دراسة المركبات الفلافونويدية كأدلة في التصنيف الكيميائي لبعض المراتب من الجنس *Ranunculus* L. (Ranunculaceae) في العراق

أ.م.د. مازن نواف العاني

علي طالب الطائي

جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة

الخلاصة

تم دراسة المركبات الفلافونويدية Flavonoid compounds في بعض المراتب من الجنس *Ranunculus* التابع للعائلة Ranunculaceae النامية في العراق واستخدامها كادلة في التصنيف الكيميائي لمراتب الجنس ، اذ تم التحري عن المركبات الفلافونويدية في 14 مرتبة ، وتم الكشف عن نتائجه من حيث الفصل والتشخيص بتقنية التحليل الكروموتوغرافي السائل ذو الكفاءة العالية (HPLC) High performance liquid chromatography .

جرى الكشف عن ستة انواع من المركبات الفلافونويدية اعتماداً على البيانات الناتجة من تقنية HPLC ، واستناداً الى التباين في وجود او غياب هذه المركبات الفلافونويدية المشخصة في المراتب النباتية المدروسة اجريَّ التحليل العنقودي Cluster analysis لنواتج المركبات الفلافونويدية وقُسمت المراتب النباتية وفق مجموعات تعكس العلاقة الكيميائية بينها وتم انشاء Dendrogram او مخطط الشجرة الذي يوضح التشابة او التقارب الكيميائي بين المراتب النباتية باستخدام طريقة UPGMA مع برنامج NTSYS الاصدار 2.1 .

الكلمات المفتاحية: *Ranunculus* ، المركبات الفلافونويدية ، التصنيف الكيميائي

المقدمة

تضم العائلة Ranunculaceae 70 جنساً واكثر من 3000 نوعاً ويعتبر الجنس *Ranunculus* اكبر اجناس العائلة واوسعها انتشاراً اذ يضم اكثر من 500 نوعاً تنتشر في

نصف الكرة الشمالي الدافئ والبارد [1]. اما في العراق فتضم العائلة سبعة اجناس من ضمنها واكبرها الجنس *Ranunculus* الذي يضم 28 نوعاً تنتشر في المناطق الباردة والمعتدلة والمناطق الجبلية [2].

استخدمت الخصائص الكيميائية في تصنيف النباتات منذ القدم، حيث كان الانسان يستند الى صفات واضحة للنبات تعرف اليها غريزياً ومنها صلاحية النبات للاكل، الطعم، اللون ، الرائحة والقيمة الطبية لعلاج امراضه، وعليه فانه اعتمد على الخصائص الكيميائية في تصنيف النباتات الى مجموعات بدون دراية او معرفة [3].

لقد اكد Greshoff (1909) على ان الخواص الكيميائية تدخل ضمن التقسيم الطبيعي Natural classification واقترح ان اي وصف لجنس او نوع جديد يجب ان يتضمن وصفاً كيميائياً قصيراً لتلك المرتبة [4]. في حين تم التطبيق العملي لاستخدام هذه الخصائص في تصنيف النباتات على يد McNair (1935) الذي درس الزيوت الطيارة Volatile Oils ، الزيوت الثابته Fixed Oils و القلويدات Alkaloids في نباتات مغطاة البذور Angiospermae و في نفس الوقت وردت اول دراسة تحليلية مقارنة شملت معظم الزيوت الطيارة Volatile Oils في العائلة Myrtaceae ، وبشكل خاص جنس الكافور *Eucalyptus* حيث اكدت هذه الدراسات التميُز في الخصائص الكيميائية بين مختلف المراتب النباتية وامكانية استخدامها في التميز بينها [5].

وبين [6] ان التصنيف الكيميائي للنبات Chemotaxonomy يعتمد على الدراسة الكيميائية النباتية المختلفة ، والتركيز على منتجات الايض الثانوي Secondary Metabolites ومن ثم ربط نتائج تلك الدراسة في تصنيف النبات. ومما لا شك فيه ان جميع النباتات قد تحتوي على مركبات كيميائية متماثلة الا انه ليس من الضروري ان تكون على درجة واحدة من القرابة ، فعلى سبيل المثال تمتلك العائلتان البقولية Leguminaceae والباذنجانية Solanaceae المركبات القلويدية الا انها تعتبر عائلتين مختلفتين عن بعضهما البعض [7] .ان اضافة معلومات التصنيف الكيميائي Chemotaxonomy الى معلومات النتائج الاخرى كالمعلومات الخلوية والمظهرية والتشريحية ، يمكن ان تهيء لنا اساساً صلباً لقرارات علم التصنيف النباتي [8] و [4].

الامرالذي يساعد في تحقيق اهداف علم التصنيف وذلك بمعالجة الكثير من المشاكل التصنيفية في المجاميع النباتية المختلفة [9].

اشارت العديد من البحوث والدراسات الى مكونات الجنس *Ranunculus* من الفلافونويدات ، فقد اشار [10] الى وجود 14 مركب فلافونويدي في اوراق بعض انواع الجنس *Ranunculus* النامية في نصف الكرة الارضية الغربي لكنه لم يُعرِف تلك المركبات، كما شخص [11] ستة مركبات فلافونويدية خلال دراسته التحليل الكمي للفلافونويدات لاوراق وازهار النوع *R.ficaria* . اما [12] فقد درس الجنس *Ranunculus* في باكستان دراسة صيدلانية وذكر وجود عدد كبير من المركبات الفلافونويدية من اهمها Kaemferol . وذكر [7] بان المركب الفلافونويدي Kaemferol له مدى واسع من الفعاليات العقاقيرية منها مضاد للاكسدة ومضاد للالتهابات والبكتريا والسرطان والسكري.

لقد لوحظ عدم وجود دراسة كيميائية متخصصة Chemotaxonomy للجنس *Ranunculus* في العراق اذا ان هذه الدراسة هي الاولى في القطر بالنسبة للجنس .

المواد وطرائق العمل:Materials & Methods

أجري الكشف عن المركبات الفلافونويدية في 14 نوعاً من انواع الجنس *Ranunculus* النامية في العراق ، وتم الكشف عن نتائجه من حيث الفصل والتشخيص بتقنية التحليل الكروماتوغرافي السائل ذو الكفاءة العالية (High performance (HPLC liquid chromatography .

هذه التقنية تتميز عن غيرها من تقنيات التحليل الكروموتوغرافي من ناحية الحساسية ، السرعة و سهولة القياس الكمي ،ان فكرة التحليل الكروموتوغرافي نشأت على يد العالم الروسي Mikhail Tsvet سنة 1903 عندما حاول فصل الصبغات النباتية الملونة لهذا اعطاها اسم الكروموتوغرافي وتعني باللاتينية chroma لون و graphein كتابة او رسم ، وبتطور هذه الطريقة امكن استخدامها في فصل المخاليط المؤلفة من مواد ملونة او غير ملونة[13].

فيما يلي عرض للمواد وطرق العمل التي استخدمت لعزل وتقدير مركبات الفلافونويد للمراتب قيد الدراسة :

1- تهيئة المركبات القياسية Standards و المذيبات Solvents:

استخدم Kaempferol (K) و Vitexin (V) و Orientin (O) و Quercetin (Q) و Iso-vitexin (IV) و Iso-orientin (IO) كمركبات فلافونويدية قياسية Standards والمُنتَجة من قبل شركة Roth (Germany) والشكل (1) يوضح التراكيب الكيميائية لهذه المركبات كما وردت في [14] و [15] ، كما تم الحصول على المذيبات الخاصة بجهاز الـ HPLC من شركة Merck (Darmstadt, Germany) وتم الكشف بهذه المواد بتركيز 0.02–0.5 ملغم/لتر.

2- مكونات جهاز HPLC:

استخدم جهاز HPLC المتكون من مضختين ذوات قدرة ثابتة للضخ HPLC Pumps متصلة مع نظام حقن العينة وموصولة بعمود الفصل الكروماتوغرافي حيث يتم الفصل داخل العمود اعتماداً على قابلية المركب في التآثر مع الطور الساكن وبذلك يُكَون زمن احتجاز Retention time مختلف عن بقية المكونات. بعد استرداد المادة من العمود يتم الكشف عنها في الجهاز بأستخدام مكشاف SPD spectrophotometer عبارة عن مطياف الاشعة المرئية فوق البنفسجية (UV-VIS) حيث يحدد الطول الموجي تبعاً لنوع المركبات قيد الدراسة ويربط المكاشف بحاسوب يعمل ببرنامج خاص بالجهاز يمكن الباحث من السيطرة على الجهاز وكذلك معالجة النتائج التي يتم الحصول عليها ، والشكل (2) يوضح مكونات جهاز HPLC المستخدم.

3 – طريقة الـ HPLC.

تم استرداد المركبات قيد الدراسة من عمود الفصل بتقنية الاسترداد الانحداري gradient elution وباستخدام طور متحرك يتألف من المذيب A المتكون من (0.05% من Trifluoroacetic acid) والمذيب B المتكون من (0.038% من Trifluoroacetic acid في 83% من Acetonitrile بحجوم متساوية V/V) وبأنحدار خطي (0B% – 100B %) في 10 دقائق، وكان معدل الانسياب 1 مل/الدقيقة، وحجم الحقن 20µl، الكشف بالاشعة فوق البنفسجية UV كان اكثر فعالية عند الطول الموجي 342 نانوميتر.

4- تحضير العينات Sample preparation.

تم تحضير وتهيئة العينات النباتية كما في [9] (Tomczyk and Gudj,2003) وكما يلي :

1. أخذت نماذج من المجموع النباتي الكامل لكل مرتبة من المراتب قيد الدراسة وجففت طبيعآ في ألظل ثم طحنت ألنماذج في مطحنة كهربائية سعة الفتحات (Mesh 20) نوع Philips.

2- اخذت (5) غرام من كل عينة واضيف اليها (50) مليليتر من مذيب الكلوروفورم $CHCl_3$ وتم استخلاصها بواسطة جهاز السوكسليت للاستخلاص الساخن.

3- تم اعادة استخلاص العينة بواسطة 50% ميثانول MeOH (50 مليليتر) ولمدة ساعتين .

4- تُجمع المستخلصات في الفقرة (1 و 2) ويركز الناتج بأستخدام الـ Rotary evaporator تحت ضغط مخلخل Vacuum.

5- تم تصعيد المادة المتبقية بعد التركيز مع (5 مليليتر) من حامض الهيدروكلوريك Hcl (10%).

6- تستخلص المادة المتحللة بأستخدام خلات الاثيل EtOAc (50 مليليتر) باستخدام قمع الفصل .

7- يركز الناتج بأستخدام الـ Rotary evaporator تحت ضغط مخلخل.

8- تخفف المادة المركزة الى 10 مليليتر باستخدام الميثانول MeOH.

5- تشخيص وتحديد مركبات الفلافونويدات.

تم حقن 20µl من المستخلص النهائي لكل عينة داخل العمود Column وانجزت عملية الفصل تحت الظروف المثبتة ادناه :

Column: (250 mm×4.5mm *i.d.*), 3µm Particle size, RP-C18 (Columbia, USA)
Mobile phase :solvent A (0.05%Trifluoroacetic acid) and solvent B (0.038%Trifluoroacetic acid in 83% Acetonitrile v/v).
Flow rate: 1 ml/min.
Temperature: 36 ºC
Wavelength: 342nm
Sample injection volume: 20 µl.

وتم تحديد وتشخيص المركبات الفلافونويدية في مستخلصات المراتب النباتية بالمقارنة مع المركبات القياسية Standards في مختبرات شركة الحقول البيضاء للدراسات والاستشارات الكيميائية في بغداد .

النتائج والمناقشة Results & Discussion:

لقد تم تحديد بعض مركبات الفلافونويدات من خلال المقارنة المباشرة مع ما هو متوفر من مركباتها القياسية حيث امكن التعرف على ستة انواع من مركبات الفلافونويدات اعتماداً على البيانات الناتجة من تقنية HPLC والمبنية على مقارنة زمن الاحتجاز Retention times لكل مركب من المركبات القياسية ومطابقتها مع ازمان الاحتجاز للمركبات التي فصلت من المستخلص الخاص بكل مرتبة من المراتب النباتية قيد الدراسة حيث اظهرت هذه المراتب النامية في العراق والتابعة للجنس *Ranunculus* تغايرات من حيث وجود او عدم وجود هذه المركبات فيها كما هو موضح في الجدول رقم (1) ، والتالي عرض للمركبات الفلافونويدية التي تم التعرف عليها في مستخلصات المراتب قيد الدراسة :

1- Kaempferol : وهو من المركبات واسعة الانتشار في النباتات وله استخدامات دوائية كثيرة، وجد في جميع الانواع قيد الدراسة .

2- Vitexine: وجد في جميع الانواع ماعدا ثلاثة مراتب وهي *R.arvensis* ، *R.cornutus* و *R.oxyspermus var.phrygius*.

3- Orientin : وجد في جميع المراتب ما عدا االنوع *R.arvensis* والضرب *R.oxyspermus var.phrygius*.

4- Quercetin: وهو من المركبات واسعة الانتشار في النباتات وله استخدامات دوائية كثيرة، وجد في جميع المراتب.

5- Isovitexin : وجد في جميع المراتب.

6- Isoorientin : وجد في جميع المراتب.

ويوضح الشكل (3) كروماتوغرام المركبات القياسية ، اما الاشكال (4) و (5) و (6) و(7) توضح كروماتوغرام المستخلصات الخاصة بكل مرتبة من المراتب النباتية المدروسة والتابعة للجنس *Ranunculus*.

واعتمادا على هذه النتائج من حيث وجود او غياب المركبات الفلافونويدية المشخصة في المراتب النباتية المدروسة اجري التحليل العنقودي Cluster analysis لنواتج ستة مركبات فلافونويدية وتم انشاء Dendrogram التي تعكس التشابة او التقارب الكيميائي بين المراتب النباتية المدروسة باستخدام طريقة UPGMA مع برنامج NTSYS الاصدار 2.1 .[16]، وكما في[17] ، حيث اظهرالتحليل العنقودي ما يلي :

- مجموعة رئيسية والتي بدورها انقسمت الى مجموعتين ثانويتين وهي:

1- المجموعة الثانوية (I) والتي تضم المراتب *R.aucheri* و *R.astiaticus* و *R.kochii* و*R.kotschyi* و *R.millefolius* و *R.muricatus* و *R.sericeus* و *R.macrorhynchus* var.*macrorhynchus* و*R.sphaerospermus* و *R.chius* و *R. trichophyllus var.trichophyllus*. وهذا يعود الى كون هذه المراتب شخصت فيها جميع المركبات الفلافونويدية الستة .

2- المجموعة الثانية (II) انقسمت بدورها الى مجموعتين ثانويتين اصغر وهي:

I – المجموعة الثانوية (II-a) والتي تضم النوع *R.avensis* و الضرب *R.oxyspermus* var. *phrygius* وهذه يعود الى كون هاتين المرتبتين شخصت فيهما جميع المركبات الفلافونويدية الستة ماعدا المركب Vitexin والمركب Orientin ،

II- المجموعة الثانوية (II-b) ضمت النوع *R.cornutus* حيث شخصت فيه جميع المركبات الفلافونويدية الستة ماعدا المركب Vitexin.

من ناحية اخرى يمكن ملاحظة مسافة البعد الكيميائي بين المجاميع الثانوية على اساس محتواها الكيمياوي حيث نجد ان المجموعة الثانوية (I) تكون ابعد عن المجموعة الثانوية (II) وذلك لوجود جميع المركبات الفلافونويدية المشخصة في انواعها بينما الاخيرة تحتوي على جميع المركبات الفلافونويدية المشخصة ماعدا Vitexin و Orientin في المجموعة الثانوية (II-a) ومركب Vitexin في المجموعة الثانوية (II-b) .اما المجموعتين الثانويتين (II-a) و (II-b) فيكون البعد الكيميائي بينهما قريب جدا لكون الاولى تحتوي على جميع المركبات المشخصة ماعدا Vitexin و Orientin والثانية تحتوي على جميع المركبات ماعدا Vitexin وكما موضح في الشكل (8).

ان وجود المركبات الفلافونويدية في جسم النبات يلعب دورا كبيراً في حماية النبات من الاشعة فوق البنفسجية خاصة اذا كانت البشرة غنية بالشعيرات سواء كانت غدية او غيرغدية [18] . وهذا يدعم وجود اغلب المركبات الفلافونويدية المشخصة في الانواع النباتية قيد الدراسة لكون اغلب اجزاء هذه الانواع مكسوه بشعيرات بسيطة منتشرة بكثافة او بصورة قليلة ، كما ان وجود المركب Kaempferol في جميع الانواع قيد الدراسة التابعة للجنس *Ranunculus* يتفق مع دراسة [12] الذي عزل عدد كبير من مركبات الفلافونويد ومنها مركب Kaempferol من انواع الجنس *Ranunculus* في باكستان ومن ضمنها النوع *R.arvensis* و *R.muricatus*. كما وجد ان المركبات الفلافونويدية المُشخصة تجمع المراتب قيد الدراسة تحت جنس *Ranunculus* كالمركبات Kaempferol ، Quercetin ، Iso-vitexin و Iso-orientin التي وجدت في جميع المراتب قيد الدراسة، ولكن البعض الاخر من تلك المواد يمكن ان يساعد في عزل االمراتب عن بعضها البعض فمثلا اقتصر وجود المركب Vitexin في جميع المراتب ماعدا المراتب *R.cornutus*، *R.arvensis* و *R.oxyspermus* var. *phrygius* كما اقتصر وجود مركب Orientin في جميع المراتب ماعدا النوع *R.arvensis* و الضرب *R.oxyspermus* var. *phrygius* وهذا مؤشر واضح على امكانية استخدام تلك المواد في عزل المراتب النباتية خاصة عندما توجد تداخلات مظهرية تزيد من صعوبة فصلها .

ومن هذا يتضح ان المعلومات المستقاة من الدراسة الكيميائية لها اهمية تصنيفية واضحة سواء على مستوى الاجناس او الانواع او الضروب التابعة لها حيث انها تمتلك المعلومات الضرورية لجمع او عزل بعض المراتب التصنيفية، كما ان لها قيمة تصنيفية كبيرة من خلال دعم النتائج التي تم الحصول عليها من صفات تصنيفية اخرى كالصفات المظهرية ،كما ويمكن استعمال التصنيف الكيميائي في التصنيف العددي بأضافة صفات لوجود او عدم وجود المركبات الكيميائية لكل مرتبة تصنيفية.

المصادر

1- Duretto, M.F. (2009). Flora of Tasmania Online. Tasmanian herbarium, Tasmanian museum & Art gallery.ISBN978-1-921599-07-1(PDF):30pp. (www.tmag.tas.gov.au/floratasmania).

2- Townsend,C.C.(1980). Ranunculaceae. In: Townsend,C.C. & Guest, E. (Eds). Flora of Iraq, vol.4, part 2. Minstry of Agriculture and Agrarian reform, Iraq: 705-740pp.

3- Mannheimer, C.A. (1999). An Overview of chemotaxonomy, and its role in creating a phylogenic classification system. National Botanical Research Institute, Ministry of Agriculture, water and Rural Development . Windhoek :87-90pp.

4- المشهداني، عذية ناهي. (1992). دراسة تصنيفية مقارنة لأنواع الجنس *Onosma* L. (Boraginaceae) في العراق. أطروحة دكتوراه. كلية العلوم، جامعة بغداد: 295 ص.

5- Wink, M. & Waterman, P.G.(1999). Chemotaxonomy in relation to molecular phylogeny of plants. In:Wink, M. (edt).Biochemistry of plant secondary metabolism, vol.2. Sheffield academin press. England: 300-341pp.

6- Harborne, J.B. (1967). Comparative biochemistry of the favanoids. Academic Press. London: 383pp.

7- البيرماني، عبد الكريم خضير و محمد، هدى جاسم .(2012). دراسة كيميائية لبعض انواع واجناس العائلة الربيعية (Primulaceae) النامية في العراق . مجلة جامعة كربلاء العلمية . المجلد العاشر . العدد الرابع : 133-143ص.

8- Radford, A.E.; Dikson, W.C.; Massy,J.R. & Bell,C.R.(1974). Vascular plants systematic. Harber & Row. New York : 891pp.

9- Gleason, H. A. & Cronquist**, A.** (1963). Manual of vascular plant of northeastern united states and adjacent Canada. D. van nostrand Co., USA: 309-313pp

10- Duncan,T.(1980). A taxonomic study of the Ranunculus hispidus Michaux complex in the western hemisphere.University of California.USA: 125pp.

11- Tomczyk,M. & Gudej,J.(2003). Quantitative analysis of flavonoids in the flowers and leaves of Ficaria verna huds. Z. Naturforsch. 58c.:762-764 pp.

12- Aslam, M. S.; Choudhary, B. A.; Uzair, M. & Ijaz, A. S. (2012). The genus *Ranunculus*: A phytochemical and ethno

pharmacological review. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 4(5): 15-22pp.

13- Ettre, L. S. (2001). The Predawn of Paper Chromatography. Chromatographia, vol. 54: 409-414pp.

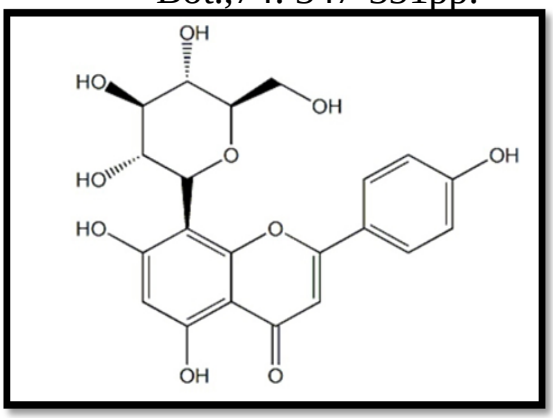
14- Snijman,P.W.(2007). Biological properties of selected flavonoids of rooibos (Aspalathos linearis).Msc thesis. The university of the western cape: 210pp

15- Rho,H.S.; Ghimeroy, A.K.; Yoo, D.S.; Ahn,S.M.; Kwon, S.S.; Lee, K.H.; Cho, D.H. & Cho, J.Y. (2011). Kaempferol and kaempferol rhamnosides with depigmenting and anti-inflammatory properties . molecules. 16: 3338-3344 pp.

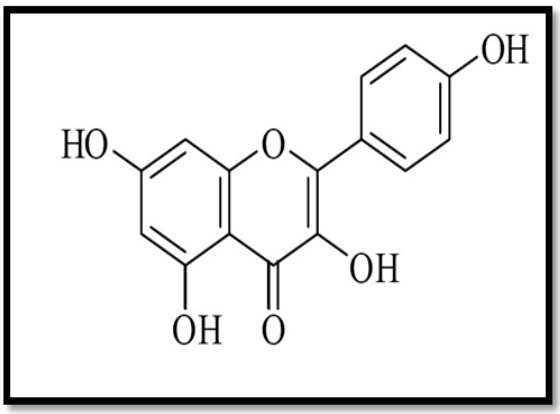
16-Rohlf F. J. (2004). NTSYSpc, Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System.Version 2.1. 47 Route 25A, Suite 2, Setauket, New York: 11733-2870pp.

17- Ruiz, E.; Donoso, C.; Gonzalez, F.; Becerra, J.; Marticorena, C. & Silva, M. **(**1999). Penetic relationship between Juan Fernandez and continental Chilean species of sophora (Fabaceae) based on flavonoid patterns. Boletín de la Sociedad Chilena de Química. 44(3): 351-356pp.

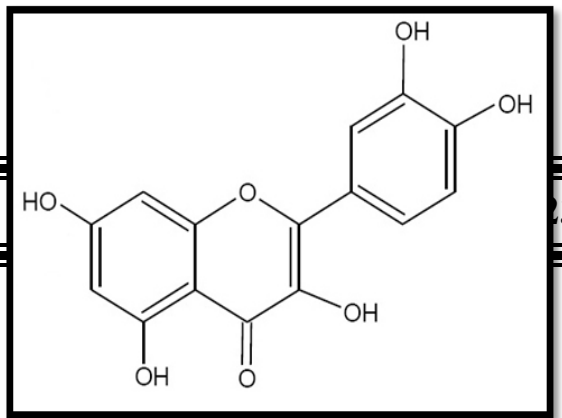
18- Karaborniotis, G. & Fasseas, C. (1996). The Dense Indumentums with its Polyphenol Content may replace the protective role of the epidermis in some Young Xeromorphic leaves. Can. J. Bot.,74: 347-351pp.

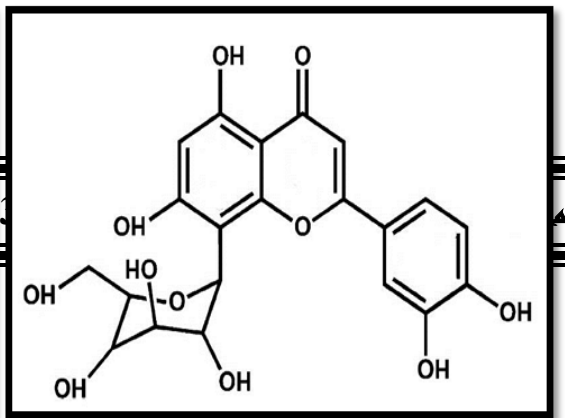


Vitexin

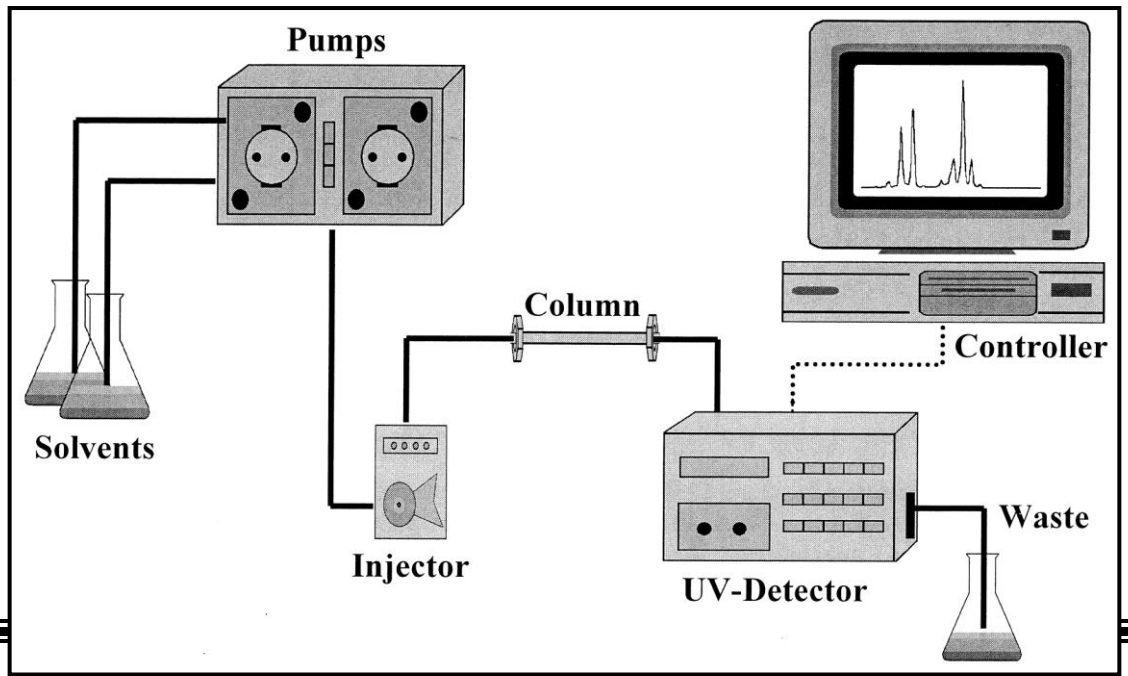


Kaempferol





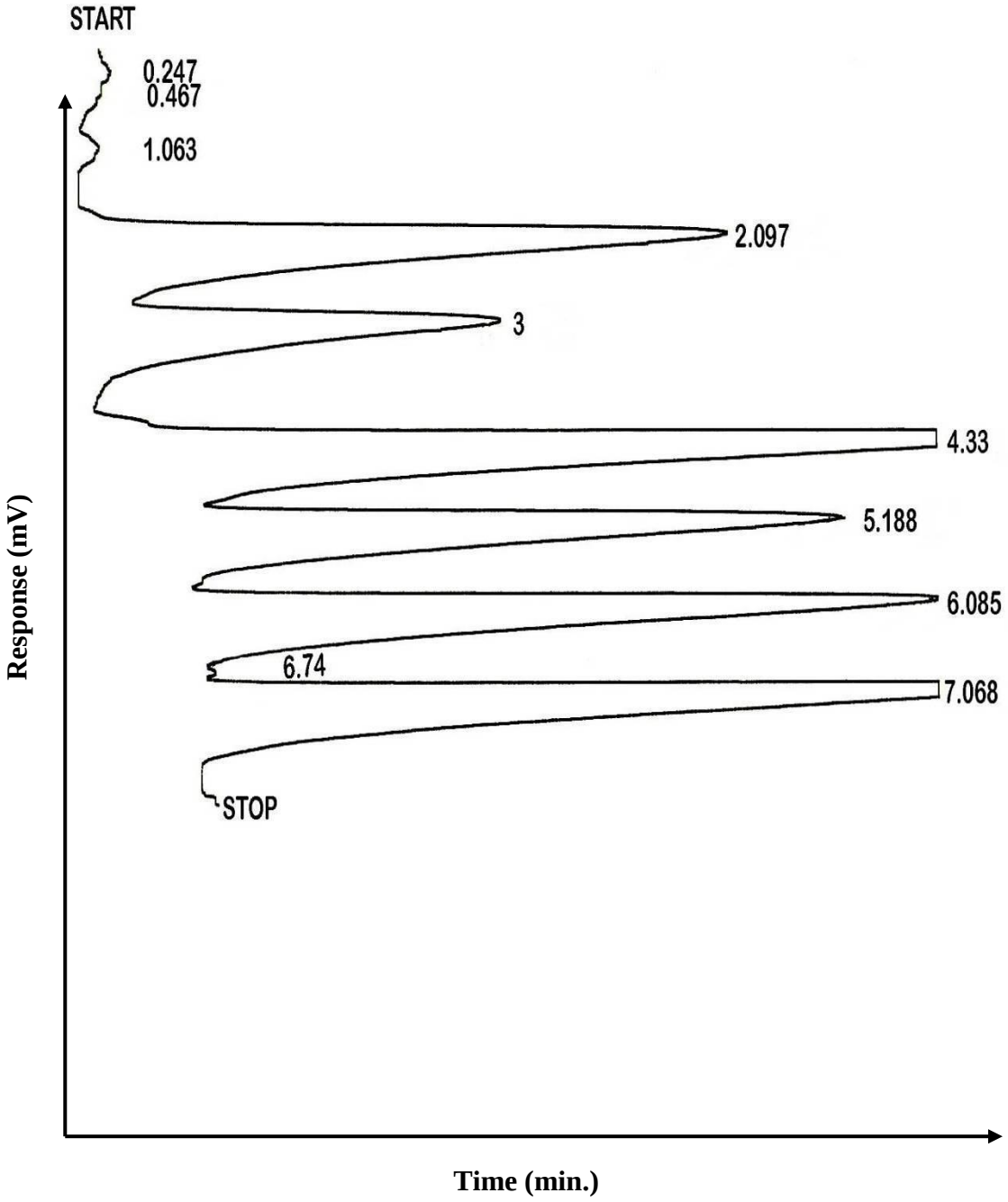
الشكل رقم (1) التراكيب الكيميائية للمركبات القياسية المستخدمة في الدارسة



الشكل رقم (2) مكونات جهاز HPLC المستخدم في تحديد وتشخيص مركبات الفلافونويدات

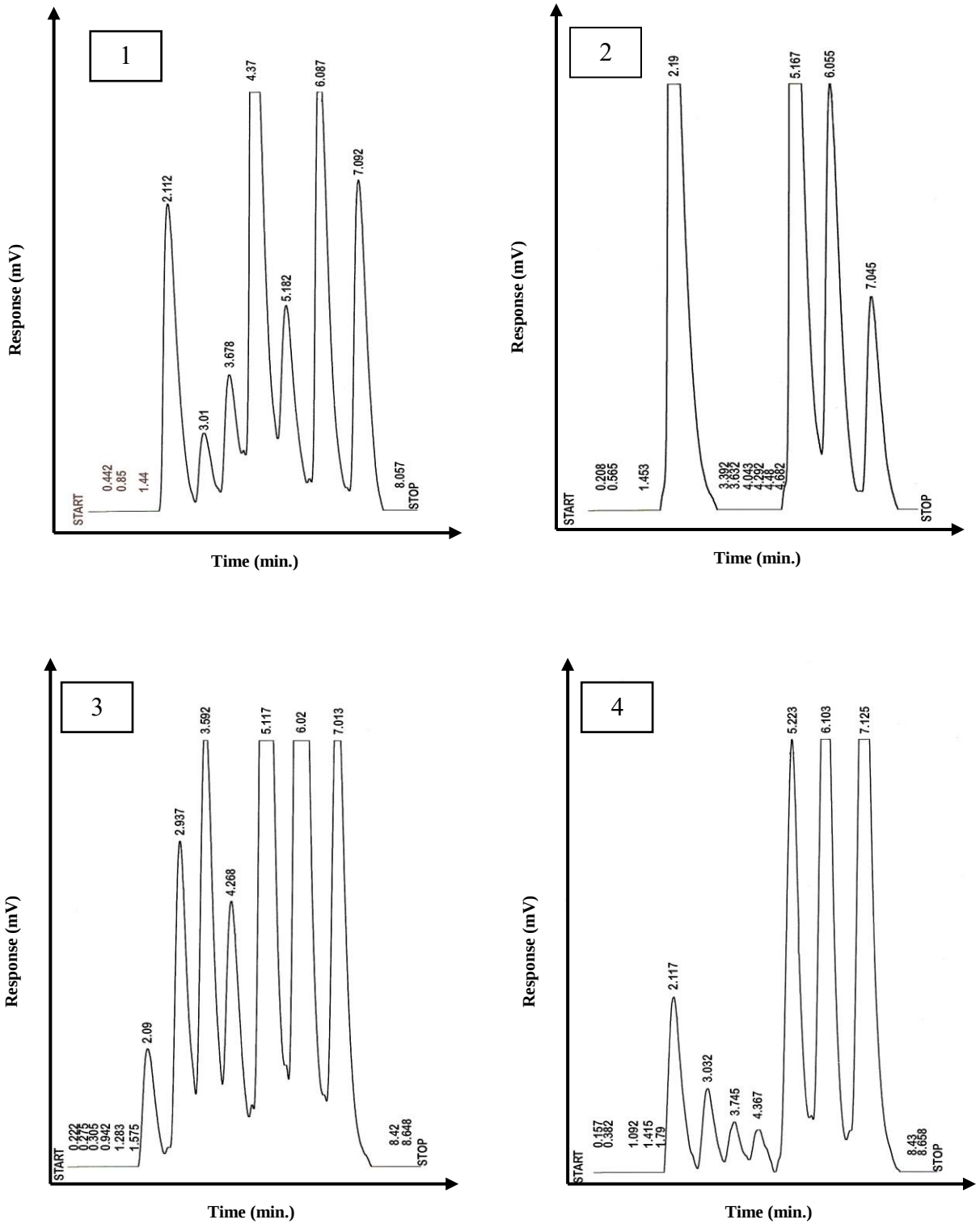
الجدول رقم (1) : يوضح توزيع المركبات الفلافونويدية التي تم التعرف عليها في المراتب النباتية قيد الدراسة اعتماداً على ازمان احتجاز المركبات القياسية المتوفرة وتطابقها مع ازمان احتجاز المركبات المفصولة من المستخلصات النباتية.

	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.192	3.05	4.413	5.257	6.145	7.135
R.trichophyllus var.trichophyllus	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R.sphaerospermus	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.367	3.042	4.37	5.265	6.133	7.115
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. sericeus	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.148	3.033	4.39	5.253	6.132	7.133
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R.oxyspermus var. phrygius	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.293	-	-	5.482	6.113	7.148
	تواجد المركب	+	-	-	+	+	+
R. muricatus	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.098	2.99	4.353	5.182	6.083	7.07
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. millefolius	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.15	3.018	4.37	5.203	6.107	7.098
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R.macrorhynchus var.macrorhynchus	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.15	3.033	4.393	5.208	6.113	7.148
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. kotschyi	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.262	3.028	4.358	5.193	6.115	7.128
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. kochii	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.123	3.022	4.393	5.217	6.12	7.095
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. cornutus	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.228	-	4.352	5.21	6.075	7.075
	تواجد المركب	+	-	+	+	+	+
R. chius	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.117	3.032	4.367	5.223	6.103	7.125
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. astiaticus	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.09	2.937	4.268	5.117	6.02	7.013
	تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
R. arvensis	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.19	-	-	5.167	6.055	7.045
	تواجد المركب	+	-	-	+	+	+
R. aucheri	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.112	3.01	4.37	5.182	6.087	7.092
	**تواجد المركب	+	+	+	+	+	+
المراتب	زمن الاحتجاز (بالدقيقة)	2.09	3	4.33	5.18	6.08	7.06
المركبات القياسية	*اسم المركب	K	V	O	Q	IV	IO



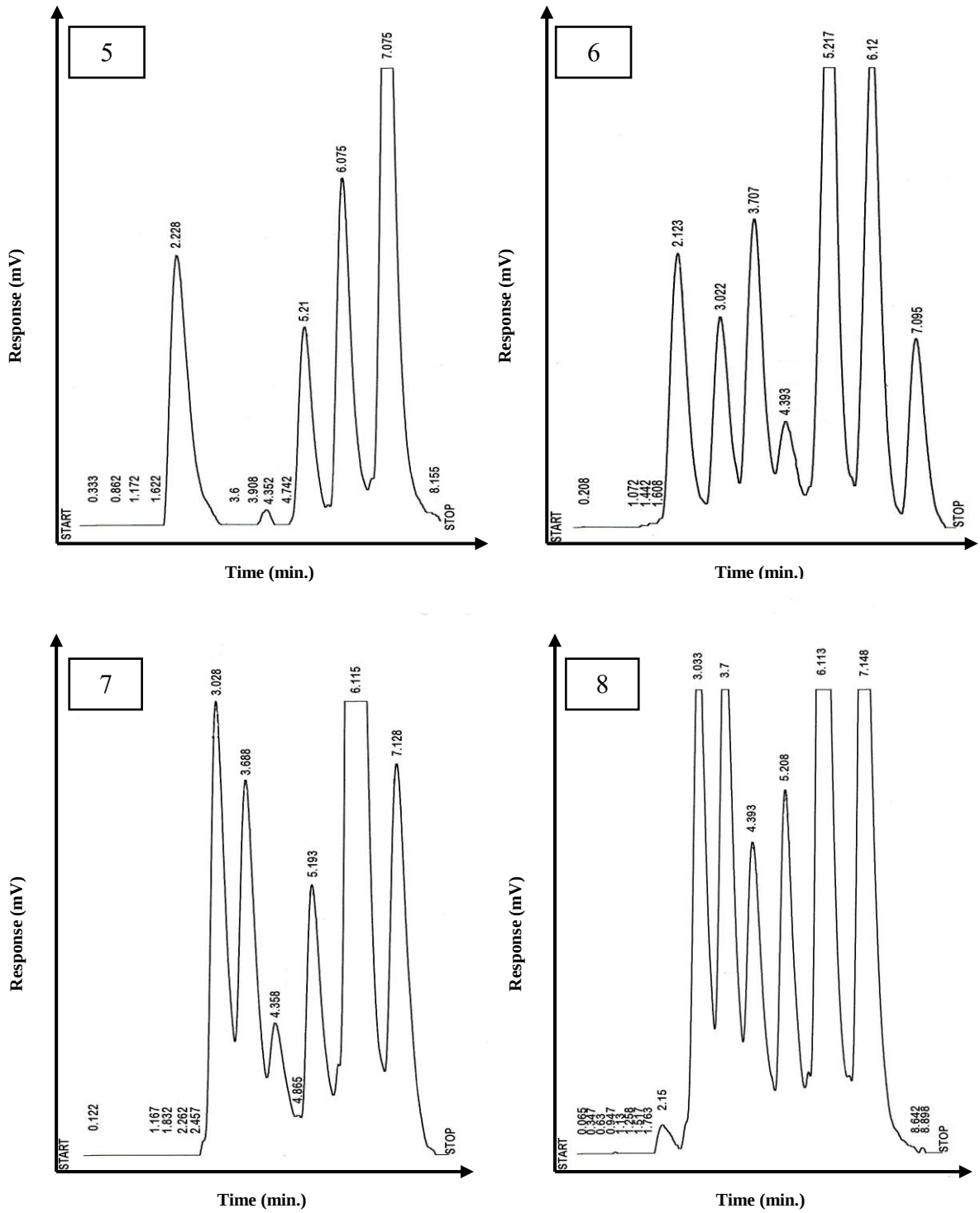
Iso-orientin : IO،Iso-vitexin : IV،Quercetin : Q،Orientin : O ،Vitexin : V ،Kaempferol : K*
** + : وجود المركب الفلافونويدي في المرتبة قيد الدراسة ، — : عدم وجود المركب الفلافونويدي في المرتبة قيد

الشكل رقم (3) الكروماتوكرام الخاص بالمركبات القياسية المستخدمة في الدراسة



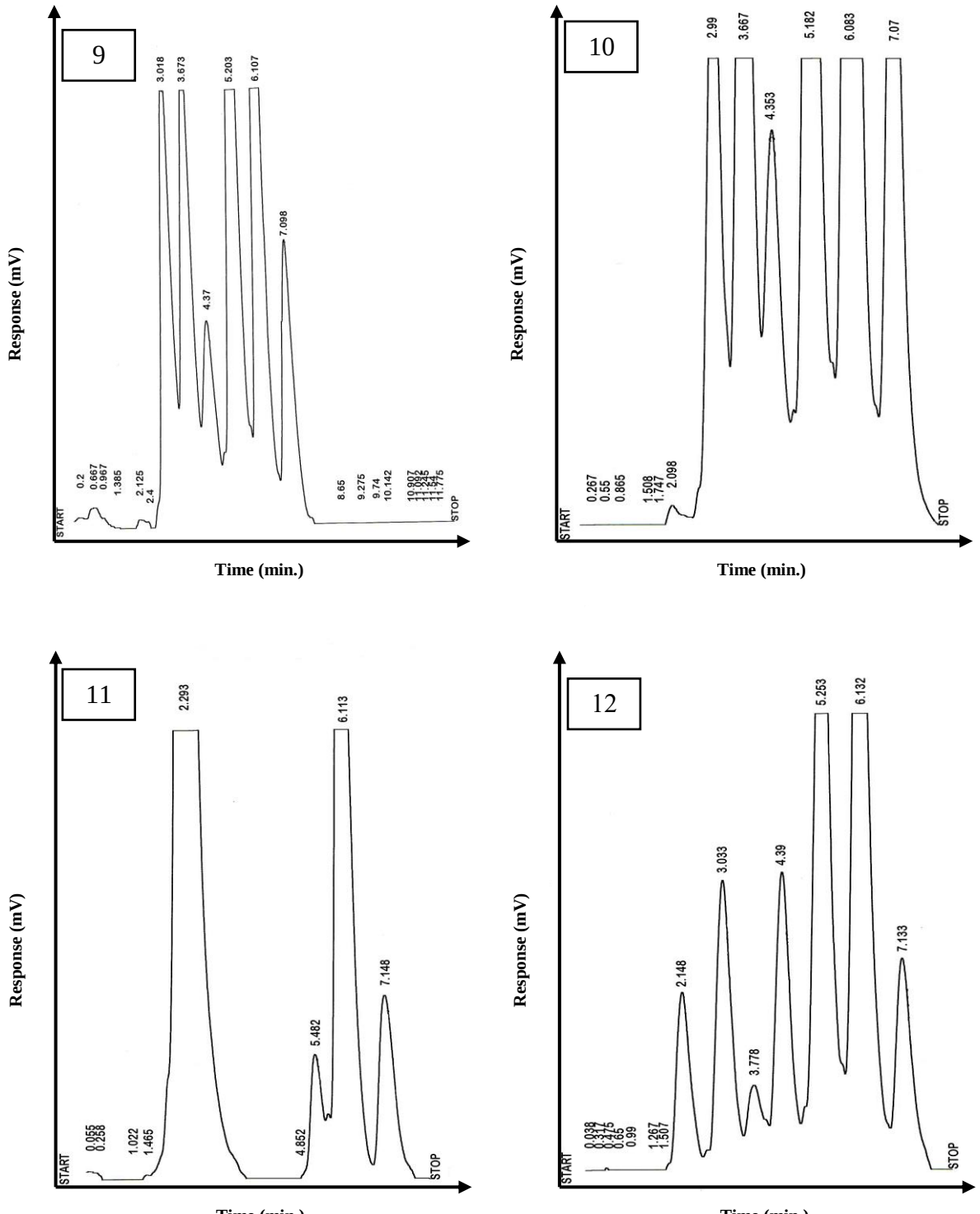
الشكل رقم (4) كروماتوكرام المركبات الفلافونويدية مستخرجة بواسطة جهاز (HPLC) لمراتب الجنس *Ranunculus* قيد الدراسة.

***R.chius* :4 ، *R.asiaticus* :3 ، *R.ayensis* :2 ، *R.aucheri* :1**



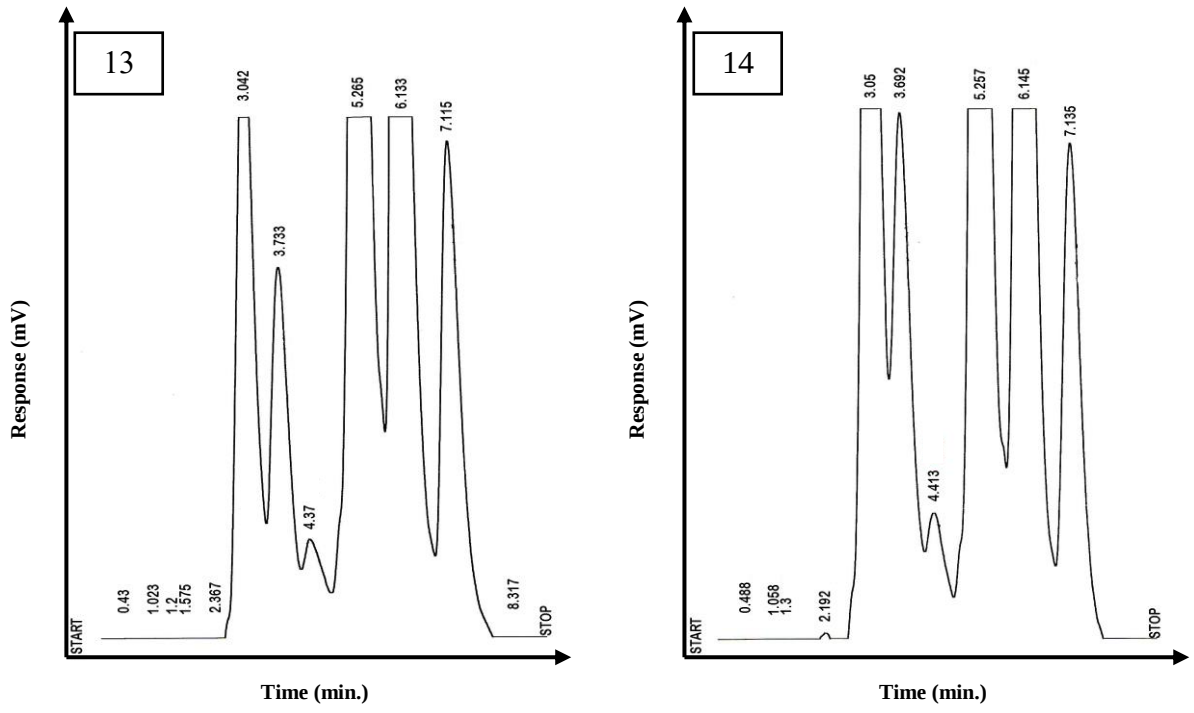
الشكل رقم (5) كروماتوكرام المركبات الفلافونويدية مستخرجة بواسطة جهاز (HPLC) لمراتب الجنس *Ranunculus* قيد الدراسة .

***R.macrorhynchus* var.*macrorhynchus* :8 ، *R.kotschyi* :7 ، *R.kochii* :6 ، *R.cornutus* :5**



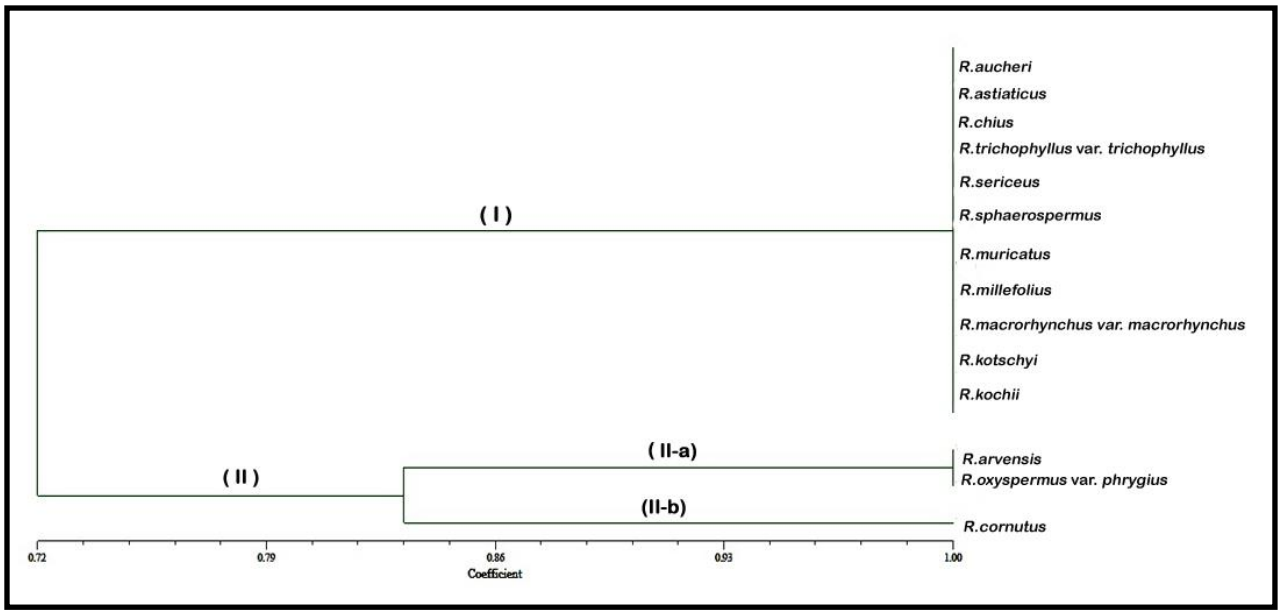
الشكل رقم (6) كروماتوكرام المركبات الفلافونويدية مستخرجة بواسطة جهاز (HPLC) لمراتب الجنس *Ranunculus* قيد الدراسة .

***R.millefolius* :9 ، *R.muricatus* :10 ، *R.oxyspermus* var. *phrygius* :11 ، *R.sericeus* :12**



الشكل رقم (7) كروماتوكرام المركبات الفلافونويدية مستخرجة بواسطة جهاز (HPLC) لمراتب الجنس *Ranunculus* قيد الدراسة .

***R.trichophyllus* var.*trichophyllus* :14 ، *R.sphaerospermus* :13**



الشكل رقم (8) علاقة التقارب بين المراتب قيد الدراسة التابعة للجنس *Ranunculus* على اساس التحليل الكيميائي بواسطة (HPLC) وتحديد التشابة عن طريق التحليل العنقودي متعدد المتغيرات

Study of Flavonoid Compounds As Evidences of Chemotaxonomy for Some Taxa of the Genus *Ranunculus* L. (Ranunculaceae) in Iraq

Abstract:

The flavonoid compounds have been studied in some taxa of the genus ranunculus which are part of Ranunculaceae family in Iraq and its usage as evidences of chemotaxonomy for the taxa under the study, The flavonoid compounds have been investigated in fourteen taxa and the results have been detected in the terms of separation and diagnosis by the HPLC technique .

This study indicate six types of Flavonoid compounds depending on the data obtained from HPLC , and according to the variation in the presence or absence of the flavonoid compounds in the taxa of the genus under the study; cluster analysis was established for the results and the taxa have been classified into groups that reveal the chemical relationship between them.

Dendrogram has been established which shows the chemical similarities between the taxa under the study by using UPGMA and NISYS program version 2.1.

Key words: *Ranunculus,* Ranunculaceae, flavonoied compounds