

تقدير محتوى الكاديوم في السجائر المحلية والمستوردة في العراق

ليلى صالح زعلان العمران

جامعة البصرة / كلية الزراعة / قسم علوم الأغذية والتقانات الأحيائية

الخلاصة

تم تقدير الكاديوم Cd في سبعة عشر نوع من السجائر المستوردة ونوع واحد من السجائر المحلية الشائعة الاستخدام والمتوفرة في الأسواق المحلية (جمعت من مدن بغداد والبصرة و العمارة)، باستخدام تقنية الأمتصاص الذري اللهبى. اظهرت النتائج قيم معدل تركيز الكاديوم (2.13 ± 0.34) مايكروغم /غم وزن جاف وبمدى $(1.20 - 2.82)$ مايكروغم/غم وزن جاف وبمعدل (1.32) مايكروغم/سجاره بمدى $(0.81 - 1.86)$ مايكروغم /سجاره . تم التوصل الى مقدار ما يمتصه الجسم عند تدخين علبة سجائر واحده (20) سجاره يوميا فكان بمعدل (0.65) مايكروغم/يوم وبمدى $(0.40 - 0.93)$ مايكروغم/يوم .

DETERMINATION OF CADMIUM CONTENT IN DOMESTIC AND IMPORTED CIGARETTE IN IRAQ

Layla Saleh Zaalan al- Omran

Dep. Food Sci. and Biotechnolog, Coll. Agric. Univ. of Basrah

SUMMARY

Cadmium (Cd) content was determined in seventeen brandds of imported cigarettes and one domestic cigarette , commonly available in Iraq were taken from retail market in Baghdad , Basrah and Omarah ,By atomic absorbtion spectrophotometry. The mean level was (2.13 ± 0.34) µg/g With ranged $(1.20-2.82)$ µg/g) dry weight . (1.32) µg /cigarette with Ranged $(0.81- 1.86)$ µg / cigarette. The results obtained in this study estimate quantity of (Cd) inhaled from smokinne one paket (20) cigarettes to be in the mean (0.65) µg /day range of (

المقدمة

يعتبر الكاديوم Cd احد العناصر الثقيلة السامة والذي ازداد تركيزه في مكونات البيئة خلال السنوات الأخيرة ، اذ يوجد متحدا مع الأوكسجين او الكلور او الكبريت ولا يوجد بشكل حر (WHO 1992) . يدخل الكاديوم جسم الإنسان عن طريق الهواء والغذاء والماء وبشكل قليل عن طريق الأمصاص عبر الجلد ، (Elinder and Gad-Custaf 1985) .

تعتبر السجائر المصدر الرئيسي لتعرض عامة الناس للكاديوم وذلك لأن نسبة ما يمتصه الجسم من الكاديوم عبر دخان السجائر المستنشقة تقدر بـ (25 . 50 %) بالمقارنة مع نسبة ما يمتصه عن طريق الغذاء والبالغة (10.1 %) (Elinder et al . 1983) . تصنع السجائر من التبغ والورق وبعض المضافات المحسنة التي تقدر بـ (600 - 1400) مادة ، وان كثير من هذه المضافات تحتوي على العناصر الثقيلة (Ebisike et al. 2004) ، الا ان المصدر الرئيسي للكاديوم في السجائر هي اوراق التبغ ، اذ تمتاز بعض النباتات كالتبغ بقدرتها على امتصاص نوع معين من العناصر مثل الكاديوم وتركيزه في الأوراق اكثر منه في الجذور (Myers 1990) . تختلف تراكيز الكاديوم في التبغ اعتمادا على مناطق زراعته (Scherer and Brakemeyer 1983) ، (Whatanbe et al. 1987) وعلى نوع التربة (Schmidt et al. 1985) ، (Yue 1992) ونوع الأسمدة المستخدمة (Cekic 1998)

يعتبر النيكوتين المادة الأساسية الموجودة في السجائر ، الا أن دخان السجائر يحتوي اضافة لهذه المادة على (4000) مادة على شكل قطران ، اول اوكسيد الكربون ، امونيا ، اسيتون ، ميثانول ، كاديوم ، رصاص ، زئبق الخ (Kleeman et al. 1999)

منذ عام 1950 م بدأت تتغير صناعة السجائر تدريجيا اذ انخفضت نسب القطران من (38) ملغم الى (12) ملغم ، ونسب النيكوتين من (2.7) ملغم الى (1.0) ملغم لكل سيجاره وذلك بتحسين نوع الفلتر (Hoffman and Hoffman 1997) ، ولكن لم تنخفض نسب العناصر الثقيلة بشكل ملحوظ (Bache et al. 1987) . عند استنشاق دخان السجائر يزداد تركيز الكاديوم في الحويصلات الرئوية ثلاث اضعافه عند الشخص المدخن عنه لدى الشخص الغير مدخن ، وبأكثر من سبعة اضعاف تركيزه في النسيج الرئوي (Robert et al. 2003) ، كما يزداد بنسبة اربعة اضعاف تركيزه في النسيج الدهني

(Mussalo-Rouhamaa et al. 1986) ويرتفع معدل تركيزه في الدم من (3.04) نانوغرام /مل الى (4.18) نانوغرام/مل (Ikeda 1992)، (Navas et al 2004) ، اما نسبته في اللعاب واليوريا فأنها ترتفع بمقدار (75 %) ، (66- 99 %) على التوالي (Ebisike et al. 2004) . يزيد التدخين ايضا تركيز الكادميوم لدى الأشخاص الغير مدخنين عن طريق ما يسمى بالتدخين الغير مباشر للأشخاص الذين يعيشون في بيئة المدخن في داخل الأبنية المغلقة أذ يقضي اكثر الناس (85 %) من اوقاتهم في تلك الأبنية (Shaham et al. 1996) ،

للكادميوم مضار صحيه كبيره اذ يعتبر احد المواد الرئيسيه المسببه للسرطان كسرطان الرئه والكلية والعظام واعلى الجهاز الهضمي، فقد اثبتت الإحصائيات ان (8 %) من المدخنين يموتون بسرطان الرئه (Hertz and Hu. 1994) ، كما يتلف الكادميوم الخلايا الجنسيه الذكريه والأنثويه (Curtis et al. 1997) ويكون مسببا للأمراض القلبية (Hoffman and Hoffman 1997) وامراض الغده الدرقيه (Nishijo et al. 1994) أن هدف

الدراسه الحاليه هو لمعرفة تركيز الكادميوم في السجائر المستورده والمحليه لما يسببه هذا العنصر من مضار صحيه للمدخنين وغير المدخنين وبالتالي معرفة مقدار ما يمتصه جسم المدخن يوميا أعتمادا على نوع السجائر وعددها .

جمع العينات

تم الحصول على (18) نموذج من السجائر الشائعة الاستخدام ، جمعت من الأسواق المحليه في مدن بغداد والبصرة والعمارة للفترة من شباط 2006 ولغاية حزيران 2006 وبواقع اربعة علب لكل نموذج وهي كالأتي : اسبين (Aspen) ، اليجانس (ELEGANCE) ، بن (PINE -light) ، بلجر (PLEASURE-light) ، (بولو كلب Polo Clup) ترادشن (TRADITION) ، دنهل (DUNHILL-light) ، ريجمان (RICHMAN) ، روثمان (ROTHMANS-Special) ، (International) ، رويال ، (ROYALE -light) ، زيست (ZEST-light) ، سومر (SUMER) ، غمدان (Ghamdan) (فينوس (VENUS) ، كريفن (CRAVEN) ، كولدسيل (GOLD SEAL) مارلبورو (Marlborolight) ، مونتانا (Montana -light)

طريقة العمل

- تم ايجاد وزن كل سيجارة لكل نوع من النماذج وذلك بأخذ معدل خمس سجائر قبل وبعد نزع الورق والفلتر .
- جففت النماذج في فرن بدرجة (80 م⁰) لمدة (12) ساعه ورمدت بعد الوزن بدرجة (450 م⁰)
- ذوب (1 غم) من الرماد في حامض النتريك المركز ثم سخن الى قرب الجفاف حسب طريقة العمل الموضحة من قبل (Elinder et al. 1983) .
- ذوب الراسب في حامض النتريك تركيزه (M1) ورشح المحلول خلال ورقة ترشيح (Whatman 4)
- اكمل الحجم الى (50 مل) بالماء اللأوني وتم التحليل بأستخدام مطياف الأمتصاص الذري اللهيبي (Atomic Absorption Spectrophotometer) من نوع (PYE UNICAM SP 9) عند طول موجي (228) نانومتر
- حضر المحلول القياسي الأولي للكاديوم (1000 مايكروغرام/مل) بأذابة (2.2820) غم من $3CdSO_4 \cdot 8H_2O$ في لتر من (M0.1) حامض النتريك المحضر بالماء اللأوني.
- حضرت محاليل مخففة من المحلول القياسي الأولي وبتراكيز (0.2 ، 0.4 ، 0.6 ، 5) مايكروغرام/مل للحصول على منحنى المعايرة

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول رقم (1) معدل الطول لكل سيجارة من النماذج قيد الدراسة قبل وبعد ازاله الفلتر، ومعدل الوزن قبل وبعد ازاله الورق والفلتر ، كما يوضح الوزن الجاف وتركيز الكاديوم بالميكروغرام /غم وزن جاف ، ومقدار الانحراف المعياري النسبي لأربعة قراءات.

الجدول رقم (1) معدل طول واوزان السجائر قبل وبعد ازالة الفلتر وتركيز

الكاديوم مايكروغرام /غم

ت	النماذج	طول السيجاره بالسـم		وزن السيجاره بالغـم			Cd مايكروغم/غم
		مع	بعد ازالة	مع	بعد ازالة	جاف /	
		الفلتر	الفلتر	الورق والفلتر	الورق والفلتر	بعد ازالة الورق والفلتر	(4 = n)
1	اسبين (Aspen)	8.4	6.5	0.93	0.71	0.64	0.24± 1.63
2	اليجانتس (ELEGANCE)	8.5	6.7	0.91	0.71	0.66	0.41 ± 2.70
3	بن (PINE)	8.4	6.0	0.89	0.67	0.60	0.44 ±2.53
4	بلجر (PLEASURE)	8.4	6.0	0.82	0.63	0.56	0.27 ±1.82
5	بولو كلب (Polo Club)	8.4	6.4	0.88	0.68	0.63	0.48 ± 2.61
6	تراشن (TRADITION)	8.6	6.3	0.98	0.76	0.69	0.25 ±1.84
7	دنهل (DUNHILL)	8.5	5.7	0.89	0.64	0.57	0.43 ±2.23
8	ريجمان (RICHMA)	8.4	6.6	0.89	0.71	0.65	0.35 ± 2.82
9	روثمان (ROTHMANS)	9.5	7.0	1.02	0.75	0.68	0.29 ± 1.62
10	رويال (ROYALE)	8.5	6.3	0.89	0.69	0.63	0.33 ± 1.96
11	زيست (Zest)	8.2	5.4	0.86	0.57	0.54	0.36 ±2.90
12	سومر (SUMER)	8.4	6.6	0.90	0.68	0.65	0.28 ± 2.12
13	غمدان (Ghamdan)	8.5	6.2	0.95	0.75	0.68	0.22 ± 1.20
14	فينوس (VENUS)	8.5	6.6	0.86	0.66	0.62	0.39 ± 2.28
15	كريفن (CRAVEN)	8.4	6.2	0.92	0.70	0.62	0.24 ± 1.47
16	كولدسيل (GOLDSEAL)	8.6	6.3	0.99	0.78	0.70	0.46 ± 2.66
17	مارلبورو (Marlboro)	8.5	5.7	0.90	0.64	0.57	0.31 ± 1.56
18	مونتانا (Montana)	8.4	5.8	0.82	0.60	0.55	0.36 ± 2.40
	المعدل	8.50	6.2	0.90	0.68	0.62	0.34 ±2.13

من خلال الجدول رقم (1) وجد ان معدل طول السجائر للنماذج كان (8.5) سم ويمدى (8.2 - 9.5) سم للسيجاره الواحده قبل ازالة الفلتر ، (6.2) سم ويمدى (5.4 - 7.0) سم بعد ازالة الفلتر و كان معدل وزن السيجاره (0.90) غم ويمدى (0.82 - 1.02) غم قبل ازالة الفلتر ، (0.68) غم ويمدى -0.57 (0.78) غم للسيجاره الواحده بعد ازالة الورق والفلتر . اما الوزن الجاف فكان بمعدل (0.62) غم ويمدى (0.54 - 0.70) غم للسيجاره الواحده بعد ازالة الورق والفلتر . ان وزن السيجاره الجاف يعتمد على عاملين هما ، طول السيجاره ونسبة الرطوبه ، فقد وجد ان السجائر من النوع (روثمان) كانت الأكثر طولاً لكنها لم تكن الأكثر وزناً في حين كانت السجائر من النوع (زيست) الأقصر طولاً وأقل وزناً . كما يوضح الجدول (1) معدل تركيز الكاديوم لنماذج السجائر والذي كان بمقدار (2.13) مايكروغم/غم وزن جاف و بأحرف معاري مقداره (0.34±) مايكروغم/غم.

تؤكد نتائج الجدول (1) بأن تركيز الكاديوم يعتمد على منطقة الإنتاج فقد وجد ان تراكيز الكاديوم في النماذج الكورية اعطت قيم مرتفعة بمعدل (2.4) مايكروغم/غم وهي الـ (بن ، بلجر ، زيست) ، ثم المنتج الفرنسي (رويال) بتركيز (1.96) مايكروغم / غم ، يليه المنتج الأنكليزي بمعدل تركيز (1.92) مايكروغم/ غم والممثل بالنماذج (روثمان ، دنهل) ، يأتي بعده المنتج الألماني بتركيز (1.74) مايكروغم / غم والممثل بالنماذج (ترادشنن كولدسيل ، اسبين ، اليجانس) والسويسرية بمعدل تركيز (1.51) مايكروغم / غم والممثل بـ (مارلوبورو ، كريفن) . اما السجائر التي تنتج في البلاد العربية والتي تمثل احد الأنواع الشائعة التدخين مثل السجائر الأردنيه فقد اظهرت تركيز (2.3) مايكروغم/غم والممثل في النماذج) مونتانا، فينوس ، بولو) ، كما اظهرت نتائج التحليل اعلى قيمه لتركيز الكاديوم وهي (2.82) مايكروغم /غم في السجائر (ريجمان) والتي تنتج في الإمارات العربيه المتحده باستثناء النوع (زيست) الكوري الصنع ، بينما اعطى المنتج اليمني (غمدان) اقل قيم لتركيز الكاديوم في السجائر فقد كانت بمعدل مقداره (1.20) مايكروغم / غم. اما المنتج العراقي (سومر) فقد اعطى تركيز للكاديوم مقداره (2.12) مايكروغم/غم وهو قريب الى معدل تركيز الكاديوم في النماذج المدروسه . يوضح الجدول رقم (2) تركيز الكاديوم لكل سيجاره من النماذج ، وبأخذ معدل تدخين عليه واحده (20) سيجاره في اليوم

للشخص المدخن يمكن ايجاد ادنى مقدار يمتصه الجسم من الكاديوم في اليوم الواحد (Saldivar et al)

1991

جدول رقم (2) معدل تركيز الكاديوم : لكل سيجاره ، لكل علبة ومقدار ما يمتصه الجسم

في اليوم

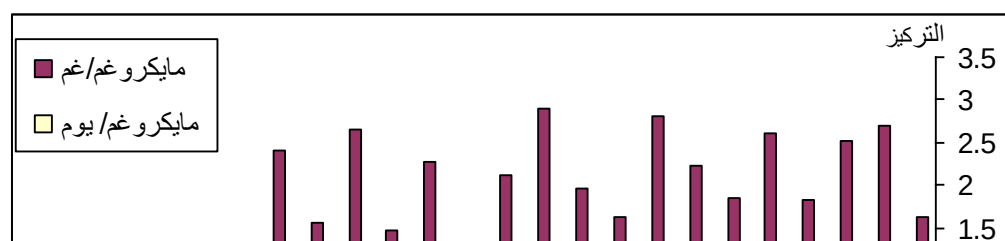
ت	النموذج	تركيز الكاديوم		
		مـايكروغم /سيجاره	مـايكروغم /علبه	مـايكروغم /يوم
1	اسبين (Aspen)	1.17	23.4	0.58
2	اليجانس (ELEGANCE)	1.78	37.4	0.89
3	بن (PINE)	1.51	30.2	0.57
4	بلجر (PLEASURE)	1.01	20.2	0.50
5	بولو كلب (Polo Club)	1.64	32.8	0.82
6	تراشن (TRADITION)	1.26	25.2	0.63
7	دنهيل (DUNHILL)	1.27	25.4	0.63
8	ريجمان (RICHMAN)	1.83	36.6	0.91
9	روثمان (ROTHMANS)	1.10	22.0	0.55
10	رويال (ROYALE)	1.23	24.6	0.61
11	زيست (Zest)	1.56	31.2	0.78
12	سومر (SUMER)	1.37	27.4	0.68

13	غمدان) Ghamdan	0.81	16.2	0.40
14	فينوس) VENUS	1.41	28.2	0.70
15	كريفن) CRAVEN	0.91	18.2	0.45
16	كولدسـيل) (GOLDSEAL	1.86	37.2	0.93
17	مارلبورو) Marlboro	0.88	17.6	0.44
18	مونتانا) Montana	1.32	26.4	0.66
	المعدل	1.32	26.6	0.65

من الجدول (2) لوحظ ان معدل تركيز الكاديوم كان (1.32) ويمدى (0.81 - 1.86) مايكروغرام للسيجارة الواحدة . وان اقل مقدار ظهر في النوع (غمدان) واعلى مقدار ظهر في النوع (كولد سيل) . اما مقدار ما بمتصه الجسم عند تدخين علبة سجائر واحده فكان بمعدل (0.65) مايكروغم/ يوم ويمدى (0.4 - 0.93) مايكروغم/ يوم وكما موضح في الشكل رقم (1) .

شكل (1) مقدار الكاديوم الممتص من قبل جسم المدخن في اليوم

مقارنة بتركيز الكاديوم في السجائر ب المايكروغم /غم



لوحظ من خلال الشكل اعلاه ان مقدار ما يمتصه الجسم من الكادميوم من عملية التدخين لأي نوع من السجائر يعتمد على تركيز الكادميوم في التبغ الذي تصنع منه تلك السجائر وعلى عوامل أخرى تصنيغيه كالوزن والطول والرطوبة .

ان مركبات الكادميوم لا تذوب في الماء ، لكنها تذوب في محاليل الأنسجة البايولوجيه في الرئه والجهاز الهضمي مما يؤدي الى تحولها الى مركبات ذائبه مثل كبريتات الكادميوم ونترات الكادميوم وهاليدات الكادميوم (WHO 1992) ، فعند تدخين السجائر يمتص الكادميوم المستنشق في الحويصلات الرئويه ثم الى النسيج الرئوي وان نسبته في النسيج تزداد بزيادة فتره التدخين وعمر المدخن اذ يبقى الكادميوم في الرئه لعدة سنوات و يحتاج الى (20سنة) لأزالته من النسيج الرئوي عند الإقلاع عن التدخين مما يجعل الأصابه بسرطان الرئه امرا محتملا (Robert et al . 2003). يحمل الدم الكادميوم الى انسجة الجسم الأخرى مما يؤدي الى ارتفاع تركيزه في الدم وفي تلك الأنسجه ويتناسب ذلك مع عمر المدخن وجنسه ومهنته حتى يصل الى (4.5 مايكروغم /لتر في الدم عند الفئات العمريه (40 - 59) سنه عند النساء المدخنات (4) مايكروغم /لتر عند الرجال (Navase et al 2004). كما اثبتت دراسات في هذا المجال ان تعرض اناث الفئران الى الكادميوم يؤدي بها الى انتاج مواليد ضعيفي البنيه. الكادميوم الذي يدخل الجسم يذهب اخيرا الى الكبد والكليه اذ يطرح (50 %) منه مع اليوريا و (5- 10 %) مع فضلات الجهاز الهضمي (Ikeda 1992) ولكن قبل طرح خارج الجسم فإنه يتحد مع عنصر السلينيوم مما يؤدي الى انخفاض تركيز السلينيوم في

الجسم وبالتالي يؤدي الى انخفاض في انزيم الـ (deiojinase المهم في الغده الدرقبه) (Nishijo 1994) . (

المصادر

- Bache C. A , Lisk D.J Shana B. S. Hoffmann D , Adams J. D. (1987) " Effectiveness of cigarette filter tops for reducing cadmium in relation to other mainstream smoke constituents".Drug Chem. Toxicol 10 (3-4) 189-93 .
- Cekic O., (1998) ".Effect of cigarette smokin on coppe , lead and cadmium occumulationin human lens" .Br. J. Ophthaimol 82 ; 186-188 .
- Curtis K.M., Saritz D.A., Arbucle T.E., (1997) ".Food contaminants; Sources and surveillance. Roy.Soc.Chem.Cambridge U.k., (5) 187-191 .
- Ebisike K. , Ayejuyo. O., Sonibare J. A. , Ogunkunle O.A., and Ojumu T. V.(2004)." Pollution Impacts of Cigarette Consummption on Indoor Air Quality in Nigeria" J. Appl. Sci. 4 (4) ; 623 -626 .
- Elinder , Cad-Custaf (1985) ." Cadmium Uses, Occurrence , and Intake , Cadmium and Health" A Toxic0logical and Epidemiological Appraisal , CRC Press, Inc Boca Raton, Florida.
- Elinder C. G. Kjellstrom T. , Lind B. Linnman I. , Piscator M., Sundstedt K. (1983) . " Cadmium exposure from smoking cigarette , variations with times and country where purchased " Environ. Res. 32: 220-227.
- Hertz-Picciottl I. Hu S.W. (1994" Contribution of cadmium in cigarette to lung cancer " an evalution of risk assessment methoologies . Arch Environ health 49 (4) 297-302 .
- Hoffman D., Hoffman I. (1997) ." The changing cigarette ,1950-1995" , J. Toxicol. Environ. HEALTH Paert A , 50 (4) ; 307- 364 .
- Ikeda M. (1992)" Bioilogical monitoring of the general population for cadmium " Lyon,International Agency for Research on Cancer 606 (1) ; 65-71.
- Kleeman M. J , Schauer J. J.,Gass G. R. (1999) " Size and composition of fine particulate natter emitted from wood burning meat charboiling and cigarette ". Environ. Sci. Technol .33; 3516- 3523 .
- Mussalo-Rauhamaa H., Leppanen A., Salmela S.S., Pyysalo H., (1986) " Cigarette as asource of some trace and heavy metals and pestides in man " Arch. Environ. Health 41 (1) 49-55 .
- Myers J.A. (1990) " The hazards of smoking .Pham . j. 12 14.

- Navas A., Selvin E., Sharrett R., and Guallar F., (2004) "Lead, Cadmium, Smoking and Arterial Disease" American Heart Association, Inc. *Circulation*, 109 (29) 212-222.
- Nishijo M. Nakagawa H., Morikawa Y., and Teranish (1994), "A study of thyroid hormone levels of inhabitants of the cadmium pollution" *Nippon Eisegaku Zasshi* 49 (2) 598- 605 .
- Robert M., Rajanna B., Deborah J., and Lewise J., (2003) "Cadmium Accumulation and Detoxification by Alveolar Macrophages of Cigarette Smokers" *Chest*; 124,1924-1928
- Saldivar L., Luna M., Reyes E., Soto R., and Fortola T., (1991) "Cadmium Determination in Mexico-produced tobacco" *Environ Res. Jun.*, 55 (1) 91- 97.
- Selvin E., Sharrett R., Calderon E., Silbergetl E., and Guallar E., (2004) "Lead, Cadmium, Smoking and Increased Risk of Peripheral Arterial Disease," *American H. Circulation*, 109 (29) 21205-2223.
- Schmidt J.A., Fischbach E.D., Burkart F., (1985). "Cadmium studies on the effect of environment, and soil and variety on tobacco and cadmium transfer into cigarette smoke" *Z. Lebensm Unters Forsch. Apr.* 180 (4) ;306-311.
- Scherer J.A. and Barkemeyer H., (1983) "Cadmium concentration in tobacco and tobacco smoke" *Ecotoxicol. Environ. Safety*, 7 ; 71- 78.
- Shaham J., Meltzer A., Ashkenzi R., Ribak j., (1996) "Biological monitoring of exposure to cadmium a human carcinogen, as a result of active and passive smoking" *J. Occup. Environ. Med.*, 38 (2) 1220-1227.
- Watanabe T., Kasahara M., Nakaatsuka H., Ikeda M., (1987) "Cadmium and lead content of cigarettes produced in various areas of the world" *Sci. Total Environ.* 66; 29-37
- WHO (1992) "Environmental Health Criteria 134- Cadmium International Programme on Chemical Safety (IPCS) Monograph.
- Yue L. (1992) "Cadmium in tobacco" *Biomed. Environ Sci. Mar.*; 5 (1) 53-60

0.40- 0.93) $\mu\text{g}/\text{day}$.