

الكشف عن منتجات الايض الثانوي والعناصر المعدنية في نبات السذاب (*Ruta chalepensis* L.)

* م.م. شيماء حاتم الصالحي
قسم علوم الحياة
كلية العلوم/جامعة ديالى

م.د. علي محمد عبد الحياني
قسم البستنة
كلية الزراعة /جامعة ديالى

أ.م.د. رعد محسن المولى
قسم علوم الحياة
كلية العلوم /جامعة بغداد

الملخص :

اجريت هذه الدراسة على نبات السذاب (*Ruta chalepensis* L.) من العائلة السذبية Rutaceae وأظهرت نتائج الدراسة غنى النبات بالعديد من مركبات الايض الثانوي (قلويدات، كلايكوسيدات، الراتنجيات، التانينات، الصابونينات، الفلافونويدات، الفينولات، التربينات، الستيرويدات، الكومارينات، والزيوت الطيارة) في اجزاء النبات المختلفة (جذور، سوق، اوراق، ازهار). كما اشتملت الدراسة على تقدير نسب بعض العناصر الغذائية المعدنية (النتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنسيوم، الحديد، الخارصين، المنغنيز، النحاس، الكروم، والرصاص) في الأجزاء النباتية السالف ذكرها. كذلك اظهرت الدراسة خلو النبات من عنصر الكاديوم Cd السام مما يجعل استخدام النبات للأغراض الطبية ممكناً بصورة آمنة. كانت نسبة الرطوبة في الجذور 50%، وفي السوق 56%، وفي الأوراق 68%، 70% للأزهار، اما الرماد فكانت اعلى نسبة له في السوق (26%)، وأوطأها في الأزهار (2%). كما احتوت الاوراق على اكبر نسبة من الدهون، فيما احتوت الجذور على أقل نسبة (27%، 2% على التوالي). اما البروتينات فكانت اعلى نسبة لها في الأوراق وأقلها في الازهار (9%، 1% على التوالي).

المقدمة:

يعود نبات السذاب (*Ruta chalepensis* L.) الى العائلة السذبية Rutaceae او عائلة الحمضيات Rue Family. وتضم هذه العائلة حوالي 140 جنساً من بينها الجنس الذي يعود اليه نبات السذاب *Ruta* والذي يشتمل على 9-10 انواع جميعها نباتات عشبية معمرة تعيش بصورة برية أو مستزرعة. كما تتميز جميعاً بكونها ذات رائحة عطرية قوية مميزة وتنمو نباتاتها في معظم أنواع التربة (San Miguel، 2003)، السيقان في النباتات العائدة لهذا الجنس تكون خشبية غالباً، الأوراق مركبة متبادلة الموقع على الساق تنمو بشكل كثيف. الأزهار تظهر بشكل نورة محدودة Cymose، والازهار صفر اللون خنثى، والثمرة من نوع العلبة Capsule، أما البذور فتكون سود اللون صغيرة (Townsend وآخرون، 1980). اما النوع *R. chalepensis* فنباتاته عبارة عن شجيرات صغيرة خضر اللون، الساق اسطوانية متفرع شبه متخشب في الجزء القريب من القاعدة، وعشبية قرب القمة، الأوراق خضر سميكة وغالباً ماتكون مرقطة نتيجة احتوائها على الغدد الزيتية التي تحتوي على المواد العطرية الثقيلة او الزيوت الطيارة. وللأوراق السفلى اعناق طرية نوعاً ما (Christman، 2001). الأزهار تكون صفراء والكاس مؤلف من 4-5 اوراق منفصلة ملساء بيضاوية مثلثة، والتويج مقعر وملتوي في قمته ومؤلف من 4-5 اوراق مستطيلة منفصلة والعضو الذكري مؤلف من 8-10 أسدية في حلقة واحدة، وعضو التأنيث يتألف من مدقة مركبة تحتوي على 4-5 اوراق كربلية المبيض مرتفع، والثمار أسطوانية على شكل علبة (الموسوي، 1987؛ Mitchell، 1991). تحتوي جميع أجزاء نبات السذاب على المركبات الفعالة طبيياً، وغالباً ماتركز في الأوراق قبل التزهير او في مراحلها الاولى (Pronczuck، 1989). وان من اهم المكونات الكيميائية المسجلة في النبات هي الكلايكوسيدات واهمها Rutin (quercetol-3-rhamnoglucoside)، والى هذه المادة يعزى استخدام السذاب في زيادة الوضوح البصري (San Miguel، 2003). كما يحتوي النبات على Flavonoids ومنها Querceitin (Hoffman، 2003). ووجد (Hameed، 1996) ان النبات يحتوي على عدد من السكريات اهمها المالتوز بنسبة 1.38%، الزايلوز بنسبة 0.93%، وD-glucose بنسبة 2.68%. ويحتوي النبات على انواع عدة من القلويدات (Maculosidine، Isogravacridonechlorine، Graveoline، Rutacridone، Skimmianine، Dictamine، Pteleine، Graveoline، Sorensen، 1995؛ El-Sayed وآخرون، 2000). كما تتواجد في النبات كومارينات وفيرورانوكومارينات تتمثل في Bergapten

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحثة المذكورة.

؛ 1989، Ameral). (8-Methoxybergaptenpsoralen) Methoxalen، (5 -Methoxypsoralen (Bain-Melhimi ، 1999) . كذلك وجد Pronczuc (1989)، ان النبات يحتوي على الفلوروكومارينات وحامض الاسكوربيك . كما يحتوي النبات على راتنجيات وستيرويدات وتربينات (Al-Said وآخرون، 1990) . ووجد Hoffman (2003) ان النبات يحتوي على صابونينات ،فيما استخلصت مادة اللكتين من جذوره . تعد الزيوت الطيارة اهم المركبات الموجودة في نبات السذاب وهي تضم اكثر من 35 مركب ولكن ماتم تشخيصه لحد الان هو:

2-Ocanone , 2-Noanone ;Nonanal ; 2-Decanone ; 2-Undecanone ; 2-Dodecanone ; B-ionone ; N-octylacetate; 2-Tridecanone ; Nonyl acetate ; B-elemene ; 7,8 –Dihydroxy-6-methoxycoumarin; 6-(3,4-Methylenedioxy-phenyl)-2-hexanone; 1-(3,4-Methylenedioxy-phenyl)-4-hexanone-3-one ; pentaencane 2,4-dione ; 8-(3,4-Methylenedioxy-phenyl)-4-hexene-3-one; Pentadencane-2,4-dione; 8-(3,4-methylenedioxy-phenyl); 2-Octanone chalepensis (xylotenin); Heptadecane-2,4-dione .

(Baser وجماعته، 1996؛ Hameed ، 1996).

تعد منتجات الايض الثانوي Secondary Metabolites من المركبات التي تتكون داخل النبات نتيجة العمليات الايضية والتي لايعرف أثرها في حياة النبات . وهناك عدة فرضيات تبين اهمية هذه المركبات منها ما ذكره الشماع (1989)، من انها مواد سامة تحمي النبات ضد الحشرات والحيوانات الضارة. كما انها مركبات مهمة لتنظيم نمو النبات ،فضلا" عن كونها مواد خازنة للنتروجين والكربون او عناصر اخرى مهمة لتزويد النبتة بأي من هذه العناصر عند الحاجة .

لمنتجات الايض الثانوي اهمية كبيرة باعتبارها مواد فعالة طبيا" وفسلجيا" اذ يمكن استخدامها في علاج الكثير من الامراض وتصنف هذه المركبات استنادا" الى تركيبها الكيميائي الى مجاميع عدة منها:-

- 1- القلويدات (Alkaloids) ومنها مركب Ephedrine في نبات العلندة *Ephedra* ومركب Capsicine في نبات الفلفل *Capsicum*.
- 2- الكلايكوسيدات (Glycosides) ومنها مركب salicin في نبات الصفصاف *Salix* ومركب Rutin في نباتات *Ruta spp*.
- 3- الراتنجيات (Resins) ومنها مركب Colocynthine الموجود في نبات الحنظل *Citrullas colocynthis*.
- 4- التانينات (Tannins) مثل مركب Tannic Acid الموجود في نبات العفص *Quercus infector* .
- 5- الزيوت الطيارة (Volatile Oils) ومنها زيت Thymol الموجود في نبات الزعتر *Thymus vulgaris* وزيت Menthol الموجود في نبات *Mentha piperta* .

المواد المستخدمة وطرائق العمل :-

تم الحصول على شتلات نبات السذاب من المشاتل المحلية اذ جرت عملية زراعة 40 شتلة من النبات في الحديقة النباتية الخاصة بقسم علوم الحياة /كلية العلوم – جامعة بغداد بتاريخ 2003 /11/23 ، وبعد وصول النباتات الى مرحلة التزهير اخذت عشر منها وفصلت الاجزاء المختلفة من النبات (جذور ،سوق ،اوراق ،ازهار) عن بعضها وجففت في درجة حرارة الغرفة ليتم بعد ذلك طحن الاجزاء النباتية المختلفة وحفظها لحين الاستعمال .

طرائق الاستخلاص :-

1-المستخلص المائي البارد: جرى اتباع طريقة Perez وAnesin (1993) وذلك باخذ 50 غم من المسحوق النباتي ووضعه في دورق حجمي سعة لتر واحد حيث اضيف له 500 مل ماء مقطر ووضع المزيج في الحاضنة الهزازة على درجة 35 مئوية ولمدة 24 ساعة ليتم بعدها ترشيح المزيج ووضع الراشح في أنابيب داخل جهاز الطرد المركزي لمدة عشر دقائق على سرعة 3000 دورة /دقيقة ثم اخذ المحلول الراشح وجرى تركيزه باستخدام المبخر الدوار Rotary Evaporator على درجة 45 مئوية للحصول على المستخلص المائي المجفف والذي حفظ في الثلاجة لحين الاستعمال.

2- المستخلص الحار:-

تم اخذ 50 غم من المسحوق النباتي ووضع في بيكر سعة لتر واحد واضيف للمسحوق 500مللتر ماء مقطر مغلي ووضع في الحاضنه الهزازة لمدة 30 دقيقة على درجة 35م واكملت الخطوات كما في المستخلص المائي البارد (الجنابي، 1996).

3- المستخلص الكحولي البارد:-

وهي مشابهة للمستخلص المائي البارد باستثناء استخدام الكحول الايثيلي 80 % بدلا " عن الماء المقطر كما ذكر في Anesin و Perez (1993).

4- المستخلص الكحولي الحار:-

تم وضع 15 غم من المسحوق النباتي الجاف في كشتبان الاستخلاص (Thumple) وضعت بجهاز الاستخلاص المستمر Soxhelt Aparatus وتم استخدام 100 مللتر كحول ايثيلي (80% Ethanol) واستمرت عملية الاستخلاص لمدة 7 ساعات ثم جرى تبخير المذيب بجهاز المبخر الدوار على درجة 45 مئوية، بعدها تم الحصول على المستخلص الكحولي المجفف الذي حفظ لحين الاستخدام كما ورد في Brole و Deshmukh (1975).

الكشف الكيميائي العام:-

تمت الكشفات الكيميائية على كل من الاجزاء النباتية بصورة منفصلة وكما يأتي :-

الكشف عن التانينات Tannins:-

تم اعتماد الطريقة الواردة في دلالي والحكيم (1987) وذلك بأخذ (10) مل من كل من المستخلصات النباتية وتقسيمه على جزئين اضيف للجزء الاول خلاص الرصاص بتركيز 1% وان ظهور راسب هلامي القوام يدل على وجود التانينات ، اما الجزء الثاني فأضيف له كلوريد الحديدك 1% وان ظهور اللون الاخضر المزرق يدل على وجود التانينات .

الكشف عن الراتنجات Resins:-

تم اخذ 10مل من كل من مستخلصات الاجزاء النباتية واضيف له 20مل ماء مقطر محمض بحامض الهيدروكلوريك HCl (4%) . وقد استدل على ايجابية الكشف بظهور عكورة في المحلول (شامي، 1982) .

الكشف عن الصابونينات Saponins:-

تم الكشف عن الصابونينات بطريقتين :-
الاولى :- تم اخذ 1 غم من المسحوق النباتي واضيف له 10مل ماء مقطر وبعد رج المزيج بشدة يلاحظ ظهور رغوة كثيفة تبقى لمدة (3) دقائق مما يدل على ايجابية الفحص (Shihata, 1951) .

الثانية:- تمت اضافة 5مل من كل من المستخلصات النباتية الى 3 مل من محلول كلوريد الزئبقيك Mercuric Chloride ويشير ظهور راسب أبيض الى ايجابية الكشف . (شامي، 1982) .

الكشف عن الفلافونات Flavones:-

استخدمت طريقة Jaffer وآخرون (1983)، اذ تم تحضير محلول A بأضافة 10مل من الكحول الايثيلي 50% الى 10مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 50% KOH وتم تحضير محلول B وهو عبارة عن 5مل من كل من المستخلصات النباتية بصورة منفصلة ثم مزجت كميات متساوية من كل محلول B,A وان ظهور اللون الاصفر يدل على ايجابية النتيجة، أي وجود الفلافونات في المستخلص النباتي .

الكشف عن القلويدات Alkaloids:-

تم اخذ 3مل من كل من المستخلصات النباتية واضيف الى كل منها 2مل من كاشف ماركيز Marquis Reagent ، وعند رج الانبوب وظهور لون رصاصي دل ذلك على وجود القلويدات (Harborne، 1973) .

جرى تحضير الكاشف تبعا" لما ورد في الشيلخي وآخرون (1993) وكما يأتي :
اخذ 1مل فورمالديهايد Formaldehyde (40%) المحضر من مزج 4مل فورمالديهايد مع 6مل من الماء المقطر وأضيف الى 10مل من حامض الكبريت المركز .

الكشف عن الكلايكوسيدات : G-lycosides تم اخذ 10 مل من كل المستخلصات النباتية واذيف له 20 مل من كاشف بندكت Benidects Reagent، ثم نقلت الى حمام مائي مغلي Water bath لمدة 5 دقائق. ويستدل على ايجابية الكشف (وجود الكلايكوسيدات) من خلال ظهور اللون الاحمر ،(الشيخلي واخرون ، 1993) . اما تحضير كاشف بندكت فكان تبعا"لما ورد في الشيخلي وآخرون (1993) ، وHarborne (1973) وكالاتي :- اذيب 137 غم من سترات الصوديوم Sodium Citrate و100 غم من كاربونات الصوديوم المائية في 800 مل من الماء المقطر ورشح المحلول ثم اضيف اليه 100 مل من محلول كبريتات النحاس و17.31 غم من الماء المقطر ، ثم اكمل الحجم الى 1000 مل باستخدام الماء المقطر .

الكشف عن الفينولات : Phenols

جرى أخذ 3 مل من كل من امستخلصات النباتية واذيف له 3 مل من محلول كلوريد الحديدك (يحضر بأذابة 1 غم منه في 100 مل ماء مقطر). ان ظهور اللون الأخضر المزرق يدل على وجود الفينولات ،(Harborne، 1973) .

الكشف عن التربين والستيرويد : Terpene & Steroid

جرى مزج كميات صغيرة من كل من المستخلصات النباتية في قليل من الكلوروفورم واذيفت اليه قطرة من حامض الخليك اللامائي ، ثم اضيفت اليه قطرة من حامض الكبريتيك المركز. ان ظهور اللون البني يدل على وجود التربينات ، بينما يدل ظهور لون أزرق داكن بعد 3- 5 دقائق على وجود الستيرويدات (Al-Maisry، 1999) .

الكشف عن الكومارينات : Coumarins

أخذ 1 مل كل من المستخلصات النباتية لأجزاء النبات المختلفة ووضع في انبوبة اختبار وتمت تغطيته بورقة ترشيح مرطبة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف ، ووضعت الانابيب في حمام مائي مغلي لمدة 15 دقيقة ، بعدها عرضت ورقة الترشيح لمصدر للأشعة فوق البنفسجية (UV-light) . ان ظهور لون اصفر مخضر يدل على وجود الكومارين (Jaffer ، وآخرون ، 1983) .

تقدير بعض العناصر الغذائية :

1- تقدير نسبة النتروجين :

تم تقدير نسبة النتروجين في أجزاء النبات المختلفة باستخدام جهاز Micro Kjeldahl ، وحسب ماورد في Heilenz وآخرون (1972) .

2 - تقدير نسبة الفوسفور :

أجريت عملية تقدير عنصر الفوسفور في الأجزاء المختلفة من النبات بأخذ 1 غم من العينة النباتية واذيف له 5 مل من مولبيدات الامونيوم الحامضية ومن ثم سخنت العينة مع التحريك المستمر للتأكد من اتمام عملية الترسيب . اخذت العينة النباتية واذيف لها 20 مل هيدروكسيد الصوديوم 40% (0.1ع) واذيف للمزيج قطرات من صبغة الفينولفتالين ليصبح لونه ورديا" ، ثم اجريت عملية التسحيح مع حامض الكبريتيك المخفف ، وجرى حساب النسبة المئوية للفوسفور على وفق المعادلة الآتية :-

$$\%P = \frac{\text{حجم الحامض المسح } \times \text{عياريته } \times \text{الوزن الذري للفوسفور}}{1000} \times \frac{100}{\text{وزن العينة النباتية}}$$

أما مولبيدات الأمونيوم فقد حضرت كالاتي :-

أخذ 6.3 غم من مولبيدات الامونيوم واذيف لها 50 مل من الماء المقطر مع استخدام الحرارة ثم اضافة 187.5 مل من حامض الكبريتيك، واكمل الحجم الى 250 مل (Heilenz، وجماعته، 1972) .

3 - تقدير تركيز بعض العناصر :

تم قياس تركيز بعض العناصر المعدنية والثقيلة (Zn, Cu, Fe, Ca, Mg, Cr, K, Na) باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrophotometer) أذ أخذت عينات من المسحوق النباتي للأجزاء المختلفة بواقع 2 غم من كل عينة ووضعت في جفنة خزفية سعة 40 مل في فرن الحرق (Muffle furnace) على درجة 500 مئوي لمدة 12 ساعة ، وبعد ان تبرد العينات يذاب الرماد في كمية قليلة من حامض النتريك المخفف ويرشح الناتج باستخدام اوراق الترشيح وينقل الراشح الى قنينة حجمية ويكمل الحجم الى 50 مل باستخدام الماء المقطر اللايوني deionized water (A.O.A.C.)

4 - تقدير المحتوى الكلوروفيلي :

تم سحق 10 غم من النسيج الورقي الطازج في 10 مل من الاسيتون 80 % في هاون خزفي. اذ تم في بادئ الامر سحق النسيج مع 3 مل من الاسيتون، ثم نقل المستخلص الاخضر الى قمع مخروطي حاو على ورقة ترشيح Watman No.1 واعيد سحق النسيج النباتي مع كمية اخرى من الاسيتون حتى ابيضت أنسجة الورقة وغسلت ورقة الترشيح بكمية من الاسيتون لازالة الصبغات منها وجمع المستخلص الكلي في انبوبة مدرجة واكمل الحجم بالاسيتون الى 5 مل، ثم وضعت الكمية في أنابيب زجاجية داخل جهاز Spectronic 21 حيث اخذت القراءات على طول موجي 645 و 663 مايكرون مع تحضير انبوبة حاوية على اسيتون 80 % للتصفير (Blank)، وجرى حساب كمية الكلوروفيل الكلية وفقاً للقانون الاتي :-

$$\frac{V}{W * 1000} * (663B * 8.02 + 645 A * 20.2) = \text{كمية الكلوروفيل الكلية (ملغم/غم نسيج ورقي)}$$

حيث : 645 A = الطول الموجي الذي يتم عليه الامتصاص .
 645 B = الطول الموجي الذي يتم عليه الامتصاص .
 V = الحجم النهائي لمستخلص الكلوروفيل .
 W = وزن النسيج الورقي .

بعض التقديرات الكيميائية العامة :

1- تقدير نسبة الرماد :

أخذ وزن معين من مختلف العينات النباتية المطحونة وجرى حرق هذه العينات في فرن الحرق (Muffle furnace) على درجة 550 مئوي الى ان تحولت النماذج الى رمادية مبيضة، بعدها جرى وزن النماذج ثانية، وقدرت النسبة المئوية للرماد ، (A.O.A.C.، 1980) .

2 - تقدير نسبة الدهون الكلية :

جرت عملية التقدير باستخدام جهاز الاستخلاص المستمر (Soxhelt) وذلك بأضافة 200 مل منالاثير النفطي (Petroleum Ether) الى جهاز السوكسلت، وتم وضع كشتبان (Thumple) يحتوي على 10 غم من العينات النباتية المختلفة، وتم تشغيل الجهاز لمدة 8 ساعات ليتم بعدها ترشيح المستخلص ووضعه في جهاز المبخر الدوار وتم حساب الدهن في النماذج، وقدرت النسبة المئوية للدهن في كل نموذج . (A.O.A.C.) .

3 - تقدير نسبة الرطوبة :

جرت عملية تقدير نسبة الرطوبة في الاجزاء النباتية المختلفة وذلك بأخذ 1.5 غم من الأجزاء النباتية الطرية بصورة منفصلة ووضعه في فرن كهربائي لمدة ساعة واحدة، بعدها نقلت النماذج الى مجفف زجاجي يحتوي على Silica Gel ماصة للرطوبة، ومن ثم وزنت النماذج وأعيدت ثانية الى الفرن الكهربائي لمدة ساعة واحدة لتتقل مرة اخرى الى المجفف الزجاجي، وهكذا ولحين ثبات الوزن حيث جرى تقدير النسبة المئوية للرطوبة . (A.A.C.C.) .

4 - تقدير نسبة البروتين :

جرت عملية تقدير نسبة البروتين اعتماداً على حساب نسبة النتروجين، وكما يأتي :-

$$\frac{\text{حجم الحامض المسحوق} \times \text{عياريته} \times \text{الوزن الذري للنتروجين}}{1000} = \text{النسبة المئوية للبروتين الخام}$$

حيث 6.25 تمثل معامل البروتين الكلي .

(Helienz وآخرون ، 1972 ؛ ابو ضاحي ، 1989)

النتائج والمناقشة :

الكشف الكيميائي العام :

أظهرت الكشف الكيمائية احتواء الاجزاء النباتية جميعها (جذور، سوق، اوراق، ازهار) على الكلابكوسيدات والقلويدات (جدول 1) . وهذه النتائج مشابهة لما حصل عليه Al-said وآخرون (1990) . اما التانينات فقد وجدت في الاوراق والجذور لجميع انواع المستخلصات، بينما لم تظهر هذه المواد في السوق والازهار الا في المستخلص الكحولي لها . ويعتقد ان للتانينات دورا " في تشرب الماء وبذلك تحمي النبات من الجفاف . وقد يعود لها السبب في نجاح زراعة النبات في جميع انواع التربة (Al-Said وآخرون، 1990) .

جدول (1) : نتائج الكشف التمهيدية للمكونات الفعالة في المستخلصات المائية والكحولية للاجزاء النباتية المختلفة.

الجزء النباتي	المستخلص الكحولي الحار	المستخلص الكحولي البارد	المستخلص المائي الحار	المستخلص المائي البارد	المركب
الجذور	+	+	+	+	Alkaloids
السوق	+	+	+	+	
الاوراق	+	+	+	+	
الازهار	+	+	+	+	
الجذور	+	+	+	—	Glycosides
السوق	+	+	+	—	
الاوراق	+	+	+	+	
الازهار	+	+	+	+	
الجذور	+	+	+	+	Tannins
السوق	+	+	—	—	
الاوراق	+	+	+	+	
الازهار	+	+	—	—	
الجذور	+	—	—	—	Resins
السوق	—	—	—	—	
الاوراق	+	+	+	+	
الازهار	+	+	+	+	
الجذور	+	+	+	+	Saponins
السوق	+	—	—	—	
الاوراق	+	—	—	—	
الازهار	+	—	—	—	
الجذور	+	+	—	—	Flavonones
السوق	—	—	—	—	
الاوراق	+	+	+	+	
الازهار	+	+	+	+	
الجذور	+	+	—	—	Phenols
السوق	+	+	+	—	
الاوراق	+	+	+	—	
الازهار	+	+	+	—	
الجذور	+	+	—	—	

السوق	+	—	—	—	Terpins
الاوراق	+	+	—	—	
الازهار	+	+	—	—	
الجزور	—	—	—	—	Steroids
السوق	—	—	—	—	
الاوراق	+	+	—	—	
الازهار	+	+	—	—	Coumarins
الجزور	+	—	—	—	
السوق	—	—	—	—	
الاوراق	—	—	—	—	Volatile Oils
الازهار	+	+	—	—	
الجزور	+	+	—	—	
السوق	+	—	—	—	Volatile Oils
الاوراق	+	—	—	—	
الازهار	+	+	—	—	

* (+) : موجود في المستخلص . (—) : غير موجود في المستخلص .

أظهرت نتائج الكشف الكيميائي العام وجود الراتنجات في الاوراق والازهار لجميع المستخلصات، ووجودها في الجزور من خلال المستخلص الكحولي فقط ، في حين خلا الساق منها . ويعزى للراتنجات استخدام النبات كمطهر وكما مادة مسهلة . (رفعت ، 1988 ؛ AlSaid ، وآخرون ، 1990 ؛ الزبيدي ، 2003) .
اما الصابونينات فقد وجدت في الجزور والسوق لجميع المستخلصات ، وفي المستخلصات الكحولية للازهار ، والمستخلص الكحولي الحار للاوراق . والصابونينات مركبات تشبه الكلايكوسيدات وذات وظيفة وقائية في النبات ضد الحشرات والكائنات الدقيقة . (Harborne ، 1973 ؛ Hoffman ، 2003) .
لو نظرنا الى الجدول (1) لوجدنا ان الفلافونات موجودة في جميع انواع المستخلصات للاوراق والازهار ، وفي المستخلصات الكحولية للجزور ، فيما لوحظ خلو الساق منها . وهذه النتائج متوافقة مع ما جاء به Al-Said وآخرون (1990) . كذلك تظهر النتائج الموضحة في جدول (1) وجود الفينولات في مستخلصات جميع الاجزاء النباتية عدا المستخلص المائي البارد للاوراق والازهار . اما التربينات والتي هي مركبات تتصف بكونها مضادة للجراثيم وفاتحة للشهية ومنشطة للهضم ومسكنة للالام ومقوية (Tyler وآخرون ، 1988) والتي يعتقد انها الاساس للزيوت العطرية فهي الاخرى لوحظ وجودها في المستخلصات الكحولية للازهار والاوراق والجزور ، وفي المستخلص الكحولي الحار للسوق . وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Al-Said وآخرون (1990) .
شخص وجود الستيرويدات في المستخلصات الكحولية للاوراق والازهار ، في حين خلت السوق والجزور منها تماما " ، والا مرفس ينطبق على الكومارينات اذ شخص وجودها في المستخلصات الكحولية للاوراق والازهار ، بينما انعدمت في الجزور والسوق لجميع انواع المستخلصات . اما الزيوت الطيارة فظهرت في المستخلصات الكحولية للسوق والاوراق والازهار ، في حين خلت الجزور منها تماما .

تقدير العناصر الغذائية والعناصر السامة في النبات :

توضح النتائج المعروضة في جدول (2) احتواء الاجزاء النباتية جميعها على النتروجين ، وكانت اعلى نسبة من العنصر موجودة في الاوراق (1.53 %) ، بينما احتوت الازهار على اقل نسبة من العنصر (0.28 %) ، وقد يعود سبب ارتفاع نسبة العنصر في الاوراق الى كونها (أي الاوراق) تمثل الجزء الفعال في النبات كما اشارت الى ذلك العديد من المصادر ومنها ، عقيل وآخرون ، (1987) ، و San Miguel ، (2003) . اما سبب انخفاض نسبته في الازهار فيعتقد انه يرجع الى كون الازهار ليست مركزا " للعمليات التي يدخل فيها النتروجين . (ابو ضاحي واليونس ، 1988 ؛ ابو ضاحي ، 1989) . وتشير النتائج المعروضة في جدول (2) الى وجود عنصر الفوسفور في جميع الاجزاء النباتية ، الا ان وجوده في الجزور والسوق كان بنسبة اعلى من بقية الاجزاء وبمقادير قريبة من بعضها في هذين الجزئين (0.50 % ، 0.52 % ، على التوالي) . وقد جاءت هذه النتائج متقاربة مع ما لوضحه الباحثان Hall و Barker (1972) اللذان ذكرا ان اكثر الاماكن التي يتواجد فيها الفوسفور هي عصير اللحاء وعصير الخشب والخلايا الجذرية .
اما عنصر البوتاسيوم فيلاحظ من جدول (2) ان نسبه كانت متقاربة في الجزور والسوق والاوراق (0.41 % ،

0.40% ، 0.38% ، على التوالي) ، في حين احتوت الازهار على اقل نسبة (0.12%) . ان السمة التي يتصف بها البوتاسيوم هي معدل امتصاصه العالي من قبل الانسجة النباتية ، ومن الصعوبة حصول أي فقد في البوتاسيوم في انسجة الجذور ، كما انه من العناصر سريعة الانتقال داخل النبات ، فهو ينتقل من جزء الى آخر طوال حياة النبات . (محمد ، 1977) .

سجلت قيم الصوديوم نسباً متقاربة في الجذور والسوق (0.38% ، 0.39% ، على التوالي) ، في حين كانت النسبة متدنية في الازهار (0.20%) ، وهذه النتيجة تختلف عن تلك التي توصل اليها Hameed (1996) اذ بلغت النسبة 1.23% . وقد يعود سبب ذلك الى اختلاف الظروف البيئية وكون النبات ينمو بصورة برية في المناطق الاخرى ومستزرعاً في العراق .

جدول (2) : نسب العناصر المعدنية والعناصر السامة في الاجزاء المختلفة لنبات السذاب

النسبة المئوية للعنصر	الجزء النباتي			
	الجذر	الساق	الورقة	الازهار
النتروجين N	0.88	0.85	1.53	0.28
الفوسفور P	0.50	0.52	0.40	0.27
البوتاسيوم K	0.41	0.40	0.38	0.12
الكالسيوم Ca	0.49	0.57	0.40	0.04
المغنسيوم Mg	0.17	0.19	0.25	0.03
الصوديوم Na	0.39	0.38	0.36	0.20
الحديد Fe	0.12	0.07	0.12	0.05
*المنغنيز Mn	345	311	207	188
*الزئبق Zn	147	379	1550	155
*النحاس Cu	153	154	160	158
*الكروم Cr	131	120	601	105
*الرصاص Pb	16	8	0	0
*الكاديوم Cd	—	—	—	—

*كمية العنصر مقدرة بالجزء بالمليون (PPm) .

لو نظرنا الى النسب المتحصلة لعنصر الكالسيوم من الجدول (2) لوجدنا ان السوق قد احتوت على اعلى نسبة تليها الجذور (0.57% ، 0.49% ، على التوالي) ، في حين احتوت الازهار على اقل نسبة (0.04%) ، بينما نجد ان الاوراق قد احتوت على اعلى نسبة من عنصر المغنسيوم (0.25%) ، في حين احتوت الازهار على اقل نسبة منه (0.03%) ، وربما يعود السبب في ذلك الى كون هذا العنصر يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل ، كما يشترك في العديد من العمليات الحيوية كتكوين وزيادة نشاط بعض الانزيمات . (عواد ، 1987) . وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره الرئيس (1987) من ان المغنسيوم في النبات يوجد في الاوراق اكثر ممافي السوق والجذور .

احتوت الاوراق والجذور على اعلى نسبة من عنصر الحديد (0.12% لكل منهما) ، في حين احتوت الازهار على اقل نسبة (0.05%) . وهذه النسبة تزيد عن تلك التي حصل عليها Hameed (1996) ، اذ لم تتجاوز النسبة التي حصل عليها (0.016%) .

بالنسبة للعناصر الصغرى نلاحظ من الجدول ان عنصر المنغنيز كان تواجهه في الجذور والسوق بأعلى نسبة (345 و 311 جزء بالمليون على التوالي) ، في حين احتوت الازهار على ادنى كمية (188 جزء بالمليون) . اما عنصر الزئبق فسجلت الاوراق اعلى كمية منه مقارنة ببقية اجزاء النبات اذ بلغت هذه الكمية 1550 جزء بالمليون ، وهي اعلى من تلك التي سجلها Hameed (1996) والتي بلغت 850 جزء بالمليون ، بينما سجلت الجذور والازهار اقل كمية (147 و 155 جزء بالمليون على التوالي) .

ولو اخذنا عنصر النحاس لوجدنا من الجدول ان نسبه كانت متقاربه مع بعضها في الاجزاء المختلفه من النبات ، اذ تراوحت كميته بين 160 جزء بالمليون في الاوراق و153 جزء بالمليون في الجذور ، ويعد النحاس احد مكونات البلاستيد الخضراء وله اثر فاعل في عمليات الاكسده والاختزال في خلايا النبات فضلا عن تأثيره في تبادل الكربوهيدرات والبروتينات وزيادة مقاومة النبات ضد الامراض الفطريه (عواد، 1987) . سجلت اعلى قيمة لعنصر الكروم في الاوراق وبلغت كميته فيها 601 جزء بالمليون ، بينما احتوت الازهار على ادنى كمية من العنصر وبلغت 105 جزء بالمليون (جدول 2) . ويعتقد ان لهذا العنصر تأثيرات ايجابية في زيادة كفاءة النبات في تثبيت عنصر النتروجين وتكوين جزيئة الكلوروفيل ، فضلا " عن كونه يعد مضادا" للكثير من مسببات المرضية . (ابو ضاحي، 1989 ؛ Mansour وآخرون، 1989) . اما فيما يتعلق بالعناصر السامة (كادميوم ورصاص) فقد خلا النبات بجميع اجزائه من عنصر الكاديوم ، في حين وجد الرصاص بنسب منخفضة جدا" في الجذور والسوق (8،16 جزء بالمليون على التوالي) ، بينما لم يتواجد في الاوراق والازهار بنسبة تستحق الذكر ، ولذلك فانه من الممكن جدا" استخدام الاوراق في التداوي والعلاج دون الخوف من اية اضرار جانبية سامة .

بعض التقديرات الكيميائية العامة :

1- تقدير نسبة الرماد :

يلاحظ من الشكل 1 أن اعلى نسبة للرماد وجدت في الاوراق (26%)، تلتها السيقان (23%)، والجذور (20%)، وهي نسب مقارنة لما وجدته Hameed (1996) الذي وجد ان نسبة الرماد للنبات بأكمله بلغت (19%) ، وكذلك مقارنة للنسبة التي توصل اليها Pronczuck (1989) في نبات *Ruta graveolens* L. اذ بلغت النسبة (20.4%) .

ان نسبة الرماد هي دليل على محتوى النبات من العناصر المعدنية، وبالمقارنة بين هذه النتائج ونتائج تقدير بعض العناصر المعدنية والسامة نجد ان اعلى نسبة للعناصر تواجدت في الاوراق . ان نسبة تواجد العناصر المعدنية في النبات ترتبط بعاملين هما خصوبة التربة ودرجة حموضتها ، اذ انه كلما ازداد توافر العناصر الغذائية والمعدنية في التربة انعكس ذلك طرديا" على اعلى نسب وجود هذه العناصر في النبات . كما وجد الشحات (1986) انه كلما انخفض الاس الهيدروجيني (pH) لمحلول التربة الى حد معين (5.5 - 6 مثلاً) ، فان امتصاص العناصر الصغرى سيزداد .

2- تقدير نسبة الدهون :

الدهون مواد عضوية لاتذوب في الماء لكنها تذوب في الكثير من المذيبات العضوية غير القطبية (non polar) كالاثير والكلوروفورم والبنزين والهكسان... الخ. وهي تمثل احد المكونات الواقية للجدران الخلوية في العديد من البكتريا واوراق النباتات الراقية . (دلالي، 1994) . أظهر تقدير الدهون في الاجزاء النباتية المختلفة (شكل 1) ان الاوراق هي اكثر اجزاء النبات احتواء" عليها ، فيما كانت الجذور اقل الاجزاء احتواء" عليها ، (27% ، 2% ، على التوالي) . وهذه النتائج تؤكد ان البناء الحيوي للزيوت يجري في الاوراق ، وان انتقالها الى الجذور يكون محدودا" ، اذ عادة مايكون انتقال الزيوت الى البذور والثمار حيث المخازن الدقيقة لذلك بدلا" من الجذور ، (سعد الدين ، 1986) .

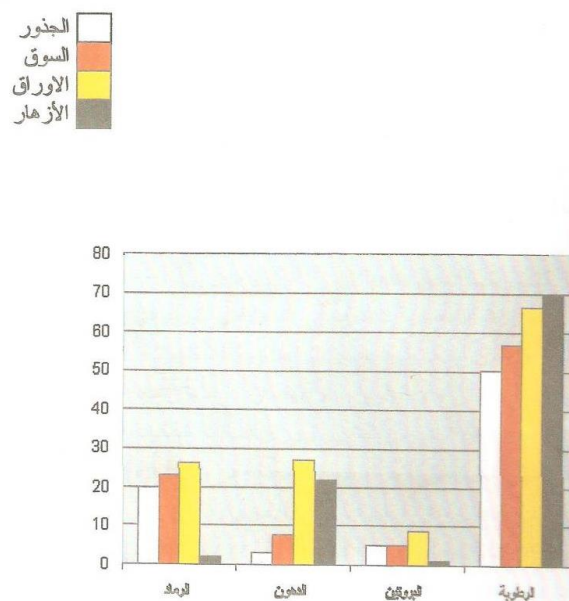
3- تقدير نسبة البروتينات :

البروتينات جزيئات عضوية كبيرة نوعا" ما وهي تمثل الصفة التي تعبر فيها العوامل الوراثية عن نفسها ولها اهمية كبيرة في الخلية الحية ، اذ ان قسما" منها يكون على هيئة غذاء مخزون في البذور في طبقة الالبرون ، وهي تقوم بتجهيز الجنين بالاحماض الامينية الضرورية لنموه وتطوره ، كما توجد انواع من البروتينات في بعض النباتات تتصف بكونها على درجة عالية من السمية للحيوانات ومنها Ricin الموجود في نبات الخروع ، (دلالي، 1994) .

نلاحظ من شكل (1) ان اعلى نسبة للبروتينات كانت في الاوراق وأدناها في الازهار (9%، 1% ، على التوالي) وهي نسبة منخفضة اذا ما قورنت بالنباتات ذات المحتوى البروتيني المرتفع مثل نبات الحبة السوداء *Nigella Sativa* والذي يصل محتواه البروتيني الى 45% (العاني، 1998) ، او العائلة البقولية. وقد يعود السبب في ذلك الى طبيعة الاصول البرية للنبات ، أي وراثته النبات نفسه .

4- تقدير المحتوى الكلوروفيلي :

تعد كمية الكلوروفيل مؤشرا" لكمية الصبغات النباتية ولعملية البناء الضوئي . ان ما يحدد كمية الكلوروفيل هو العامل الوراثي من جانب والتسميد وخصوبة التربة من جانب اخر . بلغت كمية الكلوروفيل 0.148 ملغم / غم نسيج ورقي ، وهي كمية قليلة مقارنة ببعض النباتات مثل الشعير *Hordeum vulgare* L. ، اذ تصل الكمية 0.9 ملغم / غم ، والحنطة *Triticum aestivum* L. ، حيث تصل الكمية الى 1.0 ملغم / غم (الجبوري ، 2000) . وقد يعود سبب الاختلاف الى العوامل الوراثية المسيطرة على هذه الصفة والاختلاف في التربة ومدى خصوبتها .



شكل (1): تقدير الرماد والبروتين والرطوبة للاجزاء النباتية المختلفة لنبات السذاب

المصادر

المصادر العربية:

- ابو ضاحي ، يوسف محمد (1989) . تغذية النبات العملي . بيت الحكمة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد — العراق .
- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس ، (1988) . دليل تغذية النبات ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد .
- الجبوري ، رحاب عيدان كاظم (2000) . تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات الطبية في انبات ونمو الحنطة (*Triticum aestivum L.*) والشعير (*Hordeum vulgare L.*) والشيلم (*Lolium persicum* L. Boiss . EtHoh) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بابل .
- الجنابي ، علي عبد الحسين صادق (1996) . تأثير بعض المستخلصات النباتية على بعض الفطريات الممرضة لجلد الانسان . رسالة ماجستير — كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية .
- الخفاجي ، منال عبد اللطيف حسن (2002) . تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي في نمو نبات الحبة الحلوة (*Foeniculum vulgare Mill.*) وحاصل الزيت الطيار ونوعيته وتأثيره في نمو بعض المجهرات الممرضة . رسالة ماجستير — كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد .
- الزبيدي ، احمد عادل علي (2003) . دراسة تأثير مستخلصات نبات سرطان الثيل (*Euphorbia Prostrata L.*) في نمو بعض انواع البكتريا الممرضة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الكوفة .
- الرئيس ، عبد الهادي (1987) تغذية النبات ، دار الكتب للطباعة والنشر .
- السامرائي ، ابياد صالح مخلف (2000) . تأثير السماد النتروجيني في نمو وحاصل الزيت الطيار ونوعيته في نبات حشيشة الليمون *Cymbopogon citrates* وتأثيره في نمو بعض المجهرات الممرضة . اطروحة دكتوراه — كلية العلوم ، جامعة بغداد .
- الشحات ، نصر ابو زيد (1986) . النباتات والاعشاب الطبية . دار البحار بيروت .
- الشماع ، علي عبد الحسين (1989) . العقاقير وكيمياء النباتات الطبية . بيت الحكمة — جامعة بغداد .
- الشخيلي ، محمد عبد الستار ؛ فريال حسن عبد الجليل ؛ حسنة فياض العزاوي (1993) . الكيمياء الحياتية العملية — كلية العلوم — الجامعة المستنصرية .
- العاني ، أوس هلال جاسم (1998) . دراسة مكونات الحبة السوداء *Nigella sativa L.* وتأثير مستخلصاتها على بعض الاحياء المجهرية ، رسالة ماجستير — كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية .
- الموسوي ، علي حسين عيسى (1987) . علم تصنيف النبات . جامعة بغداد — الطبعة الاولى .
- دلالي ، باسل كامل ؛ وصادق حسن الحكيم (1987) . تحليل الاغذية . دار الكتب — جامعة الموصل .
- — ، — (1994) . اساسيات الكيمياء الحيوية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .
- رفعت ، محمد (1988) . قاموس التداوي بالاعشاب . دار الكتب — بيروت .
- سعد الدين ، شروق محمد كاظم (1986) . الاعشاب الطبية (مترجم) . دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد — العراق .
- شامي ، سامي اغا (1982) ، دراسة بعض الصفات الوراثية والسمية لأزهار القيصوم ، رسالة ماجستير — كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد .
- عقيل عبد الرحمن محمد وجابر سالم موسى ومحمد طارق و محمد عبد العزيز البحيى ومنصور سليمان (1987) ، النباتات السعودية المستعملة في الطب الشعبي ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، الرياض — المملكة العربية السعودية .
- عواد ، كاظم مشحوت (1987) . التسميد وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي — جامعة لبصرة ، كلية الزراعة .
- محمد ، عبد العظيم كاظم (1977) . مبادئ تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .
- — ، — ؛ وليلى نجم عبدالله (1996) . فسلجة النبات العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بابل .

المصادر الاجنبية:

- Al-Maisry ,M.(1999).Effect of Oil and Alcoholic extract of *Azdirachta indica* on pathogenic fungi of plant . M. Sc .Thesis Science College. Al –Mustansria Univ.
- Al-Said ,M.S.;Tariq ,M. ; Al-Yahya ,M.A. ;Rafat Uallah,S.&Ajeel,A.M.(1990). Studies on *Ruta chalepensis* an ancient medicinal herb still used in traditional Medicine . J . Ethnopharmacology .28 (3):305-312 .Ireland .
- Amaral ,M. T. (1989) .Linear Furano coumarins Of *Ruta chalepensis* L. J.Pharmacognosy39(July-Sep.):21-23.
- American Association Cereal Chmists (AACC) .(1984) .Methods 08-01.Association St.Paul,M.N.
- Anesin ,C. &Perez, C.(1993).Screening of plant used in Argentine folk medicine for antimicrobialactivity .J.Ethnopharmacology 39(2): 119-128 .
- Association of official Analytical Chemists (A.O.A.C.).(1980) .Official methods of analysis .13th ed.Washington.USA .
- Bani-Melhim,B.A. (1999).Astudy of the furo coumarins derives of *Ruta chalepensis* L. (F.Rutaceae).B.Sc.Pharmacy.
- Baser,K.H.C.;Ozek,T.& Beis,S.H.(1996).Constituent of the Essential oil of *Ruta Chlepensis* L. from Turkey .J.Essential oil 8:413-414.
- Christman ,S.(2001).Ruta.www.Amazon.com.
- Deshmukh,&Brole,M.N.(1975).Studies on the Insectcidal properties of indigenous plant product Indian .J. Enthnopharmacology ,37(1):11-18.
- El-Sayed, K.;Al-Said ,M.S.; El-Feraly ,F.S.&Ross,S.A.(2000) .New quinoline alkaloids from *Ruta chalepensis* L. J.Natural Products .63(7):995-997.
- Hameed ,Sh.(1996). Studies on Barage.E. Sudab(*Ruta chalepensis* L.).Central Council for Research in Unani Medicine .
- Harborne ,J. B.(1973) .Phytochemical methods .Chapman and Hall.London .
- Heilenz,S.W.;Hofnerund,K.H.;Neuman.(1972). Biohemiches practi cum and as Institute fuer plansen erahrungder Justus-liebig .Univer sitaet in Gieser West Germany .
- Hoffman ,D.L.(2003)."Rue" Herbal Materia Medica.No data given .Available at: <http://www.healthy.net/lasp/templat/art:cle.asp?page type=article&ID=2044>. Accessed 19Jun 2003.
- Jaffer,w.J;Jawad,M.J; Naje,M.A.& Al-Nabi,A.(1983).Phytochemical and biological screening of some Iraqi Plant Fito Terapia-Li*2 99.
- Mansour ,N.; Al-Said ,M.;Tariqu,M.A.;Al-Yahya;Rafatullah,S.;Ginnau,O.T.& Ajeel,A.M.(1989). Studies on *Ruta chalepensis* an ancient medicinal herb still used in traditional medicine . J. Ethnopharmacology .28:305-312 .
- Pronczuk,J. (1989). Rue.Clinical Hospital .Italia .Montevide .
- SanMiguel, E. (2003) .Rue(*Ruta* L. Rutaceae) in Traditional Spain .The New YorkBotanical Garden.Broux Press.Economic Botany ,27(2):231-44.
- Shihata ,I.M. (1951) .Apharmacological study of *Anagalis arvensis* M.D Vet. Thesis Cairo Univ.
- Sorensen ,J. (1995) .Biochemistry and Mutagenicity of *Ruta spp*.
- Townsend ,C.C .;Quest ,E .& Al-Rawi,A. (1980) .Flora of Iraq .Ministry of

Discovering Secondary Metabolism Products &Mineral Elements in *Ruta chalepensis*

Al-Salehy,Sh.H.
Dept. Biology
Coll. Of Sci.
Dyala Univ.

Al-Hayany,A.M.
Hort.Dept.
Coll. Of Agric.
Dyala Univ .

Al-Mawla ,R.M.
Dept. Biology
Coll.Of Sci.
Baghdad Univ.

Abstract:

This study was carried out on Ruta (*Ruta chalepensis* L.).belonged to Rutaceae.Results showed that different parts of this plant was rich in many of Secondary meta bolism components(Alkaloids,Terpens,Steroids,Glycosides, Tannins,Resins,Saponins,Flavones,Phenols,Coumarins,&VolatileOils).The Study include estimating mineral and poisonous elements(Nitrogen,Phosphor-us,Potassium,Calicium,Iron,Manganese,Zink,Cupper,Sodum,Chrumium,Ca-dmium,and Lead).in different plant parts(Root,Stem,Leaves,and flowers).The Study indicates that this plant lack of poisonous element Cadmium.Moisture content were %50,%56,%68,%70,for Root,Stem,Leaves and Flowers, res-pectively,whereas content of Ash at these parts were%20,%23,%26,and%2,res-pectively.As for Fats leaves had the highest ratio(%27) ,while roots had the lowest one(%2) .Proteins estimating in the previous parts showed that leaves had the highest ratio(%9), while flowers had the lowest one (%1) .