

المكونات الكيميائية للزيت الطيار في نبات النبيتا ديفلرسيانا (بذرة النخوة) استخدامات الفور مون الجنسي (نبيتالاكتون) بديلا عن المبيدات الحشرية وكمسكن للآلام

حسن بن عبد القادر حسن البار¹ - حامد محمد عبد القادر متولي²

¹قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة الملك عبد العزيز - ص.ب. ٨٠٢٠٣ جدة ٢١٥٨٩
²قسم الأحياء - كلية العلوم - جامعة أم القرى - مكة المكرمة - السعودية

تم التعرف على المكونات الكيميائية في الزيت الطيار لنبات النبيتا ديفلرسيانا ، حيث تم التعرف على عشرون مكون في الزيت الطيار ، المكون الأساسي في الزيت هو النبيتالاكتون 59.6% والبيتا-لينالول 14.2% والجير ماكرين 9.5% . حيث تم فصل والتعرف على المكون الأساس فوجد له التشكيل الفراغي 7α , 7α , 4α -نبيتالاكتون باستخدام ^1H and ^{13}C -NMR. هذه النتائج تم مقارنتها مع المكونات الكيميائية للزيوت الطيارة الموجودة في بعض أنواع من نباتات جنس النبيتا. الدراسات الأولية التي جريت على المتمارىء المفصول وهو 7α , 7α , 4α -نبيتالاكتون

؟؟؟؟ ترجمة الجزء الإنجليزي من المستخلص أدناه والله الموفق ومع شكري وتقديري أحوك حسن البار

Chemical composition of the essential oil obtained from the aerial parts of *Nepeta deflersiana* was examined by GC and GC/MS . Twenty constituents were identified. The major constituents were found to be one enaniopure of nepetalactone (59.6%), Beta-linalool (14.2%) and germacrene D (9.5%). 4α , 7α , 7α -nepetalactone was isolated and identified by ^1H and ^{13}C -NMR (400MHz). Our results were compared with the chemical compositions of the essential oil obtained from *Nepeta argolica*, *N. ispanhanica* and *N. nuda*. The preliminarily results of the isolated enaniopure 4α , 7α , 7α -nepetalactone, found that in the *vivarium* the pheromone of Nepetalactone had very slight effect to trapped the male of locust (*Locusta migratoria*) and had no clear effect on the female yet. This could be through neuro-chemical receptors located in the antenna.

مقدمة

ينمو بالمملكة العربية السعودية نوعين من نباتات جنس النبيتا هما *N. deffersiane* و *N. Sheilar* حسب مرجع شيلا كولينييت عام ١٩٨٥ و ١٩٩٨ [١] . وفي تركيا يوجد ٣٣ نوع من نباتات جنس النبيتا [٢] حيث تم تصنيف أنواع نباتات جنس النبيتا كيميائيا Chemotaxonomy باستخدام Cluster analysis [٣] ، لاحتواء أغلب نباتات جنس النبيتا على بعض متشكلات فراغية من النبيتالاكتون ٤-١ كمكونات أساسية في زيوتها الطيارة [3] . إلا أننا نعرفنا على أن المتشكل الفراغي من النبيتالاكتون ١ هو المكون الأساسي في الزيت الطيار لنبات النبيتا ديفلرسيانا بمعملنا بجامعة الملك عبد العزيز. ويعتبر هذا البحث الأول في مجال التعرف على مكونات الزيوت الطيارة في نباتات جنس النبيتا التي تنمو بالمملكة العربية السعودية . ومن واقع المسح الأدبي يتضح أن وجود متشكلات النبيتالاكتون في جميع نباتات جنس النبيتا يشير إلى دقة التصنيف الكيميائي المقابل للتصنيف الفسيولوجي لمثل هذه النباتات [٣] . ويسمى نبات النبيتا ديفلرسيانا في جنوب المملكة العربية السعودية بأسم شبعة بكتاب نباتات طبية من الجنوب الغربي للمملكة [4] ، حيث يستخدم مغلى الأوراق مع الشاي لعلاج أوجاع المعدة ، وتستخدم الأوراق المهروسة لعلاج الحروق الجلدية ، ويتميز النبات بعطر

زكي . إلا أن في مرجع النباتات السعودية المستعملة في الطب الشعبي [5] ذكر أن أسم هذا النبات يسمى ببذرة النخوة (أو فردق) ، وذكر هذا المرجع أن هذا النبات يستعمل كمهدئ لعدة أمراض جسدية نفسية مزمنة وحالات عصبية .

ويحوي هذا البحث على التعرف على المكونات الكيميائية للزيت الطيار لنبات بذرة النخوة ، والنتائج الأولية التي حصلنا عليها من دراسة تأثير الزيت الطيار الخام والمكون الأساسي من النواحي الفسيولوجية ، ومسح أدبي عن أنواع النباتات التي عزل من مكونات زيوتها الطيارة متشكلات فراغية من النيبتالاكتون 1-4 ، ومسح أدبي آخر يشمل على الدراسات البيولوجية التي أجريت على المتشكلات 1-4 في نباتات النيبتا. كما حرصنا على إجراء دراسات طيفية مكثفة على المتشكل 1 (الذي تم عزله في صورة نقية تصل إلى 95% باستخدام التقنيات المتقدمة في جهاز الرنين النووي المغناطيسي (D-1 & 2-D NMR (400MHz)) للتأكد من التشكيل الفراغي للمكون الأساسي المنعزل من نبات بذرة النخوة والذي ينمو بالمملكة العربية السعودية ، وذلك بعمل مقارنة تطابقية مع النتائج الطيفية للمتشكلات 1-4 المتوفرة في أدبيات كيمياء المنتجات الطبيعية.

التجارب المعملية

ما يخص تجارب المنتجات الطبيعية : تم تجميع النبات من طريق الطائف- الباحه على بعد 200 كلم من الطائف جهة الباحه . طريقة استخلاص الزيت الطيار من النبات وظروف كل من جهاز GC و GC/MS موضحة في البحث رقم BIO-11 بكتاب هذا المؤتمر. تم تنقية المكون الأساسي وهو المتشكل النيبتالاكتون 1 من الزيت الطيار المنعزل من نبات بذرة النخوة عن طريق تبخير أغلب المكونات الثانوية باستخدام جهاز التقطير الدوار تحت ضغط منخفض . وتمت دراسات طيفية للتعرف على التشكيل الفراغي لهذا المتشكل عن طريق جهاز الـ ^1H و ^{13}C NMR واستخدام تقنيات COSY والـ NOE (ID&2D) للتأكد من صحة التشكيل البنائي والفراغي للمتشكل 1 . كما تمت عملية التطابق عند نفس زمن الاستبقاء RT ما بين بعض التربينات الأحادية المشتراة من شركات الكيماويات العالمية مع المكونات الأساسية في الزيت الطيار لهذا النبات في أجهزة كروماتوجرافيا والمدونة بالجدول 1 . كما تمت عملية التأكد من تطابق مطيافيات الكتلة لكل من مكونات الزيت مع مثيلاتها في قاموس الحاسوب المتصل بجهاز الـ GC/MS.

ما يخص تجارب الدراسة الفسيولوجية : تم تحضير المحلول الفسيولوجي للحشرات استنادا لمراجع متولي [6-10]، واستخدم كمحلول فسيولوجي للجراد الرّحال كوسط امثل لقياس النشاط العضلي والعصبي معملياً في الحالة الطبيعية ، وكذلك باستخدام المنشطات والمثبطات الطبيعية والزيت الطيار الخام والمكون الأساسي للنبات تحت الدراسة للتأكد من آثارها الحيوية والوظيفية في حالتها الحرة ثم تأثيرها المشترك على مركبات الأحماض الأمينية ذات التأثير الحيوي المعروف مسبقاً على هذه الحيوانات ومقارنتها مع الدراسات السابقة . كما تم تحضير المحلول للمصيدة على النحو التالي : (1) يوضع قطن في طبق زجاجي ويضاف إليه ماء وطبق آخر به رقائق الشعير، وطبق آخر به قطن مبلل بمادة نيبتالاكتون وبتراكيز مختلفة وتوضع في قفص ملائم لبيئة الجراد الرّحال (2) نفس الخطوة أعلاه إلا أن المادة هنا هي نيبتالاكتون حر بتراكيز مختلفة (3) خليط من كلا المادتين نيبتالاكتون و نيبتالاكتون بنسب مختلفة ومتساوية (4) تطبيق النقاط الثلاث أعلاه حقلياً للتعرف على إمكانية تطبيق نتائج هذا البحث المعملية حقلياً وذلك إما بالرش أو بالطريقة التقليدية وذلك بوضع هذه الفورمونات بالقرب من الغطاء الخضري.

مسح أدبي مختصر عن فصل وتنقية متشكلات النبيتالاكتون

لم يتم العمل البحثي على نباتات النبيتا التي تنمو بالمملكة العربية السعودية حسب المسح الأدبي المتوفر لدينا حتى نهاية 2000 . ولكن تم عزل والتعرف على المتشكلات الفراغية للنبيتالاكتون ١-٤ التي تعتبر فورمونات كمكونات أساسية في الزيوت الطيارة لعدة أنواع نباتية تدرج تحت جنس النبيتا (العائلة الشفوية) . وما يلي هو عبارة عن أسماء النباتات التي تنمو بخارج المملكة ، والتي تمت عليها دراسات بحثية متعددة ، وتم التعرف على احتواء زيوتها الطيارة على هذا الفورمون كأحدى مكوناتها الأساسية.

ففي اليونان عام 2000 وجد أن أوراق نبات *N. argolica* Bory & chaub. sp. يحتوي على تربينات نصف ثلاثية من ضمنها المكون الأساسي وهو عبارة عن عدة متشكلات فراغية للنبيتالاكتون ١-٤ بجانب تربينات أحادية [11] . كما تم كذلك عام 2000 التعرف على مكونات الزيوت في عدة أصناف من نفس النبات *N. argolica* ومن مناطق مختلفة في اليونان، حيث وجد المكون الأساسي في زيوتها الطيارة المستخلصة من الأوراق والسيقان والجذور هي عبارة عن متشكلات من النبيتالاكتون تتراوح ما بين 68.0% إلى 94.5% في بعض أصنافها [12].

أما في إيران عام 1999 وجد المكونات الأساسية في الزيت الطيار لكل من النباتين *N. ispanica* Boiss و *N. binaludensis* هو 1.8-Cineole النبيتالاكتون حيث تم التعرف على التركيب البنائي والفراغي باستخدام $^{13}\text{C-MR}$ و $^1\text{H-NMR}$ (13). وكذلك في إيران عام ١٩٩٦ تم فصل والتعرف على المكون الأساسي في الزيت الطيار لنبات *N. crassifolia* فوجد أنه متشكلات من النبيتالاكتون ونسبة الـ 1.8-Cineol فيه 9.0% فقط وقد تم التعرف فقط على 35 مكون من 52 مكون في الزيت الطيار المستخلص من هذا النبات . كما تمكنوا من فصل المتشكل 1 في صورة نقية جدا والتعرف عليه [14].

وفي المجر وجد أن النبيتالاكتون تعتبر المكون الأساسي بجانب بعض التربينويد في الزيوت الطيارة للنباتات *N. nuda* L. (origin) و *N. Cataria* L. (TWO Origins) و *N. agradiiflora* M.B. (caucasian) (15).

وفي تركيا وجد أن المكون الأساس في الزيت الطيار لنبات *N. nuda* L. ssp *albiflora* (Boiss) Gams عبارة عن متشككين فراغين من النبيتالاكتون هما 4α , 7α , 7α و 4α , 7α , 7β -Nepetalactone بنسبة 37.6% ويحتوي كذلك الزيت الطيار على 4.4% Caryophyllen oxide وتربينات نصف ثلاثية بنسبة 14.2% (16) . ووجد أن الزيت الطيار لنبات *N. cataria* L بالأرجنتين يحتوي على خمسة عشر مركب بنسبة 95% وحد منها يعتبر النبيتالاكتون بنسبة 57.0% والباقي هي 3.34% Dihydronepetalactone ، و 1.27% Humulene ، و 1.27% Farnesene و 19.35% Caryophyllene oxide ، و 1.63% Humulene oxide [17] .

مسح أدبي على التأثيرات البيولوجية الحيوية الفسيولوجية لنباتات جنس النبيتا

وجد بوو والعاملين معه [18] أن التحليل الكيميائي للزيت الطيار المنبعث جنسياً من إناث (أوفيرا) لحشرات مزارع الخوخ (تيوريسيفللس مومينز) هو عبارة عن نوعين من محتويات الفورمونات الجنسية وهي (4aS,7S,7a R-) - نبيتالاكتون و (4As,7S,7a R-) - نبيتالاكتول ، بنسبة ٤ : ١ . كما وجدوا أيضاً أن أصحاب الحقول في كوريا يستخدموا مصائد تطلق كلا الفورمونين الجنسيين أعلاه بنسب مختلفة كان التأثير الأكبر لهذه الفورمونات

الجنسية المخلوطة عند نسبة خلط ٨٥:١٥ نبيتالاكتون : نبيتالاكتول في صيد ذكور الحشرات أعلاه. ومن نتائج بحثهم المهمة وجود حشرات مؤنثة غير مكتملة النضج الجنسي (فينوبيرا) لحشرة (تيوبرسيفللس موميز) بالمصائد كما وجد بداخل هذه المصائد أعداد متعددة من ذكور حشرات مختلفة تفوق العشرين نوعاً .

استنتجوا قليلين وود والعاملين معه [19] أن تأثير الحشرات بفورمون النبيتالاكتون كان معتمداً أساساً على نقاوة محتوى المادة أكثر من تأثيرها بوجود محتوى النبات المخلوط مع مستخلصات أخرى للنبات. حيث دلت نتائجهم على أن استخدام الزيت الطيار الخام المستخلص من نبات *N. argolica* تقلل من الجذب الجنسي للحشرات وكذلك من الأداء الحيوي الفاعل لها في الحقول .

وجد جلن وايد والعاملين معه [20] أن قرون استشعار الذكور والإناث تستجيب بشكل مشابه للجرعات المعطاة بشكل تصاعدي وأن الرسم البياني لكليهما كان متماثلاً لمعظم المواد المنقاة . إلا أن قرون الاستشعار لإناث (كوليمجيا ماکولاتا) أظهرت تأثيراً كبيراً نتيجة لتعرضهم لمواد عدة محتوية على ألفا - تريينول ، (Z)-3-هكسينول ، 7aR,7S,4aS - نبيتالاكتون ، أكثر من كرسوفرلا كارثي . وأوضحت الاختبارات الحقلية أن ٢ - فينايل ايثانول كان أكثر جذباً لكلا الجنسين الذكور والإناث . كذلك أبرزوا أن بعض المركبات الكيميائية الناتجة من إناث هذه الحشرات لها القدرة على المشاركة في الاتصال الجنسي وكذلك في استخلاص المحاليل الناتجة والمفرزة أثناء عملية النزف العكسية .

أيدى وآخرون [21] قرروا أن الزيت الطيار لنبات نبيتا سيزيرا ، له دلالات عصبية نشطة واضحة بالإضافة إلى التأثير التخديري الواضح والجلي والتي تثبط بواسطة مركبات نالكسون مما يستدل منه على اشتراك المستقبلات العصبية لمركبات الأوبيديم (مورفين). إضافة إلى ذلك وجد أنها تؤثر على النشاط العضلي وليس الحراري حيث أن 7aα,7α,4aα - نبيتالاكتون هو المكون الأساسي للزيت الطيار لنبات نبيتا سيزير ، وكذلك وجدت بنسب عالية تصل في نباتات أخرى إلى تصل إلي ٥٩% مما نتج عنه أن 7aα,7α,4aα - نبيتالاكتون هو المركب الفاعل ، والذي يحوي على مستقبلات محده لمركبات الأوبيم تحت نوعية ذات الأثر المنشط.

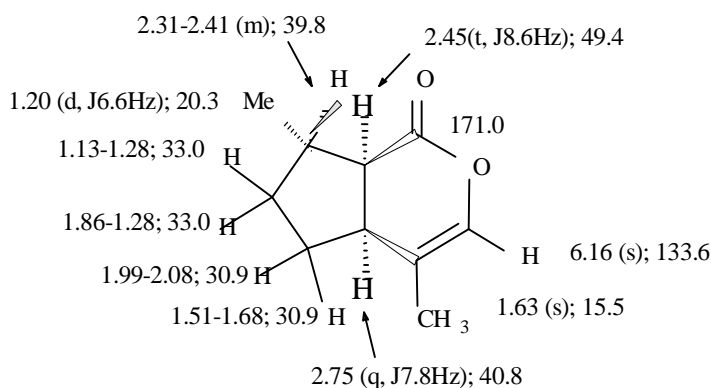
النتائج والمناقشة

مكونات الزيت الطيار لنبات نبيتا ديفلرسيانا

تم التعرف على مكونات الزيت الطيار في نبات بذرة النخوة الذي ينمو بالمنطقة الغربية ، ووجد ن المكونات الأساسية بالزيت هي : 59.6% Nepetalactone و 14.2% -β Linalool و 9.5% Germacrene D باستخدام كل من جهاز كروماتوجرافيا الغاز GC وجهاز كروماتوجرافيا الغاز المتصل بجهاز الكتلة GC/MS . والجدول 1 يوضح المكونات الكيميائية التي تم التعرف عليها في الزيت الطيار بالنبات من جهاز كروماتوجرافيا الغاز المتصل بجهاز الكتلة . كما تمت تنقية المكون الأساسي والتعرف على التركيب البنائي والفراغي له باستخدام عدة تقنيات بجهاز الرنين النووي المغناطيسي . وكذلك تمت مقارنة نتائج تحاليل أطيف الـ 13C-NMR للمتشكل الفراغي النبيتالاكتون 1 مع نتائج تحاليل المتشكلات الأربعة للنبيتالاكتون 1-4 ، حيث الجدول 2 يوضح قيم الإزاحة الكيميائية لهذه المتشكلات مع النتائج الطيفية للمتشكل 1 الذي تم فصله وتنقيته من نبات بذرة النخوة .

دراسات طيفية عن متشكل النبيتالاكتون 1

يتضح من الشكل 1 التالي قيم الإزاحة الكيميائية لذرات الهيدروجين والكربون للمتشكل الفراغي للمتشكل نبيتالاكتون 1 الذي تم تقنيته من الزيت الطيار . وتم التوصل لقيم الإزاحة الكيميائية عن طريق استخدام عدة تقنيات هي ^1H & ^{13}C -NMR والعلاقات بين البروتونات والكربونات و 2D[H-C]-NMR ، والعلاقة التزاوجية بين البروتونات المتجاورة على بعدين محوريين 2D[H-H]-NMR (COSY) ، وكذلك تم استخدام تقنية NOE للتأكد من التشكيل الفراغي البروتونات التي مرتبطة بالمراكز الكيرالية في المركب حيث تأخذ تشكيل سز بمنطقة الالتحام بين الحقتين في المركب 1.



متشكل النبيتالاكتون 1

نتائج الدراسات الأولية الفسيولوجية على نبات بذرة النخوة

يعتبر المكونات الأساسية وهي متشكلات من النبيتالاكتون 1-4 في زيت الطيار لنبات بذرة النخوة بأنها هرمونات جنسية . حيث دلت نتائج الدراسات الفسيولوجية الأولية [22] التي استخدم فيها كل من الزيت الطيار الخام والمتشكل النبيتالاكتون 1 آثار جاذبه بسيطة لجنسي (الذكور والإناث) للجراد الرحّال . هذا يدعونا إلى أن نستنتج أن هذا الفيرمون الجنسي يمكن أن يستخدم حيويًا كمبيد حشري للقضاء على حشرة الجراد الرحّال المسبب أضراراً جسيمة على الحقول الزراعية والغطاء النباتي . ومن ضمن اهتماماتنا البحثية هي التركيز بشكل أكبر على الاستمرارية البحثية في هذا المجال الحيوي للوصول إلى نتائج علمية دقيقة وذلك لإثبات أن لهذا الفيرمون القدرة على جذب ذكور الجراد بشكل فاعل ، ومحاولة تحويل تركيب هذا الفيرمون كيميائياً بمعنى تشييده معملياً إن أمكن لجذب إناث الجراد الرحّال بصورة آمنة لا تضر بالإنسان أو الكائنات الحية الأخرى عند استخدامه ورشه على النباتات لحمايتها بقدر الإمكان.

ونوصي بهذا البحث بأن تهتم الوزارات ذات العلاقة بهذه النباتات الطبية وغيرها باستزراع هذا النبات واستخلاص المواد المفيدة منها للاستفادة من مكوناتها الطبيعية في المجالات الصناعية المختلفة والمقاومة الحيوية مع أمل أن تهتم وزارة الصحة مع هذه الوزارات وجامعات المملكة بالاستفادة من مثل هذه الهرمونات وغيرها لإنتاج الأدوية المستخلصة من النباتات الطبية الموجودة في مملكتنا.

جدول 1 - المكونات الكيميائية في الزيت الطيار لنبات النبيتا ديفلرسيانا

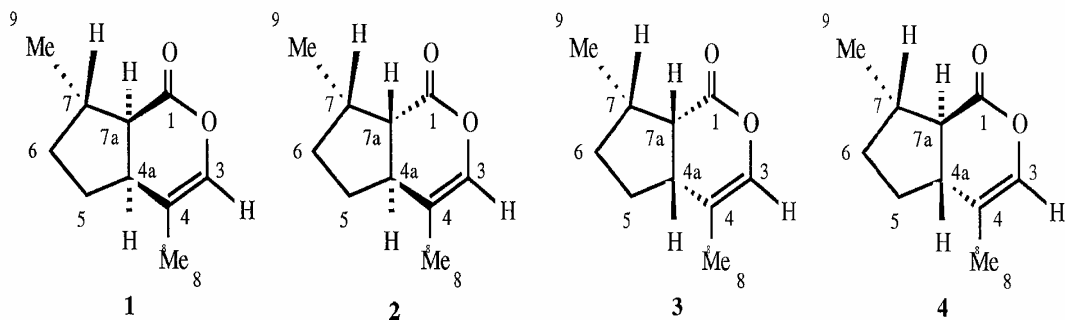
Compounds	RT	%	M. Formula	m/z	%
Allylmethyl ether	3.07	0.81	C ₇ H ₁₂ O	112	06
Unknown	3.57	0.08			
7-Octen-4-ol	4.67	1.14	C ₈ H ₁₆ O	128	00
3-Octanone	4.77	0.31	C ₈ H ₁₆ O	128	00
Unknown	4.85	0.17			
Unknown	4.93	0.19			
Unknown	4.98	0.04			
Unknown	5.11	0.09			
Unknown	5.32	0.07			
Unknown	5.39	0.06			
1- (Cyclohexen-1-yl)-ethanone	5.47	0.42	C ₈ H ₁₂ O	124	21
Beta-Ocimene	5.56	0.19	C ₁₀ H ₁₆	136	00
3- Udecyne	5.99	0.29	C ₁₁ H ₂₀	152	02
3- Carene	5.74	0.93	C ₁₀ H ₁₆	136	12
1- (2-Oxabicyclo [4.1.0]- Hept-1-yl)-ethanone	5.81	0.60	C ₈ H ₁₂ O ₂	140	03
Unknown	5.91	0.37			
2- Octen-1-ol	6.05	0.14	C ₈ H ₁₆ O	128	00
Cis-Linalool acetate	6.21	1.35	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170	00
5- Ethenyltetrahydro- $\alpha,\alpha,5$ - Trimethyl-2-furamethanol	6.49	0.92	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170	02
Beta-Linalool	6.67	14.17	C ₁₀ H ₁₈ O	154	03
Unknown	6.78	0.08			
Unknown	8.26	0.06			
Unknown	8.33	0.10			
3- Ethyl-2,5-dimethyl-1,3 Hexadiene	9.28	0.65	C ₁₀ H ₁₈	138	49
Unknown	9.45	0.26			

تابع جدول 1 - المكونات الكيميائية في الزيت الطيار لنبات النبيتا ديفلرسيانا

Unknown	10.2	0.05			
Unknown	11.4	0.24			
Unknown	11.5	0.13			
2-Petadecy-1-01	12	3.51	C ₁₅ H ₂₈ O	224	00
Nepetalactone	12.5	59.55	C ₁₀ H ₁₄ O ₂	166	29
Geraniyl acetate	12.7	0.62	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	154	00
Bata-Farnesene	12.8	0.20	C ₁₅ H ₂₄	204	11
Decahydro-3a-methyl-6-Methylene-1-(1- methylethyl)-Cyclobuta-[1,2:3,4]- dicyclopetene	13	0.31	C ₁₅ H ₂₄	204	06
Unknown	13.2	0.21			
Unknown	13.9	0.13			
Unknown	14.7	0.2			
Unknown	14.8	0.39			
Germacrene D	15.2	9.45	C ₁₅ H ₂₄	204	16
Unknown	16.7	0.09			
Unknown	16.9	0.29			
Unknown	18.9	0.15			
Tetradecane	26.8	1.01	C ₁₄ H ₃₀	198	00

الاستنباط

من واقع المسح الأدبي على المكونات الكيميائية واستخداماتها تم اكتشاف أن نبات بذرة النخوة يحتوي على الفرمون الجنسي النبيتا لاكتون 1 في صورة تشكيل واحد من التشكيلات الفراغية 1-4 المختلفة التي تم فصلها والتعرف عليها في نباتات النبيتا والتي تنمو خارج المملكة العربية السعودية بجانب التعرف على مكونات الزيت الطيار فيه ، وذلك استناداً للبحث العلمي والمسح الأدبي الذي أجرى في معاملنا بجامعة الملك عبد العزيز . كما يمكن استخدام هذا المتشكل النقي في مجال مكافحة الحشرات حيث يعتبر إحدى الفورمونات الجنسية الهامة من التربينات النصف ثلاثية استناداً للدراسات الفسيولوجية الأولية التي أجريت بجامعة أم القرى ، وكذلك من النواحي الطبية استناداً للنتائج التي تم عرضها في متن البحث على الزيت الطيار لنبات بذرة النخوة.



جدول 2 قيم الأزاحة الكيميائية لذرات الكربون في متشكلات النبات لاكتون 4-1

Carbon	Multiplicity	1	2	3	4
1	s	(171.0) 170.5 [170.8]	169.9 [170.0]	169.8	171.4
3	d	(133.6) 133.4 [133.7]	135.7 [135.8]	134.0	136.3
4	s	(115.4) 115.1 [115.3]	120.4 [120.4]	115.4	120.6
4a	s	(40.8) 40.7 [40.9]	37.3 [37.4]	39.4	41.9
5	d	(30.9) 30.9 [31.0]	26.1 [32.1]	30.4	25.7
6	t	(33.0) 33.0 [33.1]	30.0 [26.1]	32.7	31.7
7	d	(39.8) 39.7 [39.8]	32.1 [30.0]	38.3	32.5
7a	d	(49.4) 49.3 [49.5]	49.0 [49.1]	46.2	52.5
8	q	(15.5) 15.4 [15.5]	14.3 [14.2]	14.7	13.9
9	q	(20.3) 20.3 [20.3]	17.6 [17.5]	17.2	20.4

القيم التي بين القوسين () هي التي وجدناها للمركب الذي تم فصله وتنقيته من نبات بذرة النخوة والتي بين [] أخذت من المرجع [23] ، أما القيم التي بدون أقواس تم أخذها من المرجع [24].

المراجع

- [1] (a) Collenete S., "An Illustrated Guide to the Flowers of Saudi Arabia", p. 269,270, (1985), Scorpion Publishing Ltd., London; (b) Collenete S., "A Checklist of Botanical Species in Saudi Arabia", p. 35, 36 (1998).
- [2] Aydin s., Beis R, Oeztuerk Y., Huesnue K. and Baser D., J. of Pharmacy and Pharmacology, 50(7), 813 (1998).
- [3] DePooter H. L., Nicolai B., Delaet J., DeBuyck L. F. and Schamp N. M., Flav . & Fragr . J., 3(4), 155 (1988).
- [4] حسين على أبو الفتاح "نباتات طبية من الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية" ١٩٨٧ م. الثغر بخميس مشيط المملكة العربية السعودية

- [5] الرحمن عقيل وجابر موسى ومحمد طارق ومحمد ليحي ومنصور السعيد "النباتات السعودية في الطب الشعبي" ١٩٨٧ م. جامعة الملك سعود
- [6] Mutwally, H. M. A. (1990) The structure, innervation and function of locust foregut visceral muscles. (Ph.D., Thesis). Biological Department, Lancaster University, U.K.
- [7] Mutwally, H. M. A. (1993) The effect of some biogenic amines on the spontaneous activity of locust (*Locusta migratoria*) foregut and hindgut visceral muscles. *J. Egypt Ger. Soc. Zool. Comp. Physiol.*, Vol. 11 (A): 47-56.
- [8] Mutwally, H. M. A. and Jamel Al-Layl, K. S. (1992) The effect of cyanobacterial neurotoxin on the locust (*Locusta migratoria*) foregut and hindgut visceral muscles. *J. Egypt Ger. Soc. Zool. Comp. Physiol.*, Vol. 9 (A): 203-220.
- [9] Mutwally, H. M. A. and Meelad, M. M. H. (1998a) A series on medicinal effect of wild plants of Saudi Arabia: 2a- Effect of Cassia senna on the spontaneous activity of locust foregut and hindgut muscles. *J. Egypt Ger. Soc. Zool. Entomol.*, Vol. 27 (E): 255-272.
- [10] Mutwally, H. M. A. and Meelad, M. M. H. (1998b) A series on medicinal effect of wild plants of Saudi Arabia: 2a- Effect of water extract of mutant Cassia senna on the spontaneous activity of locust foregut and hindgut muscles. *J. Egypt Ger. Soc. Zool. Entomol.*, Vol. 27 (E): 285-299.
- [11] Skaltsa, H. D., Lazari D. M., Loukis A. E. and Constantinidis T., *Flav . & Fragr . J.*, 15(2), 96 (2000).
- [12] Tzakou, O.; Harvala, C.; Galati , EM. and Sanogo, R. (2000) Essential oil composition of *Nepeta argolica* . *Flav . & Fragr . J .* Vol. 15 (no.2) : 115 - 118.
- [13] Rustaiyan A. and Nadji K., *Flav . & Fragr . J.*, 14(1), 35 (1999).
- [14] MatloubiMoghaddam F. and Hosseini M., *Flav . & Fragr . J.*, 11(2), 113 (1996).
- [15] Handjieva N. V., Popov S. S. and Evstatieva L. N., *J. of Essential Oil Res.*, 8(6), 639 (1996).
- [16] Kekdil G., Kurucu S. and Topcu G., *Flav. And frag. J.*, 11(3), 167 (1996).
- [17] Malizia R. A., Mollí J. S., Cardell D. A. and Retamar J. A., *J. of Essential Oil Res.*, 8(5), 565 (1996).
- [18] Boo, K.S.; Choi, M.Y; Chung, I.B; Eastop, V.E; Pickett, J.A; Wadhams, L.J. and Woodcok, C.M. (2000) Sex pheromone of the peach aphid, *Tuberocephalus momonis* ,and optimal blends for trapping males and females in the field. *J. chem. ecol.*, Vol. 26 (no. 3) : 601 – 609.
- [19] Glinwood, R. T.; DU, Y. J.; Smiley, D. W. M. and Powell, w. (1999) Comparative responses of parasitoids to synthetic and plant – extracted nepetalactone components of aphid sex pheromones. *J. Chem. Ecolo.*; Vol. 25

(no. 7) : 1481- 1488.

- [20] Tunwei, Zhu.; Cosse, A. A. ; Obrycki; J. J. ; Kyung, S. B. and Baker, T. C. (1999) Oil factory reaction of the twelve – spotted lady beetle , *Coleomegilla maculata* and the green lacewing, *Chrysoperta carnea* to semiochemicals released from their prey and host plant : Electro antennogram and behavioral responses. *J. chem. Ecol.*; Vol . 25 (no. 5) : 1163 – 1177.
- [21] Aydin, S.; Beis, R.; Oeztuetrk, Y. ; Huesnue , K. and Baser, C. (1998) Nepetalactone : A new opioid analgesic from *Nepeta Caesarea* Boiss. *J. Pharm . pharmacol.*, Vol. 50 (no. 7) :813 – 817.
- [22] Mutwally H. M. A. and Albar H. A., unpublished results.
- [23] DePasualTeresa J., Urones J. G., SanchezMarcos I., FernandezFerrerias J., LithgowBertelloni A. M. and BasabeBarcala P., *Phytochemistry*, 26(5), 1481 (1987).
- [24] DePooter H. L., Nicolai B., DeBuyck L. F., Goetghebeur P. and Schamp N. M., *Phytochemistry*, 26(8), 2311 (1987).