تقدير تركيز الفلوريد في بعض الأنواع من الشاي في السوق الليبي

*أ. طارق مفتاح حسن ؛ * د. عفاف عامر حسن أبومهدي
* قسم الكيمياء , كلية العلوم بصبراتة , جامعة صبراتة

الملخـــص:

الفلوريد عنصر ضروري ومهم جدا للإنسان إذا أستهلك بشكل معتدل, وترجع أهميته الى أنه يعمل على تقوية العظام وحماية الأسنان من التسوس وعلى الرغم من هذه الفوائد إلا أن تناول كميات كبيرة منه سواء عن طريق الماء أو الغذاء يؤدي إلى مشاكل صحية كثيرة , وفي هذه الدراسة تم تقدير كمية الفلوريد في عينات مختلفة من الشاي الأسود (الأحمر) والأخضر في السوق الليبي حيث أجريت الدراسة على عشرين عينة بطريقة النقع دون غليان وأربع عينات بطريقة النقع مع الغليان. قدرت نسبة الفلوريد بواسطة جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) نوع Dr 900 صنع شركة Hach الأمريكية باستخدام الطريقة الطيفية بواسطة كاشف (SPANDS)عند 580nm. و أظهرت النتائج تفاوتاً في تركيز الفلوريد في عينات الشاي الأسود والأخضر فكانت مستويات تركيزه في حالة النقع دون غليان تتراوح بين (2.00-42.00 mg/l), أما في حالة النقع مع الغليان يطلق الشاي كمية عالية جداً من الفلوريد عند زمن غليان من 10 - 30 دقيقة حيث بلغ التركيز (10.00-75.00 mg/l) ولوحظ أن تركيز الفلوريد في عينات الشاي الأسود أكبر منه في عينات الشاي الأخضر في حالتي النقع, وتبين -أيضاً- أن تركيز الفلوريد المستخلص من ورق الشاي يزداد بزيادة الغليان. وتوصى هذه الدراسة بمراقبة مدخول الجسم من عنصر الفلوريد حتى نتحصل على فوائد هذا العنصر المهم للصحة ونتجنب زيادته التي تؤدى إلى العديد من الأمراض والتشوهات .

المقدمة :

يعد الشاي مصدراً غنياً بالفلوريد بشكل طبيعي. وكمية تناوله مهمة في تحسين دور الوقاية من تسوس الأسنان. يمكن أن يؤدي التركيز المكثف للفلوريد في الشاي إلى الإفراط في تناوله مما قد يسبب مشاكل صحية.[1]

يساعد الفلوريد المعادن مثل الكالسيوم والفوسفات على دخول الأسنان, في الوقت نفسه يمنع تسرب المعادن من مينا الأسنان حيث يجعل المينا مقاومة للأحماض,

كما يسهل عملية امتصاص الجسم للعناصر الأخرى مثل الكالسيوم و المغنيسيوم وأيضاً يساعد على إبطاء هشاشة العظام. والنقص في عنصر الفلور يؤدي إلى حالات التواء العمود الفقري وتأخر التئام العظام المكسورة بالإضافة إلى تسوس الأسنان, والزيادة في نسبة الفلور في الشاي تؤدي إلى إصابة الأسنان ببقع غامقة اللون. وهذا الضرر يظهر على شكل الأسنان المشوهة الصفراء أو تغير في بنية العظام مع تشوهات في المفاصل والأطراف مع إعاقة في النمو والعديد من المشاكل المختلفة. [1]

يعد الشاي ثاني أكثر المشروبات استهلاكًا على مستوى العالم, وذلك لرائحته الزكية ونكهته المميزة ولفوائده الصحية وتنحدر أنواع الشاي جميعاً من نبتة واحدة اسمها العلمي*Camellia sinensis* من عائلة Theaceae [2] و للشاي عدة فوائد منها أنه قد يمنع من تطور بعض أنواع السرطان ويسرع استهلاك الشاي من معدل الاستقلاب ويزيد من عملية أكسدة الدهون, مما يساعد على إنقاص الوزن وأكدت العديد من الدراسات أن تناول الشاي يمنع تشكل الحصى الكلوية بعكس المعتقد السائد, فضلاً عن أن الشاي الأخضر يخفض تركيز الجلوكوز في الدم. [3, 4, 5]

و هناك أربعه أنواع من الشاي مستخدمة وهي الشاي الأسود Black Tea و الشاي الأخضر Green Tea و شاي الأولونج Oolong Tea والشاي الأبيض White Tea, و يعود الاختلاف بين أنواع الشاي إلى اختلاف طرائق المعالجة بعد القطف, إذ تمر الأوراق المقطوفة حديثاً عبر واحدة أو أكثر من خطوات المعالجة وهي التذبيل ثم اللف ثم التخمير(أكسدة) ثم التجفيف وأخيراً التصنيف وتعد مرحلة التخمير الخطوة الأهم في عملية تحضير أوراق الشاي ؛ لأنها تحدد طعم الشاي الناتج وقيمته ونوعه [2] وتنتج أنواع الشاي الأربعة الرئيسة عند معالجة الأوراق الطازجة, إذ ينتج الشاي الأسود عندما تخضع أوراق الشاي لمراحل المعالجة جميعاً في حين ينتج الشاي الأولونج عن تخمير الأوراق جزئياً, أما الشاي الأخضر فلا يخضع لعملية الأكسدة, وهذا ما يجعله يحافظ على لونه الأخضر,[2] ويعد الشاي الأبيض الأقل تعرضاً للمعالجة إذ يمر فقط بمرحلة التجفيف ويتكون الشاي الأبيض من البراعم والأوراق المقطوفة قبل تفتحها الكامل التي تحمل شعيرات بيضاء صغيرة ومن هنا اكتسب هذا الشاي اسمه.[6]

يتكون الشاي من كثير من المركبات من أهمها الكافيين والأحماض الأمينية والعضوية والأصباغ والمعادن ومتعددات الفينول (Polyphenols). وتدخل في تركيب الشاي المكونات التالية ماء: 75-77. 5%, مواد عضوية : 2-4%, كافيين: 1-4.8%, زيوت عطرية : 0.02%, بروتين: 12-20%, كربوهيدرات: 3-4%, عناصر

معدنية: 4-5% من الوزن الجاف (منها الألمنيوم والمنجنيز والمغنزيوم والفسفور والكبريت والزنك والنحاس والكالسيوم والبوتاسيوم) وخمائر وفيتامينات مجموعة B6,B2,B1 (نحو 600 ملغ) وفيتامين C [7], و تحتوي أوراق الشاي - أيضا - على المادة القابضة (التانين) بنسبة: 10-24%, قلويد الكافيين بنسبة: 1-5%, ومواد قلويدية أخرى بنسب ضئيلة مثل: الثيوبرومين والثيوفيلين, فضلاً عن احتوائها على زيت طيار, و يتميز الشاي الأخضر باحتوائه على 11 مادة كيميائية وغذائية, وهي البيوفلافينويدات, الكافيين, الكاتيكينات, إيبيجالوكاتكين, الفلافونويدات, الفلوريد, حامض الجاليك, الفينولات, التانينات, الثيوفيلين, و فيتامين C [8 , 9] يختلف تركيز مكونات منقوع الشاي بحسب نوع الشاي وصنفه ومنشئه وعوامل نموه التي تأثر في تركيز مكونات أوراق الشاي, كما تأثر طرائق تحضيره ونقعه في كمية متعددات الفينول المتحررة إلى المنقوع ونوعيتها التي تعد مسؤولة جزئياً عن لون مشروب الشاي وطعمه القابض ونكهته. [10, 11, 12]

يعتبر الفلوريد عنصراً أساسياً للبشر, و نقص أو تناول كميات كبيرة منه يمكن أن يؤدي إلى مشاكل صحية. [13], و يسهل الفلوريد عملية امتصاص الجسم للعناصر الأخرى مثل الكالسيوم والمغنيسيوم وأيضاً يساعد على إبطاء هشاشة العظام. والنقص في عنصر الفلور يؤدي إلى حالات التواء العمود الفقري وتأخر التئام العظام المكسورة بالإضافة إلى تسوس الأسنان, و الزيادة في نسبة الفلور تؤدي إلى إصابة الأسنان ببقع.[14] , فالفلوريد الموجود في الماء بتركيز 1mg/l يمنع تسوس الأسنان, ولكن بتركيز 5mg/l يسبب تسمم الأسنان والهيكل العظمي .[33], فإذا كانت نسبة الفلوريد فى الماء أو الطعام (2 ppm) يمكن أن تصاب الأسنان بالداء الفلوري (Fluorosis) فتتأثر الأسنان بشكل خاص حيث تؤدي زيادته إلى ظهور بقع غامقة اللون تؤثر على جمال الأسنان.[15]

أهمية البحث:

يعتبر الشاي من أكثر المشروبات استهلاكًا على مستوى العالم, و خاصة في بلادنا ليبيا, و تختلف بلاد العالم في طرائق تحضيره ونقعه بالغليان او بدون الغليان , وفي اغلب الاحيان في بلادنا تستخدم طريقة النقع مع الغليان و لمدة طويلة, و يعد الشاي مصدراً غنياً بالفلوريد بشكل طبيعي, و يطلق الشاي كمية أعلي من الفلوريد بزيادة زمن الغليان, ويمكن أن يؤدي التركيز المكثف للفلوريد في الشاي إلى الإفراط في تناوله مما قد يسبب بعض الأمراض والتشوهات , و تكمن اهمية البحث في ايجاد الطرق

الامثل لتحضير الشاي حتى نتحصل على فوائده ونتجنب زيادة الفلوريد به التي قد تؤدى إلى العديد من المشاكل الصحية .

أهداف البحث :

1. تحديد تركيز الفلوريد في أنواع مختلفة من الشاي الأسود والأخضر المستهلكة بكثرة في السوق الليبي.
2. مقارنة كمية الفلوريد الناتجة من الشاي باستعمال طرائق نقع مختلفة حسب استخدامات المستهلك لتحضير شراب الشاي .
3. تأثير زمن الغليان على تركيز الفلوريد في بعض أنواع من الشاي المدروسة.

الدراسات السابقة :

يعد الشاي من المشروبات الضرورية للإنسان فله بعض الفوائد الغذائية والصحية والطبية منها احتوائه على العديد من البولي فينولات ذات خواص المواد المضادة للأكسدة والمكتسبة للصحة الجيدة.[16,17] ويعمل كمخفض للكوليسترول الضار والجليسريدات الثلاثية ؛ مما يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب. ويثبط من خلايا سرطان الدم علاوة على كونه مقللاً للجلطات الدموية. ويعتبر عاملاً مخلباً للحديد في الجهاز العصبي.[18] وتثبط البولي فينولات الموجودة في الشاي الأخضر من تخليق الحامض النووي DNA في الخلايا السرطانية في الكبد Hepatoma cell. كما يثبط حالات سرطان خلايا الدم Erthro leukemiacells. ويثبط حالات سرطان الجلد ويمنع حالات الأكزيما. ويقلل من احتمال إصابة المدخنين بالسرطان.[18].

أظهرت الدراسة التي قام بها (Tokalio, *et. al.* 2004) أن تركيز الفلوريد في 9 أنواع من شراب الشاي يتراوح مابين 0.64-3.55mg/l .[19] وبينت الدراسة التي قام بها (Moehammad yuwono. 2005) أن تركيز الفلوريد في الشاي الأسود كان ما بين 0.95-4.73mg/l وفي الشاي الأخضر كان ما بين 0.70-1mg/l وفي شاي الأعشاب كان ما بين 0.26-2.7mg/l.[20] وفي دراسة أخرى قام بها (M.B.Rajkovic^{-1} and Ivana D.Novakovic^{-1}. 2007) أن الفلوريد موجود في الشاي بتركيزات مختلفة. هناك - أيضاً - اختلافات بين نفس أنواع الشاي.[21], و وجد (TSYR-HORNG SHYU, *et. al.* 2008) أن المحتويات الإجمالية للفلورايد لـ 12 علامة تجارية التي تم تحديدها من أوراق الشاي التي تم شراؤها من مقاطعة نانتو لتكون 100-451 ملغم / كغم من الوزن الجاف ، وتم تحديد عن طريق الحقن في الماء المغلي لمدة 5 دقائق لتكون 0.391 - 21 ملجم / لتر .[22]

وبينت الدراسة التي قام بها (M.Amanlow, *et. al.* 2008) أن متوسط تركيز الفلوريد في 15 عينة من الشاي بعد تخمر 3 دقائق كان 0.23±0.01mg/100ml أنه من بين 15 علامة تجارية من أكياس الشاي التي تم تقييمها في هذه الدراسة ، كان Nemooneh TMيحتوي على أعلى تركيز للفلورايد (0.41 ± 0.01 مجم / 100 مل / 3 دقائق) ، في حين كان Ahmad TM لديه أدنى مستوى (0.10 ± 0.01 مجم / 100 مل / 3 دقائق). كان متوسط تركيز الفلوريد 0.23 ± 0.01 مجم / 100 مل / 3 دقائق. و يبدو أن الاستهلاك اليومي لأربعة أكواب من الشاي يمكن أن يوفر ما يصل إلى 73 ٪ من الجرعة اليومية الموصى بها من الفلوريد لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 2-5 سنوات وما يصل إلى 50 ٪ من الجرعة اليومية الموصى بها للبالغين. ولا يوجد سمية مع استهلاكهم المنتظم الذي يحتوي على كميات مناسبة من الفلورايد. [23]

كما أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها (Samuel Zerabruk; et. al. 2010) زيادة إفراز الفلوريد مع زيادة وقت التخمير (3 ، 5 و 10 دقائق). كان مستوى الفلوريد بعد تخمير 5 دقائق لأوراق الشاي الأسود وأكياس الشاي الأخضر وأكياس الشاي الأسود في حدود 117-682 مجم / كجم و 111-190 مجم / كجم و 141-246 مجم / كجم على التوالي. [24]

وقد أشار (Josipa Giljanovic; et, al. 2012) إلى أن متوسط تركيز الفلوريد في 43 نوعاً من الشاي (0.116±o.211mg/l). وكان محتوى الفلوريد أعلى في عينات الشاي الأخضر المعبأ في أكياس (0.558 ± 0.12) mg/lعنه في مشروب الشاي الأخضر المعبأ في زجاجات (0.161 ± 0.12 مجم. [25], و بينت دراسة أخرى أن محتوى الفلوريد في الشاي بين مدى3.37-6.2mg/l.[26], كما أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها (chuan-yiPeng; et, al. 2015) أن مستوى الفلوريد الأساسي في جميع عينات الشاي كان 85.16mg/kg .[27]

المواد وطرق العمل :

- **جمع العينات:**

تم تجميع 19 عينة مختلفة من الشاي من أسواق مدينة العجيلات و صبراتة, حيث تم اختيار13 نوعاً من الشاي الأخضر (شاي النجع , الشنمى, الميعاد, الذهبي , زهرة المدائن, الواحة, المقام, الراحلة, أجواد, زلاف , القافلة, الجوهرة, و شاي الربيع),

و اختيار6 أنواعاً من الشاي الأحمر(شاي الزهرة, ليبتون, الربيع, لبيانو, البركة, و شاي البساتين), والمستهلك بكثرة في السوق الليبي.

- **الكيماويات و الأجهزة والأدوات المستخدمة:**

تم استخدام محاليل جاهزة, و هي محلول (SPANDS), و محلول الفلوريد القياسي (2ppm) صنع شركة (HACH) الأمريكية, و استخدام جهاز مقياس المطياف الضوئي (Spectrophotometer) من نوعا DR 900. و خلايا قياس سعة (10ml) أسطوانية الشكل صنع شركة (HACH), ماصة أتوماتيكية (1ml), كؤوس سعة (500ml), دورق قياسي سعة (1000ml), ترمومتر, ميزان حساس, و سخان كهربائي .

- **تحضير المحاليل:**
- **محلول التصفير Blank.**

يحضر بوضع (10ml) من الماء المقطر في خلية قياس جافة سعة (10ml) ثم يضاف إليه (2ml) من محلول (SPANDS), ويستخدم لتصفير الجهاز.

- **محلول الفلوريد القياسي:**

حضرت سلسلة من المحاليل القياسية (S1 , S2 , S3 , S4) بتركيز 0.02 – 0.5 – 1.3 – 2 ppm بأخذ 0.1 , 2.5, 6.5 , 10 مل علي التوالي من محلول الفلوريد القياسي (2ppm), ويوضع في دورق قياسي سعة (10ml) ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة.

قياس الامتصاصية (المنحنى القياسي) :

تم قياس الامتصاصية لكل المحاليل عند الطول الموجي (580nm), و تم تصفير الجهاز باستخدام المحلول Blank بعد إضافة صبغة (SPANDS) بتوقيت بلغ دقيقة واحدة.

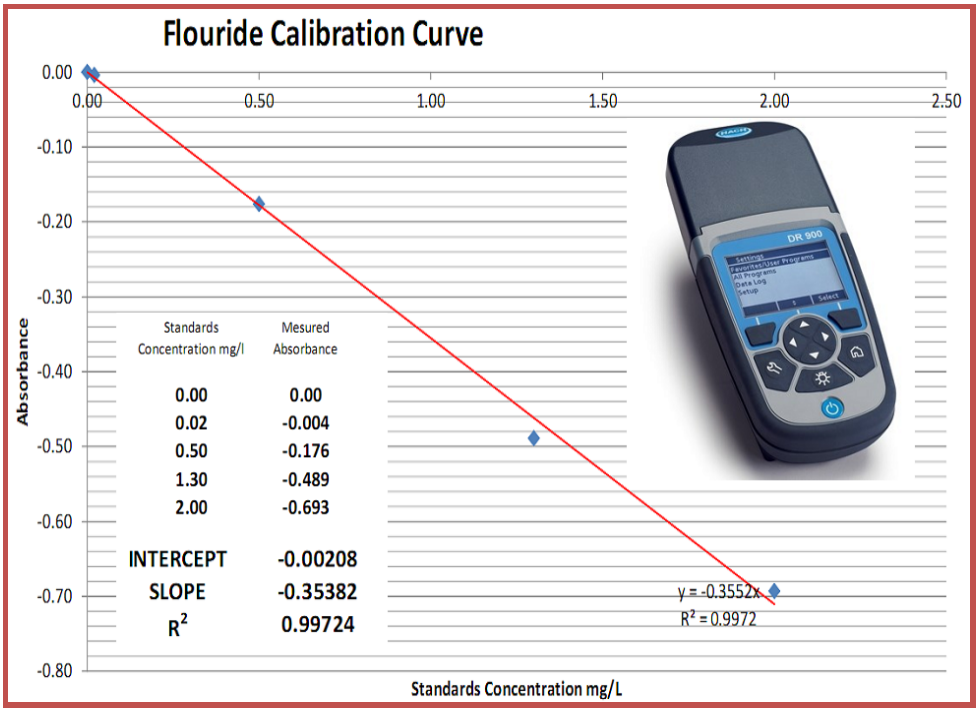
- **قياس المحاليل القياسية :**

قيست المحاليل القياسية بعد إضافة (2ml) من صبغة (SPANDS) لكل محلول و الانتظار دقيقة قبل قياسها, النتائج يوضحها جدول (1), و شكل (1).

جدول (1): يبين التركيز مقابل الامتصاص للمنحنى القياسي.

رقم المحلول القياسي	التركيز (ppm)	الامتصاص (Abs)
Blank	0.00	0.000
S_1	0.02	-0.004
S_2	0.50	-0.176
S_3	1.30	-0.489
S_4	2.00	-0.693

شكل (1): يوضح المنحنى القياسي لمحاليل الفلوريد.



- تحضير العينات (النقع) :

أ- نقع دون غليان :

تم نقع 1 جرام من أوراق الشاي في 100 ملي من الماء المقطر درجة حرارته 95 درجة مئوية ثم تمت دراسة تركيز الفلوريد . ثم أخذ 0.1 مل من محلول العينة ووضع في خلية القياس سعة 10 مل وأكمل الحجم للعلامة بالماء المقطر وأضيف إليه 2 مل من محلول SPANDS ويترك ليتفاعل لمدة دقيقة ثم تم قياس التركيز عند الطول الموجي 580nm.

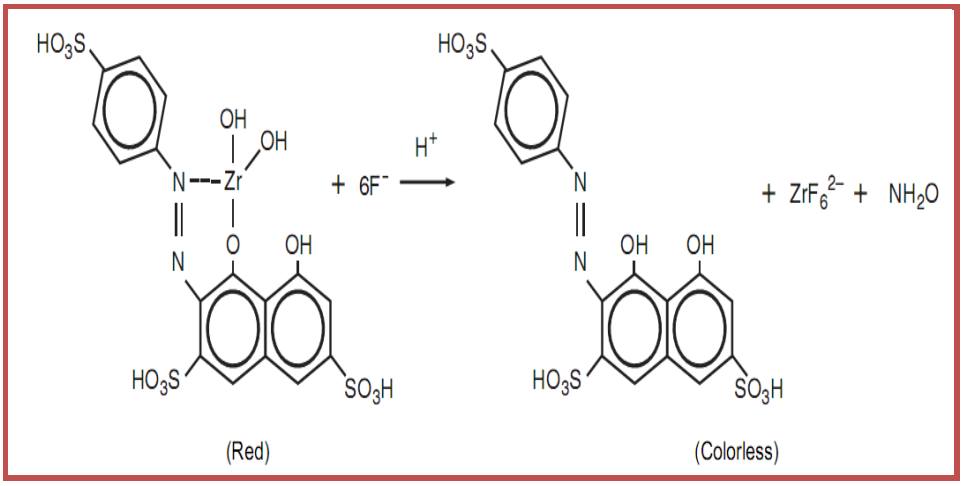
ب- نقع مع الغليان:

تم نقع 1 جرام من أوراق الشاي في 100 ملي من الماء المقطر درجة حرارته 95 درجة مئوية ثم تمت دراسة تغير تركيز الفلوريد مع تزايد زمن الغليان خلال 30 دقيقة وذلك لأربع عينات بمعدل خمس دقائق لكل قراءة. حيث أخذ 0.1 مل من محلول العينة ووضع في خلية القياس سعة 10 مل وأكمل الحجم للعلامة بالماء المقطر وأضيف إليه 2 مل من محلول SPANDS ويترك ليتفاعل لمدة دقيقة وأخذ لقياس التركيز عند الطول الموجي 580nm.

تحديد نسبة الفلوريد :

استخدمت الطريقة الطيفية لتحديد نسبة الفلوريد في شراب الشاي, وهي من أكثر الطرق استخداماً في قياس تركيز الفلوريد, وتعتمد على استخدام كاشف (**SPADNS**) واسمه الكيميائي: (**2,7-Naphthalenedisulfonic acid, 4,5-dihydroxy-3-[(4-sulfophenyl)azo]**)ويعتمد على التفاعل بين الفلوريد وصبغة الزركونيوم القرمزي, حيث يتشكل معقد عديم اللون ZrF_6^- , فيحدث تناقص في شدة اللون الناتج. ويتناسب تناقص اللون مع تركيز الفلوريد في الوسط, مما يسمح بإجراء تقدير لونى حساس باستخدام جهاز المطياف الضوئي.[28] ويكون التفاعل حسب المعادلة التالية :

شكل (2) : يوضح التفاعل بين الفلوريد وصبغة الزركونيوم القررمزي



حسب تركيز الفلوريد في الشاي المتحصل عليه من جهاز القياس الطيفي فإذا كان في إحدى عينات الشاي هو 0.41mg/l حيث أن معامل التخفيف يساوي 100.

41mg/l = 100 × 0.41 , وحسبت باقي الحسابات لكل العينات بنفس الطريقة .

النتائج و المناقشة :

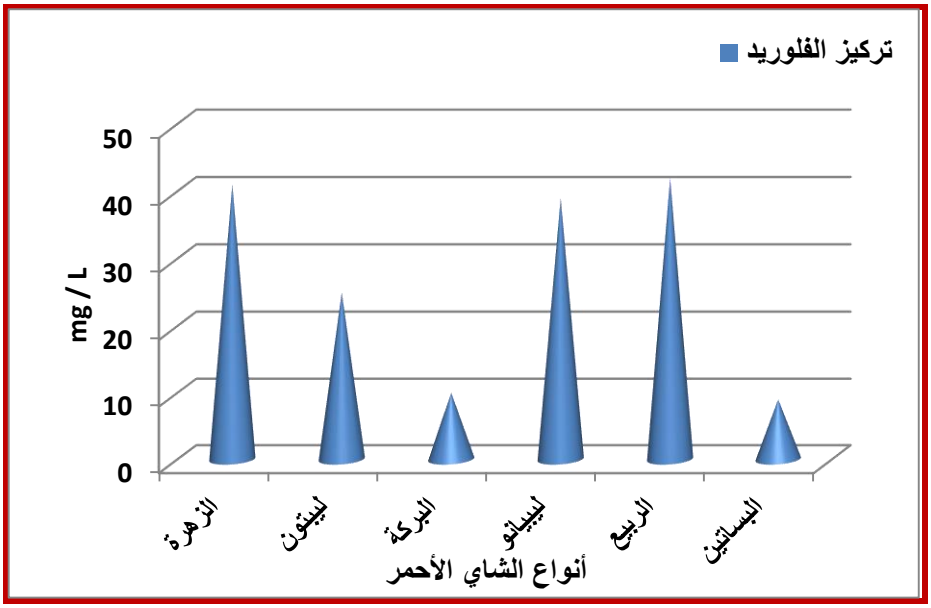
تم اختيار13 نوعاً من الشاي الأخضر, و 6 أنواع من الشاي الأحمر, والمستهلك بكثرة في السوق الليبي. حيث يعد الشاي من المشروبات الضرورية للإنسان فله بعض الفوائد الغذائية والصحية والطبية منها احتوائه على العديد من البولي فينولات ذات خواص المواد المضادة للأكسدة والمكتسبة للصحة الجيدة.[13, 14] والفلوريد مادة توجد بشكل طبيعي ، وهو العنصر الثالث عشر من بين أكثر العناصر توفرا في طبقة القشرة الأرضية وله رائحة تشبه الكلور والأوزون .[29]

أظهرت نتائج الدراسة أن كمية الفلوريد في أنواع الشاي الأحمر في حالة النقع دون غليان (جدول 2 , شكل 3) أن تركيز الفلوريد كان متبايناً فقد تم الحصول على أعلى تركيز في شاي الربيع , الزهرة, ليبيانو حيث كانت القيم (39,41,42 mg \ L) على التوالي بينما كان أدنى تركيز في شاي البساتين, والبركة, حيث كانت القيم (10 ,9 mg \ L) على التوالي.

جدول (2): يوضح تركيز الفلوريد في أنواع الشاي الأحمر في حالة النقع دون غليان.

رقم العينة	أسم العينة (الشاي)	كمية الفلوريد (mg / L)
.1	شاي الزهرة	41.00
.2	شاي ليبتون	25.00
.3	شاي البركة	10.00
.4	شاي ليبيانو	39.00
.5	شاي الربيع	42.00
.6	شاي البساتين	9.00

شكل (3): يبين تركيز الفلوريد في أنواع الشاي الأحمر (الأسود) في حالة النقع دون غليان.

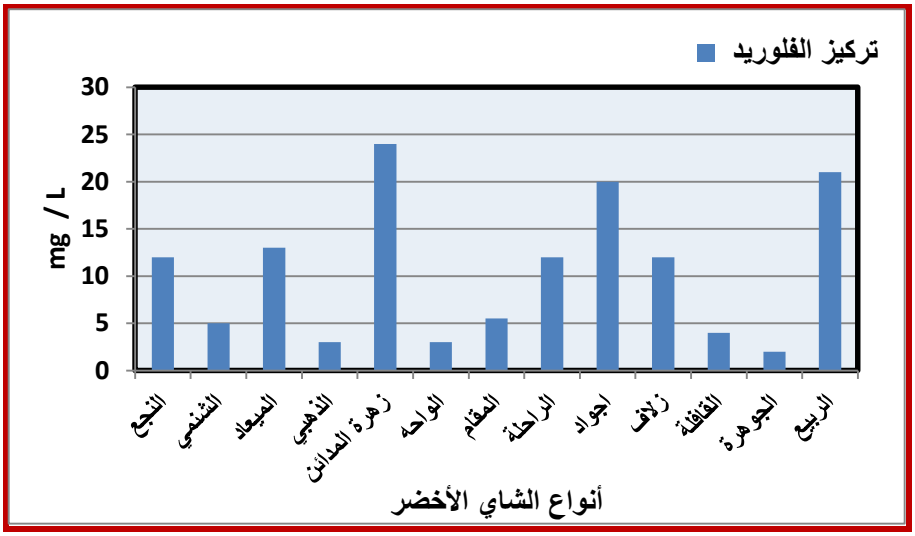


بينت نتائج الدراسة في أنواع الشاي الأخضر(جدول3 , شكل 4) أن تركيز الفلوريد في حالة النقع دون غليان كان متبايناً فقد تم الحصول على أعلى تركيز في شاي أجواد , الربيع, زهرة المدائن الأخضر فكانت القيم l(24,21,20 mg \ L) على التوالي بينما كان أدنى تركيز في شاي الجوهرة, الواحة, والذهبي الأخضر, حيث كانت القيم (3, 3, 2 mg \ L) على التوالي.

جدول (3): يوضح تركيز الفلوريد في أنواع الشاي الأخضر في حالة النقع دون غليان.

رقم العينة	أسم العينة (الشاي)	كمية الفلوريد (mg / L)
1	شاي النجع	12.00
2	شاي الشنمى	5.00
3	شاي الميعاد	13.00
4	شاي الذهبي	3.00
5	شاي زهرة المدائن	24.00
6	شاي الواحه	3.00
7	شاي المقام	5.50
8	شاي الراحلة	12.00
9	شاي أجواد	20.00
10	شاي زلاف	12.00
11	شاي القافلة	4.00
12	شاي الجوهرة	2.00
13	شاي الربيع	21.00

شكل (4):يبين تركيز الفلوريد في أنواع الشاي الأخضر في حالة النقع دون غليان.

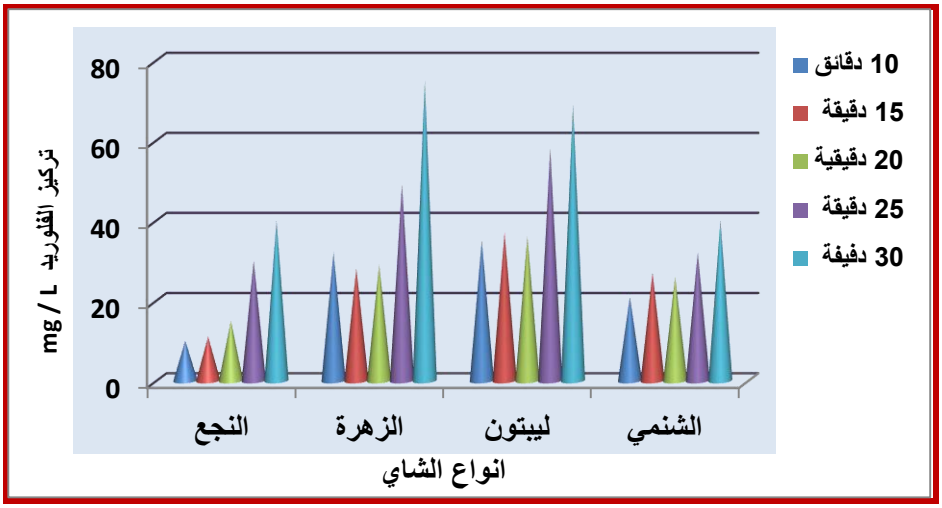


لوحظ من نتائج الدراسة في حالة النقع مع الغليان (جدول 4 , شكل 5) أن تركيز الفلوريد في شراب الشاي الأسود والأخضر قد ازداد مع ازدياد زمن الغليان وبشكل خاص بين الدقيقة 25 و30 وكانت زيادة الفلوريد ضئيلة في الدقائق الأولى لزمن الغليان بالنسبة لجميع أنواع الشاي المدروسة, كما أظهرت النتائج التي حصلنا عليها لدى حساب محتوى الفلوريد في ثلاثة من أنواع الشاي المدروسة انحرافاً على العلاقة الطردية التي ظهرت واضحة في النوع الأول حيث حدث هذا الانخفاض عند الدقيقة 20 من زمن الغليان.

جدول (4): يوضح تركيز الفلوريد في بعض أنواع الشاي بتغير زمن الغليان

	زمن الغليان (دقيقة)	10	15	20	25	30
نوع الشاي	النجع	10.00	11.00	15.00	30.00	40.00
	الزهرة	32.00	28.00	19.00	49.00	75.00
	ليبتون	35.00	37.00	26.00	58.00	69.00
	الشنمي	21.00	27.00	26.00	32.00	40.00

شكل (4): يبين تركيز الفلوريد في بعض أنواع الشاي بتغير زمن الغليان



وبمقارنة الحالتين : النقع دون غليان ,والنقع مع الغليان ,لوحظ أن كمية الفلوريد المتحررة بالنقع دون غليان كانت أكبر في بعض الأنواع من النقع مع الغليان . و في دراستين اجريتا في إيران علي 15 نوعاً من الشاي كان نوع Nemooneh TM يحتوي على أعلى تركيز للفلوريد كان أدنى مستوى شاي Ahmad TM , و وأضحت الدراستان أن الاستهلاك اليومي لأربعة أكواب من الشاي يمكن أن يوفر ما يصل إلى 73٪ من الجرعة اليومية الموصى بها من الفلوريد لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 2 و 5 سنوات وما يصل إلى 50٪ من الجرعة اليومية الموصي بها للبالغين. توصلت الدراستان إلى أن الشاي الموجود في السوق يحتوي على كميات مناسبة من الفلوريد ولا يوجد سمية مع استهلاكهم المنتظم. [24,1]

التوصيات :

توصي الدراسة بالآتي :

1- من أجل تعويض النقص في تركيز الفلوريد في مياه الشرب, ينصح بشرب كميات معتدلة من الشاي.

2- يفضل شرب الشاي الأخضر أكثر من الشاي الأسود لاحتوائه على كميات أقل من الفلوريد.

3- استخدام طريقة النقع دون غليان لتحضير الشاي تجنباً لتحرير كميات كبيرة من الفلوريد.

4- يكون استهلاك الفلوريد يومياً محصوراً في النطاق من 2 إلى 4 ملغ حسب ما أوصت به منظمة الصحة العالمية, بالتالي ينصح بكتابة محتوى الفلوريد على علبة الشاي.

5- يجب عدم شرب الشاي بعد تحضيره إذا مر عليه أكثر من 24 ساعة لتحرير كميات كبيرة من الفلوريد.

الهوامش:

1- Amanlou, M., Omrany, Z. B., Nabati, F., Azizian, H., & Farsam, H. (2010). Assessment of fluoride content and daily intake from different brands of tea bags in Iran. *Planta Medica*, *76*(12), P392.

2- Martin, L. C. (2011). Tea: The drink that changed the world. Tuttle Publishing.

3- Nagle, D. G., Ferreira, D., & Zhou, Y.-D. (2006). Epigallocatechin-3-gallate(EGCG): chemical and biomedical perspectives. Phytochemistry, 67, 1849-1855.

4- Sajilata, M., Bajaj, P. R., & Singhal, R. (2008). Tea Polyphenols as Nutraceuticals. Cpmprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 7(3), 229-254.

5- Chacko, S. M., Thambi, P. T., Kuttan, R., & Nishigaki, I. (2010). Beneficial effects of green tea: A literature review. Chinese Medicine, 5(13), 1-9.

6- Sajilata, M., Bajaj, P. R., & Singhal, R. (2008). Tea Polyphenols as Nutraceuticals. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 7(3), 229-254.

7- Wagner. H and Prosch.A., (1985). Immunostimulatory drugs of fungi and higher plants .In Economic and medicinal plant research Academic Press London- New York pp 113-153.

8- Antony, J.I., shankaranaryana, M.L. (1977). polyphenols of green tea, international food ingredients, 5:47-52.

9- Balch JF, Balch PA. (2000). Prescription for Nutritional Healing. Avery Publishing Group Garden City Park: New York ; p. 104.

10- Doyle, M. E; Steinhart, C.E. and Cochiane B.A.(1994). Food safety, Food Research Institute, Marcal Dekker. Inc; New York.P. 15-17

11- Green well, I.(1999). Green tea-good the soul-bu even better-good for the heart.Part2.Life Extension Magazin, 6 Issue.

12- Gondoin, Anais; Grussu, Dominic; Stewart,,Drrek; Mc Dougall, Gordon J (June 2010). "White and green tea Polyphenols inhibit Pancreatic lipase in vitro", Food Research International,43 (5): 1537-1544,

13- ميثم عبد الله سلطان, عصام عبد الرحيم عبدالواحد ,و اريج عدنان صبري. (2014). تقييم تراكيز الفلور في المياه السطحية من مناطق مختارة في مدينة بغداد وآثارها على صحة المجتمع .مجلة جامعة كربلاء) ,المؤتمر العلمي الثاني لكلية العلوم), 140-147.

14- Wong, M.H., Fung, K.F., &Carr, H.P.(2003). Aluminium and fluoride contents of tea, with emphasis on brick tea and their health implications.Toxicology letters, 137(2003), 111-120.

15- مها الشريف الفتحلى , طارق مفتاح حسن , و أحمد فيصل البوعيشى (2019). تقدير نسبة الفلوريد لمياه الشرب في السوق الليبي, المؤتمر الثاني للعلوم الهندسية والتقنية, أكتوبر, A-13 . CEST02_324

16- GUO, Q. (1996). Studies on protective mechanisms of four components of green tea polyphenaols against lipid peroxidation in synaptosomes, Biochim. Biophys.Acta , 1034:210-22.

17- Punchard, N. A. and Kelly, F. J. (1996). Free Radicals – a practical approach. Oxford University press. Inc. New York..

18- Conney, A.Z.,Wang, Z.Y.,Ho,C.T.(1992). Inhibitory effect of green tea on Tumorigenesis and Tumor Growth In Mouse skin. In phenolic compounds.In Food and their effect on health.2.Antioxidants and Cancer preventation.M. T. Huang, C.T. HO and C.Y. lee (Eds). Washington, DC, American Chemical Society, ACS Symposium Series, 507:284-291.

19- Murray, J. (1976). Fluorodes in saries prevention. Bristol, Wright.

20- Tokalio glu,S; Kaital, S; Gur, S. (2004). Determination of fluoride in various samples and some infusions using a fluoride selective electrode. Turk J Chem, (28),pp: 203-211.

21- Yuwono,M. (2005). Determination of Fluoride in Black, green and herbal teas by ion-selectiv electrode using a standar-addition methed. Maj. Ked. Gigi. (Dent.J.).vol 38(2),pp: 91-95.

22- M.B.Rajkovic-1; L.D.Novakovic-1. (2007). Determination of Fluoride ion Selectiv electrode. Journal of Ag ricultural Sciences. vol 52(2),pp: 155-168.

23- Horng Shyu,T; Chen Hwa,J; Lee Hwar,Y. (2008). Determination of fluoride in tea leaves and tea infusions by ion selective electrode. Journal of food and Drug analysis. Vol 17(1),pp: 22-27.

24- Amanlou, M., Nabati, F., Azizian, H., & Farsam, H. (2009). Assessment of fluoride content and daily intake from different brands of tea bags in Iran. Research in Pharmaceutical Sciences, 3(2), 55-59.

25- Zerabruk,S; Chandravanshi,S,B; Zewge,F. (2010). Fluoride in Black and Green tea (camellia Sinensis) in Fusions in Ethiopia: Measurement and safety evaluation. Chmical Society of Ethiopia. vol 24(3),pp: 327-338.

26- Giljanovic, J; Prkic, A; Bralic ,M; Brklaca ,M.(2012). Determination of Fluoride content in Tea Infusion by Using Fluoride Ion-Selective Electrode. Int. J. Electrochem. Sci. vol 7(2012),pp: 2918-2927.

27- Peng, C. Y., Cai, H. M., Zhu, X. H., Li, D. X., Yang, Y. Q., Hou, R. Y., & Wan, X. C. (2016). Analysis of naturally occurring fluoride in commercial teas and estimation of its daily intake through tea consumption. Journal of food science, 81(1), H235-H239.

28-HACH company. (2012). Water analysis handbook. Colorado U.S.A. pp: 1575.

29- Das, S; et. al. (2017). Fluoride concentrations in traditional and herbal teas: Health risk assessment. Environmental Pollution. Vol 231(2017),pp: 779-784.