



استخلاص وتقدير الكافئين في اصناف الشاي الموجودة في الاسواق العراقية

*بلقيس هادي هاشم، *رغد سعد حاتم، *احسان مهدي شهيد

*قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة كربلاء، كربلاء، العراق.

*قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة كربلاء، كربلاء، العراق.

تاريخ الاستلام: 2016 / 6 / 2

تاريخ قبول النشر: 2016 / 6 / 24

Abstract

The research under study was conducted for tea plant available in Iraqi local markets by extraction and determination of caffeine by high performance liquid Chromatography. The Correlation Coefficients ($r^2 = 0.9987$). The retention time for standard caffeine was measured (2.022)min and compared with retention time for the samples (2.020, 1.907, 1.918, 1.915, 1.906). This method was applied successfully for tea sample available in Iraqi local markets. The concentration of Caffeine after extraction were (5.905, 5.605, 23.341, 7.967 and 14.040) for (alwaza, albarary, lepition, apple, green tea (mahmood) teas.

Keywords

Caffeine, High performance liquid Chromatography, Retention time.



الخلاصة

تم اجراء البحث قيد الدراسه لعينات نبات الشاي الموجوده في الاسواق العراقيه باستخلاص مادة الكافئين وتقديرها بطريقة كروماتوغرافيا السائل ذي الاداء العالي، حيث تم اعداد منحني معايره لمادة الكافئين القياسيه وجد ان قيمة معامل الترابط ($r^2=0.9987$). تم قياس زمن الاعاقه للكافئين القياسي (2.022) دقيقة ومقارنته بزمن الاعاقه لنماذج الشاي قيد الدراسة (1.906, 1.915, 2.020, 1.907, 1.918) تم تطبيق هذه النتائج لتقدير الكافئين بنجاح في نماذج من الشاي المتوفرة في الاسواق العراقيه بعد استخلاص الكافئين وقد وجد ان تراكيز الكافئين هي (14.040, 5.905, 5.605, 23.341, 7.967) لشاي (سيلاني (الوزة)، سيلاني (البراري)، العلامه الصفراء (ليبتون)، سيلاني (التفاحه)، الشاي الاخضر (محمود) على التوالي.

الكلمات المفتاحية

الكافئين، كروماتوغرافيا السائل ذي الاداء العالي، زمن الاعاقه.



1. المقدمة

الوراثية لنبات الشاي ومراقبتها في الصين [9] واليابان وكوريا والهند. [10]

هنالك شكلين اساسين للشاي المستهلك هما الشاي الأخضر (غير المتخمّر) والشاي الأسود (المتخمّر)، والشاي (نصف المتخمّر) المعروف باسم tea Oolong، وان نسبة استهلاك الشاي الاسود عالميا هي (75-80) % [11]. توجد نبتة الشاي على شكل شجيرات صغيرة يتم تقليمها عادة مع الجذور او توجد على شكل شجيرات دائمة الخضرة وكثيرة التفرع، ويكون شكل الاوراق بسيطة ومعنقة رمحية او سهمية من حيث الشكل جلدية الملمس واما لونها اخضر فاتح، حافتها مسننة نسبياً، اما ازهار نبتة الشاي فهي صغيرة الحجم ويكون عددها (1-3) زهرة تكون اشكالها اما ابطية او قمية، عطرية، والوانها بيضاء اللون او وردية، متناظرة شعاعيا ومتعددة الاسدية، ويتالف المبيض من (3-5) كربلات [6]. اما ثمار نبتة الشاي فيكون شكلها كبسولة وحجمها صغير تحتوي في داخلها الكثير من البذور السوداء اللون و صغيرة الحجم، اما طول شجيرة الشاي فيكون (2-3) م تتميز بكثرة فروعها القائمة والاوراق يصل طولها تقريبا (3-5.5) سم وعرضها (1 - 1.5) سم [12، 31]. لوحة رقم (1،2).

2.1. هدف الدراسة :-

نظرا الى عدم وجود دراسات كثيرة عن مؤشرات جودة اصناف الشاي الموجودة في الاسواق العراقية وتراكيز نسب الكافئين المسموح بها وحسب منظمة الصحة العالمية فقد هدف هذا البحث الى دراسة استخلاص وتقدير الكافئين في مشروب الشاي وبطريقة كروماتوكرافيا السائل ذات الاداء العالي (HPLC).

يعد الشاي Tea او ما يسمى بالشاي الصيني او الياباني *Camellia sinensis* (L.).O. Kuntze من المشروبات الصحية ذات الشهرة والشعبية الكبيره حيث يأتي في المرتبة الثانية بعد الماء، وهو من المشروبات المنبهة كالقهوة وغيرها ويعد جزءاً مهماً من حياة الناس والتي اعتاد على تناولها في كل الاوقات والمناسبات وفي معظم دول العالم. وتعد الصين او الهند و بريطانيا او سريلانكا من اقدم الدول استخداما لها مقارنة ببلاد الرافدين ولكن يعد العراق الدولة الاكثر استهلاكاً له [1]

ويستهلك يومياً حوالي ثلاثة بلايين كوب من الشاي [2]. يعد الشاي في قائمة التجارة الدولييه من البضائع المهمه حيث يدخل 85% من انتاج الشاي في العالم قائمة التجارة الدولية [3]، ويزرع الشاي في أكثر من 30 بلداً [4]. تستوطن نباتات الجنس *Camellia* اغلبها مناطق جنوب شرق آسيا وتعود للعائلة Theaceae التي تشمل 8 أجناس أخرى، ويشكل الجنس *Camellia* أكبرها، وسميت على اسم المبشر الألماني Kamel Jesuit Moravian الذي يعيش في الفلبين [5].

قبل 4000 سنة عرف الشاي الاخضر في الصين وبعد ها ظهر الشاي الاسود في جنوب الهند وانتشرت زراعته بصورة رئيسية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ولاسيما في جنوب شرق اسيا، والصين، واليابان، والهند وسيلان [6] وتعد الصين من اوائل الدول التي قامت بزراعة واستخدام نبات الشاي بتاريخ يعود إلى عام 2737 قبل الميلاد [7]، وكان سبب جعل نبات الشاي مختلف الانماط الوراثية يعود الى عدم التوافق الذاتي، والإخصاب الخلطي والانتخاب الاصطناعي [8]، وتمثل المصادر الوراثية للشاي ذات أهمية للتربية والتقانة الحيوية وقد تم جمع العديد من المصادر



3.1. المكونات الكيميائية الفعالة للشاي :-

الباقية فيحصل عليها الجسم من (الخضروات والفواكه) وتشكل الفلافونويدات نسبة (20-30)% من وزن ورقة الشاي الجافه [15]، وقد اثبت علميا انها تؤثر على الصحة العامة بسبب دورها بحماية الخلايا والانسجة من التحطيم بسبب الاكسدة [16،17].

ومن الاستخدامات العلاجية الاخرى للشاي هو علاج امراض الأوعية القلبية حيث يساعد على انخفاض معدل الاصابة بانسداد الشرايين والسكتة القلبية اذا كان معدل اكواب الشاي المتناوله خمسة في اليوم الواحد حوالي (700) مل [18]، واثبت التجارب ان فلافونويدات المجوده في نبات الشاي تمنع الاصابة بسرطان الرئة والثدي والقولون والمرىء لانها تخفض من معدل نمو الخلايا الخبيثة وتزيد من معدلات موت الخلايا السرطانية [19، 20]. ويعتبر الشاي مضاداً لأنواع من الفيروسات مثل influenza virus و Sars virus التي تصيب الانسان. [21]

يوجد في نبات الشاي العديد من المركبات الكيميائية ومنها الكافئين والتانين وتعتبر من اهم المواد الفعالة فيه وتتراوح نسبة الكافئين في نبات الشاي (1-5) % . وتحتوي نبتة الشاي انزيم Polyphenoloxidase الذي يفقد فعاليته عند تجفيف الاوراق وتعريضها للبخار ليم الحصول على الشاي الاخضر ومن المكونات الاخرى لنبات الشاي المركبات الفلافونويدية مثل ال Catechin ومشتقاتها epicatechin و epicatechingallate و epigallocatechin gallate و epigallocatechin حيث عند تعريض الاوراق للتخمير، تحت ظروف من رطوبة (80-90)% ودرجة حرارة (40-50) °م تتحول المركبات الفينولية الى مركبات فلافونويدية اخرى مثل Theaflavin و Thearubigins. وتكون هي المسؤولة عن الطعم المميز والنكهة للشاي الاسود [14].

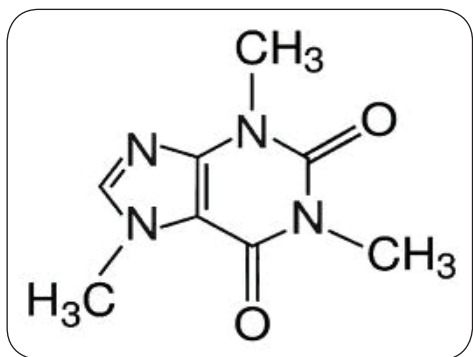
5.1. الكافئين (CAF) Caffeine :-

الكافئين (1، 3، 7-trimethyl xanthine مادة صلبة لارائحة وطعمها يميل الى المرارة. ويوجد المشروبات مثل القهوة والشاي وبعض المشروبات الغازية، وهو من مجموعة المركبات المعروفة باسم القلويدات البيورينية purine، وتركيبه الكيميائي هو $(C_8H_{10}N_4O_2)$ [5]. والكافئين مع القلوئين الثانويين theobromine و theophylline تكون المسؤول عن التأثير المنشط وجميعها تسهم بشكل مهم في جودة انواع الشاي [22] ويحتوي الوزن الجاف لنبات الشاي على حوالي (3%) كافئين وتعتمد هذه النسبة على وطريقة التخمير والنمط، والنخب [23] اما المستخلص المائي لنبات الشاي فيمثل المكونات القابلة للذوبان في الماء مثل الكاتشينات

4.1. الاستخدامات الطبية والعلاجية لنبات الشاي :-

استخدم الشاي الاسود بصورة عامه والشاي الاخضر بصورة خاصة لاغراض علاجية، وذلك بسبب قدرته على تنبيه العقل وانعاش الجسم وتلطيف درجة الحرارة ويقاوم العطش، حيث استخدم في علاج ضربة الشمس بسبب خفض درجة الحرارة المرتفعة و ترطيب الجسم ويستخدم في حالات الصداع لانه مهدئاً للأعصاب بسبب مادة الكافئين ويستخدم في علاج الاسهال ومدرر للبول. وان منقوع الشاي يستخدم كغسول لعلاج حروق الشمس، كذلك يستخدم في تثبيت الالوان لوجود مركبات التانينية [12].

يعتبر الشاي من اهم المصادر للكافئين والفلافونويدات، حيث يزود الجسم بـ 61% من الفلافونويدات، اما النسبة



شكل (1): التركيب الكيميائي للكاfeين

6.1. مفهوم الاستخلاص Extraction:-

يعرف الاستخلاص او الاستخلاص بالمذيب (solvent extraction) من طرائق الفصل غير المباشرة وتعد طريقة اقتصادية مهمة وذات كفاءة عالية في تنقية المعادن وفصل العناصر من بعضها البعض مثل الحديد والكوبلت... الخ وتنقيتها من الشوائب الأخرى وفصل المواد النشطة إشعاعياً ويدخل في الكثير من الصناعات [35]، ويستخدم في فصل عناصر الأتربة النادرة (Rare earth metals) ومجموعة اليورانيوم الانتقالية (trans Uranium) بسبب البساطة والسهولة والسرعة النسبية وامكانية استخدامه على مديات واسعة من التراكيز العاليه والواطئه بنفس الدقة، ويمكن استخلاص المكونات انتقائياً من المحاليل العضويه إلى المائيه وبالعكس بعد ضبط العوامل الكيميائيه مثل الدالة الحامضية (pH) وعوامل الحجب و تاثير المذيب والكواشف العضويه ودرجة الحرارة وغيرها [36].

وهناك انواع من تقنيات الاستخلاص منها صلب-سائل وسائل-سائل ويطلق على عمليات استخلاص صلب-سائل عادة بالإذابة الانتقائية (Selective Dissolution) إذ يعامل النموذج الصلب بسائل معين أما في الصناعة فيفضل اقتصاديا مذيب يعمل على اذابة الشوائب أما تقنية استخلاص سائل-سائل فتعتمد على

والفينولات والفيتامينات والكربوهيدرات والليبيدات والأحماض الأمينية، والكاfeين، والمركبات النتروجينية الأخرى، والعناصر المعدنية، [24] وينتمي الكاfeين الى عائلة المواد المسماة methylxanthines ويتواجد الكاfeين متحدا مع التانين في شكل مركب معقد التركيب في اوراق الشاي وبعملية التخمير ينفصل الكاfeين من التانين [25]. وتبلغ نسبة التانينات في نبات الشاي حوالي (10-24)% [26]. ومن التأثيرات الفسيولوجيه المهمه للكاfeين تحفيز نظام الجهاز العصبي المركزي وافراز حوامض المعدة وادرار البول [27]. اما الكميات الكبيره منه تسبب الارتجاف والنوبات العصبية والغثيان والادملن [28] وتسبب الطفرات مثل تثبيط الحامض النووي (DNA) [29]. والاصابه بامراض القلب والاوعية الدمويه وخلل في الكلى وفرط النشاط [30]. يوصف الكاfeين مساعد للتسكين لعلاج الصداع والالام المتعلقة مابعد الولادة والعمليات الجراحية وجراحة الاسنان وحالات الصداع النصفي باشاراه مع ادويه اخرى مثل الاسبرين والباراسيتامول [31]. وفي السنوات الاخيره تم التركيز على نسب الكاfeين وتأثيرها على صحة الانسان [32].

ان الادمان على شرب الشاي والافراط في شربه الى الامساك المزمن وفقدان الشهية وبطء الهضم المعدي وعسره ويفضل الاعتدال في شربه وتحضيره في الماء الساخن للحفاظ على مكوناته المفيدة [33]. من الخواص التي يتمتع فيها الكاfeين الموجود في الشاي هو حرية مروره لمختلف اجهزة الجسم وادقها دون اية مقاومه داخل الجسم، لذلك يجب خصوصا على النساء والمرضعات والحوامل اجتناب القهوة والشاي ومنتجات الكولا حفاظا على صحتهن وصحة الاجنه [34].

وياخذ الكاfeين التركيب الكيميائي التالي (شكل 1) :-



من راس العمود فيتم الفصل لهذه المركبات عند مرورها على هذا العمود مما يؤدي الى الكشف عن هذه المركبات الكترونيا عند مرورها على العمود بزمن معين فيتم رسمها على شكل قمم [38]. وان شهرة الـ HPLC تعود بشكل كبير جدا الى طبيعة الاداء العالي والمزايا الايجابية الممنوحة مقارنة مع الطرق القديمة كطريقة العمود المفتوح غير الالي. كما ان طرائق الفصل التي تستغرق ساعات طويلة وربما ايام في الطرق القديمة يمكن ان تنجز بعدة دقائق وربما ثواني مع الـ HPLC كما وان تكنولوجيا الاعمدة الحديثة ومنظومات المذيب المتدرج قد ساهمت الى حد كبير في حل مشكلة تحليل النماذج المعقدة والتي اصبحت تنجز في فترة قصيرة جدا.

2. المواد وطرائق العمل :-

1.1. تحضير المحاليل :-

تم تحضير المحلول القياسي بوزن (0.01) غم من الكافئين ونقل الى قنينه حجميه سعة (100) مل واكمل الحجم للعلامة باستخدام الطور المتحرك (اسيتونتريل:ايثانول) وثم تعريض النموذج الى حمام مائي للامواج فوق الصوتية UV ولمدة (15) دقيقة ثم تحضير سلسلة من التراكيز من المحلول القياسي لغرض اعداد منحني المعايرة عند طول موجي اعظم (270) نانوميتر بعمل مسح للاطوال الموجية في المنطقة المرئية والاشعة فوق البنفسجية .

2.2. جمع العينات النباتية :

تم جمع (5) عينات من الشاي الاسود والشاي الأخضر من الأسواق المحلية، وشملت العينات أوراق الشاي المجففة وتم استخلاص العينات النباتية بتحضير المستخلصات المائية الحارة والباردة وذلك بمزج (2.5) غم من مسحوق أوراق الشاي كل على حدة مع (65) مل ماء مقطر في دورق مخروطي

توزع المذاب بين طورين سائلين لا يمتزجان ولا يتأثران مع بعضهما البعض. وهذا التوزيع يخضع لعملية اتزان. وتنشأ حالة الاتزان هذه عند تساوي الطاقة الحرة Free Energy للمواد المذابة في كلا الطورين كما يتضمن عبور مادة ما خلال الحدود الفاصلة بين الاطوار، ووضع Gibbs قاعدة الاطوار (phase Rule) كما يأتي [35] :-

$$P + V = C + 2$$

حيث عدد الأطوار = P، درجات الحرية = V، عدد المكونات = C وعند تساوي حجمي الطورين العضوي والمائي تكون النسبة المئوية للاستخلاص

$$\%E = \frac{D}{D + 1} * 100$$

وتعد كفاءة الفصل من الأمور الأكثر أهمية في عمليات الاستخلاص إذ أن المحلل الكيميائي يطمح إلى إيجاد الشروط الملائمة للوصول إلى طريقة فصل نموذجية خاصة للمكون المطلوب دون المكونات الأخرى. يتم اختيار الطريقة الأنسب تبعاً لملاءمتها ولكن قد يتحتم الاختيار بناء على قيم نسبة التوزيع أو طبيعة النموذج أو نوع المشكلة المطلوب حلها [37].

7.1. كروماتوغرافيا السائل عالي الاداء HPLC (HighPerformanceLiquidChromatography)

وهو من التقنيات التحليلية الحساسة جداً والدقيقة لتحليل المخاليط وهي نوع من الكروماتوغرافيا الألية التي يكون فيها الطور المتحرك سائلاً. وهي التقنية الأكثر شهرة من بين التقنيات او طرائق الفصل القديمة مثل طريقة العمود المفتوح غير الالي، وتتلخص هذه التقنية بان هناك طوراً متحركاً سائلاً يمكن السيطرة عليه ليتحرك خلال عمود يحتوي على طور مستقر. ويتم حقن مزيج المركبات



حجمي سعة (250) مل، وفي حالة المستخلص المائي الحار تم تسخين الخليط إلى درجة الغليان ولمدة نصف ساعة، ثم أضفنا (10) مل من محلول خلاص الرصاص إلى الشاي الحار وحرك الخليط بقضيب زجاجي بعدها رشح المحلول الحار في كاس باستخدام أوراق ترشيح من نوع Wattman No.1، ثم سخن الراشح حتى الغليان وعلى الصفيحة الساخنة واستمر بالتسخين حتى يصبح حجم المحلول حوالي (15) مل، ثم برد المحلول، بعدها تم إضافة 15 مل من الكلوروفورم إلى المحلول ورشح إذا لزم الأمر، وترك العالق مع التحريك في حاضنه هزاز لمدة ربع ساعة بدرجة حرارة (30°)م، ثم نقل الراشح أو المحلول إلى اقناع الفصل لفصل طبقة الكلوروفورم، وجمع الناتج في قينة حجميه وتم تقدير الكافئين المستخلص من عينات الشاي بطريقة الكروماتوغرافيا السائل ذي الاداء العالي HPLC [39].

3. الأجهزة والمواد المستخدمة :

1.3. الأجهزة المستخدمة :

جدول (1): الأجهزة المستخدمة في التجارب المخبرية والشركات المصنعة لها

ت	اسم الجهاز	المنشأ و الشركة المصنعة
1	Sensitive balance ميزان حساس	Sartorius – Germany TE21us
2	HPLC جهاز	(Shimadzu (Japan
3	Colum العمود	C18
4	Shaking incubator هزاز	Co., LTD LS1- 3016 R
5	Hote plate Stirrer مسخن حراري مع محرك مغناطيسي	Co., LTD LMS- 1003
6	UV-Visibie spectrophotometre	(Shimadzu (Japan

2.3. المواد المستخدمة :

جدول (2): المواد الكيماوية المستخدمة في التجارب المخبرية والشركات المصنعة لها

المادة	المنشأ والشركة المصنعة	النقاوة
خلاص الرصاص	BDH(England)	99%



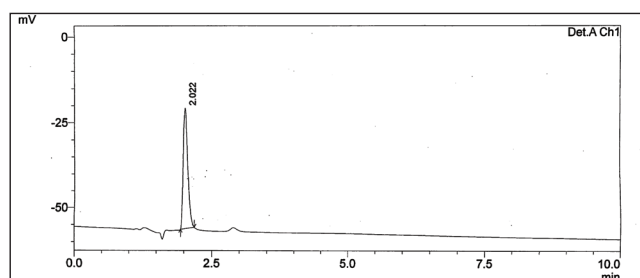
>99.9%	BDH(England)	كلوروفورم
>99.9%	BDH(England)	اسيتونتريل
>99.9%	BDH(England)	ايتانول
>99.9%	الشركة العامة للادوية - سامراء	كافئين قياسي

جدول (3): عينات الشاي المستخدمة في التجربة المختبرية ومصدرها

ت	الاسم العلمي	الاسم التجاري	المصدر
1	Camellia sinensis	سيلاني (الوزة)	السوق المحلية - العراق
2	Camellia sinensis	سيلاني (البراري)	السوق المحلية - العراق
3	Camellia sinensis	العلامة الصفراء (ليبتون)	السوق المحلية - العراق
4	Camellia sinensis	سيلاني (التفاحة)	السوق المحلية - العراق
5	Camellia sinensis	الشاي الاخضر (محمود)	السوق المحلية - العراق

4. النتائج والمناقشة :-

تم قياس زمن الاعاقة للكافئين القياسي ومقارنته بزمن الاعاقة لنماذج الشاي قيد الدراسة كما في الشكل (3) والجدول (4).

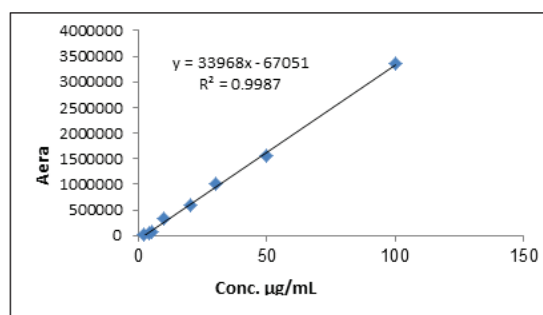


شكل (3): زمن الاعاقة للكافئين القياسي.

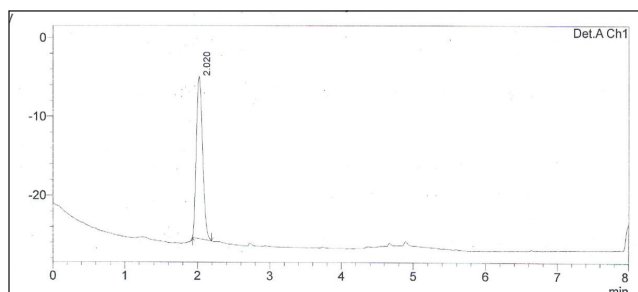
جدول (4): زمن الاعاقة للكافئين القياسي ولنماذج الشاي قيد الدراسة

النماذج	t_R (min)
Standard CAF solution	2.022

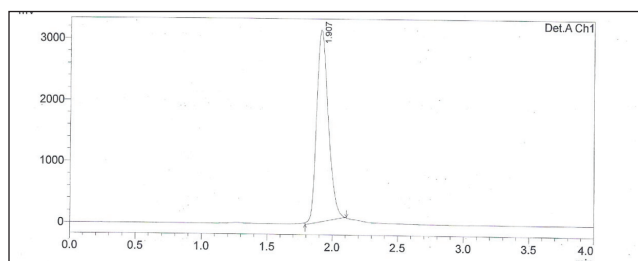
تم اعداد منحنى معايرة للكافئين القياسي وبتراكيز من 1-100 ميكروغرام/مل بطول موجي مقداره (270) نانوميتر. وتم رسم منحنى المعايرة بالاعتماد على اعلى استجابة للكاشف المستخدم . وجد ان قيمة معامل الترابط ($r^2 = 0.9987$) وقد وجد ان قيمة حد الكشف هي (2.165) وقيمة حد الكشف الكمي (6.560).



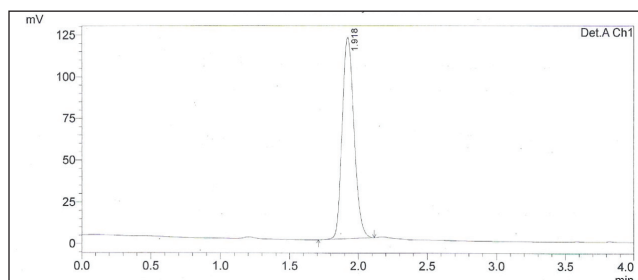
شكل (2): منحنى المعايرة للكافئين القياسي.



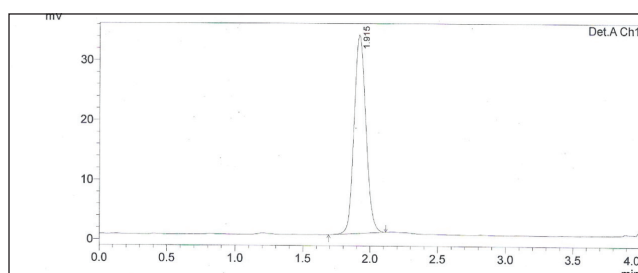
شكل (4): زمن الاعاقة للكافئين في نموذج (1).



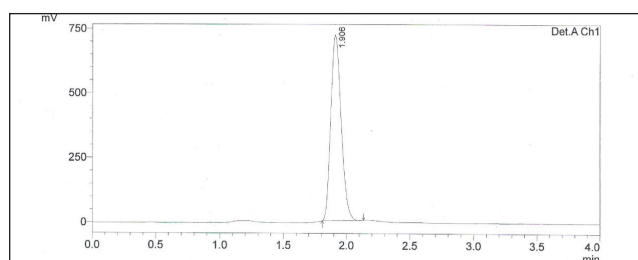
شكل (5): زمن الاعاقة للكافئين في نموذج (2).



شكل (6): زمن الاعاقة للكافئين في نموذج (3).



شكل (7): زمن الاعاقة للكافئين في نموذج (4).



شكل (8): زمن الاعاقة للكافئين في نموذج (5).

1	2.202
2	1.907
3	1.918
4	1.915
5	1.906

تم تطبيق هذه النتائج لتقدير الكافئين في نماذج من الشاي المتوفرة في الاسواق العراقية بعد استخلاص الكافئين وقد وجد ان تراكيز الكافئين كما في الجدول ادناه (5)

جدول (5): التراكيز المقاسة للكافئين في الشاي

CAF الكافئين	
نماذج الشاي	الكمية المقاسة ($\mu\text{g/mL}$)
سيلاني (الوزة)	5.905
سيلاني (البراري)	5.605
العلامة الصفراء (ليبتون)	23.341
سيلاني (التفاحة)	7.967
الشاي الاخضر (محمود)	14.040

النتائج في الجدول (6) توضح التراكيز المسموح بها من الكافئين [40]

جدول (6): التراكيز المسموح بها من الكافئين

الاشخاص البالغين الاصحاء	(mg/day 450 – 400)
النساء الحوامل	(mg/day 300)
الاطفال 4-6 سنوات	(mg/day 45)



5. الاستنتاجات

1. ان ترتيب تراكيز الكافئين في نماذج الشاي قيد الدراسة كانت كالآتي: العلامة الصفراء (ليبتون) بأعلى تركيز يليه الشاي الأخضر (محمود)، سيلاني (التفاحة)، سيلاني (الوزة) ثم سيلاني (البراري) بأقل تركيز للكافئين.

2. ان تراكيز الكافئين في النماذج المختارة هي ضمن الحدود المسموح بها.

3. ان الكافئين هو مادة فعالة دوائيا وان الفعالية تعتمد على جرعة الكافئين وهي مادة محفزة للجهاز العصبي المركزي لذلك يجب تجنب الكميات الزائدة من الكافئين بسبب الاثار الصحية السلبية وعلى وجه الخصوص للأشخاص الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم لانه من المعروف ان الكافئين يزيد من ارتفاع ضغط الدم وكذلك للأشخاص الذين يعانون من مرض القلب (الصمام التاجي) لان الكافئين يعطل ضربات القلب الطبيعية⁽⁴¹⁾.

4. ان الطريقة المستخدمة هي طريقة سهلة وسريعة وذات كلفة قليلة لذلك يمكن استخدامها لغرض تقدير الكافئين لنماذج الشاي الاخرى او تقدير الكافئين في نماذج دوائية.

6. التوصيات :-

نظرا لعدم وجود تراكيز ونسب الكافئين في عبوات أصناف الشاي الموجودة في الأسواق العراقية توصي الدراسة بذكر النسب والتراكيز للكافئين عند استيراد أصناف الشاي من الدول المصدرة للشاي وفحصها مختبريا قبل إدخالها إلى الأسواق العراقية المحلية.

المصادر :-

[1] القباني، صبري. طببيك معك، الطبعة الثالثة عشر، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، (1977).

- [2] Chen.Z. M., J. Tea Sci, p. 81-88 . vol. 14(2), (1994).
- [3] السماك، محمد ازهر سعيد، دراسات في الموارد الاقتصادية، الطبعة الاولى، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، ص 77، (1978) .
- [4] Marimuthu, S. and N. Muraleedharan. , J. Plantation Crops, p.1-12, vol. 32, (2004)
- [5] Ashihara. H. and A. Crozier, Trends Plant Sci., p. 407-413 , vol.6, (2001) .
- [6] James, A. D. , Hand book of energy crops. Camellia sinensis,(1983).
- [7] Yamanishi T. , Food Rev Int., Spec Issue Tea, p.381-407, vol.11(3), (1995).
- [8] Chen. L., Y. J. Yang, F. L. Yu, Q. K. Gao and D. M. Chen. , J. Tea Sci., p.21-27, vol.18(1), (1998)
- [9] Chen. L., Wang P. S. and S., Yamaguchi Agric. Sci. China , p.1105-1110 vol.1(10), (2002).
- [10] Takeda, Y., Tea Culture, Tea Food Industry and Tea Breeding in Korea, China and Japan. Korea, The Korea Tea Society, Nov., pp.20-28, 139-158 , (2000).
- [11] Biyik. R. and R. Tapramaz, Transition Met. Chem., p.27-31, vol.35, (2010)
- [12] الشحات، نصر أبو زيد النباتات والأعشاب الطبية. دار البحار بيروت لبنان، (1986).
- [13] نزيه، رقيه نزيه، عماد عبد الحميد، الشاي، فاتن النباتات الطبية والعطرية، (1991).
- [14] Weisburger, J.H., Proc. Soc. Extl. Biol. Med., p. 1-6, , vol.11, (1991) .
- [15] Hortog M. and Feskens E. , Nutrition



- (2011)
- [28] Gaytan S. P. and Pasaro R., *Exp. Neurol.*, p.247, vol. 237 , (2012).
- [29] R. Barrès , Yan J., Egan B. , Treebak J. T., . Rasmussen M., Fritz T., Caidah K, Krook A., O'Gorman D. J. and Zierath J. R., *Cell Metab.*, p.405, vol. 15 , (2012).
- [30] Wardle M. C., Treadway M. T. and de Wit H., *Pharmacol. Biochem. Behav.*, p.526, vol.102, (2012) .
- [31] Fernandez-Duenas V., Sanchez S., Planas E. and Poveda R., *Eur. J. Pain*, p.157 , vol.12, (2008).
- [32] Peck J. D., Leviton A. and Cowan L. D., *Food Chem. Toxicol.*, p.2549, vol.48, (2010).
- [33] حبيب، زينب منصور، معجم مصطلحات علم النبات . الطبعة الاولى، دار اسامه للنشر والتوزيع، الاردن. عمان، ص 461، (2013).
- [34] شحاته، عبده السيد، امراض ناتجة عن الغذاء، الطبعة الاولى، المكتبة الاكاديمية. جامعة عين الشمس، القاهرة، مصر، (1999).
- [35] Games D.T., *Graz University of Technology* ,P.(1-2) ,(2002).
- [36] Dean J.A. , Van Norstand Reinhold, New York ,p. (18,29, 41, 65), ,(1969) .
- [37] Hussain A.F., *Thesis, Baghdad University* ,(2002).
- [38] طرائق وتقنيات حديثة في التحليل الكيميائي الآلي، الطبعة الأولى ضباب، جميل موسى، دار الكتب والوثائق، بغداد . العراق. ص 474، (2013).
- [39] Komes D., Horzic D., Belscak A., Kova- and cancer (USA), p. 175-184, and Disease. Pergamon Press , Oxford , p.87-94, vol. 22 , (1996).
- [16] Serafini , M. and Ghiselli , A., *Eur. J. Clin. Nutr.*,p 28-32, vol. 50 , (1996).
- [17] Anton , R. and Shella W., *The American Society for Nutritional Sciences . J. Nutr*, p. 3285 – 3292 , vol. 133 , (2003).
- [18] Peters U. , Boole C. and Arab L., *Am. J. Epidemiol*, p.495-503,vol. 154 , (2001).
- [19] Mukhtar H. and Ahmed N.,*Am. J. Clin. Nutr.*, p. (4,170), vol. 71 , (2000).
- [20] Conneg A. , Lu Y. , Lou Y. R. and Huang M., *Eur. J. Cancer Prev.*,p.28-36, vol.11, (2002).
- [21] Weisburger J.H.,*Soc. Extl. Biol. Med.*, p. 220-271. (2003).
- [22] Yao L. H., Jiang Y. M., N., Caffin B. ,Datta N. and Liu X, *Food Chem.*, p.614–20, vol.96 , (2006).
- [23] Čížková. H., M. Voldřich, J. Mlejnecká and F. Kvasnička, *Czech J. Food Sci.*, p. 259–267, vol.26, (2008).
- [24] Chen L. and Zhou Z. X.,*Plant Foods for Human Nutrition*,p.31–35,vol.60, (2005).
- [25] الموسوعة العربية العالمية، الطبعة الثانية، مؤسسة اعمال للنشر والتوزيع، (1999) .
- [26] الصيرفي، رشيد غازي، كشف النقاب عن انواع الشراب، مطبعة بيروت، لبنان، (1889).
- [27] Shechter M., Shalmon G., Scheinowitz., Koren-Morag N., Feinberg M. S., Harats D., Sela B. A., Sharabi Y. and Chouraqui P., *Am. J. Cardiol.*, p.1255, vol. 107,



cevic Ganic K. and Balj A., Czech j. food
Sci, S 213-S 216, Vol. 27,(2009).

[40] Violeta N. and Mira E., University of
Craiova, P.(351-353), (2010).

[41] Barone JJ., Roberts HR., Food Chem
Toxicol., p.119-29, vol.34(I), (1996).