

دراسات مقارنة للمكونات الكيميائية للشاي الأخضر

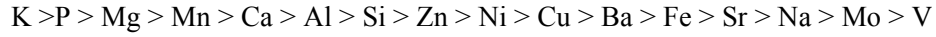
إعداد

ثروت نبيل عبد الجبار

المستخلص

إنّ الهدف الرئيسي لدراسة أنواع الشاي الأخضر المتوفرة داخل أسواق المملكة العربية السعودية هو تقدير تركيزات المكونات الكيميائية العضوية و غير العضوية في الشاي الأخضر باستخدام أجهزة التحليل الكروماتوجرافي .

- تم تحليل ١٢ عينة من الشاي الأخضر بواسطة جهاز IC و أوضحت الدراسة أن تركيزات الأنيونات المقاسة تتبع الترتيب التالي: $F^- > PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^- > NO_3^-$
- تم تحليل ٢٩ عينة من الشاي الأخضر بواسطة جهاز ICP-OES, AAS و أوضحت النتائج تفاوتاً كبيراً في تركيز هذه العناصر كما أوضحت الدراسة أن متوسط تركيزات العناصر في أنواع الشاي المختلفة تتبع الترتيب التالي:



- وتم أيضاً تحديد التصنيف الكيميائي (Chemical speciation) لبعض العناصر قيد الدراسة المتواجدة في عينة مختارة من الشاي الأخضر وذلك بتحديد تركيزات العناصر الموجودة بصورة حرة (Labile ions) والموجودة علي شكل معقدات (Complexes species) مع بعض المكونات العضوية الأكثر تواجداً في الشاي الأخضر مثل عديد الفينولات.
- تضمنت الدراسة أيضاً تأثير زمن النقع على مدى تحرر بعض الأنيونات والعناصر الفلزية وغير الفلزية في عينات مختارة وكذلك على بعض المكونات العضوية قيد الدراسة.
- أمكن تحديد تركيزات بعض الأيونات المختلفة مثل أيون الفلوريد وبعض الأيونات الفلزية التي يحصل عليها الشخص البالغ من تناول كوب شاي ومقارنتها بالكمية التي يحتاجها .
- تم تحليل ٢٩ عينة من الشاي الأخضر بواسطة جهاز HPLC وتم التعرف على تركيز الكافيين و العديد من الكاتشينات و أوضحت النتائج أن متوسط توزيع هذه المركبات يتبع الترتيب التالي:



لقد أوضحت نتائج الدراسة عدم وجود ارتباط بين أسعار الشاي الأخضر المتوفرة في السوق المحلي وتركيزات المكونات البيولوجية العضوية وغير العضوية. فمضادات الأكسدة (الكاتشينات) ذات الفائدة الكبيرة في الحد من نمو الخلايا السرطانية وجد أنها موجودة في كل أنواع الشاي حتي الرخيصة منها. وكذلك الحال بالنسبة لأيون الفلوريد الذي يعتبر أساسياً في منع تسوس الأسنان وكذلك البوتاسيوم.

- أمكن حساب بعض الدوال المعبرة عن كفاءة العمود المستخدم في تقنية الكروماتوجرافيا ذو الكفاءة العالية (HPLC) وذلك بحساب عدد الطبقات (N) وسمك الطبقات (HETP) ومدى درجة التماثل والفصل للعمود (A_s, R_s).
- أمكن أيضا حساب بعض الدوال (LOQ, LOD) المعبرة عن مدى دقة وكفاءة الطريقة المستخدمة في تقدير المركبات عديدة الفينولات قيد الدراسة.

Comparative Studies of Chemical Constituents of Green Tea

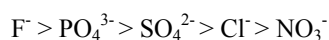
By

Tharwat Nabil Abdul-Jabbar

Abstract

The overall work presented in this thesis can be summarized as follow:

- The anions fluoride, chloride, nitrate, phosphate and sulfate in the twelve selected green tea samples are present at acceptable concentration. The average concentration of the investigated anions at five min contact time in boiled water followed the sequence:



- The mean distribution of the tested free ions in the twenty nine green tea leaves followed the order: $K > P > Mg > Mn > Ca > Al > Si > Zn > Ni > Cu > Ba > Fe > Sr > Na > Mo > V$

- The total content and the chemical speciation (labile free ion and complex species of the element) of some selected metal ions (Al, Ca, Mg, Mn, Fe) and P in the tea sample was also performed. The results revealed that, the amount of complexed metal ions in particular Al is much higher than that present labile on boiled water.

- The average concentration of caffeine, catechin, epicatechin, epigallocatechin, epicatechin 3- gallate and epigallocatechin 3- gallate in the infusion tea leaves in boiled water for five min employing HPLC at 205 nm were found in the range 0.086 - 2.23, 0.113 - 2.94, 0.58 - 10.22, 0.19 - 24.91, 0.22 - 13.88 and 1.01 - 43.34 $mg\ g^{-1}$, respectively. The content of caffeine and catechins in the tested tea samples followed the sequence:



- The performance of the employed HPLC method was determined from the calculated values of the number (N) and the height equivalent to the theoretical plates (HETP) and the separation factor (R_s). The average values of N, HETP from the chromatograms at $10\ \mu g\ mL^{-1}$ for the four catechins: EC, EGC, EGCG and ECG were found in the range $2.6 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^3$ and $1.7 \times 10^3 \pm 4.7 \times 10^4$ cm, respectively. The value of R_s calculated from the chromatogram for EGCG and EC was found equal $1.7 \pm 5.53 \times 10^{-2}$. The asymmetry (A_s) and capacity (k') factors for the four catechins were found equal 1.0 and 2.97, respectively. The lower limit of detection (LOD) of the employed HPLC procedure for some catechins were found in the range 0.004 – 0.05

$\mu\text{g mL}^{-1}$ and the values of lower limit of quantification (LOQ) were found in the range 0.01 – 0.17 $\mu\text{g mL}^{-1}$. The method was applied successfully for the determination of (+)-catechin even at trace and ultra trace concentration. The method was found rapid, ideal for routine analysis, reproducible, precise and accurate.