيض) مع مع زيت فول الصويا	تايلاند	١,٧٦٣	٠,٠٠٠٢١	٠,٠٠٠٤	٢١,٤٣	٠,٠٦٣	٢,٠٩	٣٩,٠٤
نشار (تونه قطع – زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٣٦٥	٠,٠٠٠٢١	ND	٠,٨٦٢	٠,٠٤٦	٣,١٢	٤٤,٢٠
العلالي (تونه فاخر) مع زيت دوار الشمس	تايلاند	٠,٢٢٧	٠,٠٠٠٥٢٥	٠,٠٠٠٣	٠,٢٦٢	٠,٠٢٤	٣,٠٩	٣٢,٤٢
New Bright (تونه مقطع) مع زيت دوار الشمس	تايلاند	٠,٦٣٤	٠,٠٠٧٢٥	٠,٠٠٠٣٥	٠,١٩٤	٠,٠٣٨	٢,١١٠	٣٦,١٣
New Bright (تونه لحم أبيض) مع زيت دوار الشمس	تايلاند	٠,٢٠٤	٠,٠٠٠٢١	٠,٠٠٣	٠,٣٧٠	٠,٠٣٣	٣,٠٧	٣٨,٩٥

*** جزء في المليون، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف. ملاحظة : تقدير الكادميوم والهستامين في التونة المعلبة غير مطلوب في المواصفات القياسية.**

جدول (و-٢)

بعض المعادن الثقيلة* والقواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) ** في التونة المعلبة من أسواق مدينة الرياض

(قطاع الأسماك الثاني خلال الفترة ٢/٢٥-١٤٢٤/٤/٢٥هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	فصدير	TVBN
هيبا تونة لحم أبيض	اليمن	٠,٣٩٦١	٠,٠٦٨٩	ND	٠,٨٦٧	١٦,٠٨	٥,٧١٢	٤٥,٤٢
دواجن البحر (تونة-ماء مملح)	أمريكا	٠,٥٦٣	٠,١٢٢٠	ND	١,١٤٥٠	١٤,٤٧٥	٤,٢٣٧	٢٨,٩٩
أسناد (تونة-فلفل حار)	اليمن	٠,٤٩٨	٠,٠٨٩	ND	٠,٦٨٥	١٤,٣٢	٣,٥٣	٤٢,٥٢
ريومار (تونة-زيت زيتون)	ايطاليا	٠,٩٥٣	٠,١٥٨٨	ND	٢,٩٤٥	٣٣,٠٤٧	٢,٣٧	٢٩,٩٦
جيشا (تونة – زيت دوار الشمس)	اليابان	٠,٣٩٦١	ND	ND	٠,٨١٦	١٦,٧٣	٣,٣٧	٤٤,٤٥
الباكو-حدائق كاليفورنيا (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١,٢٧٥	٠,١٥٥	ND	٢,٠٠٦	١٠,٨٨	٠,٨٦٧	٤١,٥٥
حدائق كالفورنيا (تونة – زيت دوار الشمس)	تايلاند	١,٥٩٨	٠,٦٦١	ND	١,٠٧١	١٦,٤١٣	٢,٢٢٧	٦٩,٥٩
بونان (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١,٢٩٨	٠,١٥٥٧	ND	٢,٤٣١	٢٦,٧٦	٢,٨٥٦	٤١,٥٥
فودي (تونة خفيف	اندونيسيا	٢,٣٠	٠,٠٦٤٥	ND	١,٠٧٢	٢١,٢٠	٥,٢٦٤	٤١,٥٥
المخازن الكبرى (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٥٣	٠,٠٩٩٤	ND	٢,٠٧٩	٢٣,٤٨	٠,٥٢٨	٤١,٥٥
المخازن الكبرى (تونة في ماء مملح)	تايلاند	٠,٢٨١٧	٠,١٥٦٥	ND	٢,١٣	١٣,٠٤	١,١٩٣	٤٢,٠٤
المخازن الكبرى (تونة لحم أبيض)	تايلاند	٠,٦٩	٠,٠٩٣٧	ND	١,٠٦٤	١٨,١٥	٠,٩١٤	٤٠,٥٩
الشركة السعودية للأسماك (تونة في ماء عذب)	تايلاند	١,٢٤٨	٠,٠٣٢	ND	٠,٣٣٦	٨,٣٨٥	٠,٢٠٨	٣٤,٧٩
سافكو (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٣٤٦	٠,١٠٣	ND	١,١٩٠	١٧,٦٤	٣,٩٢٥	٤٣,٤٩
العلالي (تونة في ماء مملح)	الفلبين	٠,٨٢٢	٠,٠٩٢٥	ND	١,١٠٠	١٦,٤٣	٢,٣٤	٤٢,٥٢
شركة بل (تونة لحم أبيض)	اليابان	٠,٧١٠	٠,٠٧١١	ND	٠,٧١١	١٦,٢٢٢	٠,٥٤٢٥	٥٤,٦٠
ديموند (تونة – زيت دوار الشمس)	تايلاند	١,٠٢٣	٠,٦٧٠٦	ND	١,١٥٥	١٧,٩٦٨	٢,٨٠	٤٨,٨
نشار (تونة لحم أبيض)	تايلاند	٠,٧١٠٥	٠,٠٥١٩٦	ND	١,١٢٢	١٧,٨١	١,٢٥٨	٤٧,٨٤
شركة هارفست (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٢٩٦	٠,١٤٧٧	ND	٢,٢٧٢	٥٨,٢٧٢	٢,٢٠١	٥٠,٧٤
افكو (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	١,٤٠٠	٠,٠٧٧٨	ND	١,٥٩٦	١٨,٧٤	١,٢٤٠	٣١,٨٩

*** جزء في المليون ، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

جدول (و-٣)

بعض المعادن الثقيلة* والقواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) ** في التونة المعلبة من بعض أسواق مدينة الرياض

(قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٦/٢٠-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	قصدير	TVBN
هيبا تونة لحم أبيض	اليمن	٠,٣١	٠,٠٤	٠,٠٠٠١٧	٠,٠٥	٨,٣٢	٩,٠٢	٢٨,٩٥
أسناد (تونة-فلفل حار)	اليمن	٠,٤٢	ND	٠,٠٠٠٨	٠,٧٤	١,٤٤	٥,٥٦	٢٨,١٥
Riomare (تونه خفيف)	ايطاليا	٠,٥٠٥	٠,٠٢	٠,٠٠٠٤	٠,٣٢	٥٥,٦٥	١٠,٠٣	٣٧,٥٠
جيشا (تونة – زيت دوار الشمس)	اليابان	٠,٦٦	ND	٠,٠٠٠٨	ND	٤٤,٩٣	٤,٧٧	٣١,٢٨
حدائق كاليفورنيا (تونة خفيف)	سلطنة عمان	٠,٤٣	٠,٠٢	٠,٠٠٣	ND	٥٠,٥٤	١٢,١٢	٣٧,٥٠
حدائق كالفورنيا (تونة – زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٤٥	٠,٠٨	٠,٠٠٠٤	٠,٧٤	٣,٥٣	٤,٥٠	٣٢,٠٦
بوتان (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٨٦	٠,٠٤	٠,٠٠١	٠,٣٥	٥,٦١	٧,٣٧	٣٢,٨٥
فودي (تونة خفيف)	اندونيسيا	٠,٦٧	ND	٠,٠٠٦	ND	ND	ND	٣٦,١٤
المخازن الكبرى (تونة خفيف – ماء مملح)	تايلاند	٠,٤٢	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٣	٠,٨٩	٠,٠٩٥	٢,١٣٠	٢٠,٦٢
المخازن الكبرى (تونة –زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٨٦	٠,٠٤	٠,٠٠٠٥	٠,٠٣	٣,٤٦	١٠,١١	٢٥,٠٣
الشركة السعودية للأسماك (تونة أبيض- زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٥١	٠,٠٣	٠,٠٠٠٥	٠,٤٦	٤,٥٢	٨,٣٣	٣٧,٥٠
الشركة السعودية للأسماك (تونة خفيف-زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,١٩	ND	٠,٠٠٢	٠,٠٣	٠,٩٠	١,٩٨	٣٤,١٧
الشركة السعودية للأسماك (تونة خفيف في ماء عذب)	تايلاند	٠,٧٨	٠,٠٥	٠,٠٠٢	٠,٤٢	٣,٧٥	٩,٥٥	٢٦,٥٩
الشركة السعودية للأسماك (تونة لحم أبيض)	تايلاند	٠,٢٧	٠,٠٥	٠,٠٠٢	٠,٠٧	٤,٦٦	٢,١٠	٢٠,٦٢
شركة Sea Harvers (تونة خفيف فاخرة)	تايلاند	١,٤٤	ND	٠,٠٠١	١,٩٢	١٧,٥٠	١٢,٢٥	٣١,٢٨
سافكو (تونة-زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٦١	٠,٠٢	٠,٠٠١	٠,٢٨	٣,٤٥	٦,٨٧	٣٩,١٠
العلالي (تونة في ماء مملح)	تايلاند	١,٠١	٠,٠٦	٠,٠٠٤	ND	١,١٥	٥,٦٧	٤٠,٦٦
ديموند (تونة – زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٢٣	ND	٠,٠٠١	ND	١,٦٣	١١,٦٠	٣٤,١٧
نشار (تونة لحم أبيض)	تايلاند	٠,٧٥	ND	٠,٠٠٤	٠,٤٨	٥٤,٧٤	٥,٥٢	٣٨,٣٢
بيتي (تونة – زيت دوار الشمس)	سلطنة عمان	٠,٩١	ND	٠,٠٠٧	ND	٠,٩٢٠	٣,٢٥	٣٨,٣٢
ملكة البحر (تونة خفيف)	سلطنة عمان	٠,٩٢	٠,٠٤	٠,٠٠٠٩	٠,٧٣	٢,٥٥	٩,١٩	٣١,٢٨
المكلا (لحم تونة خفيف	اليمن	٠,٤١١	٠,٠٠٠١	ND	١,٠٣٠	٠,٩٠٥	٧,٤٣٠	٣٢,٥٥
النور (تونة أبيض – زيت كانولا)	اليمن	٠,٤٧	٠,٠٢	٠,٠٠٠٨	٠,٦٨	٤٤,٠٠	٤,٠٢	٣٢,٨٥

- **جزء في المليون ، ** ملجم/١٠٠ جم (عنصر الكادميوم غير مطلوب في مواصفة التونة المعلبة) ، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**

تابع جدول (و-٣)

بعض المعادن الثقيلة* والقواعد النتروجينية الطيارة الكلية (TVBN) ** في التونة المعلبة من بعض أسواق مدينة الرياض

(قطاع الأسماك الثالث خلال الفترة ٢٠/٦/٢٠-١٤٢٤/١٠/٢٠هـ).

الصنف(المنتج)	المصدر	زرنيخ	رصاص	زئبق	نحاس	زنك	قصدير	TVBN
الريان (لحم تونة أبيض)	اليمن	٠,٧٤	٠,٠٠٢	٠,٠٠٥٥	١,٠٣	٣٢,١٣	٧,٥٥	
كلاسيك (تونة – زيت كانولا)	اليمن	٠,٤٨	٠,٠٠١	٠,٠٠٦	١,٣٣	٢٦,٢٠	٩,٤٦	٣١,٥٢
Sea harvest (لحم تونة أبيض)	تايلاند	٠,٥٤	ND	٠,٠٠٣	٠,٨٣	٤٧,٦١	١٤,٧٢	٣٤,١٧
Sala tuna (تونة سلطة خضار)	ايطاليا	٠,٤٢	ND	٠,٠٠٨	٠,٧٠	٤٨,٦١	٢١,٥٦	٢٣,٤٦
هناء (تنوة خفيف + دوار الشمس)	تايلاند	٠,٨٧	٠,٠٢	٠,٠٠١	١,٣٦	٤٣,٤٠	١٢,٥٦	٣٩,١٠
Plyms (تونة خفيف)	تايلاند	٠,٨٦	ND	٠,٠٠١	١,٤٨	٤٨,٦٤	١٠,٤٨	٣٢,٨٥
الواحات (تونة خفيف +زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٩٦	ND	٠,٠٠٥	١,٠٢	٣٨,٨	٧,٤٦	٢٨,١٥
شركة بل (لحم تونة أبيض)	تايلاند	٠,٣٥	ND	٠,٠٠١١	٠,٦٠	٣٣,٦٦	٦,٤٠	٣٢,٨٥
المراعي الخضراء (لحم تونة خفيف فاخر)	تايلاند	١,٢٨٨	ND	٠,٠٠١٤	١,٢٠	٣٨,٣٢	١١,٠٠	٢٧,٣٨
Freshly (تونة خفيف في ماء وملح)	عمان	٠,٤٤	٠,٠١٠	٠,٠٠٤	٣,١٠	١٥,٨٨	٢,٣١٧	٢٦,٥٩
Fres fish (تونة خفيف)	تايلاند	٠,٩٠	٠,٠٠١	٠,٠٠٤	١,٥٥	٢٦,٣١	١١,٠٩	٢٤,٥١
Golden field (تونة خفيف)	تايلاند	٠,٢٩	ND	٠,٠٠١٦	٢,٠٩	١٣,٣٣	٨,١٣	٣٧,٣٥
حدائق العالم (تونة قطع فاخر)	تايلاند	٠,٥٣	ND	٠,٠٠١٦	٠,٧٣	١٢,٨٣	١٧,٣١	٢٨,٠٢
Tenderina فودي (تونة ناعمة فاخرة)	اندونيسيا	٠,٢٧	ND	٠,٠٠٣٨	١,٦١	٨,٩١	١٣,٤٥	٢٩,١٨
Hunter (تونة خفيف + زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٩٤	ND	٠,٠٠٠٠٤	٠,٩٩٠	١١,٧٧	٩,٨٧	٣١,٥٢
البلحة (تونة لحم أبيض مع زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٧٤	ND	٠,٠٠١٢	١,٥٨	٢٤,٨٨	١٣,٢٣	٢٩,١٨
المخازن الكبرى (تونة أبيض في زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٥٦	٠,٠٣	ND	٠,٤٦	٤,٥٢	٨,٣٣	٣٢,٠٦
Riomare (تونة أبيض – زيت زيتون)	ايطاليا	١,٧٢	ND	ND	٠,٥٢	١١,٠٤	٨,٢٥	٤٤,٣٣
النشار (لحم تونة خفيف)	تايلاند	٠,٧٥	ND	ND	٠,٧٧	٩,٩٩	٨,٧١	٣٩,١٠
جيشا (تونة خفيف + زيت دوار الشمس)	تايلاند	٠,٣٧	ND	٠,٠٠٣	٠,٥٩	٥٨,٩٥	٦,١٥	٣١,٢٨
Sea belle (تونة أبيض+زيت الرز)	اليابان	٠,٤٤	ND	ND	٠,٦٦	٣٣,٦٦	٦,٤٠	٣٥,٩٨

*** جزء في المليون ، ** ملجم/١٠٠ جم، القراءة = متوسط مكررين لنفس العينة. ND = لم يكتشف.**