0733
2004

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الجامعي العربي بن مهيدي – أم البواقي–

معهد علوم الطبيعة

مذكرة قدمت لنيل شهادة الماجستير

تخصص

تحسين إنتاج نبات

الموضوع

تأثير التزاوج بين الكينتين و 2,4-D على تراكم قلويدات نبات السكران الأبيض لينيه *Hyoscyamus albus L.*

من تقديم:

– قاضي كنزة

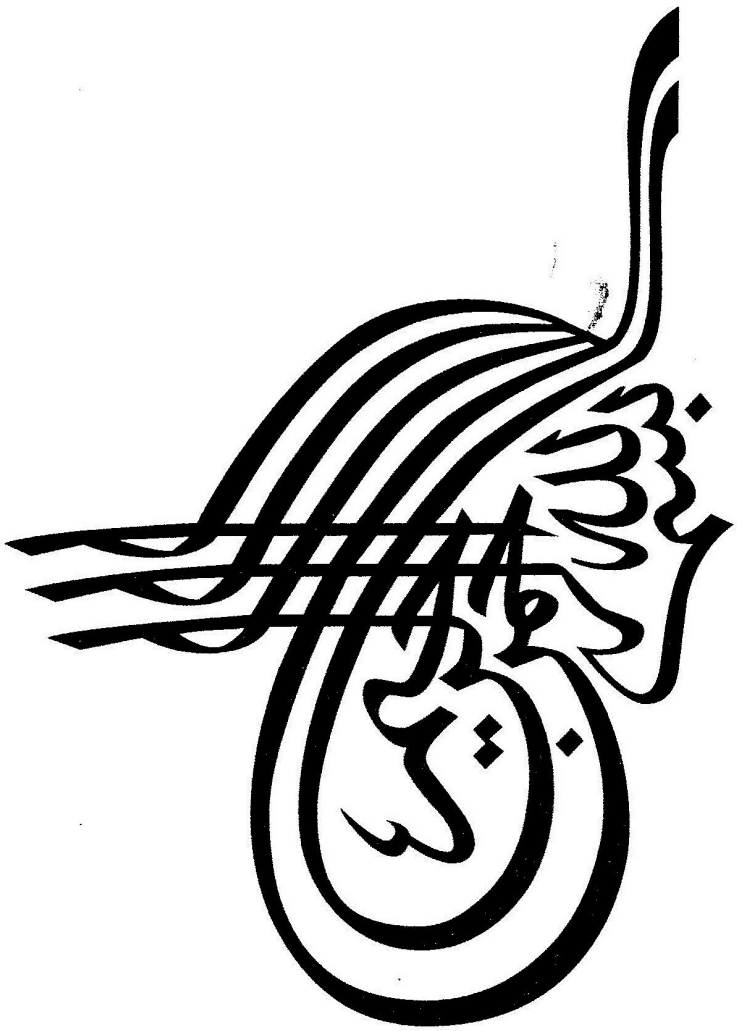
تحت إشراف:

– د. يحي عبد الوهاب

لجنة المناقشة:

مالك رسول ياسين الحلو	أستاذ بالمركز الجامعي العربي بن مهيدي– أم البواقي	رئيسا
عبد الوهاب يحيي	أستاذ محاضر بالمركز الجامعي العربي بن مهيدي– أم البواقي	مقررا
احمنة بوزرزور	أستاذ بكلية العلوم جامعة فرحات عباس– سطيف	ممتحنا
محمد كريبع	أستاذ محاضر بالمركز الجامعي العربي بن مهيدي – أم البواقي	ممتحنا

السنة الجامعية: 2004/2003



إهداء

إلى أعز إنسانة في هذا الوجود، إلى أول ما نطق به لساني،

إلى من كان شقاؤها طريق سعادتي، إلى أمي العزيزة.

إلى أنبل إنسان في هذه الدنيا، إلى من كان شمعة تضيء دربي،

إلى من علمني معنى الكفاح والإجتهاد، إلى أبي العزيز.

إلى كل إخوتي وأخواتي: أمال، صوفيا، كريم، سيف الدين، أسامة

والكتكوتة ملاك.

إلى أعز صديقاتي: نريمان، سلاف، سمرة، سلوى، صباح، فريدة، نسرين، سعاد، صونية، كريمة، هاجر وإلى زملائي من الدفعات الأخرى.

إلى بلدي الجزائر

إلى كل هؤلاء

أهدي ثمرة جهدي.

شكر وامتنان

الشكر والحمد لله الذي وفقني لإنجاز هذا البحث المتواضع

أتقدم بشكري الجزيل إلى الأستاذ: يحيى عبد الوهاب الذي أشرف على هذا العمل ،

وعلى توجيهاته القيمة،

ونصائحه الوجيهة التي كانت بمثابة النبراس الذي أضاء دربي، وفتح أمامي أفق البحث العلمي .

أتوجه بالشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الأساتذة الكرام: مالك رسول ياسين الحلو،

بوزرزور احمنة، كربيع محمد ، على قبولهم مناقشة رسالتي وعلى توجيهاتهم ونصائحهم الدائمة .

أشكر كل من قدم لي يد المساعدة والعون (عمال المكتبة، عمال المخبر) .

أتقدم بشكري الجزيل إلى: زملائي المعلمين، المدير بابتدائية زناق الهامل، إلى قاضي زهية،

شعبان، لحسن، شريف، عبد الرحيم، حجاج.

كما لا يفوتني أن أثني على من ساهم في إخراج هذا البحث إلى النور .

ملخص

ينتمي نبات *السكران الأبيض لينيه* *Hyoscyamus albus L.* الى العائلة الباذنجانية Solanasceae، ويعتبر من النباتات الطبية الغنية بالقلويدات التروبانية خاصة الاتروبين والسكوبولامين.

عند زراعة النبات تحت ظروف البيت البلاستيكي، سقيه بنصف السعة الحقلية ومعالجته بالكينتين والـ 2,4-D بالجرع (0، 10 و20 ملغ/ل) منفردين ومتداخلين والمشجعين لتراكم القلويدات التروبانية، تضاعفت كمية القلويدات أثناء المعالجة بالهرمونين متداخلين وبأعلى الجرعات بحوالي 3 مرات في المجموع الخضري (1,98%) وبحوالي 4 مرات في المجموع الجذري (1,55%) مقارنة بالشاهد (0,73 %) و(0,38%) على الترتيب.

كان تأثير الهرمونين متداخلين (2,4-D × K) بأعلى الجرعات على الصفات المقاسة والنسبة المئوية للقلويدات اكبر مقارنة بمعاملة النبات بكل هرمون على حدة.

يحتوي نبات السكران على 5 قلويدات في المجموع الخضري و 6 قلويدات في المجموع الجـذري و يعتبر الايثانول أفضل مذيب لاستخلاص هذه القلويدات.

الكلمات المفتاحية: *السكران الأبيض لينيه*، كينتين، 2,4-D، تداخل، قلويدات تروبانية.

Résumé

La jusquiame blanche (*Hyoscyamus albus L.*) est une solanacée à grand intérêt médicinale, du fait qu'elle est très riche en alcaloïdes tropaniques, surtout L'atropine et la scopolamine.

Cette plante a été cultivée dans les conditions expérimentales sous serre, elle a été irriguée à 50 % de la capacité au champ du sol.

Les traitements consistant à l'application de la kinetine et du 2,4-D, avec des doses séparés de (0, 10 et 20 mg/l), et combiné à la fois.

Les résultats obtenus par la combinaison des deux phytohormones à forte dose ont montré une amélioration de l'accumulation des alcaloïdes, trois fois plus chez l'ensemble aérienne (1,98%). Et quatre fois plus chez l'ensemble souterraine (1,55 %) par rapport au témoin respectif (0,73%) et (0,38 %).

L'effet de l'interaction des phytohormones (K×2,4-D) à doses élevées sur les variables mesurés et le pourcentages des alcaloïdes était supérieur à l'effet séparé de chaque phytohormones

La jusquiame renferme 5 alcaloïdes dans son ensemble végétatif et 6 alcaloïdes dans son ensemble racinaire ; l'éthanol est considéré le meilleur solvant pour l'extraction de ces alcaloïdes.

Mots clés : *Hyoscyamus albus L.*, Kinetine, 2,4-D, interaction, alcaloïde tropanique

المختصرات

ADN : Acide Désoxyribonucleïque.

ARN_m : Acide Ribonucleïque Messager.

ARN_T : Acide Ribonucleïque Transport.

ATP : Adenosine Tri phosphate.

2,4-D : 2,4- Dichlorophenoxy Acetic Acid.

K : Kinetine.

Msa : Matière sèche aérienne.

Mss : Matière sèche souterraine.

PH : Potentiel Hydrique.

H : Hydrogène.

C : Carbone

O : Oxygène.

N : Nitrogène.

CC : Capacité au champs

IACA : Indole 3- Acrylic Acid.

PAA : Phenyl Acetic Acid.

SF : Surface foliaire.

NF : Nombre de feuilles.

ALA : Alcaloide Aérienne

ALS : Alcaloide Souterraine

قائمـــة الأشكـــال

الرقـم	العنـــــــوان	الصفحة
01	الصيغة الكيميائية المفصلة للـ 2,4-D	9
02	الصيغة الكيميائية المفصلة للكينيتين	11
03	آلية عمل الهرمونات النباتية في نمو الخلية	12
04	التخليق الحيوي لقلويدات التروبان (الهيوسيامين و السكوبولامين)	19
05	بعض الصيغ الكيميائية لقلويدات التروبان لنبات *السكران الأبيض لينيه*	21
06	تصميم التجربة	27
07	تأثير هرمون الكينتين على طول الساق، عدد الأوراق و مساحة الورقـــة	33
08	تأثير هرمون الكينتين على الوزن الجاف للمجموعين الخضري و الجذري	34
09	تأثير هرمون الكينتين على النسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري و الجذري	35
10	تأثير هرمون 2,4-D على طول الساق، عدد الاوراق و مساحة الورقة	36
11	تأثير هرمون الـ 2,4-D على الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري	37
12	تأثير 2,4-D على النسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري و الجذري	38
13	تأثير التداخل طول الساق،عدد الاوراق	40
14	تأثير التداخل على الوزن الجاف	41
15	تأثير النسبة الئوية للقلويدات	44
16	ارتباط الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات للمجموع الخضري	46
17	ارتباط الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات للمجموع الجذري	47
18	كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للعينات المستخلصة بالاثر	53
19	كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للعينات المستخلصة بالكلوروفورم	55
20	كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للعينات المستخلصة بالايثانول	58
21	كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لبعض العينات النباتية المعاملة	61

قائمـــة الصور

الرقـم	العنـــــــوان	الصفحة
01	المجموع الخضري لنبات *السكران الأبيض لينيه* *Hyoscyamus albus L.*	5
02	أصيص الشتل	23
03	النباتات بعد أسبوع من تطبيق السقي بنصف السعة الحقلية	26
04	تأثير هرمون الكينتين على الخصائص المقاسة	33
05	تأثير هرمون 2,4-D على الخصائص المقاسة	36
06	تاثير 2,4-D×K على الصفات المقاسة	42

قائمـــة الجـــداول

الرقم	العنـــــــوان	الصفحة
01	النسبة المئوية لقلويدات نبات السكران	17
02	كمية قلويدات نبات السكران خلال مرحلتي الإزهار والإثمار	18
03	قيم السعة الحقلية للعينات	24
04	تعين كمية الماء المضافة للمحافظة على نصف السعة الحقلية	25
05	تحليل التباين	32
06	النسب المئوية لبعض الثوابت الدستورية لمختلف المعالجات الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه*	49
07	النسبة المئوية للمستخلصات	50
08	نتائج اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الإثر	52
09	نتائج اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الكلوروفورم	54
10	نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الإيثانول	57
11	نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لقلويدات نبات *السكران الأبيض لينيه*	60

الفهـــرس

مقدمـــــة 1

الجـــزء النظـــري

I- الدراسة النباتية 2

I-1- العائلة الباذنجانية 2

I-2- جنس السكران 2

I-2-1- الموطن الأصلي 2

I-2-2- الوصف المورفولوجي 3

I-2-3- وصف *H. albus L.* 3

I-2-4- زراعة نبات السكران 3

I-2-4-1- ميعاد الزراعة 3

I-2-4-2- طريقة الزراعة 3

I-2-4-3- الري 3

I-2-4-4- التربة 4

I-2-4-5- معدل البذر 4

I-2-4-6- التسميد 4

I-2-4-7- الجمع والحصاد 4

I-2-5- تصنيف نبات *السكران الأبيض لينيه* 4

II- الهرمونات النباتية 6

II-1- تعريف الهرمونات النباتية 6

II-2- الأوكسينات Auxines 6

II-2-1- تعريف الأوكسينات 6

II-2-2- بعض أنواع الأوكسينات 6

II-2-3- التخليق الحيوي للأوكسينات وتواجدها في النبات 7

II-2-4- بعض الإستجابات المعروفة لفعل الأوكسينات 7

II-2-4-1- الاستطالة والنمو 7

II-2-3-2- الانتحاءات النباتية 7

II-2-3-3- السيادة القمية 8
II-2-3-4- إنشائية الجذور 8
II-2-3-5- تكوين الثمار اللابذرية 8
II-2-3-6- الإزهـــار 8
II-2-3-7- التنفـــس 8
II-2-4 -2,4- Diclorophenoxy acétic acid (2,4-D). 8
II-3- السيتوكنينات Cytokinines 9
II-3-1- تعريف السيتوكنينات 9
II-3-2- تواجد السيتوكنينات وتوزيعها في النبات 9
II-3-3- التخليق الحيوي للسيتوكنينات 9
II-3-4- أهم الاستجابات الفيزيولوجية المعروفة لفعل السيتوكنينات 10
II-3-4-1- كسر الكمون 10
II-3-4-2- إلغـــاء السيـــادة القميـــة 10
II-3-4-3- النمو والتطور 10
II-3-4-4- تحديد الجنس 10
II-3-4-5- منع تساقط الأزهار والثمار 10
II-3-5- بعض الاستجابات الأخرى للسيتوكنينات 10
II-3-6- الكينتين kinetine 11
II-4- ميكانيكية انتقال وتوغل الهرمونات في النبات 11
II-5- التداخل بين الأوكسينات والسيتوكنينات 13
III- القلويدات 14
III-1- نبذة تاريخية 14
III-2- تعريف القلويدات 14
III-3- تواجد القلويدات ومكان تخليقها 14
III-4- تسمية القلويدات 15
III-5- خصائص القلويدات 15
III-5-1- الخواص الطبيعية 15
III-5-2- الخواص الكيميائية 15
III-5-3- الخواص العلاجية لقلويدات العائلة الباذنجانية 16
III-6- وظيفة القلويدات في النبات 16

III-7- تصنيف القلويدات 17
III-8- قلويدات التروبان 17
III-9- التخليق الحيوي لقلويدات التروبان 18
III-10- طرق تقدير القلويدات 20
III-11- استخلاص القلويدات 20
III-11-1- الاستخلاص بالمذيبات العضوية اللاقطبية 20
III-11-2- الاستخلاص بالمذيبات العضوية القطبية 20
III-11-3- الاستخلاص بالمحاليل الحمضية الممددة 20
III-12- فصل القلويدات 20
III-13- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM 22

الطرق و الوسائل

1- مكان التجربة 23
2- التربة المستعملة 23
3- ظروف عملية البذر 23
4- عملية الشتل 23
5- الســـقـــي 24
5-1- حساب السعة الحقلية Capacité au Champ 24
5-2- تعيين كمية الماء المضافة 25
6- المعالجة بالهرمونات النباتية الصناعية 26
7- الدراسة المرفولوجية 28
7-1- الخصائص المقاسة 28
7-2- الدراسة الكيميائية 28
7-2-1- بعض التحاليل الصيدلانية الثابتة لمختلف المعالجات الهرمونية
لنبات السكران الأبيض لينيه 28
7-2-1-1- تعيين بعض الثوابت الدستورية 28
7-2-1-2- المستخلصات المتتابعة لبعض المعالجات الهرمونية 28
7-2-2- تعيين النسبة المئوية للقلويدات الكلية في مختلف المعالجات
الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه* 29
7-2-2-1- استخلاص القلويدات 29

7-2-2-2- المعايرة وتعيين النسبة المئوية للقلويدات 29
7-2-3- اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة 29
8- الدراسة الإحصائية للصفات المقاسة 30

النتائج و المناقشـــة

I- الصفات المقاسة 32
I-1- تأثير هرمون الكينتين K 32
I-1-1- الخصائص المرفولوجية 32
I-1-2- النسبة المئوية للقلويدات 34
I-2- تأثير هرمون 2,4-D 35
I-2-1- الخصائص المرفولوجية 35
I-2-2- النسبة المئوية للقلويدات 37
I-3- تأثير التداخل K× 2,4-D 38
I-3-1- الخصائص المرفولوجية 38
I-3-2- النسبة المئوية للقلويدات 42
II- دراسة الإرتباط 45
II-1- دراسة الارتباط بين الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات
للمجموع الخضري لنبات السكران الأبيض لينيه 45
II-2- دراسة الارتباط بين الوزن الجاف والنسبة المئوية
للقلويدات للمجموع الجذري لنبات السكران الابيض لينيه 46
III- تعيين بعض الثوابت الدستورية 47
III-1- النسبة المئوية للرطوبة % 47
III-2- النسبة المئوية للرماد % 48
III-3- النسبة المئوية للرماد القابل للذوبان في HCl 48
III-4- النسبة المئوية للمادة المستخلصة بمختلف المذيبات العضوية 49
III-5- نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة 51
III-5-1- خلاصات الإثر 51
III-5-2- خلاصات الكلوروفورم 54
III-5-3- خلاصات الإيثانول 56

IV- نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لقلويدات نبات السكران 59
الخاتمة **62**
قائمة المراجع
- باللغة العربية **64**
- باللغة الأجنبية **66**
الملحـــــق **73**

مُقدمة

مُقَدِّمَة

بعد ازدهار الكيمياء والتقدم الكبير الذي أحرزه علم التخليق الكيميائي في السنوات الأخيرة، وبالرغم من أن جملة المركبات التشييدية الكيميائية قد تبدو طاغية في كثرتها، خاصة بعد التقدم في مجالات الهندسة الوراثية بدأ طب الأعشاب يتوارى في عالم النسيان لتحل محله المخلقات الكيميائية واستمر هذا الوضع زمنا طويلا حتى خرجت الدعوة العالمية وخاصة المنظمات العالمية، ومنها منظمة الصحة محذرة ومنذرة ومنادية إلى العودة إلى الطبيعة مرة أخرى والتداوي بالأعشاب والنباتات الطبية الطبيعية كخامات دوائية والاعتماد عليها بوصفها مصدرا آمنا للعلاج، إضافة إلى أن الإنسان بصفة عامة والمريض بصفة خاصة يثق في النباتات الطبية والأعشاب التي خلقها الله وهذا الأثر النفسي لا يمكن إغفاله أو تجاهله كعامل فعال في عملية الشفاء.

كما أن النبات هو المصدر الوحيد للعلاج والغذاء اللذان يتكونان من جزيئات معقدة البناء يخلقها النبات بيولوجيا، فمن الصعب تشييدها أو تخليقها مخبريا، كما أن بعض المركبات التشييدية في بعض الأحيان تعجز عن الوصول إلى التأثير العلاجي المرجو، والذي تمثله المركبات الطبيعية بنسبها وخصائصها الأصلية الموجودة في النبات الخام، إضافة إلى الأعراض الجانبية التي تخلفها هذه المركبات المخلقة صناعيا فقد تبين حديثا أن مكسبات اللون والطعم والرائحة المخلقة كيميائيا على سبيل المثال تسبب الفشل الكلوي، لأن الجسم لا يتخلص منها لأنها غير طبيعية ويتسبب تراكمها في تكوين أورام سرطانية وتليف الكبد.

ونظرا للكميات القليلة التي تنتجها النباتات الطبية من المواد الفعالة المستعملة في العلاج، فهي لا تغطي حاجات الإنسان من هذه المواد الضرورية بالرغم من أنها تستعمل بكميات قليلة.

فمن هذا المنطق الهام وتبعا لفعالية الهرمونات النباتية الاصطناعية واستخداماتها التطبيقية الزراعية التي أثارت نهضة جديدة خاصة في مجال التداوي بالأعشاب والنباتات الطبية بسبب تأثيرها المباشر أو غير المباشر في زيادة تراكم المواد الفعالة في هذه النباتات ورغم اقتصارها في معظم الأحيان على الزراعات الخلوية.

اخترنا نبات طبيا هو نبات *السكران الأبيض لينيه* *Hyoscyamus albus L.* من العائلة الباذنجانية Solanaceae والمحتوي على عدد من القلويدات التروبانية الهامة كالأتروبين والسكوبولامين وعالجناه رشا بهرمونين نباتين اصطناعيين، الأوكسين متمثلا في (2,4-D) 2,4-Diclorophenoxyacetic Acid والسيتوكنين متمثـــلا في الكينتين 6- Furfuryl amino purine قصد الزيادة في تراكم المواد القلويدية والتي تعتبر مادة أساسية في صناعة بعض الأدوية.

الجزء النظري

I- الدراسة النباتية

I-1- العائلة الباذنجانية

اكتسبت العائلة الباذنجانية أهمية اقتصادية كبيرة في حياة الإنسان لاحتوائها على النباتات الطبية، نباتات الزينة و الخضر استنادا لما جاء به كل من: هيكل و عبد الرزاق (1988) وسلامة (1994). وأضاف كل من سعد (1995) والخفاجي (1995) أنه ينتمي إلى هذه العائلة حوالي: 90 جنسا وبين 2000 إلى 3000 نوعا.

أكبر هذه الأجناس هو: السولانم Solanum الذي اشتق منه اسم هذه العائلة حيث يشمل على أكثر من نصف عدد أنواع هذه العائلة.

وقد مثلت هذه العائلة في نباتات مصر بـ: 6 أجناس أهمها: السولانم Solanum، العوسيج Lycuim، الداتورة Datura، السكران Hyoscyamus، وسم الفراخ Withania (سعد، 1995؛ الصباغ، 1989).

أجمع العديد من الباحثين أمثال: أنور (1987)، وهيكل وعبد الرزاق (1988) أن للعائلة الباذنجانية صفات مميزة أهمها :

1- نباتات هذه العائلة أعشاب حولية أو معمرة وبعضها أشجار أو شجيرات والبعض الآخر متسلقات.

2- الأوراق متبادلة وعديمة الاذينات.

3- الأزهار مفردة أو هي نورات محددة خنثى أو وحيدة الجنس.

4- الكأس مستديم، التويج ملتحم البتلات، خماسية الأسدية، المتاع ثنائي الخباء ونادرا خماسي.

5- الثمرة علبة والبذور ذات سويداء.

6- أما من الناحية التشريحية فتتميز العائلة الباذنجانية بما يلي:

- عدم وجود أنسجة إفرازية داخلية.
- وجود أكسالات الكالسيوم في صورة أشكال مختلفة.
- وجود لحاء حافي للنخاع.
- كل ثغر محاط من 4-7 خلايا إحداهن صغيرة.
- تتراكم بالفجوات مواد فعالة أهمها القلويدات.

I-2- جنس السكران

I-2-1- الموطن الأصلي: ذكر قبيسي (1999) والحسيني و المهدي (1990) أن نبات السكران ينمو بصورة برية في المناطق الرملية بسيناء وعلى شواطئ البحر الأبيض المتوسط في الوجه القبلي ممتدا حتى جمهورية السودان، وهذه المناطق هي موطنه الأصلي حيث أن الأشرطة الساحلية المطلة على البحر الأبيض المتوسط جنوبا لأوربا شمالا غربيا لإفريقيا وجنوبا غربيا لآسيا غزيرة بأنواعه البرية حسب ما

أضافه أبو نجم (1992) و Verdrager (1978). ويوجد كذلك في المملكة العربية السعودية وإيران وليبيا وقد أدخلت زراعته إلى الجزائر(حمية، 2003).

وأهم البلدان المنتجة والمصدرة لعشب نبات السكران هي الهند، أفغانستان، باكستان ومصر Bruneton (2001).

I-2-2- الوصف المورفولوجي: أوضح كل من Walli (1967)؛ Mann (1996) و Pelt (1983) أن نباتات جنس السكران هي نباتات عشبية، حولية أو ثنائية الحول أو معمرة، وهي خشبية قليلا عند القاعدة، الجذر وتدي والساق قائمة جوفاء، يصل ارتفاعها إلى 120 سم، أوراقها متبادلة على الساق وهي سميكة، لحمية، معنقة ومقسمة إلى عدة فصوص غير متساوية الأحجام وتكون مغطاة بشعيرات غزيرة، الأوراق السفلية كبيرة ويظهر بحافتها قليل من الأسنان الكبيرة ولها عنق ضيق في حين أن الأوراق العلوية معنقة أو جالسة، أما الأزهار فهي ناقوسية الشكل، كبيرة الحجم نوعا ما، ألوانها محددة من الأصفر إلى الأرجواني، بينما الثمار كبسولية الشكل بداخلها بذور كثيفة بنية اللون أو سوداء.

و أن أنواع السكران المنتشرة في الجزائر حسب ما ذكر Quezel et Senta (1963):

H. albus L.، *H. aureus L.*، *H. niger L.*، *H. muticus L.*.

I-2-3- وصف *H. albus L.* : وصف كل من منتصر و حسيب (1956) و Iserin (2001) أنه نبات عشبي حولي يصل ارتفاعه إلى 70 سم، ذو لون أخضر نوعا ما شاحب، ذو رائحة كريهة، يحمل ساقه أوراقا معنقة، العلوية منها قلبية الشكل مفصصة، مغطاة بشعيرات كثيفة، أما الأزهار صفراء مائلة إلى الأخضر بها عروق بنفسجية، البتلات نوعا ما متساوية متماثلة والثمار علبة دائرية ذات كأس مستديم.

I-2-4- زراعة نبات السكران

I-2-4-1- ميعاد الزراعة: تزرع نباتات السكران شتلا للحصول على أكبر إنتاج عشبي وقلويدي مرتفع، إما خلال النصف الأول من شهر فيفري إلى أفريل أو منتصف سبتمبر حتى آخر أكتوبر. (قطب، 2002؛ الخفاجي، 1995).

I-2-4-2- طريقة الزراعة: تحرث الأرض جيدا عدة مرات وتشتل البادرات في وجود الماء على أن يكون غرسها في خطوط تكون المسافة بين كل خط وآخر 80 سم وبين نبتة وأخرى 50 سم (هيكل وعبد الرزاق، 1988).

I-2-4-3- الـــري: يروى نبات السكران ريا خفيفا ومعتدلا وفقا لما جاء به كل من Huxley (1992) و Fouché وآخرون (2001) و أن زراعة هذا النبات تجود في المناطق الساحلية إلا أنه يستطيع النمو في الأماكن الحارة والجافة أي المناطق قليلة الرطوبة.

I-2-4-4- التربـــة: ذكر Bonnier (1987) أن نبات السكران ينمو في الترب ذات قوام رملي خفيف، طمي متوسط، طيني ثقيل وذات أس هيدروجيني إما حامضي، قاعدي أو متعادل، كما يستطيع تحمل الترب شديدة القلوية (Jacques، 1955).

I-2-4-5- معدل البذر: يحتاج الهكتار الواحد لزراعته بهذا النبات من 2,5 إلى5 كغ بذور حيث تنثر البذور في أرض المشتل (قطب، 1979).

I-2-4-6- التسميد: ذكر كل من الحسيني و المهدي (1990) أن نبات السكران يحتاج إلى التسميد الجيد كما يحتاج إلى نسبة كبيرة من السماد البلدي.

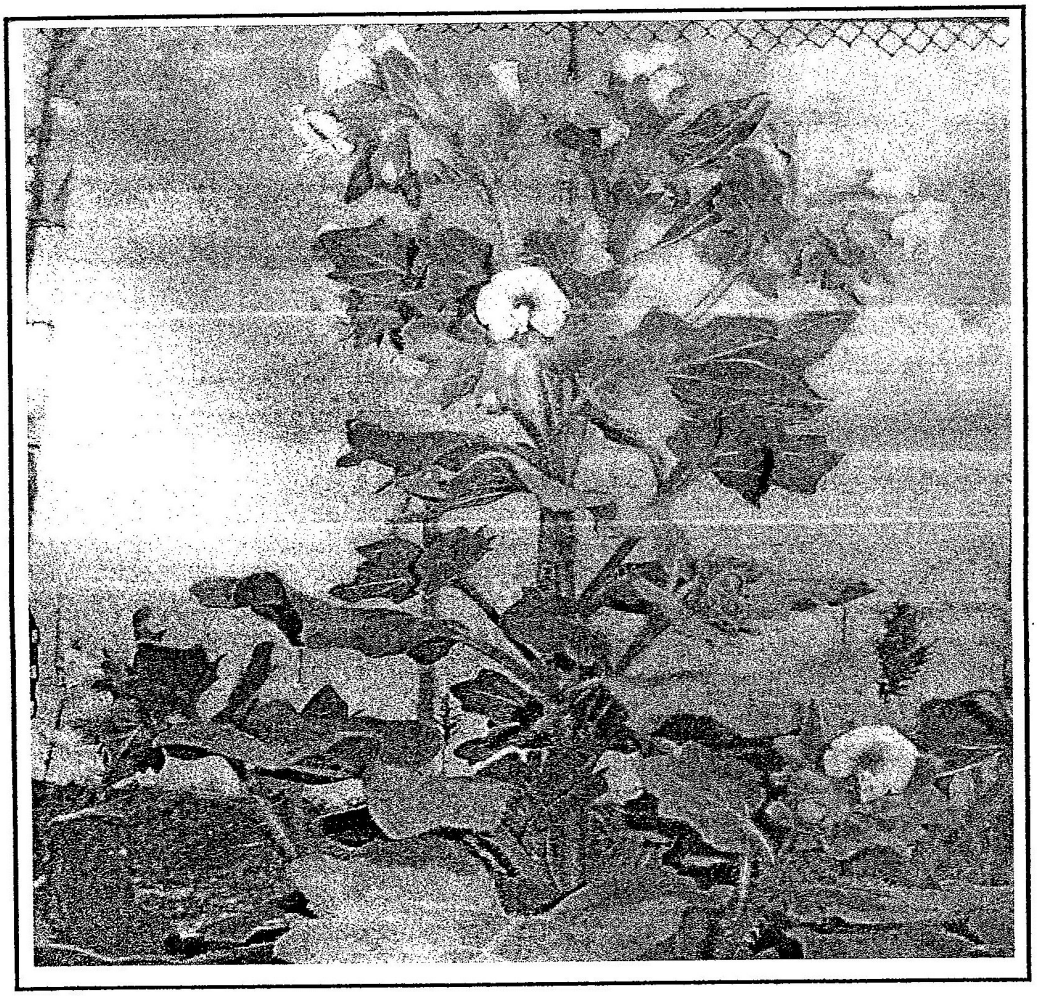
وقد أثبتت التجارب أن استعمال الأسمدة الصناعية مثل: السوبر فوسفات، سلفات الأمونيوم، سلفات البوتاسيوم يرفع من الإنتاج الخضري والمحتوى القلويدي (حمية، 2003).

I-2-4-7- الجمع والحصاد: استنادا إلى ما ذكره كل من علي مرسي و عبد الجواد (1972) و طلاس (1989) فإن نبات السكران يتم حشه في وقت الإزهار حيث تصل المواد الفعالة إلى أعلى نسبة لها ويكون الحش في الصباح الباكر، ويجفف تحت الظروف العادية للتجفيف الهوائي الشمسي أو في مكان مظلل مع التقليب المستمر.

I-2-5- تصنيف نبات *السكران الأبيض لينيه*

يتبع نبات *السكران الأبيض لينيه* حسب ما ذكره كل من: Bailley (1958)، مجاهد وآخرون (1963)، Trease and Evans (1978) وسلامة (1994) التقسيم التالي:

المملكة: النباتية	Règne: Végétal
شعبة: النباتات الزهرية البذرية	Phylum: Phanerogamas
تحت شعبة: مغطاة البذور	Sub phyhum: Angiospermas
طبقة: ذوات الفلقتين	Class: Dicotyledons
طائفة: الأغلفة الزهرية المتميزة	Division: Matachlamydeae
صنف: ملتحمات البتلات	Raio: Sympetalae
رتبة: الأبنوبيات	Ordre: Tubiflorae
عائلة: الباذنجانيات	Family: Solanacea
جنس: السكران	Genus: *Hyoscyamus*
نوع: الأبيض	Species: *albus*



صورة 1. المجموع الخضري لنبات *السكران الأبيض لينيه* *Hyoscyamus albus L.*

II- الهرمونات النباتية

II-1- تعريف الهرمونات النباتية

هي مركبات عضوية متباينة التركيب الكيميائي مختلفة الفعالية الحيوية لتحكمها في الظواهر المرفولوجية خارجيا وتنظيمها للتفاعلات البيوكيميائية داخليا، دون أن تظهر فعاليتها الحيوية في أماكن التخليق، بل تنتقل إلى أماكن أخرى تسمى: الأهداف وتكون بكميات صغيرة (Davies، 1990).

وتتصف بعض هذه المركبات بالتأثير المنشط على النمو والتطور لكثير من النباتات وتسمى: المنشطات Activateurs مثل الأوكسينات، السيتوكينات، الجبريلنات والأثيلين والبعض الآخر بالتأثير المانع وتسمى: المانعات أو المثبطات Inhibiteurs مثل حامض الأبسيسك والفينولات، كما بين العديد من الباحثين أمثال: Thimann (1958) أن لكل مركب هرموني تأثيرا بيولوجيا معينا من حيث التنشيط والتثبيط للنمو تبعا لمظاهره الحيوية والمرفولوجية على أفراد المملكة النباتية. وقد أوضح Robert et al. (1999) أن أكثر هذه الهرمونات لها تأثيرات متكاملة وتفاعلات معقدة.

II-2- الأوكسينات Auxines

II-2-1- تعريف الأوكسينات

كلمة Auxin تعني النمو وهي كلمة يونانية الأصل، وهي عبارة عن مواد عضوية، والتي بتراكيز منخفضة تحفز النمو على طول المحور عند إضافتها إلى المجموع الخضري (Chaussat وآخرون، 1980). وقد فصلت هذه الأوكسينات في صورة بلورية الشكل من المصادر الحيوانية والنباتية كما تتميز بأن ليس لها رائحة، بيضاء اللون مائلة للاصفرار، صلبة، قابلة للذوبان في الماء والكحول (Prat، 1994).

وقد ذكر مرسي و عبد الجواد (1972) أنها أحماض بصفة عامة لها أنوية وقد تكون حلقية غير مشبعة أو مشتقات لبعض هذه الأحماض.

II-2-2- بعض أنواع الأوكسينات

يعتبر الأوكسين الطبيعي هو أندول 3-حامض الخليك Indole 3-Acetic Acid (IAA)، وقد تم عزل المئات من المواد الأوكسينية مثل: أندول حامض الخليك، فينايل حمض الخل Phenyl Acetic Acid (PAA)، أندول 3-حمض الأكريليك Indole 3-Acrylic Acid (IACA)، وتختلف هذه الأوكسينات في درجة فعاليتها الحيوية (Binet et Brunel، 1968).

وأضاف Heller (1985) أنه وجدت مركبات عديدة جدا خلافا لمشتقات الأندول السابقة مثل: أندول 3-حمض البيوبيترك Indole 3-Butyric Acid وفينوكسي حمض الخليك Phenoxy Acetic Acid ومشتقاتها مثل: أحماض كلورو فينوكسي Chlorophenoxy Acids والعديد من هذه المركبات هي

مبيدات عشبية وأول هذه المبيدات المكتشفة 2، 4 -ثنائي كلورو فينوكسي حمض الخليك 2, 4- Dichlorophenoxy Acetic Acid (الشحات، 2000).

II-2-3- التخليق الحيوي للأوكسينات وتواجدها في النبات

أكد العديد من الباحثين أمثال: Lüttge وآخرون (1997) أن الحامض الآمني Tryptophan يعتبر مولد لتكوين الأوكسينات النباتية بيولوجيا وكيميائيا، حيث يتركز تكوينها في القمم الطرفية للبادرات والنباتات.

كما أثبت Vilain (1997) أن عنصر الزنك ذو أهمية بالغة في تكوين وفعالية الحامض الآمني التريبتوفان ومنه الأوكسين.

وقد أوضح مرسي وعبد الجواد (1972) أنه هناك 3 حالات لتواجد الأوكسينات وهي: الأوكسين المستخلص بالمذيبات العضوية، الأوكسين الحر، والأوكسين المرتبط أو المقيد (خاصة بالبروتينات).

يتم هدم الأوكسين حسب Heller وآخرون (1995) بواسطة الأكسدة الضوئية المباشرة، بالإضافة إلى نشاط الإنزيمات المؤكسدة للأوكسينات IAA oxydase، كما يمكن تثبيطه بواسطة diphenols أو يتحول الأوكسين الحر إلى بيبتيد وأندول اسيتواسبارتيت نتيجة اتحادهما بحامض الأسبارتيك وذلك لإزالة الأوكسين الزائد، أو يتحد الأوكسين مع السكريات ويكون الجلوكوسيدات Glucosides.

II-2-4- بعض الإستجابات المعروفة لفعل الأوكسينات

II-2-4-1- الاستطالة والنمو: تؤدي الأوكسينات إلى زيادة النمو الطولي عن طريق تحفيز الاستطالة الخلوية (Vilain، 1987).

حيث يتمثل دور الأوكسين أثناء عملية الانقسام الخلوي في المساعدة على الإمداد بالماء والغذاء خاصة المكونات البروتينية عن طريق تنشيط إنتاج الأحماض الأمنية وسرعة تكوين الأحماض النووية ARN وADN التي تؤدي إلى إنتاج الإنزيمات التي تزيد من مرونة جدار الخلية وانبساطها، كما يساعد الأوكسين على جذب أيونات الهيدروجين المسببة أيضا لمرونة جدر الخلايا حسب حمزة (1990)، روبرت وفرانسيس (1993).

II-2-3-2- الانتحاءات النباتية: بسبب استطالة الخلايا الناتجة عن التوزيع غير المنتظم للأوكسين على جانبي النبات، حيث يكون التركيز الأعلى في إحدى الجانبين، وفي النبات توجد ظاهرتين من الانتحاء أحدهما على المجموع الخضري وتسمى **الانتحاء الضوئي** Phototropisme إذ أن الضوء يعمل على هجرة الأوكسين جانبيا من الجانب المضاء إلى الجانب المظلم، وأن مادة الكاروتين عند استقبالها للأشعة الضوئية تسبب سرعة هجرة الأوكسين، كما أن الضوء يسبب تكسير الأوكسين وتحويله إلى مركبات أيضية أخرى.

أما الظاهرة الثانية فهي **الانتحاء الأرضي** Géotropisme والذي يرجع إلى إحساس الجزء النباتي للجاذبية الأرضية مؤديا إلى التراكم الأوكسيني على الجانب الاسفل الذي يشجع استطالة الخلايا في هذا الجانب دون الآخر (Augé وآخرون، 1989).

II-2-3-3- السيادة القمية: التي تعود جزئيا إلى التضاد الحيوي بين الأوكسينات والسيتوكسينات لأن البراعم الجانبية أكثر حساسية للأوكسينات عن البرعم النهائي والتي تنظمها الحالة الغذائية للنبات ومدى استقبال هذه البراعم لمكونات الأيض والتمثيل الغذائي (Heller وآخرون، 2000)

II-2-3-4- إنشائية الجذور: الجذور أكثر حساسية للأوكسينات عن السيقان، فقد وجد Sairam et al. (2003) عند استعمال 2,4-D بتركيز منخفض 5ملغ/ل يتضاعف عدد الجذور الناشئة من الكالوس من 3 إلى6 مرات. وبما أن الأوكسينات الطبيعية تنتج أساسا في الخلايا الميرستيمية للقمم الطرفية وانتقالها قطبي من القمة المورفولوجية إلى القاعدة المورفولوجية، فإن كل هذا يؤدي إلى ارتفاع معدل الاستطالة والانقسام الخلوي (Valain، 1987).

II-2-3-5- تكوين الثمار اللابذرية: أوضح Heller (1985) أن مصدر الأوكسينات هو حبوب الطلع الذكرية، وتكوين الثمار اللابذرية يرجع إلى عدم نضج بويضات الزهرة المؤنثة، والذي يعود إلى عدة أسباب أهمها عدم إتمام عملية التلقيح أو فشل عملية الإخصاب التي تلي عملية التلقيح أو عدم تكوين الجنين، وفسر ذلك بوجود تأثير مباشر للأوكسينات في أنسجة مبيض الزهرة ودوره في عرقلة عملية الإلقاح والإخصاب أو تأخر تكوين الجنين.

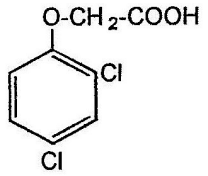
II-2-3-6- الإزهـــار: للأوكسينات دورا داخليا في تحويل النمو الخضري إلى النمو الزهري أو بقاءها خضريا ونادرا ما تؤدي إضافة الأوكسين مثل : 2, 4-D إلى تكوين الأزهار نتيجة لتكوين الإثيلين المشجع للتزهير، كما أن للأوكسين دور آخر غير مباشر في تحديد الجنس الزهري، فزيادته تؤدي إلى زيادة تكوين الأزهار المؤنثة على حساب الأزهار المذكرة، والذي يعزى إلى نشاطه في إنتاج الإثيلين الذي له القدرة الفائقة في العمل على رفع نسبة الأزهار المؤنثة (Rolland et Robert، 1999).

II-2-3-7- التنفـــس: لاحظ Hopkins (1995) أن للأوكسين تأثير منشط في عملية التنفس لأن نشاط الأوكسين مرتبط بوجود عملية أكسدة المواد الغذائية وعلى ذلك فهناك علاقة بين زيادة النمو والمعاملة بالأوكسين وزيادة التنفـــس. وفســـر ذلـــك على أن الأوكسينات تزيد من سرعة إدخال ADP والذي ينشـــط التنفـــس.

II-2-5- 2,4- Diclorophenoxy acétic acid (2,4-D)

هو من الهرمونات الصناعية يستعمل وحده أو خليط مع مركبات أخرى لتكوين أحماض أو أملاح معدنية أو أسترات في إنتاج العقل، الحصول على الثمار اللابذرية وخاصة كمبيد عشبي. صيغته الجزيئية $C_8H_6O_3Cl_2$ (الشكل 1)، وزنه الجزيئي 221 غ. وتعود فعاليته الحيوية في وجود نواة بشكل حلقة مغلقة

تحتوي على روابط ثنائية، وزمرة حامضية في السلسلة الجانبية (Prat، 1994 ؛ Scalla، 1991؛ Mazliak، 1997).



شكل1 . الصيغة الكيميائية المفصلة للـ 2,4-D

II-3- السيتوكنينات Cytokinines

II-3-1- تعريف السيتوكنينات

عرف العديد من الباحثين أمثال: Miller وآخرون (1955) أن السيتوكنينات هي الهرمونات المشجعة والرئيسية للانقسام الخلوي. وذكر Davies (1988) أن مشتقات الأدنين تشكل الجزء الأعظم من السيتوكنينات الموجودة طبيعيا. وأعتبر Létham (1963) الزيتين من أهم السيتوكنينات الطبيعية التي لها تأثير مشابه للكينتين الناتج من تكسير ADN بالحرارة.

توجد السيتوكنينات إما حرة مثل: الكينتين، الزيتين... أو على هيئة مركبات لناقلات ARN الخاصة بالأحماض الأمينية، أو تكون مرتبطة غير فعالة حيويا مثل: مركب ميثايل ثيوايزوبنتنايل الادنين Methyl thioisopentenyl adénine حسب Mazliak (1982).

II-3-2- تواجد السيتوكنينات وتوزيعها في النبات

تنتج السيتوكنينات في المناطق المرستيمية و بوفرة في الجذور والأوراق الحديثة والثمار النامية حسب Tayeb (1994) ومرسي وعبد الجواد (1972). وذكر Raven وآخرون (1992) أن السيتوكنينات تكون حرة في الأنسجة، ويعتبر كل من: الشحات (2000)، روبرت وفرانسيس (1993) أن مصدر هذه الهرمونات هو قمم الجذور النباتية وتنتقل عبر الخشب إلى المجموع الخضري وخاصة الأوراق، كما تعتمد حركة السيتوكنينات على وجود الأوكسينات.

II-3-3- التخليق الحيوي للسيتوكنينات

تعتبر السيتوكنينات مشتقات للأيزوبنتينايل أدنين Isopentenyl adénine حيث أن قاعدة الأدنين ضرورية وأساسية للفعالية البيولوجية لجميع السيتوكنينات، كما دلت الحقائق الضئيلة جدا عن معرفة مجموعة الأدنين في المركب النباتي لهذه الهرمونات، وتتكون أساسا من الحامض الأميني Glycine وبعض الجزئيات الأخرى الموجودة في السلسلة الجانبية والمتصلة بذرة H في الوضع 6 بحلقة البيورين وهي إيزوبنتينايل بيروفوسفات. وعند إزالة السلسلة الجانبية تزول الفعالية البيولوجية لجزيء السيتوكنين لأن نواة الأدنين تصبح عديمة النشاط (Mazliak، 1982).

تهدم السيتوكنينات عن طريق الأكسدة الإنزيمية في وجود بعض الإنزيمات مثل: Xanthine oxydase وكذلك عن طريق الأكسدة الضوئية (Pilet، 1961).

II-3-4- أهم الاستجابات الفيزيولوجية المعروفة لفعل السيتوكنينات

II-3-4-1- كسر الكمون: أعلن Thimann (1958) أن مركب الكينتين يساعد على تحديد الفلقات، وانقسام خلايا بذور النباتات ثنائية الفلقة أثناء عملية الإنبات، نتيجة كبر حجمها وانتفاخها مما يتسبب عنه تمزق القصرة الصلبة أو الأغلفة المزدوجة المغلفة للبذور خارجيا مما يساعد على خروج الجنين.

أما بالنسبة للدرنات فقد ذكر برناردس ودونالد (1966) أن دور السيتوكنين في كسر كمون الدرنات يتمثل في سرعة الانقسام الخلوي والاستطالة الخلوية على مستوى البراعم الخضرية الساكنة والتي يعمل على تنشيطها.

II-3-4-2- إلغاء السيادة القمية: اتفق العديد من الباحثين أمثال Davies (1988) و Robert et Catesson (1990) على أن السيتوكنينات تعمل على منع أو تقليل السيادة القمية وفي مقابل ذلك يزداد عدد الفروع الجانبية نتيجة كسر طور السكون للبراعم الجانبية.

II-3-4-3- النمو والتطور: تعمل السيتوكنينات على زيادة حجم الخلايا وهي ذات تأثير مثبط للنمو الطولي ومنشط للنمو العرضي أو القطري (Hopkins، 1995).

II-3-4-4- تحديد الجنس: ذكر الشحات (2000) أن السيتوكنينات تعمل على تحديد الجنس نتيجة تحويل الأزهار المذكرة إلى أزهار خنثى فينمو ويتطور المبيض إلى ثمرة مثل العنب. ويرجع نضج وكبر الخلايا كاستجابة لتكوين وإنتاج السكريات المختزلة فينشط امتصاص الماء الذي يؤدي إلى تضخم الخلايا (Augé وآخرون، 1989 ؛ Kaminek وآخرون، 1992).

II-3-4-5- منع تساقط الأزهار والثمار: تعمل السيتوكنينات على منع تساقط الأزهار والثمار الصغيرة لأنها تسبب سرعة العقد (مرسي وعبد الجواد، 1972).

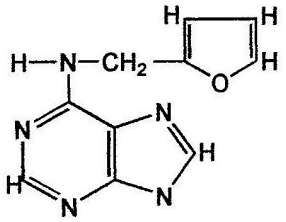
II-3-5- بعض الاستجابات الأخرى للسيتوكنينات

- **إنبات بذور الخس:** إذا نقعت بذور الخس في محلول الكينتين أو أحد السيتوكنينات ثم أنبتت في الظلام تكون نسبة إنباتها مماثلة لنسبة إنبات هذه البذور إذا ما عوملت بالضوء الأحمر (Kaminek، 1992).
- **تكوين الثمار اللابذرية:** يمكن الحصول على نباتات عديمة البذور بالمعاملة بالعديد من الهرمونات النباتية خاصة الأوكسينات، الجبريلينات و السيتوكنينات حسب (Mazliak، 1997).
- يؤثر الكينيتين تأثيرا مشجعا ومحددا على إنمائية الجذور الجانبية (Lüttge وآخرون، 1994).
- يشجع الكينيتين تخليق ARN في الجزيئات الكروموزومية والسيتوبلازمية وكذلك تخليق البروتينات.
- السيتوكنينات تسبب الاستبقاء على الكلوروفيل من جهة وإنتاج البالوعات التي تعمل على تراكم المغذيات من جهة أخرى.

- تعمل السيتوكنينات وفقا لما ذكره Heller و آخرون (2000) على جذب الأحماض الأمنية من الأجزاء غير المعاملة بالهرمونات السابقة ثم تحويلها إلى بروتينات وأحماض نووية ARN والتي تقوم بدورها في تأخير مظاهر الشيخوخة.
- يعمل الكينتين على زيادة سرعة امتصاص الكاتيونات كما وجد الشحات (2000) أن السيتوكنينات لها القدرة على تنظيم توزيع حركة وانتقال العناصر المعدنية(Mazliak، 1981).
- أوضحت الدراسات على أن السيتوكنينات من الهرمونات اللازمة على تكوين وإنتاج الكلوروبلاستيدات (ديفلين و ويذام، 1992).
- وجاء كل من Gaussen وآخرون (1982) بحقيقة ثابتة وهي أن للكينتين القدرة على تراكم حبيبات النشاء والمواد البروتينية والأحماض النووية.

II-3-6- الكينتين kinetine

هي أول السيتوكنينات الصناعية المكتشفة المحصل عليها من تفكك ADN بالحرارة، اسمها العلمي 6- furfuryl amino purine صيغته الكيميائية $C_{10}H_9ON_5$ (الشكل 2)، وزنه الجزيئي 215,2 غ. تعود فعاليته الحيوية لوجود نواة البيورين تحمل زمرة آمنية في الموضع السادس (كاظم والريس، 1982؛ Léthamm، 1963).



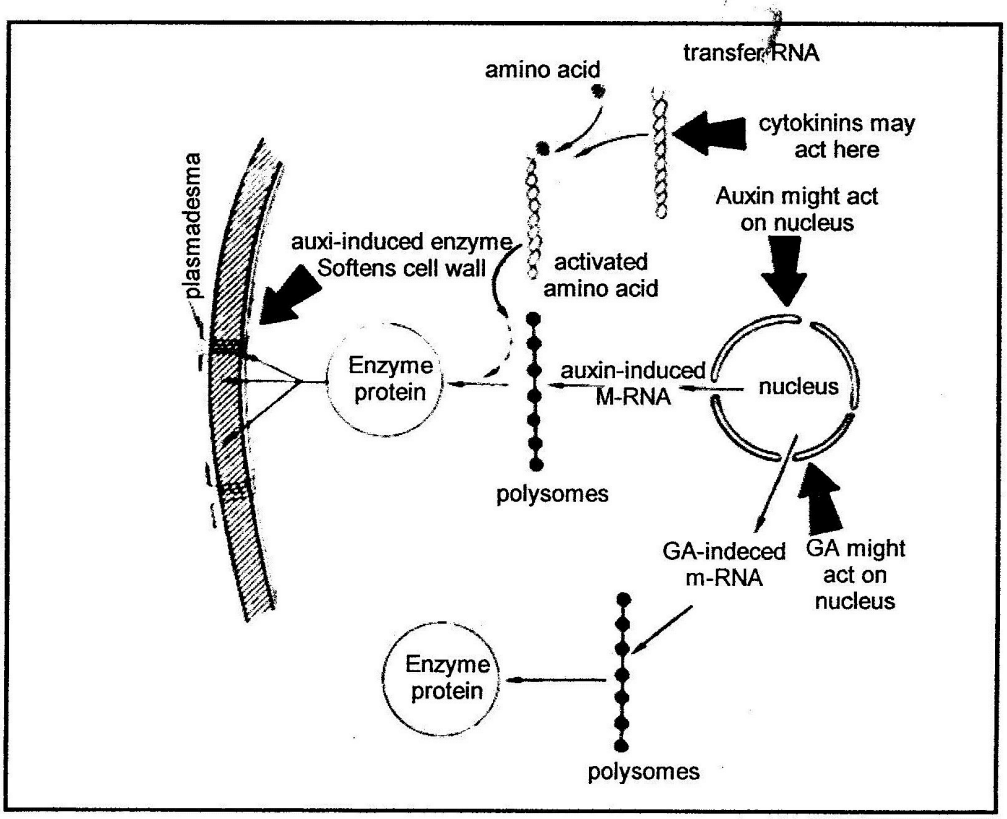
شكل 2. الصيغة الكيميائية المفصلة للكينيتين

II-4- ميكانيكية انتقال وتوغل الهرمونات في النبات

يعتقد روبرت وفرانسيس (1993) أن فعل الأوكسين على الغشاء البلازمي يسبب تحرر وانطلاق مادة ما غير معروفة تنتقل إلى النواة، وهذه المادة تحدث تغييرا في عملية نسخ وترجمة ADN، وينتج عن ذلك تكون نوع جديد من الحمض النووي الريبي الرسول ARNm الذي يشكل الشفرة الخاصة لبناء بروتين معين، يحفز بدوره ARN polymérase الذي يساهم في تركيب ARNt الريبوزومي الناقل، والنتيجة هي بناء شبكة ريبوزومية تنشط تكوين إنزيمات ارتخاء الجدار الخلوي والإنزيمات التي تزيد من التنفس اللازم لفعل الأوكسين المحفز للنمو وفي نفس الوقت زيادة عامة للنشاطات الاستقلابية (الشكل 3).

كما أضاف Scalla (1991) أن الأوكسين عند اتصاله بالغشاء مباشرة يحث انطلاق عمل مضخة الـ K^+/H^+ فتستجيب بدخول K^+ إلى الخلية وخروج H^+ منها، فيصبح وسط الجدار الخلوي حامضيا وتزداد لدانته نتيجة كسر روابط الحجرة الخلوية، والذي يصاحبه نقص في مقاومة الإنبساط والضغط الداخلي فيصبح أقل إيجابية بالتالي ينتشر الماء نحو الخلية فيزداد حجمها.

وحسب روبرت وفرانسيس (1993) فإن بعض العلماء اقترحوا أن الأحماض النووية تعمل كمصدر خلوي للسيتوكنينات الذائبة، وبجانب وجودها في حمض ARNt توجد أماكن أخرى لفعل وعمل السيتوكنينات السيتوبلازمية أو الخارجية المصدر، كما توجد عدة عوامل تدل على أن السيتوكنينات تتفاعل مباشرة مع الأحماض النووية ومنها تركيبها النووي إذ أنها تنتج من تحلل ADN وتكون السيتوكنينات معقدات للحمضين النوويين ARNm وARNt وهذا الأخير ينقل الأحماض الأمنية ويحفز ارتباطها مكونا بروتينات وإنزيمات تساهم في نمو الخلية (الشكل 3).



شكل 3. آلية عمل الهرمونات النباتية في نمو الخلية (بلاك وإيدلمان، 1980)

II-5- التداخل بين الأوكسينات والسيتوكنينات

عند إضافة الأوكسين منفردا إلى البيئة الصناعية النامي عليها نسيج من نخاع ساق نبات الدخان، قد يعمل هذا الهرمون على استطالة الخلايا ولا يؤدي إلى الانقسام الخلوي لها، وعلى الجانب الآخر عند إضافة السيتوكنين منفردا للبيئة الصناعية المذكورة سابقا لا يؤدي هذا الهرمون إلى تنشيط الانقسام الخلوي لخلايا النسيج النباتي، و مع ذلك فإضافة كل من الأوكسين و السيتوكنين معا في البيئة الصناعية للأنسجة النباتية يعملان على سرعة الانقسام الخلوي وتنشيط نمو الكالوس المتكون، لذلك وجود كل من الهرمونين المذكورين في بيئة زراعة الأنسجة النباتية من الأهمية بمكان لضرورتهما في تنبيه وتنشيط الانقسام الخلوي، حتى ضرورة تواجدهما لنفس الوظيفة المتكاملة في النباتات خاصة في مناطق القمم الميرستيمية والكامبيومات، لأن السيتوكنين يقوم بزيادة تخليق الحامض النووي ADN وARNm، والأوكسين يعمل هو الآخر على مساعدة الريبوسومات المتصلة بالحمض النووي ARN اللازمة للانقسام الخلوي في النباتات الراقية و الدنيئة. وتبعا للاختيار الأمثل لنسبة الأوكسين على السيتوكنين يمكن لخلايا الكالوس أن تتحور و تتطور أحد أو بعض خلاياه مكونة نباتا كاملا يشبه تماما النبات الأم، وفي دراسة العنتبلي (1975) أثبت أن نبات البردقوش المعامل رشا بالكينتين منفردا أو متجمعا مع الأوكسين أو الجبريلين يؤدي ذلك إلى زيادة النمو الخضري، وأن السيتوكنين مع 2,4-D يعمل على رفع نسبة المادة الفعالة في عشبه (الشحات 2000).

III- القلويدات

III-1- نبذة تاريخية

اكتسبت القلويدات أهمية طبية كبيرة بعد عزل أول قلويد من نبات الخشخاش سنة 1803 وهو قلويد المورفين من طرف العالم Surterner حسب ما ذكره كل من الحسيني والمهدي (1990)؛ Bruneton (1999)، ومنذ ذلك الوقت توالت عمليات فصل قلويدات كثيرة اخرى انقذت حياة ملايين من البشر من الأمراض المستعصية مثل قلويد الكينين Quinine،الامتين Emetine والكافيين Caffeine. واحتلت مجموعة القلويدات مكانة مهمة بين العلماء من الصيادلة والكيماويين حتى اصبح عدد ما فصل من القلويدات حتى الان حوالي 12000 مركب قلويدي (Heller وآخرون ،2000).

اعتبر Fouché وآخرون (2001) أن النباتات هي المصدر الرئيسي للقلويدات وأشار Foukaridis وآخرون (1994) إلى أن العائلة الخشخاشية Papoveraceae من أغنى العائلات في محتواها القلويدي ثم تليها: العائلة الباذنجانية Solanaceae، الروبية Rubiaceae والسذبية Rutaceae...، كما أضاف Bruneton (1993) أنه تم فصل القلويدات من مصادر حيوانية مختلفة (حيوانات- حشرات- كائنات بحرية).

III-2- تعريف القلويدات

عرف كل من سعيد (2001) وPépin وGaillard (1999) القلويدات على أنها مركبات عضوية آزوتية حلقية غير متجانسة مستخلصة من النباتات وأضاف Brunel et Binet (1968) أن القلويدات نادرا ما تكون مجموعات أمنية.

أشار كل من الروابدة (1988) وOztekin-Mat (1994) أن القلويدات تشمل على الذرات التالية: H. C. O. N والتي تدخل في التركيب الحلقي لها.

تكون القلويدات ذات طبيعة قلوية لوجود ذرة النيتروجين على الأقل في تركيبها والتي تستطيع تثبيت أيون H^+ (Mann، 1987؛ Lüttge، 1997).

III-3- تواجد القلويدات ومكان تخليقها

ذكر كل من Xu وآخرون(1995)؛ Tang وEisenbrand (1992)؛ Vitale وآخرون(1995)؛ Plank وآخرون (1986) أن القلويدات هي نواتج عدة عمليات تعرف بالميتابوليزم الثانوي التي تتواجد بالعصير الخلوي لخلايا الأنسجة البشرية (للأوراق، الجذور، البذور واللحاء) ويمكن حسب Jean Angier (1982) وهيكل وعبد الرزاق (1988) أن نجد القلويدات في كامل النبات بسبب تنقلها من مكان تخليقها إلى بقية أجزاء النبات، أو تبقى في المكان الذي خلقت فيه وهو

الجذور (Binet و Brunel، 1968؛ Oxenberg، 1995) إضافة إلى أن الأحماض الأمنية تعتبر طلائع القلويدات نسبة لما ذكره كل من حمزة (1990)؛ Guinard (1996) و Richter (1993).

أقر Auriola وآخرون (1991) أن القلويدات يمكن أن تتحول كيميائيا أثناء تنقلها من مكان تخليقها إلى باقي أجزاء النبات كما أوضح Perlik- Gattner (1997) أن الفجوة هي مقر تراكم القلويدات، إما تكون مرتبطة على شكل أملاح لأحماض عضوية أو جليكوسيدات مرتبطة بالسكر أو تكون حرة.

III-4- تسمية القلويدات

ليست هناك قاعدة محددة لتسمية القلويدات غير أن معظم الباحثين أمثال Balbaa و آخرون (1981) و هيكل وعبد الرزاق (1988) اتفقوا على أن تسمية القلويدات تنتهي بالمقطع (ine) بينما المقطع الأول فيها فيشتق من:

- ❖ اسم الجنس النباتي الذي استخلص منه القلويد مثل قلويد: Hyoscyamine من جنس *Hyoscyamus*.
- ❖ اسم النوع النباتي الحامل للقلويد مثل: Belladonine من *Atropa Belladonna*.
- ❖ الاسم الشائع للنبات المحتوي على القلويد مثل: Ergotamine من نبات الارجوت *Ergotte*.
- ❖ التأثير الفيزيولوجي للقلويد ذاته مثل: Narcotine لأن تأثيره مخدر Narcotic.
- ❖ الخواص الطبيعية للقلويد مثل: Hygrine أي متميع.
- ❖ اسم المكتشف مثل: Narcotine من اسم اللورد Narcot.

III-5- خصائص القلويدات

III-5-1- الخواص الطبيعية

- تكون معظم القلويدات في الحالة النقية بصورة بلورية وقليل منها صمغية أو سائلة زيتية أو متطايرة مثل: Nicotine.

- تعتبر القلويدات بصفة عامة مركبات عديمة اللون والرائحة ومرة الطعم وقليل منها ملون وعالي الأروماتية مثل: Colchicine.

- تذوب القلويدات الحرة في المذيبات العضوية مثل: الكلوروفورم أو الإثر أو المذيبات القطبية مثل: الايثانول ولا تذوب في الماء ما عدا جزء قليل منها (Paris وآخرون، 1971؛ Bruneton، 1999).

III-5-2- الخواص الكيميائية

- تكون القلويدات عادة في تفاعلاتها قاعدية حيث تجعلها أكثر قابلية للتحلل والتكسير بسبب وجود زوج إلكتروني حر في ذرة الآزوت اتفق عليه كل من الشحات (1986) و Seigler (1999).

- تترسب القلويدات بمرسبات مثل: حمض التانيك وتتأكسد بـــ: برمنغنات البوتاسيوم حسب ما أورده كل من المنجد (1972) وGoodwin et Mercier (1990).
- لها القدرة على تكوين أملاح مع الأحماض العضوية وغير العضوية (Perlik- Gattner، 1997).

III-5-3- الخواص العلاجية لقلويدات العائلة الباذنجانية

اتفق كل من Mann (1992)، Roddick (1991)، Weiner (1987) وقطب (2002) على أن الخواص العلاجية للقلويدات التروبانية ينحصر فيما يلي:

ينقص الأتروبين توتر العضلات الملساء ويسبب ارتخائها ويزيل تشنج العضلات الملساء الحشوية لا سيما الأنبوب الهضمي والقصبات والرحم والمرارة والحالب والمثانة والأمعاء والقولون والبواب.

يسبب الأتروبين عادة إحمرار الجلد وجفافه ويخفض من المفرزات كالعرق واللعاب والعصارة الهضمية كما أنه يعتبر مثبط للعصب التائه ويسبب تسرع ضربات القلب مصحوبا بارتفاع في ضغط الدم لذا يستعمل قبل التخدير لتأثيره غير المباشر على توقف القلب.

كما يعتبر الأتروبين مثبط لبعض المراكز الحركية في الجهاز العصبي المركزي، يخفف الارتعاش، يوسع حدقة العين ويفيد في معالجة إلتهاب القرنية والقزحية إذ أنه مسكن للآلام فهو يستعمل كمخدر ومنوم.

يعالج الأتروبين القرحة المعدية والمغص الكلوي والصفراوي والربو بالإضافة إلى السكوبولامين فهو يستعمل أيضا كمخدر قبل إجراء العمليات الجراحية لأنه يسبب الارتخاء ويؤثر على المراكز العصبية.

يعتبر السكوبولامين مشابها للاتروبين من حيث الخصائص العلاجية إلا انه سهل الدخول في الدورة الدموية،كما انه اكثر فاعلية من الاتروبين، ولا يتعدى استعماله 2غ لليوم الواحد بالنسبة للإنسان بسبب تأثيره المباشر على الجهاز العصبي(Hostettman، 1997).

III-6- وظيفة القلويدات في النبات

- تعتبر مخزن للنتروجين في النبات وذلك لكونها نواتج تمثيل نهائية.
- يمكن أن تقوم بدورمنظمات النمو.
- نظرا للنشاط الحيوي والطعم المر للقلويدات ربما تقوم بدور وقائي (دفاعي) ضد الحشرات والحيوانات.
- بما أنها مركبات تمثيل نهائية فان النبات يتخلص من السموم الضارة به بواسطتها (ترسيب السموم) (Guignard، 1996).

III-7- تصنيف القلويدات

قسمت عدة مراجع أمثال: Bruneton (1999) القلويدات إلى:

1- **القلويدات الأمنية:** مثل: الافدرين Ephedrine من نبات Ephedra.

2- **القلويدات المشتقة من نواة البيريدين والبيبردين:** مثل: Nicotine من نبات الدخان.

3- **القلويدات المشتقة من نواة التروبان:** مثل: الأتروبين والهيوسين في نبات السكران.

4- **القلويدات المشتقة من نواة الكينولين:** مثل: الكينين Quinine من نبات الكينا: Quina.

5- **القلويدات المشتقة من نواة الايزوكينولين:** مثل: Papaverine من نبات الخشخاش.

6- **القلويدات المشتقة من نواة الأندول:** منها قلويد: الستركنين Strycknine من نبات الجوز.

7- **القلويدات المشتقة من نواة الفينانثرين:** مثل: المورفين Morphine من نبات الأفيون.

8- **القلويدات المشتقة من نواة البيورين:** مثل: الكافيين Caffeine من بذور البن والشاي.

9- **القلويدات المشتقة من نواة التروبولون:** مثل: الكولشسين Colchicine في نبات اللحلاح.

10- **القلويدات المشتقة من نواة الاسترولية:** مثل: Solanine من نبات السولانم.

III-8- قلويدات التروبان

اعتبرت Oxenberg (1995) و Bruneton (1993) أن العائلة الباذنجانية غنية جدا بالقلويدات التروبانية ونتيجة لخصائصها الطبية تعددت استعمالاتها لعدة قرون، فلعبت 03 أنواع من هذه العائلة دورا كبيرا في تاريخ الطب وتتمثل في: *Atropa Belladonna, Hyoscyamus niger, Datura stramonium*.

صنف كل من Balbaa وآخرون (1976) وLarsen (1992) قلويدات نبات السكران ضمن مجموعة قلويدات التروبان وهذه الأخيرة هي عبارة عن استرات لبعض الأحماض العضوية وقدر Gaillard وآخرون (2001) النسبة المئوية لقلويدات نبات *السكران الأبيض لينيه* بـ: 0,70 % إلى 1,5 % من الوزن الجاف وتتركز هذه القلويدات حسب ما ذكره كل من سعد (1995) وهيكل وعمر(1993) في القمم الزهرية والأوراق بينما تقل في السيقان أما الجذور فتحتوي على آثار فقط. والجدول (1) يوضح النسبة المئوية للقلويدات في جميع أجزاء نبات السكران حسب قطب (1979).

جدول 1. النسبة المئوية لقلويدات نبات السكران

الجـزء النباتـي	النسبـة المئويـة للقلويدات %
الأوراق	%1,07
السيقان	%0,05
الأزهار	%2,00
الجذور	آثـــار

وذكر كل من Rofaeel (1976) و Shultes وAlbert (1980) أن المحتوى الكلي للقلويدات يختلف باختلاف العضو النباتي كما يختلف باختلاف أطوار النمو. والجدول (2) يوضح كمية القلويدات الكلية في الأعضاء المختلفة لنبات السكران خلال مرحلتي الإزهار و الإثمار حسب الشحات (1986).

جدول 2. كمية قلويدات نبات السكران خلال مرحلتي الإزهار والإثمار

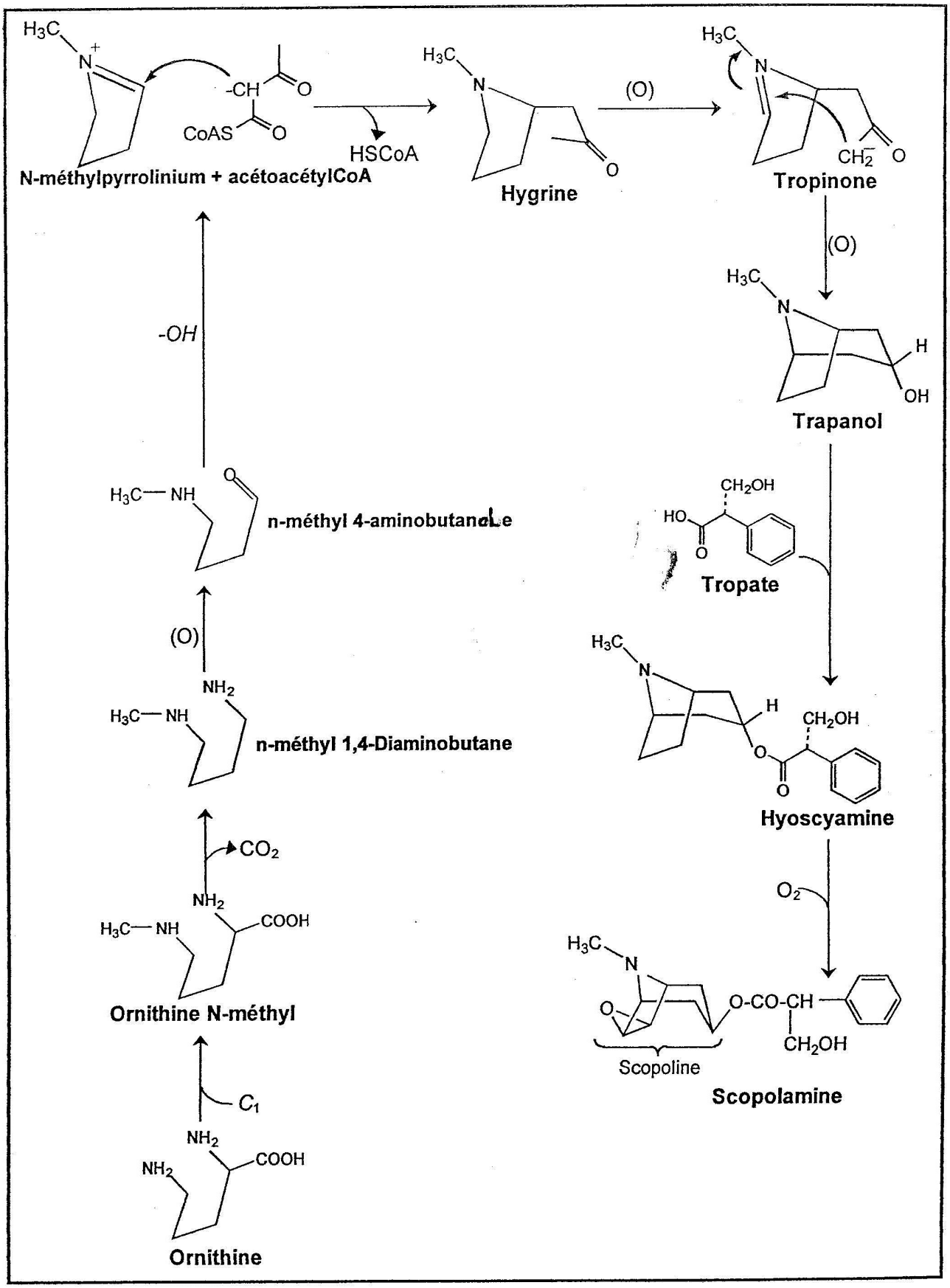
أعضاء النبات	مرحلة التزهير		مرحلة الإثمار	
	القلويدات(%)	القلويدات (غ/نبات)	القلويدات(%)	القلويدات (غ/نبات)
الإزهار	0,76	0,05	0,52	0,02
الأوراق	0,65	0,24	0,42	0,08
السوق	0,27	0,06	0,22	0,05
الجذور	0,30	–	0,300	–

ذكرت عدة مراجع أمثال: الشحات (2000) و Roddick (1991) أن أهم قلويدات نبات *السكران الأبيض لينيه* هي: الأتروبين، الهيوسين، الهيوسيامين والسكوبولامين. ويضيف Telezhko (1974) أنه إضافة إلى هذه القلويدات الرئسية هناك قلويدات أخرى هي:

Tigloidine, Apoatropine, Nortropine, Meteleoidine, Belladonine, Suscohygrine

III-9- التخليق الحيوي لقلويدات التروبان

أشار Richter (1993) وEvens and Trease (1983) وGoodwin وMercier (1983) إلى أن قلويدات التروبان تنشأ من الحمض الأميني الأورنثين الذي تحدث له عملية Methylation فيعطي بذلك Ornithine N-methyl ذلك المركب الوسطي الذي تحدث له عملية Decarboxylation ويتحول إلى N-methyl 1,4- Diamino Butane، يتحول بدوره إلى N-methyl 4- Diamino Butanone والذي يتحول إلى مركب حلقي N-methyl Pyrralinium يتحد مع Acéto Acétyl CoA معطيا الـ Hygrine ومنه يتكون مركب Tropinone الذي يعطي Tropanol، هذا الأخير تحدث له عملية استرة مع Tropate معطيا قلويد الهيوسيامين الذي يتحول في وجود الأوكسجين إلى السكوبولامين (Guignard، 1996) (الشكل 4).



شكل4. التخليق الحيوي لقلويدات التروبان (الهيوسيامين و السكوبولامين)
(Guinard، 1996؛ Richter، 1993)

III-10- طرق تقدير القلويدات

تقدر القلويدات حسب Fouché وآخرون (2001) بعدة طرق أهمها:

1- طريقة الوزن: تستعمل من أجل كميات هامة وكبيرة من القلويدات.

2- الطريقة الحجمية: يمكن معايرة القلويدات بأحماض معلومة العيارية مثل: HCl، H_2SO_4 .

3- الطريقة اللونية: تعطي القلويدات تفاعلات لونية يمكن تقديرها بجهاز القياس اللوني Spectrophotomètre.

4- طرق أخرى: منها: مساحة البقع على رقائق السليكاجل (CCM)، الكروماتوغرافيا الغازية والكروماتوغرافيا السائلة.

III-11- استخلاص القلويدات

ذكر كل من Paris وآخرون (1971)، Fodar et Dharamipragada (1990) والحازمي (1995) أن استخلاص القلويدات يعتمد على طبيعة القلويدات الملحية في النبات من جهة وقاعديتها من جهة أخرى، حيث يستعمل النبات جافا كما يسبق عملية الاستخلاص إزالة الدهون التي تشكل مستحلبات وتصعب عملية الاستخلاص، وهناك 03 طرق عامة لاستخلاص القلويدات:

III-11-1- الاستخلاص بالمذيبات العضوية اللاقطبية: يتم تحرير القلويدات بشكلها القاعدي باستعمال مسحوق نباتي جاف معالج بقاعدة ضعيفة مثل: النشادر NH_3 ثم ينقى القلويدات بمذيب عضوي لا قطبي مثل: $CHCl_3$، CH_2Cl_2، ... في جهاز الصوكسلي (Soxhlet) مع أخذ بعين الاعتبار درجة الحرارة التي لا تؤثر على تحطيم القلويدات.

III-11-2- الاستخلاص بالمذيبات العضوية القطبية: يعالج مسحوق النبات الجاف بالكحول ثم يجفف المستخلص والراسب يذاب في محلول حمضي ثم يستخلص المحلول الحمضي بمذيب عضوي غير قطبي

III-11-3- الاستخلاص بالمحاليل الحمضية الممددة: يعالج مسحوق النبات الجاف بالمحاليل الحمضية حتى النفاذ فنحصل على قلويدات ملحية، ثم يحول المحلول الحمضي إلى محلول قاعدي بإضافة قاعدة مثل: NH_3 وبعده تستخلص القلويدات بمذيب عضوي لا قطبي مثل: $CHCl_3$، CH_2Cl_2، ...

III-12- فصل القلويدات

استعمل كل من Frank وMerz سنة 1937 الكروماتوغرافيا التحليلية والتي تتمثل في أكسيد الألمنيوم اللامائي كمادة مدمصة حيث تمكنا من فصل القلويدات عن الصبغات المرافقة وذلك بتمرير الكحول في عمود الالومينا (يحي، 1989).

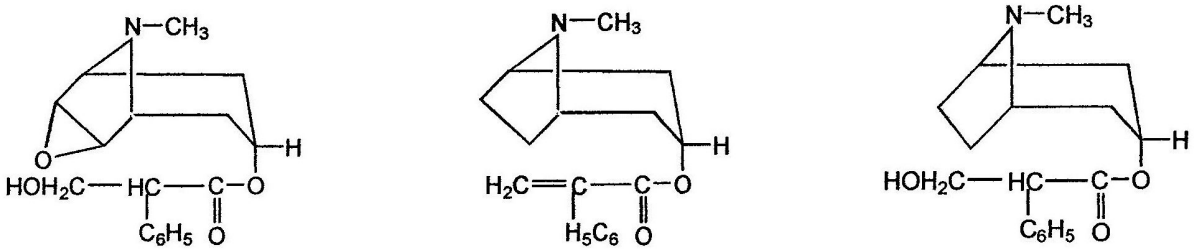
وأضاف Macheboeuf et Munier (1949) طريقة أخرى وهي كروماتوغرافيا الورق والتي تعتمد على استعمال خليط من عدة مذيبات للفصل تختلف من حيث القطبية، فقد استعملا البيوتانول العادي

وحمض الخليك بنسبة (14:100) على ورق غير مشبع في وسط حمضي من مزيج من البروبانول والماء بنسبة (1:2).

كما جرب كل من Boussernart et Mesnard (1951) كروماتوغرافيا الورق الصاعدة لفصل مختلف القلويدات، واستعملا الطور المتحرك بيوتانول مشبع بحمض الخليك والماء وتوصلا إلى نتائج مرضية، بينما استعمل Schute (1951) كروماتوغرافيا الورق لفصل كل من الأتروبين، الأبوأتروبين، الهيوسين والبلادونين وذلك باستعمال 5% هيدروكسيد الأمونيوم كطور متحرك في عملية الفصل.

أما Gore وAdshead (1952) فقد نجحا في فصل كل من الأتروبين والهيماتروبين والهيوسين والهيوسيامين باستعمال كروماتوغرافيا الورق النازلة وكان نظام المذيب المستعمل مكون من البيوتانول، حمض الخليك والماء.

استعمل Soloman وآخرون (1969) طرق كروماتوغرافيا الغاز السائلة G.L.C لتعريف الأتروبين والهيوسين في نبات *H. niger L.* كما استطاع Chu and Mikra (1970) تقدير كمية الهيوسين والهيوسيامين باستعمال كروماتوغرافيا الغاز السائلة كما طبقت هذه التقنية من طرف يحي سنة 1989 الذي فصل من نبات *السكران الأبيض لينيه* القلويدات التالية: الأتروبين، السكوبولامين، التيجلويدين، الميتولويدين والبلادونين (شكل 5).



أتروبين Atropine — بلادونين Belladonine — هيوسين (Scopolamine) Hyoscine

تيجلويدين Tigloidine — ميتولويدين Meteloïdine

شكل 5. بعض الصيغ الكيميائية لقلويدات التروبان لنبات *السكران الأبيض لينيه* (Balbaa، 1981)

III-13- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM

تعتمد هذه التقنية حسب وصف Rozylo وآخرون (1994)، Robins وآخرون (1990) وRobbit وآخرون (1972) على طبقة رقيقة من المادة المدمصة (بسمك 0,1-2 ملم) على صفيحة مستوية عادة زجاجية.

يوضع الخليط المراد فصله بشكل بقع صغيرة قطرها حوالي 1 - 2 ملم على بعد 2 سم من حافة اللوح الكروماتوغرافي بواسطة أنابيب شعرية أو إبر خاصة.

يوضع اللوح الكروماتوغرافي في غرفة الفصل المغلقة بإحكام والمحتوية على نظام المذيب (حيث لا يتعدى ارتفاع المذيب 1 سم) بالتماس مع نظام المذيب، الذي يبدأ في الهجرة إلى غاية بلوغه علو قدره 10 - 15 سم انطلاقا من مستوى البقع الموضوعة، فإذا كان نظام المذيب المختار جيد يتم الحصول على عدة بقع متتابعة تتمثل في المركبات المفصولة ومختلفة من حيث المسافة التي قطعتها هذه المركبات، وذكر Witte وآخرون (1987) أن طريقة C.C.M تعتمد على قطبية نظام المذيب المستعمل.

يرش اللوح الكروماتوغرافي بعد نهاية الفصل والتجفيف بكاشف ملون مثل كاشف دراجندورف (Balbaa، 1981) ثم يتم حساب معامل الانسياب R_F لكل بقعة وذلك وفقا للعلاقة التالية:

$$R_F = \frac{\text{المسافة المقطوعة من طرف البقعة المفصولة}}{\text{المسافة المقطوعة من طرف نظام المذيب}}$$

الوسائل والطرق

1- مكان التجربة

أجريت التجربة بالملحق الجامعي "الرائد موسى حساني" التابع للمركز الجامعي العربي بـن مهيدي بأم البواقي، تحت ظروف البيت البلاستيكي الـذي يتربـع علـى مسـاحة قـدرها 168,5 م^2 وارتفاعـه 3 م.

2- التربة المستعملة

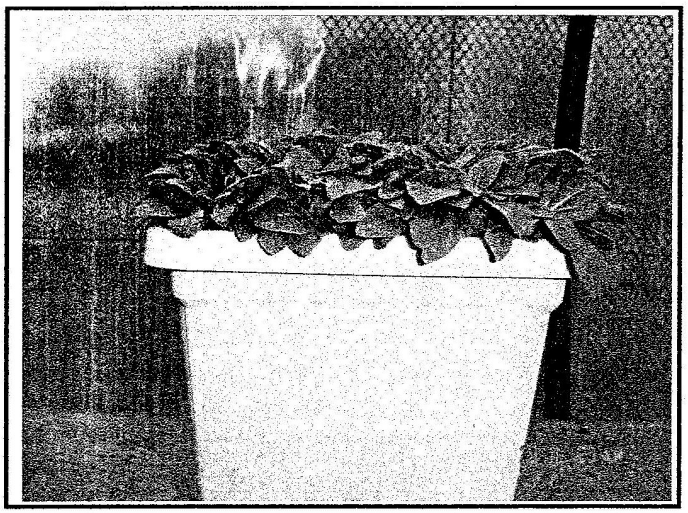
تم خلط تربة عادية بالدبال بمعدل 10م^3 للفدان حسب ما ذكره هيكل وعبد الرزاق (1988)، ولما أشار إليه (قطب، 1979) فان المعاملة بالتسميد العضوي تؤدي إلى الزيادة في نسبة وكمية المادة الفعالة بالنبات. وحسب ما توصلت إليه غضابنية (2003) فالتربة المستعملة كانت ذات قوام سلتي طيني رملي غنية بالمادة العضوية نتيجة إضافة الدبال، قاعدية قريبة من المتعادلة (pH= 7.8)، غير مالحة تحتوي على كاتيونات وأنيونات ونسبة الكربون إلى النتروجين متوسطة، وكذلك نسبة كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الكلية أو النشطة.

3- ظروف عملية البذر

داخل أصص كبير الحجم، وفي أسفله قليل من الحصى تمت عملية البذر يوم 06 نوفمبر2002، أين نثرت بذور نبات *السكران الأبيض لينيه* سطحيا، وتم السقي عند السعة الحقلية.

4- عملية الشتل

تمت عملية الشتل يوم 16 مارس 2003 عندما وصل معـدل طـول البـادرات حـوالي 8 سم (صورة 2) في 45 أصيصا مضاعفا، حيث وضعت كل بادرة منتقاة في أصيص وقسمت هذه الأصص حسب المعاملات (شكل6).



صورة 2. أصيص الشتل

5- الســـقـــي

بعد حوالي شهر من عملية الشتل أين نمت البادرات بشكل جيد، طبق عليها عملية السقي بنصف السعة الحقلية، لأن *نبات السكران الأبيض لينيه* من النباتات الحساسة للماء حسب قطب(1979)، واعتمادا على ما ذكره كل من الشحات (2000) وكرامر (1989) واللذان أوضحا أن السقي بنصف السعة الحقلية يرفع من المحتوى القلويدي بنسبة جيدة.

5-1- حساب السعة الحقلية Capacité au Champ

تعريف السعة الحقلية: هي الكمية القصوى للماء التي يمكن للتربة الاحتفاظ بها عندما يكون الماء حرا.

ولحساب السعة الحقلية:

- نأخذ 04 أصص بالحجم المعتاد استعماله.
- نسقي هذه الأصص بالماء حتى التشبع، ثم نتركها لمدة 48 ساعة.
- نأخذ 04 عينات وزن كل واحدة 10غ وهو الوزن الطازج.
- نجفف العينات الأربع على درجة حرارة 105°م لمدة 24 ساعة للحصول على الوزن الجاف.
- يتم حساب السعة الحقلية وفق العلاقة التالية:

$$\text{السعة الحقلية (CC) \%} = \frac{\text{الوزن الرطب (PF)}-\text{الوزن الجاف (PS)}}{\text{الوزن الجاف(PS)}} \times 100$$

جدول 3. قيم السعة الحقلية للعينات

العينات	الوزن الرطب (PF)	الوزن الجاف (PS)	السعة الحقلية (CC)
1	10 غ	6,46 غ	%54,79
2	10 غ	6,93 غ	%44,30
3	10 غ	6,50 غ	%53,84
4	10 غ	6,41 غ	%56,60

حساب متوسط السعة الحقلية:

$$\text{السعة الحقلية} = \frac{56,60 + 53,84 + 44,30 + 54,79}{4} = \mathbf{\%52,38}$$

5-2- تعيين كمية الماء المضافة

بما أن جميع الأصص تسقى بنصف السعة الحقلية أي بنفس النسبة فلتعيين كمية الماء المضافة نتتبع الخطوات التالية:

- وزن تربة الأص = 3335 غ
- نأخذ 06 عينات عشوائية من تربة أصص الشتل وزنها 10غ والتي تكون في حالة تشبع أي في قمة السعة الحقلية ثم نجففها على 105°م لمدة 24 ساعة حتى يثبت الوزن.

جدول 4. تعين كمية الماء المضافة للمحافظة على نصف السعة الحقلية

العينات	1	2	3	4	5	6
الوزن الرطب(PF)	10غ	10غ	10غ	10غ	10غ	10غ
الوزن الجاف(PS)	7,93غ	8,12غ	8,26غ	8,03غ	7,63غ	8,49غ
الفرق (D)	2,07غ	1,88غ	1,04غ	1,97غ	2,37غ	1,59غ

$$D = \frac{2,07 + 1,88 + 1,04 + 1,97 + 2.37 + 1,59}{6} = 1,93 \text{ غ}$$

$$\begin{cases} 10\text{غ} \leftarrow 1,93\text{غ} \\ 3335\text{غ} \leftarrow x \end{cases} \Rightarrow x = 643,65\text{غ}$$

X : وزن الماء الممسوك في التربة قبل تجفيفها.

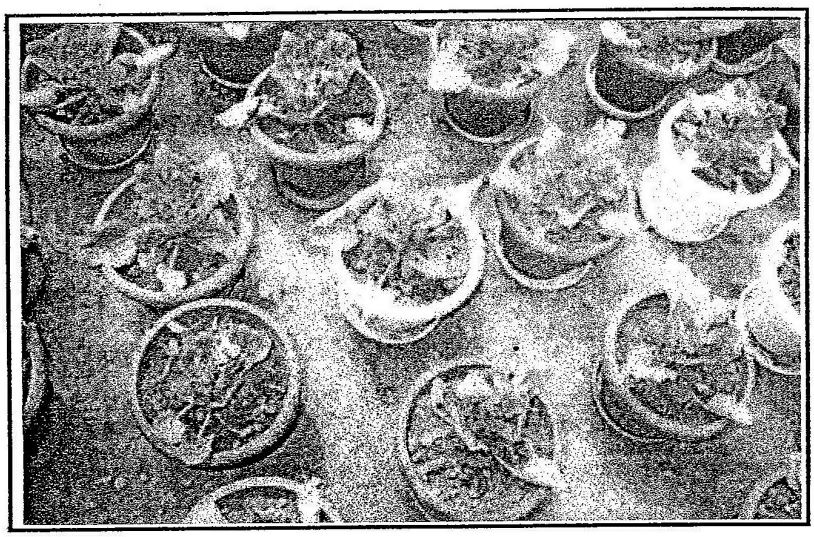
Y : هو وزن الماء عندما تروى التربة بالسعة الحقلية.

وبما أننا نسقي بنصف السعة الحقلية إذن: $\frac{y}{2} = 873,43$غ

حساب كمية الماء المضافة:

873,43 – 643,65 = 229,78غ وهي كمية الماء المضافة

كل 48 ساعة يتم حساب كمية الماء المضافة بنفس الطريقة المذكورة آنفا ثم نعوض الماء المفقود عن طريق السقي، وذلك للمحافظة على السقي بنصف السعة الحقلية طوال مدة التجربة(الصورة 3).



صورة 3. النباتات بعد أسبوع من تطبيق السقي بنصف السعة الحقلية

6- المعالجة بالهرمونات النباتية الصناعية

اعتمادا على ما توصلت إليه غضابنية (2003) وما ذكره الشحات (2000) في أن الهرمونات الصناعية ترفع من كمية القلويدات، قمنا برش المجموع الخضري لنبات *السكران الأبيض لينيه* بهرمونين صناعيين هما: Kinetine و 2,4-D وذلك بعد تحضير جرعات هذين الأخيرين.

- تحضير جرعات الكينتين و الـ 2,4-D

تم تحضير جرعات هرمون الكينتين بوزن 10 و 20 ملغ من الهرمون ثم نذيب كل على حدة في أقل كمية ممكنة من NaOH (1ع) مع التحريك ونكمل بالماء المقطر إلى غاية 1 ل فنحصل على محلولين لهرمون Kinetine جرعتهما 10 ملغ/ل و 20 ملغ/ل. و بنفس الطريقة تم تحضير تركيز محلولي هرمون 2,4-D (10 ملغ/ل و 20 ملغ/ل)، لكن بإذابته في أقل كمية ممكنة من NaOH (1ع) في الكحول. و بنفس هذه الطريقة تحضر باقي تراكيز التداخلات التالية:

2,4 -D (10 mg/l) × Kinetine (10 mg/l)

2,4 -D (10 mg/l) × Kinetine (20 mg/l)

2,4 -D (20 mg/l) × Kinetine (10 mg/l)

2,4 -D (20 mg/l) × Kinetine (20 mg/l)

ملاحظة: محاليل 2,4 -D تحضر في الظلام لتجنب أكسدة الهرمون بالضوء.

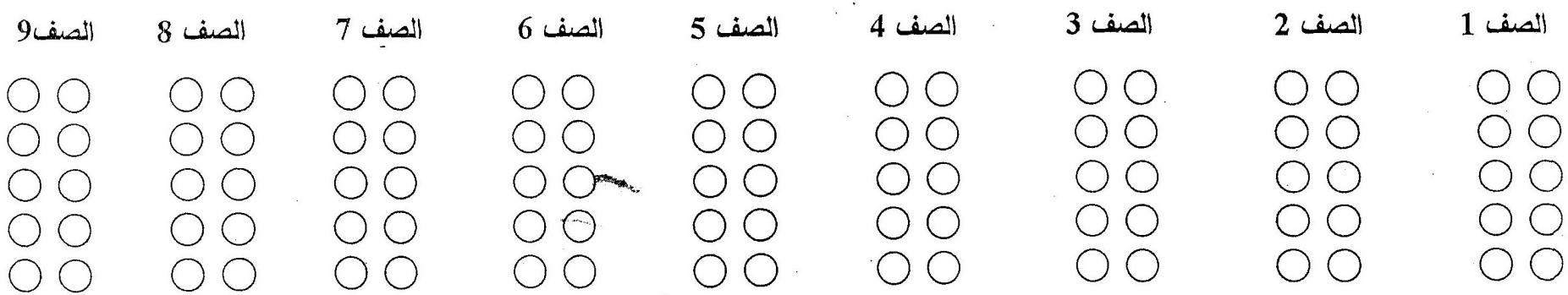
- توضع المحاليل في بخاخات خاصة للرش.

وحسب الشكل (6) الذي يبين تصميم التجربة، يرش كل صف بالجرعة المقابلة له مع مراعاة رش الأوراق والقمم النامية جيدا. وتمت عملية الرش على مرحلتين بعد أن نبتت النباتات جيدا:

المرحلة I: 1 ماي 2003 بداية التزهر

المرحلة II: 17 ماي 2003 مرحلة التزهر

} ليلا



- الصف 01: الشاهد (0 ملغ/ل)
- الصف 02: 10 ملغ/ل
- الصف 03: 20 ملغ/ل
- الصف 04: (10 ملغ/ل)
- الصف 05: (20 ملغ/ل)
- الصف 06: كينتين (10ملغ/ل)+2,4-D (10ملغ/ل)
- الصف 07: كينتين (10ملغ/ل)+2,4-D (20ملغ/ل)
- الصف 08: كينتين (20ملغ/ل)+2,4-D (10ملغ/ل)
- الصف 09: كينتين (20ملغ/ل)+2,4-D (20ملغ/ل)

شكل 6. مخطط تصميم التجربة

7- الدراسة المرفولوجية

7-1- الخصائص المقاسة

- **طول الساق:** قيس طول الساق من قاعدته إلى قمته(سم).

- **عدد الأوراق:** يحسب عدد الأوراق من القاعدة إلى القمة مع عدم حساب الوريقات القمية الصغيرة.

- **مساحة الورقة (سم^2):** تم اختار ورقتين في كل أصيص وتحسب المساحة بضرب طول الورقة في عرضها قسمة اثنان و يحسب المتوسط.

- **الوزن الجاف (غ):** وذلك بعد تجفيف المجموع الخضري والجذري في الظل ثم في فرن حراري على 60°م لمدة ساعتين.

7-2- الدراسة الكيميائية

7-2-1- بعض التحاليل الصيدلانية الثابتة لمختلف المعالجات الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه*:

7-2-1-1- تعيين بعض الثوابت الدستورية

طبقا لطرق دستور الأدوية المصرية (1972)، تم تعريف أو تعيين النسبة المئوية للرطوبة والرماد والرماد غير القابل للذوبان في حمض HCl لمختلف المعالجات الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه*.

7-2-1-2- المستخلصات المتتابعة لبعض المعالجات الهرمونية

أخذت 10 غ من المسحوق الجاف هوائيا لبعض المعالجة الهرمونية المنتقاة للمستخلصات المتتابعة، و أختيرت على أساس المعالجات التي أعطت نسبة معتبرة من القلويدات كل على حدة و هي (الشاهد، كينتين 20 ملغ/ل، 2,4-D 10 ملغ/ل، كينتين 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل)، والتي استخلصت بواسطة جهاز السوكسليت Soxhlet باستعمال المذيبات العضوية المتتابعة، بدءا بـــ: البترول إثر، الإثر، الكلوروفورم وأخيرا الإيثانول 95 % مع تجفيف المسحوق من المذيب الأول تماما قبل استعمال المذيب الموالي.

يمكن معرفة انتهاء الاستخلاص بكل مذيب، بوضع القطرات الأخيرة للاستخلاص في زجاجة ساعة نظيفة، وتركها حتى تجف فإن عدم بقاء أي أثر على زجاجة الساعة يدل على تمام الاستخلاص بذلك المذيب.يبخر المستخلص تحت ضغط منخفض (جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur) على درجة حرارة لا تتعدى 60°م، ثم يجفف الراسب داخل مجفف يحتوي على كلوريد الكالسيوم اللامائي $CaCl_2$، توزن المادة المستخلصة ومنه حساب النسبة المئوية للخلاصات الجافة لمختلف المعالجات الهرمونية للنبات.

7-2-2- تعيين النسبة المئوية للقلويدات الكلية في مختلف المعالجات الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه* (Balbaa، 1981)

7-2-2-1- استخلاص القلويدات

تم وزن 5 غ من مسحوق المجموع الخضري و الجذري لجميع المعالجات كل على حدة والجاف هوائيا ثم وضعت داخل جهاز المنقط Periculateur وأضيف إليها الكحول الإيثيلي 70 % وتجري عليه عملية الاستخلاص حتى نفاذ استخلاص القلويدات (يمكن معرفة ذلك بواسطة سلبية كاشف ماير عند التفاعل مع القطرات الأخيرة للمستخلص).

يبخر المستخلص الكحولي تحت ضغط منخفض بواسطة جهاز التبخير الدوارني ويعالج الراسب 3 مرات بـــ 5 ملل من حمض الهيدروكلوريك HCl (0,1 ع) في كل مرة، ثم يرشح المحلول الحمضي في قمع الفصل ويغسل مرتين بـــ 5 مل من الكلوروفورم.

يضاف للمستخلص الكلوروفورمي 5 مل من HCl (0,1 ع) مرتين، ثم يجمع المحلول الحمضي مع المحلول الحمضي الأول.

يجعل المحلول قلويا بإضافة قطرات من هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH فتصبح القلويدات حرة في هذا المحلول القلوي و تستخلص بـــ 10 ملل كلوروفورم 3 مرات ثم يبخر المستخلص الكلوروفورمي في جهاز التبخير الدوراني للحصول على القلويدات الخام (الكلية).

7-2-2-2- المعايرة وتعيين النسبة المئوية للقلويدات

يذاب الراسب بـــ 30 مل من حمض هيدروكلوريـــك HCl (0,02 ع) يضاف لـــه بضع قطرات (2-3) من أحمر المثيل ثـــم يعايـــر بواسطـــة هيدروكسيـــد البوتاسيـــوم KOH (0,02 ع).

وتحسب % للقلويدات الكلية باستعمال العلاقة التالية:

$$\% \text{ للقلويدات الكلية} = \frac{\text{حجم الحمض (0,02ع)} - \text{حجم القاعدة (0,02ع) المستهلكة}}{\text{وزن العينة (غ)}} \times 0,00587 \times 100$$

7-2-3- اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

ألواح الكروماتوغرافيا المستعملة هي ألواح جاهزة مغطاة بهلام السليكاجيل Silica gel G ذات سمك 0,2 ملم و قبل استعمالها تنشط داخل فرن على درجة 60 °م لمدة 10 دقائق.

7-2-3-1- اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لبعض المعالجات الهرمونية

أجريت على المستخلصات المتابعة لمختلف المعالجات الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه* إختبارات كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لمعرفة نوعية القلويدات.

استعمل في هذه الاختبارات ألواح كروماتوغرافيا من نوع سيليكاجيل G، ووضعت البقع على خط بداية اللوح الكروماتوغرافي، بحيث تترك مسافة بين بقعة وأخرى إضافة إلى بقع عينات القلويدات المرجعية (الأتروبين والسكوبولامين).

توضع الألواح داخل إناء الفصل الكروماتوغرافي لإجراء عملية الفصل وكان نظام الفصل هو (9 كلوروفورم : 1 ميثانول) تبعا لـــ بن فرج الله (2001) وبعد تمام عملية الفصل، تجفف الألواح على درجة حرارة 45 °م لمدة 10 دقائق ثم ترش بكاشف دراجندورف المعدل لاظهار القلويدات التي تتلون باللون البرتقالي (في حالة وجودها).

يتم حساب قيم معاملات الانسياب R_F بواسطة العلاقة التالية:

$$R_F=\frac{A}{B}$$

R_F : معامل الانسياب.

A : المسافة التي قطعها القلويد الذي تم فصله.

B : المسافة التي قطعها المذيب على اللوح الكروماتوغرافي.

7-2-3-2- اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للمستخلصات المتتابعة لبعض المعالجات الهرمونية

كان نظام المذيب المستعمل بالنسبة لخلاصات البترواليم إثر هو مزيج من البنزين – خلات الاثايل (14:86)، أما باقي المستخلصات فكان نظام المذيب المستعمل هو كلوروفورم- ميثانـــول (1:9) (يحيى، 1989).

8- الدراسة الإحصائية للصفات المقاسة

باستعمال برنامج الإحصاء Statitcf تم تطبيق برنامج تحليل التباين Analyses de Variance على الصفات المقاسة والارتباط la Correlation بين الوزن الجاف والنسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري والجذري.

النتائج والمناقشة

I- الصفات المقاسة

I-1- تأثير هرمون الكينتين K

I-1-1- الخصائص المرفولوجية

كان تأثير هرمون الكينتين على طول الساق والوزن الجاف للمجموع الجذري غير معنويا بينما كان معنويا على عدد الأوراق، مساحة الورقة والوزن الجاف للمجموع الخضري، حيث كانت جرعات المعاملات فعالة حسب الجدول (5) الذي يبين نتائج تحليل التباين لمتوسط مربع الانحرافات للصفات المقاسة.

يشير الشكل (7) والصورة (4) إلى أن أكبر عدد للأوراق 25,67 عند المعاملة بالجرعة (20 ملغ/ل)، بينما سجل أقل عدد للأوراق 22.83 عند المعاملة بالجرعة (10 ملغ/ل) وهو ما توصل إليه حجازي وآخرون (1971) عندما وضع بذور القطن في محلول الكينتين (20 ملغ/ل) فأعطت نباتات قوية النمو من حيث الاستطالة وعدد الأوراق، وفسر ذلك إلى ارتفاع الكفاءة البيوكيميائية من حيث عمليات التمثيل الضوئي والتكوين الكربوهيدراتي والنتروجيني في الأوراق، وأضاف بلاك وايدلمان (1980) أن الكنيتين يشجع تأخير الشيخوخة في الأوراق وذلك بالمحافظة على تمثيل البروتين والأحماض النووية مما أدى إلى ارتفاع عدد الأوراق.

أوضح نفس الشكل (7) والصورة (4) أن مساحة الورقة تزداد بزيادة تركيز هرمون الكينتين فسجلت أدنى مساحة 49,56 سم^2 عند الشاهد، ثم زادت لتصل إلى 58,38 سم^2 عند المعاملة بالجرعة (10 ملغ/ل)، بينما سجلت أعلى مساحة للورقة 64,68 سم^2 عند المعاملة بالجرعة (20 ملغ/ل). وهذا ما وضحه كل من الشحات (2000) وDawah (1982) عندما عالجا بادرات الداتورة رشا بالكينتين فأدى ذلك إلى كبر الأوراق حجما ووزنا مصحوبا بزيادة اليخضور والكاروتينات الكلية، وفسرا هذه الزيادة على أن السيتوكينينات تسهل امتصاص وانتقال العناصر المعدنية داخل الأنسجة النباتية وتنشط تكوين الكلوروبلاستيدات اللازمة للتركيب الضوئي، مما أدى إلى تراكم الكربوهيدرات وبالتالي تشجيع امتلاء الخلايا لوجود فرق في الضغط الأسموزي ومن ثمة زيادة مساحة الخلايا ومنه زيادة مساحة الورقة.

أوضحت نتائج الشكل (8) أن الشاهد أعطى اقل وزن للمادة الجافة 13,07 غ، بينما المعاملة بالكينتين (20 ملغ/ل) اعطت أكبر وزن لها 14,64 غ ، ويعزى ذلك إلى أن السيتوكنينات تعمل على تشجيع النمو العرضي أو القطري نتيجة تنشيط انقسام خلايا الكامبيوم الذي ينتج عنه قصر العضو النباتي وزيادة قطره بالتالي يكبر حجمه ويثقل وزنه أضعاف المرات مقارنة بمثيلتها غير المعاملة بالسيتوكنينات وهذا ما وضحه Apelbaum and burg (1971).

جدول 5. جدول تحليل التباين لمتوسط مربع الإنحرافات للصفات المقاسة

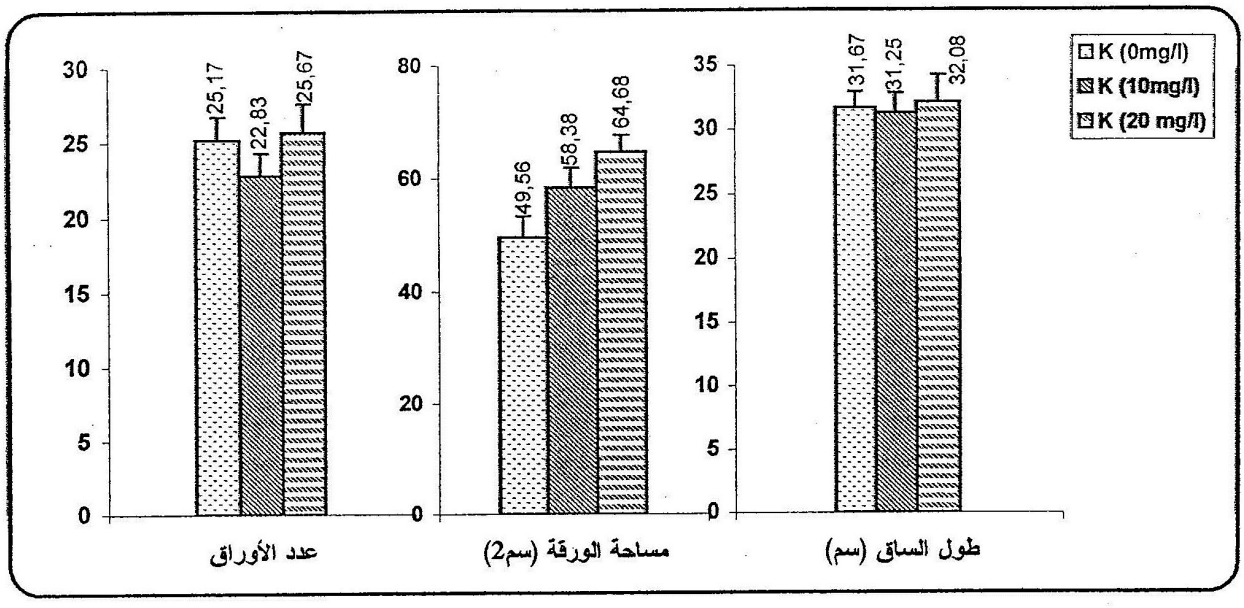
	DDL	h	NF	SF	MSA	MSS	ALA	Als
المتغير الإجمالي	35	4,34	13,63	70,67	1,23	0,54	0,16	0,18
الكينتين (k)	2	2,08 غم	** 27,44	*** 691,84	*** 7,41	1,29 غم	*** 1,88	*** 1,56
2,4-D	2	10,33 غم	*** 133,78	*** 219,24	2,06 غم	1,48 غم	*** 0,34	*** 0,67
K x 2,4-D	4	5,92 غم	* 11,11	* 51,47	0,52 غم	0,05 غم	** 0,14	* 0,13
القطاعات	3	2,44 غم	* 6,44	19,34 غم	1,08 غم	0,68 غم	0,01 غم	0,06 غم
الباقي	24	4,01	3,78	16,14	0,79	0,46	0,02	0,04

★ : معنوي عند 5 %.

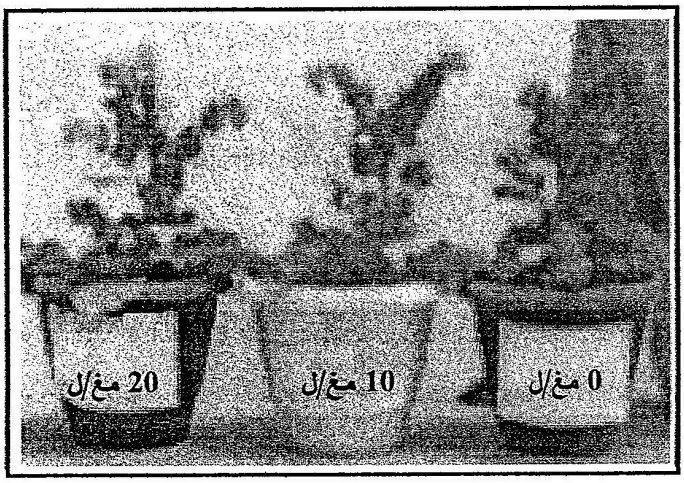
★★ : معنوي عند 1 %.

★★★: معنوي عند 1 %.

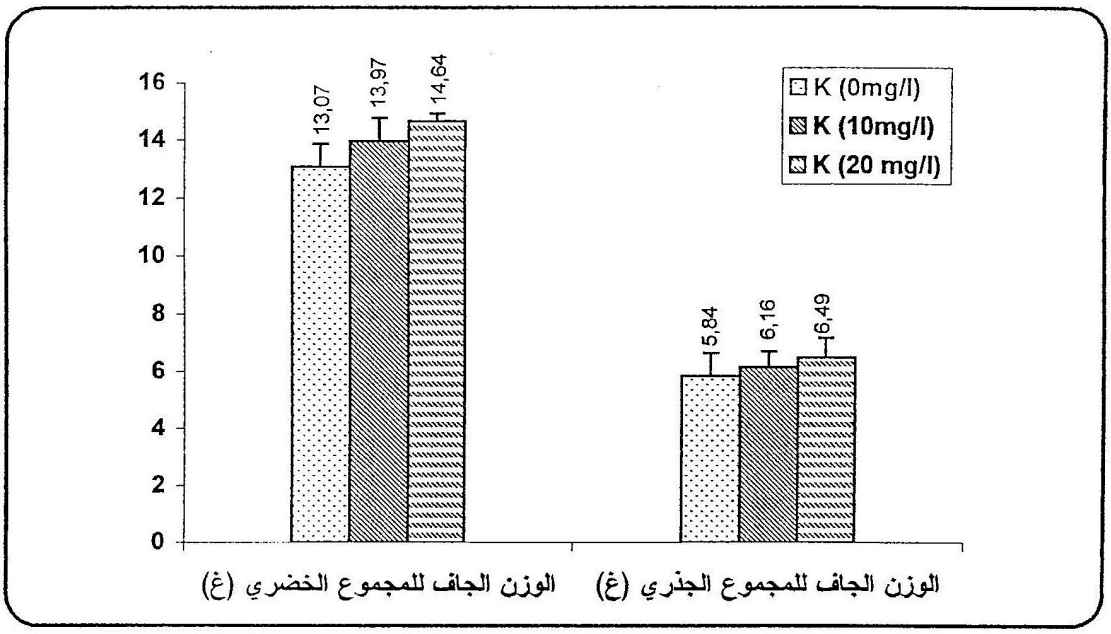
غ م : غير معنوي.



شكل 7. تأثير هرمون الكينتين على طول الساق، عدد الأوراق و مساحة الورقـــة



صورة 4. تأثير هرمون الكينتين على الخصائص المقاسة



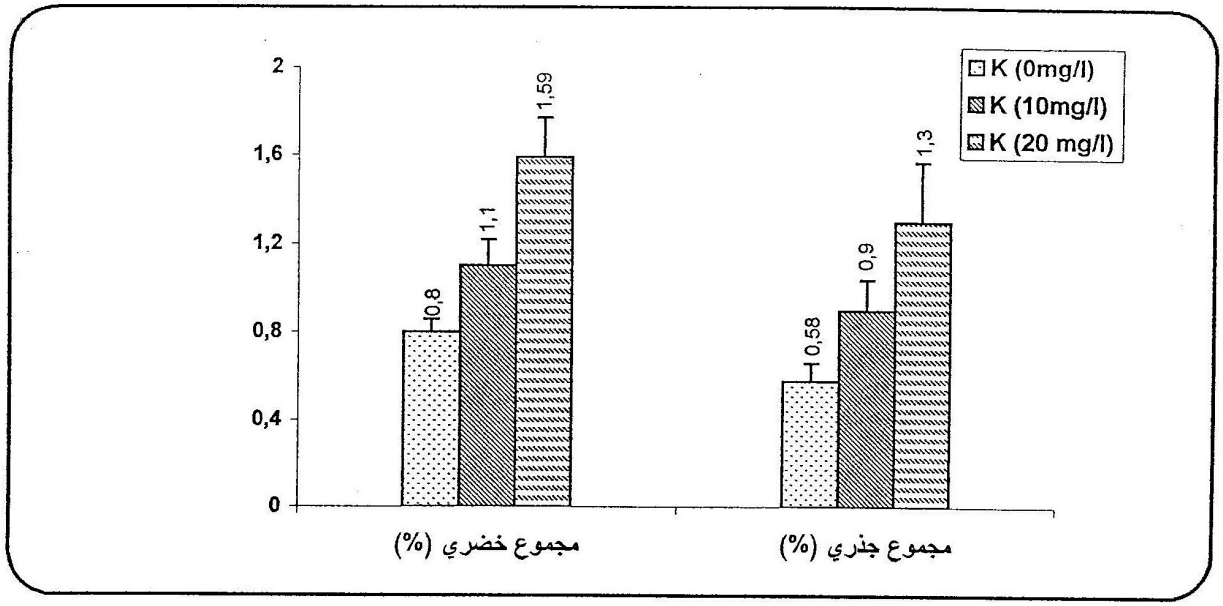
شكل 8. تأثير هرمون الكينتين على الوزن الجاف للمجموعين الخضري و الجذري

I-1-2- النسبة المئوية للقلويدات

يبين الجدول(5) فروق معنوية واضحة للنسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري والجذري، فبالنسبة للمجموع الخضري سجلت أكبر نسبة مئوية للقلويدات 1,59 % عند المعاملة بهرمون K (20 ملغ/ل) في حين قدرت نسبة القلويدات عند المعاملة بهرمون K (10 ملغ/ل) بـ 1,10 % أما أقل نسبة فكانت عند الشاهد 0,80 % وهي نسبة قريبة من النسبة التي وجدها Paris و اخرون(1971).

نفس الشيء الملاحظ في نتائج النسبة المئوية لقلويدات المجموع الجذري والتي بلغت 1,30 % وهي أعلى نسبة عند المعاملة بالكنيتين (20 ملغ/ل)، وبلغت 0,90 % عند المعاملة بالجرعة (10 ملغ/ل)، بينما أدنى نسبة سجلت عند الشاهد في المجموع الجذري 0,58 % وهي نسبة قريبة من النسبة التي توصلت إليها حمية (2003) في الجذور (الشكل 9).

و من خلال هذه النتائج يتبين أن النسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري والجذري تزداد بزيادة الجرعات، وهذا راجع إلى أن السيتوكنينات تعمل على ارتفاع معدلات النيتروجين الكلي والأحماض الأمنية التي تشكل بكميات عالية مثل الارنثين و الفنيل الانين واللذان يعتبران بشائر (طلائع) القلويدات التروبانية (Merillon et al.، 1983؛ Seigler، 1999) .



شكل 9. تأثير هرمون الكينتين على النسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري و الجذري

I-2- تأثير هرمون 2,4-D

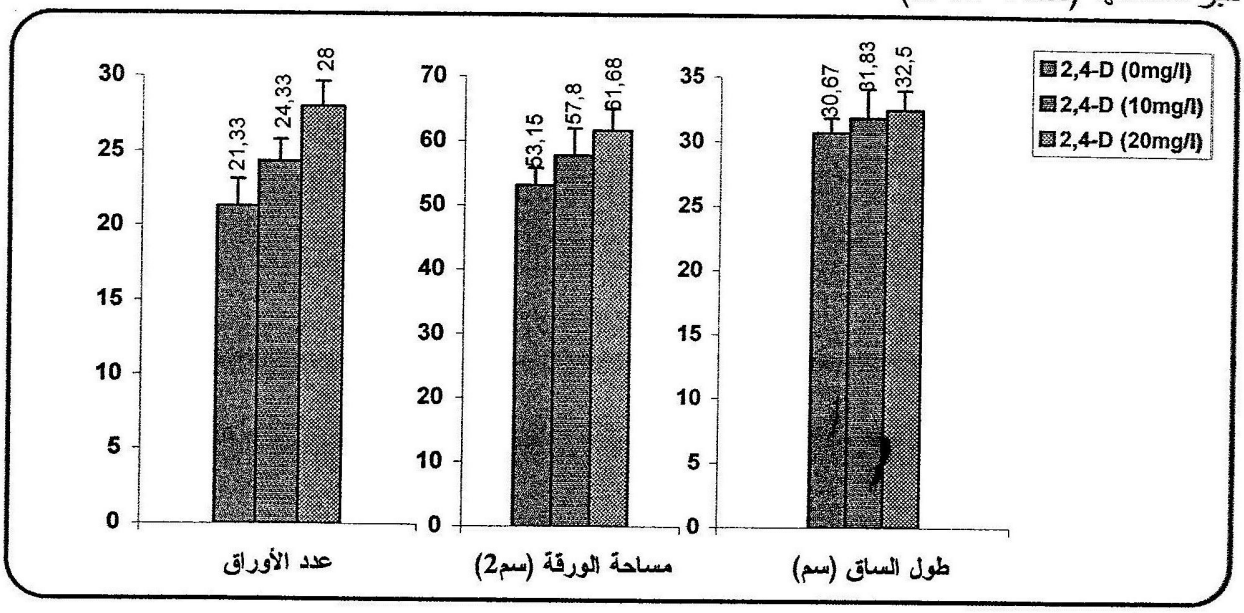
I-2-1- الخصائص المرفولوجية

لم تسجل فروق معنوية عند المعاملة بهرمون 2,4-D على طول الساق والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري(الشكل11)، بينما سجلت فروق معنوية بالنسبة لعدد الأوراق ومساحة الورقة (جدول 5)، فمن خلال الشكل(10) والصورة(5) نجد أن أكبر عدد للأوراق بلغ 28 ورقة عند معاملة النبات بـــ 2,4-D (20 ملغ/ل)، بينما قدر عددها عند المعاملة بالجرعة(10 ملغ/ل) بـــ 24,33 ورقة، في حين سجل أصغر عدد للأوراق بـــ 21,33 ورقة عند الشاهد.

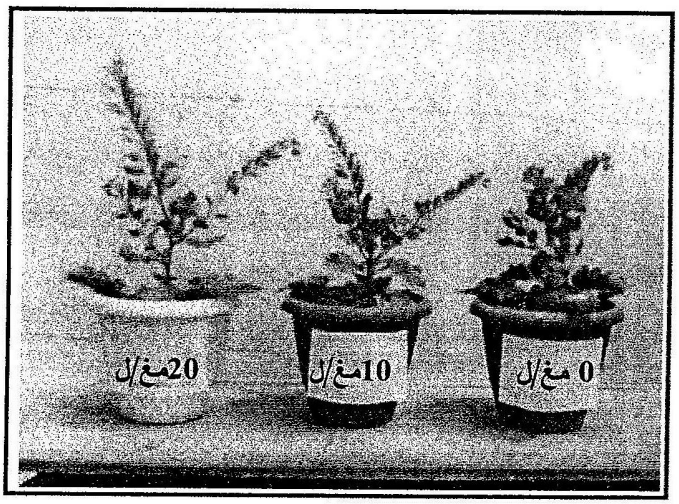
يلاحظ أن عدد الأوراق يزداد بزيادة جرعات 2,4-D، ويرجع ذلك إلى أن الأوكسينات الصناعية تعمل على تأخير أو منع سقوط الأوراق والتي تسرع الانقسام الخلوي وتجديد الخلايا في أنسجة قاعدة الورقة مع وقف النشاط الإنزيمي المحلل لجدر خلاياها مما أدى إلى ارتفاع عدد الأوراق بارتفاع جرعة الهرمون، فقد وجد Heller et al. (2000) انه عند معاملة النبات بـــ2,4-D يؤدي إلى الزيادة في النمو من خلال التأثير على الخصائص المرفولوجية و من بينها الزيادة في عدد الأوراق.

أما بالنسبة لمساحة الورقة فانها تزداد بزيادة الجرعات الهرمونية، حيث قدرت أكبر مساحة لها بـــ 61,68 سم^2 عند المعاملة بالجرعة (20 ملغ/ل) مقارنة بالشاهد الذي بلغت مساحة الورقة بـــه 53,15سم^2، في حين كانت المساحة وسط بينهما عند المعاملة بالجرعة (10 ملغ/ل). ويعزى ذلك حسب Scalla (1991) إلى أن الأوكسينات تزيد من مساحة الورقة نتيجة استطالة الخلايا وكبر حجمها وانتفاخها وترجع ميكانيكية فعالية وعمل الأوكسينات إلى إزالة بكتات الكالسيوم العضوية وأيوناته المعدنية

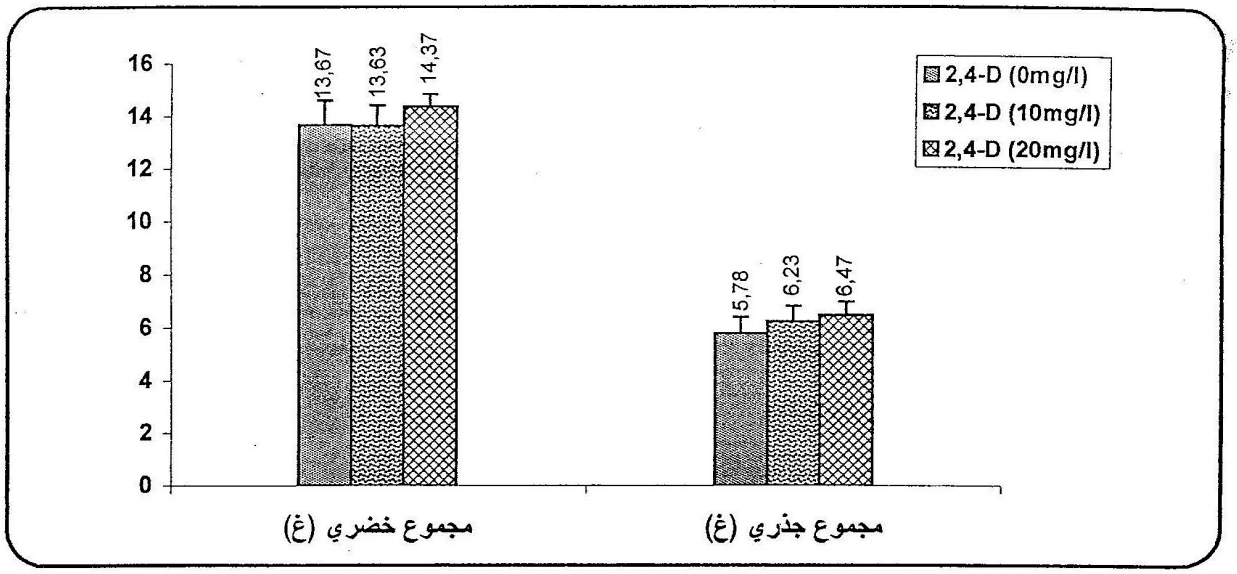
لمسؤوليتها على صلابة الجدر الخلوية وتقويتها، كما تعمل هذه الأوكسينات على تنشيط عملية الفسفرة التأكسدية لتكوين مركب ATP اللازم للطاقة الحرارية الضرورية لعمليات التفاعلات الحيوية والكيميائية مع تخفيض معدل الأس الهيدروجيني pH المتسبب لظاهرة المرونة في الخلايا الحية وارتفاع معدل الأحماض كحامض الستريك داخل البروتوبلازم مما يشجع دخول الماء المؤدي إلى اتساع الخلية بالتالي كبر مساحتها (Pilet، 1961).



شكل 10. تأثير هرمون 2,4-D على طول الساق، عدد الاوراق و مساحة الورقة



صورة 5. تأثير هرمون 2,4-D على الخصائص المقاسة

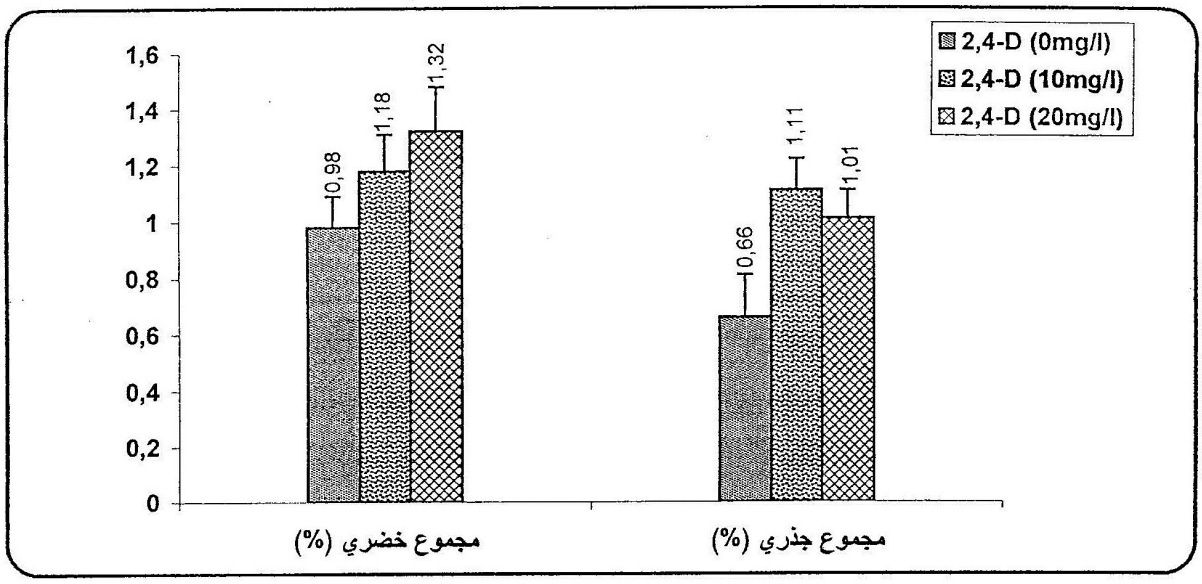


شكل 11. تأثير هرمون الـــ 2,4-D على الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري

I-2-2- النسبة المئوية للقلويدات

أظهرت نتائج الجدول (5) فروق معنوية في النسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري والجذري معا، ومن خلال الشكل (12) نلاحظ ان النسبة المئوية للقلويدات تزداد بزيادة جرعات هرمون 2,4-D، فبالنسبة للمجموع الخضري سجلت أعلى نسبة للقلويدات 1,32 % عند المعاملة بهرمون 2,4-D (20 ملغ/ل) بينما كانت 1,18 % عند المعاملة بالجرعة (10 ملغ/ل) و أقلها عند الشاهد 0,98 %.

أما فيما يخص المجموع الجذري أعطى نتائج مماثلة أيضا، حيث سجلت أكبر نسبة للقلويدات 1,11 % عند المعاملة بالـــ 2,4-D (10 ملغ/ل)، بينما عند المعاملة بالجرعة (20 ملغ/ل) كانت أقل 1,01 %، وسجل الشاهد نسبة مئوية قدرت بـــ 0,66 %. ويرجع ذلك حسب Teusher (1965) إلى أن الأوكسين يرفع من الإنتاج الكلي للقلويدات في النباتات الطبية المعاملة بهذا الهرمون وذلك من خلال المساعدة على تنشيط إنتاج الأحماض الأمنية التي هي أساس بناء القلويدات.



شكل 12. تأثير 2,4-D على النسبة المئوية لقلويدات المجموعين الخضري و الجذري

I-3- تأثير التداخل K× 2,4-D

I-3-1- الخصائص المرفولوجية

يتضح من خلال الدراسة الإحصائية المبينة في الجدول (5) أن تأثير التداخل 2,4-D×K كان غير معنويا على طول الساق والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري(الشكل14)، بينما كان معنويا على عدد ومساحة الأوراق، فمن خلال الشكل (13) نجد أن أكبر عدد للأوراق كان 29 ورقة عند المعاملة بالهرمونين معا (K 20 ملغ/ل×2,4-D 20 ملغ/ل)، بينما كان أصغر عدد للأوراق 18 ورقة عند المعاملة بهرمون K منفردا بالجرعة (10 ملغ/ل).

وعموما نلاحظ أن عدد الأوراق ارتفع عند المعاملة بالـ 2,4-D منفردا (20 ملغ/ل) إلى 28 ورقة وبالهرمونين معا (K 10 ملغ/ل×2,4-D 20 ملغ/ل) إلى 27 ورقة و(K 20 ملغ/ل×2,4-D 10 ملغ/ل) إلى 26 ورقة مقارنة بالشاهد الذي بلغ عدد أوراقه 24.

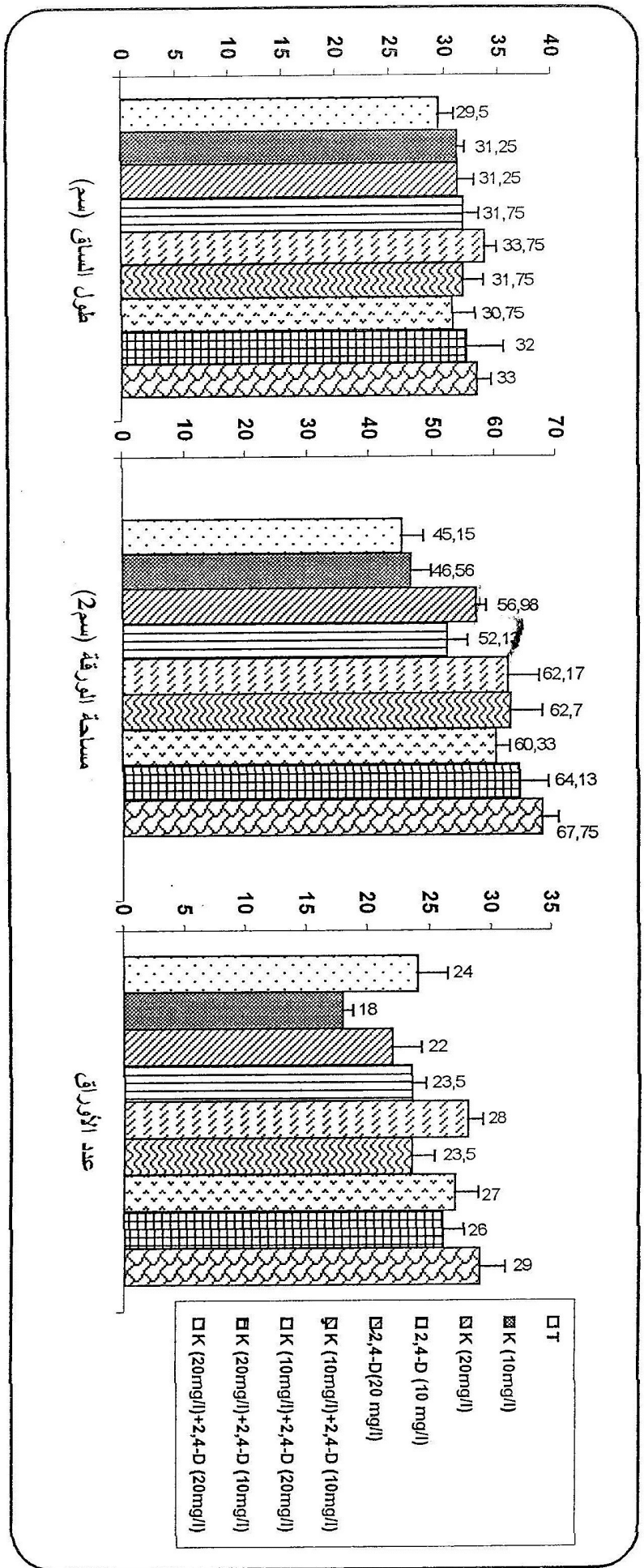
ومن هذه النتائج يتبين أنه عند المعاملة بهرمون K انخفض عدد الأوراق مقارنة بالشاهد غير المعامل، أما هرمون 2,4-D فكان تأثيره بالزيادة في عدد الأوراق بزيادة الجرعات، بينما عند المعاملة بالهرمونين معا ظهرت زيادة واضحة بزيادة جرعات هرمون 2,4-D، في حين ظهر انخفاض في عدد الأوراق كلما ارتفعت جرعات K. حيث وجد الشحات (2000) عند زراعة نسيج نخاع سوق الدخان في بيئة صناعية محتوية على السيتوكنين والأوكسين تعطي براعما تتكشف إلى أوراق عريضة، كما أضاف أن ظهور الأعضاء النباتية مثل الأوراق يتوقف على التوازن الدقيق بين معدل الأوكسين والسيتوكنين.

فالسيتوكنين حسب Abouzied (1978) يعمل على زيادة تكوين البراعم في كثير من النباتات بينما 2,4-D يشجع السيادة القمية Scalla (1991) بالتالي عند إضافة الهرمونين معا فإن الأوكسين ينقص

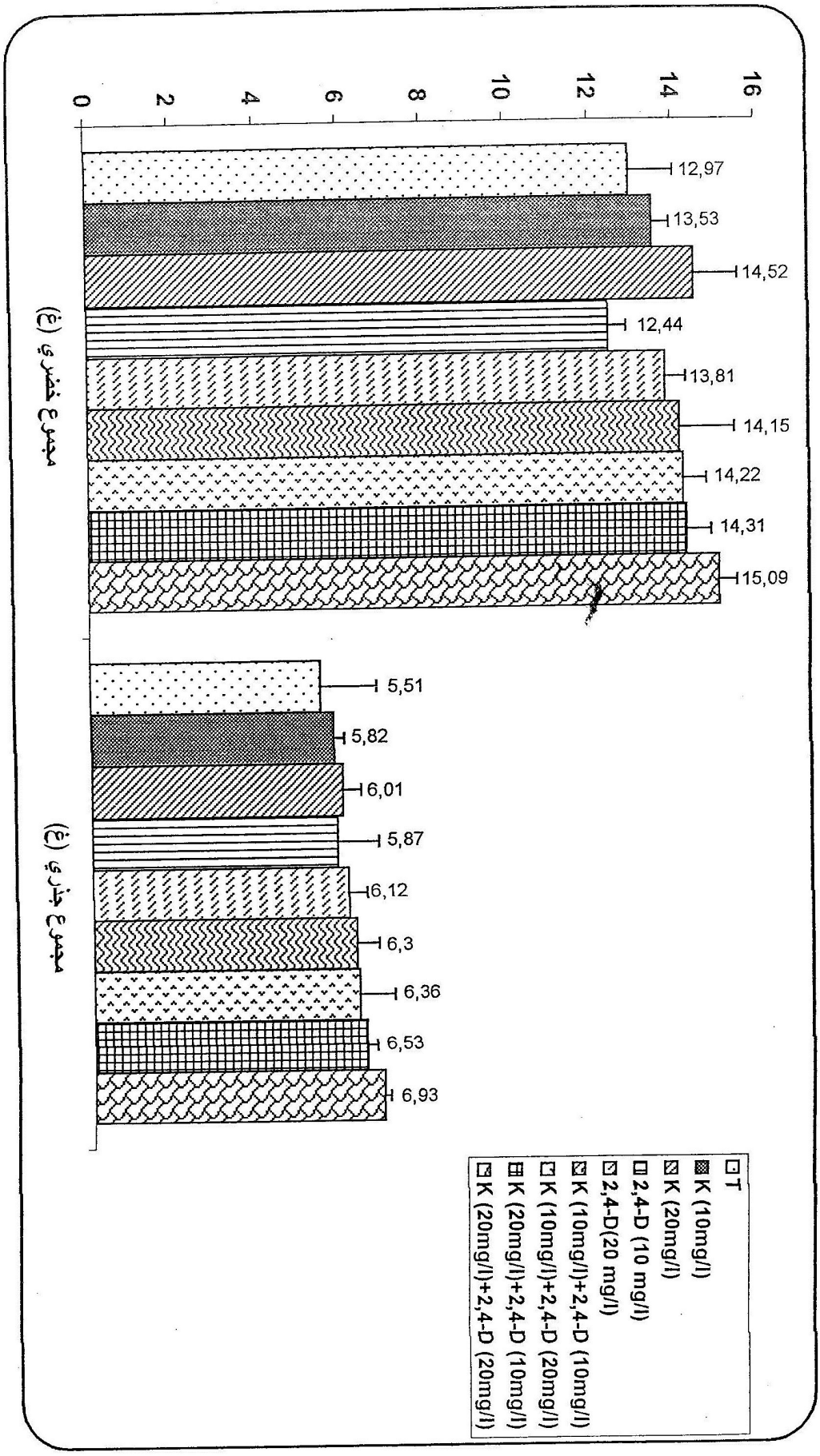
قليلا من عمل السيتوكنين في حالة إرتفاع معدل الأوكسين عن معدل السيتوكنين. كما أن نقصان عدد الأوراق في معاملات التداخل راجع إلى أن الأوكسين يؤدي إلى تخليق الإيثلين المشجع لتساقط الأوراق ومن هنا يظهر التأثير المتفاوت للهرمونين متجمعين وذلك حسب معدل النسبة بين $\frac{K}{2,4-D}$ (روبرت وفرانسيس، 1993).

حسب الشكل (13) فان أدنى مساحة للورقة سجلت عند الشاهد غير المعامل بأي هرمون 45,15 سم^2، في حين أعلى مساحة سجلت عند المعاملة بالهرمونين معا و بأعلى الجرعات والتي قدرت بـ 67,75 سم^2 وهي زيادة معتبرة في المساحة مقارنة بالشاهد وباقي المعاملات.

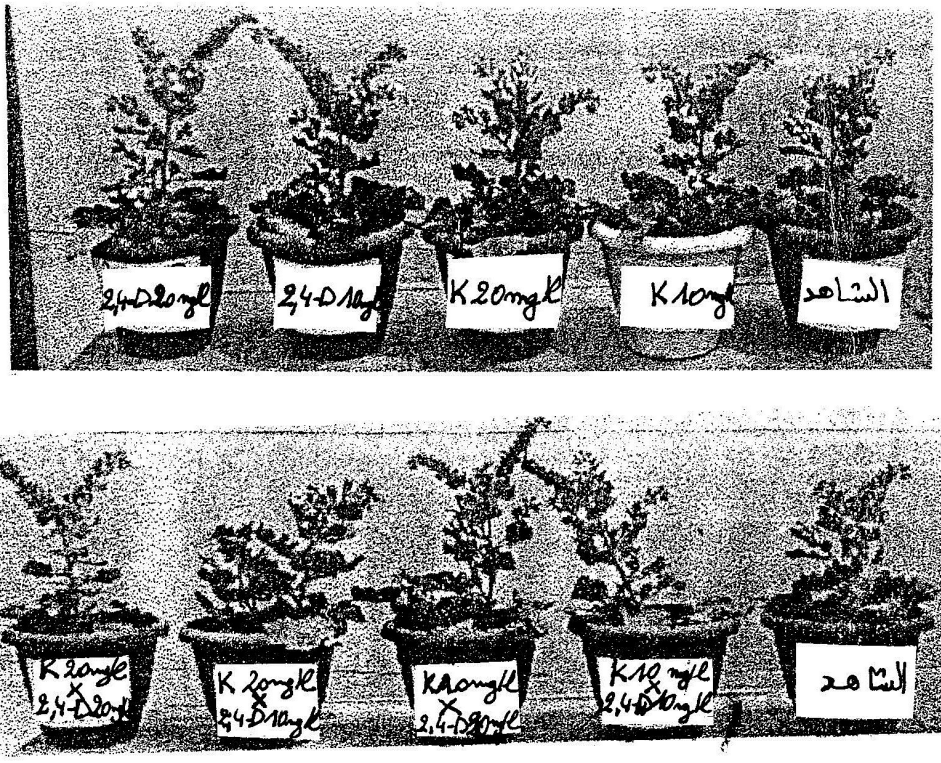
وفسر الوهيبي (1997) ذلك على أن كل من الأوكسين والسيتوكنين لازمان لانقسام النواة ومنه انقسام الخلايا بالرغم من أن الأوكسين يسود في هذه الخطوة، إضافة إلى دور السيتوكنين في تضخم الخلايا فيؤدي إلى زيادة امتلاء الخلايا نتيجة تراكم مواد كالسكريات والبروتينات وبعض المواد الأخرى التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي فتكبر الخلايا وتزيد مساحتها الكلية ومنه تزداد مساحة الورقة بزيادة جرعات هذين الهرمونين معا بشكل أكبر مقارنة بإضافة كل هرمون على حدة (Scalla، 1991).



شكل 13. تأثير 2,4DxK على طول الساق، عدد الأوراق ومساحة الورقة



شكل 14. تأثير 2,4DxK على الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري



صورة 6. تأثير K× 2,4-D على الصفات المقاسة

I-3-2- النسبة المئوية للقلويدات

هناك فروق معنوية في نسبة القلويدات للمجموعين الخضري و الجذري بتغير جرعات التداخل (الجدول5)، ويشير الشكل (15) إلى أن أكبر قيم النسبة المئوية للقلويدات عند استعمال الهرمونين K و2,4-D منفردين سجلت عند المعاملة بهرمون K (20 ملغ/ل) 1,27 %، أما عند استعمال الهرمونين K و2,4-D متجمعين فسجلت عند الجرعة (K 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) 1,98 % وهي نسبة معتبرة مقارنة بالشاهد الذي بلغت نسبته 0,73 % بالنسبة للمجموع الخضري.

أما فيما يخص المجموع الجذري فنلاحظ أن أكبر قيمة سجلت عند استعمال الهرمونينK و2,4-D كل على حدة عند المعاملة بـ K منفردا (20 ملغ/ل) 1,06 %، في المقابل عند استعمال الهرمونين متجمعين فأكبر نسبة سجلت عند الجرعة (K 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) 1,55 % مقارنة بالشاهد الذي بلغت نسبته أصغر قيمة 0,38 %.

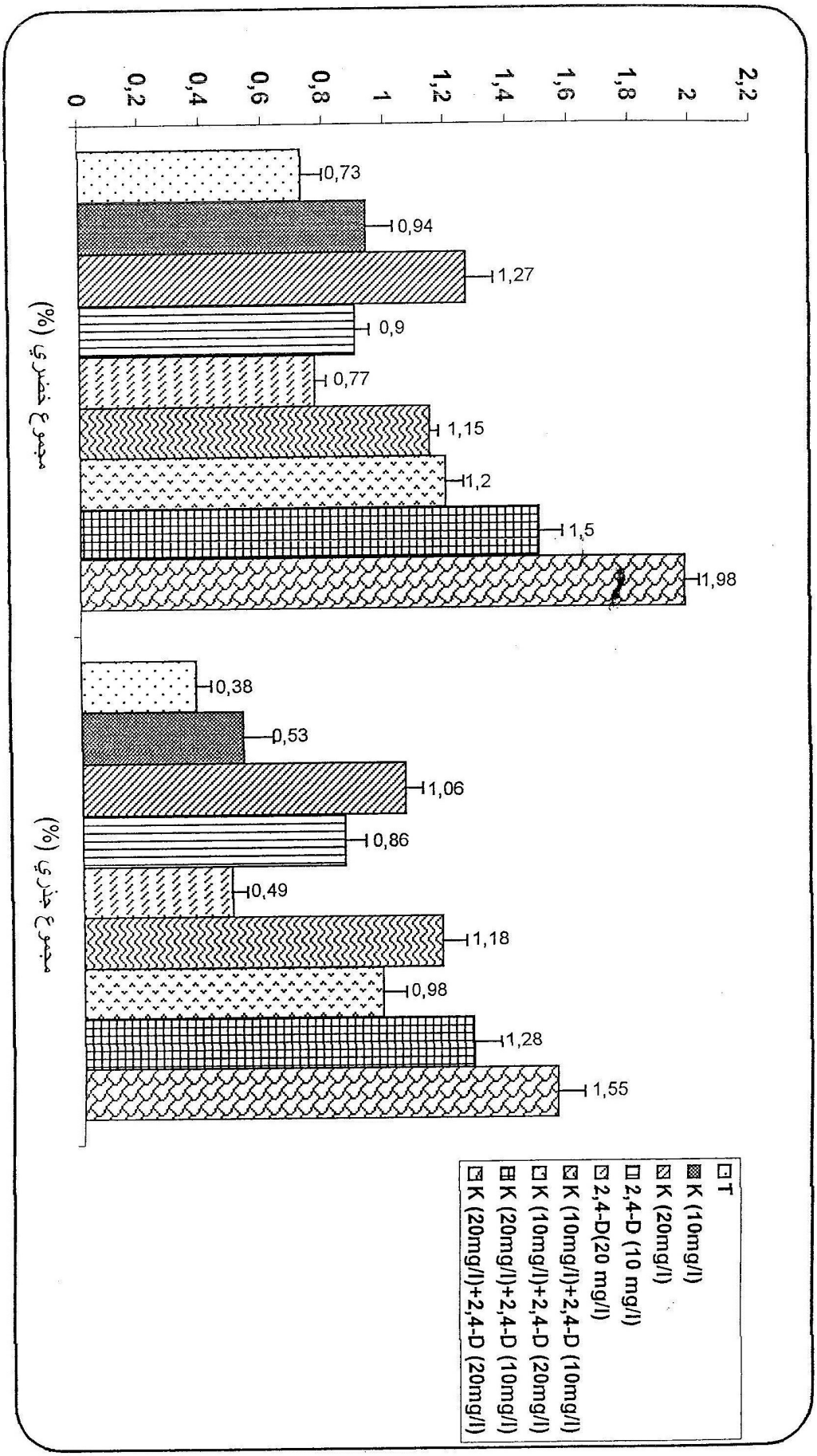
وعلى ضوء هذه النتائج نلاحظ أن النسبة المئوية للقلويدات تزداد بزيادة تركيز الهرمونات إما منفردة أو متجمعة. مما يدل على أن هذه الأخيرة أدت مفعولها بالزيادة في نسبة القلويدات في المجموعين الخضري والجذري لكن كانت أكثر عند المعاملة بـ: K و2,4-D متجمعين وبأكبر الجرع.

فقد قدر يحيي (1989) نسبة القلويدات في الأوراق 0,235 % وفي المجموع الجذري 0,308 % لنفس النبات النامي بريا، وهي نتائج مقاربة للنتائج المحصل عليها في الشاهد غير المعامل كما

وجدا Karniek وSexena (1970) أن النسبة المئوية للقلويدات في الجذور بلغت 0,77 % بينما ذكر الخفاجي (1995) أن *H.muticus* يحتوي على 2 % من القلويدات أما Pelt وآخرون (1967) فقدروا القلويدات الكلية في نبات *السكران الأبيض* الأفغنستاني ووجدوا أنها مساوية لـ 0,24 % وهي نسبة أقل من النسب التي تحصلنا عليها حتى في الشاهد مما يدل على أن ظروف الزراعة أيضا ساهمت في رفع النسبة المئوية للقلويدات في النبات.

ويرجع ذلك إلى أن جرعات الهرمونات تؤثر على العمليات الفيسيولوجية داخل النبات، ومنها ارتفاع معدلات النيتروجين الكلي الناتج عن تشجيع هذه الهرمونات لامتصاص العناصر المعدنية وخاصة الكاتيونات، وهذا ما أدى إلى زيادة تكوين القلويدات التروبانية في جذور نبات *السكران الأبيض لينيه* النامية في وسط صناعي (Christen et al، 1992).

وبين كل من روبرت وفرانسيس (1993) و Cary وآخرون (1995) أن الأوكسين والسيتوكنين يراكمان الإثلين أو يحفزان تخليقه، فالأوكسين يزيد من معدله بحوالي 8 إلى 10 مرات عند إضافته رشا على الأوراق. وأضاف كل من Cho وآخرون (1988) و Kim et Pedersen (1991) وYahia (2000) أن الإثيلين يراكم المنتجات الثانوية في الزراعة الخلوية ودعمته نتائج كل من Songstad وآخرون (1989) والتي تدل على أن الإثيلين يراكم القلويدات في خلايا *Papaver Sommiferum*؛ و Piatti وآخرون (1991) في خلايا *Eschscholtzia California*.



شكل 15. تأثير 2,4DxK على النسبة المئوية لتقويدات المجموعين الخضري والجذري

II- دراسة الارتباط

II-1- دراسة الارتباط بين الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات للمجموع الخضري لنبات *السكران الأبيض لينيه*

من خلال الشكل (16) والذي يمثل ارتباط نسبة تغير القلويدات بتغير المادة الجافة للمجموع الخضري، يتبين أن تغير نسبة القلويدات مرتبطة إيجابيا بتغير الوزن الجاف، فعند استعمال الانحدار البسيط تحصلنا على المعادلة التالية: ala (%) = 0.3802 msa - 4.1326 و R^{2*} = 0.6619.

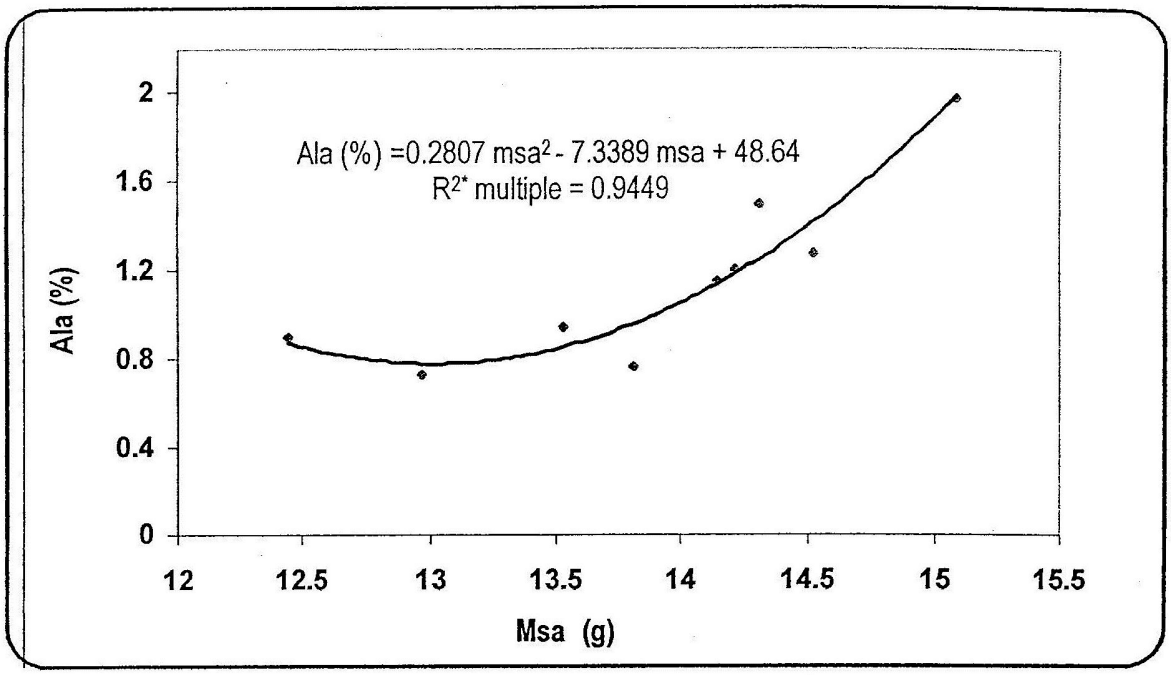
أما عند استعمال الانحدار الرباعي تحصلنا على المعادلة التالية:

Ala (%) =0.2807 msa^2 - 7.3389 msa + 48.64 و R^{2*} multiple = 0.9449

فبالمقارنة بين المعادلتين لاحظنا تحسن معتبر لنسبة R^2multiple مع R^2، و يلاحظ أنه عندما يكون الوزن الجاف أقل من 13,5غ لا يكون هناك زيادة في تراكم القلويدات بالنسبة للزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري، بينما بعد الوزن 13,5غ والذي يعتبر كعتبة لنموذجنا التجريبي تزداد النسبة المئوية للقلويدات بزيادة الوزن الجاف، وهذا ما يتوافق مع معاملات النبات بالكينتين منفـــــردا 20ملغ/ل و2,4-D 20 ملغ/ل منفردا و باقي المعاملات الأخرى.

سجلت أعلى نسبة للقلويدات 1,98 % عند أعلى وزن جاف للمجموع الخضري والذي وافق المعاملة بالهرمونين معا و بأعلى الجرعات .

وفسر ذلك على أن الهرمونات وخاصة الكينتين تزيد من امتصاص العناصر المعدنية وتراكم المواد الكربوهيدراتية (Richter، 1993)، وأن هذه المواد في بداية النمو تستهلك في تكوين المجموع الخضري بينما في نهاية النمو تقوم بتراكم القلويدات التي تعتبر كنواتج تخليق نهائية ومخزن للنيتروجين في النبات وهذا ما لاحظناه عندما كان الوزن الجاف للمجموع الخضري ضعيفا كان تراكم القلويدات ضئيلا، ولما زاد الوزن الجاف ازدادت معه النسبة المئوية للقلويدات.

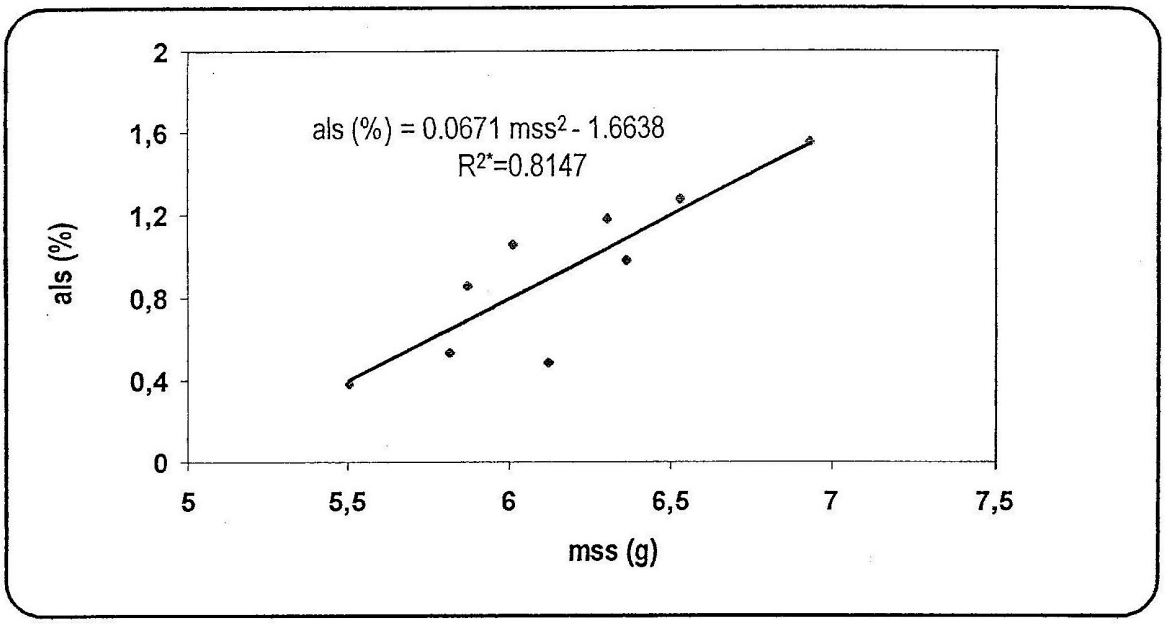


شكل16. ارتباط الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات للمجموع الخضري

II-2- دراسة الارتباط بين الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات للمجموع الجذري لنبات *السكران الابيض لينيه*

من خلال الشكل (17) والذي يمثل ارتباط نسبة تغير القلويدات بتغير المادة الجافة للمجموع الجذري، يتبين أن تغير نسبة القلويدات مرتبطة إيجابيا وطرديا بتغير الوزن الجاف. فعند استعمال الانحدار البسيط تحصلنا على المعادلة التالية: $als\ (\%) = 0.0671\ mss^2 - 1.6638$ و $R^{2*}=0.8147$.

وأن النسبة المئوية للقلويدات تزداد بزيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري، و كان الارتباط بنسبة 81.47%، واضعف النتائج المحصل عليها عند الشاهد وازدادت بزيادة الجرعات حتى بلغت أعلاها عند المعاملة بالهرمونين معا وبأعلى الجرعات، مما يدل على أن الهرمونات أدت مفعولها في زيادة القلويدات والوزن الجاف للمجموع الجذري وهذا ما يتوافق مع نتائج الشحات (1986) الذي وجد أن الهرمونات تزيد من الوزن الجاف وتراكم المحتوى القلويدي.



شكل17. ارتباط الوزن الجاف والنسبة المئوية للقلويدات للمجموع الجذري

III- تعيين بعض الثوابت الدستورية

يتضح من خلال الجدول (6) الخاص بتعيين النسبة المئوية لبعض الثوابت الدستورية (% للرطوبة، % للرماد، % للرماد غير القابل للذوبان في HCl) ما يلي:

III-1- النسبة المئوية للرطوبة %

كانت النسبة المئوية للرطوبة متباينة بين الشاهد غير المعامل وباقي المعاملات الأخرى حيث سجلت أصغر نسبة للرطوبة في المجموع الخضري عند الشاهد (6 %)، بينما تراوحت النسبة المئوية للرطوبة بين (6,5 %) في الجرعات (K 10 ملغ/ل، K 20 ملغ/ل و2,4-D 10 ملغ/ل) و7 % عند باقي الجرعات ماعدا (K 20 ملغ/ل × 2,4-D 10 ملغ/ل).

أما في المجموع الجذري فبلغت النسبة المئوية للرطوبة أقصاها (7 %) عند معاملات 2,4-D (20 ملغ/ل وK 10ملغ/ل × 2,4-D 10ملغ/ل وK 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) بينما كانت أقل (6 %) عند الشاهد والمعاملات بـ 2,4-D (10 ملغ/ل) ومعاملات التداخل (K 10ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل وK 20 ملغ/ل × 2,4-D 20ملغ/ل) وكانت النسبة المئوية للرطوبة متوسطة (6,5 %) عند المعاملات بـ K (10 ملغ/ل و20 ملغ/ل).

ويرجع ذلك إلى أن الهرمونات تسرع نفاذية الماء للأغشية الخلوية وخاصة عبر طبقة الفوسفوليبيدات، إضافة إلى سرعة نفاذية المواد العضوية وأيونات الهيدروجين مما يؤدي إلى زيادة الضغط لمحتويات الخلايا الداخلية بالتالي ترتفع سرعة الامتصاص للماء والغذاء.

III-2- النسبة المئوية للرماد %

اختلفت قيم النسبة المئوية للرماد في المجموعين الخضري والجذري، وكذلك في معاملات كل مجموع فبالنسبة للمجموع الخضري سجلت أعلى نسبة مئوية للرماد عند المعاملة بالهرمونين معا 15 % (20 K ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل). بينما عند المعاملات بـــ (10 K ملغ/ل و2,4-D 20 ملغ/ل و K 10 ملغ/ل × 2,4-D 10 ملغ/ل و K 10 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل). فكانت النسبة المئوية للرماد هي على التوالي 12 %، 13,5 %، 14,5 %، 13,5 % أما بالنسبة لباقي المعاملات الشاهد، K 20 ملغ/ل، 2,4-D 10ملغ/ل و K 20 ملغ/ل ×2,4-D 10 ملغ/ل فكانت على التوالي 11 %، 13,5 %، 14 %، 14,5 %.

أما بالنسبة للنسبة المئوية للرماد في المجموع الجذري فقد تباينت عند مختلف الجرعات، فبلغت أدناها (12 %) عند الشاهد والمعاملة بـــ 2,4-D (20 ملغ/ل) في حين أقصى نسبة كانت عند المعاملة بالهرمونين معا بأكبر الجرع (K 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) (15 %)،ويرجع التباين في النسبة المئوية للرماد بين المعاملات إلى أن السيتوكينينات تتميز بنشاط في تسهيل عمليات الامتصاص والانتقال للعناصر المعدنية داخل خلايا الأنسجة النباتية خاصة سرعة امتصاص الكاتيونات وتراكمها بهذه الأخيرة مما يؤدي إلى ارتفاع النيتروجين الكلي إضافة إلى أن الأوكسينات تساعد وترفع من الفعالية الحيوية للسيتوكينينات (Heller، 1985؛ Pilet، 1977).

III-3- النسبة المئوية للرماد القابل للذوبان في HCl

كانت النسبة المئوية للرماد غير القابل للذوبان في الحمض HCl منخفضة في المجموعين الخضري والجذري لجميع المعاملات بالهرمونات K منفردا، 2,4-D منفردا وK و2,4-D مع بعضهما حيث تراوحت بين 2,5 % إلى2,9 % عند المعاملة (20K ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) في المجموع الخضري و(15 %) في المجموع الجذري مقارنة بالشاهد الذي بلغت نسبته (2 %).

الجدول 6. النسب المئوية لبعض الثوابت الدستورية لمختلف المعالجات الهرمونية لنبات *السكران الأبيض لينيه*

الثوابت / المعالجات الهرمونية	% للرطوبة		% للرماد		% للرماد الغير قابل للذوبان في HCl	
	مجموع خضري	مجموع جذري	مجموع خضري	مجموع جذري	مجموع خضري	مجموع جذري
الشاهد	6	6	14	12	2	1,5
K 10 mlg/l	6,5	6,5	12	13	3,4	1,5
K 20 mlg/l	6,5	6,5	11	14	2,1	1,6
2,4- D 10 mlg/l	6,5	6	13,5	14,5	3,8	2,5
2,4- D 20 mlg/l	7	7	14,5	12	3,8	2,9
K 10 mlg/l × 2,4- D 10 mlg/l	7	7	14,5	14	3,1	2,6
K 10 mlg/l × 2,4- D 20 mlg/l	7	6	**13,5**	12,5	4,4	1,8
K 20 mlg/l × 2,4- D 10 mlg/l	**7,5**	6	14,5	13,5	3,1	2,1
K 20 mlg/l × 2,4- D 20 mlg/l	7	7	15	15	2,5	2,9

III-4- النسبة المئوية للمادة المستخلصة بمختلف المذيبات العضوية

يتضح من خلال الجدول (7) أن جميع المذيبات العضوية الأربعة (البترول اثر، اثر، الكلوروفورم والكحول الإيثلي) تختلف في درجة استخلاصها للمواد من المسحوق الجاف لمختلف المعاملات وتبين أن الكحول الإيثلي هو المذيب الأفضل الذي استخلص أكبر نسبة مئوية في جميع المعاملات، حيث كانت أكبر نسبة مئوية للمادة المستخلصة عند المعاملة بـ K (20 ملغ/ل) والتي قدرت بـ 12,9 % و هذا ما توصل اليه Balbaa (1981).

جدول 7. النسبة المئوية للخلاصات الجافة للمجموعين الخضري والجذري لمختلف المذيبات

المعاملات / المذيبات	الشاهد		Kinetine 20 mlg/l		2,4-D 10 mlg/l		Kinetine 20 mlg/l x 2,4-D 20 mlg/l	
	مج. خضري	مج. جذري	مج. خضري	مج. جذري	مج. خضري	مج. جذري	مج. خضري	مج. جذري
بترولیوم إثر	% 6,9	% 1,6	% 6,4	% 1,7	% 6,1	% 2,9	% 2,0	% 1,3
إثر	% 3,2	% 1,7	% 1,1	% 1,9	% 5,7	% 1,9	% 2,3	% 1,9
كلوروفورم	% 2,3	% 1,8	% 6,4	% 1,3	% 2,0	% 6,3	% 1,3	% 2,3
إيثانول	% 9,8	% 9,6	% 12,9	% 3,2	% 3,4	% 9,0	% 8,0	% 9,2

III-5- نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

لاحظنا من خلال جميع نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة أنه لم تكن هنالك فروق بين الشاهد وباقي المعاملات في عدد القلويدات المفصولة وهذا ما يدل على أن الهرمونات لا تؤثر على الزيادة أو النقصان في عدد القلويدات المفصولة من نبات السكران الأبيض لينيه وهي تقريبا نفس النتائج التي توصلت إليها حمية (2003) وبن فرحل الله (2001) حيث فصلوا 6 قلويدات من هذا النبات.

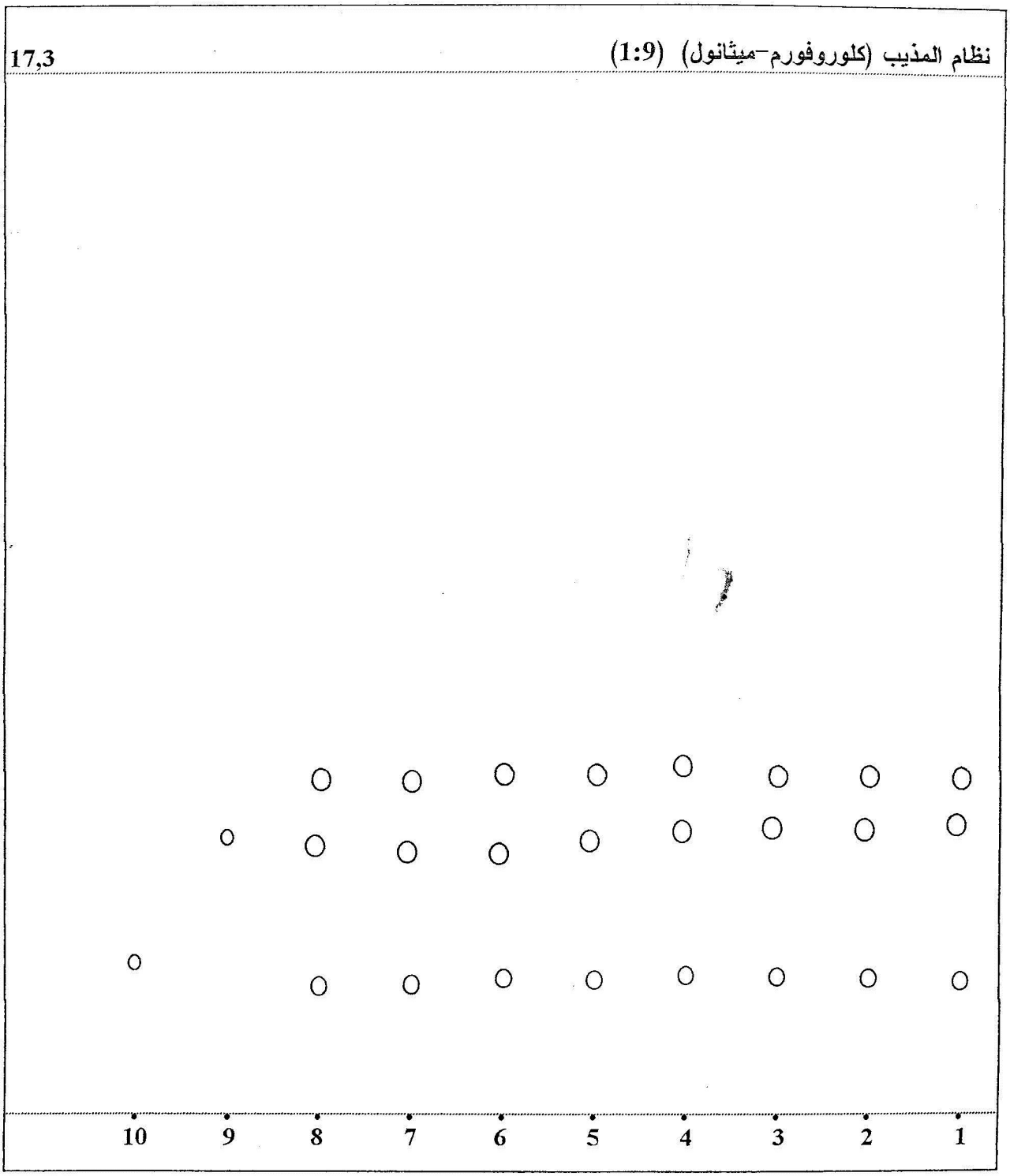
بينما كان الفرق جليا بين مستخلصات الإيثر، الكلورفورم و الإثانول، اما خلاصات البترولیوم اثر فلم تظهر بها قلويدات اثناء رشها بكاشف درجندروف.

III-5-1- خلاصات الإثر

أوضحت النتائج المبينة في الشكل (18) والجدول (8) والذي يبين نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الإيثر للمعاملات (الشاهد، K 20 ملغ/ل، 2,4-D 10 ملغ/ل، K 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) أن خلاصات الإثر أعطت نتائج إيجابية بالنسبة للقلويدات في المجموعين الخضري والجذري حيث كان عدد القلويدات المفصولة نفسه وهي 3 قلويدات تتمثل في الأتروبين (R_f = 0,12) والسكوبولامين (R_f = 0,29) وقلويد آخر غير معروف معامل انسيابه مساوي 0,31 وهي نتائج مقاربة للنتائج التي توصل إليها يحي (1989).

جدول 8. نتائج اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الإثر

الخلاصات		الرقم	عدد البقع	قيم R_f	لون البقع	موازي مع عينات مرجعية
المجموع الخضري	الشاهد	1	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
	20 K ملغ/ل	2	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
	2,4-D 10 ملغ/ل	3	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
	20 K ملغ/ل× 2,4-D 20 ملغ/ل	4	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
المجموع الجذري	الشاهد	5	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
	20 K ملغ/ل	6	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
	2,4-D 10 ملغ/ل	7	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----
	20 K ملغ/ل× 2,4-D 20 ملغ/ل	8	3	0,12 0,24 0,31	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين سكوبولامين -----



1- الشاهد
2- K 20 mg/l
3- 2,4-D 10 mg/l
4- 2,4-D 20 mg/l × K 20 mg/l

مجموع جذري
5- الشاهد
6- K 20 mg/l
7- 2,4-D 10 mg/l
8- 2,4-D 20 mg/l × K 20 mg/l

عينات مرجعية
9- الأتروبين
10- سكوبولامين

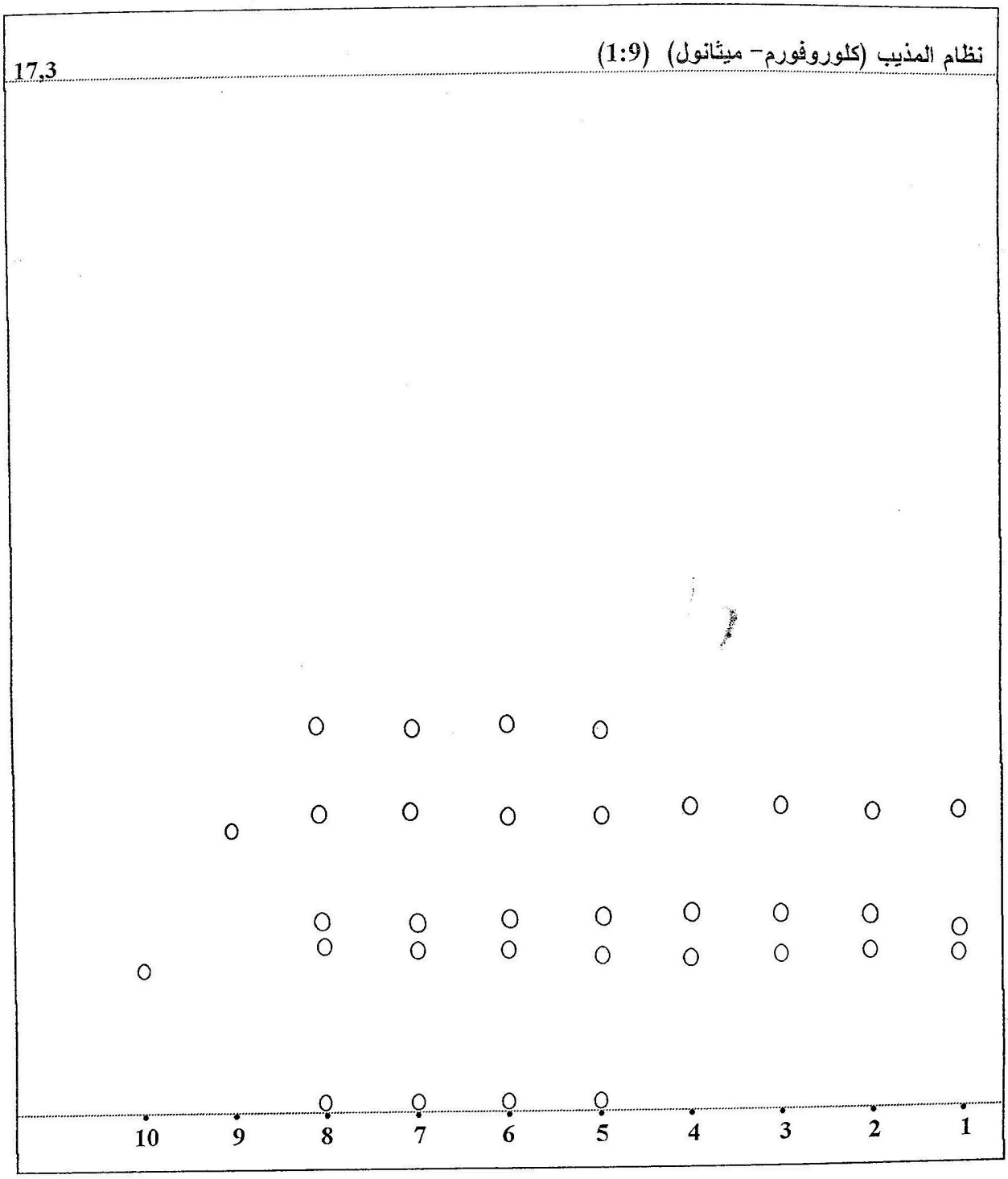
الشكل 18. كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للعينات المستخلصة بالاثر

III-5-2- خلاصات الكلوروفورم

من خلال الجدول (9) والشكل (19) نجد أن كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الكلوروفورم بينت أن المجموع الخضري يحتوي على 3 قلويدات منها الأتروبين (R_f = 0,12) والسكوبولامين (R_f = 0.24) وقلويد غير معروف ذو معامل انسياب (R_f = 0.16) أما في المجموع الجذري فبينت النتائج لجميع المعاملات أنها كانت متماثلة وتحتوي الخلاصات على 5 قلويدات أستدل على قلويدين منها بالقلويدات المرجعية وهما الأتروبين (R_f = 0,12) والسكوبولامين (R_f = 0,24) في حين باقي القلويدات غير معروفة ومعاملات انسيابها هي (0,16، 0,35) و0,00 الذي يعتمد أنه البلادونين حسب ما توصل إليه Chani وآخرون (1972).

جدول 9. نتائج اختبار كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الكلوروفورم

الخلاصات		الرقم	عدد البقع	قيم R_f	لون البقع	موازي مع عينات مرجعية
المجموع الخضري	الشاهد	1	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكوبولامين
	20 K ملغ/ل	2	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكوبولامين
	10 2,4-D ملغ/ل	3	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكويولامين
	20 K ملغ/ل× 20 2,4-D ملغ/ل	4	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكويولامين
المجموع الجذري	الشاهد	5	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكويولامين
	20 K ملغ/ل	6	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكويولامين
	10 2,4-D ملغ/ل	7	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكويولامين
	20 K ملغ/ل× 20 2,4-D ملغ/ل	8	3	0,12 0,16 0,24	برتقالي برتقالي برتقالي	أتروبين ----- سكويولامين



1- الشاهد
2- K 20 mg/l
3- 2,4-D 10 mg/l
4- 2,4-D 20 mg/l × K 20 mg/l

5- الشاهد
6- K 20 mg/l
7- 2,4-D 10 mg/l
8- 2,4-D 20 mg/l×K 20 mg/l

مجموع جذري

9- الأتروبين
10- سكوبولامين

عينات مرجعية

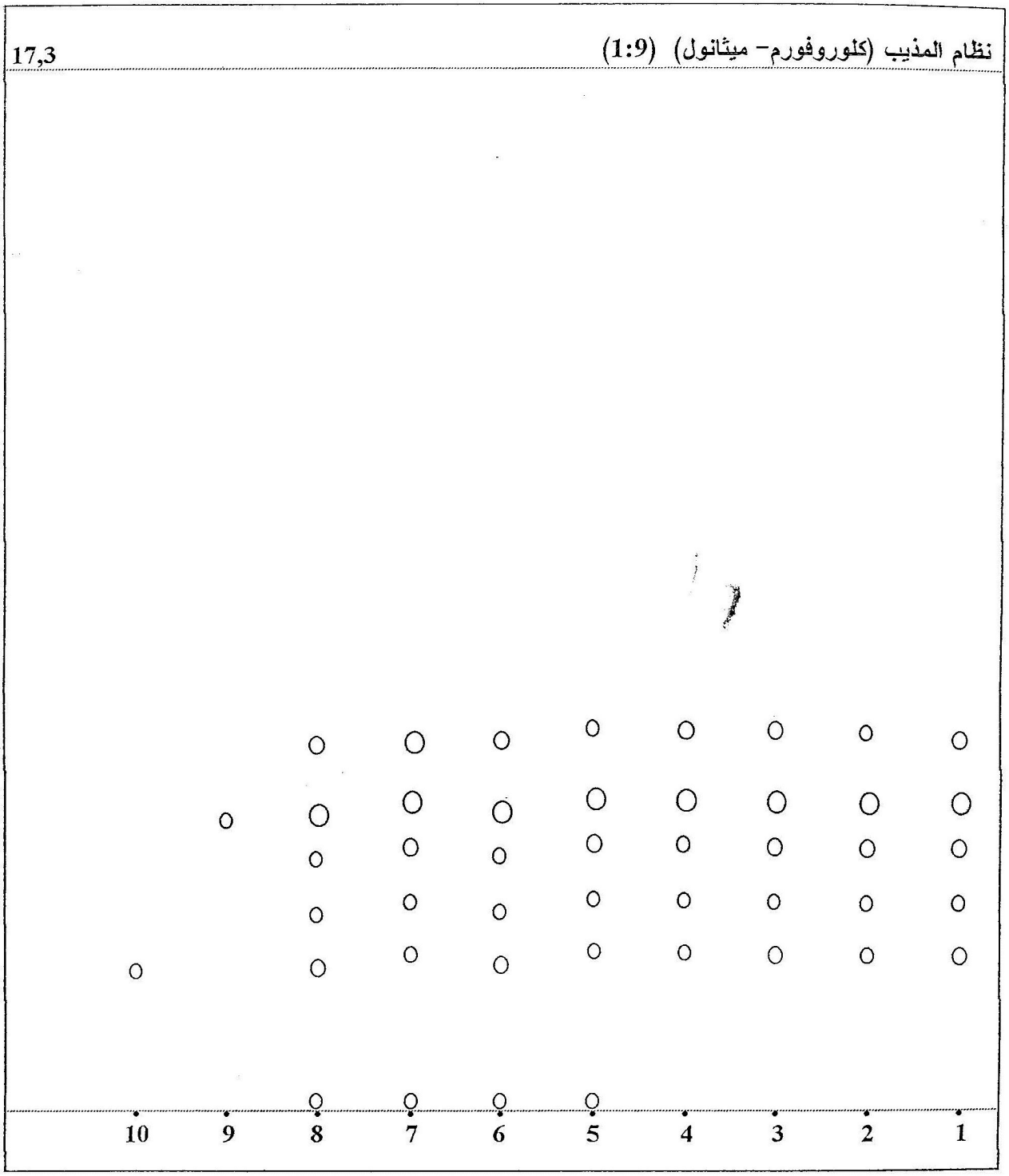
الشكل 19. كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للعينات المستخلصة بالكلوروفورم

III-5-3- خلاصات الإيثانول

يتبين من خلال الجدول (10) والشكل (20) أن خلاصات الإيثانول تحتوي على 5 قلويدات في المجموع الخضري وهي الأتروبين والسكوبولامين إضافة إلى 3 قلويدات غير معروفة ولها معاملات انسيـــــاب (0,17، 0,23 و0,34) في حين احتوت الجذور على 6 قلويدات هي الأتروبين والسكوبولامين والبلادونين و3 قلويدات غير معروفة معاملات انسيابها هي (0,17، 0,23، 0,34) فقد تميزت الجذور بوجود قلويد البلادونين حيث وجد Yamada و Hashimoto (1982)، أن نبات السكران يحتوي على 6 قلويدات أهمها الهيوسيامين.

جدول 10. نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لخلاصات الإيثانول

الخلاصات		الرقم	عدد البقع	قيم Rf	لون البقع	موازي مع عينات مرجعية
المجموع الخضري	الشاهد	1	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل	2	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----
	2,4-D 10 ملغ/ل	3	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل	4	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----
المجموع الجذري	الشاهد	5	6	0,12	برتقالي	-----
				0,17	برتقالي	أتروبين
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	-----
				0,34	برتقالي	سكوبولامين
					برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل	6	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----
	2,4-D 10 ملغ/ل	7	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل× 2,4-D 20 ملغ/ل	8	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,17	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	-----
				0,24	برتقالي	سكوبولامين
				0,34	برتقالي	-----



1- الشاهد
2- K 20 mg/l
3- 2,4-D 10 mg/l
4- 2,4-D 20 mg/l × K 20 mg/l

} مجموع خضري

5- الشاهد
6- K 20 mg/l
7- 2,4-D 10 mg/l
8- 2,4-D 20 mg/l× K 20 mg/l

} مجموع جذري

9- الأتروبين
10- السكوبولامين

} عينات مرجعية

الشكل 20. كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للعينات المستخلصة بالايثانول

IV- نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لقلويدات نبات السكران

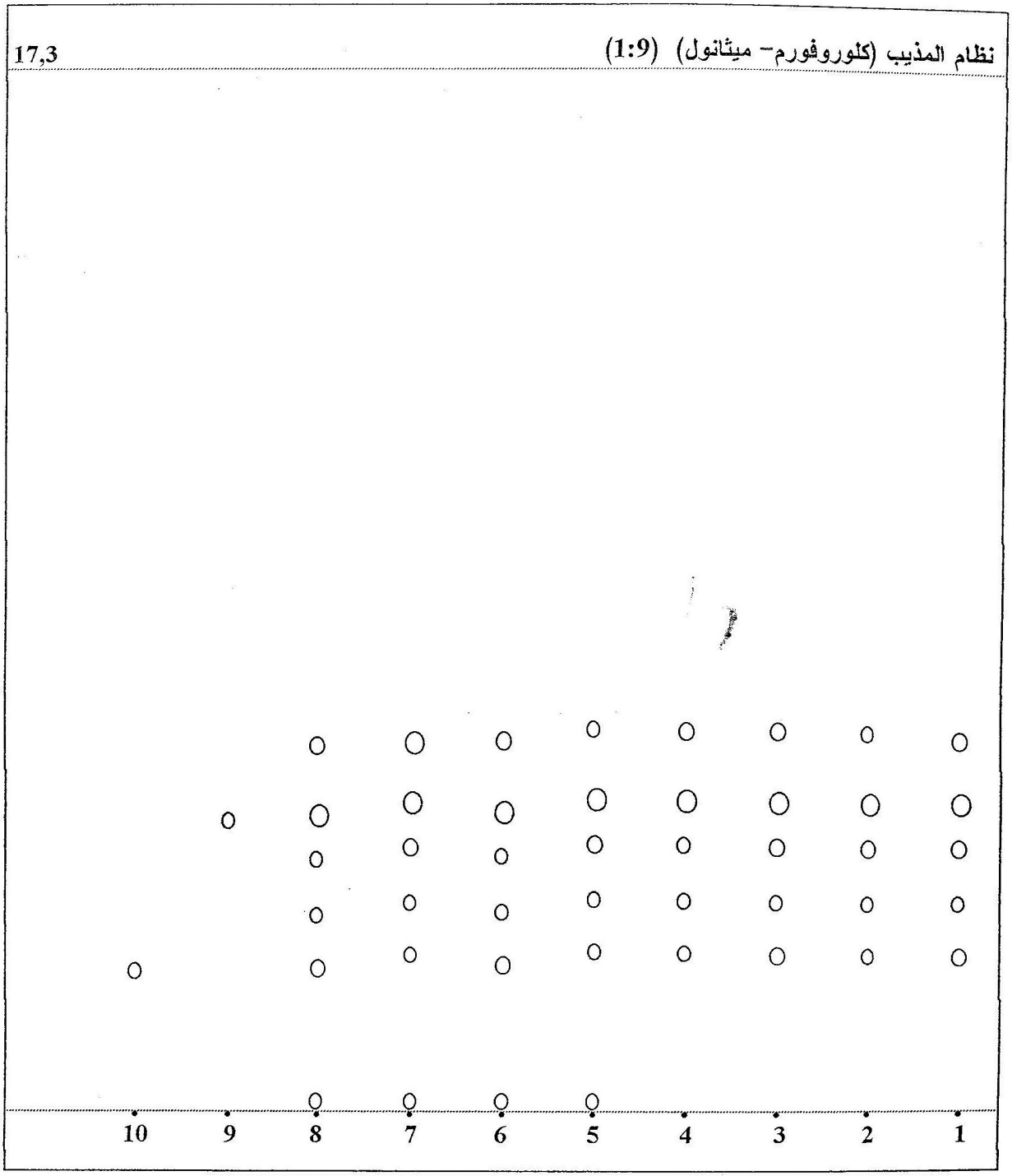
بين فحص قلويدات نبات *السكران الأبيض لينيه* بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة أن عدد القلويدات المفصولة بالنسبة لجميع المعاملات (الشاهد، K 20 ملغ/ل، 2,4-D 10 ملغ/ل، K 20 ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) في المجموع الخضري هو 5 قلويدات هي الأتروبين ($R_f = 0,12$) والسكوبولامين ($R_f = 0.24$) أما باقي القلويدات مازالت غير معروفة.

في حين بينت النتائج في المجموع الجذري أنه يحتوي على 6 قلويدات منها الأتروبين ($R_f = 0,12$) والسكوبولامين ($R_f = 0,24$) والبلادونين ($R_f = 0,00$) وتبقى 3 قلويدات غير معروفة (الجدول 11) (الشكل 21).

فقد وجدت غضابنية (2003) أن نبات السكران يحتوي على 6 قلويدات هي: الاتروبين، السكوبولامين،البلادونين، التيجلودين، الميتلودين، ابو هيوسين.

جدول 11. نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لقلويدات نبات *السكران الأبيض لينيه*

الخلاصات		الرقم	عدد البقع	قيم R_f	لون البقع	موازي مع عينات مرجعية
المجموع الخضري	الشاهد	1	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,21	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل	2	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,21	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
	2,4-D 10 ملغ/ل	3	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,21	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل	4	5	0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,21	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
المجموع الجذري	الشاهد	5	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,20	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل	6	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,20	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
	2,4-D 10 ملغ/ل	7	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,20	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----
	20 K ملغ/ل ×2,4-D 20 ملغ/ل	8	6	0,00	برتقالي	-----
				0,12	برتقالي	أتروبين
				0,16	برتقالي	-----
				0,20	برتقالي	-----
				0,23	برتقالي	سكوبولامين
				0,30	برتقالي	-----



1- الشاهد
2- K 20 mg/l
3- 2,4-D 10 mg/l
4- 2,4-D 20 mg/l × K 20 mg/l

} مجموع خضري

5- الشاهد
6- K 20 mg/l
7- 2,4-D 10 mg/l
8- 2,4-D 20 mg/l ×K 20 mg/l

} مجموع جذري

9- الأتروبين
10- سكوبولامين

} عينات مرجعية

الشكل 21. كروماتوغرام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لبعض العينات النباتية المعاملة

الخلاصة

الخلاصة

نظرا للدور الهام والمكانة المهمة التي احتلتها النباتات والأعشاب الطبية في حياة الإنسان خاصة لاحتوائها على المواد الفعالة، ومن هذه الأعشاب نبات *السكران الأبيض لينيه* *Hyosyamus Albus L.* من العائلة الباذنجانية والمحتوي على القلويدات التروبانية الهامة والمعتبرة منها الأتروبين والسكوبولامين المتواجدين به بنسبة معتبرة.

ونظرا للكمية غير الكافية من هذه المواد التي تمثل مشكلة أساسية بسبب الحاجة الدائمة اليها والمستعملة في الطب والصيدلة في ظل تفاقم الأضرار الناتجة عن استعمال المركبات الصناعية كيميائيا.

ولمحاولة إدراك هذا العجز تعددت البحوث الهادفة إلى الرفع من نسبة هذه المواد الفعالة ومنها الهرمونات الصناعية التي لها تأثير واضح لرفع قلويدات النباتات الطبية.

حتى تتحقق دراسة مدى تأثير الهرمونات النباتية تمت معالجة النبات على مرحلتين خلال فترة الإزهار بهرمونين اصطناعيين أوكسين (2,4-D) وسيتوكينين (كينتين) منفردين بجرعات (0، 10، 20 ملغ/ل) ومتداخلين بجرعات (0 ملغ/ل، 10K ملغ/ل × 2,4-D 10 ملغ/ل، 10K ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل، 20K ملغ/ل × 2,4-D 10 ملغ/ل، 20K ملغ/ل × 2,4-D 20 ملغ/ل) حيث كان السقي بنصف السعة الحقلية.

أخذت القياسات المرفولوجية في نهاية مرحلة الإثمار حيث أوضحت النتائج مايلي:

- لم تسجل فروق معنوية في طول الساق أي لم يظهر تأثير الهرمونين على هذه الصفة أما بالنسبة لعدد الأوراق، مساحة الورقة والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري فكان التأثير واضح، وأحسن النتائج سجلت عند المعالجة بالهرمونين متداخلين معا وبأكبر الجرعات (29 ورقة، 67,75 سم^2، 15,09 غ، 6,93 غ) على الترتيب.
- بينما ظهرت فوارق متباينة في قيم الثوابت الدستورية المدروسة (% للرطوبة، % للرماد و% للرماد غير القابل للذوبان في HCl) حيث كانت أعلى النتائج عند المعاملة بالهرمونين معا وبأكبر الجرعات وكانت على التوالي (7 %، 15 %، 2,9 %).
- أما في الدراسة الكيميائية والمتمثلة في تعيين النسبة المئوية للقلويدات الكلية في النبات فأعلى النسب سجلت عند المعالجة بالهرمونين متداخلين وبأعلى الجرع (1,98 %) في المجموع الخضري (1,55 %) في المجموع الجذري.
- فصل القلويدات التروبانية بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة أوضح أن نبات السكران يحتوي على 5 قلويدات في المجموع الخضري و6 قلويدات في المجموع الجذري.

- الاستخلاص المتتابع بالمذيبات العضوية بواسطة جهاز الصوكسلي بين أن الكحول الإثيلي هو المذيب المفضل لاستخلاص القلويدات

-من خلال دراسة ارتباط النسبة المئوية للقلويدات الكلية تبين أنها مرتبطة بالوزن الجاف للمجموع الخضري ومعامل الارتباط كان $R^2 = 0,92$ حيث بلغت العتبة 13,5 غ في هذه التجربة.

أما بالنسبة للمجموع الجذري فكان وزنه الجاف هو أيضا مرتبط طرديا مع النسبة المئوية لقلويداته حيث بلغ معامل الارتباط $R^2 = 0,81$ وعلى ضوء النتائج السابقة يتضح أن التداخل بين الهرمونين بأعلى الجرعات كان أحسن من المعاملة بكل هرمون على حدة.

ولأجل تراكم كمية معتبرة من القلويدات ننصح بما يلي:

1- سقي النبات بنصف السعة الحقلية.

2- رش النبات في مرحلة الإزهار بهرمون 2,4-D و K بجرعة 20 ملغ/ل لكل منهما متداخلين لإعطاء نسبة معتبرة من القلويدات.

3- استخلاص القلويدات بالكحول 70 %.

قائمة المراجع

باللغة العربية

- **أبو نجم ي. (1992).** معجم النباتات الطبية. مكتبة لبنان. 18.
- **أنور خ. (1987).** الفصائل النباتية. مطبعة خالد بن الوليد. دمشق. 85.
- **الحازمي س. م. (1995).** المنتجات الطبيعية.ط2. مكتبة الملك فهد الوطنية. 63-147.
- **الحسيني م. والمهدي ت. (1990).** النباتات الطبية. مكتبة ابن سينا. 41-227.
- **الخفاجي س. م. (1995).** الموسوعة العربية المصورة للعقاقير والنباتات الطبية والتوابل والعطور في تراث الطب الشعبي. منشأة المعارف بالإسكندرية.472 ص.
- **الروابدة ع. (1988).** الوجيز في علم الدواء. المستقبل للنشر والتوزيع. 10-11.
- **الشحات ن. أ. ز. (1986).** النباتات والأعشاب الطبية. دار البحار بيروت. 67-156.
- **الشحات ن. أ. ز. (2000).** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. ط2. الدار العربية للنشر والتوزيع. 781ص.
- **الصباغ ع. (1989).** موسوعة النبات العام. ديوان المطبوعات الجامعية. 677.
- **المنجد ح. (1972).** كيمياء العقاقير. مطبعة طرابلس.1. 5-38.
- **الوهيبي م. ح. (1997).** العلاقات المائية في النبات.جامعة الملك سعود. 279.
- **برناردس م. ودونالد د. أ. (1966).** ترجمة : محمد ج. ع. ح.، محمد إ.ن.، إسماعيل ع. ن. محمد أ. أ. م. وأحمد إ. خ. مراجعة وتقويم : حسين س. فيسيولوجيا النبات. دار النهضة العربية القاهرة. 754-773.
- **بلاك م. و. وإيدلمان ج. (1980).** ترجمة عبد المطلب س. م. نمو النبات. دار الكتب للطباعة والنشر. 44-96.
- **بن فرج الله س. (2001).** فصل وتحديد صبغة الأتروبين من نبات *H. muticus L.* النامي بإليزي. رسالة ماجستير. جامعة ورقلة. 25-40.
- **حايك م. (1989).** موسوعة النباتات الطبية. مكتبة لبنان. 20.
- **حمزة ق. ح. (1990).** فسيولوجيا النبات والاستقلاب. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية حلب. 589 ص.
- **حمية هـ. (2003).** تأثير الإجهاد المائي و بعض العناصر المعدنية على تراكم قلويدات نبات *السكران الأبيض لينيه Hyoscyamus albus L.* في المناطق شبه الجافة. المركز الجامعي أم البواقي.65.
- **دستور الأدوية المصري (1972).**
- **ديفلين ر.م.، ويذام ف.هـ. (1992).** فيسيولوجيا النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع. ص. 922.

- **روبرت م. د. وفرانسيس هـ.و. (1993).** ترجمة محمد م. ش.، عبد الهادي ج.، علي س. د. س.، ونادية ك. مراجعة محمد ف. ع. ح.، فيسيولوجيا النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع. 567-740.
- **سعد ش. أ. (1995).** النباتات الزهرية. دار الفكر العربي. 607.
- **سعيد ز.م. (2001).** الكيمياء وأثرها في دراسة النباتات الطبية. مجلة علوم وتكنولوجيا -معهد الكويت للأبحاث العلمية- الكويت؛ 83: 41-46.
- **سلامة ف. م. (1994).** مقدمة في تصنيف النباتات الزهرية. الدار الدولية للنشر والتوزيع. 183-184
- **غضابنية ك. (2003).** تاثير الاجهاد المائي وبعض العناصر المعدنية على تراكم قلويدات نبات *السكران الابيض لينيه Hyoscyamus albus L.* في المناطق شبه الجافة. المركز الجامعي أم البواقي.65.
- **طلاس ع. م. (1989).** المعجم الطبي النباتي. 77-450.
- **قبيسي ح. (1999).** معجم الأعشاب والنباتات الطبية. دار الكتب العلمية بيروت. 378-379.
- **قطب ف. ط. (1979).** النباتات الطبية وزراعتها ومكوناتها. الدار العربية للكتاب ليبيا. تونس.41-227.
- **قطب ف. ط. (2002).** النباتات الطبية والعطرية، كيمياؤها، إنتاجها وفوائدها، الطبعة الثانية. المعارف الإسكندرية. 12-25.
- **كاظم م.ع.ع. د.و الريس ع.هـ. (1982).** فسلجة النبات الجزء الثاني. Sima- Rotomag. فرنسا. 409-824.
- **كرامر ب. (1989).** العلاقات المائية للنباتات. مكتبة ليزر للطباعة العراق. 665-739.
- **منتصر ع.ح. و حسيب م. (1956).** موجز نباتات مصر. الجزء الأول. ذوات الفلقتين. الطبعة الأولى. مطبعة مصر شركة مساهمة مصرية. جامعة عين شمس. 417-416.
- **مجاهد أ. م.، عبد العزيز م.، البازيوس أ. وأمين ع. (1963).** مقدمة النبات العام. مكتبة الأنجلو المصرية. 128-851.
- **مرسي م. ع. وعبد الجواد ع. ع. (1972).** محاصيل الحقل (أساسيات إنتاج المحاصيل). مكتبة الأنجلو المصرية. 647 ص.
- **هيكل م. س. وعبد الرزاق ع. (1988).** النباتات الطبية والعطرية. منشأة المعارف بالإسكندرية. 509 ص.
- **هيكل م.س. و عمر ع. ل. ع. ر. (1993).** النباتات الطبية والعطرية (كيمياؤها-انتاجها-فوائدها).منشاة المعارف، مصر.
- **يحي ع. و. (1989).** دراسة نباتية وكيمياوية لنبات السكران الأبيض المنتشر بمنطقة قسنطينة. رسالة ماجستير. م. ع. ط. جامعة قسنطينة. 198 ص.

باللغات الأجنبية

- **Abou-zied E. (1978).** Bull.N.R.C. Egypt. **3**, 411.
- **Apelbaum A. and burg S. (1971).** plant physiol. **48**, 648.
- **Augé R., Beauchesme G., Baccon-Gibot J., Decourtye L., Digat B., Jalouzot R., Minier R., Morand J. –Cl., Reynoid J. P., Strullu D. G. et Vidalie H. (1989).** La culture in vitro et ses applications horticoles. 3ed, tec. et doc. Lavoisier, Paris, 8- 97.
- **Auriola S. ,Martinsen A., Oksman-Caldentey K., Naaranhti T. (1991).** Analysis of tropane alkaloids with thermospray high-Performance liquid chromatography-mass spectrometry. J. Chromatogr, **562** : 737-744.
- **Bailley L. H. (1958).** Manual of Cultivated Plant. The Macmillan. New York. 866.
- **Balbaa S. I., Hilal S. H. and Zaki A. Y. (1976).** Medicinal plant constituent. 2ed, Printing House Cairo, 224.
- **Balbaa S. I., Hilal S. H. and Zaki A. Y. (1981).** Medicinal plant constituent. Egyptian Dar-El-Kotob, 424-437.
- **Binet P. et Brunel J.-P. (1968).** Physiologie végétale, éditions Doin- Paris. **3**, 1038-1090.
- **Binet P. et Brunel J.-P. (1968).** Physiologie végétale, éditions Doin- Paris. **2**, 760-766.
- **Bonnier G. (1987).** Plantes médicinales. Edition BELIN Paris 6éme P. 40-64.
- **Bruneton J. (1993).** Pharmgonosie, phytochimie plantes medicales. 2ed, tec. et doc. Lavoisier, 648-666.
- **Bruneton. J. (1993).** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, techniques et documentation. Lavoisier. Paris.
- **Bruneton. J. (1999).** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris, tec. et doc.
- **Bruneton J. (2001).** Plantes toxiques végétaux dangereux pour l'homme et animaux. Edition TEC et DOC. 2 édition. P 495.

- **Cary A.J., Lui W., Howell S.H. (1995).** Cytokinin action is coupled to ethylene in its effects on the inhibition of root and rypocotyl elongation in Arabidopsis thaliana seedling plant physiol., 107: 1075-1082.
- **Chani A., Evans W. and Wolley. (1972).** J. Bangladesh pharm. **1**, 12-14.
- **Chaussat R. et Rigot C. (1980).** La multiplication végétative des plantes supérieures. Bordas Paris.
- **Cho G.H., Kim D.I., Pedersen H., Chin C.K. (1988).** Ethephon enhacement of secondary metabolite synthesis in plant cell cultures Biotech. Prog., **4**: 184-188.
- **Chu B. Mikra E. (1970).** Farm. SCI, **59** : 1508-1570.
- **Christen P. Aoki T. and Shimomura K.(1992).** Characteristics of growth and tropane alkaloid production in Hyoscyamus albus L. hairy roots transformed with Agrobacterium rhizogenes A4. Plant Cell Reports.11:297-600.
- **Davies P. J. (1988).** The plant hormones : their nature, occurrence and function development. Davies P. J. ed, Kluver academic publishers, Dordvecht Baston London, 1-11.
- **Davies P. J. (1990).** The plant hormones : their role in plant growth and development. 24-477.
- **Dawh A. (1982) .**Ph-D. Thesis .Fac. Agric. Cairo univ. Egypt .
- **Fodar G. et Dharamipragada R. (1990).** Tropane alkaloids Nat. Prot. Rep. **8**, 603-614.
- **Fouché J. G., Marquet A., Hambuckers A. (2001).** Les plantes médicinales, de la plante au médicament. Sart-Tilman B7. B-4000, Liége. 3-25.
- **Foukarids G. N., Muntigh G.L., Osuch E. (1994).** Applucaton of diode array detection for the identification of poisoning by traditional medicines. J. Ethnopharmacol, **41**: 135-146.
- **Gaillard Y. Pépin G.(1999).** Poisoning by plante material: Review of human cases and analytica determination of main toxins by high-performance liquid chromatography-(tandem) mass spectrometry. J.Chromatogr. B,**733**:181-229.
- **Gaillard Y., Cheze M., Pépin G.(2001).** Intoxication Hmaines par les végétaux superieurs :Revue de la litterature. Ann. Bio. Clinique, 6 :764-765.
- **Gaussen H., Leroy J. F. et Ozenda P. (1982).** Précis de botanique. Imprimerie Hongrie.

- **Goodwin T. W. and Mercier E. J. (1983).** Introduction to plant biochemistry. 2ed. Pergamon, 480-527.
- **Goodwin T. W. and Mercier E. J. (1990).** Introduction to plant biochemistry. Pergamon. Press.
- **Gore N. and Adshead M.(1952).** J. Pharm. Pharmacol, 4. 803-809.
- **Guinard J. L. (1996).** Biochimie végétale, Masson, Paris , p. 255.
- **Hegazy, A. et al. (1971).** Planzen. Bodenkunde 128 (3) 186.
- **Helaly M. (1977).** Ph.D. thesis .fac. agric. Cairo univ. Egypt .
- **Heller R. (1985).** Physiologie végétale, développement. 3ed. Masson, Paris, 74-135.
- **Heller R., Esnault R. et Lance C. (1995).** Physiologie végétale, développement. 5ed Dunod, Paris. **2**, 85-183.
- **Heller R., Esnault R. et Lance C. (2000).** Physiologie végétale, nutrition. 6ed Dunod Paris. **1**, 760.
- **Hopkins W. G.(1995).** Introduction to Plant physiol. Wiley.
- **Hostettmann K. (1997).** Tout savoir sur le pouvoir des plantes sources de médicament. Edition Favre (S.A). pp. 204.
- **Huxley A. (1992).** The new RHS Dictionary of gardening. MacMillan press.
- **Iserin P. (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales, Identification, préparations, soins. Masson, Paris., 220-221.
- **Jacques Roi S. J. (1955).** Encyclopédie biologique, traité des plantes médicinales chinoises. Edition Paul lechevalier, Paris, **97,** p 484.
- **Jean Angier M. L. (1982).** Cours de botaniques, édition lechevalier, Paris, 282-283.
- **Kaminek M. Mak D.W.S. et Zazimolowa E. (1992).** Physiology and biochemistry of cytokinins in plants. S.P.B. academic publishing la Hague, p 507.
- **Karniek C. R. and Saxena M. D. (1970).** On the variability of alkaloid production in *datura* species planta Med. **18** (3), 266-269.
- **Kim D.I et Pedersen H. (1991).** Cultivation of rhalictrum rugosum cell suspension in an improved airlift bioreactor: stimulatory effect of carbon dioxide and ethylene on alkaloid production Biotechnol. Prog., 4: 184-188.
- **Larsen G. L.(1992).** Asthma in children. The New England journal of Medicine, **326**:1540-1545.

- **Létham D. S. (1963).** Zéatin, a factor in ducing cell division from zea mays life. Sci. **8**, 569-573.
- **Lüttge U., Kluge M. et Bauer G. (1994).** Traité fondamental de botanique. Paris, tec. et doc.
- **Lüttge U., Kluge M. et Bauer G. (1997).** Botanique. 2ed. Lavoisier, Paris, 490-499.
- **Mann J. (1978).** Secondary metabolism. Oxford chemistry series, Clarenda press, oxford, p 322.
- **Mann J. (1987).** Secondary metabolism. Clarenda press.
- **Mann. J., Magie, and (1992).** Medicine. Oxford University Press, New York.
- **Mann J. (1996).** Secondary metabolism. Oxford chemistry series, Clarenda press, oxford.
- **Mazliak P. (1981).** Physiologie végétale, nutrition et metabolisme, Hermann, Paris., 272.
- **Mazliak P. (1982).** Physiologie végétale, Croissance et developpement, Hermann, Paris. **2**, 15-88.
- **Mazliak P. (1997).** Physiologie végétale. 2 vol., Hermann, Paris.
- **Merillon J. M., Chenieux J. C. et Rideau M. (1983).** Time cours of growth evolution of sugar –Nitrogen metabolism and accumulation of alkaloids in a cell suspension of *C. roseus.* Planta Medica. **47**, 169-176.
- **Mesnard P. and Boussernart E.(1951).** Bull.Trav.Soc. Pharm. Bondeaux. 88, 175-177.
- **Miller C. O., Skoog F., Saltza M. H., et Von, String F. F. (1956).** Kinetin, a cell division factors from deosy ribonucleic acid. J. Amer. Chem. Soc. **77**, 1329-1334.
- **Munier R. and Macheroruf M.(1949).** Bull. Soc. Chim. Biol.31, 1144.
- **Oxenberg L. (1995).** The tropane alkaloids of deadly night skade., Henbane and Mandrake. From the wiches brew. Organic Chemistry: 1-8.
- **Oztekin-Mat A.(1994).** Les intoxications d'origine végétalr en Trquie. Ann. Pharm. Francaises. **52** : 260-265.
- **Paris R. R. ,Moyse H. (1971).** Précis de matière médicinale. Libraires de l'académie de médicine 120.Boul. Saint-Germain. Paris. 64-81.
- **Pelt J. M. (1983).** Drogues et plantes Magiques, Fayard Paris.

- **Perlik-Gattner I.(1997).** Atropa belladonna poisoning suggestive sever post-traumatic briar damage. Przegilek, **54**: 464-465.
- **Piatti T., Boller T., et Brodelins P.E. (1991).** Inducting of ethylene biosynthesis is correlated with but not required for induction of alkaloid accumulation in elicitor- trated eschscholkzia cells phytochem., 30: 2151-2154.
- **Pilet P. E. (1961).** les phytohormones de croissance. méthode chimie, biochimie, physiologie, applications pratiques . Masson C^{ie} éditeurs. 22- 594.
- **Pilet P. E. (1977).** Plant growth regulation, Berlin Hider Berg New York, 139-154.
- **Plank K. H. et Wagner K. G. (1986).** Determination of Hyoscyamine and Scopolamine in Datura innoxia plants by High performance liquid chromatography. Z. Natureforsch. **41**: 391-395.
- **Prat R. (1994).** l' expérimentation en physiologie végétale, Herman, Paris, 238- 261.
- **Quezel P. et Santa S. (1963).** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques meridionales. **2**. Centre National de la recherche scientifique.
- **Raven P. Evert R. Eichorn S.(1992).** Biology of Plant. Worth.
- **Richter G. (1993).** Métabolisme des végétaux, physiologie et biochimie. Romandes Frances, 431-454.
- **Richter G. (1993).** Métabolisme de végétaux, physiologie et biochimie. Lausanne, Presses Polytechniques et universitaires Romandes.
- **Robert D. et Catesson A.-M.(1990).** Biologie végétal. Vol 2 : organisation végétative. Paris, Doin.
- **Robert D. et Rolland J. C.(1999).** Biologie cellulaire. Vol. 1: organisation végétative. Paris, Doin.
- **Robins R. J., Parr A. J., Payne J., Walton N. J. and Rhodes M. J. C. (1990).** Factors regulating Tropane-alkaloid Production in a transformed root culture of a *Datura Candida XD* . aurea hybrid. Planta. **181**, 414-422.
- **Robitt J. M., Schwarting A.E. Gritter R.J. (1972).** Introduction a la chromatographie. Gauthier- Villars, éditeur Paris, 47-100.
- **Roddick. James. G. (1991).** The importance of the solanaceae in medicine and Drug therapy. In solanaceae III: Tasconomy, Chemistry, Evolution. Hawkes, J.G., et Al (Eds). Royal Botanical Gardens, Kew.

- **Rofaeel I. (1976).** Ph. D., Fac. Agric. Ain Shams univ, Egypt; **14**: 59-64.
- **Rozylo J. K., Malgorzata J., Ryszard S. (1994).** Advantages of C.C.M as a pilot for H.P.L.C ; J. liq. Chromatography, **17**: 3641-3653.
- **Sairam R. V. Parani M. Franklin G. Lifeng Z. smith B. Abed A. Berry K. Genome R. (2003).** Shoot meristem : An ideal explant for *Zea mays L.* transformation. **46**: 323-329.
- **Scalla. R. (1991).** Les herbicides, Mode d'action et principes d'utilisation. INRA. Paris, p 450.
- **Schute B. (1951).** Pharm. Weekblad.**86** : 201-212.
- **Seigler D. S. (1999).** Plant Secondary Metabolism .Kluwer.
- **Shultes R. E., Albert H.(1980).** The chemistry of Hallucinogens. Chrles C. Thomas Springfield. Illinois. **46**: 63.
- **Soloman M. Grane F. Chu B. and Mikra E. (1969).**Pharm. SCI .**58**: 264-266.
- **Songstad D.D., Giles K.L., Park J., Novakovski D., Epp O., Friessers L., et Roewer I. (1989).** Effect of ethylene on sanguinairine production from papaver somuiferm cell cultures plant cell Rep., 8: 463-466.
- **Tang W., Eisenbrand G.(1992).** Chinese drugs of plant origin chemistry, pharmacology, and use in traditional and modern medicine. Berlin. Springer-Verlag.
- **Tayeb A. H. (1994)** .agronomie moderne. Hatier -aupelf- UREF, 134-135.
- **Telezhko N.(1974).** Parm. **45**,45-48.
- **Teuschler E. (1965)** .Phytochem. **4**, 341.
- **Thimann K. (1958).** Physiol. Plant. **11**, 62.
- **Trease G. T. and Evans W. C. (1978).** Text Book of pharmacognosy. Bailleere.Tindall and Cox, London. 11th ed., 536.
- **Verdrager J. (1978)**. Ces médicaments qui nous viennent des plantes on plantes médicinales dans les traitements modernes. Maloine S.A. Edition pp. 231.
- **Vilain M. (1987).** La production végétale, les composantes de la production. Lavoisier. Paris (301-304) p 416.
- **Vilain M. (1997).** La production végétale, les composantes de la production. Tec et doc. Lavoisier. **1**, 301-304.

- **Vitale A. A., Archer A., Pomilio A. B.(1995).** Alkaloids of Datura ferox from Argentina. J Ethnopharmaco.**49**: 81-89.
- **Walli T. E. (1967).** Text Book of pharmacognosy j.de A.. Churchill. ltd. London, 5th edition.
- **Weiner, Norman. (1987).** Atropine, scopolamine, and related antimuscarinic Drugs. In Goodman and Milman's. The Pharmacological Basis of therapeutics. Seventh Edition. Gilman, Alfred Goodman, et al Eds. Mac Millan, New York.
- **Witte L., Muller K. and Arfmann H. A. (1987).** Investigation of the alkaloïd pattem of Datura innoxia plants by capillarity Gas- Liquid-Chromatography-Mass Spectrometry. Planta Med. **7**: 192-197.
- **Xu A., Havel J., Linderholm K., Husle J.(1995).** Development and validation of an LC /MS / MS methode for the determination of L-Hyoscyamine in human plasma. J. Pharm. Biomed. Ann. **14**:33-42.
- **Yahia A. (2000).** Contribution à l'étude d'effecteurs de l'accumulation des métabolites secondaires dans les cellules végétales. Thèse de Docteur en science naturelles, Univ. Constantine, p 114.
- **Yamada Y. and Hashimoto T. (1982).** Production of tropane alkaloids in cultured cells of *hyoxyamus Niger* –Plant cell Rep.**1**, 101-103.

الملحق

الملحق

جدول: الوزن الجاف للمجموع الجذري

K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	2.4-D 20 mg/l	2,4-D 10 mg/l	K 20mg/l	K 10 mg/l	الشاهد	
7,11	6,97	6,11	6,56	6,89	6,86	6,77	5,93	4,3	المكررات
6,78	6,11	7,21	5,14	5,42	5,3	5,27	5,22	5,53	
6,98	6,83	5,91	6,86	6,51	4,7	6,4	5,98	6,77	
6,86	6,21	6,23	6,62	5,67	6,63	5,61	6,11	5,44	
6,93	6,53	6,36	6,30	6,12	5,87	6,1	5,82	5,51	المتوسطات
0,16	0,24	0,85	0,54	0,46	1,00	0,45	0,25	1,07	Ecarts Types

جدول: النسبة المئوية لقلويدات المجموع الخضري

K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	2.4-D 20 mg/l	2,4-D 10 mg/l	K 20mg/l	K 10mg/l	الشاهد	
1,68	1,20	1,30	1,20	0,70	0,82	1,50	0,92	0,75	المكررات
1,86	1,45	1,35	0,98	0,78	0,95	1,16	0,95	0,78	
2,10	1,65	1,10	1,32	0,81	0,85	1,24	0,98	0,59	
2,28	1,70	1,05	1,10	0,81	0,98	1,20	0,91	0,8	
1,98	1,50	1,20	1,15	0,77	0,90	1,27	0;94	0,73	المتوسطات
0,05	0,08	0,06	0,03	0,04	0,05	0,09	0,09	0,07	Ecarts Types

جدول: النسبة المئوية لقلويدات المجموع الجذري

K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	2,4-D 20 mg/l	2,4-D 10 mg/l	K 20mg/l	K 10 mg/l	الشاهد	
1,65	1,15	1,10	1,20	0,55	0,90	0,85	0,6	0,42	المكررات
1,33	1,32	0,86	1,21	0,45	0,88	0,91	0,83	0,23	
1,77	1,24	1,05	1,17	0,43	0,82	0,71	0,38	0,37	
1,45	1,41	0,91	1,14	0,53	0,84	0,77	0,31	0,50	
1,55	1,28	0,98	1,18	0,49	0,86	1,06	0,53	0,38	المتوسطات
0,18	0,18	0,08	0,08	0,05	0,07	0,46	0,23	0,12	Ecarts Types

جدول: طول الساق

K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	2.4-D 20 mg/l	2,4-D 10 mg/l	K 20mg/l	K 10 mg/l	الشاهد	
31	37	29	31	35	31	32	31	28	المكررات
34	31	30	35	33	34	31	33	30	
33	30	34	32	34	30	33	31	29	
34	30	30	29	33	32	29	30	31	
33	32,00	30,75	31,75	33,75	31,75	31,25	31,25	29,50	المتوسطات
1,38	3,55	2,18	1,98	1,22	1,52	1,56	0,77	1,44	Ecarts Types

جدول: عدد الأوراق

K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	2,4-D 20 mg/l	2,4-D 10 mg/l	K 20mg/l	K 10 mg/l	الشاهد	
29	25	30	24	27	25	24	18	22	المكررات
26	27	26	22	26	21	21	17	26	
30	24	28	25	29	25	23	17	21	
31	28	24	23	30	24	20	20	27	
29	26	27	23,50	28	23,50	22	18	24	المتوسطات
2,17	1,76	1,96	1,87	1,30	1,13	2,34	0,85	2,44	Ecarts Types

جدول: مساحة الأوراق

	الشاهد	K 10 mg/l	K 20mg/l	2,4-D 10 mg/l	2.4-D 20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l
الطول (سم)	10	11	11	12	10	12,5	12	11,5	11
	11	10,5	12,2	9	13	10,2	13,2	12,9	11,9
	9,33	12	10,22	11	11	12	11,8	13	13
	10	13,1	11	10,1	11	11	12	11	11,35
العرض (سم)	9,5	13,.	11,1	9	11	10,6	10,4	11,3	12
	8,1	9	10	10	10	10	9	10	11
	9	8,75	10,9	9	10,8	12	11	10,8	11,1
	9,3	11	9,1	8	10	11,4	9,3	10,2	12
المساحة ($سم^2$)	47,5	56,5	60,75	52,25	54,8	62,8	61,9	65	65,5
	44,6	48	60,91	44,8	63,72	59,05	59,2	65,5	65,6
	42	52,25	65,5	46	59,2	60,75	64,55	70,25	72
	46,5	71,76	61,5	44	50,2	68,2	55,65	55,75	86
المتوسطات	45,15	46,56	56,98	52,13	62,17	62,70	60,33	64,13	67,75
Ecarts Types	3,46	3,29	1,73	3,46	5,28	5,31	2,34	4,71	2,75

جدول: الوزن الجاف للمجموع الخضري

	الشاهد	K 10 mg/l	K 20mg/l	2,4-D 10 mg/l	2.4-D 20 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D 10 mg/l	K 10 mg/l × 2,4-D20 mg/l	K20 mg/l × 2,4-D10 mg/l	K 20 mg/l × 2,4-D20 mg/l
المكررات	12,08	12,78	14,43	11,87	13,15	15,9	13,93	14,10	14,49
	11,09	12,99	14,31	12,74	14,21	13,03	14,04	14,23	15,33
	14,78	14,20	13,36	12,4	13,82	13,66	15,11	15,10	14,99
	13,91	14,16	15,98	12,76	14,55	14,01	13,79	13,79	15,54
المتوسطات	12,97	13,53	14,52	12,44	13,81	14,15	14,22	14,31	15,09
Ecarts Types	1,36	0,42	1,06	0,45	0,51	1,34	0,57	0,60	0,45

جدول: تأثير هرمون الكينتين

		طول الساق (سم)	عدد الأوراق	مساحة الورقة (سم^2)	الوزن الجاف للمجوع الخضري (غ)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غ)	النسبة المئوية للقلويدات المجموع الخضري (%)	النسبة المئوية للقلويدات المجموع الجذري (%)
0	المتوسط	31,67	25,17 (A)	69,56 (C)	13,07 (B)	5,84	0,80 (C)	0,58 (C)
	Ecart type	1,27	1,56	3,76	0,79	0,80	0,06	0,08
10 mg/l	المتوسط	31,25	22,83 (B)	78,38 (B)	13,97 (A)	6,16	1,10 (B)	0,90 (B)
	Ecart type	1,59	1,48	3,48	0,79	0,54	0,12	0,14
20 mg/l	المتوسط	32,08	25,67 (A)	84,68 (A)	14,64 (A)	6,49	1,59 (A)	1,30 (A)
	Ecart type	2,15	1,90	2,99	0,68	0,28	0,18	0,27

جدول: تأثير هرمون 2,4-D

		طول الساق (سم)	عدد الأوراق	مساحة الورقة (سم^2)	الوزن الجاف للمجوع الخضري (غ)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غ)	النسبة المئوية للقلويدات المجموع الخضري (%)	النسبة المئوية للقلويدات المجموع الجذري (%)
0	المتوسط	30,67	21,33 (C)	73,15 (C)	13,67	5,78	0,98 (C)	0,66 (B)
	Ecart type	1,18	1,82	2,65	0,93	0,62	0,11	0,27
10 mg/l	المتوسط	31,83	24,33 (B)	77,80 (B)	13,63	6,23	1,18 (B)	1,11 (B)
	Ecart type	2,26	1,46	4,12	0,80	0,60	0,13	0,11
20 mg/l	المتوسط	32,50	28,00 (A)	81,68 (A)	14,37	6,47	1,32 (A)	1,01 (A)
	Ecart type	1,49	1,67	3,34	0,47	0,51	0,16	0,10

مـلـخـــص

ينتمي نبات *السكران الأبيض لينيه* *Hyoscyamus albus L.* الى العائلة الباذنجانية Solanasceae، ويعتبر من النباتات الطبية الغنية بالقلويدات التروبانية خاصة الاتروبين والسكوبولامين.

عند زراعة النبات تحت ظروف البيت البلاستيكي، سقيه بنصف السعة الحقلية ومعالجته بالكينتين والـ 2,4-D بالجرع (0، 10 و20 ملغ/ل) منفردين ومتداخلين والمشجعين لتراكم القلويدات التروبانية، تضاعفت كمية القلويدات أثناء المعالجة بالهرمونين متداخلين وبأعلى الجرعات بحوالي 3 مرات في المجموع الخضري (1,98%) وبحوالي 4 مرات في المجموع الجذري (1,55%) مقارنة بالشاهد (0,73 %) و(0,38%) على الترتيب.

كان تأثير الهرمونين متداخلين (2,4-D × K) بأعلى الجرعات على الصفات المقاسة والنسبة المئوية للقلويدات اكبر مقارنة بمعاملة النبات بكل هرمون على حدة.

يحتوي نبات السكران على 5 قلويدات في المجموع الخضري و 6 قلويدات في المجموع الجـذري و يعتبر الايثانول أفضل مذيب لاستخلاص هذه القلويدات.

الكلمات المفتاحية: *السكران الأبيض لينيه*، كينتين، 2,4-D، تداخل، قلويدات تروبانية.

Résumé

La jusquiame blanche (*Hyoscyamus albus L.*) est une solanacée à grand intérêt médicinale, du fait qu'elle est très riche en alcaloïdes tropaniques, surtout L'atropine et la scopolamine.

Cette plante a été cultivée dans les conditions expérimentales sous serre, elle a été irriguée à 50 % de la capacité au champ du sol.

Les traitements consistant à l'application de la kinetine et du 2,4-D, avec des doses séparés de (0, 10 et 20 mg/l), et combiné à la fois.

Les résultats obtenus par la combinaison des deux phytohormones à forte dose ont montré une amélioration de l'accumulation des alcaloïdes, trois fois plus chez l'ensemble aérienne (1,98%). Et quatre fois plus chez l'ensemble souterraine (1,55 %) par rapport au témoin respectif (0,73%) et (0,38 %).

L'effet de l'interaction des phytohormones (K×2,4-D) à doses élevées sur les variables mesurés et le pourcentages des alcaloïdes était supérieur à l'effet séparé de chaque phytohormones

La jusquiame renferme 5 alcaloïdes dans son ensemble végétatif et 6 alcaloïdes dans son ensemble racinaire ; l'éthanol est considéré le meilleur solvant pour l'extraction de ces alcaloïdes.

Mots clés : *Hyoscyamus albus L.*, Kinetine, 2,4-D, interaction, alcaloïde tropanique