تعيين نسبة العناصر الثقيلة في مسحوق الكحل (كحل مكة) ومقارنتها بأقلام الكحل المتوافرة في الأسواق المحلية

إنصاف حميد محمد

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية/ وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي

الخلاصة

استخدام جهاز الامتصاص الذري لتعيين العناصر الثقيلة كالرصاص والنيكل والكروم والكادميوم والنحاس والحديد لثلاثة انواع مختلفة من كحل مكة مع حجر غير مطحون، ونوعين من أقلام الكحل المستوردة.

اشارت النتائج الى ارتفاع نسبة الرصاص في الانواع الثلاثة لكحل مكة حيث بلغت 5000–165000 جزء بالمليون علما بأن لا تزيد النسبة عن 20 جزء بالمليون في جميع مواد التجميل وكذلك ارتفاع باقي العناصر الثقيلة في الكحل كما ارتفعت نسبة الحديد في أقلام الكحل الخشبية لأنها مصنعه من صبغات تحتوي على عنصر الحديد، وتم دراسة التلوث الميكروبي وأثبتت النتائج بأن جميع النماذج خالية منه.

Determination of heavy metals percentage in kohl and compared with eye brew that are available in locally markets

I .H . MOHAMEED
C.O. S.Q.C

Abstract

The atomic absorption technique was used to determine heavy metal (Pb, Ni, Cr, Cd, Cu & Fe) in three types of kohl and non grinding kohl rock in addition of two types of commercials eye brew.

From this studying there are increase in the percentage of lead element (pb) in the samples of kohl, it reach from (5% - 16.5%) or (5000 -165000) ppm and it must not more than 20 ppm in all type of cosmetics, also there are increase in iron element (Fe) in eye brew because it made from organic matter & wax and pigment contain Fe element in its composition and there are also increase in the another elements like (Cd, Cr, Cu and Ni).

المقدمة

استخدم الكحل منذ مئات السنين حيث انه كان يدخل في معظم الوصفات الخاصة بالعيون في عهد الفراعنة كما كان شائع الاستعمال عند العرب رجالاً ونساءاً وورد في الحديث النبوي الشريف عن ابن عباس رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال (اكتحلوا بالاثمد فانه يجلو البصر وينبت الشعر).. وجاء تعريف الاثمد على انه حجر معروف اسود يضرب إلى الحمرة ويكون في بلاد الحجاز وأجوده ما يؤتى به من أصفهان، ومن خصائصه انه يقوي بصيلات أهداب العين فيحفظ الرموش فتطول اكثر وبذلك تزداد قدرتها في حفظ العيون من أشعة الشمس والغبار والأوساخ وتزيد الرؤيا وضوحاً وجلاء.

والاثمد عبارة عن ثالث كبريتيد الانتيمون أو خامس كبريتيد الانتيمون وهو من أشباه المعادن وشكله بحالة كبريتيد هو المصدر الرئيسي وهو معدن هش سريع التفتت لامع ذو تركيب رقائقي، وعندما يفرك بين الأصابع ينشر رائحة واضحة ويوجد للاثمد مركبات عضوية كالانتتومالين والفؤادين والفلوكانتيم وأخرى مثل طرطرات الاثمد البوتاسيومي وطرطرات الاثمد الصوديومي وله خصائص دوائية عديدة من مقشعة ومقيئة كما تصنع منها بعض المراهم الجلدية كما ويؤثر على الزمر الجرثومية ويبيد العديد من الطفيليات كاللشمانيا والبلهارزيا والخيطيات ويستعمل في بريطانيا في معالجة البلهارزيا. أما الكحل العربي الذي يصل الى العراق فهو من الأنواع المستوردة من الهند والباكستان المغشوشة والتي تحتوي على الرصاص بنسبة عالية(1؛ 2).

تتكون أقلام الكحل من مادة الشمع ذو درجة انصهار عالية (70–75) م° مع مواد مساعدة إضافة إلى صبغة بنسبة 10% حيث يصهر الشمع مع المواد المساعدة ثم تضاف الصبغة ويطحن حتى التجانس بعدها يصب المنصهر في القالب (10).

أن جميع هذه العناصر تشترك كثيراً في صفاتها الطبيعية ألا أن تفاعلاتها الكيميائية مختلفة وينطبق هذا على أثارها البيئية فبعض هذة العناصر كالزئبق والرصاص والكادميوم منشئها خطر على الصحة العامة بينما الكروم والحديد والنحاس تقتصر أثارها على أماكن العمل الذي يحدث فيها التلوث لفترات طويلة ولهذا فهي اقل خطورةً من العناصر الأخرى كالرصاص الذي زاد انتشاره في الاونة الأخيرة باستخدام الكحل والطلاء.

أن كثيراً من العناصر الثقيلة ضرورية للحياة حتى لو استخدمت بمقادير نزرة ولكنها تكون سامة إذا ازداد تركيزها في الجسم .

فالرصاص يعتبر من فئة العناصر الخطرة الملوثة للبيئة (8)، ويستخدم في مختلف الصناعات، ويتوقف ظهور أعراض التسمم والمرض عن مقدار استجابة الشخص لهذا المركب على المدة بين امتصاصه واخراجه فحينما يكون الامتصاص بطيئاً ومستمراً لفترة طويلة يترسب الرصاص في الأنسجة العظمية على هيئة ثالث فوسفات الرصاص غير القابل للذوبان (2).

والحد المسموح للرصاص في مواد التجميل هو 20 جزء بالمليون، في حين يكون الحد المسموح له في مياه الشرب وحسب المواصفة القياسية العراقية 417 هو 0.02 جزء بالمليون (3).

والكادميوم فلز كان حتى مطلع القرن العشرين شيئاً جديداً ولكنه يستخدم اليوم بشكل كبير وعلى نطاق واسع في كثير من الصناعات وتكون فضلاته أو مخلفاته مصدر رئيسي للتلوث البيئي ويسبب مشاكل في الرئة ودخوله الجهاز التنفسي يسبب تصلب الرئة (9)، ولم يحدد الحد المسموح فيه في مواد التجميل ولجميع المواصفات العراقية (4)، والحد المسموح له في مياه الشرب وحسب المواصفة القياسية العراقية 417 هو 0.003 جزء بالمليون.

والنيكل عبارة عن فلز ابيض اللون فضي يقاوم التآكل وله درجة لمعان عالية ويوجد بكميات كبيرة على سطح القشرة الأرضية والبحار والمحيطات كما انه يدخل في تركيب الأنسجة البشرية والنباتية وقد دلت الدراسات الحديثة على انه من المسببات للإصابة بأمراض المسرطنة (9)، ولم يحدد الحد المسموح به في مواد التجميل، أما الحد المسموح منه في الماء وحسب الواصفة القياسية العراقية 417 هو 02 .0 جزء بالمليون.

والكروم فلز ابيض هش ويستخدم حوالي 45% من إنتاجه العالمي في صناعة السبائك و 40% في العمليات الإنشائية و15% في الأغراض الكيميائية ويسبب التهاب الجلد في اليدين والأذرع والوجه والصدر وتبدأ هذه الالتهابات فجأة لم يتم تحديد الحد المسموح به في مواصفات التجميل (4)، أما الحد المسموح له في مياه الشرب وحسب م.ق.ع 417 هو05 .0 جزء بالمليون والحديد فلز يوجد بكثرة في الطبيعة ويدخل في العديد من الصناعات وإذا زاد تركيزه في الجسم فانه يحدث اضطرابات في الدورة الدموية وفي الكبد ولكن قلة تركيزه في الجسم يساعد على امتصاص بعض المواد السامة والضارة للجسم (9).

لم يتم تحديد نسبة الحديد جميع مواد التجميل عدا مسحوق الطلق للأطفال (Talc) لسميته القليلة (5)، أما الحد المسوح له في مياه الشرب وحسب م.ق.ع 417 0.3 جزء بالمليون.

والنحاس فلز يدخل في العديد من الصناعات الكهربائية و السبائك المعدنية وهو عامل مساعد مهم في التفاعلات الكيميائية وتختلف درجات أحتمال باختلاف الأشخاص اللذين يتعرضون إليه والحد المسموح به كبخار 0.2ملغم/ م^2 والغبار 1ملغم/ م^2 والحد المسموح في مياه الشرب واحد جزء بالمليون.

أن استعمال الكحل للبالغين أقل تأثيرا مما هو عليه عند استخدامه على بشرة الأطفال الرضع حيث أن الطفل الرضيع في طور النمو ولم تكتمل المناعة لديه ويشكل الجلد خط دفاع أولي بالنسبة للبالغين وهو ما لا يتوفر عند الأطفال الرضع و المناطق التي يستعمل فيها ذلك الكحل هي مناطق مناسبة لامتصاص عنصر الرصاص مباشرة الى الدم حيث نراه غالباً على منطقة البشرة التي لم تلتصق تماماً أو على الجفنين حيث وجود الشعيرات الدموية الدقيقة مما يسمح إلى نقله ألى الدورة الدموية بصوره مباشرة ومنها ألى أنحاء الجسم حيث يظهر تأثير تلك المادة السامة (10).

أن دخول الرصاص إلى الدورة الدموية هو بداية لسلسلة مشاكل وظيفية كثيرة بالدم والجهاز العصبي فعند وصول الرصاص ترتبط بنوع من البروتينات تدعى سلفاهيدريل فضلا عن تأثيره على أنزيم كاما امينو–فوليك ديهيتريتييز والذي يعمل على تكوين حلقة بورفوبلينوجين والتي تشكل الخطوة الرئيسية لتكوين الهيموكلوبين (1)، وتتعدى أضرار الرصاص إلى تأثيره على أنزيم مهم لتصنيع الدم وهو انزيم فبروكيلانيز مما يؤدي إلى رفع مستوى مادة البورفيرين حيث تستخدم في تأكيد تشخيص التسمم بالرصاص عند ارتفاع مستواها في الدم وهو المسؤول الأكبر في الأعراض المصاحبة وهي اعتلال المخ ويسبقها أعراض منها الاستفراغ، مغص متقطع أو إمساك أو فقد التوازن عند المشي، تشنجات، هبوط في مستوى الوعي قد تنتهي بحالة إغماء أضافه إلى الإحساس بالتنميل في الأطراف وهي غالباً تصيب البالغين، و يعاني الطفل المصاب من حركات وتصرفات غريبة بالاضافه إلى العصبية وقد يتطور إلى التخلف العقلي في حالة عدم المعالجة (12).

أفادت الدراسات في جامعة كراتشي على مواطنين من الباكستان ان نسبة كبيرة منهم يعانون من نقص الحديد والزنك والكالسيوم والذي ادى الى امتصاص الرصاص (11).

المواد وطرائق العمل

المواد:

كحل مكة علامة الحرمين معبأ في عبوة زجاجية داخل عبوة كارتونية، كحل مكة بدون علامة، نموذج حجر غير مطحون، جلبت من مكة عن طريق الحج والعمرة، فضلا عن شراء كحل علامة هاشمي منشأ الباكستان وأقلام الكحل منشأ الماني علامة my fair و byan .

تقدير العناصر الثقيلة:

قدرت العناصر الثقيلة باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبي وبتحضير محاليل قياسية للعناصر (Pb, Fe, Cd, Cr, Ni and Cu) وهي محاليل قياسية (1000 جزء بالمليون) مصنعة من قبل شركة Accu Standard Inc الامريكية.

المحاليل القياسيه المستخدمة لكل عنصر هي 0.5 و1 و2 و4 و6 و8 و10 جزء بالمليون، تم وزن 0.5 غم من النماذج باستخدام ميزان حساس ولاقرب اربعة مراتب عشريه وتوضع في جفنه خزفيه محرقه بدرجه حرارة 500م (9) وموزونة مسبقا ثم توضع الجفنة في الاتون الكهربائي لمدة لا تقل عن ساعتين للتخلص من جميع المواد العضوية ثم يبرد ويذاب في محلول حامض الهيدروكلوريك المخفف1 : 4 مع تسخينه لاذابة التبقي وتكرر العملية لاكمال الذوبان بعدها يرشح المحلول لغرض التخلص من المواد غير الذائبة مثل الكربون وينقل المحلول الى قنينة حجمية سعة 50 مل، تقاس الامتصاصية لكل نموذج باستخدام تقنية الامتصاص الذري اللهبي وفي حالة كون التركيز اكبر من منحني المعايرة يخفف المحلول باستخدام الماء اللايوني وتقاس الممتصية ويؤخذ بنظر الاعتبار مقدار التخفيف.

بنفس الطريقة السابقة يتم تعيين تراكيز العناصر الثقيلة الاخرى وذلك باستخدام المصباح H.C.L الخاص بكل عنصر.

يتم حساب تركيز العناصر بتطبيق المعادلة ألآتية:

التركيز (ملغم/ لتر)= قراءة الجهاز *حجم المحلول المحضر× معامل التخفيف/ الحجم الاصلي

التركيز%= التركيز (ملغم/ لتر) *10^{-4}

تم تخفيف محاليل النماذج المركزة ضمن حدود منحني المعايرة للمحاليل القياسية المحضرة.

الفحص المايكروبي:

تم أجراء الفحص المايكروبي لاحد نماذج الكحل المسحوق (كحل مكة) ونموذج أقلام الكحل Myfair منشأ ألماني حيث يوزن 25غم من النموذج بعد تعقيمه بالكحول في وسط التخفيف Tween، ثم يزرع في وسط زرعي لفترة زمنية مناسبة ثم تعد المستعمرات الناتجة بعد فترة الحضن ويحسب العدد الكلي للبكتريا الهوائية وكذلك العدد الكلي للخمائر والاعفان والعدد الكلي للأحياء المرضية.

النتائج والمناقشة

اشارت النتائج في (الجدول،1) الى أرتفاع نسبة عنصر الرصاص في نماذج كحل مكة بدون تأشير (أعلى قيمة) حيث بلغت 165250 جزء بالمليون ويكافيء 525، 16% وأقل قيمة 6، 29 جزء بالمليون لنموذج قلم الكحل علامة myfair في حين يجب ان لا يزيد عن 20 جزء من المليون لجميع انواع مواد التجميل.

جدول رقم (1): نسبة الرصاص والحديد في نماذج الكحل كجزء بالمليون وكنسبة مئوية.

ت	*النموذج*	**Pb جزء بالمليون**	**Pb نسبة مئوية**	**Fe جزء بالمليون**	***Fe نسبه مئوية***
1-	قلم كحل علامةmy fair لون بني	29 . 6	0.00296	52883.2	5.288
2-	قلم كحل علامة byan لون اسود	79.7	0.00797	10516	1.0516
3-	كحل مكة بدون تأشير	165250.2	16.525	448.5	0.0448
4-	كحل مكة علامة الحرمين	135814.9	13.5814	492.96	0.0492
5-	كحل مكة (حجر غير مطحون)	136144.4	13.61	378.27	0.03783
6-	كحل منشأ الباكستان	5082.3	0.5082	2332.4	0.233

جدول رقم (2): نتائج تركيز عناصر Cu , Cr ,Ni , Cdكجزء بالمليون.

ت	**النموذج**	***Cd ppm***	***Ni ppm***	***Cr ppm***	***Cu ppm***
1-	قلم كحل علامة Myfair لون بني	لا يوجد	11.34	لا يوجد	6.3
2-	قلم كحل علامة byan لون اسود	لا يوجد	21.51	لا يوجد	79.7
3-	كحل مكة بدون تأشير	37.78	7.78	لا يوجد	19.24
4-	كحل مكة علامة الحرمين	24.15	24.15	لا يوجد	35.2
5-	كحل مكة (حجر غير مطحون)	12.36	33.97	11.5	7.11
6-	كحل منشأ الباكستان	13.039	79.8	لا يوجد	105.6

جدول (3): نتائج الفحص المايكروبي لكحل مكة علامة الحرمين.

ت	الفحص	المتطلبات	النتائج
1-	العدد الكلي للأحياء المجهرية (مستعمرة/ غرام)	100	سالب
2-	العدد الكلي للاعفان والخمائر (مستعمرة/ غرام)	10	سالب
3-	العدد الكلي للأحياء المرضية (مستعمرة/ غرام)	صفر	سالب

جدول رقم (4): نتائج الفحص المايكروبي لاقلام كحل علامة my fair منشأ المانيا.

ت	الفحص	المتطلبات	النتائج
1-	العدد الكلي للأحياء المجهرية (مستعمرة/غرام)	100	سالب
2-	العدد الكلي للاعفان والخمائر (مستعمرة/ غرام)	10	سالب
3-	العدد الكلي للأحياء المرضية (مستعمرة/ غرام)	صفر	سالب

لقد أظهرت النتائج ما يلي:

1. ارتفاع نسبة عنصر الرصاص حيث كانت في أقلام الكحل تتراوح بين 29,6-79.7 جزء بالمليون وفي كحل مكة تتراوح بين 13.5-16.5% وفي الكحل منشأ الباكستان 5082 جزء بالمليون مما يستدل الى مدى الخطورة التي يمكن أن يسببها استخدام الكحل المستورد المحتوي على هذه النسبة العالية من الرصاص لا سيما إذا علمنا إن الرصاص سريع الامتصاص في الدم ويدخل عن طريق امتصاص الجلد حيث إن أعلى نسبة مسموحه في مواد التجميل لا تزيد على 20 جزء بالمليون.
2. خلو أقلام الكحل من عنصر الكادميوم في ما كان تركيزه مرتفعاً نسبياً في كحل مكة حيث بلغ 12.36-37.78 جزء بالمليون.
3. خلو النموذج من عنصر الكروم عدا نموذج الكحل غير المطحون حيث تبين انه يحتوي على 11.5 جزء بالمليون.
4. ارتفاع نسبة عنصر النيكل حيث بلغ 11.34-21.5 جزء بالمليون في أقلام الكحل و 24.15-37.78 جزء بالمليون في كحل مكة وارتفاعه في نموذج الكحل الباكستاني حيث بلغ 79.8 جزء بالمليون.

5. أما بالنسبة إلى عنصر الحديد فلوحظ ارتفاع نسبته في أقلام الكحل وذلك لكون المضافات هي صبغات الحديد وبلغت 1.05–5.28% في حين كانت نتائج كحل مكة تراوحت بين 378.3–493 جزء بالمليون وفي كحل منشأ الباكستان 2332.4 جزء بالمليون ولا يمكن تحديد سميته وذلك لكون أي زيادة في نسبة الحديد فأنها تفرز إلى خارج الجسم.
6. احتواء جميع النماذج على عنصر النحاس حيث تراوحت بين 6.3–105.6 جزء بالمليون بالرغم من أن عنصر النحاس يعتبر من العناصر المهمة في الجسم إلا أن هذا العنصر وكذلك العناصر الثقيلة الأخرى تعتبر عناصر مستقرة ذات كثافات عالية وهذا يؤدي إلى عدم إمكانية تمثيلها في العملية الايضية وبالتالي فهي عديمة الفائدة في الجسم وتواجدها يسبب التسمم وخصوصا عندما تحدث عملية دخولها وتراكمها في أنسجة الجسم بشكل أسرع من عملية إزالتها أو التخلص منها وسيؤدي إلي بناء تدريجي لهذه السموم داخل الأنسجة
7. خلو نماذج كحل مكة وأقلام الكحل من التلوث المايكروبي وذلك لكون كحل مكة متكون من مواد لاعضوية حيث لا تنمو عليها أي بكتريا أما بالنسبة لأقلام الكحل فأنها تكون معرضة للتلوث المايكروبي من حيث مكوناتها حيث تم فحص أقلام كحل مستوردة سابقاً فكانت تحتوي على عدد كلي من البكتريا الغير مرضية وخمائر واعفان.
8. من النتائج التي حصلنا عليها يتبين إن الكحل الذي تم سحبه من الاسواق وحسب الدراسة غير مطابق للمواصفات العالمية والعراقية.

المصادر

1. نشرة لدراسة في مستشفى الملك فيصل التخصصي. (2006). جريدة الرياض.

2. المنتديات العامة، الطب النبوي، والموقع.

www khayma .com/hawaj/athimd htm

3. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (2009) التحديث الاول. المواصفة القياسية العراقية رقم 417.

4. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (1993). المواصفة القياسية العراقية رقم 1832 .

5. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (1991) . المواصفة القياسية العراقية رقم 1636.

6. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (1993). المواصفة القياسية العراقية رقم 1123 .

7. Koviard, J .M. and Abdullah, R. (2006). Heavy metal effect. J. Anal. Chem. 12: 311-318.

8. Martin, C. and Brennan, A. (2008). Practical Approach to Quantitative Analysis of Organic matter. 1st ed., 67-69.

9. Richard, J. L. (2004). Condensed Chemical Dictionary. 14th ed., USA. 148, 476, 507.

10. Wilkinson, J .B . H. (1990). Cosmeticology. 6th ed., London. 174.

11. www.6abib .com/ask/shewthreadphp

12. www.forum.kooora.com/f.