



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الصيدلة

قسم علم تأثير الأدوية والسّموم

التحديد الكمي لعدد من المعادن الثقيلة الموجودة في مستحضرات التجميل المتوافرة في السوق السورية

Quantitative Determination of some heavy metals in cosmetic products available in Syrian market.

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في علم السّموم

إعداد الصيدلانية

تالا سفر ملكه

إشراف الأستاذ الدكتور

محمد عامر زمريق

العام (2016 م / 1437 هـ)



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الصيدلة
قسم علم تأثير الأدوية والسموم

التحديد الكمي لعدد من المعادن الثقيلة الموجودة في مستحضرات التجميل
المتوافرة في السوق السورية

**Quantitative Determination of some heavy metals in
cosmetic products available in Syrian market.**

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في علم السموم

إعداد الصيدلانية

تالا سفر ملكه

إشراف الأستاذ الدكتور

محمد عامر زمريق

العام (2016 م / 1437 هـ)

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم /٥٥٨/ المتخذ

بالجلسة رقم /٧/ تاريخ ٢٠١٥/١٢/١٤

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية الصيدلة رقم /١٣٠/ تاريخ ٢٠١٥/١٢/٣

وبعد الرجوع إلى اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم /٢٥٠/ لعام ٢٠٠٦ .
قرار مجلس جامعة دمشق رقم /٢٧٩٢/ ص.م تاريخ ٢٠١٤/٦/٢٢ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالب

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم علم تأثير الأدوية والسموم التي أعدتها الطالبة **تالا ملكه** بعنوان : ((التحديد الكمي لعدد من المعادن الثقيلة الموجودة في مستحضرات التجميل المتوافرة في السوق السورية)) بكلية الصيدلة من السادة الأساتذة :

د. ليلي مسوح	الأستاذ في قسم علم تأثير الأدوية والسموم	كلية الصيدلة
جامعة دمشق	الاختصاص: السموم	عضواً
د. محمد عامر زمريق	الأستاذ في قسم علم تأثير الأدوية والسموم	كلية الصيدلة
جامعة دمشق	الاختصاص: كيمياء تحليلية تطبيقية	عضواً مشرفاً
د. عبد الناصر عمرين	الأستاذ المساعد في قسم علم تأثير الأدوية والسموم	كلية الصيدلة
جامعة دمشق	الاختصاص: مناعات دوائية	عضواً

ونذك وفق ما هو وارد في قرار مجلس الكلية آنف الذكر ،،،

ملاحظة: يرجى إرسال نسخة عن الإعلان الخاص بتحديد موعد المناقشة فور صدوره إلى مكتب

نائب رئيس الجامعة لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا.

استغرق إنجاز هذا البحث مدة زمنية من 2014/6/30 إلى 2016/2/29

تم إنجاز هذا البحث في كلية الصيدلة – جامعة دمشق.

جمعت العينات عشوائياً من السوق السورية.

أجريت التجارب من تحضير ومعالجة في مخبر السموم للدراسات العليا – كلية الصيدلة.

أجريت المقاييسات في مخبر المراقبة الدوائية للدراسات العليا – كلية الصيدلة.

تاريخ المناقشة: الأربعاء في 2016/3/30

أعضاء لجنة الحكم:

رئيس اللجنة: أ.د. ليلى مسّوح

الأستاذ المشرف: أ.د. محمّد عامر زمريق

الفاحص: أ.م.د. عبد الناصر عمريّن

الإهداء

إلى الروح التي عانقت روعي...إلى القلب الذي سكب أسرار ه في قلبي...إلى اليد التي أوقدت شعلة عواطفي...

أبي

إلى من تحرق إلى الشمس بأجفانٍ باردة، وتمسك الجمر بأصابع غير مرتعشة...

أمي

إلى من فصله إله الآلهة عن ذاتي وابتدع فيه جمالاً...

أخي

إلى أجمل نسمة في عواصف حياتي...

أنس

إلى اللآلئ الجميلة المنثورة من تاج عشتروت...إلى قطرات الندى التي تبوح بأسرار الورود.....

أصدقائي جميعاً

كلمة شكر

❧ أودّ بداية تقديم شكري لله تعالى الذي أنار عقلي ومهد لي جميع السبل ورافقني في جميع خطواتي لأصل إلى ما وصلت إليه...

❧ لا تكفي جميع كلمات الشكر والامتنان لأقدمها لولديّ - رحمهما الله - اللذين كان لهما الفضل الكبير في تعليمي ودعمي وتشجيعي للوصول إلى أرقى الدرجات العلمية.

كل الشكر والامتنان لكل من قدم مساعدة مهما كانت وأخص بالذكر...

❧ الأستاذ الدكتور محمد عامر زمريق لإشرافه على البحث ولجهوده ومساعدته لي وتعليمي في جميع الأوقات.

❧ الأستاذة الدكتورة الفاضلة ليلي مسّوح والأستاذ الدكتور عبد الناصر عمريّن لتفضلهما بالمشاركة في لجنة الحكم.

❧ كلية الصيدلة بكادريها العلمي والإداري ممثلة بعميدها الأستاذ الدكتور عبد الحكيم نتّوف ووكيلها العلمي الأستاذ الدكتور مصطفى العموري والإداري الأستاذة الدكتورة جمانة الصالح.

❧ جميع الأساتذة والمشرفين والعاملين في قسم علم تأثير الأدوية والسموم والشكر الجزيل للسيد فواز مدينة والسيد منير درويش.

❧ للأستاذ الدكتور عيسى حسن لتقديمه المساعدة والعون والمعلومات القيّمة.
❧ لدياموند فارما بجميع أفرادها...

❧ جميع أصدقائي و زملائي: أنس، ربا، رهنف، محمد، مضر، سوزان، ميريّام، ماري.
وكرم....

نهايةً...الشكر الجزيل لكل من ساهم في إنجاح هذا العمل.

لمحة موجزة عن حياة الباحث
Curriculum Vitae (CV)

✍ الاسم: تالا سفر ملكة.

✍ الجنسية: عربية سورية.

✍ مكان وتاريخ الولادة: دمشق 1988/5/14م.

✍ درست المرحلة الابتدائية والإعدادية والثانوية في مدينة دمشق.

✍ حاصلة على شهادة بكالوريوس في الصيدلة والكيمياء الصيدلانية من كلية الصيدلة في جامعة دمشق عام 2012 بمرتبة جيد.

تصريح

الاسم الكامل: تالا سفر ملكه.

مكان وتاريخ الولادة: دمشق 14 أيار 1988م.

عنوان البحث باللغة العربية: التحديد الكمي لتراكيز بعض المعادن الثقيلة الموجودة في بعض

مستحضرات التجميل المتوافرة في السوق السورية.

أصرح بأنه لم يتم اقتباس أي جزء من هذه الأطروحة بالكامل من أي عمل علمي آخر أو أن هذا البحث أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي داخل القطر أو خارجه.

وأصرح أنه لم يتم قبض أي مبلغ مادي أو مكافأة عينية سواء بشكل مباشر أو غير مباشر مقابل القيام بعمل يمس جوهر هذه الأطروحة أو نتائجها.

أتعهد بأنني قلت الحقيقة الكاملة ولا شيء غير الحقيقة تحت طائلة المعاقبة والمحاسبة القانونية

وعليه أوقع.

توقيع الباحث

التاريخ

30. 3. 2016

اسم الباحث الثلاثي

تالا سفر ملكه

قائمة المحتويات

7	• قائمة الجداول
11	• قائمة الأشكال
14	• قائمة المصطلحات
19	• قائمة الإختصارات
172	• الملخص باللغة العربية
174	• الملخص باللغة الانجليزية
176	• المراجع
20	القسم النظري
21	الفصل الأول مستحضرات التجميل
21	1. مقدمة
21	2. التسمية والأصل
21	3. تاريخ استعمال مستحضرات التجميل في العالم
24	4. أنواع مستحضرات التجميل
26	5. التشريعات الناظمة للصناعات التجميلية
30	الفصل الثاني مستحضرات التجميل المدروسة
30	أولاً- أحمر الشفاه
30	1. مقدمة
30	2. استعمال أحمر الشفاه وتطوره عبر التاريخ
31	3. المكونات الأساسية في أحمر الشفاه
31	3.1 الشموع
34	3.2 المواد الدسمة
34	3.3 الزيت
34	3.4 مادة ملونة أو صبغة

- 35.....3.5 مادة حافظة
- 35.....3.6 مضاد أكسدة
- 35.....3.7 مادة معطرة
- 36.....4 صناعة أحمر الشفاه

ثانياً- ظل العين

- 37.....1 مقدمة
- 37.....2 الأصل والمصدر
- 37.....3 استعمال ظل العين وتطوره عبر التاريخ
- 37.....4 المكونات الأساسية الداخلة في تركيب ظل العين
- 37.....4.1 مساحيق ملونة
- 37.....4.2 مادة مالئة
- 37.....4.3 مادة مانعة للالتصاق
- 37.....4.4 مادة رابطة
- 37.....4.5 مادة حافظة
- 38.....5 صناعة ظل العين

الفصل الثالث مصادر المعادن الثقيلة في مستحضرات التجميل

- 39.....1 الماء
- 39.....2 المواد الخام
- 39.....3 الملونات

الفصل الرابع المعادن الثقيلة المدروسة في مستحضرات التجميل وسميتها

- 46.....1 تعريف المعادن الثقيلة
- 47.....2 المعادن الثقيلة المدروسة في مستحضرات التجميل
- 47.....2.1 الرصاص
- 47.....2.1.1 مصادر التعرض
- 47.....2.1.2 الدور الفيزيولوجي

47	2.1.3	الحرائك السمية
48	2.1.4	آلية السمية
50	2.1.5	التسمم الحاد
50	2.1.6	التسمم المزمن
50	2.1.7	المعالجة
50	2.1.8	المراقبة السريرية
50	2.2	الكاديوم
50	2.2.1	مصادر التعرض
51	2.2.2	الدور الفيزيولوجي
51	2.2.3	الحرائك السمية
52	2.2.4	آلية السمية
52	2.2.5	التسمم الحاد
53	2.2.6	التسمم المزمن
53	2.2.7	المعالجة
53	2.3	الحديد
53	2.3.1	مصادر التعرض
53	2.3.2	الدور الفيزيولوجي
54	2.3.3	الحرائك السمية
54	2.3.4	آلية السمية
54	2.3.5	التسمم الحاد
55	2.3.6	التسمم المزمن
55	2.3.7	المعالجة
55	2.4	النحاس
55	2.4.1	مصادر التعرض
55	2.4.2	الدور الفيزيولوجي

56.....	2.4.3	الحرائك السمية
56.....	2.4.4	آلية السمية
56.....	2.4.5	التسمم الحاد
56.....	2.4.6	التسمم المزمن
57.....	2.4.7	المعالجة
57.....	2.5	النيكل
57.....	2.5.1	مصادر التعرض
57.....	2.5.2	الدور الفيزيولوجي
57.....	2.5.3	الحرائك السمية
58.....	2.5.4	آلية السمية
58.....	2.5.5	التسمم الحاد
59.....	2.5.6	التسمم المزمن
59.....	2.5.7	المعالجة
59.....	2.6	الكوبالت
59.....	2.6.1	مصادر التعرض
59.....	2.6.2	الدور الفيزيولوجي
60.....	2.6.3	الحرائك السمية
60.....	2.6.4	آلية السمية
60.....	2.6.5	التسمم الحاد
60.....	2.6.6	التسمم المزمن
61.....	2.6.7	المعالجة
61.....	2.7	الكروم
61.....	2.7.1	مصادر التعرض
61.....	2.7.2	الدور الفيزيولوجي
62.....	2.7.3	الحرائك السمية

62.....	2.7.4	آلية السمية
62.....	2.7.5	التسمم الحاد
63.....	2.7.6	التسمم المزمن
63.....	2.7.7	المعالجة
64.....	2.8	الزنك
64.....	2.8.1	مصادر التعرض
64.....	2.8.2	الدور الفيزيولوجي
64.....	2.8.3	الحرائك السمية
64.....	2.8.4	آلية السمية
65.....	2.8.5	التسمم الحاد
65.....	2.8.6	التسمم المزمن
65.....	2.8.7	المعالجة
66.....		القسم العملي
67.....		الهدف من البحث
68.....		الفصل الخامس الطرائق والمواد
68.....	1	الاعتيان
68.....	2	تحضير العينات
68.....	2.1	الأجهزة المستعملة
68.....	2.2	الأدوات المستعملة
69.....	2.3	المواد المستعملة
69.....	2.4	الطريقة
70.....	3	تحليل العينات
70.....	3.1	وصف الجهاز
71.....	3.2	مبدأ الجهاز

71.....	3.3. آلية عمل الجهاز
71.....	3.4. حساسية الجهاز
72.....	3.5. تحضير المحاليل العيارية والمحاليل الشاهدة
73.....	3.6. طريقة العمل
74.....	3.7. تحليل المحاليل العيارية
82.....	الفصل السادس النتائج
82.....	أولاً- نتائج أحمر الشفاه
87.....	ثانياً- نتائج ظل العين
94.....	الفصل السابع المناقشة
167.....	الفصل الثامن الاستنتاجات
171.....	الفصل التاسع المقترحات والتوصيات

قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
82	تراكيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (1)
83	تراكيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (2)
83	تراكيز الحديد في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (3)
84	تراكيز النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (4)
84	تراكيز النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (5)
85	تراكيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (6)
85	تراكيز الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (7)
86	تراكيز الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (8)
87	تراكيز الرصاص في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (9)
88	تراكيز الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (10)
89	تراكيز الحديد في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (11)
90	تراكيز النحاس في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (12)
91	تراكيز النيكل في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (13)
92	تراكيز الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (14)
93	تراكيز الكروم في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (15)
94	تراكيز الزنك في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)	الجدول (16)

95	القيم المرجعية للمعادن الثقيلة في مستحضرات التجميل المدرسة	الجدول (17)
96	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (18)
96	اختبار طبيعة توزيع نتائج الرصاص في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (19)
98	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (20)
99	اختبار طبيعة توزيع نتائج الكاديوم في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (21)
101	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (22)
101	اختبار طبيعة توزيع نتائج الحديد في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (23)
103	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (24)
103	اختبار طبيعة توزيع نتائج النحاس في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (25)
106	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (26)
106	اختبار طبيعة توزيع نتائج النيكل في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (27)
108	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (28)
108	اختبار طبيعة توزيع نتائج الكوبالت في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (29)
111	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (30)
111	اختبار طبيعة توزيع نتائج الكروم وفق Kolmogrov- Smirinov	الجدول (31)
113	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات أحمر الشفاه المدرسة وفق العلامات التجارية	الجدول (32)
114	اختبار طبيعة توزيع نتائج الزنك في عينات أحمر الشفاه وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (33)

116	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (34)
118	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (35)
120	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (36)
122	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (37)
124	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (38)
126	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (39)
128	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (40)
130	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (41)
133	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (42)
133	اختبار طبيعة توزيع نتائج الرصاص في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (43)
135	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (44)
135	اختبار طبيعة توزيع نتائج الكاديوم في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (45)
137	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (46)
137	اختبار طبيعة توزيع نتائج الحديد في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (47)
139	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (48)
139	اختبار طبيعة توزيع نتائج النحاس في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (49)
141	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (50)

141	اختبار طبيعة توزيع نتائج النيكل في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (51)
143	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (52)
143	اختبار طبيعة توزيع نتائج الكوبالت في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (53)
145	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (54)
145	اختبار طبيعة توزيع نتائج الكروم في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (55)
147	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامات التجارية	الجدول (56)
147	اختبار طبيعة توزيع نتائج الزنك في عينات ظل العين وفق Kolmogrov-Smirinov	الجدول (57)
149	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (58)
151	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (59)
153	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (60)
155	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (61)
157	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (62)
159	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (63)
161	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (64)
163	الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات ظل العين المدروسة وفق الألوان المدروسة	الجدول (65)
165	الدراسة الإجمالية للمعادن الثقيلة في العلامات التجارية المختلفة لأحمر الشفاه	الجدول (66)
166	الدراسة الإجمالية للمعادن الثقيلة في العلامات التجارية المختلفة لظل العين	الجدول (67)

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
(1) الشكل	المعادن الثقيلة في الجدول الدوري	46
(2) الشكل	الأقسام الرئيسية لجهاز الامتصاص الذري	70
(3) الشكل	الخط البياني للرصاص وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	74
(4) الشكل	الخط البياني للكاديوم وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	75
(5) الشكل	الخط البياني للحديد وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	76
(6) الشكل	الخط البياني للنحاس وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	77
(7) الشكل	الخط البياني للنكل وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	78
(8) الشكل	الخط البياني للكوبالت وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	79
(9) الشكل	الخط البياني للكروم وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية	80
(10) الشكل	الخط البياني للزنك وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.	81
(11) الشكل	معدلات تركيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	97
(12) الشكل	معدلات تركيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	99
(13) الشكل	معدلات تركيز الحديد في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	102
(14) الشكل	معدلات تركيز النحاس في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	104
(15) الشكل	معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	107
(16) الشكل	معدلات تركيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	109

112	معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	الشكل (17)
114	معدلات تركيز الزنك في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية	الشكل (18)
117	معدلات تركيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (19)
119	معدلات تركيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (20)
121	معدلات تركيز الحديد في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (21)
123	معدلات تركيز النحاس في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (22)
125	معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (23)
127	معدلات تركيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (24)
129	معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (25)
131	معدلات تركيز الزنك في عينات أحمر الشفاه وفق لون أحمر الشفاه	الشكل (26)
134	معدلات تركيز الرصاص في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (27)
136	معدلات تركيز الكاديوم في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (28)
138	معدلات تركيز الحديد في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (29)
140	معدلات تركيز النحاس في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (30)
142	معدلات تركيز النيكل في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (31)
144	معدلات تركيز الكوبالت في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (32)
146	معدلات تركيز الكروم في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (33)

148	معدلات تركيز الزنك في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية	الشكل (34)
150	معدلات تركيز الرصاص في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (35)
152	معدلات تركيز الكاديوم في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (36)
154	معدلات تركيز الحديد في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (37)
156	معدلات تركيز النحاس في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (38)
158	معدلات تركيز النيكل في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (39)
160	معدلات تركيز الكوبالت في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (40)
162	معدلات تركيز الكروم في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (41)
164	معدلات تركيز الزنك في عينات ظل العين وفق لون ظل العين	الشكل (42)

قائمة المصطلحات

-A-

Aerosol	ضبوب-رذاذ	Anemia	فقر دم
Alternative	بديل	Astringent	مادة قابضة
Algea	ألجين	Alveolar	سنخية
Agent	عامل-مادة	Apoptosis	موت خلوي مبرمج
Antiadherent	مضاد التصاق	Atomic	ذري
Accumulate	تراكم	Absorption	امتصاص
Adenocarcinomas	ورم كظر كلية	Analysis	تحليل
Astrocytoma	الخلايا النجمية	Atomize	الإرذاذ-الترديد
Acute	حاد	Atom	ذرة
Abdominal	بطني	Air	هواء
Apathy	خمول	Acetylene	غاز الاستيلين

-B-

Beauty	جمال، تجميل	Black	أسود
Baby	طفل	Brown	بني
Bath	استحمام	Biotransformation	استحالة حيوية
Bubble	فقاعات	Blood	دم
Bleaches	مبيّض	Body	جسم
Blushers	أحمر خدود	Base	أساس
Blue	أزرق	Beeswax	شمع النحل

-C-

Cosmetics	مستحضرات تجميل	Cramping	تشنج
Cuticle	بشرة متصلبة	Constipation	إمساك
Cream	كريم	Chronic	مزمن
cleanliness	منظّف	Chelating	مخلّب
Care	عناية	Clinical	سريري

Cleansing	تنظيف	Cadmium	كدميوم
Coordinating	منسق	Cell	خلية
Committee	لجنة	Carcinogen	مسرطن
Carnuba wax	شمع الخرنوبا	Copper	نحاس
Candelila wax	شمع الكانديلا	Cytochrome	سيتوكروم
Ceresin wax	شمع السيريزين	Cobalt	كوبالت
Cetyl	سيتيل	Cardiomyopathy	اعتلال عضلة قلبية
Carmine	كارمين	Chromium	كروم
Cable	سلك	Corrosive	انفجاري
Conjugated	مترافق	Cathode	مهبط
Carcinogenicity	مولد سرطان	Computer	حاسوب

-D-

Dentifrice	معجون أسنان	Death	موت
Detergent	منظف	Disease	مرض
Deodorant	مزيل تعرق	Dermatitis	التهاب جلد
Dealkylation	نزع ألكيل	Deionized	منزوع شوارد
Direct	مباشر	Detector	متحري
Degredation	تدرّك	Discussion	مناقشة

-E-

Eye	عين	Electric	كهربائي
Extenders	باسط	Epithelial	ظهاري
Eyeshadow	ظل العين	Emphysema	نفاخ رئوي
Exposure	تعرض	Effect	تأثير

-F-

Fixative	مثبت	Free	حرّ
Face	وجه	Fatigue	وهن
Fondation	أساس	Fenton	تفاعل فنتون

Freshener	منعش	Fever	حمى
Feminine	نسائي	Fume	دخان
Fatty	دسم	Flame	لهب

-G-

Gel	هلام	Gliomas	ورم دقيقي
Green	أخضر	Grooming	رعاية
Gold	ذهب	Gas	غاز

-H-

honeycomb	مخربة العسل	Hand	يد
Hair	شعر	Heavy	ثقل
Hygiene	صحة	Hallow	مجوف

-I-

Iron	حديد	Interagency	وكالة
------	------	-------------	-------

-J-

Jaundice	يرقان
----------	-------

-L-

Lotion	غسول	Long	طويل
Lightener	تفتيح	Lip balm	بلسم شفاه
Leg	ساق	Lung	رئة
Liquid	سائل	Line	خط
Lipstick	أحمر شفاه	Lumen	لمعة
Lead	رصاص	Lysosome	جسيم حال
Lasting	بقاء	Lipid	دسم

-M-

Makeup	مستحضرات تجميل	Material	مادة
Mask	قناع	Mechanism	آلية

Moisture	مرطب	Mutagen	مطفر
Method	طريقة	Myocarditis	التهاب عضلة قلبية
Microcrystalline	دقيق التبلور	Monochromator	موحد لون
Metal	معدن		

-N-

Nail	ظفر	Nausea	غثيان
Neck	رقبة أو عنق	Necrosis	تنخر
Natural	طبيعي	Nickel	نيكل
Nuclear	نووي	Nasal	أنفي

-O-

Oil	زيت	Orange	برتقالي
Oral	فموي	Oxidative	تأكسدي
Organization	منظمة	Osteomalacia	تلين عظام
Ozokerite wax	شمع الأوزوكريت	Oxygene	أكسجين

-P-

Preparation	مستحضر/تحضير	Physiological	فيزيولوجي
Powder	مسحوق	Proximal	قريبة
Paraffin	بارافين	Phlebotomy	فصد الدم
Protein	بروتين	processor	معالج
Pain	ألم		

-R-

Reaction	تفاعل	Reactor	مفاعل
Route	طرق	Ray	أشعة
Role	دور	Red	أحمر
Result	نتيجة	Raw	خام
Replication	تضاعف	Remover	مزيل
Renal	كلوي	Rinse	غسل/شطف

-S-

Spray	بخاخ	Synthetic	صنعي
Straightener	منعم	Storage	تخزين
Shampoo	شامبو	Signal	إشارة
Set	مجموعة	Stool	براز
Softener	مرقق	Stress	كرب/شدة
Soap	صابون	Spices	أنواع
Shaving	حلاقة	Sampling	اعتيان
Suntan	تسمير شمسي	Sample	عينة
Stiffening	متخن	System	نظام

-T-

Tablet	قرص	Type	نمط
Talc	تالك	Toxicity	سمية
Tint	صبغة	Treatment	معالجة
Tanning	تسمير	Tubular	نبيبي
Test	اختبار	Thermal	حراري

-U-

Underderm	تحت الإبط	Ulcer	قرحة
-----------	-----------	-------	------

-V-

Validation	تحقق / مصداقية	Vitamin	فيتامين
Violet	بنفسجي	Vomiting	إقياء

-W-

Wave	موجة	White	أبيض
Wax	شمع	Water	ماء

قائمة الاختصارات

<u>FDA</u> : Food and drug administration	إدارة الغذاء والدواء
<u>ISO</u> :International standardized organization	المنظمة الدولية للمعايير القياسية
<u>WHO</u> : World Health Organisation	منظمة الصحة العالمية
<u>ppm</u> : part per million	جزء بالمليون جزء
<u>SASMO</u> : Syrian Arab Standards and metrology organization	المنظمة العربية السورية للمواصفات والمعايير القياسية
<u>BHT</u> : Butylated hydroxytoluene	بوتيل هيدروكسي التولوين
<u>BHA</u> : Butylated hydroxyanisole	بوتيل هيدروكسي أنيزول
<u>MFF</u> : metal fume fever	حمى دخان المعدن
<u>ALAS</u> : aminolevulinic acid synthetase	حمض أمينو ليفولينيك سنتيتاز
<u>ALAD</u> : aminolevulinic acid dehydrase	حمض أمينو ليفولينيك ديهيدراز (نازعة الماء)
<u>PKC</u> : Protein kinase C	البروتين كيناز C
<u>EPA</u> : Environmental Protection Agency	الوكالة الأمريكية لحماية البيئة
<u>ICCVAM</u> : Interagency Coordinating Committee of the Validation of Alternative Method	لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات للتحقق من الطرق البديلة عن التجارب
<u>BRC</u> : British retail consortium	اتحاد التجزئة البريطاني
<u>GMP</u> : Good manufacturing practice	ممارسات التصنيع الجيد
<u>Df</u> : degree of freedom	درجة الحرية: وتعبر عن عدد العينات المدروسة

القسم النظري

الفصل الأول

مستحضرات التجميل

Cosmetics

1. مقدمة

تعرف مستحضرات التجميل cosmetics أيضاً باسم make-up, beauty products وأحياناً maquillage.^[1] مستحضرات التجميل هي عبارة عن مستحضرات يتم تطبيقها على الجسم وخاصة الوجه بهدف تغيير مظهره.

كما تعرف بأنها مواد الرعاية المستعملة لتحسين مظهر الجسم البشري أو رائحته، تتكون عادة من مزيج من المركبات الكيميائية المستمدة من مصادر طبيعية أو صناعية.^[2] في الولايات المتحدة، تنظم إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) كل ما يتعلق بمستحضرات التجميل.^[3] تعرّف إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) مستحضرات التجميل على أنها مواد "يهدف تطبيقها على الجسم البشري إلى تطهير، أو تجميل، أو تعزيز جاذبية، أو تغيير مظهر دون التأثير على بنية الجسم أو وظائفه". ويشمل هذا التعريف الواسع أيضاً أي مادة معدة للاستعمال كمكون من منتجات التجميل.^[4]

2. التسمية والأصل^[5]

أطلقت كلمة Cosmetic في أوائل القرن السابع عشر كاسم يدل على فن تجميل الجسم. أصل الكلمة يوناني من Kosmos وتعني الترتيب أو الزينة، اشتقت منها Kosmein وتعني الترتيب أو التزيين، ثم أطلق عليها اسم kosmētikos وتعني المهارة في الترتيب أو التنظيم، أسماها الفرنسيون cosmétique ثم أطلق عليها اسم Cosmetic في الانجليزية في بداية القرن السابع عشر (1605-195 م).

3. تاريخ استعمال مستحضرات التجميل في العالم^[6]

I. مستحضرات التجميل في العالم القديم

10000 سنة قبل الميلاد

استعمال المصريون القدامى الزيوت المعطرة المصنوعة من كل من الزعتر، المردقوش، البابونج، الخزامى، الزنبق، النعنع، إكليل الجبل، الأرز، الورد، الصبار، زيت الزيتون، زيت السمسم، وزيت اللوز لتوفير المقومات الأساسية لمعظم العطور المستعملة في الطقوس الدينية.

4000 سنة قبل الميلاد

كانت المرأة المصرية تطبق mesdemet galena والمالاشيت malachite على وجهها لتحديده وتغيير لونه.

3000 سنة قبل الميلاد

- الصين بدأ الصينيون بتلوين أظافرهم باستعمال مزيج من الصمغ العربي، الجيلاتين، شمع العسل والبيض. وكانت الألوان المستعملة تمثل الطبقة الاجتماعية التي ينتمي إليها كل فرد.
- اليونان كانت نساء الاغريق ترسمن وجوههن باستعمال الرصاص الأبيض وتطبقن التوت المسحوق على شفاههن.

1500 سنة قبل الميلاد

استعمل كل من الصينيين واليابانيين مسحوق الرز لجعل وجوههم بيضاء وعملوا على صباغة شعرهم بالحناء.

1000 سنة قبل الميلاد

قام اليونانيون بتبييض بشرتهم باستعمال الطباشير (كربونات الكالسيوم) أو باستعمال مسحوق الرصاص وباستعمال أحمر شفاه من أكسيد الرصاص الخام الجاف الممزوج مع الحديد الأحمر.

.II مستحضرات التجميل الأولى (بعد الميلاد)

100 م

في روما، كانوا يضعون دقيق الشعير والزبدة على البثور، ويضعون دهن الأغنام ودماءهم على أظافرهم كطلاء.

300-400 م

تم استعمال الحناء لدى بعض الثقافات في الهند وفي شمال أفريقيا لصباغة الشعر .

.III مستحضرات التجميل في العصور الوسطى

1200 م

تم استيراد العطور لأول مرة إلى أوروبا من الشرق الأوسط.

1300 م

كانت صباغة الشعر باللون الأحمر في عهد الملكة إليزابيث الأولى في إنجلترا موضة حينها، كما عملت نساء المجتمع الإنجليزي على وضع مساحيق بيضاء على وجوههم لخلق مظهر بشرة أكثر شحوباً.

.IV النهضة مستحضرات التجميل

1400 - 1500 م

اقتصرت استعمال مستحضرات التجميل على الطبقة الأرستقراطية في أوروبا. كما استعمل الزرنيخ في بعض الأحيان في المساحيق الوجهية بدلاً من الرصاص. تطورت في فرنسا فكرة حديثة لصناعة روائح معقدة، بعد أن كانت العطور البدائية عبارة عن مزيج من المكونات الطبيعية. في وقت لاحق، جرت عمليات كيميائية للجمع بين الروائح واختيار الأفضل.

1500-1600 م

حاولت المرأة الأوروبية تفتيح لون بشرتها وذلك باستعمال مجموعة متنوعة من المنتجات، ولا سيما الرصاص الأبيض. كانت الملكة إليزابيث الأولى - الإنجليزية - أهم مستخدم الرصاص الأبيض، الذي يصنع مظهراً عرف باسم "قناع الشباب the mask of youth". كما ازدادت شعبية الشعر الأشقر إذ اعتبر شعراً ملائكياً، حيث استعملوا لذلك خليطاً من الكبريت الأسود، حجر الشب والعتسل على الشعر وتركه تحت أشعة الشمس.

.V القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين

1800 م

استعمل أكسيد الزنك بشكل مسحوق - على نطاق واسع - على الوجه، ليحل محل الخلطات السامة التي استعملت سابقاً من الرصاص والنحاس وغيرها.

تم اكتشاف واحد من أهم المزائج السامة وهو الإسبيداج Ceruse المصنوع من الرصاص الأبيض الذي يسبب مشاكل جسدية كشلل في عضلات الوجه.

1900 م

ازدادت شعبية صالونات التجميل.

4. أنواع مستحضرات التجميل^[7]

(1) منتجات الأطفال Baby products ؛ وتشمل

- شامبو الأطفال baby shampoo
- زيوت و غسولات و كريمات الاطفال baby lotions, oils, and creams
- و غيرها من المنتجات التي تستخدم للأطفال.

(2) مستحضرات الاستحمام Bath preparations ؛ وتشمل

- زيوت، أقراص و أملاح الاستحمام Bath oils, tablets and salts
- فقاعات الاستحمام (مرغيات) Bubble bath
- كبسولات الاستحمام Bath capsules
- و غيرها من المستحضرات الخاصة بالاستحمام.

(3) مستحضرات تجميل خاصة بالعين eye makeup preparations

- أقلام تخطيط الحاجبين Eyebrow pencil
- محدد العين Eyeliner
- ظل العين Eye shadow
- ماسكارا Mascara
- غسول (لوسيون) العين Eye Lotion
- مزيل مكياج العين Eye Makeup remover
- و غيرها من المستحضرات الخاصة بالتطبيق على منطقة العين.

(4) المستحضرات العطرية Fragrance preparations

- كولونيا Cologne
- العطور Perfumes
- المساحيق المعفّرة dusting and talcum، ولا تشمل المساحيق المستعملة بعد الحلاقة aftershave talc.
- وغيرها من المستحضرات العطرية.

(5) المستحضرات الخاصة بالشعر Hair Preparations - باستثناء الملونات -

- مثبتات الشعر Hair sprays (aerosol fixatives)
- منعمات الشعر Hair straighteners
- التجعيد الدائم للشعر permanent waves
- غسولات الشعر Rinses
- شامبو الشعر Shampoos
- مجموعات تمويج الشعر waves sets
- وغيرها من المستحضرات الخاصة بال العناية بالشعر.

(6) المستحضرات الخاصة بتلوين الشعر Hair coloring preparation

- صبغات وملونات الشعر Hair dyes and colors
- صبغات الشعر Hair tints
- شطف الشعر Hair rinses
- شامبو ملون للشعر Hair coloring shampoos
- الضبوبات (الرداذ) الملون للشعر Hair color sprays (aerosol)
- مستحضرات تفتيح الشعر الملونة Hair Lighteners with colors
- مبيضات الشعر Hair Bleaches
- وغيرها من المستحضرات الخاصة بتلوين الشعر.

(7) مستحضرات التجميل غير العينية Makeup preparations (Not eye)

- أحمر الخدود بأنواعه Blushers

• المساحيق الوجهية Face powders

• الأساس Foundations

• دهانات الجسم والساقين Leg and body paints

• أحمر الشفاه Lipsticks

• أساسات مستحضرات التجميل Makeup bases

وغيرها من المستحضرات التجميلية غير العينية.

(8) مستحضرات تلوين الأظافر Manicuring preparations

• طلاء أساسي وطلاء خارجي للأظافر Basecoat and Undercoats

• مرقات بشرة متصلبة Cuticle softeners

• كريمات ولوسيونات الأظافر Nail creams and lotions

• باسطات الأظافر Nail extenders

• طلاء الأظافر Nail polish

• مزيلات طلاء الأظافر Nail polish removers

وغيرها من المستحضرات المستعملة لتلوين الأظافر.

(9) منتجات العناية بصحة الفم Oral hygiene products

• معاجين الأسنان Dentifrices

• غسولات الفم ومعطرات النَّفَس Mouthwashes and breath

fresheners

وغيرها من منتجات العناية بصحة الفم.

(10) المنظفات الشخصية Personal cleanliness

• صابون الاستحمام والمنظفات Bath soaps and detergents

• مزيل رائحة (تحت الإبط) Underarm deodorants

● مزيلات روائح كريهة نسائية Feminine deodorants
وغيرها من المنظفات الشخصية.

(11) مستحضرات الحلاقة Shaving preparations

● لوسيونات ما قبل الحلاقة Preshave lotions

● لوسيون بعد الحلاقة Aftershave lotion

● منعمات لحية Beard softeners

● كريم الحلاقة (ضبوب، رغوة...) Shaving cream

● صابون الحلاقة Shaving soap

وغيرها من المستحضرات المستعملة للحلاقة.

(12) مستحضرات العناية بالبشرة Skin care preparations من كريمات،

غسولات، مساحيق ورذاذات

● منظفات Cleansing

● مستحضرات الوجه والرقبة Face and neck preparations

● مستحضرات اليدين والوجه Body and Hand preparations

● مساحيق وبخاخات القدمين Foot Powders and Sprays

● مرطبات Moisturizing

● مستحضرات ليلية Night preparations

● أقنعة (ماسكات) Paste masks

● منعشات البشرة skin fresheners

وغيرها من مستحضرات العناية بالبشرة.

(13) مستحضرات التسمير الشمسي للبشرة Suntan preparations

● هلامات وكريمات وسوائل تسمير البشرة شمسياً

Suntan gels, creams and liquid

- مستحضرات التسمير المنزلية Indoor tanning preparations
وغيرها من المستحضرات المستعملة لتسمير البشرة.

5. التشريعات الناظمة للصناعات التجميلية

• أوروبا

- ينظم القانون رقم 1223/2009 للمفوضية الأوروبية صناعة مستحضرات التجميل ومنتجات العناية الشخصية ووضع العلامات عليها في الاتحاد الأوروبي ويتم تطبيق هذا القانون على جميع دول الاتحاد الأوروبي [8].
- يجب أن تتوافق المنتجات التجميلية لكل من المصنعين والمستوردين مع الأنظمة المعمول بها من أجل بيع منتجاتهم في الاتحاد الأوروبي [9].
- يتم في الاتحاد الأوروبي تداول موضوع التشريع المتعلق بمستحضرات التجميل وسلامتها منذ عام 1976 لتطويرها بشكل مستمر، ومن أحدث التحسينات المتعلقة بصناعة مستحضرات التجميل هو حظر الاختبار على الحيوان. وبالتالي يعد أي اختبار لمستحضرات التجميل على الحيوانات اعتباراً من أيلول عام 2004 اختباراً لاشريعياً، كما يعد اختبار المكونات الداخلة في تركيب هذه المنتجات على الحيوانات محظوراً وفق القانون نفسه بدءاً من آذار 2009 [10].
- كما يتم تجديد القوانين الناظمة للصناعات التجميلية في أوروبا باستمرار لمتابعة توجهات الحداثة والتقنيات الحديثة المستعملة لضمان سلامة المنتج [11].

• الولايات المتحدة الأمريكية

- تعد منظمة الغذاء والدواء الأميركية (FDA) الهيئة المشرفة لكل ما يتعلق بصناعة مستحضرات التجميل وكل ما يتعلق بها داخل البلاد [12].
- في عام 1997، انضمت إدارة الغذاء والدواء إلى ثلاث عشرة وكالات فيدرالية أخرى لتشكيل لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات للتحقق من الطرق البديلة عن التجارب المجرأة على الحيوانات

Interagency Coordinating Committee on the Validation of
Alternative Methods (ICCVAM)

وهي محاولة لحظر التجارب عن الحيوانات وإيجاد طرق أخرى لاختبار مستحضرات التجميل^[13].

● التشريعات الدولية

نشرت المنظمة الدولية للمعايير القياسية (ISO) مبادئ توجيهية جديدة بشأن التصنيع الآمن للمنتجات التجميلية الخاضعة لقوانين ممارسات التصنيع الجيد (GMP) برقم 22716 لعام 2007 (ISO 22716 2007) وقد اعتمده المنظمون في العديد من البلدان والمناطق ليحل محل معاييرهم القائمة^[14] حيث يوفر ISO 22716 منهجاً لإنتاج مستحضرات التجميل ومراقبتها وتخزينها ونقلها. أي أن هذا التشريع يشمل كل جانب من جوانب سلسلة تصنيع مستحضرات التجميل. وقد تم تحديث هذا القانون وتنقيحه عام 2011 ليصبح معتمداً حتى الآن^[15] يستند ISO 22716 إلى أنظمة إدارة الجودة، بما يضمن التكامل السلس مع هذه النظم كـ ISO 9001 أو اتحاد التجزئة البريطاني (BRC) القياسية للمنتجات الاستهلاكية. ولذلك، فهو يجمع بين فوائد GMP، ويربط سلامة المنتجات التجميلية مع طرائق تحسين تصنيعها^[16]. إلا أنه لم يتطرق إلى السلامة الشخصية للعاملين في المصنع ولم يتطرق إلى حماية البيئة فهما من مسؤوليات الشركة المصنعة ويمكن أن تحكمها الأنظمة والتشريعات المحلية، كما أنه لا ينطبق على أنشطة البحث والتطوير. كما قامت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) فيما بعد بإدخال معيار جديد لتقييم الحماية المضادة للأحياء الدقيقة في المنتجات التجميلية عن طريق اختبار فعالية حفظ وتقييم المخاطر الميكروبيولوجية حيث كان المحتوى الجرثومي واحداً من أكبر المخاوف المتعلقة بجودة المنتجات التجميلية عام 2012.

● الجمهورية العربية السورية^[17]

صدر عن هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية (SASMO) Syrian Arab Standards and metrology organization العديد من المواصفات المتعلقة بصناعة مستحضرات التجميل وبمراقبتها.

الفصل الثاني

مستحضرات التجميل المدروسة

The studied cosmetics

أولاً - أحمر الشفاه Lipsticks

1. مقدمة

أحمر الشفاه هو عبارة عن مادة ملونة تضعها النساء على شفاهها لجعلها أكثر جاذبية^[18].

2. استعمال أحمر الشفاه وتطوره عبر التاريخ

■ أحمر الشفاه في العالم القديم

يعد السومريون القدامى أول من ابتكر وضع أحمر الشفاه منذ حوالي 5000 سنة^[19] وذلك عن طريق سحق الأحجار الكريمة واستعملها لتزيين وجوههم وبشكل أساسي الشفاه وحول العينين^[20]

في الفترة الواقعة بين 3000 سنة ق.م و1500 سنة ق.م قامت نساء وادي السند بتطبيق أحمر الشفاه الأحمر اللون على شفاههن لتزيين وجوههن.^[21] استخلص المصريون القدامى صبغة حمراء بنفسجية مكونة من طحالب الآلجين algae، واليود iodine، والبروم bromine (mannite bromide)، ولكن استعمال هذه الصبغة أدى إلى مرض خطير^[22]

■ أحمر الشفاه في القرن التاسع عشر

في القرن التاسع عشر لم يكن هناك استعمال واضح لأي من مستحضرات التجميل لأن استعماله لا يعتبر أمراً مقبولاً للنساء المحترمات في بريطانيا، إذ كان استعمالها مرتبطاً بالفئات المهمشة كالممتهنين.^[20]

نشرت في عام 1850 تقارير عن مخاطر استعمال الرصاص في مستحضرات التجميل المطبقة على الوجه.

بدايةً، كان يصنع أحمر الشفاه في المنزل.^[23] ثم بدأت صناعة أحمر الشفاه التجاري الأول في عام 1884 في باريس، وتمت تغطيته بورقة من الحرير^[20].

■ أحمر الشفاه في القرن العشرين [25, 26, 27]

في عام 1912 م وضع أحمر الشفاه في عبوة معدنية، وأصبح أعلى ثمناً.
في عام 1920 م استعملت النساء أحمر الشفاه الأسود اللون في الأفلام الصامتة باستعمال عبوات الضغط لأول مرة. [24]
في الثلاثينيات 1930s قامت الشركات الأمريكية بتطوير ألوان أخرى لأحمر الشفاه كالزهري الفاتح، الأحمر الداكن والليلكي الداكن.
في 1948-1949 م ظهرت أول عبوة لأحمر الشفاه ذات تدوير ميكانيكي في الولايات المتحدة الأميركية كما ظهر أول أحمر شفاه طويل البقاء long-lasting.
في عام 1950 م أصبح أحمر الشفاه يحوي مكونات طبيعية كاللانولين، والصبغات والملونات في أساس زيتي-شمعي معطر.
في عام 1991 م ظهر أول قلم أحمر شفاه مكون من مواد عضوية بعيداً عن شمع النحل، زيت الخروع، زيوت الجوجوبا وغيرها من المواد الطبيعية.
وبحلول نهاية القرن التاسع عشر، بدأت شركة غيرلان Guerlain الفرنسية لمستحضرات التجميل بتصنيع أحمر الشفاه.

3. المكونات الأساسية في أحمر الشفاه

3.1. الشموع

وهي عبارة عن استرات لأغوال طويلة السلسلة (C 12-32) مع حموض دسمة. تعد الشموع المكون الرئيسي في بنية أحمر الشفاه، حيث تعطيه الصلابة والقدرة على المحافظة على شكله حتى في درجات الحرارة الدافئة. يستخدم عادة مزيج من الشموع المختلفة في خواصها الفيزيائية للحصول على صلابة مناسبة للحفاظ على قلم أحمر الشفاه طيلة فترة التخزين والاستعمال مع الإبقاء على درجة من الليونة المناسبة لتطبيقه. تستخدم الشموع عادة كعامل مثخن stiffening agent بنسبة 10-25 % و/و وقد تصل إلى 36% وذلك تبعاً لصلابة المنتج النهائي [28].

وتصنف الشموع المستعملة - وفقاً لمصدرها - إلى:

❖ شموع حيوانية، أهمها:

■ شمع النحل Beeswax

- وهو عبارة عن شمع أبيض أو أصفر اللون له رائحة العسل، معقد التركيب، يتم الحصول عليه من صهر مخربة العسل honeycomb – التي يصنعها نحل العسل – باستعمال الماء الساخن ثم معالجتها.
- يتكون شمع النحل من مزيج معقد من الاسترات المختلفة التركيب والنسبة.
- يمتلك شمع النحل نقطة انصهار منخفضة تبلغ 63 °م
- يستخدم شمع النحل كعامل مثخن ومرطب واستحلابي في صناعة المستحضرات التجميلية بشكل عام كما أنه المكون الذي يعطي للمعان لأحمر الشفاه.

- يستخدم عادة بنسبة 7-15% [29, 30]

❖ شموع نباتية، أهمها:

▪ شمع الخرنوبا Carnauba wax

يستخلص شمع الخرنوبا من أوراق نخل الخرنوبا *Copernicia Cerifera* المنتشر في البرازيل. هو أفسى الشموع الطبيعية المعروفة. يتكون شمع الخرنوبا كيميائياً من استرات أليفاتية (85%) وحموض حرة (2-3%). يمتلك شمع الخرنوبا مجال انصهار يتراوح 82-86 °م وهذا ما يجعله مميزاً عن بقية الشموع، وبالتالي يستخدم مقس لأحمر الشفاه، ولرفع درجة انصهاره وبالتالي حمايته من الذوبان في درجات الحرارة الدافئة.

▪ شمع الكانديلا Candelila wax

يستخرج شمع الكانديلا من جذوع نبات الكانديلا *Euphorbia Cerifera* الموجود في المكسيك.

يتكون من استرات (35%) وهيدروكربونات (أكثر من 50%). وهو شمع قاسٍ لكنه أقل قساوة من شمع الخرنوبا، يستخدم أيضاً لإعطاء أحمر الشفاه قساوته ولرفع درجة انصهاره. إضافة إلى كونه يعطي أحمر الشفاه لمعاناً يملك مجال انصهار يتراوح بين 65-69 °م (نقطة انصهاره 67 °م)، يستخدم عادةً بنسبة 7-12%.

❖ شموع معدنية

تستخرج الشموع المعدنية من مختلف عمليات تكرير النفط الخام وينقى بشكل كبير من أجل استعماله بشكل آمن. وأهمها

■ شمع الأوزوكريت Ozokerite wax

يتكون شمع الأوزوكريت طبيعياً في مناجم أوروبا الشرقية، يملك درجة انصهار مرتفعة (100 م°)، يستخدم شمع الأوزوكريت بنفس مواضع استعمال شمع الخرنوبا.

■ شمع البارافين Paraffin wax

هو مزيج من بلورات هيدروكربونات صلبة المنقاة، يملك مجال انصهار يتراوح من 50-60 م°، يعطي شمع البارافين اللمعان لأحمر الشفاه، لكنه لا يستخدم عادةً لتنافره مع زيت الخروع كما أنه قد يتبلور معطياً ملمس هشّ مقارنة بشمع الأوزوكريت.

■ الشمع دقيق التبلور Microcrystalline wax

يتكون من مزيج من الهيدروكربونات النقية يملك درجة انصهار مرتفعة (80 م تقريباً)، يملك الشمع دقيق التبلور ألفة أعلى للزيوت من البارافين لاحتوائه 1-4% حمض معدني، يستخدم الشمع الدقيق التبلور عملياً في أحمر الشفاه وفي بلسم الشفاه لحمايتها من التعرق. يستخدم عادة بنسبة 0.5-5%

■ شمع السيريزين Ceresin wax

ينتج شمع السيريزين عن تنقية وتبييض شمع الأوزوكريت وبالتالي فهو يملك خواصاً مشابهة له. تبلغ درجة انصهاره 90 م°.

■ الفازلين Vaseline

هو شمع نصف صلب، يتكون من هيدروكربونات نقية مستخرجة من النفط. يتّصف مجال انصهاره بأنه منخفض يتراوح بين 35-50 م° وهي درجة الانصهار الأخفض بين الشموع. يتبعثر بسهولة في الزيوت. يعد الفازلين من أفضل المرطبات، لذا يستخدم كمرطب كما يستخدم كمزلق أو كمادة محسنة للقوام حيث يضيفي اللزوجة لمستحضرات التجميل. يستخدم عادة في صناعة

بلسم الشفاه Lip balms [31]

3.2. مواد دسمة

وهي عبارة عن مزائج معقدة من مكونات غير متجانسة من المواد الدسمة، تكون عادة غنية بالجليسيريدات الثلاثية المشبعة، صلبة بدرجة حرارة الغرفة لاحتوائها نسبة أعلى من الحموض الدسمة المشبعة. تشتق عادة من البذور المختلفة للنباتات حيث تحوي مواد دسمة مختلفة. أهم الدسم النباتية المستعملة في أحمر الشفاه زيت الكاكاو، زيت جوز الهند، زيت النخيل^[32].

3.3. الزيوت^[33]

تستخدم الزيوت عادة كمحل أو كعامل مبعثر للصبغات غير المنحلة في الماء في صناعة أحمر الشفاه، تكون عادة بنسبة 30% و/و. وأهمها

❖ الزيوت الطبيعية Natural oils

وهي مواد دسمة قد تكون مشبعة وقد تكون غير مشبعة. وأهمها زيت الخروع، زيت الزيتون، زيت السمسم، زيت بذر القطن، زين معدني.

❖ الزيوت الصناعية Synthetic oils

هي استرات لحموض دسمة مع أغوال مختلفة مثل:

- استرات الايزوبروبيل ميرستات الايزوبروبيل (30%)، نخلات الايزوبروبيل، لانولات الايزوبروبيل 5-15%، دي ايزوبروبيل ماليات.
- استرات ايتيل الهكزيل شمعات ايتيل الهكزيل، نخلات ايتيل الهكزيل.
- استرات الستيريل/ الايزوسيتيل شمعات الستيريل، شمعات الايزوسيتيل، شمعات البوتيل (7-14%).
- استرات حمض الزيت مثل ديسيل أوليات (7.5-15%)
- زيوت السيليكون Cetyl dimethicone, Stearoxy dimethicone

3.4. مادة ملونة أو صبغة^[34]

هي مساحيق ناعمة صناعية أو معدنية المصدر هناك نوعان من الملونات المستعملة في أحمر الشفاه منحلّة بالماء، أو غير منحلّة بالماء. وتكون عادة بنسبة 10-25% و/و

3.5. مادة حافظة^[34]

على الرغم من أن بنية أحمر الشفاه لامائية دسمة ومن الصعب حدوث نمو جرثومي أو فطري فيها، إلا أنه لا بدّ من إضافة كمية قليلة من مادة حافظة ضمنها للوقاية من حدوث تلوث سطحي عند تطبيقه وبالتالي إطالة عمر الحفظ على الرف، لذلك من الأفضل حفظ أحمر الشفاه في البرّاد. من أهم المواد الحافظة المستعملة المتيل بارابين، البروبيل بارابين و الفينوكسي ايتانول وبتراكيث 0.3-0.05% (عادة بنسبة أقل من 1 % و/و).

3.6. مضاد أكسدة^[34]

يضاف مضاد الأكسدة لأحمر الشفاه بسبب وجود مواد دسمة قابلة للأكسدة الجوية مسببة تزنجها.

أهم مضادات الأكسدة المستعملة في صناعة أحمر الشفاه BHT, BHA ، غالات البروبيل، حمض الليمون، المركبات المنحلة بالزيت كالفيتامينات الزيتية (A, E). والأكثر استعمالاً هو طليعة فيتامين A (بيتا-كاروتين)، فيتامين C (حمض الأسكوربيك)، فيتامين E (توكوفيرول) وهي مضادات أكسدة طبيعية. والتوكوفيرول بنسبة 0.5-0.05%

• BHT^[35]

هو بوتيل هيدروكسي التولوين، مركب عضوي محب للدسم، يشتق كيميائياً من الفينول. يستخدم BHT عادة بنسبة 0.35 %

• BHA^[36]

هو بوتيل هيدروكسي أنيزول، يحضّر بدءاً من ميتوكسي الفينول و ايزوبوتيلين، وهو عبارة عن مادة صلبة شمعية.

3.7. مادة معطرة^[34]

تعد المادة المعطرة من المواد الأساسية الداخلة في تركيب أحمر الشفاه، هدفها إخفاء الرائحة الكريهة الناتجة عن وجود المواد الدهنية والشمعية. يجب أن تكون المادة المعطرة غير مهيجة، خالية من الطعم غير المرغوب، ثابتة و

متوافقة مع المكونات الأخرى، وتكون عادة بنسبة 2% و/و.

4. صناعة أحمر الشفاه [37]

تقسم عملية صناعة أحمر الشفاه إلى ثلاث خطوات منفصلة متتالية، وهي

■ الصهر والمزج

تصهر المكونات الخام الداخلة في تكوين أحمر الشفاه كل على حدة ثم يتم تشكيل مزائج منفصلة؛ يضم المزيج الأول المحلات، يضم المزيج الثاني الزيوت، أما المزيج الثالث فيضم الشموع والمواد الدسمة. تسخن هذه المزائج في أوعية منفصلة، ثم يمزج محلول المحلات والزيوت السائلة مع الصبغات الملونة لتحضير الكتلة اللونية، ثم يمزج مع مزيج الشموع والمواد الدسمة الساخنة. يمرر المزيج بعدها عبر مطحنة اسطوانية – مع الحفاظ على حرارتها – لطحن الملونات تجنباً لتكتلها وإعطاء احساس حبيبي في أحمر الشفاه ويستمر ذلك لعدة ساعات.

بعد امتزاج الكتلة اللونية، يضاف إليها كتلة الشمع الساخنة ويستمر التحريك للحصول على لون موحد ومتجانس. وتصبح الكتلة جاهزة للصب في قوالبها.

■ الصب في القوالب

بعد الحصول على كتلة أحمر الشفاه الملونة المتجانسة توزع الكتلة المصهورة في القوالب الخاصة، ثم تبرّد.

ثم يتم إجراء عملية قص آلية لرأس أحمر الشفاه لتأمين مظهره النهائي المميّز له.

■ التعبئة والتغليف

بعد إعادة أقلام أحمر الشفاه ووضعها في عبواتها النهائية، يتم إنتاج اللصاقات وفق عملية مؤتمنة.

ثانياً – ظل العين Eyeshadow

1. مقدمة

ظل العين هو عبارة عن مادة ملونة تضعها النساء على جفن العين أو تحت الحاجب لجعلها أكثر جاذبية^[38].

2. الأصل والمصدر

استعملت العديد من الحضارات - على مدار التاريخ - ظلال العيون باعتبارها جزءاً هاماً من الأزياء وذلك لقدرتها على تغيير المظهر بشكل كبير. يعود الاستعمال الأول لظل العين إلى قبل 12 ألف عام في مصر القديمة حيث اعتادوا على استعمال مادة أطلقوا عليها اسم الكحل المصنوعة من الرصاص والنحاس المؤكسد وأكسيد الرصاص والرماد والمرمر والبزموت المسحوق واللوز المحروق والكريزوكولا chrysocolla الخام^[39].

3. استعمال ظل العين وتطوره عبر التاريخ

يعود استعمال ظل العين إلى الحضارات القديمة كجزء من الاحتفالات والمناسبات الدينية عند المصريين، أو كعلاج طبي لخفض الالتهاب والتوهج، أو لأسباب تجميلية. استعمله المصريون القدامى قبل 10 آلاف سنة كما استعمل سكان بلاد ما بين النهرين قبل 5 آلاف عام غبار الأحجار الكريمة المطحونة لتزيين أعينهم^[40,41,42]. كما استعملت المرأة المصرية مزيجاً من اللوز المحروق والنحاس المؤكسد وألوان مختلفة من النحاس الخام والرصاص والرماد سمي بالكحل لتزيين العينين وإعطائها شكل اللوزة^[6].

4. المكونات الأساسية الداخلة في تركيب ظل العين

- 4.1. مساحيق ملونة وتكون بنسبة 2-3%، ميكا بنسبة 15-18%
- 4.2. مادة مالئة وهي التالك عادة، وتكون بنسبة 15-18%
- 4.3. مادة مانعة للالتصاق وهي شمعات المغنيزيوم 1-2%
- 4.4. مادة رابطة وتكون عادة مزيج من الزيوت أو المواد الهلامية، وبنسبة 10-50%.
- 4.5. مادة حافظة وهي غالباً ميتيل بارابين أو بروبيل بارابين، وتضاف بنسبة زهيدة.

5. صناعة ظل العين^[43]

تتم صناعة ظل العين على ثلاث مراحل

المرحلة الأولى وهي إعداد المسحوق المشكل لقرص ظل العين.

ويتم فيها خلط جميع المساحيق وطحنها بواسطة مطحنة ثم نخلها ثم توزيعها ضمن حاويات معدنية وضغطها

المرحلة الثانية تبليل المسحوق بمركب زيتي

يتكون المركب الزيتي عادة من مجموعة من أغوال دسمة ($C_{10}-C_{22}$)، استرات، زيوت السيليكون، زيوت معدنية، زيوت نباتية ومن الغليسيريديتات الثلاثية. ويكون عادة بنسبة 10-30% من وزن المسحوق.

المرحلة الثالثة يتم فيها امتصاص المركب الزيتي كاملاً.

حيث يترك المسحوق مع المركب الزيتي كاملاً ليتمص ببطء لمدة أفضلها 12-16 ساعة، وقد تصل إلى 30 ساعة.

الفصل الثالث

مصادر المعادن الثقيلة في مستحضرات التجميل

Heavy metals resources in cosmetics

إن وجود العديد من المعادن الثقيلة في مستحضرات التجميل هو أمر غير مقبول وذلك لما تسببه من أذية على صحة مستخدميها، ويرد ذلك في القسم السادس عشر من قانون منظمة الغذاء والدواء الأميركية^[44] (U.S.FDA).

مصادر المعادن الثقيلة في مستحضرات التجميل^[45]

1. الماء Water

توجد المعادن الثقيلة بشكل طبيعي في البيئة، ضمن الصخور، في التربة وفي الماء. ومن المعروف أن الماء هو المحل الأكثر استعمالاً.

2. المواد الخام Raw materials

وتشمل جميع المواد المستعملة في صناعة مستحضرات التجميل من شموع و زيوت ومواد أخرى وبالتالي احتواء مستحضرات التجميل على هذه المعادن بسبب عدم النقاوة التي تعود لطبيعة المواد الداخلة في صناعتها. حيث يسمح لكل مادة من المواد المستعملة بوجود كمية معينة من بعض المواد الشائبة بما فيها المعادن الثقيلة- ويرد ذلك في قانون منظمة الغذاء والدواء FDA.

3. الملونات pigments^[47]

تقسم الملونات إلى

أ- ملونات عضوية: وهي مركبات يكون أساس بنيتها كربوني، وهي ملونات لا تدخل المعادن الثقيلة في بنيتها وإنما قد تكون بداخلها كشائبة. تسمح FDA لأي من الملونات التي تسمح باستعمالها باحتوائها على بعض المعادن الثقيلة وهي الزئبق والزرنيخ والرصاص لكن بتركيزات معينة وهي كما يلي: الزئبق

(على ألا يتجاوز 1 ppm) والزرنيخ (على ألا يتجاوز 3 ppm) والرصاص (على ألا يتجاوز 20 ppm) كشوائب.^[46]
ونذكر منها: Indigo ، Carmine ، Quinacridone وغيرها الكثير.

ب- ملونات لاعضوية: تكون المعادن هي المكون الأساسي للملون لذا يطلق عليها اسم الملونات المعدنية ومنها ما قد يدخل في تركيب المستحضرات التجميلية [48-54].
نذكر منها:

1. أصبغة اللون البنفسجي:

- ultramarine violet (PV15) وهي سيليكات الألمنيوم والصوديوم
- بنفسجي Han :صيغته $BaCuSi_2O_6$
- الكوبالت البنفسجي (PV48) : هو فوسفات الكوبالت الثنائي، صيغته $Co_3(PO_4)_2$
- بيرو فوسفات الأمونيوم والمنغنيز (PV16) :صيغته $NH_4MnP_2O_7$
- كلوريد الكروم الثلاثي اللامائي : صيغته $CrCl_3$

2. أصبغة اللون الأزرق:

- Ultramarine blue (PB29) :صيغته $Na_{8-10}Al_6Si_6O_{24}S_{2-4}$
- أزرق المصريين Egyptian blue : وهو صباغ صناعي، صيغته $CaCuSi_4O_{10}$ أو $CaOCuO(SiO_2)_4$ (سيليكات الكالسيوم والنحاس)
- أزرق Han : صيغته $BaCuSi_4O_{10}$
- أزرق الكوبالت (PB28): هو أكسيد الألمنيوم وأكسيد الكوبالت الثنائي، صيغته $CoO \cdot Al_2O_3$
- أزرق السيرولين (PB35): هو قصدير الكوبالت الثنائي، صيغته $CoO \cdot n SnO_2$
- فيروسيانور الحديد: وهو صباغ صناعي صيغته $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
- Azurite (PB30) : هو كربونات النحاس الثنائي وصيغته $2 CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$

- Smalt (PB32): هو مزيج من عدة أكاسيد معدنية وهي
 $\text{SiO}_2(65\%) + \text{K}_2\text{O} (15\%) + \text{Al}_2\text{O}_3 (5\%) + \text{CoO} (10\%)$

3. أصبغة اللون الأخضر:

- أخضر الكروم Viridian (PG17): وهو أكسيد الكروم الثلاثي ثنائي الماء، صيغته $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Verdigris (PG20): وهو خلات النحاس، صيغته
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot (\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
- Emerald green أو أخضر باريس (لم يعد له رقم بين الأصبغة بسبب سميته): صيغته $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$
- أخضر Scheele أو Schloss: هو زرنخيخيت النحاس، صيغته
 CuHAsO_3
- أخضر الكوبالت (PG19): هو أكسيد الكوبالت الثنائي مع أكسيد الزنك، صيغته $\text{CoO} \cdot \text{ZnO}$
- أخضر المالاشيت (PG39): هو ملون أساسه كربونات الكوبالت الثنائية، صيغته $2 \text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

4. أصبغة اللون الأصفر:

- Orpiment (PY39): وهو سلفيد الزرنيخ As_2O_3
- أصفر الكادميوم (PY37): وهو سلفيد الكادميوم (CdS)
- أصفر الكروم (PY34): هو صباغ طبيعي من كرومات الرصاص
 (PbCrO_4)
- أصفر الليمون (PY35): كرومات البروم، صيغته BaCrO_4
- أصفر الكوبالت أو Aureolin (PY40): هو كوبالتي نترت البوتاسيوم، صيغته $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$
- أصفر Ochre (PY43): هو أوكسي هيدروكسيد الحديد، صيغته
 $\text{FeO}(\text{OH})$

- أصفر Naples (PY41): انتموانات الرصاص، صيغته $Pb(SbO_3)_2$
- Mosaic gold: وهو سلفيد القصدير الرباعي (SnS_2)
- أصفر الهند (ليس له رقم لوني بسبب منع طريقة إنتاجه): هو
- magnesium euxanthate صيغته $C_{19}H_{16}O_{11}Mg \cdot 5 H_2O$

5. أصبغة اللون البرتقالي:

- سلفوسيلينيد الكاديوم (PO20)
- مزيج طبيعي من كرومات الرصاص الثنائي وأوكسيد الرصاص الثنائي
- $PbCrO_4 + PbO$
- ثاني كرومات البوتاسيوم: $K_2Cr_2O_7$

6. أصبغة اللون الأحمر:

- أحمر الكاديوم (PR108): هو سيلينيد الكاديوم ($CdSe$)
- الأوكسيد الأحمر (PR102): هو أكسيد الحديد اللامائي Fe_2O_3
- أحمر الرصاص: هو رباعي أكسيد الرصاص (Pb_3O_4)
- Vermilion (PR106): هو كبريت الزئبق (HgS)

7. أصبغة اللون البني:

- البني المصفر الخام (PBr7): وهو صباغ طيني طبيعي، يحتوي على
- أكسيد حديد Fe_2O_3 ، أكسيد منغنيز MnO_2 ، أكسيد ألومنيوم Al_2O_3
- وسيليكون Si

8. أصبغة اللون الأسود:

- أسود المصباح (PBK6)
- أسود الكربون (PBK7)
- أسود الكرمة (PBK8)
- أسود عاجي (PBK9)

- أسود الحديد (PBK11) وهو Fe_3O_4
- أسود التيتانيوم

9. أصبغة اللون الأبيض:

- أبيض الأنتيموان: هو أكسيد الأنتيموان Sb_2O_3
- سلفات الباريوم (PW5)
- أبيض Cremnitz (PW1): صيغته $(PbCO_3)_2.Pb(OH)_2$
- أبيض التيتانيوم (PW6): هو أكسيد التيتانيوم TiO_2
- أبيض الزنك (PW4): هو أكسيد الزنك ZnO

الملونات التي تسمح منظمة الـ FDA باستعمالها في مستحضرات التجميل وهي كما يلي
(صنفت حسب اللون)^[55]

- اللون الأسود
- D&C Black No. 2: وهو الكربون الأسود
- اللون الأزرق
- D&C Blue No. 4: هو Alphazurine FG، صيغته $C_{37}H_{34}N_2Na_2O_9S_3$
- D&C Blue No. 6: هو Indigo، صيغته $C_{16}H_{10}N_2O_2$
- D&C Blue No. 9: هو Indanthrene blue، صيغته $C_{28}H_{12}N_2O_4Cl_2$
- اللون البني
- D&C Brown No. 1: هو الريزورسين البني، صيغته $C_{20}H_{17}N_4O_5SNa_2$
- اللون الأخضر
- D&C Green No. 5: هو Alizarine cyanine green، صيغته $C_{28}H_{20}N_2O_8S_2Na_2$

D&C Green No. 6 هو Quinizarin green صيغته $C_{28}H_{22}N_2O_2$
D&C Green No. 8 هو Pyranine مركّز، صيغته $C_{16}H_7O_{10}S_3Na_3$

• اللون البرتقالي

:D&C Orange No. 4

:D&C Orange No. 5

D&C Orange No. 5.

D&C Orange No. 10.

D&C Orange No. 11.

• اللون الأحمر

D&C Red No. 6.

D&C Red No. 7

D&C Red No. 17.

D&C Red No. 21.

D&C Red No. 22.

D&C Red No. 27.

D&C Red No. 28.

D&C Red No. 30 : يسمى Permanent Pink، صيغته $C_{18}H_{10}Cl_2O_2S_2$

D&C Red No. 31.

D&C Red No. 33 : هو أحمر النفثالين B، صيغته $C_{16}H_{11}N_3Na_2O_7S_2$

D&C Red No. 34.

D&C Red No. 36.

• اللون البنفسجي:

D&C Violet No. 2.

Ext. D&C Violet No. 2.

• اللون الأصفر

D&C Yellow No. 7.

Ext. D&C Yellow No. 7.

D&C Yellow No. 8.

D&C Yellow No. 10.

D&C Yellow No. 11.

الفصل الرابع

المعادن الثقيلة المدروسة في مستحضرات التجميل

Heavy metals studied in cosmetics

1. تعريف المعادن الثقيلة [56]

هي العناصر المعدنية التي تملك ثقل نوعي أعلى من المياه بخمس مرات أو أكثر أي ثقله النوعي أكبر أو يساوي 5 غ/سم³.
كما تعرف بأنها العناصر المعدنية ذات الوزن الجزيئي المرتفع التي تسبب تراكيدها المنخفضة أذية في المكونات الحيّة الطبيعية، والتي تتراكم في المواد الغذائية.
يشمل هذا التعريف عدد كبير من المعادن وهي المعادن الانتقالية بشكل أساسي إضافة إلى بعض المعادن الأخرى المنتمية إلى المجموعات الأخرى.

Periodic Table of the Elements																	
1A																	0
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	— VII —		IB	IB	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	+Ac	104 Rf	105 Ha	106	107	108	109	110								

* Lanthanide Series

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

+ Actinide Series

90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Metals ($> 5 \text{ g cm}^{-3}$)	Metals ($> 4 \text{ g cm}^{-3}$)	Non-Metals	Unclassified (new)
---------------------------------------	---------------------------------------	------------	-----------------------

شكل رقم (1)- المعادن الثقيلة في الجدول الدوري

2. المعادن الثقيلة المدروسة

2.1. الرصاص Lead

2.1.1. مصادر التعرض Routes of exposure [57]

يعد الرصاص من أقدم المعادن الثقيلة المعروفة تاريخياً، حيث استعمله البابليون واليونان والمصريون القدامى في صناعة أنابيب المياه وفي اللحام. تتواجد مركبات الرصاص بكثرة في القشرة الأرضية. يستخدم الرصاص بشكل أساسي في صناعة بطاريات التخزين storage batteries وفي تغليف الأسلاك الكهربائية electric cables وفي صناعة درع الحماية من الأشعة السينية x-ray ومن الإشعاعات المنبعثة من المفاعلات النووية nuclear reactors. كما تدخل مركبات الرصاص بشكل كبير في تركيب أصبغة الدهانات (كبريتات الرصاص لونه أبيض، كبريتيت الرصاص لونه أسود، كرومات الرصاص لونه أصفر، كربونات الرصاص لونه أبيض) [58][toxicology old]، وفي صناعة السيراميك وفي مبيدات الحشرات.

2.1.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role [59]

الرصاص معدن سام للجسم وليس له أي دور فيزيولوجي هام.

2.1.3. الحرائك السمية Toxicokinetics

• الامتصاص يتم امتصاص الرصاص عبر السبيل الهضمي إلا أن توافره الحيوي يعتمد على تناوله مع الطعام حيث يقل امتصاصه بوجود الطعام (ويصبح 10% أو أقل) أما بدون طعام فيمتص بنسبة 60-80% [57]. ويتأثر الامتصاص الهضمي بعدة عوامل كالعمر (امتصاصه عند الأطفال أعلى منه عند البالغين)، والصيام (وجود الطعام في السبيل الهضمي يقلل من امتصاص الرصاص المنحل في الماء)، وطبيعة النظام الغذائي (وجود الحديد يقلل من امتصاص الرصاص هضمياً، كما أن وجود الكالسيوم والفوسفور يقلل من امتصاصه أيضاً)، والحمل (يزداد امتصاصه خلال فترة الحمل)، بالجرعة، وبحجم الجزيئات المتناولة [59].

- كما يمتص عند دخوله تنفسياً، أما امتصاصه الجلدي فيكون بكمية قليلة [59].
- **التوزيع** - يتوزع الرصاص في البلازما حيث يتواجد الرصاص في الدم - بشكل أساسي - في كريات الدم الحمراء بنسبة 99%، كما يتوزع في الأنسجة الرخوة بشكل أساسي أيضاً ويتواجد بتركيز عالية في كل من الكبد والرئة والطحال والأنسجة الرخوة، ثم يعاد توزيعه redistribution فيتراكم accumulate في العظام. أي أن الرصاص لا يتوزع في العظام بشكل أساسي وإنما يتراكم ضمنه بسبب فعالية الكالسيوم فيها [57].
- **الاستقلاب** تستقلب مركبات الرصاص العضوية كبدياً بتفاعل نزع الكيل تأكسدي oxidative dealkylation بواسطة أنزيمات السيتوكروم CYP₄₅₀. أما مركبات الرصاص اللاعضوية، لا تستقلب ولا تتحول حيوياً biotransformed وإنما تشكل معقدات مع بروتينات مختلفة [57].
- **الإطراح** يطرح عن طريق الكليتين في البول بشكل أملاح منحلة أو عبر الصفراء بشكل مترافق conjugated مع مركبات عضوية [57]. إضافة إلى سبل إطراح ثانوية كالعرق واللعاب والأظافر والشعر وحليب الإرضاع [59].

2.1.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

- تشمل التأثيرات السامة للرصاص كل أعضاء الجسم وأنظمتها، ويعود ذلك لقدرة الرصاص على تثبيط أو مشابهة عمل الكالسيوم و الارتباط مع بروتينات هامة في الجسم عن طريق ارتباطه بكل من مجموعات السلفيدريل ومجموعات الأمين ومجموعات الفوسفات ومجموعات الكربوكسيل.
- يرفع الرصاص تراكيز الكالسيوم داخل الخلية في كل من الأوعية الدماغية والعصبونات (الخلايا العصبية) والخلايا الكبدية والشرابين المختلفة مما يؤدي إلى تقلص العضلات الملساء وبالتالي حدوث ارتفاع في الضغط الشرياني.
- على مستوى الدوران، يتدخل الرصاص في الاصطناع الحيوي للهيم عن طريق تداخله مع أنزيم ferrochelatase وأنزيم ALAS (aminolevulinic acid synthetase) وأنزيم ALAD

(aminolevulinic acid dehydrase) وبالتالي ينخفض الهيموغلوبين فيحدث فقر دم.

- على مستوى العظام، يسبب الرصاص تغير في مستويات 1،25-دي هيدروكسي فيتامين د (1,25-dihydroxy Vitamin D) مسبباً تغيراً في استتباب الكالسيوم في العظام وتبدل في وظيفة الخلية العظمية.
- على مستوى الجهاز العصبي، يحل الرصاص محل الكالسيوم الذي يعمل كمرسال ثاني في العصبونات فيحجب قنوات الكالسيوم المرتبطة بالفولتاج فيثبط تدفق الكالسيوم وتحرر النواقل العصبية لاحقاً وبالنتيجة يتم تثبيط النقل المشبكي. كما يثبط الرصاص عملية قبط الغلوتامات ويثبط فعالية أنزيم الغلوتامات سنتيتاز glutamate synthetase في الخلايا النجمية مؤدياً إلى تثبيط تجديد الغلوتامات وحدث استثارة عالية في النقل العصبي [57].
- على المستوى الجزيئي، يسبب الرصاص سرطنة خلوية carcinogenicity ولكن بألية غير واضحة بشكل كامل.
- فقد يسبب الرصاص كارسينوما في كظر الكلية renal adenocarcinomas، ورم غدد رئوية lung adenomas، أورام دبقية في الدماغ gliomas على حيوانات التجربة.
- يتداخل مع سبل تنبيغ الإشارة signal transduction عملياً مع أفراد عائلة أنزيمات البروتين كيناز المعتمدة على الكالسيوم (PKC) Calcium-dependent protein kinase C الذي يلعب دوراً هاماً في التكاثر الخلوي؛ حيث يحفز الرصاص اصطناع DNA في العديد من الخلايا مسبباً ورماً فيها كالخلايا النجمية astrocytoma والخلايا الكبدية والخلايا الكلوية.
- يحرض الرصاص اللاعضوي الانقسام الخيطي محدثاً تكراراً خلوياً cell replication دون حدوث أذية نسيجية، فيكون هذا الانقسام عبارة عن انقسام خيطي أولي وليس استجابة تعويضية وبالنتيجة يحدث فرط تنسج (زيادة الكتلة النسيجية) في العضو الهدف لذا يمكن اعتبار الرصاص اللاعضوي مطفرّ مباشر direct mutagen [60].

2.1.5. التسمم الحاد Acute toxicity [57]

ينتج عن التعرض المفرط للرصاص تشنجات cramping، وألماً بطنياً abdominal pain، وإمساك constipation. وقد يترافق ذلك مع غثيان nausea، وإقياء vomiting، وبراز مدمى bloody stools. تظهر على المتسمم بدايةً علامات تعب Fatigue، وخمول apathy، آلام مجهولة السبب في السبيل الهضمي ثم تتحول لاحقاً إلى أعراض عصبية.

2.1.6. التسمم المزمن Chronic toxicity

يسبب التعرض المزمن للرصاص فقر دم anemia، إضافة إلى حدوث يرقان Jaundice بسبب انحلال الدم الحاد. كما يبين فحص اللثة ظهور تصبغات زرقاء رمادية "خطوط الرصاص".

2.1.7. المعالجة Treatment [57]

يعالج التسمم الحاد بحقن المتسمم بعوامل مخلبة chelating agents من الذي ميركوبال و CaNa₂-EDTA معاً لتخفيف امتصاص الرصاص. DMSA هو العامل الممخلب الوحيد الموافق عليه من منظمة الغذاء والدواء المسموح بتناوله فمويًا لمعالجة تسمم الأطفال عندما يكون تركيز الرصاص في الدم أكثر من 45 ميكروغرام/دل.

2.1.8. المراقبة السريرية Clinical monitoring [57]

- بروتوبورفيرين protoporphyrin كريات الدم الحمراء.
- تحري خطوط الرصاص Lead lines بالتصوير الشعاعي.

2.2. الكاديوم Cadmium

2.2.1. مصادر التعرض Routes of exposure

يستخدم الكاديوم كمادة قابضة astringent، كما أنه يدخل في تركيب عدد من المواد الصباغية الهامة.

يعود وجود الكدسيوم بيئياً من احتراق الفحم، ومن حرق النفايات، ومن صهر المعادن، ومن استعمال الأسمدة الكيميائية الفوسفاتية. يحدث التعرض للكدسيوم من مياه الشرب، من دخان السجائر، من الغذاء حيث سمحت U.S.EPA بمعدل وجوده في الأغذية بمقدار 2-40 ppb في الحبوب، البطاطا، الخضروات الورقية لامتلاكها أعلى نسبة من الكدسيوم. وكمعدل وسطي، يتناول الفرد يومياً حوالي 30 ميكروغرام من الكدسيوم وفي حال كان مدخناً تزداد هذه الكمية بمقدار 1-3 ميكروغرام يومياً^[57].

2.2.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role^[61]

ليس للكدسيوم أي دور فيزيولوجي في الجسم.

2.2.3. الحرائك السمية Toxicokinetics

- **الامتصاص** يعتمد امتصاصه على طريق دخوله إلى الجسم؛ حيث أن امتصاصه المعوي ضئيل (أقل من 8% من الجرعة المتناولة من الكدسيوم في السبيل الهضمي). أما الامتصاص الرئوي قد يتجاوز 90% حيث يدخل عن طريق الظهارة السنخية alveolar epithelia ويدخل بعدها إلى مجرى الدم.
 - **التوزيع** يتوزع الكدسيوم عبر الدم إلى عدد من النسيج ويتركز فيها، خاصة في الكبد والكلية لاحتوائها على كمية كبيرة من الميتالوتيونين
- Metallothionein (MT)
- **الاستقلاب** لم تعرف طريق استقلابه المباشرة كالأكسدة أو الإرجاع أو الأكلية. إلا أن شاردة الكادسيوم ترتبط مع مجموعات أنيونية خاصة مجموعات السلفيدريل البروتينية خاصة الالبومين والميتالوتيونين وغيرها من الجزيئات البروتينية^[61].
 - **الإطراح** ينقل معظم الكدسيوم غير الممتص والمتناول عن طريق الفم أو بالاستنشاق إلى القناة الهضمية عن طريق الأهداب المخاطية ويتم إطراحه عن طريق البراز. أما الكدسيوم الممتص فيطرح ببطء شديد في البول والبراز حيث يبلغ عمره النصفى أكثر من 26 عاماً عند البشر^[61].

2.2.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

- يعد الكاديوم خطراً لسببين؛ نصف عمره الحيوي طويل (20-30 سنة) وتراكمه في النسيج.
- سميته الحادة - نادرة الحدوث - حيث يسبب الكاديوم بداية تخرب رئوي وأذية في مخاطية الأمعاء، أما في الجرعات العالية يسبب أذية كبدية حيث تبين حدوث تنخر necrosis كبدي مع ارتشاح خلايا التهابية.
- أما سميته المزمنة كلوية حيث يتراكم فيها مسبباً ضرراً في النبيبات القريبة proximal tubuli للنفرونات الكلوية تتمثل بحدوث بيلة بروتينية نتيجة تناقص عود امتصاص البروتينات المنخفضة الوزن الجزيئي.
- وتعود سمية الكاديوم - الحادة الكبدية والمزمنة الكلوية - على المستوى الجزيئي لارتباط الكاديوم بمجموعات السلفهيدريل وخاصة في مركب الميتالوتيونين (MT) فيتشكل معقد كاديوم-ميتالوتيونين (Cd-MT) الذي يطرح من الكبد في الدوران الجهازى فيصل هذا المعقد إلى الكلية ويعبر حاجز الرشح الكبيبي إلى اللعة النبيبية tubular lumen ويتراكم في الخلايا الظهارية epithelial cells لخلايا النبيبات القريبة proximal tubule cells، ويتحرر الكاديوم بفعل التدرّك الليزوزومي lysosomal degradation فإذا تجاوز تركيز الكاديوم 300 ميكروغرام/غ من النسيج يحدث آثار تسمم نفروني [62].
- عام 1993، صنف الكاديوم كمسرطن carcinogen للبشر حيث أدى التعرض المهني له إلى إصابة المتعرضين لسرطانات بروتات وسرطانات رئة بالية غير واضحة لا يشكل الكاديوم مركب DNA ثابت وإنما يحفز التكاثر الخلوي ويثبط عملية إصلاح DNA [57].

2.2.5 التسمم الحاد Acute toxicity [57]

يحدث عادة التسمم الحاد بالكاديوم عن طريق تعريض الكاديوم أو أحد أملاحه للحرارة فتنتج لدينا أبخرة أكسيد الكاديوم، يؤدي استنشاقها إلى إحداث أعراض تشبه الإصابة بالرشح في حين يسبب التعرض الشديد لمثل هذه الأبخرة إلى أذيات رئوية.

2.2.6. التسمم المزمن Chronic toxicity [57]

يؤثر التعرض المزمن للكاديوم على كل من الكلية والرئة والعظم. حيث يؤدي إلى المساهمة في تطور سرطاني على مستوى الكلية، وإلى نفاخ رئوي emphysema، وإلى العديد من الاضرابات في مستوى العظام كترقق العظام osteoporosis وتلين العظام osteomalacia.

2.2.7. المعالجة Treatment [61,57]

ليس للإنسام بالكاديوم علاج لاسيما في حال تراكم شوارد الكاديوم في الكلية، إلا أن إعطاء مركبات الكالسيوم والزنك تحفز اصطناع الميتالوتيونين وربما قد تنافس الكاديوم على مواقع الارتباط الأنزيمية. أي أن إعطاء المتممات الحاوية على الزنك و الكالسيوم قد تقلل من سمية الكاديوم الكلوية.

2.3. الحديد Iron

2.3.1. مصادر التعرض Routes of exposure

يتم التعرض للحديد بصورة رئيسة عن طريق الطعام خصوصاً لدى الأشخاص الذين لديهم استعداد وراثي لزيادة امتصاص الحديد. وهناك العديد من الأطعمة التي تحوي الحديد مثل الكبد والخضراوات ذات الأوراق الخضراء الداكنة. كما تعتبر لمياه المعدنية مصدراً آخراً للحديد وكذلك التربة (لكونه أكثر المعادن تواجداً في القشرة الأرضية) بالإضافة إلى استعمال المستحضرات الدوائية التي تحوي الحديد كتممات غذائية [63]

2.3.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role

يعد الحديد مكوناً هاماً في الجسم، حيث يدخل في تركيب خضاب الدم والميوغلوبين كما أنه عنصر ضروري لعملية الفسفرة التأكسدية لكونه مكوناً للسيتوكروم والبروتينات المحتوية على الحديد. كما يتطلب أنزيم Myeloperoxidase الحديد للقيام بوظيفته بصورة مناسبة [59].

يعتبر فقر الدم الناتج عن عوز الحديد السبب الأكثر شيوعاً لفقر الدم؛ حيث يعاني منه ثلث سكان العالم. وبما أن الحديد ضروري للجسم لدخوله في تركيب العديد من المكونات الحيوية الهامة، فإن عوزه الشديد يؤدي إلى تأثيرات خطيرة على الوظائف الخلوية للعديد من الأعضاء. كما أن للحديد تأثيراً على أداء الجهاز المناعي^[63,64,65].

2.3.3 الحرائك السمية Toxicokinetics

- الامتصاص إن امتصاص الحديد ضعيف عادةً؛ إذ يمتص 10% فقط من الحديد المتناول غذائياً، لكن في حالة العوز الشديد للحديد ترتفع نسبة الامتصاص إلى 30%^[57,65].
- التوزيع يتم نقل الحديد الممتص إلى الكبد ونقي العظام لإنتاج خضاب الدم والميوغلوبين، وإلى النسج المختلفة للدخول في تركيب البروتينات وأنزيمات السيتوكروم^[57,65].
- الإطراح يطرح بصورة رئيسة في البراز، كما يطرح بكميات ضئيلة جداً في البول^[57,65].

2.3.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

يؤدي التسمم الحاد بالحديد إلى أذية خلوية و ضرراً في الأعضاء؛ إذ يؤثر على القلب والكبد وخلايا بيتا البنكرياسية، ويعود السبب إلى تحريضه لتشكيل الجذور الحرة (تفاعل Fenton). كما أن تراكمه في الجسيمات الحالة يجعلها حساسة للتمزق وبالتالي يحدث تحرير لأنزيماتها الحالة في السيتوبلازما مما يحرض حدوث بلعمة ذاتية Autophagocytosis، وحدث موت خلوي مبرمج Apoptosis، وتخر Necrosis خلوي^[57,66].

2.3.5 التسمم الحاد Acute toxicity^[57]

يقسم التسمم الحاد إلى عدة مراحل سريرية، وهي

a. تسمم هضمي

b. صدمة دورانية وحماض استقلابي

c. سمية كبدية

d. تندب في الجهاز الهضمي

2.3.6. التسمم المزمن Chronic toxicity

تشمل أعراض التسمم المزمن اضطرابات في الوظيفة الكبدية بسبب توضع الحديد في الخلايا الكبدية^[57,66].

2.3.7. المعالجة Treatment

تهدف المعالجة إلى إخراج الحديد من السبيل الهضمي وذلك بتحريض الإقياء. يعد الديفيروكسامين Diferoxamine عن مركب مخلب للحديد وهو أحد الخيارات العلاجية في حالة التسمم الحاد بالحديد. ويمكن اللجوء إلى عملية فصد الدم phlebotomy كعلاج للتسمم بالحديد حيث يتم التخلص من 20 ملغ من الحديد في هذه الطريقة^[57].

2.4. النحاس Copper

2.4.1. مصادر التعرض Routes of exposure

يوجد في بعض الأغذية كالسمك وبعض الخضراوات. قد يحدث التسمم بأملاح النحاس المتشكلة عند طهي الأطعمة التي تحوي حموضاً عضوية في أنية نحاسية غير مطلية. كما يوجد النحاس في مياه الشرب؛ إذ ينحل من الأنابيب المصنوعة منه عندما تبقى المياه داخله لفترة طويلة^[67,68,69,70].

2.4.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role

يعد النحاس عنصراً ضرورياً للعديد من الأنزيمات التي تسهم في تشكيل خضاب الدم ولبعض الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل Cu/Zn superoxide dismutase ولأنزيمات Cytochrome C التي تدخل في عملية التنفس الخلوي^[64,67,71].

2.4.3 الحرائك السمية Toxicokinetics

- الامتصاص يمتص -وسطياً- 50% من الكمية المتناولة عن طريق الفم [57].
- التوزيع يتوزع النحاس في كل أعضاء الجسم، ويكون تركيزه الأعلى في الكبد [68,70].
- الإطراح يطرح 98% من النحاس عن طريق الصفراء، و2% تطرح في البول [57,67].

2.4.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

لم تفهم حتى الآن الآلية السمية للنحاس، إلا أن آلية تأثيره تعتمد على مدة تعرض المتسمم له. ففي حالة التسمم الحاد بالنحاس الناجم عن الابتلاع الفموي لكمية كبيرة من النحاس تسبب شوارد النحاس تهيجاً مباشراً للمعدة يتظاهر بحدوث غثيان واقبَاء. أما في حال التعرض المزمن يسبب النحاس تشكيل جذور حرة عن طريق تفاعل فنتون Fenton-type reaction وتفاعل lysosomal lipid peroxidation مؤدياً إلى حدوث موت للخلية cell death [57].

2.4.5 التسمم الحاد Acute toxicity

يسبب التسمم بالنحاس أذية لكل من الجهاز الهضمي و الكبد والكلية والدم والجهاز العصبي المركزي والجهاز القلبي الوعائي. فتظهر الأعراض التالية تقرحات ونزوف في مخاطية الجهاز الهضمي، تنخر كبدي مترافق مع يرقان، اعتلال كلوي، بيلة هيموغلوبينية، انحلال دم، هبوط ضغط، تسرع قلب، تسرع نَفَس، صداع و اختلاجات [57,69].

2.4.6 التسمم المزمن Chronic toxicity

يعد الكبد العضو الهدف للتسمم المزمن للنحاس. يظهر التسمم الكبدي بالنحاس بصورة خاصة لدى الأشخاص الذين يعانون من داء ويلسن Wilson's disease (داء ويلسن هو مرض وراثي ينتج عن تراكم النحاس جهازياً).

كما تظهر تأثيرات على الجهاز العصبي المركزي عند التعرض المزمن للنحاس، إضافة إلى حدوث فقر دم انحلالي^[72].

2.4.7. المعالجة Treatment

- (1)- تتم معالجة التسمم بالنحاس الناجم عن ابتلاعه -بإجراء غسيل للمعدة بمحلول فيروسيانور البوتاسيوم، ثم يعطى المريض الفحم الفعال. ويمكن إعطاء المريض محلول آحيني أو حليب قبل إجراء غسيل المعدة^[57,69].
- (2)- في حالات التسمم الشديد، يتم إعطاء المتسمم عامل مخلب مثل CaNa₂EDTA أو BAL ثم D-penicillamine^[57].
- (3)- تغسل العين جيداً بالماء في حال تعرضها للنحاس^[63].
- (4)- تتم معالجة التهاب الجلد المسبب بالنحاس بمرهم هيدروكورتيزون بعد إزالة العامل المسبب^[57,68].

2.5. النيكيل Nickel

2.5.1. مصادر التعرض Routes of exposure

يوجد النيكيل بشكل طبيعي في القشرة الأرضية، كما أنه موجود بشكل كبير في الهواء والماء والتربة^[73,74]. يعد كل من الطعام و دخان السجائر المصادر الرئيسية للتعرض للنيكل^[75,76]. يدخل النيكيل إلى الجسم إما عن طريق الاستنشاق، أو عن طريق الفم أو بالتماس الجلدي^[77,78].

2.5.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role

يعد النيكيل عنصراً ضرورياً لامتصاص الحديد^[79].

2.5.3. الحرائك السمية Toxicokinetics

- الامتصاص^[71,75,76] يمتص 1% فقط من النيكيل المتناول غذائياً، بينما يمتص 27% من النيكيل الموجود في مياه الشرب.

يمتص 20% من النيكل الذي يتم التعرض له بالاستنشاق وتختلف هذه الكمية تبعاً لطبيعة الأجزاء التي يتم التعرض لها حيث تزداد عندما تكون هذه الأجزاء منحلة بسهولة في الماء أما إذا كانت الأجزاء غير منحلة فتبقى في الرئة لفترة طويلة. أما الامتصاص الجلدي للنيكل ضعيف.

- **التوزيع [75]** يتركز النيكل في الكلية بشكل أساسي، يتوزع في الرئة والبنكرياس والدماغ والغدة الدرقية والغدة الكظرية. يعبر النيكل المشيمة، كما يطرح في حليب الأم.
- **الإطراح [75]** يطرح النيكل الممتص – بصورة رئيسية – عن طريق البول، كما يطرح في العديد من السوائل الحيوية كاللعاب والعرق والحليب والدمع... أما النيكل غير الممتص فيطرح عن طريق البراز.

2.5.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

للنيكل قدرة مسرطنة بسبب تأثيره المباشر على الجينات، ولقدرته على تشكيل الجذور الحرة التي تؤثر على الـ DNA [79,80].

2.5.5 التسمم الحاد Acute toxicity

- **عن طريق الجهاز الهضمي:** يحدث عند ابتلاع أحد أملاح النيكل، وتظهر الأعراض بعد ثلاث أيام وتشمل حدوث غثيان، إقياء، إسهال، سعال، صداع، ضيق نَفَس [75,76].
- **عن طريق الاستنشاق:** يحدث عند التعرض لكريونيل النيكل، وتظهر الأعراض مباشرة وتشمل ظهور أعراض عصبية كالصداع والدوار وأعراض تنفسية ناجمة عن تهيج المسالك التنفسية العلوية كالسعال والألم وعسر التنفس وانقطاع النَفَس. وفي الحالات الشديدة، يحدث نزف رئوي، وذمة رئوية، التهاب رئوي حاد والتهاب سمي للعضلة القلبية Toxic myocarditis [74,75,76,79].

2.5.6. التسمم المزمن Chronic toxicity

يحدث عند التعرض الاستنشاقى المزمن للنیکل عن طریق التنفس، ويظهر على المتسمم الأعراض التالية التهاب أنف، التهاب جيوب، التهاب قصبات مزمن، ربو، نفاخ رئوي، انثقابات في الحاجز الأنفي إضافة إلى احتمالية حدوث سرطان رئة [79,80].
كما يحدث التهاب جلد تماسي لدى المهنيين الذين يتعرضون للنیکل بشكل مستمر [81].

2.5.7. المعالجة Treatment

- هضماً عند ابتلاع أحد أملاحه، تتم المعالجة بعامل مملح هو Sodium diethyldithiocarbamate [63].
- تنفسياً يتم إخراج المريض إلى الهواء الطلق مع مراقبة التنفس.

2.6. الكوبالت Cobalt

2.6.1. مصادر التعرض Routes of exposure

يوجد الكوبالت بشكل واسع وبتراكيز منخفضة في البيئة لذا قد يحدث التسمم العرضي بالكوبالت عن طريق الطعام أو عن طريق مياه الشرب أو عن طريق الهواء. كما قد يحدث التعرض له عن طريق التماس الجلدي للتراب أو الماء أو غيرها .

إلا أن الطعام هو المصدر الأساسي للكوبالت حيث يتناول الفرد وسطياً 11 ميكروغرام من الكوبالت يومياً في نظامه الغذائي بما فيه محتوى فيتامين B₁₂ المتناول من الكوبالت [83,84].

أما التسمم المهني، فيحدث لدى عمال المناجم المعدنية عن طريق استنشاق كميات كبيرة منه [85].

2.6.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role

يعد الكوبالت عنصراً معدنياً هاماً لكونه يدخل في تركيب فيتامين B₁₂ الأساسي في الحفاظ على صحة الإنسان (يسبب نقصه فقر دم)

حيث يستخدم الكوبالت أحياناً لعلاج فقر الدم (0.1-0.16 ملغ لكل كغ من وزن الجسم)^[64,86].

2.6.3 الحرائك السمية Toxicokinetics

- الامتصاص تتراوح كمية الكوبالت الممتص هضمياً بين 5-45%^[87] وذلك اعتماداً على الحالة الصحية، وعلى الكمية المتناولة، وعلى المدة الزمنية التي يتم تناول الكوبالت خلالها. كما تزداد الكمية الممتصة من الكوبالت عند عوز الحديد. كما يمتص الكوبالت إذا ما دخل عن طريق الجهاز التنفسي^[88] أو بالتماس الجلدي لا سيما الجلد المتأذي^[93]
- التوزيع يتوزع الكوبالت الممتص إلى جميع أنسجة الجسم، لكن بشكل أساسي في الكبد، الكلية والعظام^[83].
- الإطراح يطرح الكوبالت الممتص ببطء عن طريق البول بشكل أساسي، ويطرح جزء منه عن طريق البراز^[89].

2.6.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

يولد الكوبالت الجذور الحرة بما فيها فوق الأوكسيد إضافة إلى قدرته على تشكيل أنواع الأوكسيجين السامة فيؤدي ذلك إلى زيادة الشدة التأكسدية وتظهر آثاره السامة على الرئة بشكل خاص^[90,91,92].

2.6.5 التسمم الحاد Acute toxicity

تظهر على المتسمم أعراض هضمية تتضمن حدوث غثيان، إقياء، مغص، وإسهال. إضافة إلى حدوث احمرار في الجلد في منطقة الرأس والعنق، ارتفاع حرارة، تسرع قلب، انخفاض في ضغط الدم، كما تظهر أعراض تنفسية تتضمن ضيق نفس وازرقاق وتحدث الوفاة نتيجة حدوث شلل تنفسي^[93].

2.6.6 التسمم المزمن Chronic toxicity

تظهر على المتسمم أعراض على عدد من أجهزة الجسم؛ وتشمل

- زيادة في تعداد كريات الدم الحمراء RBCs^[63].

- ضخامة غدة درقية (دراق) goiter.[93]
- التهاب جلد dermatitis.[92]
- تأثيرات تنفسية تشمل سعال، أزيز، ضيق نفس، نقص في وظيفة الرئة، التهاب تنفسي، ربو ، وتليف رئة[93].

2.6.7. المعالجة Treatment

يتم معالجة المتسمم بتحريض الإقياء وإجراء غسيل معدة له، كما تستخدم العوامل الخالبة chelating agent أيضاً في المعالجة. ويعد N-acetylcystein (NAC) العامل الخالب الأكثر فعالية في علاج التسمم بالكوبالت[93].

2.7. الكروم Chromium

2.7.1. مصادر التعرض Routes of exposure

يعد الطعام مصدراً رئيساً للتعرض للكروم كالحم والخضروات حيث تحوي الأطعمة الحمضية التي تكون على تماس مع عبوات أو أواني فولاذية مقاومة للصدأ مستويات أعلى من الكروم بسبب ارتشاحه من الفولاذ المقاوم للصدأ. بما أن الكروم مكون للقشرة الأرضية، تنتقل كميات كبيرة منه إلى المياه والتربة. ويمكن أن يكون وجود الكروم في الأسمدة الفوسفاتية مسؤولاً عن وجوده في المياه والتربة وبعض الأغذية [94,95]. كما يتم التعرض له مهنيًا عن طريق استنشاق غباراً تحويه أو عند تماسه مع الجلد[96].

2.7.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role

تقوية التفاعل بين الأنسولين ومستقبلاته على سطوح الخلايا باعتباره مكوناً لعامل تحمل الجلوكوز GTF ويقوم بفعل تآزري مع الأنسولين في تحسين الاستقلاب

وبالتالي يسبب نقص الكروم فرط في سكر الدم وخلل في تحمل
الغلوكوز [94,97].

2.7.3 الحرائك السمية Toxicokinetics [94,95,96]

- الامتصاص يمتص 1-2% فقط من الكروم المتناول فموياً. مهنيًا، يمتص الغبار الحاوي على الكروم تنفسياً كما أن الكروم يخترق الجلد لاسيما في حال وجود أذية جلدية.
- التوزيع يكون أكبر توزع للكروم في الرئة، الطحال، الكبد، الكلية، العظم. كما يعبر الكروم حاجز المشيمة.
- الإطراح يطرح بشكل رئيسي عن طريق البول، وبشكل جزئي عن طريق البراز والشعر والأظافر. كما يطرح في حليب الأم المرضع.

2.7.4 آلية السمية Mechanism of toxicity

تعتمد درجة سمية الكروم على حالة أكسدة ذرة الكروم؛ حيث أن الكروم السداسي التكافؤ أكثر سمية من الكروم الثلاثي وذلك لكونه أكثر قدرة مؤكسدة وأكثر قدرة على دخول الخلايا [94,95].

يعود التأثير السام للكروم السداسي إلى نواتج إرجاعه التي تدخل في الحلقة التأكسدية مؤدية إلى تشكيل أنواع جذور الأكسجين الفعالة reactive oxygen species المسببة للشدة التأكسدية oxidative stress والتي تتفاعل مع البروتينات والDNA مسببة ضرراً فيها وبالتالي في توليده للسرطانات [98].

2.7.5 التسمم الحاد Acute toxicity [63, 99, 102]

- يسبب التعرض الحاد للكروم العديد من الآفات، تتضمن ما يلي
- على مستوى الكلية نخر في النبيبات الكلوية وقد تحدث وفاة إذا ما تجاوزت الجرعة 5 غ.
 - على مستوى الكبد تنخر كبدي منتشر يظهر خلال 12 ساعة إذا كانت الجرعة 5 غ.

- نزف هضمي شديد.
- سمية عصبية.
- يرقان.
- عسر تبول.
- بيلة دموية.
- ظهور الألبومين في البول.
- على مستوى الجهاز التنفسي يسبب حدوث ربة قصبي.

2.7.6. التسمم المزمن Chronic toxicity [63, 94, 95, 100, 101, 102, 103]

ينتج عن التعرض المهني للمزمن للكروم السداسي آفات موضعية عادةً، تتضمن ما يلي

- التهاب الجلد الأرجي التحسسي allergic eczematous dermatitis.
- قرحات كرومية chrome ulcers سببها الفعل الأتال corrosive للكروم السداسي.
- التفاعل الأتال في الحاجز الأنفي corrosive reaction in the nasal تتظاهر بحدوث قرحات في الحاجز الأنفي، ويؤدي تقرح كلا الجانبين إلى نخر الغضروف مؤدياً في النهاية إلى انتقاب الحاجز الأنفي.
- تأثيرات موضعية في الرئتين local effects in the lungs بينت الدراسات ظهور سحار (تغبر رئة) وهذا السحار ظليل للأشعة.
- تأثيرات مسرطنة يسبب التعرض المهني المزمن لمركبات الكروم سرطان رئة.

2.7.7. المعالجة Treatment [57, 63, 94]

يتم إخراج المتسمم بالكروم استنشاقاً إلى الهواء الطلق في حال التسمم الحاد مع مراقبة الشدة التنفسية له، ويترافق ذلك مع إعطائه الأكسجين وأدوية موسعة للقصبات الهوائية.

أما في حال التسمم الهضمي بمركبات الكروم، يتم تحريض الإقياء مع إجراء غسيل للمعدة.

أما إذا ما تم امتصاص الكروم في الجسم، يعطى المتسمم عندها عوامل خالبة مثل Ca-EDTA.

2.8. Zinc

2.8.1. مصادر التعرض Routes of exposure

تعتبر البقوليات والحبوب المصادر الرئيسية للزنك في الطعام إضافة إلى اللحم الأحمر الأكثر غناً بالزنك. يحدث التسمم بالزنك من الاستهلاك الغير المنظم للمكملات الغذائية الغنية به. يتم التعرض مهنيًا للزنك ومركباته من خلال استنشاق دخان أو غبار أكسيد الزنك الناتجة عن بعض العمليات الصناعية مسببة حمى دخان المعدن metal fume fever (MFF) [63, 104, 105].

2.8.2. الدور الفيزيولوجي Physiological role

يعد الزنك معدناً ضرورياً لعمل عدد من الأنزيمات المعدنية metalloenzymes مثل Cu-Zn alcohol dehydrogenase, superoxide dismutase, DNA and RNA polymerase [57, 106]. ويؤدي نقص الزنك إلى اضطراب في عدد من وظائف الجسم وخاصة اضطراب في الوظيفة الإنجابية عند الذكور.

2.8.3. الحرائك السمية Toxicokinetics [104, 105, 106]

- الامتصاص يتم عن طريق الجهاز التنفسي كما يمتص 20-30% من الزنك المتناول فمويًا.
- التوزيع يتوزع الزنك بشكل كبير في الجسم.
- الإطراح يطرح الزنك بشكل رئيسي في البراز وكميات قليلة منه في البول.

2.8.4. آلية السمية Mechanism of toxicity [57]

يدخل الزنك إلى الخلايا عن طريق القنوات التي يدخل منها الحديد والكالسيوم مؤدياً إلى حدوث أذية خلوية.

2.8.5. التسمم الحاد Acute toxicity

- في حال التسمم الحاد الناتج عن ابتلاع كمية كبيرة من الزنك، تظهر على المتسمم أعراض هضمية تتضمن إقياء، إسهال، تشنجات بطنية، وحس احتراق في الحلق و البلعوم [104, 105, 106].
- في حال التسمم الحاد الناتج عن استنشاق أكاسيد الزنك، ينتج حمى دخان المعدن (MFF) metal fume fever التي تتضمن حدوث الأعراض التالية حمى، قشعريرة، تعب، غثيان، ألم في العضلات، آلام صدرية، وعسر تنفس [107].

2.8.6. التسمم المزمن Chronic toxicity

- يؤدي التعرض المزمن للزنك إلى تغيرات دموية؛ إذ يسبب تناول الطويل الأمد للمكملات الغذائية الحاوية على الزنك فقر دم [57].

2.8.7. المعالجة Treatment [57,104]

- يتم إخراج المتسمم بالاستنشاق من منطقة التعرض المباشر للهواء الطلق.
- في حال التعرض العيني والجلدي الغسل الجيد بالماء.
- في حال ابتلاع كمية كبيرة من الزنك ينصح بتناول كميات كبيرة من الحليب والجبن لاحتوائها على مستويات مرتفعة من الفوسفور والكالسيوم وبالتالي تقلل من امتصاص الزنك في الجهاز الهضمي.
- أما بعد امتصاص الزنك يتم العلاج بالعوامل الخالبة وأفضلها $CaNa_2EDTA$ كما يمكن استعمال Dimercopal.

القسم العملي

الهدف من البحث

أصبح الإنسان المعاصر –والأنثى خاصةً– مستخدماً للمستحضرات التجميلية في حياته اليومية بدءاً من لحظة استيقاظه صباحاً (مثل معجون الأسنان والصابون وشامبو الاستحمام.... الخ) ويستمر تعرضه لها على مدار اليوم كالعطور ومضادات التعرق ومستحضرات التجميل.

قد تحتوي جميع هذه المستحضرات على عدد كبير من المواد الكيميائية ومنها المعادن الثقيلة التي لا يتم ذكرها على البطاقة الملصقة على المنتج.

وبالتالي فإن هدف الدراسة هو تحديد تركيز بعض المعادن الثقيلة السامة –إن وجدت – غير المصرح بوجودها أو مقدارها في بعض مستحضرات التجميل الشائعة الاستعمال (أحمر الشفاه وظل العين) المتوفرة في السوق السورية ومعرفة مدى توافق هذه التراكيز مع المعايير الدولية والسورية بهدف حماية المستهلكين من التعرض المفرط لها.

الفصل الخامس

المواد والطرائق

Materials and methods

1. الاعتيان Sampling

تم جمع 60 عينة عشوائية من نوعين من مستحضرات تجميل هما أحمر الشفاه و ظل العين، وذلك من مراكز بيع ومحال تجارية في السوق السورية ، وقد تم الاعتيان عشوائياً باختيار 30 عينة أحمر شفاه من 5 علامات تجارية مختلفة من 6 ألوان مختلفة من كل منها وهي أحمر، برتقالي، زهري، بنفسجي، بيج (بني فاتح)، بني. 30 عينة ظل عيني من 3 علامات تجارية مختلفة من 10 ألوان لكل منها وهي أزرق، زهري، أخضر، ذهبي، بني، برونزي، بنفسجي، رمادي، نيلي، أبيض.

2. تحضير العينات Samples preparations

استعملت طريقة الحرق والترميد الرطب بحرارة 500 ± 50 °م لمدة ثلاث ساعات ونصف الساعة [59,61,67,72,76,94,104,108].

1.2. الأجهزة المستعملة Machines used

- ميزان كهربائي حساس.
- فرن ترميد كهربائي.
- سخانة كهربائية نوع Memert.
- جهاز امتصاص ذري Atomic absorption spectroscopy صنع شركة Varian الاسترالية (SpectrAA-200).

2.2. الأدوات المستعملة Materials used

- بواتق بورسلانية سعة 25 مل نظيفة وجافة.
- ممصات زجاجية معايرة، وممصات زجاجية مدرجة.
- دوارق معايرة سعة 25 مل.
- بيشر زجاجي سعة 250 مل.
- أقماع زجاجية نظيفة وجافة.

- أنابيب مدرّجة سعة 25 مل.
- عبوات زجاجية نظيفة حديثة الاستعمال.
- ورق ترشيح (Whatman 0.42).

2.3. المواد الكيميائية المستعملة Chemical used

- حمض آزوت مركز (65%) تصنيع شركة ميرك Merck.
- حمض كلور الماء الكثيف (37%) تصنيع شركة ميرك Merck.
- ماء مقطر منزوع الشوارد Deionized water.
- محاليل عيارية خزينة للمعادن المقاسة تصنيع شركة ميرك Merck، تركيز كل منها 1000 ppm (1 غ/ل).

2.4. الطريقة Method

- (1) يوزن بدقة 1 غ من كل عينة من عينات أحمر الشفاه المدروسة و0.5 غ من كل عينة من عينات ظل العين المدروسة باستعمال الميزان الكهربائي الحساس.
- (2) توضع كل عينة من العينات الموزونة في بوتقة بورسلانية جافة ونظيفة.
- (3) يضاف لكل منها 0.5 مل من حمض الأزوت الكثيف.
- (4) تسخن كل عينة على السخان الكهربائي حتى الجفاف وتترك لتبرد.
- (5) تكرر الخطوات (3 و4) مرتين.
- (6) بعد التبريد، توضع البواتق السابقة في فرن الترميد بحرارة 500 ± 50 °م لمدة ثلاث ساعات ونصف، ثم تترك لتبرد.
- (7) بعد التبريد، يضاف لكل عينة 3 مل من حمض الأزوت الكثيف وتجفف على السخان الكهربائي (كما في الخطوة 4) وتكرر هذه العملية مرتين أيضاً.
- (8) ترشح العينات باستعمال الأقماع الزجاجية و أوراق الترشيح على بالونات معايرة سعة 25 مل.
- (9) تمدد بالماء المقطر المنزوع الشوارد حتى الوصول إلى الحجم النهائي.
- (10) يقاس تركيز كل معدن من المعادن المدروسة باستعمال جهاز الامتصاص الذري.

3. تحليل العينات Samples analysis

تم تحليل العينات باستعمال جهاز الامتصاص الذري

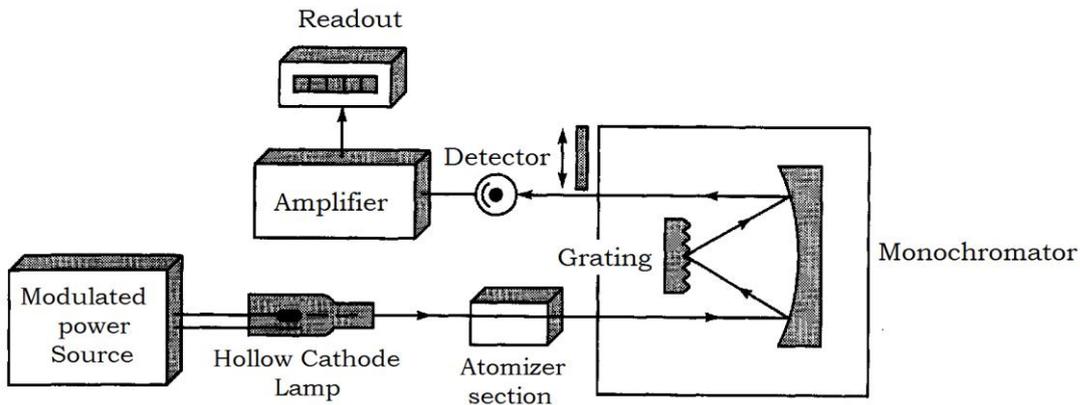
atomic absorption spectroscopy

1.3 وصف الجهاز [109,110]

يقسم جهاز الامتصاص الذري إلى:

- (1) منبع ضوئي مصباح مهبطي مجوف Hollow cathode lamp وهو عبارة عن اسطوانة من الزجاج مملوءة بغاز حامل وبداخلها قطبين أحدهما المهبط ويكون من نفس العنصر المراد تحديده، والثاني المصعد الذي يكون مصنوعاً من النيكل او التنغستين عادةً.
- (2) قسم التريذ Atomizer section من أجل تريذ العينة، والذي يتم بواسطة اللهب flame atomization في تقنية اللهب، أو يكون تريذاً كهربارياً electro-thermal atomization في تقنية الفرن الغرافيتي.
- (3) مستوحد لوني Monochromator
- (4) متحري Detector يحول الإشارات الضوئية إلى إشارات كهربائية.
- (5) معالج إشارة Signal processor يضخم الإشارة الكهربائية الواردة ويعالجها.
- (6) نظام حاسوبي computer system لإظهار النتيجة النهائية بشكل رقمي.

يبين الشكل (2) الأقسام الرئيسية لجهاز الامتصاص الذري



الشكل رقم (2) الأقسام الرئيسية لجهاز الامتصاص الذري

3.2. مبدأ عمل الجهاز

يقوم الجهاز بتحويل السوائل والمحاليل المراد تحليلها إلى ذرات غازية حرة Free gaseous atoms من خلال عملية الإرداذ Atomization حيث تحول – هذه العملية – العينة إلى ضباب أو بخار ذري (ذرات غير متأينة) للعنصر المراد معايرته، حيث تتم معايرة هذه الذرات بعد تعريضها لشعاع ذي طول موجة محدد (أشعة طنين) بحيث يتناسب امتصاص هذه الذرات للشعاع طرداً مع تركيزها.

3.3. آلية عمل الجهاز

عند مرور التيار الكهربائي عبر المصباح المهبطي المجوف، تحدث خلخلة في الغاز الخامل الموجود داخله فتتأين ذرات الغاز وبالتالي تؤثر على أيونات العنصر المراد تحديد تركيزه (المهبط)، حيث تتداخل شوارد مع شوارد الغاز محدثة انتقالاً لأيونات من سوية معينة إلى سوية أخرى مهيجة لكنها سرعان ما تعود إلى سويتها الأصلية مصدرة خط طيفي خاص بالعنصر (طول موجة معين).

يمر هذا الخط الطيفي -المعلوم طول موجته- على ذرات العينة غير المتأينة باتجاه المستوحد اللوني الذي يقوم بانتقاء الطيف المنبعث من المصدر الضوئي وتحويله نحو المكشاف حيث يقوم المكشاف بتحويل الإشارة الضوئية إلى إشارة كهربائية تتم معالجتها بواسطة معالج الإشارة الذي يضخمها ويحولها إلى الحاسوب الذي يحولها بدوره إلى نتائج رقمية.

تتهيج ذرات العناصر عادة بواسطة لهب الأستيلين مع الهواء الذي يوفر درجة حرارة تصل إلى 2300 °م وذلك للعناصر التي طاقتها حوالي 50 الكتروفولت. أما بعض العناصر التي تحتاج إلى درجة حرارة أعلى فيتم توفيرها بواسطة لهب غاز ثاني أكسيد الأزوت (النتروزو) الذي يوفر حرارة تصل إلى 2900 °م.

3.4. حساسية الجهاز

تعرف الحساسية بأنها أصغر تركيز للعنصر يحدث تغيير في الامتصاصية مقداره 1% عند خط الطنين المميز له أو التركيز الذي يعطي قراءة امتصاصية مقدارها 0.0044 وحدة فيليبس.

في تقنية اللهب تصل حدود الكشف إلى 2 ميلي غرام/ل (2 ppm).
أما في تقنية الفرن الغرافيتي تصل حدود الكشف إلى 2 ميكروغرام/ل (2 ppb).

3.5. تحضير المحاليل العيارية والمحاليل الشاهدة

تم تحضير محلول شاهد و محلول عياري لكل معدن من المعادن المقاسة كما يلي

I. تحضير المحلول الشاهد Cal Zero

- أخذ دورق حجمي (بالون معاير) سعة 100 مل
- نضع إليه 3 مل من حمض الأزوت المركز
- يكمل الحجم بالماء المقطر المنزوع الشوارد حتى العلامة على الدورق .
- يخض المزيج حيث يستخدم لتحديد جميع العناصر المحللة .

II. تحضير السلسلة العيارية كما يلي

تم تحضير المحلول العياري المستخدم لكل عنصر من العناصر المذكورة أعلاه من محلول عياري خزين للمعدن عالي النقاوة تصنيع شركة ميرك (MERCK) العالمية.

جرى التحضير وفق قانون مور لتحضير المحاليل $N * V = N_1 * V_1$ حيث تم في البداية تحضير محلول عياري لكل عنصر تركيزه 100 ppm وذلك بأخذ 10 مل من المحلول العياري الأم في دورق حجمي سعة 100 مل وأكمل الحجم بالماء المقطر المنزوع الشوارد حتى العلامة .

من هذا المحلول تم تحضير السلسلة العيارية من مرتبة ppm للعناصر كما يلي:

السلسلة العيارية للرصاص 0.5, 1, 1.5 ppm

السلسلة العيارية للكاديوم 0.05, 0.1, 0.2 ppm

السلسلة العيارية للحديد 0.05, 0.1, 0.2 ppm

السلسلة العيارية للنحاس 10, 20, 50 ppm

السلسلة العيارية للنيكل 0.25, 0.5, 1 ppm

السلسلة العيارية للكوبالت 0.5, 1.5, 2 ppm

السلسلة العيارية للكروم 0.5, 1, 1.5 ppm

السلسلة العيارية للزنك 0.25, 0.5, 1 ppm

وتحضر جميعها وفق الطريقة التالية:

- نأخذ ثلاث دوارق حجمية لكل عنصر سعة كل منها 100 مل
- نضع فيها على التوالي التراكيز المذكورة سابقاً من المحلول الذي تركيزه 100 ppm وفق قانون مور لتحضير المحاليل $N * V = N_1 * V_1$
- نضيف إليها نفس الكمية من حمض الآزوت المضافة للعينات أثناء معالجتها
- نكمل الحجم بالماء المقطر المنزوع الشوارد حتى الحجم المطلوب .

3.6. طريقة العمل

بعد تشغيل الجهاز نجري معايرة للمصباح المهبطي المجوف الخاص (لكل معدن مصباح موافق له) وذلك بأخذ أعلى امتصاصية له عن طريق معايرة اللولب الأوتوماتيكية الموجودة في الجهاز. ثم نمرر المحلول الشاهد والمحاليل العيارية المحضرة سابقاً على جهاز الامتصاص الذري اللهبى لنحصل على الخط البياني – الخاص بكل معدن- الذي يبين وجود علاقة خطية بين تراكيز السلسلة العيارية وبين قيم الامتصاصية الموافقة لكل تركيز.

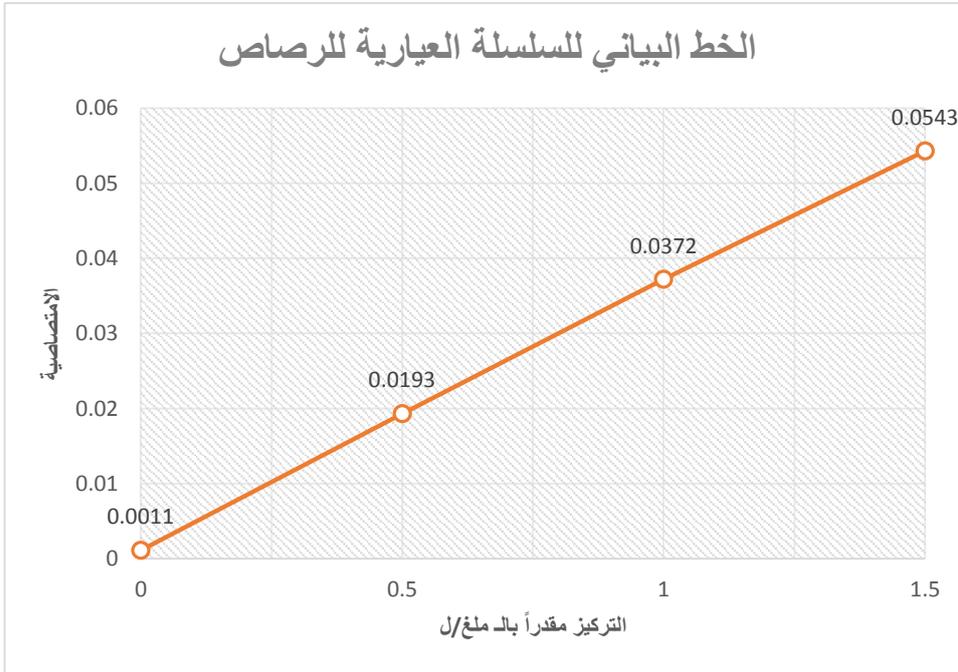
نمرر بعدها العينات المدروسة فتظهر قيم الامتصاصية معطية التراكيز الموافقة مقدرة بـ مكغ/ل أي ppm وذلك مقارنة بنتائج السلسلة العيارية المعلومة التركيز.

3.7 تحليل المحاليل العيارية

1- الرصاص

217.0 nm	طول الموجة المستخدم
1.0 nm	عرض الشق
5 mA	تيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

القيم الامتصاصية	التركيز مقدراً بـ ملغ/ل	رقم العياري
0.0011	0	0 (الشاهد)
0.0193	0.5	1
0.0372	1	2
0.0543	1.5	3

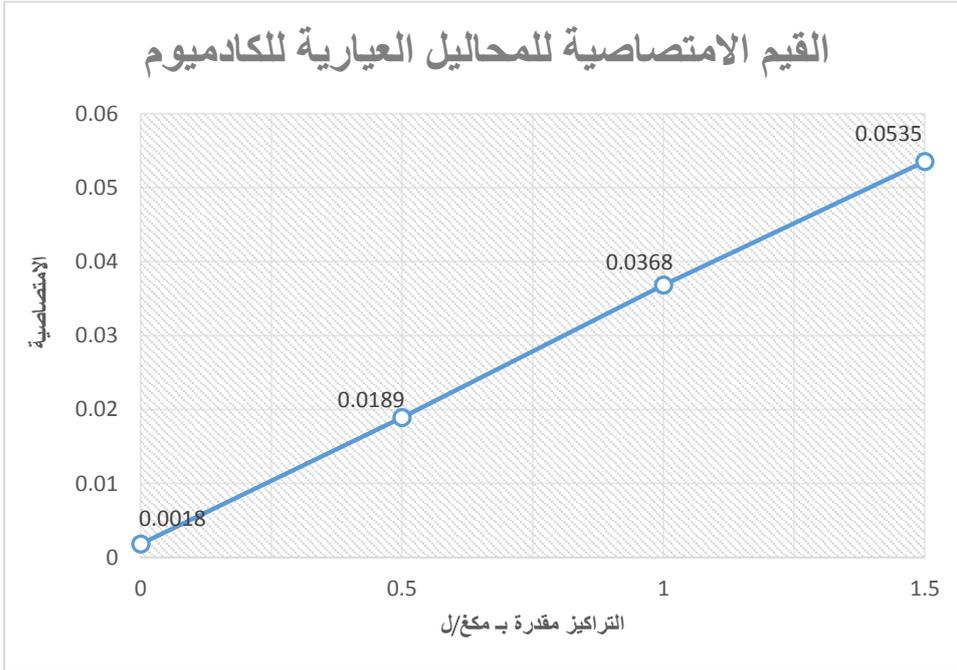


الشكل رقم (3) – الخط البياني للرصاص وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

2- الكاديوم

228.8 nm	طول الموجة المستخدم
0.5 nm	عرض الشق
4 mA	تيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

القيم الامتصاصية	التركيز مقدراً بـ مكغ/ل	رقم العياري
0.0018	0	0 (الشاهد)
0.0189	0.05	1
0.0368	0.1	2
0.0535	0.2	3

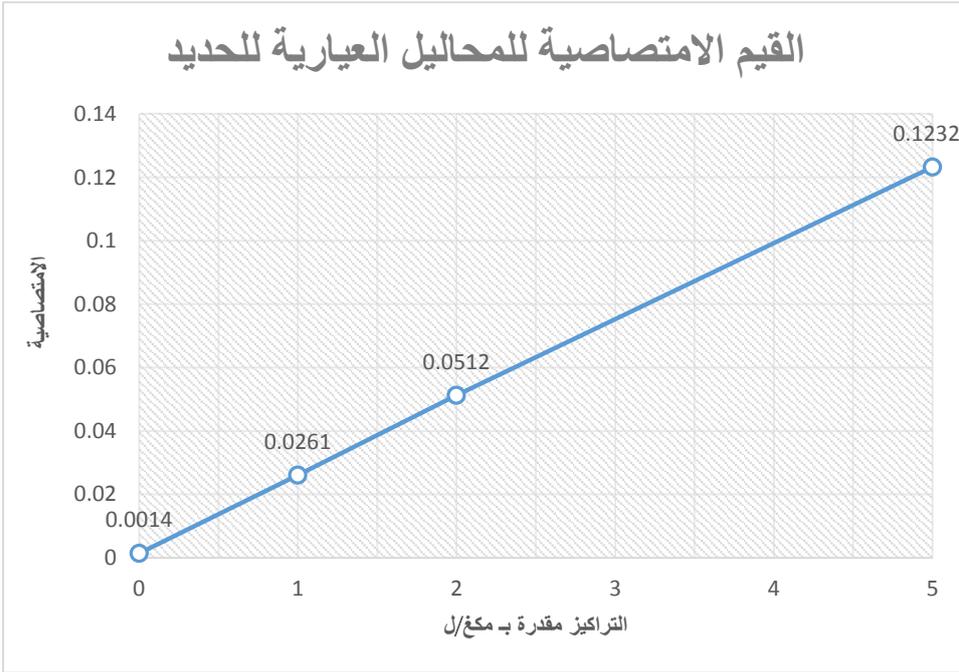


الشكل (4) – الخط البياني للكاديوم وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

3- الحديد

248.3 nm	طول الموجة المستخدم
0.2 nm	عرض الشق
5 mA	تيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

القيم الامتصاصية	التركيز مقدراً بـ مكغ/ل	رقم العياري
0.0014	0	0 (الشاهد)
0.0261	1	1
0.0512	2	2
0.1232	5	3

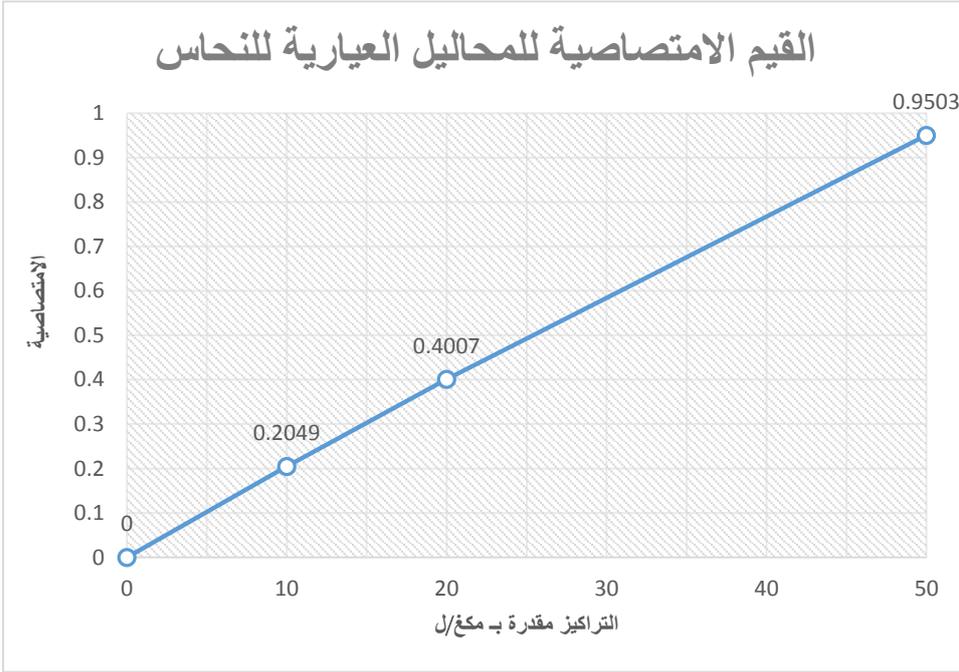


الشكل (5) – الخط البياني للحديد وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

4- النحاس

324.7 nm	طول الموجة المستخدم
0.5 nm	عرض الشق
4 mA	تيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

<u>القيم الامتصاصية</u>	<u>التركيز مقدراً بـ مكغ/ل</u>	<u>رقم العياري</u>
0	0	0 (الشاهد)
0.2049	10	1
0.4007	20	2
0.9503	50	3

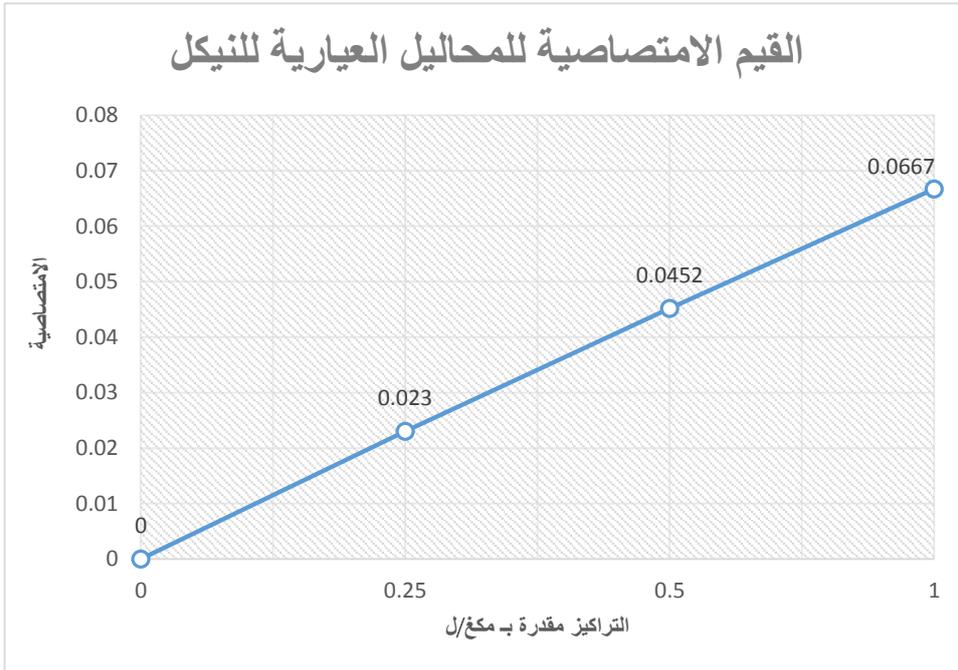


الشكل (6) – الخط البياني للنحاس وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

5- النيكل

232.0 nm	طول الموجة المستخدم
0.2 nm	عرض الشق
4 mA	تيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

<u>القيم الامتصاصية</u>	<u>التركيز مقدراً بـ مكغ/ل</u>	<u>رقم العياري</u>
0	0	0 (الشاهد)
0.023	0.25	1
0.0452	0.5	2
0.0667	1	3

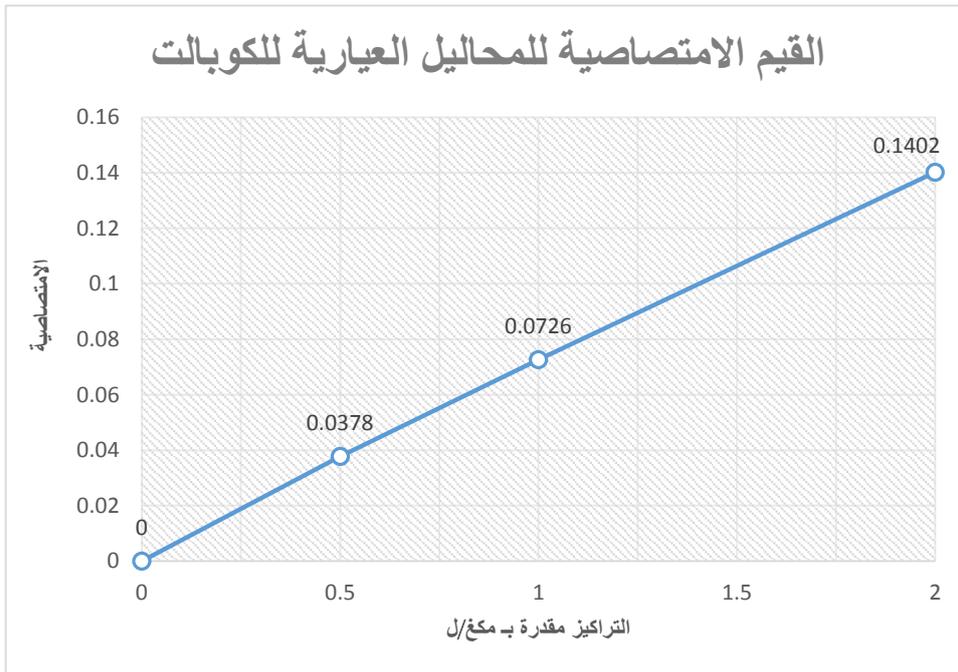


الشكل (7) – الخط البياني للنيكل وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

6- الكوبالت

240.7 nm	طول الموجة المستخدم
0.2 nm	عرض الشق
7 mA	تيار المصباح
Air-acetylene	الغاز المستخدم

القيم الامتصاصية	التركيز مقدراً بـ مكغ/ل	رقم العياري
0.000	0	0 (الشاهد)
0.0378	0.5	1
0.0726	1	2
0.1402	2	3

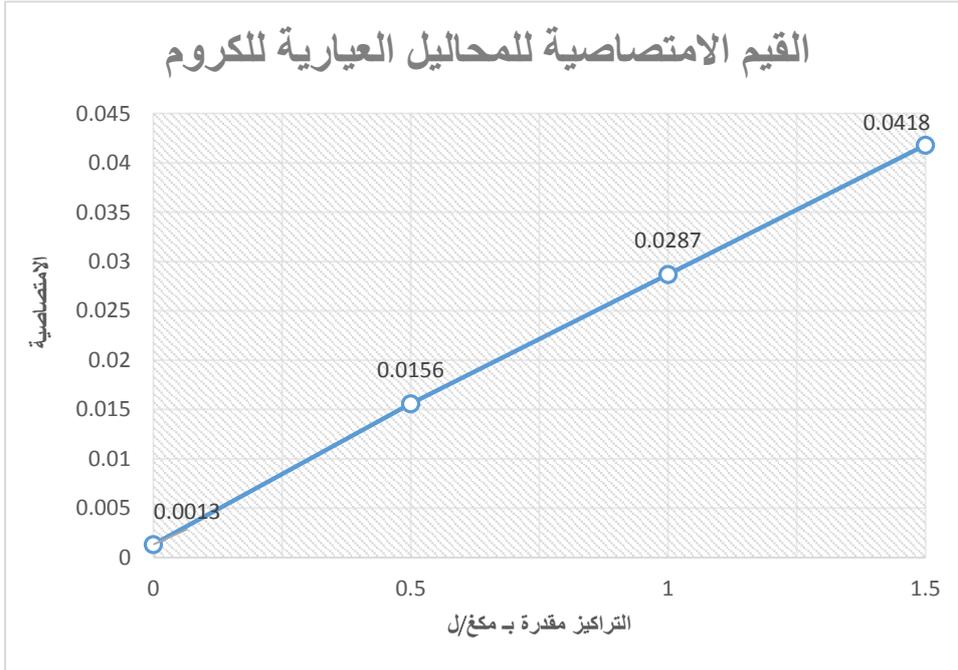


الشكل (8) – الخط البياني للكوبالت وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

7- الكروم

357.9 nm	طول الموجة المستخدم
0.2 nm	عرض الشق
7 mA	اتيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

القيم الامتصاصية	التركيز مقدراً بـ ملغ/ل	رقم العياري
0.0013	0	0 (الشاهد)
0.0156	0.5	1
0.0287	1	2
0.0418	1.5	3

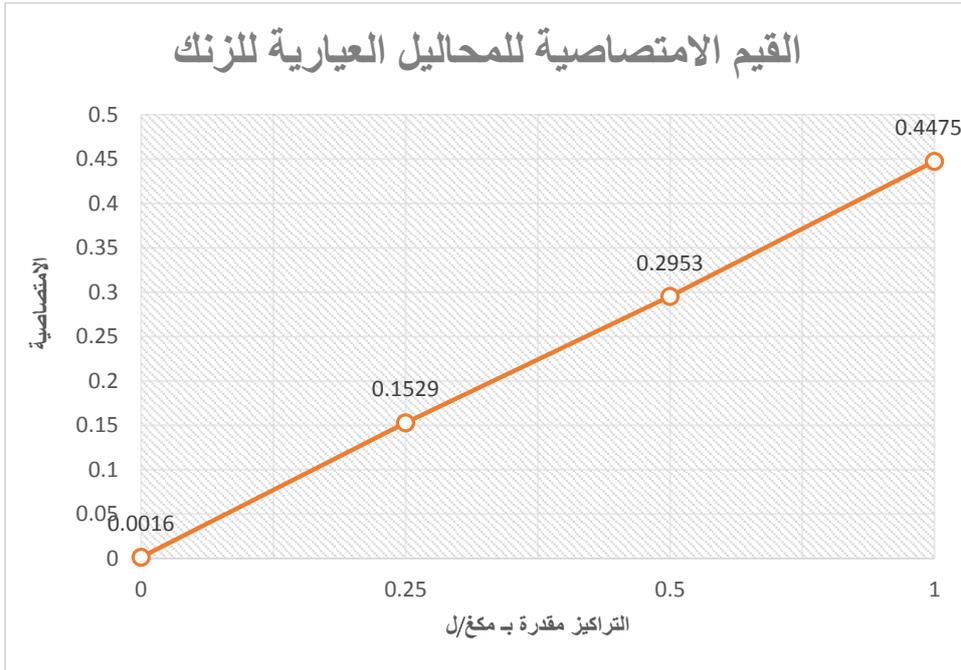


الشكل (9) – الخط البياني للكروم وفق تراكيز السلسلة العياريّة والامتصاصية.

8- الزنك

213.9 nm	طول الموجة المستخدم
1.0 nm	عرض الشق
5 mA	تيار المصباح
Air-Acetylene	الغاز المستخدم

القيم الامتصاصية	التركيز مقدراً بـ ملغ/ل	رقم العياري
0.0016	0	0 (الشاهد)
0.1529	0.25	1
0.2953	0.5	2
0.4475	1	3



الشكل (10) – الخط البياني للزنك وفق تراكيز السلسلة العيارية والامتصاصية.

الفصل السادس

النتائج

Results

أولاً- نتائج أحمر الشفاه:

1. الرصاص

يبين الجدول (1) تراكيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (1) - تراكيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز الرصاص (ppm)		
الخامسة	الرابعة	الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة أحمر الشفاه		
6.912	11.010	22.117	14.756	7.906			أحمر
7.195	12.034	15.105	9.530	11.346			برتقالي
4.117	9.891	9.199	31.485	4.923			زهري
5.203	6.177	16.345	27.687	6.764			بنفسجي
8.956	3.205	5.001	11.991	7.547			بيج
4.023	11.663	6.992	4.689	15.823			بني

2. الكاديوم

يبين الجدول (2) تراكيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (2) - تراكيز الكاديوم في عينات أأمر الشفاه المدروسة مقدره بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز الكاديوم (ppm)		
الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	لون عينة أأمر الشفاه		
0.659	0.984	1.843	0.828	0.490			أأمر
0.564	1.846	1.362	0.464	0.369			برتقالي
0.410	2.099	0.767	0.744	0.292			زهري
0.946	0.635	1.259	0.905	0.510			بنفسجي
0.629	0.799	0.417	0.241	0.635			بيج
1.055	0.391	0.526	0.827	0.285			بني

3. الحديد

يبين الجدول (3) تراكيز الحديد في عينات أأمر الشفاه المدروسة مقدره بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (3) - تراكيز الحديد في عينات أأمر الشفاه المدروسة مقدره بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز الحديد (ppm)		
الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	لون عينة أأمر الشفاه		
308.334	450.862	871.410	396.360	266.112			أأمر
294.333	1041.031	275.485	433.224	200.316			برتقالي
191.997	554.826	362.441	115.380	158.505			زهري
263.796	176.306	197.039	222.372	154.886			بنفسجي
442.494	358.328	595.137	356.076	277.008			بيج
617.097	1183.836	643.993	419.868	344.806			بني

4. النحاس

يبين الجدول (4) تراكيز النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (4) - تراكيز النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز النحاس (ppm)		
الخامسة	الرابعة	الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة أحمر الشفاه		
3.873	6.705	14.560	8.106	5.271			أحمر
4.031	7.329	10.760	15.209	4.509			برتقالي
2.307	6.024	6.056	6.587	3.282			زهري
2.915	3.762	3.292	5.235	5.031			بنفسجي
5.018	6.700	9.944	17.296	7.564			بيج
2.254	1.952	4.153	3.220	8.439			بني

5. النيكل

يبين الجدول (5) تراكيز النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (5) - تراكيز النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز النيكل (ppm)		
الخامسة	الرابعة	الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة أحمر الشفاه		
0.783	0.827	0.640	1.011	0.681			أحمر
0.662	2.545	1.040	1.902	0.449			برتقالي
0.722	0.582	1.019	0.663	0.387			زهري
0.742	0.703	0.972	0.534	2.473			بنفسجي
0.497	0.860	0.818	0.822	1.940			بيج
0.823	1.067	3.305	1.920	3.346			بني

6. الكوبالت

يبين الجدول (6) تراكيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (6) - تراكيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز الكوبالت (ppm)		
الخامسة	الرابعة	الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة أحمر الشفاه		
0.424	0.445	0.264	0.106	0.659			أحمر
0.361	0.317	0.099	0.000	0.138			برتقالي
0.377	0.342	0.159	0.282	0.309			زهري
0.333	0.457	0.165	0.352	0.401			بنفسجي
0.323	0.541	0.319	0.269	0.396			بيج
0.578	1.136	0.851	0.368	1.463			بني

7. الكروم

يبين الجدول (7) تراكيز الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (7) - تراكيز الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز الكروم (ppm)		
الخامسة	الرابعة	الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة أحمر الشفاه		
0.691	1.089	2.212	1.491	0.791			أحمر
0.896	0.317	0.500	1.211	0.755			برتقالي
0.412	0.978	0.920	3.180	0.492			زهري
0.720	1.190	1.511	0.963	1.135			بنفسجي
0.520	0.611	1.635	2.797	0.676			بيج
0.402	1.154	0.699	0.474	1.582			بني

8. الزنك

يبين الجدول (8) تراكيز الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (8) - تراكيز الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة مقدرةً بـ ppm							
رقم العلامة التجارية المدروسة					تركيز الزنك (ppm)		
الخامسة	الرابعة	الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة أحمر الشفاه		
2.488	3.812	8.404	5.217	2.609			أحمر
1.873	2.138	6.211	9.788	2.232			برتقالي
1.482	3.424	3.496	11.131	1.625			زهري
2.590	4.166	5.740	3.369	3.744			بنفسجي
3.224	1.110	1.900	4.239	2.491			بيج
1.448	4.038	2.657	1.658	5.222			بني

ثانياً - نتائج ظل العين:

1. الرصاص

يبين الجدول (9) تراكيز الرصاص في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (9)- تراكيز الرصاص في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm			
رقم العلامة التجارية			تراكيز الرصاص (ppm)
الثالثة	الثانية	الأولى	
10.188	12.351	8.151	أزرق
12.395	4.830	6.974	زهري
3.301	22.781	5.076	أخضر
11.943	16.835	11.698	ذهبي
7.078	9.475	7.781	برونز
5.328	15.558	16.314	بنفسجي
4.216	5.151	15.213	بني
7.368	7.202	28.545	رمادي
9.171	11.340	32.461	نيلي
4.120	6.362	9.825	أبيض

لون عينة ظل العين المدروسة

2. الكاديوم

بيبن الجدول (10) تراكيز الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (10)- تراكيز الكاديوم في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm				
رقم العلامة التجارية			تراكيز الكاديوم	
الثالثة	الثانية	الأولى	(ppm)	
0.335	0.400	0.333	أزرق	لون عينة ظل العين المدروسة
0.408	0.195	0.285	زهري	
0.109	0.922	0.207	أخضر	
0.373	0.681	0.478	ذهبي	
0.221	0.383	0.318	برونز	
0.166	0.629	0.533	بنفسجي	
0.132	0.208	0.497	بني	
0.230	0.263	0.932	رمادي	
0.286	0.414	1.060	نيلي	
0.129	0.232	0.321	أبيض	

3. الحديد

يبين الجدول (11) تراكيز الحديد في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (11)- تراكيز الحديد في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm			
رقم العلامة التجارية			تراكيز الحديد (ppm)
الثالثة	الثانية	الأولى	
818.975	964.844	678.335	أزرق
793.054	377.296	580.351	زهري
356.237	775.623	422.393	أخضر
965.696	1378.145	2290.269	ذهبي
612.058	1864.817	1357.613	برونز
364.560	421.664	647.533	بنفسجي
460.726	1273.593	1220.616	بني
637.117	589.537	973.487	رمادي
996.415	848.210	2604.439	نيلي
265.374	475.876	788.322	أبيض

لون عينة ظل العين المدروسة

4. النحاس

يبين الجدول (12) تراكيز النحاس في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (12)- تراكيز النحاس في عينات ظل العين مقدرة بـppm				
رقم العلامة التجارية			تراكيز النحاس	
الثالثة	الثانية	الأولى	(ppm)	
11.192	21.079	16.339	أزرق	لون عينة ظل العين المدروسة
7.033	10.303	24.318	زهري	
7.197	19.379	15.705	أخضر	
21.181	34.433	45.628	ذهبي	
19.363	46.593	51.887	برونز	
9.095	29.832	13.979	بنفسجي	
17.409	20.116	25.317	بني	
12.577	12.459	15.597	رمادي	
15.656	11.286	23.448	نيلي	
5.641	9.877	10.174	أبيض	

5. النيكل

يبين الجدول (13) تراكيز النيكل في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (13)- تراكيز النيكل في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm				
رقم العلامة التجارية			تراكيز النيكل	
الثالثة	الثانية	الأولى	(ppm)	
26.505	29.247	21.557	أزرق	لون عينة ظل العين المدروسة
32.248	14.296	18.443	زهري	
8.588	64.648	13.423	أخضر	
29.480	47.776	30.937	ذهبي	
17.040	26.889	20.578	برونز	
12.827	44.152	34.515	بنفسجي	
10.149	14.618	33.153	بني	
17.737	18.440	62.206	رمادي	
22.079	29.772	70.740	نيلي	
9.918	16.703	21.412	أبيض	

6. الكوبالت

يبين الجدول (14) تراكيز الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (14)- تراكيز الكوبالت في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm				
رقم العلامة التجارية			تراكيز الكوبالت	
الثالثة	الثانية	الأولى	(ppm)	
30.231	36.336	23.955	أزرق	لون عينة ظل العين المدروسة
36.780	14.209	20.495	زهري	
9.796	66.351	14.917	أخضر	
35.647	49.035	34.378	ذهبي	
21.358	27.597	22.867	برونز	
16.077	45.315	47.944	بنفسجي	
12.722	15.003	45.162	بني	
22.233	20.976	84.739	رمادي	
27.674	32.671	96.363	نيلي	
12.431	18.329	29.168	أبيض	

7. الكروم

يبين الجدول (15) تراكيز الكروم في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (15)- تراكيز الكروم في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm						
رقم العلامة التجارية			تراكيز الكروم (ppm)			
الثالثة	الثانية	الأولى	لون عينة ظل العين المدروسة			
906.049	1126.427	732.096			أزرق	
293.589	440.482	626.346			زهري	
1068.370	2056.881	2944.961			أخضر	
1102.355	1520.085	1050.640			ذهبي	
640.127	855.507	698.852			برونز	
481.855	1404.765	1465.210			بنفسجي	
381.279	465.093	1380.208			بني	
666.336	650.256	2589.713			رمادي	
829.424	1012.789	455.870			نيلي	
372.574	568.211	891.392	أبيض			

8. الزنك

يبين الجدول (16) تراكيز الزنك في عينات ظل العين المدروسة مقدراً بالجزء بالمليون جزء (ppm)

الجدول رقم (16)- تراكيز الزنك في عينات ظل العين مقدرة بـ ppm				
رقم العلامة التجارية			تراكيز الزنك	
الثالثة	الثانية	الأولى	(ppm)	
1328.583	1632.108	3729.355	أزرق	لون عينة ظل العين المدروسة
1616.436	638.225	1987.588	زهري	
430.503	823.295	618.969	أخضر	
566.603	2391.274	1426.533	ذهبي	
965.468	1345.814	948.884	برونز	
726.755	1022.930	1283.662	بنفسجي	
575.063	731.646	850.438	بني	
1004.998	2209.862	1989.426	رمادي	
1250.974	1467.455	994.021	نيلي	
1561.933	3235.717	4240.934	أبيض	

الفصل السابع

المناقشة

Discussion

الجدول رقم (17)- القيم المرجعية المستعملة في المقارنة				
المعدن	في مياه الشرب ^[111] (mg/L) WHO	في أحمر الشفاه وفق SASMO ^[112]	في مستحضرات التجميل وفق الصحة الكندية ^[113]	في ظل العين وفق SASMO ^[114]
الرصاص	0.01 ppm	20 ppm كحد أقصى مقدر على أساس الرصاص	أقل من 10 ppm	إجمالي المعادن الثقيلة مقدر على أساس الرصاص 20 ppm كحد أقصى
الكاديوم	0.003 ppm		أقل من 3 ppm	
الحديد	0.3 ppm		وفق FDA استعمال مركباته آمن	
النحاس	0.01 ppm		-----	
النيكل	0.02 ppm		-----	
الكوبالت	2 ppm		-----	
الكروم	0.05 ppm		-----	
الزنك	3 ppm		-----	

افترضها الباحث Basketter في دراسته^[115] أن وجود كل من النيكل و الكوبالت و الكروم في مستحضرات التجميل بقيمة أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز كل من هذه المعادن يجب أن يكون أقل من 1 ppm من أجل تخفيف الآثار التحسسية وهو التركيز الهدف. وقد اعتمدت العديد من الدراسات هذه القيمة في دراسات المجراة حول مستحضرات التجميل^[116,117].

ونظراً لعدم وجود قيم حدية مرجعية عالمية لتوافر هذه المعادن في أحمر الشفاه ووجودها لبعض المستحضرات ذات التطبيق الجلدي مع عدم الإمكانية لدخولها (إلا بالطريق العمدي) في السبيل الهضمي فإن الدراسات المنشورة تعتمد على مقارنة نتائجها بالقيم الحدية للمعادن التي تسمح منظمة الصحة العالمية WHO بوجودها في مياه الشرب .

• نتائج أحمر الشفاه:

أولاً- دراسة إحصائية لتركيز كل معدن من المعادن الثقيلة المدروسة في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق العلامة التجارية لكل منها.

1. نتائج الرصاص

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (18)- نتائج الإحصاء الوصفي لتركيز معدن الرصاص مقدر بالـ (ppm)					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	9.052	3.924	4.923	15.823
الثانية	6	16.690	10.592	4.689	31.485
الثالثة	6	12.460	6.504	5.001	22.117
الرابعة	6	8.997	3.541	3.205	12.034
الخامسة	6	6.068	1.952	4.023	8.956
المجموع	30	10.653	6.766	3.205	31.485

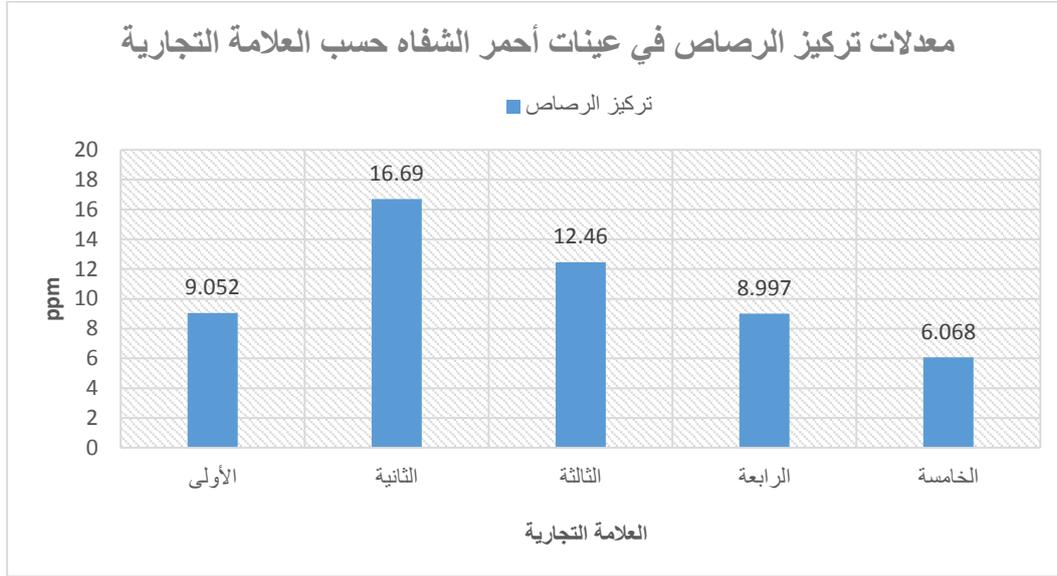
ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (19)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الرصاص وفق Kolmogrov-Smirnov		
Statistic	Df	Significance
0.186	30	0.01

كانت معدلات تركيز معدن الرصاص غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث

بلغت قيمة p-value لـ 0.113 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الرصاص.



الشكل رقم (11)- معدلات تركيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (1) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - ◀ عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100% بمختلف علاماتها التجارية.
 - ◀ عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm كان 3 من أصل 30 عينة أي بنسبة 10% وكانت من علامات تجارية مختلفة.
2. كما نلاحظ من الجدول (18) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الرصاص في جميع العلامات التجارية تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm .

- جميع متوسطات تراكيز الرصاص في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن الرصاص في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن الرصاص في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً ل WHO ولكنه أقل من تركيز الرصاص في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الرصاص في العينات إلى استعمال مواد أولية مشوبة به كالشموع أو الزيوت أو الملونات كما قد يكون ناتج عن استعمال أكسيد الزنك أو ستيورات الزنك الذي يسمح بوجود الرصاص فيهما حتى 50ppm و 25 ppm على التوالي وذلك وفق دستور الأدوية البريطاني لعام 2013 كما قد يعود لاستعمال معدات الصناعية كاستانلس ستيل الذي يحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها الرصاص.

2. نتائج الكاديوم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدروسة

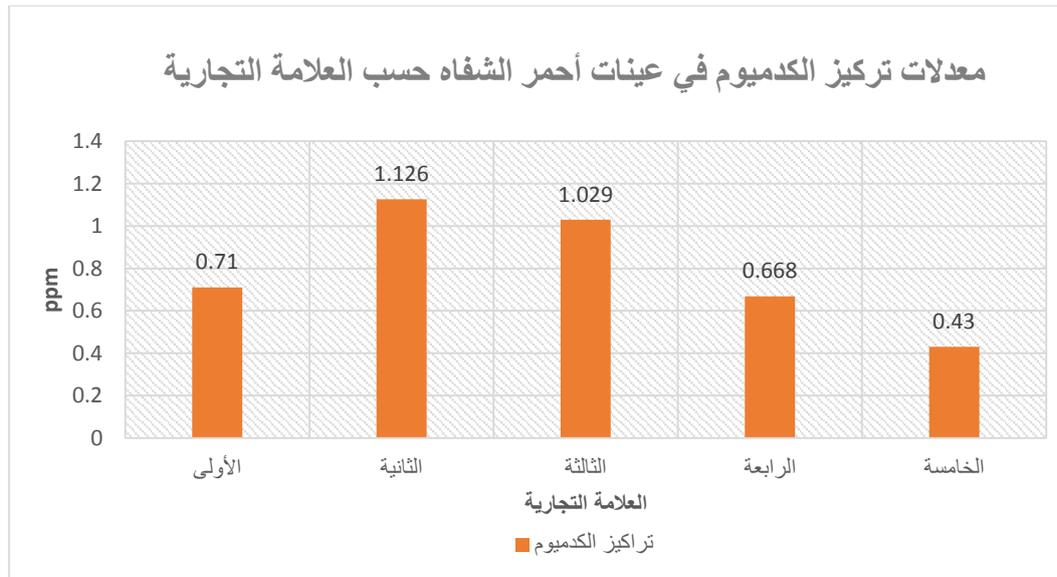
الجدول رقم (20)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكاديوم مقدرة بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	0.710	0.243	0.410	1.055
الثانية	6	1.126	0.689	0.391	2.099
الثالثة	6	1.029	0.552	0.417	1.843
الرابعة	6	0.668	0.259	0.241	0.905
الخامسة	6	0.430	0.138	0.285	0.635
المجموع	30	0.793	0.475	0.241	2.099

ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (21)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الكاديوم وفق Kolmogrov-Smirnov		
Significance	Df	Statistic
0.026	30	0.170

كانت معدلات تركيز معدن الكاديوم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.074 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الكاديوم.



الشكل رقم (12)- معدلات تركيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (2) ومن الجدول رقم (17) أن:

- عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.003 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف علاماتها التجارية.
- جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف علاماتها التجارية.

2. كما نلاحظ من الجدول (20) أن:

- جميع متوسطات تراكيز الكاديوم في جميع العلامات التجارية تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.003 ppm.
- جميع متوسطات تراكيز الكاديوم في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن الكاديوم في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن الكاديوم في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً ل WHO ولكنه أقل من تركيز الكاديوم في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الكاديوم في العينات إلى استعمال مواد أولية مشوبة به كالزيوت مثل زيت الخروع الذي يسمح بوجود الكاديوم فيه حتى 0.5 ppm وفق دستور الأدوية البريطاني 2013.

3. نتائج الحديد

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات أحمر الشفاه المدروسة

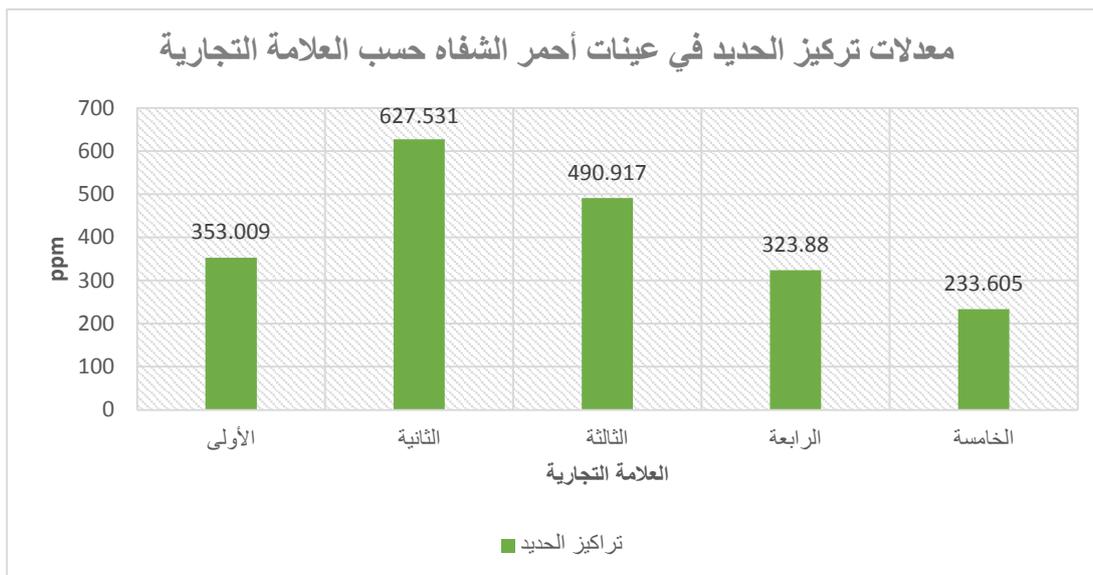
الجدول رقم (22)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الحديد مقدرةً بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	353.009	153.018	191.997	617.097
الثانية	6	627.531	398.254	176.306	1183.836
الثالثة	6	490.917	256.262	197.039	871.410
الرابعة	6	323.880	127.464	115.380	433.224
الخامسة	6	233.605	323.880	154.886	344.806
المجموع	30	405.788	257.394	115.380	1183.836

ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرونوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الحديد في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (23)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الحديد وفق Kolmogrov-Smirnov		
Statistic	Df	Significance
0.197	30	0.004

كانت معدلات تركيز معدن الحديد غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.097 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الحديد.



الشكل رقم (13)- معدلات تركيز الحديد في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (3) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.03 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100% بمختلف علاماتها التجارية.
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% بمختلف علاماتها التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (22) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الحديد في جميع العلامات التجارية تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.3 ppm .
 - جميع متوسطات تراكيز الحديد في جميع العلامات التجارية المدروسة تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن الحديد في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن الحديد في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً ل WHO و أعلى أيضاً من تركيز الحديد في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الحديد في العينات إلى استعمال مواد أولية مشوبة به كالزيوت أو الشموع أو لاستعمال الملونات كأكسيد الحديد كما قد يعود لاستعمال أوعية من الستانلس ستيل في الصناعة والذي يحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها الحديد.

4. نتائج النحاس

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة

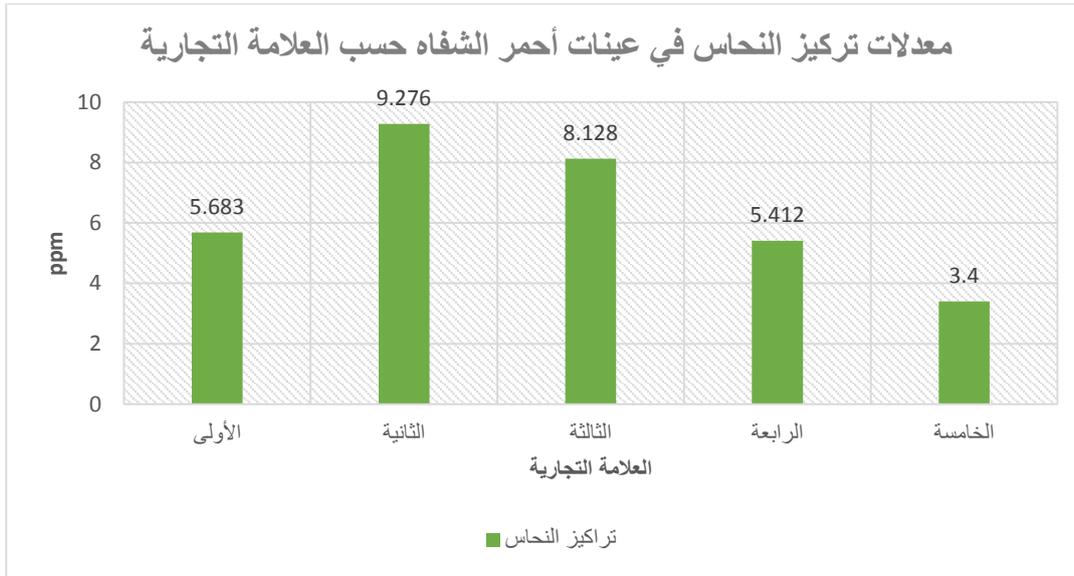
الجدول رقم (24)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النحاس مقدرة بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	5.683	1.943	3.282	8.439
الثانية	6	9.276	5.677	3.220	17.296
الثالثة	6	8.128	4.361	3.292	14.560
الرابعة	6	5.412	2.101	1.952	7.329
الخامسة	6	3.400	1.094	2.254	5.018
المجموع	30	6.380	3.867	1.952	17.296

ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (25)- اختبار طبيعة توزيع نتائج النحاس وفق Kolmogrov-Smirnov		
Statistic	df	Significance
0.166	30	0.033

كانت معدلات تركيز معدن النحاس غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.063 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي يوجد لا فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز النحاس.



الشكل رقم (14)- معدلات تركيز النحاس في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (4) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف علاماتها التجارية.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف علاماتها التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (25) أن:

- جميع متوسطات تراكيز النحاس في جميع العلامات التجارية تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm.
- جميع متوسطات تراكيز النحاس في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن النحاس في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن النحاس في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً ل WHO و لكنه أقل من تركيز النحاس في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود النحاس في العينات إلى تلوث بيئي خارجي أثناء الصناعة نظراً لوجوده البيئي حتى في الهواء [astdr] أو لاستعمال ملون يحوي النحاس في تركيبه مثل copper powder أو لاستعمال أوعية من الستانلس ستيل في صناعتها والتي تحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها النحاس.

5. نتائج النيكل

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (26)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النيكل مقدرةً بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	1.546	1.228	0.387	3.346
الثانية	6	1.142	0.617	0.534	1.920
الثالثة	6	1.299	0.994	0.640	3.305
الرابعة	6	1.097	0.727	0.582	2.545
الخامسة	6	0.705	0.115	0.497	0.823
المجموع	30	1.158	0.818	0.387	3.346

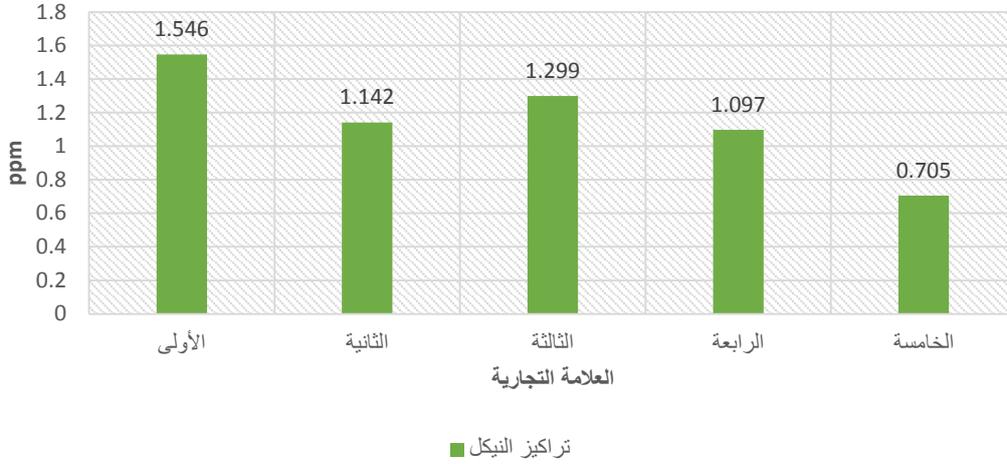
ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (27)- اختبار طبيعة توزيع نتائج النيكل وفق Kolmogrov-Smirnov		
Statistic	Df	Significance
0.311	30	0

كانت معدلات تركيز معدن النيكل غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.570 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز النيكل.

معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية



الشكل رقم (15)- معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (5) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.02 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف علاماتها التجارية.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف علاماتها التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (26) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز النيكل في جميع العلامات التجارية تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.02 ppm.
 - جميع متوسطات تراكيز النيكل في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن النيكل في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن النيكل في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً لـ WHO و لكنه أقل من تركيز النيكل في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود النيكل في العينات إلى استعمال أوعية من الستانلس ستيل في الصناعة والتي تحوي معادن ثقيلة مختلفة أهمها النيكل [astdr].

6. نتائج الكوبالت

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة

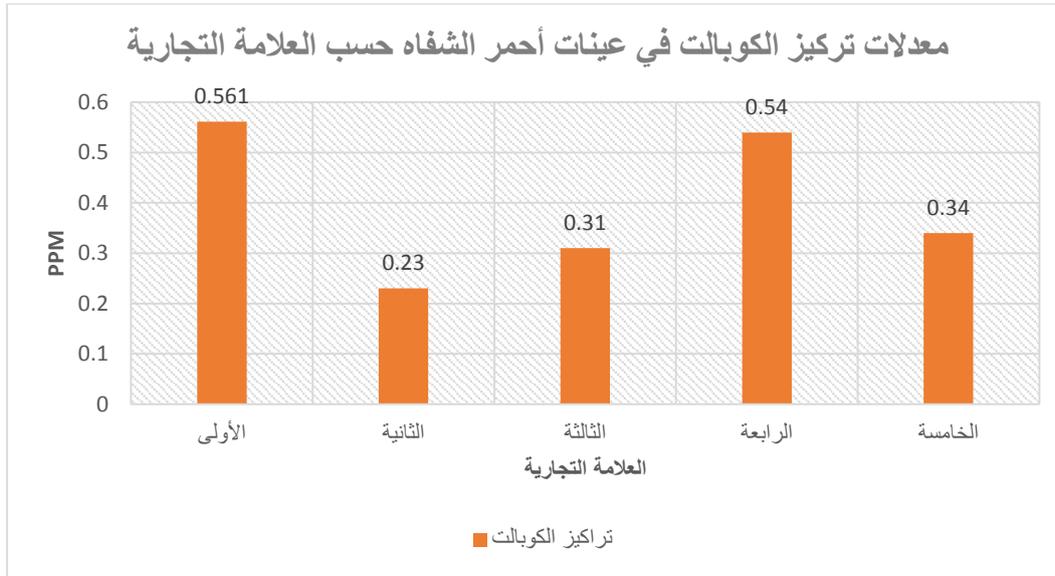
الجدول رقم (28)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكوبالت مقدرة بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	0.561	0.473	0.138	1.463
الثانية	6	0.230	0.146	0	0.368
الثالثة	6	0.310	0.277	0.099	0.851
الرابعة	6	0.540	0.304	0.317	1.136
الخامسة	6	0.340	0.095	0.323	0.578
المجموع	30	0.408	0.300	0	1.463

ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (29)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الكوبالت وفق Kolmogrov-Smirnov		
Statistic	Df	Significance
0.235	30	0

كانت معدلات تركيز معدن الكوبالت غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.052 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الكوبالت .



الشكل رقم (16)- معدلات تركيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (6) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - جميع العينات لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.02 ppm بمختلف علاماتها التجارية.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف علاماتها التجارية.

2. كما نلاحظ من الجدول (28) أن:

- جميع متوسطات تراكيز الكوبالت في جميع العلامات التجارية كانت دون القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 2 ppm.
- جميع متوسطات تراكيز الكوبالت في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن الكوبالت في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن الكوبالت في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً ل WHO و لكنه أقل من تركيز الكوبالت في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الكوبالت في العينات إلى التلوث البيئي.

7. نتائج الكروم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (30)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكروم مقدرة بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	0.905	0.392	0.492	1.582
الثانية	6	1.686	1.070	0.474	3.180
الثالثة	6	1.246	0.650	0.500	2.212
الرابعة	6	0.890	0.350	0.317	1.190
الخامسة	6	0.607	0.195	0.402	0.896
المجموع	30	1.067	0.683	0.317	3.180

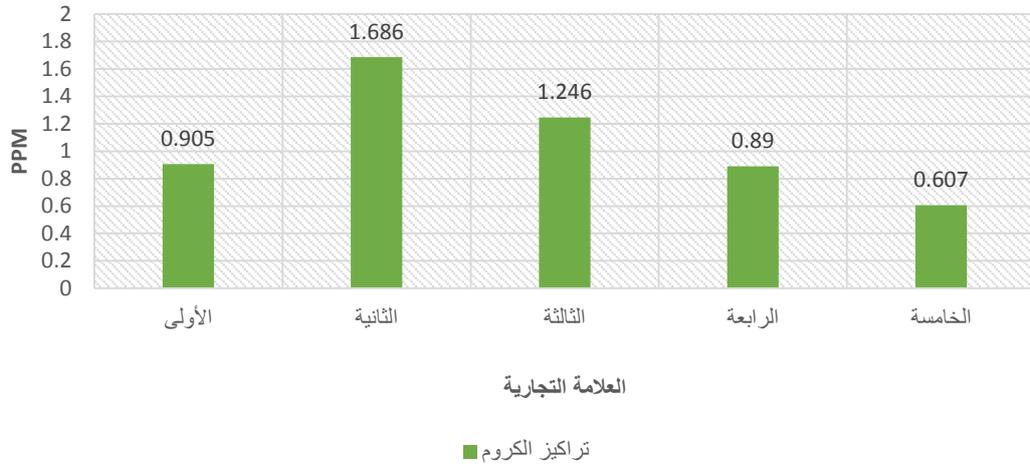
ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرونوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (31)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الكروم وفق Kolmogrov-Smirnov		
Statistic	df	Significance
0.183	30	0.012

كانت معدلات تركيز معدن الكروم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.106 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الكروم.

معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية



الشكل رقم (17)- معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (7) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.05 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف علاماتها التجارية.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف علاماتها التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (30) أن:
 - متوسط تركيز الكروم في جميع العلامات التجارية كان أعلى من القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.05 ppm .
 - أن جميع متوسطات تراكيز الكروم في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن الكروم في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن الكروم في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفقاً لـ WHO و لكنه أقل من تركيز الكروم في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الكروم في العينات إلى وجود مواد أولية تحوي الكروم كشائبة أو كمادة ملونة أو إلى استعمال أوعية من الستانلس ستيل في صناعتها والذي يحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها الكروم بشكل أكسيد الكروم.

8. نتائج الزنك

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة

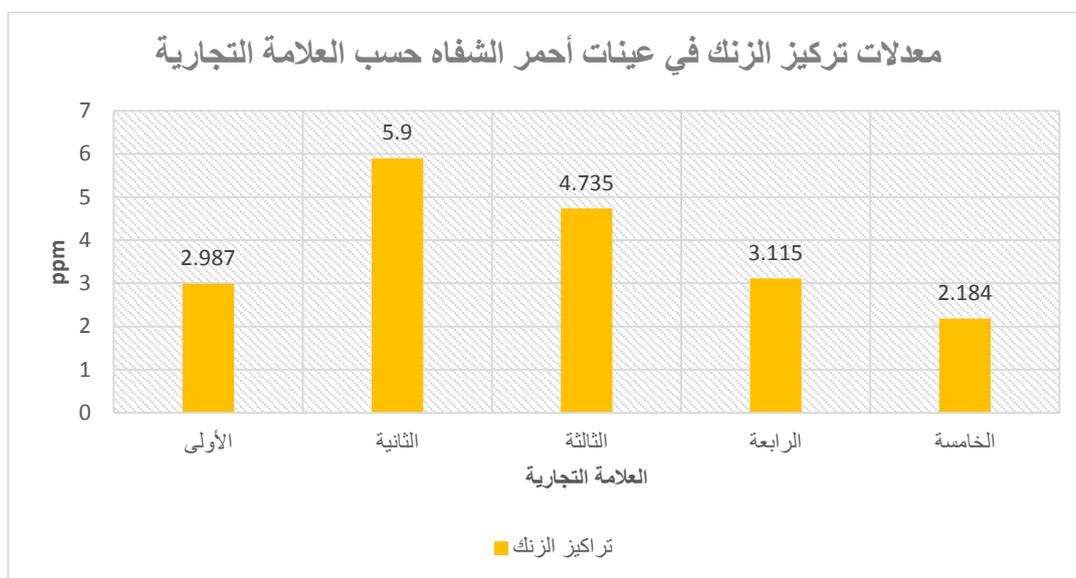
الجدول رقم (32)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الزنك مقدرةً بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	6	2.987	1.295	1.625	5.222
الثانية	6	5.900	3.745	1.658	11.131
الثالثة	6	4.735	2.472	1.900	8.404
الرابعة	6	3.115	1.226	1.110	4.166
الخامسة	6	2.184	0.703	1.448	3.224
المجموع	30	3.784	2.444	1.110	11.131

ثانياً- المعالجة الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

جدول رقم (33)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الزنك وفق Kolmogrov-Smirnov		
Significance	Df	Statistic
0.068	30	8.753

كانت معدلات تركيز معدن الزنك غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار ويلكسن وكروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value 0.000 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية حيث كان متوسط تركيز الزنك في العلامة التجارية الثانية هو الأعلى والبالغ 5.900 ppm



الشكل رقم (18)- معدلات تركيز الزنك في عينات أحمر الشفاه حسب العلامة التجارية.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (8) ومن الجدول رقم (17) أن:

- عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 3 ppm كان 16 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 53.33 % بمختلف علاماتها التجارية.

- جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف علاماتها التجارية.
- 2. كما نلاحظ من الجدول (32) أن:
 - متوسطات تراكيز الزنك في العلامتين التجاريتين الأولى والخامسة كانت دون القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 3 ppm أما العلامات التجارية الباقية (الثانية والثالثة والرابعة) فقد تجاوزت تلك القيمة.
 - جميع متوسطات تراكيز الزنك في جميع العلامات التجارية المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في المجلة العربية للكيمياء جامعة الملك سعود عام 2013 من حيث تركيز معدن الزنك في عينات أحمر الشفاه، كان تركيز معدن الزنك في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها في مياه الشرب وفعال WHO و لكنه أقل من تركيز الزنك في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الزنك إلى استعمال أحد مركبات الزنك مثل أكسيد الزنك.

ثانياً- دراسة إحصائية لتركيز كل معدن من المعادن الثقيلة المدروسة في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفق لون العينة المدروسة من كل منها.

1. نتائج الرصاص

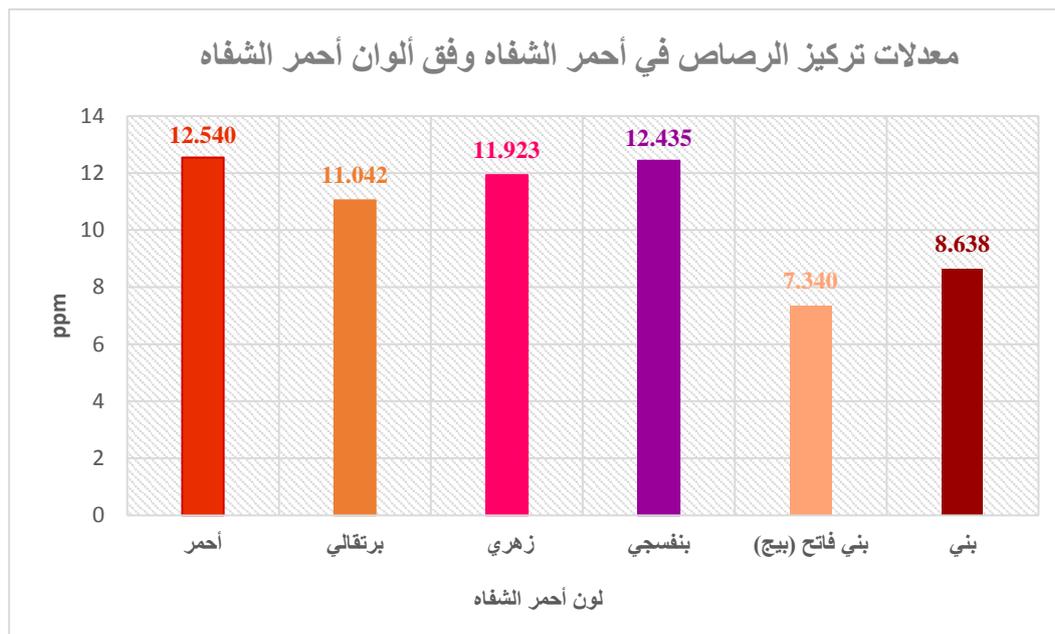
أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (34)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الرصاص مقدرة بـppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	12.540	6.167	6.912	22.117
برتقالي	5	11.042	2.944	7.195	15.105
زهري	5	11.923	11.227	4.117	31.485
بنفسجي	5	12.435	9.638	5.203	27.687
بني فاتح (بيج)	5	7.340	3.423	3.205	11.991
بني	5	8.638	5.009	4.023	15.823
المجموع	30	10.653	6.766	3.205	31.485

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

كانت معدلات تركيز الرصاص غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما ورد في الجدول رقم (19). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.635 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية لتركيز الرصاص بين الألوان .



الشكل رقم (19)- معدلات تركيز الرصاص في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (1) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100% بمختلف ألوانها.
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm كان 3 من أصل 30 عينة أي بنسبة 10% وكانت من ألوان مختلفة.
2. كما نلاحظ من الجدول (34) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الرصاص في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm.

- جميع متوسطات تراكيز الرصاص في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO

التفسير

قد يعود وجود الرصاص في العينات إلى استعمال مواد ملونة مشوبة به حيث تسمح FDA بوجود الرصاص في الملونات المسموحة على ألا تتجاوز 20 ppm

2. نتائج الكاديوم

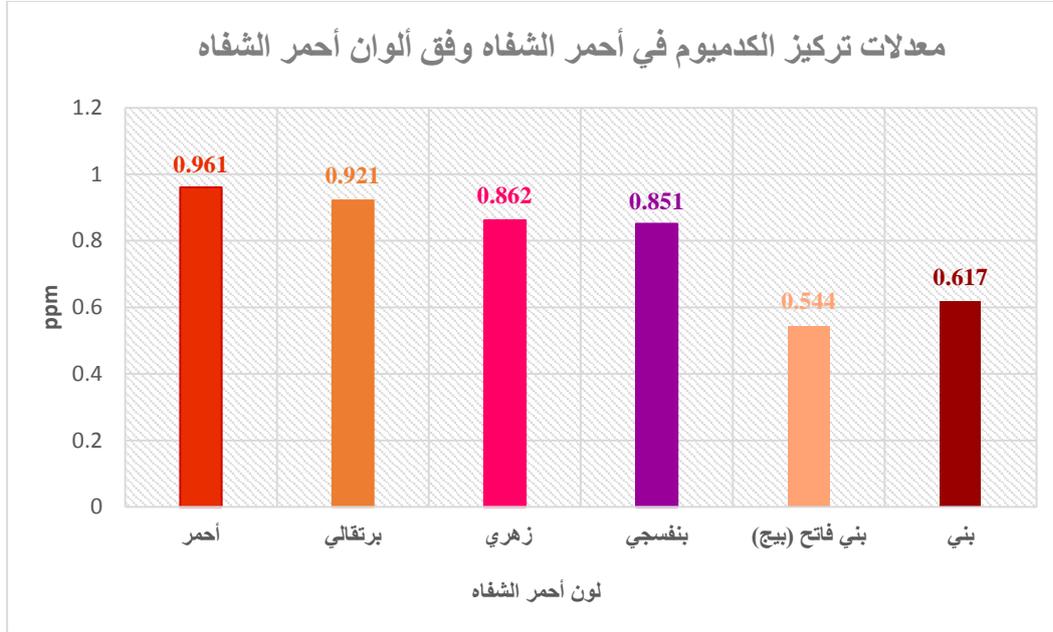
أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (35)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكاديوم مقدرة بـ ppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	0.961	0.527	0.490	1.843
برتقالي	5	0.921	0.650	0.369	1.846
زهري	5	0.862	0.722	0.292	2.099
بنفسجي	5	0.851	0.292	0.510	1.259
بني فاتح (بيج)	5	0.544	0.217	0.241	0.799
بني	5	0.617	0.318	0.285	1.055
المجموع	30	0.793	0.475	0.241	2.099

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الكاديوم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما ورد في الجدول رقم (21). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق

بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.567 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية لتراكيز الكاديوم بين الألوان .



الشكل رقم (20)- معدلات تركيز الكاديوم في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (2) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.003 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف ألوانها.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (35) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكاديوم في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.003 ppm .

- جميع متوسطات تراكيز الكاديوم في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

التفسير

قد يعود وجود الكاديوم في العينات إلى استعمال ملونات مشوبة به أو لملون يحويه مثل سيلينيد الكاديوم الأحمر حيث كان متوسط تركيز الكاديوم في الأحمر هو الأعلى.

3. نتائج الحديد

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

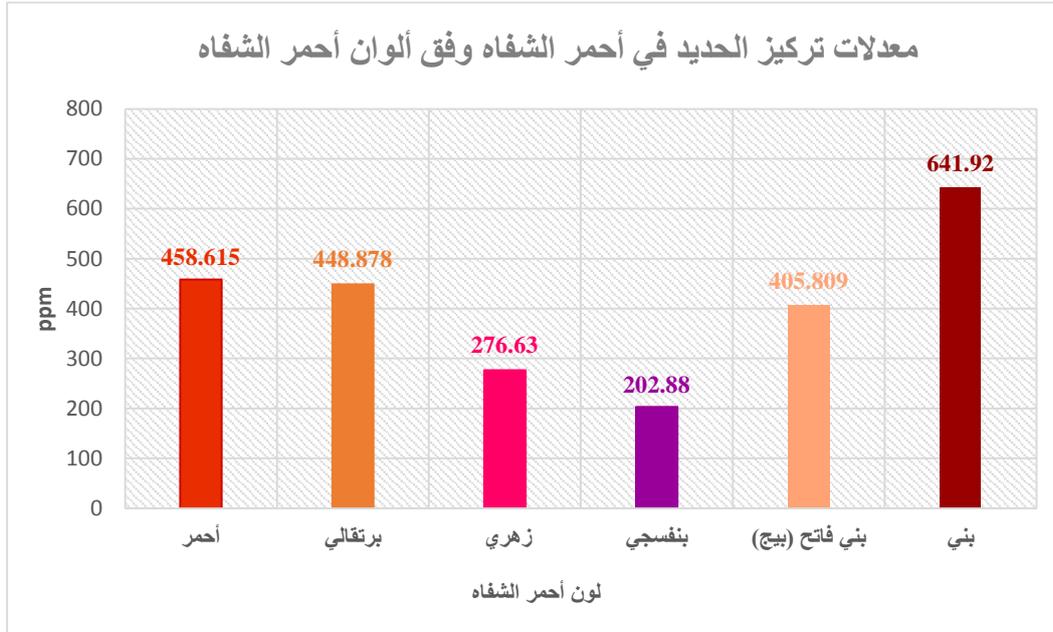
الجدول رقم (36)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الحديد مقدرةً بـ ppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	458.615	241.856	266.112	871.410
برتقالي	5	448.878	341.549	200.316	1041.031
زهري	5	276.630	181.572	115.380	554.826
بنفسجي	5	202.880	42.233	154.886	263.796
بني فاتح (بيج)	5	405.809	120.943	277.008	595.137
بني	5	641.920	328.587	344.806	1183.836
المجموع	30	405.789	257.394	115.380	1183.836

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الحديد في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

كانت معدلات تركيز معدن الحديد غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما ورد في الجدول رقم (23). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين

المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.020 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية لتراكيز الحديد بين الألوان حيث كان متوسط تركيز الحديد في اللون البني هو الأعلى ويساوي 641.920 ppm .



الشكل رقم (21)- معدلات تركيز الحديد في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (3) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.03 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100% بمختلف ألوانها.
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (36) أن:

- جميع متوسطات تراكيز الحديد في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm.
- جميع متوسطات تراكيز الحديد في جميع الألوان المدروسة تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO.

التفسير

قد يعود وجود الحديد في العينات إلى استعمال ملون مشوب بالحديد أو يحويه كأكسيد الحديد بألوانه المختلفة حيث نلاحظ ارتفاع متوسط تركيز الحديد في اللون البني

4. نتائج النحاس

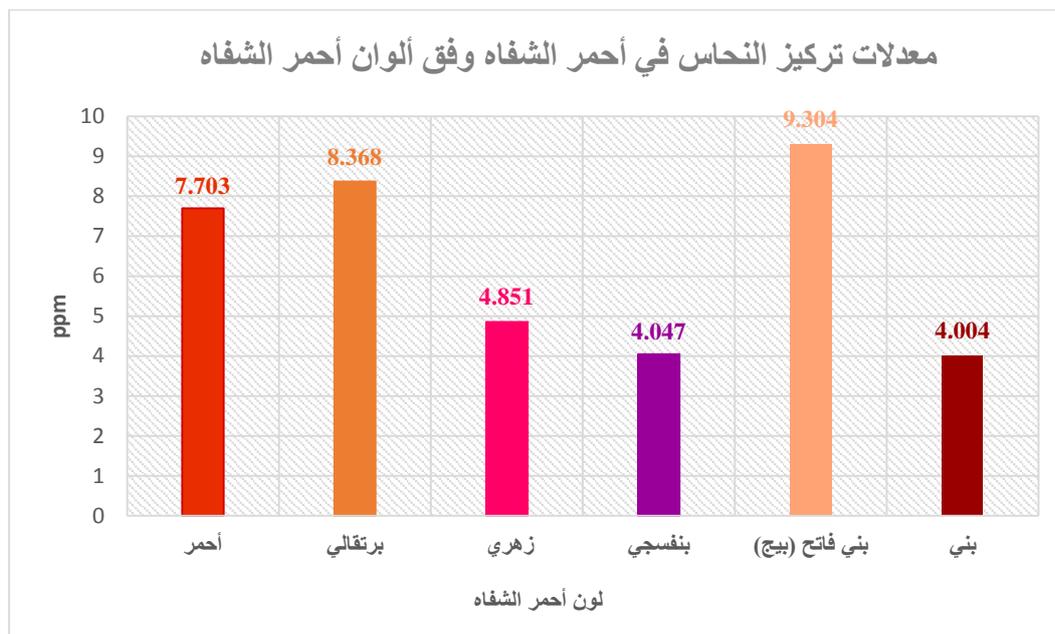
أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (37)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النحاس مقدرة بـ ppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	7.703	4.146	3.873	14.560
برتقالي	5	8.368	4.672	4.031	15.209
زهري	5	4.851	1.922	2.307	6.587
بنفسجي	5	4.047	1.038	2.915	5.235
بني فاتح (بيج)	5	9.304	4.808	5.018	17.296
بني	5	4.004	2.626	1.952	8.439
المجموع	30	6.380	3.867	1.952	17.296

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النحاس في عينات أحمر الشفاه المدروسة.

كانت معدلات تركيز معدن النحاس غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما ورد في الجدول رقم (25). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.049 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية لتركيز النحاس بين الألوان حيث كان متوسط تركيز النحاس في اللون البني الفاتح (البيج) هو الأعلى والبالغ لـ 9.304 ppm.



الشكل رقم (22)- معدلات تركيز النحاس في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (4) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.01 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف ألوانها.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (37) أن:

- جميع متوسطات تراكيز النحاس في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة ppm0.01 .
- جميع متوسطات تراكيز النحاس في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

التفسير

قد يعود وجود النحاس في العينات إلى استعمال ملون مشوب بالنحاس أو يحوي النحاس في تركيبه مثل copper powder الذي يدخل في مستحضرات للحصول على اللون البني ودرجاته اللونية حيث نلاحظ ارتفاع متوسط تركيز النحاس في كل من اللون البني الفاتح (البيج).

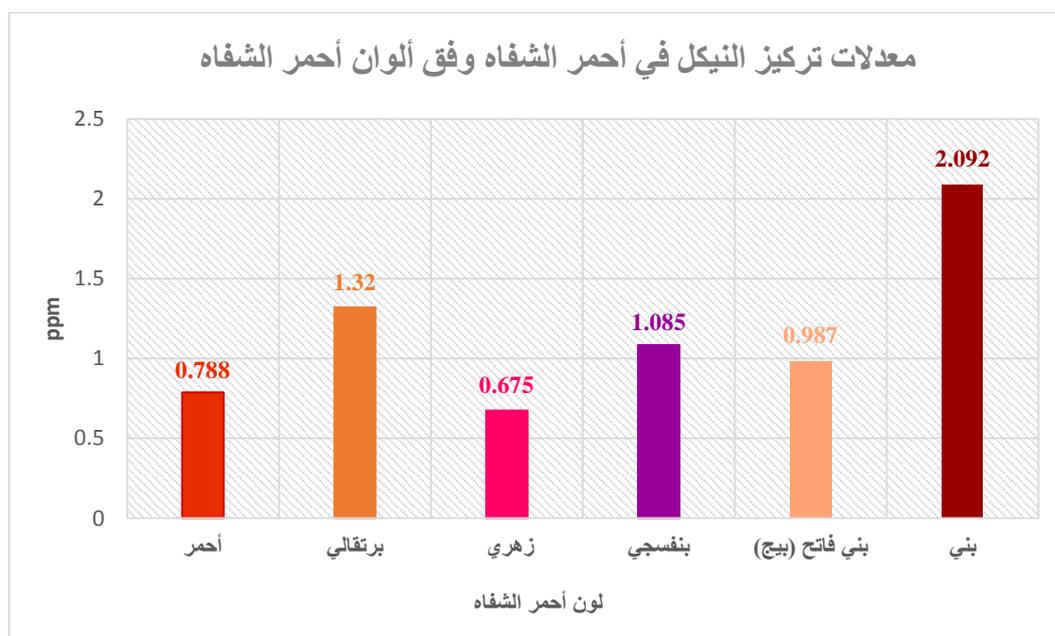
5. نتائج النيكل

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (38)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النيكل مقدرةً بـ ppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	0.788	0.145	0.640	1.011
برتقالي	5	1.320	0.881	0.449	2.545
زهري	5	0.675	0.230	0.387	1.019
بنفسجي	5	1.085	0.791	0.534	2.473
بني فاتح (بيج)	5	0.987	0.552	0.497	1.940
بني	5	2.092	1.197	0.823	3.346
المجموع	30	1.158	0.818	0.387	3.346

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن النيكل غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما ورد في الجدول رقم (27). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.132 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية لتراكيز النيكل بين الألوان.



الشكل رقم (23)- معدلات تركيز النيكل في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (2) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.02 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف ألوانها.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف ألوانها.

2. كما نلاحظ من الجدول (38) أن:

- جميع متوسطات تراكيز النيكل في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة ppm0.01 .
- جميع متوسطات تراكيز النيكل في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

التفسير

قد يعود وجود النيكل في العينات إلى استعمال ملونات مشوبة بالنيكل.

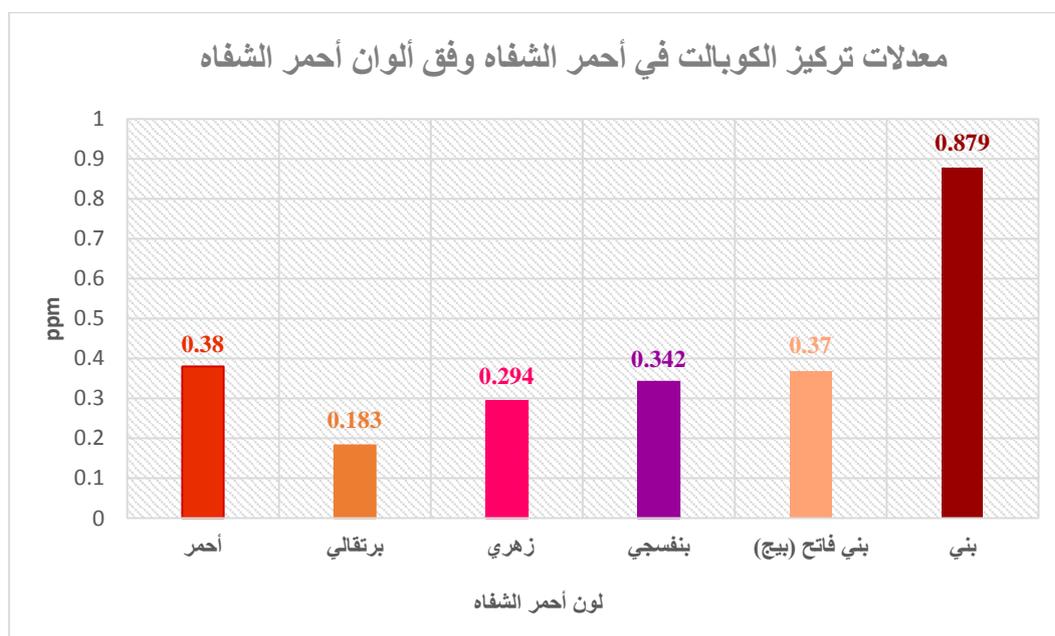
6. نتائج الكوبالت

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (39)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكوبالت مقدرة بـ ppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	0.380	0.208	0.106	0.659
برتقالي	5	0.183	0.152	0.000	0.361
زهري	5	0.294	0.083	0.159	0.377
بنفسجي	5	0.342	0.110	0.165	0.457
بني فاتح (بيج)	5	0.370	0.106	0.269	0.541
بني	5	0.879	0.436	0.368	1.463
المجموع	30	0.408	0.300	0	1.463

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الكوبالت غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما ورد في الجدول رقم (29). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال وللاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.022 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الكوبالت فيها.



الشكل رقم (24)- معدلات تركيز الكوبالت في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (6) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - جميع العينات لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.02 ppm بمختلف ألوانها.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (39) أن:

- جميع متوسطات تراكيز الكوبالت في جميع الألوان لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة ppm0.01 .
- جميع متوسطات تراكيز الكوبالت في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

التفسير

- قد يعود وجود الكوبالت في العينات إلى استعمال ملون مشوب بالكوبالت أو يحوي الكوبالت في تركيبه مثل أصفر الكوبالت أو Aureolin الأصفر اللون حيث نلاحظ ارتفاع متوسط تركيز الكوبالت في اللون البني وقد يدل ذلك على استعمال أصفر الكوبالت للحصول على درجة لونية معينة من اللون البني.

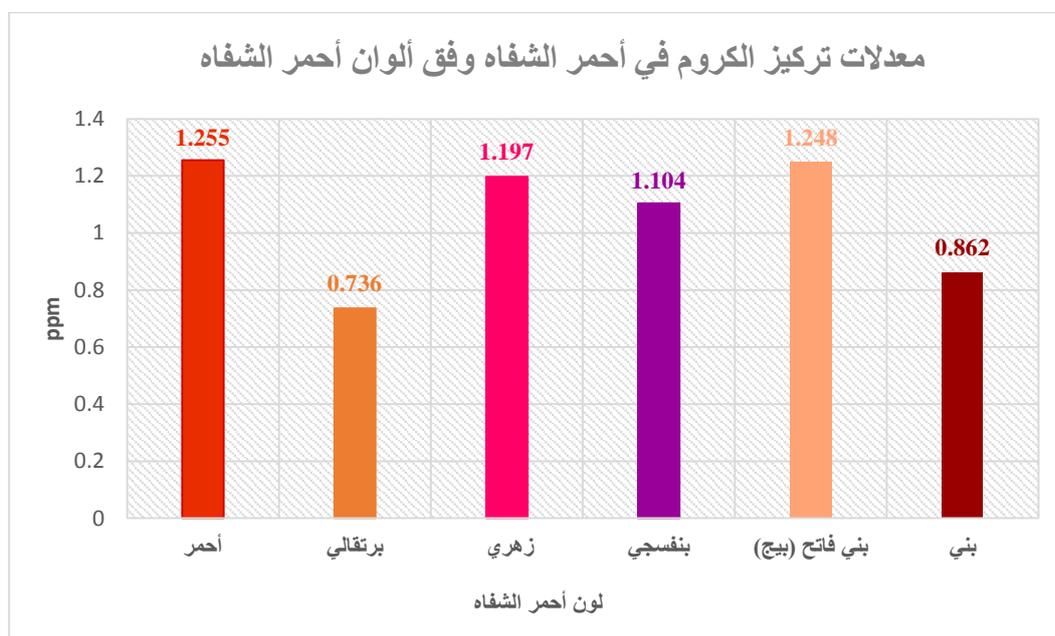
7. نتائج الكروم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (40)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكروم مقدرة بـppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	1.255	0.619	0.691	2.212
برتقالي	5	0.736	0.347	0.317	1.211
زهري	5	1.197	1.137	0.412	3.180
بنفسجي	5	1.104	0.292	0.720	1.511
بني فاتح (بيج)	5	1.248	0.976	0.520	2.797
بني	5	0.862	0.498	0.402	1.582
المجموع	30	1.067	0.683	0.317	3.180

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه المدروسة الجدول رقم ().
كانت معدلات تركيز معدن الكروم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.666 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الكروم.



الشكل رقم (25)- معدلات تركيز الكروم في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (7) ومن الجدول رقم (17) أن:

- عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 0.05 ppm كان 30 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 100 % بمختلف ألوانها.

- جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف ألوانها.
- 2. كما نلاحظ من الجدول (40) أن:
- جميع متوسطات تراكيز الكروم في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة ppm0.05 .
- جميع متوسطات تراكيز الكروم في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

التفسير

قد يعود وجود الكروم في العينات إلى استعمال مادة ملونة تحوي الكروم في تركيبها مثل كرومات الرصاص الصفراء اللون.

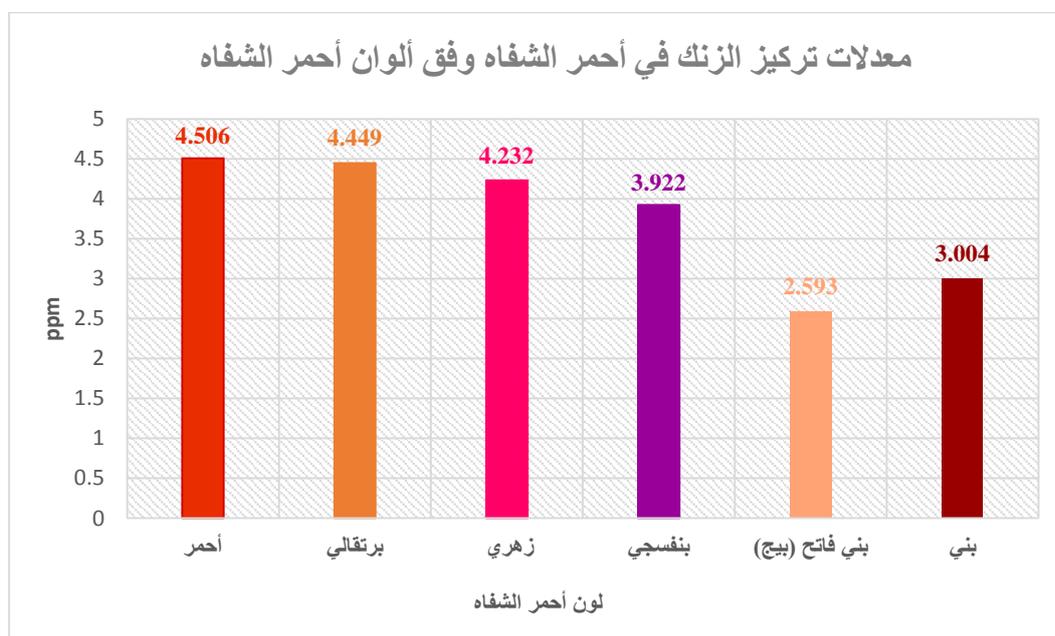
8. نتائج الزنك

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في ألوان عينات أحمر الشفاه المدروسة

الجدول رقم (41)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الزنك مقدرةً بـppm					
لون العينة	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
أحمر	5	4.506	2.442	2.488	8.404
برتقالي	5	4.449	3.482	1.873	9.788
زهري	5	4.232	3.973	1.482	11.131
بنفسجي	5	3.922	1.170	2.590	5.740
بني فاتح (بيج)	5	2.593	1.204	1.110	4.239
بني	5	3.004	1.608	1.448	5.222
المجموع	30	3.784	2.444	1.110	11.131

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الزنك في عينات أحمر الشفاه المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الزنك غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.000 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فرق دالة إحصائياً بين الألوان من حيث تركيز الزنك .



الشكل رقم (26)- معدلات تركيز الزنك في عينات أحمر الشفاه وفق ألوان أحمر الشفاه.

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (8) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 3 ppm كان 16 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 53.33% بمختلف ألوانها.
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm بمختلف ألوانها.

2. كما نلاحظ من الجدول (40) أن:

- جميع متوسطات تراكيز الزنك في جميع الألوان تجاوزت القيمة الحدية المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO والبالغة 3 ppm.
- جميع متوسطات تراكيز الزنك في جميع الألوان المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفقاً لهيئة المواصفات والمقاييس السورية SASMO والبالغة 20 ppm .

التفسير

قد يعود وجود الزنك إلى استعمال ملون يحوي الزنك كثنائية أو لاستعمال أكسيد الزنك كمادة واقية من تأثير أشعة الشمس في أحمر الشفاه.

• نتائج ظل العين

أولاً - دراسة إحصائية لتركيز كل معدن من المعادن الثقيلة المدروسة في عينات ظل العين المدروسة وفق العلامة التجارية لكل منها.

1. نتائج الرصاص

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات ظل العين المدروسة:

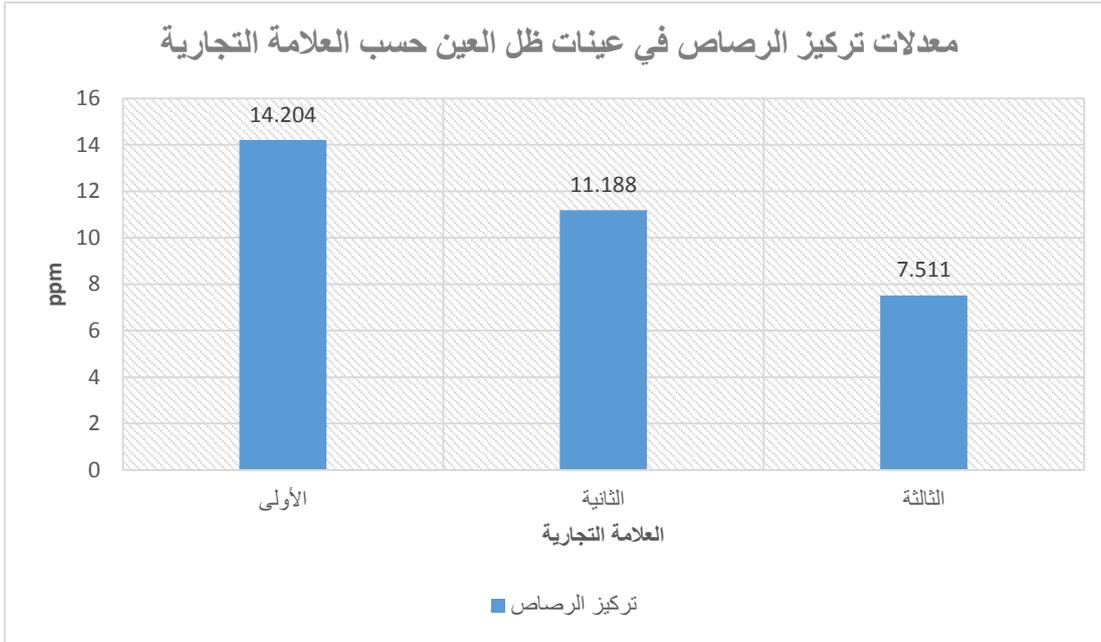
الجدول رقم (42)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الرصاص مقدرةً بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	14.204	9.330	5.076	32.461
الثانية	10	11.188	5.828	4.830	22.781
الثالثة	10	7.511	3.308	3.301	12.395
المجموع	30	10.968	6.979	3.301	32.461

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرونوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الرصاص في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (43)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الرصاص وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.186	30	0.01

كانت معدلات تركيز معدن الرصاص غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.145 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الرصاص.



الشكل رقم (27)- معدلات تركيز الرصاص في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (9) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة الحدية المسموح بوجوها في مستحضرات التجميل وفق الصحة الكندية والبالغة 10 ppm كان 13 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 43.3% بمختلف علاماتها التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (42) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الرصاص في جميع العلامات التجارية كانت أعلى من القيمة الحدية المسموح بوجودها وفق الصحة الكندية والبالغة 10 ppm ما عدا العلامة التجارية الثالثة.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem عام 2011 من حيث تركيز معدن الرصاص في عينات ظل العين، كان تركيز معدن الرصاص في الدراسة

السابقة أعلى أيضاً من القيم الحدية المسموح بها وفق الصحة الكندية ولكنه أقل من تركيز الرصاص في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الرصاص في العينات إلى استعمال مواد أولية مشوبة به أو لاستعمال الملونات كما قد يكون ناتج عن استعمال أكسيد الزنك أو ستيترات الزنك الذي يسمح بوجود الرصاص فيهما حتى 50ppm و 25 ppm على التوالي وذلك وفق دستور الأدوية البريطاني لعام 2013 كما قد يعود إلى استعمال معدات الصناعية كالستانلس ستيل الذي يحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها الرصاص.

2. نتائج الكاديوم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (44)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكاديوم مقدرةً بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	0.496	0.284	0.207	1.060
الثانية	10	0.433	0.240	0.195	0.922
الثالثة	10	0.239	0.108	0.109	0.408
المجموع	30	0.389	0.243	0.109	1.060

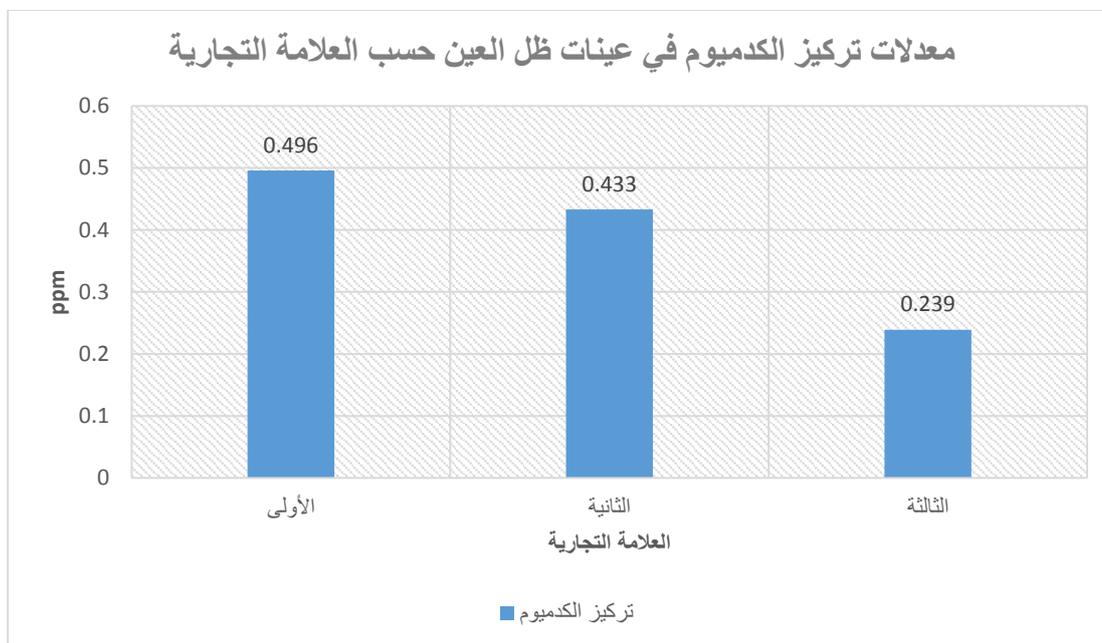
ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرونوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (45)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الكاديوم وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.193	30	0.006

كانت معدلات تركيز معدن الكاديوم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.031 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية

بين العلامات التجارية من حيث تركيز الكاديوم إذ كان متوسط تركيز الكاديوم في العلامة التجارية الأولى هو الأعلى ويساوي 0.496 ppm .



الشكل رقم (28)- معدلات تركيز الكاديوم في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية:

1. نلاحظ من الجدول رقم (10) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفق الصحة الكندية والبالغة 3 ppm بمختلف علاماتها التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (44) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكاديوم في جميع العلامات التجارية كانت دون القيمة الحدية المسموح بوجودها وفق الصحة الكندية والبالغة 3 ppm.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem عام 2011 من حيث تركيز معدن الكاديوم في عينات ظل العين، كان تركيز معدن الكاديوم في الدراسة

السابقة أقل من القيم الحديدية المسموح بها وفق الصحة الكندية وأقل أيضاً من تركيز الكاديوم في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الكاديوم في العينات إلى استعمال مواد أولية مشوبة به.

3. نتائج الحديد

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات ظل العين المدروسة:

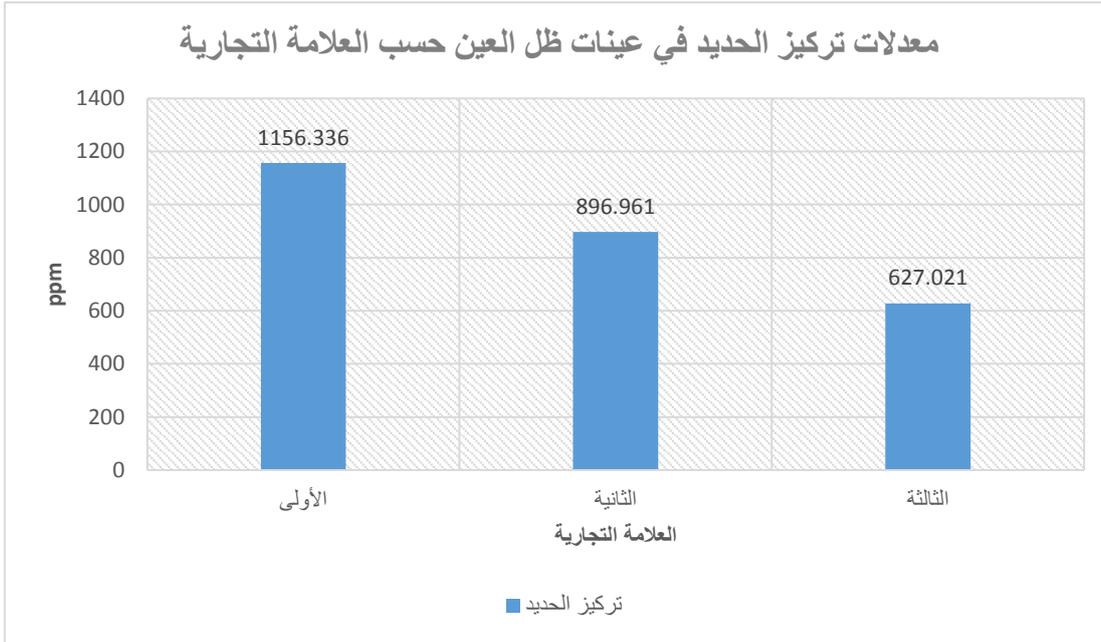
الجدول رقم (46)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الحديد مقدرةً بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	1156.336	741.928	422.393	2604.439
الثانية	10	896.961	483.003	377.296	1864.817
الثالثة	10	627.021	261.735	265.374	996.415
المجموع	30	893.439	559.290	265.374	2604.439

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الحديد في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (47)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الحديد وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.194	30	0.006

كانت معدلات تركيز معدن الحديد غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال وللاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.165 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الحديد.



الشكل رقم (29)- معدلات تركيز الحديد في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية:

1. نلاحظ من الجدول رقم (11) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - تراكيز الحديد في العينات المدروسة تراوحت بين 265.374 – 2604.439 ppm ووفق FDA فإن استعمال مركبات الحديد في مستحضرات التجميل آمن.
2. كما نلاحظ من الجدول (46) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الحديد في جميع العلامات التجارية تراوحت بين 627-1156 ppm ووفق FDA فإن استعمال مركبات الحديد في مستحضرات التجميل آمن.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem عام 2011 من حيث تركيز معدن الحديد في عينات ظل العين، كان تركيز معدن الحديد في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من تركيز الحديد في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الحديد في العينات إلى استعمال مواد أولية مشوبة به أو لاستعمال الملونات كأكسيد الحديد كما قد يعود لاستعمال أوعية من الستانلس ستيل في الصناعة والذي يحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها الحديد.

4. نتائج النحاس

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات ظل العين المدروسة:

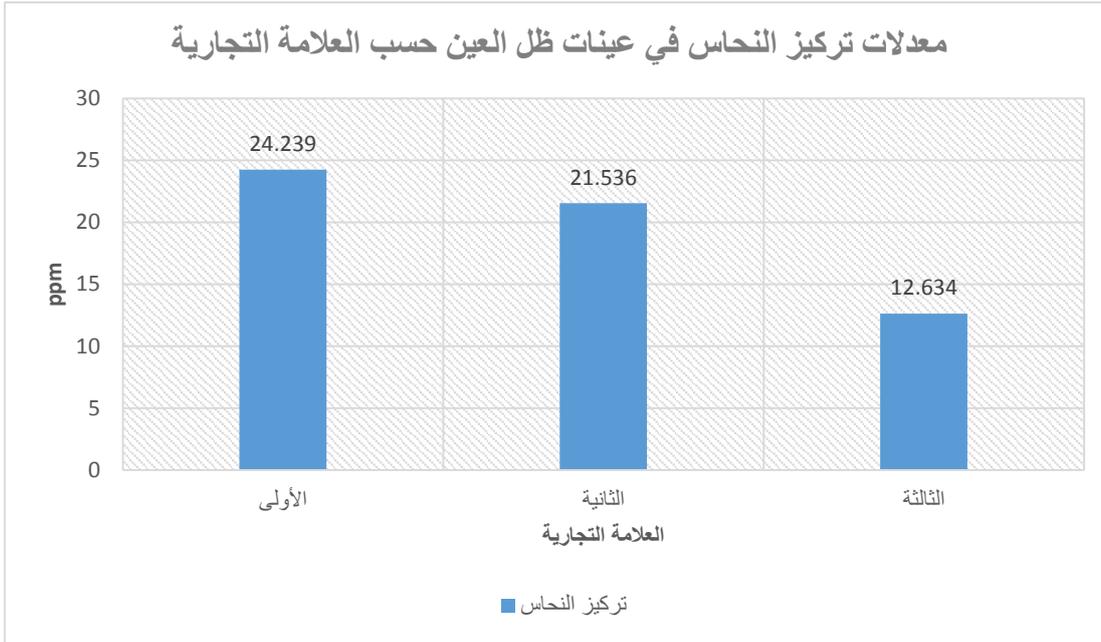
الجدول رقم (48)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النحاس مقدرة بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	24.239	13.891	10.174	51.887
الثانية	10	21.536	12.108	9.877	46.593
الثالثة	10	12.634	5.525	5.641	21.181
المجموع	30	19.470	11.844	5.641	51.887

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النحاس في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (49)- اختبار طبيعة توزيع نتائج النحاس وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.176	30	0.019

كانت معدلات تركيز معدن النحاس غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال وللاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.048 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز النحاس، حيث تبين أن العلامة التجارية الأولى هي كانت ذات المتوسط الأعلى والبالغ 24.239 ppm



الشكل رقم (30)- معدلات تركيز النحاس في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

لم يتم إجراء مقارنة مع قيمة حدية مسموحة وفق منظمة أجنبية أو عالمية لعدم وجودها.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem عام 2011 من حيث تركيز معدن النحاس في عينات ظل العين، كان تركيز معدن النحاس في الدراسة السابقة أقل من تركيز النحاس في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود النحاس في العينات إلى تلوث بيئي خارجي أثناء الصناعة نظراً لوجود البيئي حتى في الهواء [astdr] أو لاستعمال ملون يحوي النحاس في تركيبه مثل copper powder أو لاستعمال أوعية من الستانلس ستيل في صناعتها والتي تحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها النحاس.

5. نتائج النيكل

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات ظل العين المدروسة:

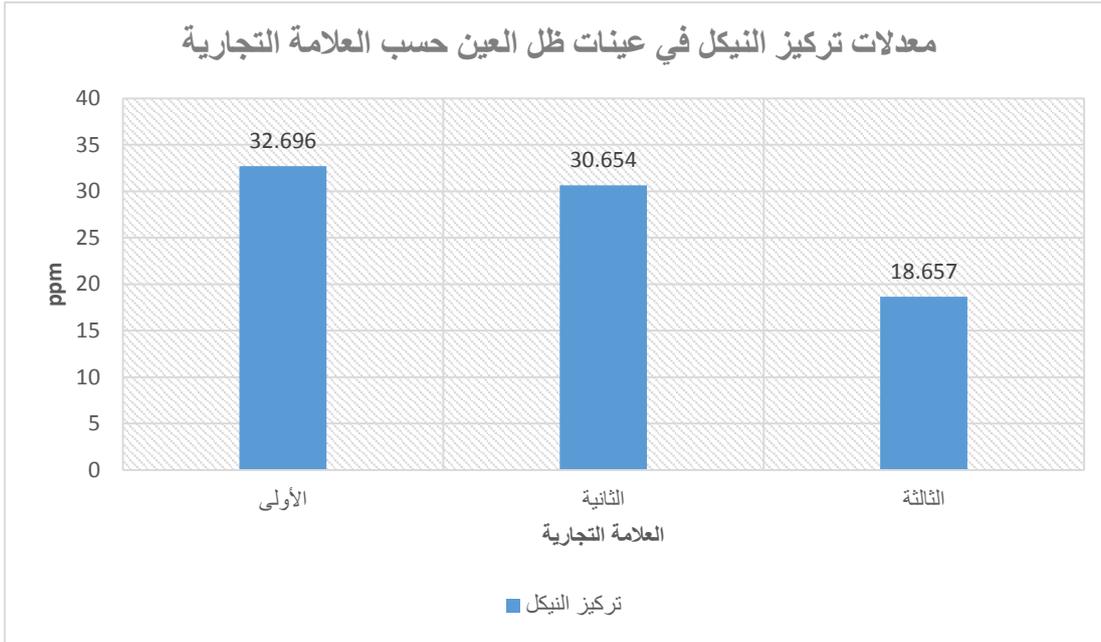
الجدول رقم (50)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النيكل مقدرّة بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	32.696	19.142	13.423	70.740
الثانية	10	30.654	16.721	14.296	64.648
الثالثة	10	18.657	8.581	8.588	32.248
المجموع	30	27.336	16.218	8.588	70.740

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النيكل في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (51)- اختبار طبيعة توزيع نتائج النيكل وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.162	30	0.042

كانت معدلات تركيز معدن النيكل غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.082 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز النيكل.



الشكل رقم (31)- معدلات تركيز النيكل في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

لم يتم إجراء مقارنة مع قيمة حدية مسموحة وفق منظمة أجنبية أو عالمية لعدم وجودها.

1. نلاحظ من الجدول رقم (13) ومن الجدول رقم (17) أن:

- عدد العينات المتجاوزة للقيمة التي افترضها Basketter وزملائه في دراسته المنشورة عام 2003 (حيث افترض تركيز النيكل أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز النيكل أقل من 1 ppm هو من أجل تخفيف الأثار التحسسية وهو التركيز الهدف) كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% وذلك بمختلف العلامات التجارية.

2. كما نلاحظ من الجدول (50) أن:

- جميع متوسطات تراكيز النيكل في جميع العلامات التجارية كانت أعلى من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem^[118] عام 2011 من حيث تركيز معدن النيكل في عينات ظل العين، كان تركيز معدن النيكل في الدراسة

السابقة أعلى أيضاً من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه ولكنه أقل من تركيز النيكل في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود النيكل في العينات إلى استعمال أوعية من الستانلس ستيل في الصناعة والتي تحوي معادن ثقيلة مختلفة أهمها النيكل [72].

6. نتائج الكوبالت

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة:

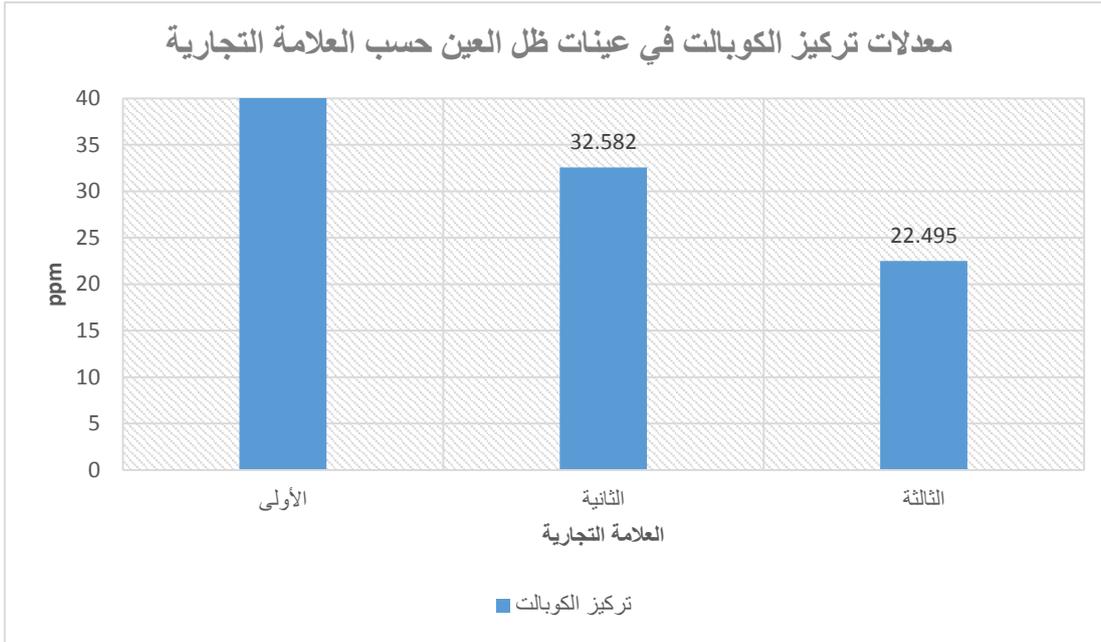
الجدول رقم (52)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكوبالت مقدرَةً بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	41.999	27.764	14.917	96.363
الثانية	10	32.582	16.985	14.209	66.351
الثالثة	10	22.495	9.800	9.796	36.780
المجموع	30	32.359	20.596	9.796	96.363

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (53)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الكوبالت وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.182	30	0.013

كانت معدلات تركيز معدن الكوبالت غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.166 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الكوبالت.



الشكل رقم (32)- معدلات تركيز الكوبالت في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (14) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة التي افترضها Basketter وزملائه في دراسته المنشورة عام 2003 (حيث افترض تركيز الكوبالت أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز الكوبالت أقل من 1 ppm هو من أجل تخفيف الأثار التحسسية وهو التركيز الهدف) كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% وذلك بمختلف العلامات التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (52) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكوبالت في جميع العلامات التجارية كانت أعلى من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem^[118] عام 2011 من حيث تركيز معدن الكوبالت في عينات ظل العين، كان تركيز معدن الكوبالت في

الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه ولكنه أقل من تركيز الكوبالت في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الكوبالت في العينات إلى التلوث البيئي.

7. نتائج الكروم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات ظل العين المدروسة:

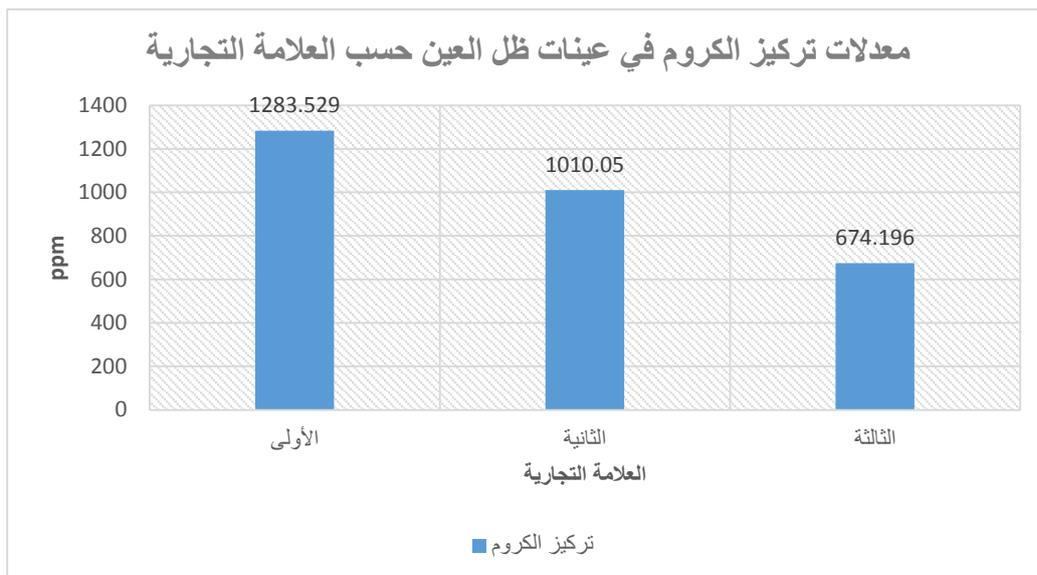
الجدول رقم (54)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكروم مقدرةً بـppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	1283.529	848.507	455.870	2944.961
الثانية	10	1010.050	526.549	440.482	2056.881
الثالثة	10	674.196	293.712	293.589	1102.355
المجموع	30	989.258	632.845	293.589	2944.961

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكروم في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (55)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الكروم وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.181	30	0.013

كانت معدلات تركيز معدن الكروم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس Kruskal wallis للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ0.135 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الكروم .



الشكل رقم (33)- معدلات تركيز الكروم في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (15) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة التي افترضها Basketter وزملائه في دراسته المنشورة عام 2003 (حيث افترض تركيز الكروم أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز الكروم أقل من 1 ppm هو من أجل تخفيف الأثار التحسسية وهو التركيز الهدف) كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% وذلك بمختلف العلامات التجارية.
2. كما نلاحظ من الجدول (54) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكروم في جميع العلامات التجارية كانت أعلى من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem^[118] عام 2011 من حيث تركيز معدن الكروم في عينات ظل العين، كان تركيز معدن الكروم في الدراسة السابقة أعلى أيضاً من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه وأعلى من تركيز الكروم في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

قد يعود وجود الكروم في العينات إلى وجود مواد أولية تحوي الكروم كشائبة أو كمادة ملونة أو إلى استعمال أوعية من الستانلس ستيل في صناعتها والذي يحوي معادن ثقيلة مختلفة ومنها الكروم بشكل أكسيد الكروم.

8. نتائج الزنك

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات ظل العين المدروسة:

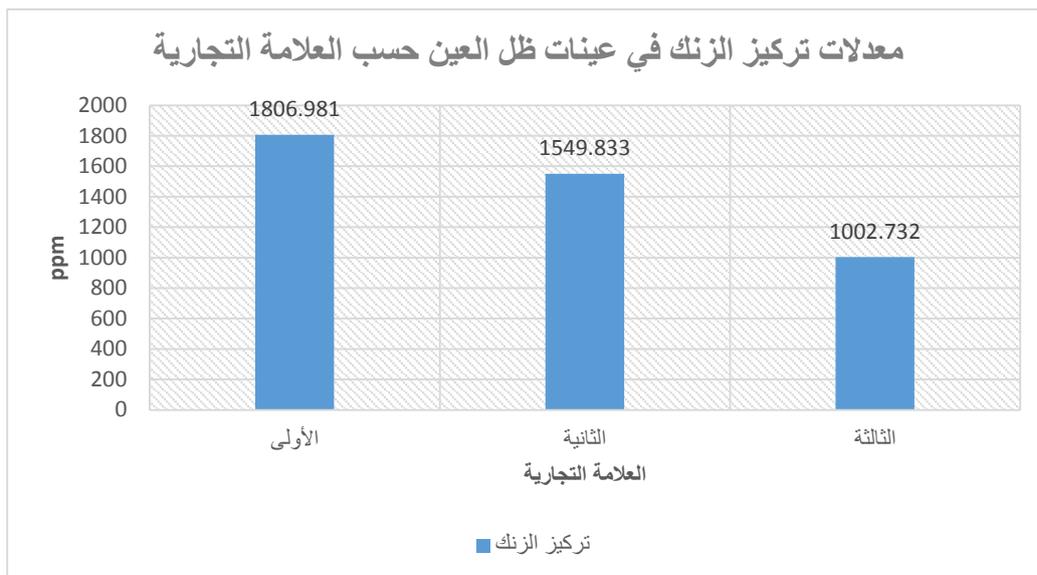
الجدول رقم (56)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الزنك مقدرةً بـ ppm					
العلامة التجارية	عدد العينات المدروسة لكل منها	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
الأولى	10	1806.981	1239.522	618.969	4240.934
الثانية	10	1549.833	839.774	638.225	3235.717
الثالثة	10	1002.732	426.257	430.503	1616.436
المجموع	30	1453.182	931.890	430.503	4240.934

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الزنك في عينات ظل العين المدروسة.

جدول رقم (57)- اختبار طبيعة توزيع نتائج الزنك وفق Kolmogrov-Smirnov:		
Statistic	Df	Significance
0.191	30	0.007

كانت معدلات تركيز معدن الزنك غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس Kruskal wallis للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.153 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين العلامات التجارية من حيث تركيز الزنك.



الشكل رقم (34)- معدلات تركيز الزنك في عينات ظل العين حسب العلامة التجارية

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

لم يتم إجراء مقارنة مع قيمة حدية مسموحة وفق منظمة أجنبية أو عالمية لعدم وجودها.

المقارنة مع بعض الدراسات المنشورة

عند المقارنة مع الدراسة المنشورة في مجلة Orient.J.Chem عام 2011 من حيث تركيز معدن الزنك في عينات ظل العين، كان تركيز معدن الزنك في الدراسة السابقة أقل من تركيز الزنك في الدراسة المجراة على عينات المأخوذة من السوق السورية.

التفسير

وقد قد يعود وجود الزنك إلى استعمال أحد مركبات الزنك مثل أكسيد الزنك.

ثانياً - دراسة إحصائية لتركيز كل معدن من المعادن الثقيلة المدروسة في عينات ظل العين المدروسة وفق لون ظل العين لكل منها.

1. نتائج الرصاص

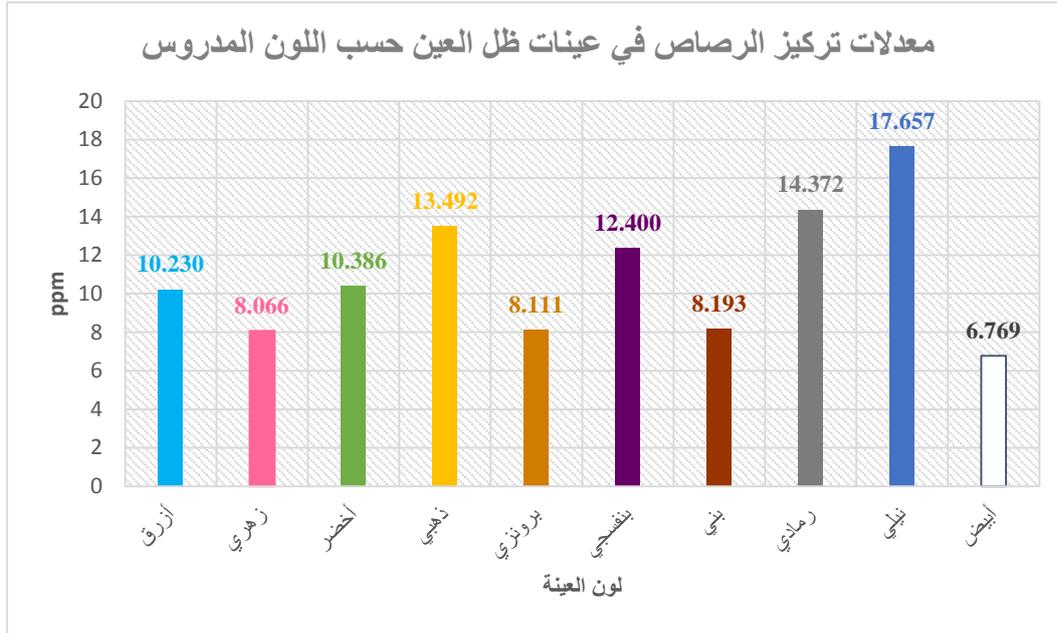
أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الرصاص في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (58)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الرصاص مقدرة بـppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	10.230	2.100	8.151	12.351
اللون الزهري	3	8.066	3.899	4.830	12.395
اللون الأخضر	3	10.386	10.771	3.301	22.781
اللون الذهبي	3	13.492	2.898	11.698	16.835
اللون البرونزي	3	8.111	1.232	7.078	9.475
اللون البنفسجي	3	12.400	6.136	5.328	16.314
اللون البني	3	8.193	6.097	4.216	15.213
اللون الرمادي	3	14.372	12.275	7.202	28.545
اللون النيلي	3	17.657	12.866	9.171	32.461
اللون الأبيض	3	6.769	2.875	4.120	9.825
المجموع	30	10.968	4.358	3.301	32.461

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الرصاص في عينات ظل العين المدروسة.

كانت معدلات تركيز معدن الرصاص غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (43). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.529 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الرصاص.



الشكل رقم (35)- معدلات تركيز الرصاص في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (9) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة الحدية المسموح بوجودها في مستحضرات التجميل وفق الصحة الكندية والبالغة 10 ppm كان 13 من أصل 30 عينة مدروسة أي بنسبة 43.3% بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (58) أن:
 - بعض متوسطات تراكيز الرصاص في بعض الألوان المدروسة (أبيض، بني، برونزي، زهري) كانت دون القيمة الحدية المسموح بوجودها وفق الصحة الكندية والبالغة 10 ppm أما الألوان الأخرى فقد تجاوزت تلك القيمة.

التفسير

قد يعود وجود الرصاص في العينات إلى استعمال ملونات مشوبة بمعدن الرصاص حيث تسمح منظمة FDA لأي من الملونات المسموح باستعمالها باحتوائها على معدن الرصاص كشائبة على ألا تتجاوز 20 ppm أو لاستعمال ملون لاعضوي يدخل الرصاص في تركيبه كرباعي أكسيد الرصاص.

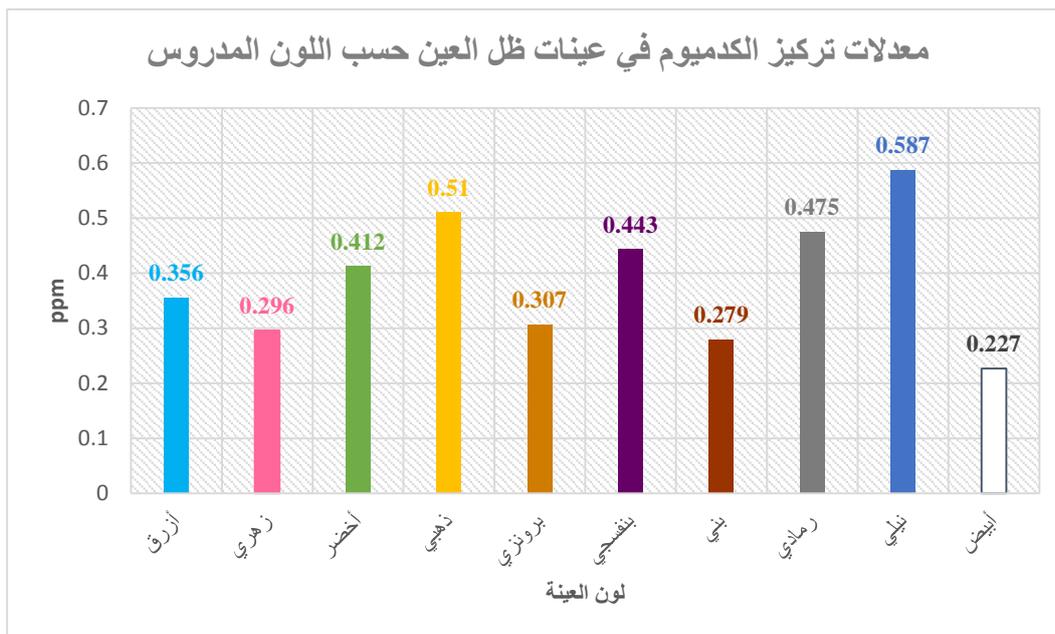
2. نتائج الكاديوم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (59)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكاديوم مقدرةً بـppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	0.356	0.038	0.333	0.400
اللون الزهري	3	0.296	0.107	0.195	0.408
اللون الأخضر	3	0.412	0.444	0.109	0.922
اللون الذهبي	3	0.510	0.157	0.373	0.681
اللون البرونزي	3	0.307	0.082	0.221	0.383
اللون البنفسجي	3	0.443	0.244	0.166	0.629
اللون البني	3	0.279	0.193	0.132	0.497
اللون الرمادي	3	0.475	0.396	0.230	0.932
اللون النيلي	3	0.587	0.415	0.286	1.060
اللون الأبيض	3	0.227	0.096	0.129	0.321
المجموع	30	0.389	0.243	0.109	1.060

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكاديوم في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الكاديوم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (45). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.606 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الكاديوم.



الشكل رقم (36)- معدلات تركيز الكاديوم في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (10) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - جميع العينات المدروسة لم تتجاوز القيمة الحدية المسموح بوجودها وفق الصحة الكندية والبالغة 3 ppm بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (59) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكاديوم في جميع الألوان كانت دون القيمة الحدية المسموح بوجودها وفق الصحة الكندية والبالغة 3 ppm.

التفسير

قد يعود وجود الكاديوم في العينات إلى استعمال ملونات مشوبة بمعدن الكاديوم أو ملونات معدنية يدخل الكاديوم في تركيبها مثل سلفيد الكاديوم الأصفر أو Viridian الأخضر.

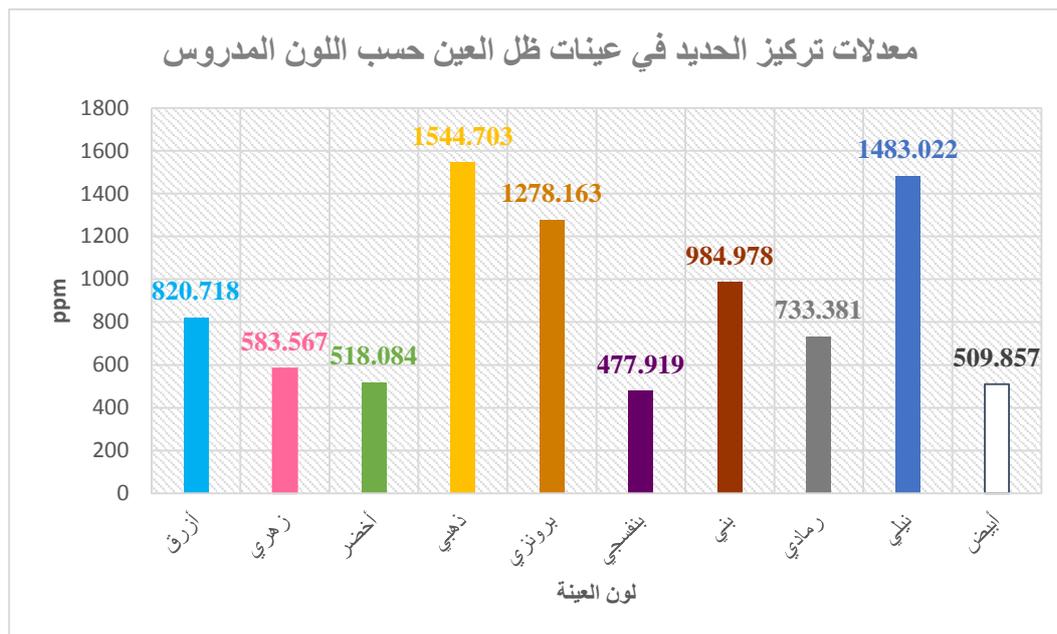
3. نتائج الحديد

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الحديد في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (60)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الحديد مقدرةً بـ ppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	820.718	143.262	678.335	964.844
اللون الزهري	3	583.567	207.898	377.296	793.054
اللون الأخضر	3	518.084	225.475	356.237	775.623
اللون الذهبي	3	1544.703	677.812	965.696	2290.269
اللون البرونزي	3	1278.163	630.147	612.058	1864.817
اللون البنفسجي	3	477.919	149.639	364.560	647.533
اللون البني	3	984.978	454.788	460.726	1273.593
اللون الرمادي	3	733.381	209.295	589.537	973.487
اللون السماوي	3	1483.022	973.999	848.210	2604.439
اللون الأبيض	3	509.857	263.125	265.374	788.322
المجموع	30	893.439	559.290	265.374	2604.439

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الحديد في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الحديد غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (47). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.046 وهي أدنى من 0.05 وبالتالي يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان وتركيز الحديد فيها. حيث كان المتوسط الأعلى تركيزاً للون الذهبي والبالغ 1544.703ppm .



الشكل رقم (37)- معدلات تركيز الحديد في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (11) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - تراكيز الحديد في العينات المدروسة تراوحت بين 265.374 – 2604.439 ppm ووفق FDA فإن استعمال مركبات الحديد في مستحضرات التجميل آمن.
2. كما نلاحظ من الجدول (60) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الحديد في جميع العلامات التجارية تراوحت بين 477.919-1544.703 ppm ووفق FDA فإن استعمال مركبات الحديد في مستحضرات التجميل آمن.

التفسير

قد يعود وجود الحديد في العينات إلى استعمال ملون يحوي الحديد في تركيبه حيث نلاحظ ارتفاع متوسط تركيز الحديد في اللون الذهبي، قد يعود ذلك لاستعمال أكسيد الحديد كملون. كما نلاحظ ارتفاع متوسط تركيز الحديد في اللون النيلي، قد يعود ذلك لاستعمال فيروسيانور الحديد Ferricyanide ferrous المسمى بأزرق بروسيا كملون أزرق .

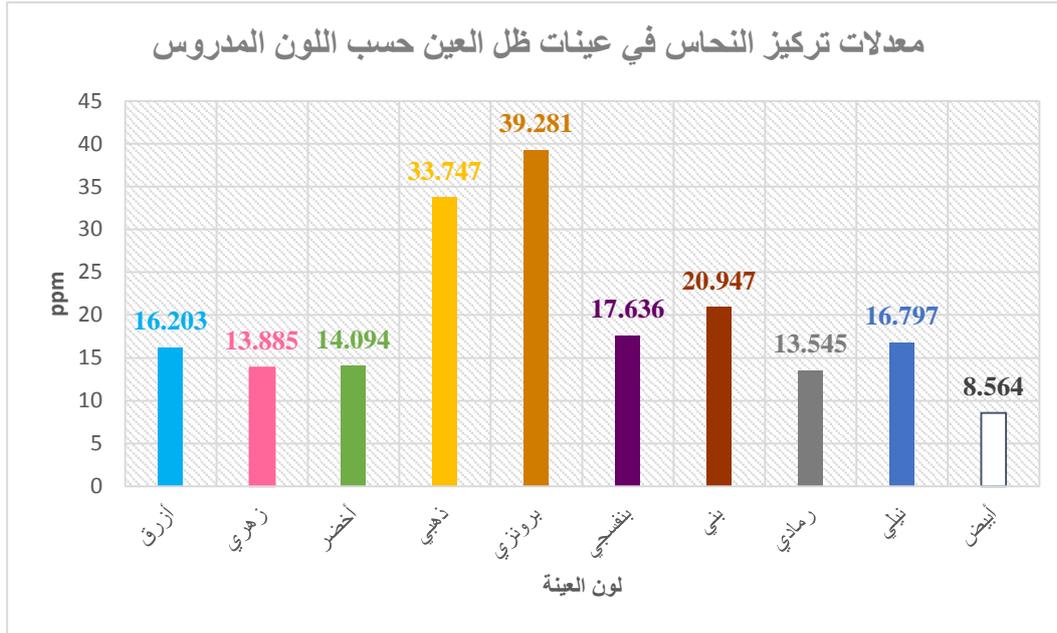
4. نتائج النحاس

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النحاس في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (61)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النحاس مقدرةً بـppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	16.203	4.945	11.192	21.079
اللون الزهري	3	13.885	9.182	7.033	24.318
اللون الأخضر	3	14.094	6.249	7.197	19.379
اللون الذهبي	3	33.747	12.238	21.181	45.628
اللون البرونزي	3	39.281	17.452	19.363	51.887
اللون البنفسجي	3	17.636	10.841	9.095	29.832
اللون البني	3	20.947	4.019	17.409	25.317
اللون الرمادي	3	13.545	1.778	12.459	15.597
اللون السماوي	3	16.797	6.161	11.286	23.448
اللون الأبيض	3	8.564	2.536	5.641	10.174
المجموع	30	19.470	11.844	5.641	51.887

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النحاس في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن النحاس غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (49). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.065 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز النحاس.



الشكل رقم (38)- معدلات تركيز النحاس في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المقارنة مع القيم المرجعية

لم يتم إجراء مقارنة مع قيمة حدية مسموحة وفق منظمة أجنبية أو عالمية لعدم وجودها.

التفسير

قد يعود وجود النحاس في العينات إلى استعمال ملون يحوي النحاس في تركيبه حيث نلاحظ ارتفاع تركيز النحاس في اللون البرونزي قد يكون ذلك عائداً لاستعمال ملون يحوي النحاس في تركيبه مثل copper powder

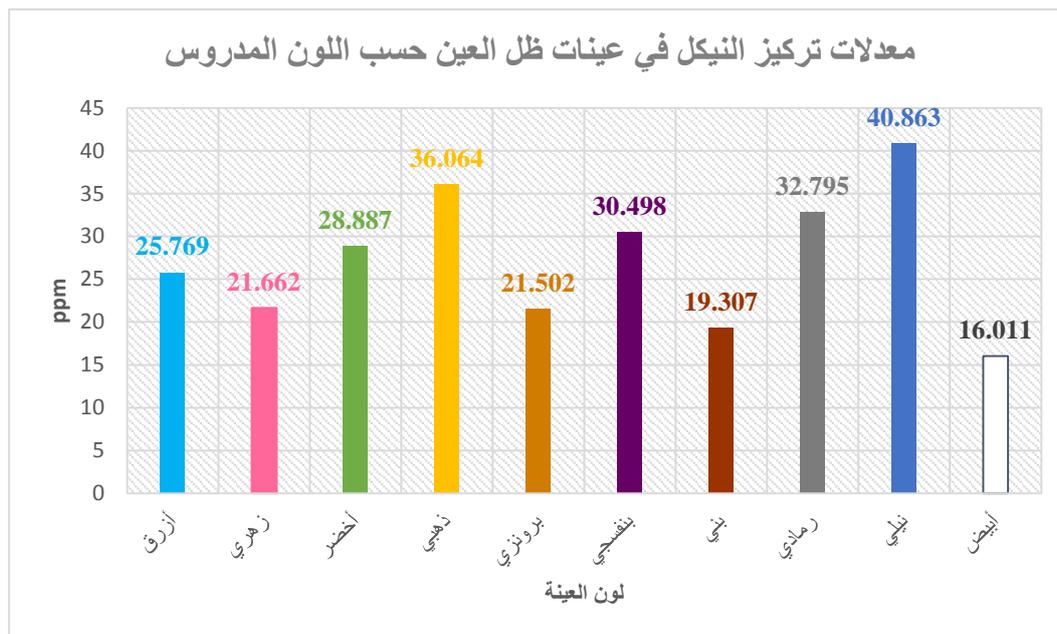
5. نتائج النيكل

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن النيكل في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (62)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن النيكل مقدرّة بـppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	25.769	3.897	21.557	29.247
اللون الزهري	3	21.662	9.399	14.296	32.248
اللون الأخضر	3	28.887	31.064	8.588	64.648
اللون الذهبي	3	36.064	10.169	29.480	47.776
اللون البرونزي	3	21.502	4.989	17.040	26.889
اللون البنفسجي	3	30.498	16.044	12.827	44.152
اللون البني	3	19.307	12.198	10.149	33.153
اللون الرمادي	3	32.795	25.474	17.737	62.206
اللون السماوي	3	40.863	26.158	22.079	70.740
اللون الأبيض	3	16.011	5.778	9.918	21.412
المجموع	30	27.336	16.218	8.588	70.740

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز النيكل في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن النيكل غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (51). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال وللاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.520 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز النيكل.



الشكل رقم (39)- معدلات تركيز النيكل في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (13) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة التي افترضها Basketter وزملائه في دراسته المنشورة عام 2003 (حيث افترض تركيز النيكل أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز النيكل أقل من 1 ppm هو من أجل تخفيف آثار التهاب الجلد التحسسي وهو التركيز الهدف) كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% وذلك بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (62) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز النيكل في جميع الألوان كانت أعلى من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه.

التفسير

قد يعود وجود النيكل في العينات إلى استعمال ملونات مشوبة بالنيكل.

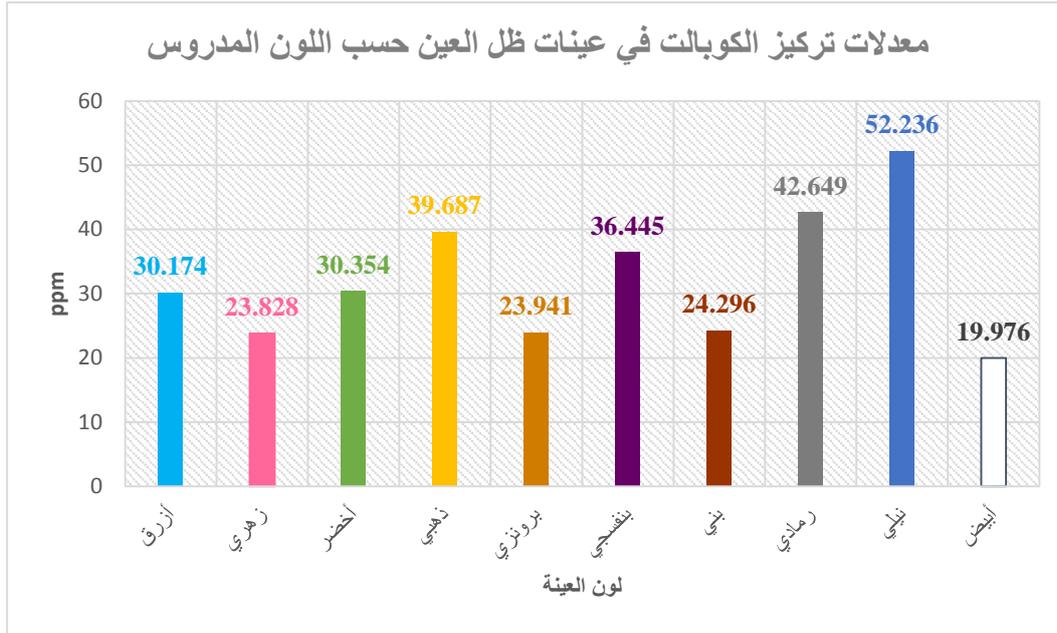
6. نتائج الكوبالت

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (63)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكوبالت مقدرَةً بـppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	30.174	6.191	23.955	36.336
اللون الزهري	3	23.828	11.649	14.209	36.780
اللون الأخضر	3	30.354	31.279	9.796	66.351
اللون الذهبي	3	39.687	8.121	34.378	49.035
اللون البرونزي	3	23.941	3.255	21.358	27.597
اللون البنفسجي	3	36.445	17.688	16.077	47.944
اللون البني	3	24.296	18.107	12.722	45.162
اللون الرمادي	3	42.649	36.456	20.976	84.739
اللون السماوي	3	52.236	38.297	27.674	96.363
اللون الأبيض	3	19.976	8.489	12.431	29.168
المجموع	30	32.359	20.596	9.796	96.363

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكوبالت في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الكوبالت غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (53). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.518 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الكوبالت.



الشكل رقم (40)- معدلات تركيز الكوبالت في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (14) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة التي افترضها Basketter وزملائه في دراسته المنشورة عام 2003 (حيث افترض تركيز الكوبالت أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز الكوبالت أقل من 1 ppm هو من أجل تخفيف الأثار التحسسية وهو التركيز الهدف) كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% وذلك بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (63) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكوبالت في جميع الألوان كانت أعلى من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه.

التفسير

قد يعود وجود الكوبالت في العينات إلى استعمال ملونات تحوي الكوبالت في تركيبها مثل أزرق الكوبالت (قصدير الكوبالت) أو أصفر الكوبالت (Auroline).

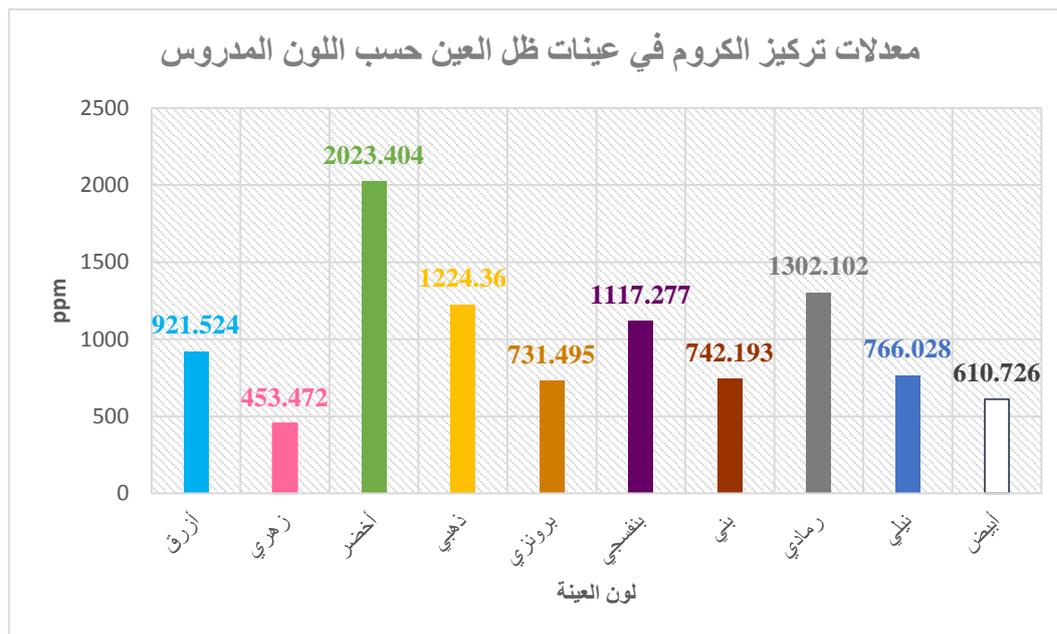
7. نتائج الكروم

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الكروم في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (64)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الكروم مقدرةً بـ ppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	921.524	197.621	732.096	1126.427
اللون الزهري	3	453.472	166.759	293.589	626.346
اللون الأخضر	3	2023.404	938.743	1068.370	2944.961
اللون الذهبي	3	1224.360	257.408	1050.640	1520.085
اللون البرونزي	3	731.495	111.339	640.127	855.507
اللون البنفسجي	3	1117.277	551.121	481.855	1465.210
اللون البني	3	742.193	554.123	381.279	1380.208
اللون الرمادي	3	1302.102	1115.133	650.256	2589.713
اللون السماوي	3	766.028	283.821	455.870	1012.789
اللون الأبيض	3	610.726	262.009	372.574	891.392
المجموع	30	989.258	632.844	293.589	2944.961

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الكروم في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الكروم غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (55). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال ولاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.086 وهي أعلى من 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الكروم.



الشكل رقم (41)- معدلات تركيز الكروم في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

1. نلاحظ من الجدول رقم (15) ومن الجدول رقم (17) أن:
 - عدد العينات المتجاوزة للقيمة التي افترضها Basketter وزملائه في دراسته المنشورة عام 2003 (حيث افترض تركيز الكروم أقل من 5 ppm كمواصفات تصنيعية جيدة في حين تركيز الكروم أقل من 1 ppm هو من أجل تخفيف الأثار التحسسية وهو التركيز الهدف) كان 30 من أصل 30 عينة أي بنسبة 100% وذلك بمختلف ألوانها.
2. كما نلاحظ من الجدول (64) أن:
 - جميع متوسطات تراكيز الكروم في جميع الألوان كانت أعلى من القيمة التي افترضها Basketter وزملائه.

التفسير

قد يعود وجود الكروم في العينات إلى استعمال ملون يحوي الكروم في بنيته حيث نلاحظ ارتفاع تركيز الكروم في اللون الأخضر، قد قد يعود ذلك لاستعمال مركبات الكروم الثلاثي كملونات للون الأخضر كأكسيد الكروم ونلاحظ ارتفاع تركيز الكروم في اللون البنفسجي،

قد قد يعود ذلك لاستعمال ملون يحوي الكروم في تركيبه مثل كلوريد الكروم الثلاثي. ونلاحظ ارتفاع تركيز الكروم في اللون الرمادي ، قد قد يعود ذلك لاستعمال ملون يحوي الكروم في تركيبه مثل سلفات الكروم الثلاثي.

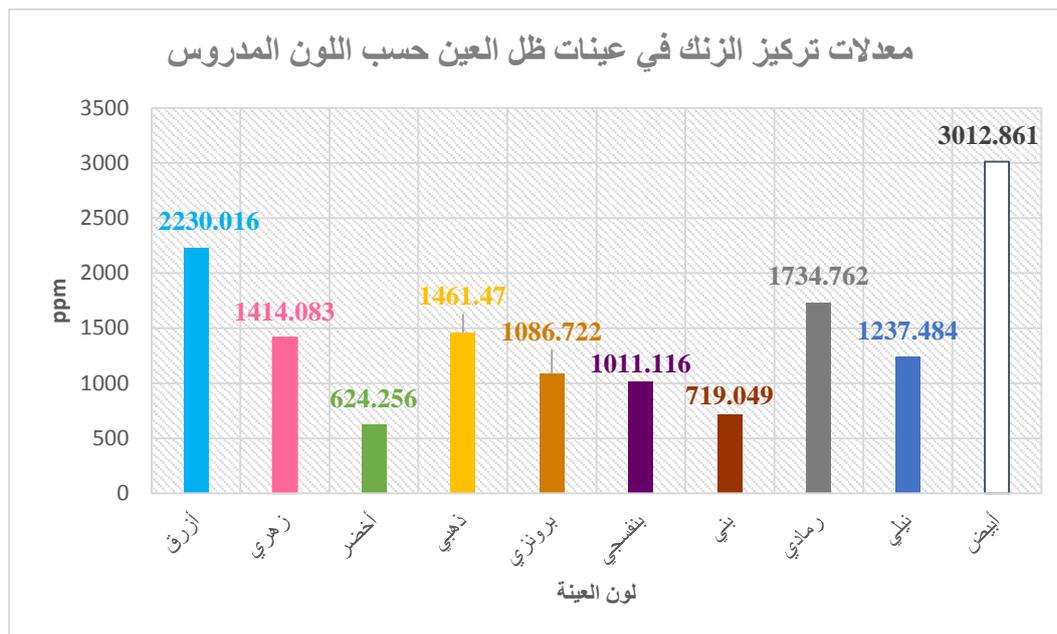
8. نتائج الزنك

أولاً- الدراسة الإحصائية الوصفية لمعدن الزنك في عينات ظل العين المدروسة:

الجدول رقم (65)- نتائج الإحصاء الوصفي لمعدن الزنك مقدرةً بـ ppm					
لون ظل العين	عدد العينات المدروسة	المتوسط	الانحراف المعياري	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى
اللون الأزرق	3	2230.016	1307.305	1328.583	3729.355
اللون الزهري	3	1414.083	697.069	638.225	1987.588
اللون الأخضر	3	624.256	196.449	430.503	823.295
اللون الذهبي	3	1461.470	912.837	566.603	2391.274
اللون البرونزي	3	1086.722	224.533	948.884	1345.814
اللون البنفسجي	3	1011.116	278.641	726.755	1283.662
اللون البني	3	719.049	138.119	575.063	850.438
اللون الرمادي	3	1734.762	641.533	1004.998	2209.862
اللون السماوي	3	1237.484	237.005	994.021	1467.455
اللون الأبيض	3	3012.861	1353.333	1561.933	4240.934
المجموع	30	1453.182	931.890	430.503	4240.934

ثانياً- معالجة النتائج الإحصائية

تمت معالجة النتائج باستعمال اختبار كولموغروف سميرنوف لتحديد طبيعة توزيع معدلات تركيز الزنك في عينات ظل العين المدروسة. كانت معدلات تركيز معدن الزنك غير خاضعة للتوزيع الطبيعي عند مستوى الدلالة 0.05 كما هو مبين في الجدول رقم (57). وبالتالي تم اعتماد اختبار كروسكال وللاس للفروق بين المجموعات المستقلة حيث بلغت قيمة p-value لـ 0.05 وهي مساوية لـ 0.05 وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائية بين الألوان من حيث تركيز الزنك.



الشكل رقم (42)- معدلات تركيز الزنك في عينات ظل العين حسب اللون المدروس

المناقشة والمقارنة مع القيم المرجعية

لم يتم إجراء مقارنة مع قيمة حدية مسموحة وفق منظمة أجنبية أو عالمية لعدم وجودها.

التفسير

قد يعود وجود الزنك إلى استعمال أكسيد الزنك الأبيض اللون حيث نلاحظ ارتفاع تركيز الزنك في اللون الأبيض.

• دراسة إجمالي المعادن الثقيلة في المستحضرات المدروسة

في أحمر الشفاه

بلغ متوسط إجمالي المعادن الثقيلة في عينات أحمر الشفاه المدروسة وفقاً للعلامات التجارية كما في الجدول رقم (66) التالي

الجدول رقم (66)- الدراسة الإجمالية للمعادن الثقيلة في العلامات التجارية المختلفة لأحمر الشفاه					
العلامة التجارية الأولى	العلامة التجارية الثانية	العلامة التجارية الثالثة	العلامة التجارية الرابعة	العلامة التجارية الخامسة	
9.052	16.690	12.460	8.997	6.068	الرصاص
0.710	1.126	1.029	0.668	0.430	الكاديوم
353.009	627.531	490.917	323.880	233.605	الحديد
5.683	9.276	8.128	5.412	3.400	النحاس
1.546	1.142	1.299	1.097	0.705	النيكل
0.561	0.230	0.310	0.540	0.340	الكوبالت
0.905	1.686	1.246	0.890	0.607	الكروم
2.987	5.900	4.735	3.115	2.184	الزنك
374.452	663.581	520.124	344.598	247.339	الإجمالي

نلاحظ من الجدول السابق أن إجمالي المعادن الثقيلة في العلامة التجارية الخامسة كان الأدنى مع ملاحظة أن معظم تراكيز المعادن الموجودة فيها منفردة كانت ذات القيمة الأدنى، ونستدل من ذلك أن اختيار المصنِّع لمواده الأولية وتطبيقه لمبادئ الممارسات التصنيعية الجيدة كانت الأفضل وقد يرتبط ذلك مع سعر منتجاته التي كانت أعلى ثمناً من العلامات الأخرى.

أما إجمالي المعادن الثقيلة في العلامة التجارية الثانية كان الأعلى، وقد يعود ذلك لسوء اختيار المواد الأولية أو لوجود مساوئ في الطريقة التصنيعية.

في ظل العين

بلغ إجمالي المعادن الثقيلة في عينات ظل العين المدروسة وفقاً للعلامات التجارية المدروسة كما في الجدول رقم (67) التالي

الجدول رقم (67)- الدراسة الإجمالية للمعادن الثقيلة في العلامات التجارية المختلفة لظل العين			
العلامة التجارية الأولى	العلامة التجارية الثانية	العلامة التجارية الثالثة	
14.204	11.188	7.511	الرصاص
0.496	0.433	0.239	الكاديوم
1156.336	896.961	627.021	الحديد
24.239	21.536	12.634	النحاس
32.696	30.654	18.657	النيكل
41.999	32.582	22.495	الكوبالت
1283.529	1010.050	674.196	الكروم
1806.981	1549.833	1002.732	الزنك
4360.480	3553.236	2365.484	الإجمالي

نلاحظ من الجدول السابق أن إجمالي المعادن الثقيلة في العلامة التجارية الثالثة كان الأدنى مع ملاحظة أن جميع تراكيز المعادن الموجودة فيها منفردة كانت ذات القيمة الأدنى، ونستدل من ذلك أن اختيار المصنع لمواده الأولية وتطبيقه لمبادئ الممارسات التصنيعية الجيدة كانت الأفضل وقد يرتبط ذلك مع سعر منتجاته التي كانت أعلى ثمناً من العلامات الأخرى.

أما المتوسط الإجمالي للمعادن الثقيلة في العلامة التجارية الأولى كان الأعلى، وقد يعود ذلك لسوء اختيار المواد الأولية أو للطريقة التصنيعية.

وبمقارنة هذه القيم مع القيمة الحدية المسموح بوجودها في ظل العين وفق هيئة المواصفات والمقاييس السورية كإجمالي للمعادن الثقيلة والبالغة 20 ppm على أساس الرصاص كحد أقصى نلاحظ أن جميع العلامات التجارية كانت مخالفة للمواصفة القياسية السورية وتجاوزتها بعدة أضعافٍ على الرغم من عدم دراسة كل المعادن الثقيلة الأخرى المحتمل وجودها فيها.

الفصل الثامن

الاستنتاجات

Conclusions

يُستنتج من خلال دراسة المعادن السابقة في أحمر الشفاه وظل العين مايلي:

1. فيما يتعلق بالرصاص فقد تجاوزت تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، إلا أن معظمها لم تتجاوز تراكيزها الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وهذا يستدعي زيادة الاهتمام بوجود معدن الرصاص في أحمر الشفاه لكونه معدن سام على الجسم عند تناوله بشكل مزمن. أما بالنسبة للرصاص في ظل العين فقد تجاوزت تراكيزه في بعض العينات المدروسة الحدّ الأعلى المسموح بوجوده وفق الصحة الكندية ولذا يجب التقليل من وجود معدن الرصاص في ظل العين لكون الرصاص اللاعضوي يمتصّ جليداً وبالتالي يحدث تأثيرات جهازية.
2. فيما يتعلق بالكاديوم فقد تجاوزت تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، إلا أنها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وهذا يستدعي زيادة الاهتمام بوجود معدن الكاديوم في أحمر الشفاه لكونه معدن سام على الكلية والعظام على الجسم عند تناوله بشكل مزمن. أما بالنسبة للكاديوم في ظل العين لم تتجاوز تراكيز العينات المدروسة الحدّ الأعلى المسموح بوجوده وفق الصحة الكندية.
3. فيما يتعلق بالحديد فقد تجاوزت تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، كما تجاوزت الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية.

وهذا الأمر يعد خطراً لكون الحديد يحرض على تشكيل الجذور الحرة في الجسم وبالتالي يحدث تنخر خلوي.

أما بالنسبة للحديد في ظل العين لم يكن هناك قيمة حدية عالميّة لوجوده في مستحضرات التجميل لكون مركبات الحديد آمنة في مستحضرات التجميل وفق FDA.

4. فيما يتعلق بالنحاس فقد تجاوزت تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، إلا أنها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وهذا يستدعي زيادة الاهتمام بوجود معدن النحاس في أحمر الشفاه والعمل على إيجاد وسائل لخفضها ما أمكن.

أما بالنسبة للنحاس في ظل العين لم يكن هناك قيمة حدية عالميّة لوجوده في مستحضرات التجميل لذا لا بدّ من الاهتمام بتأثيرات النحاس الجلدية أو التماسية.

5. فيما يتعلق بالنيكل فقد تجاوزت تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، إلا أنها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وهذا يستدعي زيادة الاهتمام بوجود معدن النيكل في أحمر الشفاه والعمل على إيجاد وسائل لخفضها ما أمكن.

أما بالنسبة للنيكل في ظل العين لم يكن هناك قيمة حدية عالميّة لوجوده في مستحضرات التجميل لذا جرت المقارنة مع القيمة التي اقترحها الباحث Basketter^[115] واعتمدها العديد من الدراسات^[116, 117] وقد تجاوزت العينات المدروسة هذه القيمة لذا لا بدّ من الاهتمام بوجود معدن النيكل في ظل العين والعمل على إيجاد وسائل لخفضها ما أمكن تجنباً لحدوث التهاب جلد تحسسي تماسي.

6. فيما يتعلق بالكوبالت لم تتجاوز تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، كما أنها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية.

أما بالنسبة للكوبالت في ظل العين لم يكن هناك قيمة حدية عالمية لوجوده في مستحضرات التجميل لذا جرت المقارنة مع القيمة التي اقترحها الباحث Basketter^[115] واعتمدها العديد من الدراسات^[116, 117] وقد تجاوزت العينات المدروسة هذه القيمة لذا لا بدّ من الاهتمام بوجود معدن الكوبالت في ظل العين والعمل على إيجاد وسائل لخفضها ما أمكن تجنباً لحدوث التهاب جلد تحسسي تماسي.

7. فيما يتعلق بالكروم فقد تجاوزت تراكيزه في العينات المدروسة من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، إلا أنها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وهذا يستدعي زيادة الاهتمام بوجود معدن الكروم في أحمر الشفاه والعمل على إيجاد وسائل لخفضها ما أمكن وذلك لكون مركباته مسرطنة.

أما بالنسبة للكروم في ظل العين لم يكن هناك قيمة حدية عالمية لوجوده في مستحضرات التجميل لذا جرت المقارنة مع القيمة التي اقترحها الباحث Basketter^[115] واعتمدها العديد من الدراسات^[116, 117] وقد تجاوزت العينات المدروسة هذه القيمة لذا لا بدّ من الاهتمام بوجود معدن الكروم في ظل العين والعمل على إيجاد وسائل لخفضها ما أمكن تجنباً لحدوث التهاب جلد تحسسي تماسي.

8. فيما يتعلق بالزنك فقد تجاوزت تراكيزه في نصف العينات المدروسة تقريباً من أحمر الشفاه الحدّ الأعلى المسموح بوجوده في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO، إلا أنها لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح بوجوده في أحمر الشفاه من قبل هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وهذا يستدعي زيادة الاهتمام بوجود معدن الزنك في أحمر الشفاه والعمل على إيجاد وسائل لخفضها.

أما بالنسبة للزنك في ظل العين لم يكن هناك قيمة حدية عالمية لوجوده في مستحضرات التجميل لذا لا بدّ من إجراء دراسات حول تأثيرات الزنك الجلدية أو التماسية.

9. تجاوز إجمالي المعادن الثقيلة في عينات ظل العين القيمة التي تسمح هيئة المواصفات والمقاييس السورية بوجودها كإجمالي للمعادن الثقيلة ككل والمعتمدة على أساس

الرصااص؁ وهذا يستدعي ضرورة الالهاما بإجراءا الممارساا التصنيعية الجيدة وباختيار مواد (مواا خام أو ملوناا) أقل مآواى من هاه المعادن لإنقااصها.

10. ارتبط وجود معدن الالاء بألوان معينة في أأمر الشفاا وهي الأأمر والبني والبني الفاآا والبرآقالى. ىشير ذلك إلى اسآعمال ملوناا آواى الالاء في آركيبها الكىمىائى كأكسيدا الالاء.

11. ارتبط وجود معدن النحاس بألوان معينة في أأمر الشفاا وهي الأأمر والبني الفاآا والبرآقالى. ىشير ذلك إلى اسآعمال ملوناا آواى النحاس في آركيبها الكىمىائى كمسآوق النحاس البرونزى اللون.

12. ارتبط وجود الكروم في اللون الأأضر من ظل العىن. ىشير ذلك إلى اسآعمال ملون أأضر ىآوى الكروم في آركيبه الكىمىائى كأكسيدا الكروم.

13. ارتبط وجود الزنك في اللون الأببض من ظل العىن. ىشير ذلك إلى اسآعمال ملون أببض ىآوى الزنك في آركيبه الكىمىائى كأكسيدا الزنك.

14. ارتبط وجود النحاس في اللون البرونزى والالابى من ظل العىن. ىشير ذلك إلى اسآعمال ملون ىآوى النحاس في آركيبه الكىمىائى.

الفصل التاسع

المقترحات والتوصيات

Suggestions and Recommendations

- ◀ لا بدّ من وضع قوانين صارمة للحدود المقبولة للملوثات و المواد السامة المحتملة في مستحضرات التجميل ومنتجات العناية بالبشرة من قبل الجهات والمنظمات الدوليّة عامّةً والجهات المعنية المحليّة خاصة مع الأخذ بعين الاعتبار الاختلاف في سمية المعادن فيما بينها.
- ◀ إلزام المصانع المحليّة لمستحضرات التجميل بتطبيق قواعد التصنيع الجيد.
- ◀ مراقبة المستحضرات التجميلية المستوردة أو المصنّعة محلياً والموجودة في السوق السورية بأخذ عينات عشوائية من قبل الجهات المعنية وإجراء الفحوص اللازمة عليها.
- ◀ إيجاد جهة معنية خاصة بمراقبة مستحضرات التجميل لمنع الغش.
- ◀ وجوب اختيار مواد أولية خام جيدة ومراقّبة - لا سيما من حيث محتواها من المعادن الثقيلة والسامة - التي قد تحسن من نوعية المنتجات التجميلية المصنّعة محلياً.
- ◀ نشر ثقافة توعية عن احتمالية وجود بعض المواد السامة في المستحضرات التجميلية، والتي لا بدّ من حماية الأطفال والحوامل من التعرض لها.
- ◀ التوعية إلى أن سعر المنتج غالباً ما يرتبط بجودته، وبالتالي عدم الاستهتار بشراء مثل هذه المنتجات الرخيصة الثمن التي قد تكون مؤذية للجسم إذا ما تم تطبيقها على الوجه بشكل متكرر ودائم.

الملخص:

تعرف إدارة الغذاء والدواء الأمريكية مستحضرات التجميل بأنها المواد التي تطبق على الجسم البشري بغية تطهيره وتجميله وتعزيز جاذبيته أو تغيير مظهره. ويشمل ذلك عدد كبير من المستحضرات التي أصبحت جزءاً لا يتجزأ عن حياة الإنسان المعاصر اليومية يبدأ بتطبيقها واستعمالها بشكل روتيني منذ استيقاظه، وهذه المستحضرات تتكون عادة من مزيج من المركبات الكيميائية المستمدة من مصادر طبيعية أو صناعية التي لا تخلو من وجود طفيف لبعض المواد السامة الناتجة عن تلوث المكونات أو عن التلوث البيئي والتي قد تؤثر سلباً على صحة الإنسان كالمواد المسرطنة أو المطهرة أو المعدنية.

ونظراً لعدم وجود دراسات كافية حول هذا الموضوع إضافة إلى كون المعادن الثقيلة سامة لجسم الإنسان لاسيما إذا ما تم تناولها أو التعرض لها بشكل يومي لذلك تم إجراء هذا البحث حول بعض مستحضرات التجميل الوجهية الملونة (أحمر الشفاه وظل العين) لتحديد التراكيز الكمية لبعض المعادن الثقيلة الموجودة في هذه المستحضرات المتوفرة في السوق السورية، حيث تم تحليل 30 عينة من أحمر الشفاه المأخوذة من 5 علامات تجارية بألوان مختلفة و 30 عينة من ظل العين المأخوذة من 3 علامات تجارية بألوان مختلفة وذلك بتطبيق طريقة الحرق والترميد الرطب التي تمت بوزن 1 غ من كل عينة أحمر شفاه و 0.5 غ من كل عينة ظل عين بدقة وأجريت المعالجة للعينات بحمض الآزوت المركز العالي النقاوة وتم التجفيف على السخانة الكهربائية ثم وضعت في فرن الترميد بحرارة 550°م وبعد تبريدها تمت معالجتها بحمض الآزوت المركز العالي النقاوة مرة أخرى ثم تم تحديد تركيز كل من الرصاص، الكاديوم، الحديد، النحاس، النيكل، الكوبالت، الكروم، الزنك باستعمال جهاز الامتصاص الذري اللهب. وقد بينت النتائج أن تراكيز كل من الرصاص والكاديوم والحديد والنحاس والنيكل والكروم والزنك في أحمر الشفاه كانت أعلى من القيمة الحدية العليا المسموح بوجودها في مياه الشرب وفق منظمة الصحة العالمية WHO وكانت قيمة تركيز الحديد فقط متجاوزة للقيمة الحدية المسموح بها في أحمر الشفاه وفق هيئة المواصفات والمقاييس السورية. أما بالنسبة لظل العين فقد كانت تراكيز كل من الرصاص والنيكل والكوبالت والكروم متجاوزة للقيم الحدية المسموحة وفق الصحة الكندية وقيمة Basketter المقترحة كما أن إجمالي المعادن الثقيلة في ظل العين في جميع العينات المدروسة كان متجاوزاً للقيمة الحدية المسموح بها وفق

هيئة المواصفات والمقاييس السورية. وقد يعود ذلك إما لاستعمال مواد أولية مشوبة، أو لاستعمال ملونات معدنية التركيب، أو لحدوث تلوث بيئي (ماء، هواء..) أو بسبب المعدات والآليات المعدنية المستعملة في التصنيع. يوصى بإجراء مراقبة لتراكيز المعادن الثقيلة في مستحضرات التجميل الموجودة في السوق السورية سواء كانت مصنعة محلياً أو مستوردة، إضافة إلى إلزام المعامل المحلية المصنعة لمستحضرات التجميل ومستحضرات العناية بالنظافة الشخصية بتطبيق قواعد الممارسات التصنيعية الجيدة واختيار أفضل المواد الأولية لصناعة مثل هذه المستحضرات المستعملة يومياً.

العنوان: التحديد الكمي لعدد من المعادن الثقيلة الموجودة في مستحضرات التجميل المتوافرة في السوق السورية.

الكلمات المفتاحية: مستحضرات التجميل، أحمر الشفاه، ظل العين، الرصاص، الكاديوم، الحديد، النحاس، النيكل، الكوبالت، الكروم، الزنك، المواصفات القياسية السورية، منظمة الصحة العالمية.

Abstract:

The U.S. FDA defines cosmetics as "articles intended to be applied to the human body...for cleansing, beautifying, promoting attractiveness, or altering the appearance." This includes a large number of preparations that have become an integral part of the modern human daily life, who starts to apply and use routinely from early morning. These products usually consist of mixture of chemical components derived from natural or artificial sources that are not free of toxic element traces resulting of combination of compenents themselves or environmental pollution. This materials such as carcinogens or mutagens or metal components may adversely affect human heals.

Because of the lack of adequate studies on this subject, in addition to the fact that heavy metals are toxic substances to the human body so this research was aims to determine the concentrations of some heavy metals in some facial cosmetics (lipstick and eye shadow) that are available in the Syrian market, either imported or locally manufactured. We collect 30 samples of lipsticks for 5 trademarks every trademark has 6 colors and 30 samples of eyeshadows for 3 trademarks every trademark has 10 colors and applying the method of wet digestion and ashing, we weight 1 g of each sample of lipstick and 0.5 g of each sample of eye shadow, then prepare the sample with high purity nitric acid 65% then drying and placed in the furnace on heat 550 ° and after cooling has been treated by high purity nitric acid again then determine the concentration of each of lead , cadmium, iron, copper, nickel, cobalt, chromium and zinc using flame atomic absorption spectroscopy. The results showed that the concentrations of both lead and cadmium, iron, copper, nickel, chromium and zinc in lipstick were higher than the limit value allowed in drinking water, according to the World Health Organization (WHO) and the iron concentration only surpassed the limit value of SASMO. As for eye shadow concentrations of each of lead, nickel, cobalt and chromium were exceeding the limit values allowed in cosmetics according to Health Canada and the value proposed by Basketter. The total heavy metals in all eye shadow samples studied was exceeding the limit value SASMO. This maybe result for the use of impurity raw materials, mineral pigments, environmental pollution (water, air...) or equipment which used in the

manufacturing. It is recommended to monitoring the concentration of heavy metals in cosmetics found in the Syrian market, whether imported or locally manufactured, and applying the rules of good manufacturing practice and choosing the best raw material for the manufacture of this products.

Title: Quantitative Determination of some heavy metals in cosmetic products available in Syrian market.

Keywords: cosmetics, lipstick, eye shadow, lead, cadmium, iron, copper, nickel, cobalt, chromium, zinc, SASMO, the World Health Organization.

Referances المراجع

1. The Oxford dictionary [http //www.oxforddictionaries.com/](http://www.oxforddictionaries.com/)
2. Günther Schneider, Sven Gohla, Jörg Schreiber, Waltraud Kaden, Uwe Schönrock, Hartmut Schmidt-Lewerkühne, Annegret Kuschel, Xenia Petsitis, Wolfgang Pape, Hellmut Ippen and Walter Diembeck "Skin Cosmetics" in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 2005, Wiley-VCH, Weinheim.
3. "[Cosmetics and Your Health – FAQs](#)". Womenshealth.gov Accessed on January 2015.
4. Lewis, Carol. FDA. "Clearing up Cosmetic Confusion."
5. Random House Kernerman Webster's College Dictionary, © 2010 K Dictionaries Ltd. Copyright 2005, 1997, 1991 by Random House, Inc. All rights reserved.
6. <http://www.cosmeticsinfo.org/Ancient-history-cosmetics>.
Access on June 5, 2015
7. <http://www.fda.gov/Cosmetics/RegistrationProgram/PaperRegistration/ucm111279.htm> Access on 21 June 2015
8. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/;ELX_SESSIONID=BJgDTqTLRty236HwZXJDnLB8dT2DKtFwsDg7wsf2KknHqQZCl6vh!990913682?uri=CELEX_32009R1223
9. [https //www.gov.uk/guidance/product-safety-for-manufacturers](https://www.gov.uk/guidance/product-safety-for-manufacturers)
10. [http //ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/index_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/index_en.htm)
11. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ_L_2009_342_0059_0209_en_PDF Accessed on 26 January 2016

12. U.S.FDA.<http://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Legislation/FederalFoodDrugandCosmeticActFDCA/default.htm>
Accessed on 26 January 2016
13. U.S.Food and drug administration (FDA)
<http://www.fda.gov/cosmetics/scienceresearch/producttesting/ucm072268.htm>
14. http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=58052
15. http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=36437 Accessed on 26 January 2016
16. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22716:ed-1:v2:en>
Access on June 2015
17. <http://www.sasmo.org.sy/ar/>
Accessed on September 2015
18. <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/lipstick>
19. Sarah Schaffer (2006), *Reading Our Lips The History of Lipstick Regulation in Western Seats of Power, Digital Access to Scholarship at Harvard*
<https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/10018966/Schaffer06.pdf?sequence=1>
20. "The Slightly Gross Origins of Lipstick".
21. Yona Williams. Ancient Indus Valley Food, Clothing & Transportation
22. "What's That Stuff?". *Chemical and Engineering News*.
<http://pubs.acs.org/cen/whatstuff/stuff/7728scit2.html>
23. Conway S. (1999). "Fashion The History of... Lipstick – Lip-Smackers Good". London. *The Independent (U.K.)*.

<http://www.independent.co.uk/life-style/fashion-the-history-of-lipstick-lip-smacking-good-1044754.html>

24. *The Times*, Monday, Dec 12, 1921; pg. 7; Issue 42901; col C, Shops At Their Best "Vanity cases are in endless variety, large enough to hold mirror, powder-puff, lip-stick, and other necessities of feminine social life."

http://research.omicsgroup.org/index.php/Lipstick#cite_note-7

Accessed on January 2015

25. www.beauty-produkte-kuren.suite101.de

Accessed on January 2015

26. www.associatedcontent.com

Accessed on January 2015

27. www.madehow.com

Accessed on January 2015

28. phardt, Charles E. Elmhurst College, Virtual Chembook 2003.

29. <http://www.webmd.com/vitamins-supplements/ingredientmono-305beeswax.aspx?activeingredientid=305&activeingredientname=beeswax>

Accessed on May 2015

30. <http://www.cyberlipid.org/wax/wax0001.htm>

[Accessed on February 2015](#)

31. D.F. Williams. Chemistry & Manufacture of Cosmetics. Volume III, Book 2, Pages 1089f

32. Lipids in pharmaceutical and cosmetic preparations By Antonio M. Rabasco Alvarez and María Luisa González Rodríguez Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, C/ P. García González, s/n. 41012 - Sevilla, SPAIN.

33. www.makingcosmetics.com/Oils_Waxes_Used_in_Cosmetics
Accessed on May 2015
34. http://www.makingcosmetics.com/What-Do-I-Need-to-Make-Lotions_ep_54.html Accessed on May 2015
35. Yehye W. A. *et al.* Understanding the chemistry behind the antioxidant activities of butylated hydroxytoluene (BHT): A review. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2015;(101): 295–312 //doi:10.1016/j.ejmech.2015.06.026 // <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S022352341530101X>
Accessed on January 2016
36. U.S. National Library of Medicine (NIH): Toxicology data network, HSDB: Butylated Hydroxy Anisole (BHA) <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~AqQ6uY:1> Accessed on October 2016
37. www.madehow.com
Accessed on January 2015
38. <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/>
Accessed on January 2015
39. <http://www.historyofcosmetics.net/history-of-makeup/eye-shadow-history/>
Accessed on October 2016
40. www.beauty-produkte-kuren.suite101.de
Accessed on November 2014
41. www.associatedcontent.com
Accessed on November 2014
42. www.madehow.com
Accessed on November 2014

43. <http://www.faqs.org/patents/app/20090035239>
Accessed on November 2014
44. Health Canada. Guideline of cosmetics impurities
http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/indust/heavy_metals-metaux_lourds/index-eng.php#a321
Accessed on January 2015
45. <http://www.ewg.org/skindeep/2007/02/04/impurities-of-concern-in-personal-care-products/>
Accessed on January 2015
46. The Code of Federal Regulations of the United States of America, By Food and Drug Administration, U S Government Printing Office
47. Haffmann J. and Puszynski A. (2010): Pigments and dyes stuffs: Chemical engineering and chemical process technology, Vol. V, page 1-25
48. Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics, Vol. 1, L. Feller, Hrsg., Cambridge University Press, London 1986, p. 65 -108
49. Buxbaum et al. "Pigments, Inorganic, 3. Colored Pigments" in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2012, Wiley-VCH, Weinheim
50. Berke, H.; Wiedemann, H. G. (2000). "The Chemistry and Fabrication of the Anthropogenic Pigments Chinese Blue and Purple in Ancient China". East Asian Science, Technology and Medicine (EASTM) 17 94–120.
51. Wiedemann, H. G. Bayer, G. and Reller, A. 1998. Egyptian blue and Chinese blue. Production technologies and applications of

- two historically important blue pigments. In S. Colinart and M. Menu (eds.) *La couleur dans la peinture et l'émaillage de l'Égypte ancienne*. Actes de la Table Ronde Ravello, 20–22 mars 1997. Bari Edipuglia, 195–203.
52. Holleman, A. F.; Wiberg, E. (2001). *Inorganic Chemistry*. San Diego Academic Press.
53. Hugo Müller, Wolfgang Müller, Manfred Wehner, Heike Liewald "Artists' Colors" in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* 2002, Wiley-VCH, Weinheim.
54. <http://www.webexhibits.org/pigments/> Accessed on February 2016
55. Marmion D.M. *Handbook of U.S. Colorants: Foods, Drugs, Cosmetics, and Medical Devices*:A Wiley interscience Publication. 1991;(3): 59-118
56. International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Publication. *Chemistry International* Vol. 23, No. 6 (Nov. 2001) "Heavy Metals"- A Meaningless Term
http://iupac.org/publications/ci/2001/november/heavymetals_t1.html
57. Barile F.A. *clinical toxicology:principle and mechanisms*:CRC Press. 2010;(2):324-352
58. الدقاق م ومسوح ل. علم السموم. دمشق: مطبوعات جامعة دمشق 1998؛ الطبعة السادسة : 79-81
59. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2007. Toxicological profile for Lead. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

60. Boelsterli U.A. *Mechanistic Toxicology: The molecular basis of how chemicals disrupt biological targets*: CRC press. 2007;(2) 210,211
61. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2012. Toxicological profile for Cadmium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
62. Boelsterli U.A. *Mechanistic Toxicology: The molecular basis of how chemicals disrupt biological targets*: CRC press. 2007;(2) 159-161, 367
63. Fowler B.A., Nordberg G.F., Nordberg M. and Friberg L. *Handbook on the Toxicology of metals*: Academic press 2011;(3) 487-975
64. Dutta T.K. and Mukta V. Trace elements. *Pudcherry*. Medicine Update 2012;(22):353-357
65. Jackson A. Iron and Health. Scientific Advisory Committee on nutrition (SACN). 2010;(2): 1-374
66. Papanikol G.P. and Pantopoulos K. Iron metabolism and toxicity. *Toxicology and applied pharmacology*. Elsevier 2005;(202):199-211
67. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2004. Toxicological profile for Copper. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service
68. Eck P.C. and Wilson L. Copper Toxicity. Eck institute of applied nutrition and bioenergy, Ltd. 1989;(2): 1-12
69. Stern B.R., Solioz M., Krewski D. *et al.* Copper and Human health: Biochemistry genetics, and strategies for modeling dose-

- response relationships. *Journal of Toxicology and environmental Health, Part B*. 2007;(10):157-222
70. Loutine R. Copper proteins and copper enzymes, CRC press, Boca Raton, Fl. 1984;(1): 1-240
71. Sallie R., Chiyende J., Tan K. C., Bardly D., Portmann B, Roger W., Mowat A. P. and Miet-Vergani G.
72. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2005. Toxicological profile for Nickel. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
73. World Health Organization (WHO). Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional publications, European Series, No.91. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen. 2000;(2):1-288
74. Department of Environment Food and Rural Affairs (DEFRA) and Environment Agency (EA). Contaminants in soil: Collation of toxicological data and intake values for humans. Nickel. Environment Agency. Bristol 2002;(1):1-40
75. International programme on Chemical safety (IPCS) Chemical. Environmental Health Criteria 108: Nickel. WHO. Geneva. 1991;(4): 1-145
76. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2005. Toxicological profile for Nickel. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service
77. Shi Z. Nickel carbonyl: toxicity of human health. *Science of the total Environment*. 1994;(184): 293-298
78. International agency for Reasearch on Cancer (IARC) Chromium, Nickel and welding. IARC. Lyon 1990;(49):667.

- 79.** Poonkothai M. and Vijayava B.S. Nickel as an essential element and a toxicant. *International Journal of Environmental Science*. 2012;(4): 285-288
- 80.** Cempel M. and Nikel G. Nickel: A Review of its sources and environmental Toxicology. *Polish Journal of Environmental studies*. 2006;3: 375-382
- 81.** Kornik R. and Zug K.A. Nickel. *Dermatitis*. 2008;(19): 3-8
- 82.** Report of international Committee on Nickel carcinogenesis in Man. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 1990;(16):1-82
- 83.** Elinder C.G. and Friberg L. cobalt. *Toxicology of Metals*. Friberg, Nordberg and Vouk. 1986;(2): 1-41
- 84.** Donaldson J.D. *et al.* Cobalt in Medicine, Agriculture and the Environment Slough, Cobalt Development Institute. 1986;(2): 1-155
- 85.** International agency for Reasearch on Cancer (IARC). IARC. Lyon, France1991;(52):363-472.
- 86.** National Research Council. Water Soluble Vitamins. In: Diet and Health. National Academy Press, Washington DC, USA. 1989;(10):329-346
- 87.** Christiansen J.M. *et al.* A short term cross-over study on oral administration of soluble and insoluble cobalt compunds: sex differences in biological levels. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 1993;(4):233-240
- 88.** NIOSH Occupational Hazard Assessment. Criteria for Controlling occupational exposure to Cobalt. DHHS (NIOSH) publication. 1981;(82):1-47

89. Alexandersson R. Blood and urinary concentrations as estimators of cobalt exposure. *Archives of Environmental Health*. 1988;(43):299-303
90. Health and Safety Executive (HSE). Toxicity review 29, Cobalt and Cobalt compounds. HSE Toxicity Reviews Series. 1991;(20): 1-142
91. Domingo J.L. Cobalt in the environment and its toxicological implications. In: *Review of Environmental Contamination and Toxicology*. Publication. Springer-Verlag, New York, Inc. 1989; (108):105-132
92. Payne L.R. The Hazards of Cobalt. *Journal of Social and Occupational Medicine*. 1977;(27):20-25
93. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2004. Toxicological profile for cobalt. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service
94. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2012. Toxicological profile for Chromium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
95. Irgolic K. J. and Martell A. E. *Environmental Inorganic Chemistry*. VCH Publisher. 1985;(2):1-654
96. Guertin J., Jacobs J. and Avakian C.P. Chromium (VI) Handbook: CRC: Press. 2004;(1):1-800
97. Bender D.A. Micronutrients – Vitamins and minerals. In: *Introduction to nutrition and metabolism*. New York. CRC: Press 2014;(5): 1-448

- 98.** Dayan A.D. and Paine A.J. Mechanism of Chromium toxicity, carcinogenicity and allergenicity: Review of the Literature from 1985 to 2000. *Human & Experimental Toxicology*. 2001;(20):439-451
- 99.** U.S. environmental Protection Agency (EPA), Toxicological Review of Hexavalent Chromium. 1998;(4):1-27
- 100.** Das K.K.A Comprehensive Review on Nickel (II) and Chromium (VI) Toxicities –possible antioxidation (*Allium Sativum* Linn) Defenses. Environmental Health Research Unit, Department of Physiology, Al Ameen Medical College, Bijapur-586108, Karnataka, India. 2009;(2):43-50
- 101.** Chromate toxicity Review Committee. Scientific Review of Toxicological and Human Health Issues Related to the Development of a Public Health goal for Chromium (VI). 2001;(1):1-32
- 102.** Environment Agency. Contaminants in soil collation of toxicological data and intake values for humans. *Chromium* 2002;(2):1-40
- 103.** Edmundson W.F. Chromate Ulcers of The Skin and Nasal Septum and their relation to patch Testing. *Clinical Investigations*. Branch, Division of Industrial Hygiene, Public Health Service, Federal Security Agency, Washington, D.C. 1951;(2): 17-19
- 104.** Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2005. Toxicological profile for Zinc. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service

105. Fosmire G.J. Zinc toxicity. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1990;(51):225-227
106. Nriagau J. Zinc Toxicity in Humans. School of Public Health, University of Michigan. Elsevier. 2007;(2):1-8
107. Nriagau J. Zinc deficiency in Human health. School of Public Health, University of Michigan. Elsevier. 2007;(3):1-7
108. Ullah, H. et al., Comparative study of heavy metals content in cosmetic products of different countries marketed in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Arabian Journal of Chemistry* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.09.021>
109. Ebdon D.A. and Evans E.H. *Introduction of analytical atomic spectrometry*: John Wiley & Sons. 1998;(2): 1-72
110. Skoog D.A., West D.M., Holler J and Crouch S.T *Fundamental of Analytical Chemistry*. Thomson. 2004;(8): 839-874
111. World Health Organization. Guideline for drinking water quality (electronic resource): incorporating first addendum. 2006 Vol. 1, Recommendations -3rd ed.
112. الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس العربية السورية المواصفة القياسية السورية رقم 1042 لعام 2006
113. Health Canada, Guidance of Heavy metal impurities in cosmetics.
http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/indust/heavy_metals-metaux_lourds/index-eng.php
114. الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس العربية السورية المواصفة القياسية السورية رقم 2578 لعام 2002
115. Basketter D.A., Angelini G., Ingber A., Kern P.S., and Menne T., (2003). Nickel, chromium and cobalt in consumer products. *Contact Dermatitis* 49(1):1-7.

- 116.** Corazza M. *et al.* Measurement of Nickel, Cobalt and Chromium in Toy Make-up by Atomic Absorption Spectroscopy, *Acta Derm Venereol* 2009; 89: 130–133.
<http://www.medicaljournals.se/acta/content/?doi=10.2340/00015555-0595&html=1>
Accessed on February 2016
- 117.** . Faruruwa M.D. and Bartholomew S. P., Study of heavy metals content in facial cosmetics obtained from open markets and superstores within Kaduna metropolis, Nigeria. *American Journal of Chemistry and Application* 2014; 1(2): 27-33
<http://www.aascit.org/journal/ajca>
Accessed on February 2016
- 118.** Al-Dayel O., Hefne J., Al-Ajyan T., 2011 Human exposure to Heavy metals from cosmetics, *Orient J. Chem.* 27;(1): 1-11

