الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة منتوري قسنطينة1
كلية علوم طبيعية و الحياة

Université des Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم : بيولوجيا وعلم البيئة النباتية

Département : Biologie Et Ecologie Végétale

مذكرة تخرج للحصول على شهادة الماستر

الميدان :علوم الطبيعية والحياة

الفرع : العلوم البيولوجية

القسم : بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

تخصص : تنوع حيوي وفيزيولوجيا النبات

عنوان البحث:

دراسة تأثير ظاهرة التضاد البيوكيميائي لمستخلص نبات الشيح *Artimisia herba- alba* على تداخل نمو القمح الصلب *Triticum durum* مع ثلاثة أنواع نباتية منافسة له

من إعداد الطالبة (ة) : بوغابة رميساء ، بودراع رميساء

لجنة المناقشة **تاريخ المناقشة: 2019.07.15**

رئيسة اللجنة : قارة كريمة	**أستاذة محاضرة أ**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
المشرفة : شايب غنية	**أستاذة محاضرة أ**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**
الممتحنة : بوزيد صالحة	**أستاذة مساعدة ب**	**جامعة الإخوة منتوري قسنطينة**

شكر وعرفان

قال رسول الله ﷺ

من صنع اليكم معروفا فكافئوه فان لم تجدوا ما تكافئوه فادعوا له حتى تروا انكم قد كافأتموه

بداية الشكر و الحمد لله عز وجل علي رحمته الواسعة وتوفيقه لنا فاللهم لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك

بفائض من الحب و التقدير نتقدم بخالص الشكر و الامتنان الأستاذة المشرفة شايب غنية والتي تستحق منا كل والاحترام عل اختيارها لموضوع مدكر التخرج وعلى المجهود المبذول في سبيل اتمامها

كما نتوجه بشكر خاص وبكل امتنان للأستاذ نبيل بوضرسة على المساعدة التي قدمها لنا والنصائح القيمة في كل مرة احتجنا اليه نسأل الله له كل التوفيق والنجاح

نخص بالذكر أساتذة لجنة المناقشة

نشكر الأستاذة قارة كريمة على قبولها ترأس لجنة المناقشة

نشكر الأستاذة بوزيد على قبولها مناقشة هدا العمل

ان تقدير وشكر من هم مساهمون ولو بشكل صغير في تقديم هادا العمل هو من واجبنا كاعتراف بالجميل وتقدير للمجهود الدي قدم لنا

فشكر كبير لكل من ساهم من قريب وبعيد وكل من كان له يد العون في اتمام هدا العمل .

اهداء

اهدي تخرجي إلى الله تعالى معلم البشرية أجمعين الهادي الأمين ﷺ و إلى من تعجز الكلمات عن إيفائه حقه إلى والدي العزيز أطال الله في عمره ورزقه الصحة والعافية وأحسن عمله إلى صاحبة القلب الصابر الحنون إلى من أنار لي دعائها حياتي والدتي العزيزة أطال الله في عمرها وأحسن عملها إلى من ساندوني وآزروني في دربي محمد الهادي رفيقي في الحياة و أخواتي البنات الأعزاء من تمنو لي النجاح و التوفيق

بوغابة رميساء

الإهداء

أهدي تخرجي لأبي العزيز وامي العزيزة الغالية التي سهرت الليالي على راحتنا نبع الحنان الذي يفيض بالعطاء كلما احتجنا لها تعجز الكلمات عن التعبير عن الشكر و العرفان حفظها الله و اطال في عمرها وادامها ذخر وتاج على راسي، فقد انتظرت سنين لترى ابنتها الوحيدة بما تحلم أن تراها فيه كما أهدي تخرجي لزوجي و رفيق دربي وسندي في الحياة والى أخي الوحيد الذي كان مصدر النصائح والذي تمنى لي التوفيق والنجاح.

بودراع رميساء

الفهرس

الملخصات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

المقدمة.....1

الفصل الأول: الدراسة المرجعية

1. لمحة تاريخية عن اكتشاف ظاهرة التضاد البيو كيميائي 2
2. الوصف النباتي للأنواع النباتية قيد الدراسة 3
   1.2 الوصف النباتي لنبات الشيح 3
   2.2 الوصف النباتي للشوفان البري (الخرطال) 4
   3.2 الوصف النباتي لنبات الدخن 4
   4.2 الوصف النباتي لنبات القمح الصلب.....4
   5.2 الوصف النباتي لنبات العدس 5
3. التصنيف العلمي للنباتات قيد الدراسة 5
   1.3 نبات الخرطال 5
   2.3 نبات الشيح 6
   3.3 نبات العدس 6
   4.3 نبات القمح الصلب 7
   5.3 نبات الدخن 7
4. ظاهرة التضاد البيو كيميائي 8
   1.4 تعريف ظاهرة التضاد البيو كيميائي 8
   2.4 الية عمل ظاهرة التضاد البيو كيميائي 8
   3.4 المركبات الأليلوباتية 9
5. اليات تأثير المركبات الأليلوباثية 9
6. انواع المركبات الأليلوباثية 11
   1.6 القلويدات 11
   2.6 عديدات الفينول 12
   3.6 فلافونويدات 12

4.6 التانينات 13
5.6 الصلبونينات 13
6.6 كومارينات 13
7. النباتات الأليلوباثية 14
1.7 التأثير الإفرازي للنباتات الأليلوباثية 14
2.7 أمثلة لتجارب اقيمت على النباتات الأليلوباثية 15
8. أهمية و فائدة التضاد البيو كيميائي 17
9. أضرار التضاد البيو كيميائي 18

الفصل الثاني : مواد و طرق العمل

1.المادة النباتية 19
1.1تحضير البذور..... 19
2.1 تحضير مستخلص نبات الشيح.....19
2.تصميم التجارب 20
1.2. التجربة الأولى: تجربة أطباق بيتري 20
2.2. التجربة الثانية: تجربة الأصص 21
3.متابعة التجارب.....22
1.3 تجربة أطباق بيتري 22
2.3تجربة الاصص 22
4الدراسة الفيتوكيميائية 23
1.4 تحضير المادة الجافة 23
2.4 عملية إزالة الدهون 23
3.4 عملية إزالة الصباغ 24
4.4 عملية استخلاص ميثانول خام 25
5. التقدير الكمي لنواتج الأيض الثانوي 25
1.5 التقدير الكمي لعديدات الفينول 25
2.5 التقدير الكمي للفلافونويدات 26
3.5 التقدير الكمي للتانينات.....27

الفصل الثالث : نتائج و المناقشة

1. الإنبات 29
1.1الإنبات عند الأنواع النباتية الأربعة كل على حدا 29
2.1 تداخل الإنبات للقمح مع الأنواع النباتية المدروسة 30

3.1 تداخل القمح مع نوعين من النبات 31
1.3.1 تداخل إنبات القمح مع الخرطال و الدخن 31
2.3.1 تداخل الإنبات للقمح مع الدخن و العدس 32
3.3.1 تداخل الإنبات للقمح مع العدس و الخرطال 32
4.1 تداخل الإنبات للأنواع الأربعة معا 33
2. المعاملة الأولى سقي عادي 34
1.2 قياس طول الساق للأنواع النباتية الأربعة.....34
1.1.2 طول النبات عند كل نوع نباتي منفردا.....34
2.1.2 طول نبات القمح مزروع مع نوع نباتي اخر.....34
3.1.2 طول نبات القمح مزروع مع كل نوعين نباتيين 35
4.1.2 طول النبات للأنواع النباتية الأربعة المزروعة معا 36
3. المعاملة الثانية السقي بمستخلص نبات الشيح بتراكيز مختلفة 37
1.3 المظاهر المورفولوجية الأولى لتأثير مستخلص الشيح بعد 5 أيام من السقي 37
2.3 المظاهر المورفولوجية الأولى لتأثير مستخلص الشيح بعد 10 أيام من السقي 37
3.3 قياس طول الساق للأنواع النباتية بعد السقي بمستخلص نبات الشيح بالتركيزين 0,5% و 1% ...39
1.3.3 طول النبات لنوع نباتي واحد على حدى 39
2.3.3 طول نبات القمح مع كل نوع نباتي 39
3.3.3 طول النبات لثلاث انواع نباتية معا 40
4.3.3 طول النبات لأربع أنواع نباتية 40
4.3 حساب عدد النباتات الميتة لكل الأنواع النباتية المعاملة بمستخلص الشيح بالتركيزين 0،5% و 1% بالماء العادي 43
1.4.3 نسبة النباتات الميتة للأنواع المعاملة بتركيز 0,5 % 43
2.4.3 نسبة النباتات الميتة للأنواع النباتية المعاملة بتركيز 1% 45
3.4.3 نسبة النباتات الميتة للأنواع النباتية المعاملة بتركيز 6% 47
4. المظاهر المرفولوجية لنمو النباتات بعد 15 يوم من السقي العادي 51
1.4 المظاهر المرفولوجية لنمو الخضري لكل نوع نباتي مع القمح 51
2.4 قياس طول النمو الخضري للأنواع النباتية المدروسة بعد السقي بالماء العادي ل 15 يوم 52
1.2.4 طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع منفرد 52
2.2.4 طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح 53
3.4 قياس طول النمو الخضري للأنواع النباتية المدروسة بعد المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 % 53

1.3.4 طول النبات لكل نوع مزروع منفرد.....53
2.3.4 طول النبات لنوعين نباتيين مزروعين معا.....54
4.4 حساب طول و عدد الجذور المعاملة الاولى (الشاهد) للأنواع النباتية الأربعة.....54
5.4 طول و عدد الجذور المعاملة الثانية المسقية بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6%.....56
5. الدراسة الفيتو كيميائية.....57
1.5 محتوى مادة عديدات الفينول 57
2.5 محتوى مادة فلافونويدات.....59
3.5 محتوى مادة التانينات 61
الخاتمة 66
المراجع
الملحقات

الملخص

تعتبر الحشائش الضارة والنباتات غير المرغوب فيها من العوامل المحددة للإنتاج الزراعي لمنافستها للمحاصيل الزراعية الكبرى على مقومات النمو الأساسية من ضوء، ماء و مجال حيوي وعناصر مغذية ، لهذا السبب يتم استعمال المبيدات الكيميائية الصناعية والتي بالرغم من مكافحتها للحشائش غير المرغوبة إلا أنها تسبب أضرار اقتصادية من خلال خفض الانتاجية ، ولذلك رجحت الدراسات الحديثة البحث عن مبيدات طبيعية ذات أصل نباتي لاستعمالها كمبيدات طبيعية فجرى الاختيار على النباتات الطبية باعتبارها الخيار الأفضل بفعل مفعولها الأليلوباتي. أخترنا في هذا البحث نوع من النباتات الأليلوباتية الشيح *Artimisia herba– alba* لغرض دراسة تأثير ظاهرة التضاد البيو كيميائي لمستخلص هدا النبات على تداخل نمو القمح الصلب *Triticum durum* مع ثلاثة أنواع نباتية منافسة له ، أجريت الدراسة بتجربتين مخبريتين الأولى مصغرة في أطباق بتري بمعدل ثلاث مكررات لكل نبات وللأنواع النباتية معا ، والثانية في أصص أكبر على أساس تجربة حقلية مصغرة ، وخصصنا جزء ثالث لدراسة الفيتو كيميائية و تقدير كمية المواد الأليلوباثية عند جميع الأنواع النباتية قيد الدراسة ، تمت متابعة نمو جميع الأنواع النباتية تحت نفس الظروف الى غاية الوصول الى مستوى ورقتين من النمو الخضري. قمنا بتحضير أربع تراكيز مختلفة من مستخلص نبات الشيح (0,5% 1% 3% 6%) وتم تجريب مفعول هذه التراكيز على جميع النباتات ، يظهر تأثير هده التراكيز على طول المجموع الجدري والمجموع الخضري للأنواع النباتية المعاملة ماعدا نبات القمح و يكون تأثير التركيزين (0,5 و 1 %) كاف للقضاء على نبات الخرطال فقط أما تأثير التركيزين (3 و 6 %) يسبب موت جميع الأنواع النباتية المدروسة دون المساس و التأثير في نبات القمح. قمنا بالتقدير الكمي لنواتج الأيض الثانوي للأنواع النباتية المدروسة أسفرت النتائج عن وجود كمية عالية من المركبات الأليلوباثية في نبات القمح و الخرطال و الشيح ، من خلال النتائج المسجلة لتفاعلات الأليلوباثية بين الأنواع النباتية وصلنا أنه يمكن استغلال ظاهرة التضاد البيو كيميائي في المكافحة البيولوجية للحشائش الضارة والنباتات غير المرغوبة وذلك بالاستفادة من التأثيرات الأليلوباثية لنباتات الطبية.

كلمات مفتاحية :التضاد الكيميائي ، أليلوباثي ، الفيتو كيميائية ، النباتات الأليلوباثية ، *Artimisia herba-alba* ، *Lens culinaris* ، *Mille* ، *Triticum durum* .

Résumer

Les mauvaises herbes et les plantes indésirables sont les facteurs déterminants de la production agricole pour la concurrence des grandes cultures sur les paramètres de croissance de base de la lumière, de l'eau, des espaces vitaux et des éléments nutritifs. On utilise des pesticides chimiques industriels qui, malgré leur contrôle des herbes indésirables, causant des dommages économiques en réduisant la productivité. Par conséquent, des études récentes sur la recherche de pesticides naturels d'origine végétale destinés à être utilisés comme pesticides naturels ont suggéré que les plantes médicinales avaient été choisies comme étant la meilleure option par leur effet allélopathique.

Dans cette étude, nous avons sélectionné un type de plante appelé armoise Artimisia herbalba pour étudier l'effet du phénomène des anticorps biochimiques sur l'interaction de la croissance du blé dur avec trois espèces végétales concurrentes (avoine, lentilles et mille). L'étude a été menée sur deux expériences de laboratoire, la première dans des boîtes de Pétri, la seconde dans des pots plus grands sur la base d'une expérience sur un mini-champ, et des produits métaboliques secondaires ont été estimés pour voir la contribution des matériaux allélopathiques à l'interprétation du phénomène. La croissance de toutes les espèces de plantes dans des conditions d'arrosage normales a été traitée et traitée avec quatre concentrations différentes d'extrait de plante (0,5, 1, 3 et 6%). L'effet de ces concentrations sur le total des racines et de la végétation des espèces végétales traitées, à l'exception du blé, s'avère suffisant pour que l'élimination de l'avoine soit limitée à 1% et 1%. L'effet des concentrations (3 et 6%) causant la mort de toutes les espèces de plantes étudiées sans affecter ou affecter de blé. L'étude phytochimique a provoqué une diminution de la teneur en métabolisme secondaires du blé implanté avec les trois autres espèces végétales par rapport à la culture individuelle.

Les interactions allélopathiques entre espèces végétales ont permis de découvrir que le phénomène des molécule biochimiques pouvait être exploité pour la lutte biologique contre les mauvaises herbes et les plantes indésirables en exploitant les effets allélopathiques des plantes médicinales.

Mots clés : allélopathie, phytochimique, mauvaises herbes, blé dur *triticum durum Artimisia herba-alba*.

Abstract

Weeds and unwanted plants are the determinants of agricultural production for crop competition on basic growth parameters of light, water, vital spaces and nutrients. Industrial chemical pesticides are used which, despite their control of unwanted weeds, cause economic damage by reducing productivity. Therefore, recent studies on the search for natural plant-based pesticides for use as natural pesticides have suggested that medicinal plants have been chosen as the best option because of their allelopic effect. In this study, we selected a type of plant called sagebrush Artimisia herbalba to study the effect of the phenomenon of biochemical antibodies on the interaction of durum wheat growth with three competing plant species (oats, lentils and mille). The study was conducted on two laboratory experiments, the first in petri dishes, the second in larger pots based on an experiment on a mini-field, and secondary metabolic products were estimated to see the contribution of allelopatic materials to the interpretation of the phenomenon. Growth of all plant species under normal watering conditions was treated and treated with four different concentrations of plant extract (0.5, 1, 3 and 6%). Effect of concentrations (3 and 6%) causing death of all plant species studied without affecting or affecting the wheat. The phytochemical study resulted in a decrease in the secondary metabolite content of wheat implanted with the other three plant species compared to the individual crop.

The allelopatic interactions between plant species have revealed that the phenomenon of biochemical antibiotics could be exploited for the biological control of weeds and weeds by exploiting the allelopatic effects of medicinal plants.

Key words allelopathy, phytochemistry, weeds, durum wheat triticum durum, sagebrush Artimisia herba-alba.

قائمة المختصرات

ALCL3 : Trichlorure d’aluminium = حمض الهيدروكلوريد

EAG : Equivalent acide gallique = مكافئ حمض الغاليك

EC : Equivalent catéchine = مكافئ حمض الكاتشين

HCL : Acide chlorhydrique concentre = حمض الهيدروكلوريد المركز

H3PMO12O40 : Acide phosphomolybdique = حمض الفوسفوموليبديك

H_3PW12O40 : Acide phosphotungstique = حمض الفوسفوتونستيك

ITGC : Institut Technique Des Grandes Cultures = المعهد الوطني لمحاصيل الزراعية الكبرى

Mg : Milli grammes = ميلي غرام

MS : Matière sèche = مادة جافة

NaOH : Hydroxyde de sodium = هيدروكسيد الصوديوم

NaNO2 : Nitrite de sodium = نتريت الصوديوم

µg : Microgramme = ميكرو غرام

قائمة الجداول

جدول1 مصدر العينات النباتية قيد الدراسة.....19

جدول2 توزيع البذور المزروعة في أطباق بتري حسب تواجد عدد الأنواع النباتية.....20

جدول3 توزيع البذور المزروعة في الأصص حسب تواجد عدد الأنواع النباتية.....21

جدول4 تحليل التباين البوليفينولات عند الانواع النباتية المدروسة.....58

جدول 5 المجموعات المتجانسة للأنواع النباتية عند البوليفينولات.....59

جدول 6 تحليل التباين الفلافونويدات عند الانواع النباتية المدروسة 60

جدول 7 المجموعات المتجانسة للأنواع النباتية عند الفلافونويدات 61

جدول 8 تحليل التباين البوليفينولات عند الانواع النباتية المدروسة.....62

جدول9 المجموعات المتجانسة للأنواع النباتية عند التانينات.....63

قائمة الأشكال

شكل1 :التعضي العام لنبات الشيح.....3

شكل 2 :مراحل تحظير المستخلص المائي 19

شكل 3 :مخطط تصميم وزراعة تجربة أطباق بتري..... 21

شكل 4 :مخطط تصميم وزراعة تجربة الأصص 22

شكل 5: مراحل عملية ازالة الدهون..... 24

شكل 6 : مراحل عملية ازالة الصباغ..... 24

شكل 7 :مراحل عملية استخلاص الميثانول الخام 25

شكل 8 :مراحل التقدير الكمي للفينولات 26

شكل 9 :مراحل التقدير الكمي للفلافونويدات 27

شكل 10 :مراحل التقدير الكمي لتاينينات..... 28

شكل 11 :حركية الإنبات عند الأنواع النباتية الاربعة كل على حدى 29

شكل 12 :تداخل إنبات القمح مع الخرطال 30

شكل 13 :تداخل إنبات القمح مع العدس 30

شكل 14 :تداخل إنبات القمح مع الدخن 31

شكل 15 :تداخل إنبات القمح مع الخرطال و الدخن 31

شكل 16 :تداخل إنبات القمح مع الدخن و العدس 32

شكل 17 :تداخل إنبات القمح مع العدس و الخرطال 33

شكل 18:تداخل إنبات الأنواع النباتية الأربعة معا.....33

شكل 19 :طول النبات عند كل نوع نباتي منفردا مسقي بالماء 34

شكل 20 :طول نبات القمح مزروع مع نوع نباتي اخر..... 35

شكل 21 :طول نبات القمح مزروع مع كل نوعين نباتيين.....36

شكل 22 :طول النبات للأنواع النباتية الاربع معا 36

شكل 23 :تأثير مستخلص نبات الشيح على جذور الأنواع النباتية الأربع قيد الدراسة.....37

شكل 24 :تأثير مستخلص نبات الشيح على المجموع الخضري للأنواع النباتية 38

شكل 25 :طول النبات عند كل نوع نباتي منفرد مسقي بمستخلص نبات الشيح بتركيزين 0,5% 1% 39

شكل 26 :طول نبات القمح مع كل نوع نباتي عند السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيزين 0,5 % و 1 % 40

شكل 27 :طول النبات لكل نوعين مزروعين مع نبات القمح عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بالتركيزين.....40

شكل 28 :طول النبات لكل أربع انواع نباتية معاملة بمستخلص نيات الشيح بالتركيزين 0,5 % و 1% 41

شكل 29 :عودة نبات العدس إلى النمو الطبيعي بعد السقي بالماء العادي 42

شكل 30: التغيرات المتجلية على النباتات بعد إعادة السقي بالماء.....42

شكل 31:نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لكل نوع نباتي منفرد 43

شكل 32: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لكل نوع نباتي مزروع مع القمح 44

شكل 33 :نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لكل نوعين مزروعين مع القمح.....44

شكل 34:نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % للأربع أنواع نباتية المدروسة معا 45

شكل 35:نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1% لكل نوع نباتي منفرد.....45

شكل 36 :نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1% لكل نوع نباتي مزروع مع القمح.....46

شكل 37 : نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1% لكل نوعين مزروعين مع القمح 46

شكل 38: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1% لثلاث أنواع نباتية مزروعة مع القمح 47

شكل 39: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6% لكل نوع نباتي منفرد.....48

شكل 40 :نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6% لكل نوع نباتي مزروع مع القمح.....48

شكل 41 :نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6% لكل نوين نباتيين مزروعين مع القمح.....49

شكل 42:نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6% لأربع أنواع نباتية مدروسة معا.....49

شكل 43 :المظاهر المرفولوجية لنمو النباتات بعد السقي بالماء العادي لمدة 15 يوم 51

شكل 44: المظاهر المرفولوجية للنمو الخضري لكل نوع نباتي نامي مع القمح 51

شكل 45:طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند السقي بالماء العادي.....52

شكل 46 :طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند السقي بالماء العادي.....53

شكل 47:طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6% 54

شكل 48 :طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6%.....54

شكل 49:طول وعدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند السقي بالماء العادي 55

شكل 50:طول وعدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند السقي بالماء العادي 55

شكل 51: طول و عدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6% 56

شكل 52: طول و عدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6% 57

شكل 53 : محتوى عديدات الفينول عند الأنواع النباتية 58

شكل 54 : محتوى الفلافونويدات عند الأنواع النباتية 60

شكل 55 : محتوي التانينات عند الأنواع النباتية 62

يمثل القمح مصدرا أساسيا لتغذية الإنسان مند أن عرف الزراعة ومارسها ، وهو ما جعل القمح ينتشر في جميع أنحاء العالم على مساحات تتجاوز 320 مليون هكتار سنويا، ويتصدر جميع الحبوب من حيث حجم إنتاجه العالمي الذي يقدر ب 600 مليون طن في السنة و بحجم مبادلاته التجارية داخل السوق العالمية.

فهو يعتبر المحصول الأكثر أهمية من الناحية الاقتصادية إذ يزود العالم ب 55% من الكربوهيدرات و 20% من السعرات الحرارية المستهلكة ، ولقد سبق انتاجه كل المحاصيل الكبرى عالميا بما فيها الأرز والذرة ليصبح من أهم المحاصيل الكبرى في العالم كونه يزرع ضمن مدى واسع من الاختلافات البيئية.

و تعتبر الأعشاب أو الحشائش غير المرغوب فيها نباتات دخيلة تنمو بجانب نباتات المحاصيل الكبرى ويطلق اسم الأعشاب ساكنة الحصاد على الأعشاب المتواجدة في حقول القمح والتي لها دورة بيولوجية شبيهة بتلك التي يمتلكها القمح. وتتكيف هذه الأعشاب مع المناخ والتربة والتقنيات الفلاحية و لقد مكنت الأبحاث من احصاء 374 نوع من الأعشاب الضارة غير المرغوب فيها في حقول القمح.نذكر منها

Bromus rigidus ، *Lolium rigidum* ، *Phalaris minor* ، *Avena sativa* . تسبب هذه الأعشاب ضررا كبيرا على المحاصيل بسبب قدرتها على المنافسة معها على الماء، الضوء و الغذاء مسببة عرقلة الحصاد وسقوط الحبات، فهي تنقص من نسبة إنبات بذور القمح ، وتخفض جودته وقيمة إنتاجه ،كما تسبب له نقل الأمراض والحشرات.

ومن هذا المنطلق ، وجب استعمال المبيدات الكيميائية للقضاء على هذه الأعشاب و خفض كميتها الى مستوى أقل، لا يضر بالمحاصيل. إلا أن العديد من هذه المبيدات لها أثار جانبية ، فبالرغم من مكافحتها للأعشاب الضارة إلا لأنها تؤثر سلبا على البيئة والانسان على حد سواء ، بسبب تركيبتها الكيميائية. مما دفع هذا التأثير إلى تكثيف البحوث و الدراسات نحو الأساليب البيولوجية بغية مكافحة الحشائش غير المرغوبة و يعتبر التضاد الكيميائي تقنية واعدة للمكافحة البيولوجية وهو عبارة عن مجموعة من التفاعلات الكيميائية الحيوية المباشرة و غير المباشرة ، إيجابية أو سلبية من نبات الى أخر.

وقد تم استعمال النباتات الأليلوباتية باعتبارها الخيار القابل لتطبيق إدارة الحشائش تحت الزراعة المستدامة كما أن مخلفات النباتات الطبية تساعد في الحد من استخدام مبيدات الأعشاب الصناعية و بالتالي تلوث أقل وأكثر أمانا للمنتوجات الغذائية (بوغرارة و جديد 2015) .

ضمن هذا السياق اخترنا موضوع بحثنا بانتقاء نبات الشيح *Artimisia herba- alba* كنوع من النباتات الطبية ذو خصائص اليلوباتية لمعرفة تأثيره على تداخل نمو القمح الصلب مع ثلاثة أنواع نباتية منافسة له ، منها نوعين من العائلة النجيلية (الخرطال ، الدخن) و نوع من العائلة البقولية (العدس).

1. لمحة تاريخية عن اكتشاف ظاهرة التضاد البيو كيميائي

عرفت ظاهرة التضاد البيو كيميائي منذ حوالي 200 عام قبل الميلاد، حيث كان عالم النبات الإغريقي (Theophrastus) أول من أدرك الصفات الأليلوباثية لبعض النباتات، وذلك حينما لاحظ وسجل أن نباتات البسلة (pisum) تفسد التربة وتهلك الحشائش. لاحقاً، دون (Pliny) عالم الطبيعة الروماني أن أشجار الجوز ذات تأثير سام على النباتات الأخرى، وأن كل من نباتي البازلاء *Pisum sativum* والشعير *Hordeum vulgar* فسدا الأراضي المنتجة لنبات الذرة *Zea mais*(Rice ., 1984) ويعتبر ديكا ندول من أوائل الباحثين الذين اقترحوا أن بعض النباتات تفرز مواد مختلفة من جذورها تضر بنمو نباتات أخرى، فقد لاحظ أن نبات *Cirsium* يضر في الحقل بنبات الشوفان *Avena sativa* ،وكذلك نبات *lolium* يضر بمحصول الشعير و القمح (نجلاء.، 2006)

أما العالم النمساوي Molisch Hans عام 1937 كان أول من أشار إلى هذه الظاهرة في كتابه الذي نشر باللغة الألمانية حيث عرفه بأنه العلاقات الضارة والنافعة بين النباتات بما فيها الكائنات الدقيقة والناتجة عن افراز النباتات لمواد كيميائية . وفى عام 1971 نشر whittker and feeny تعريفا لمعنى اصطلاح Allelochimiquesبأنها الكيماويات التي تتفاعل مع الكائنات الحية ثم أمتد المصطلح عام 1984 بواسطة Leon Elroy Riceإلى كل التأثيرات الإيجابية أو السلبية الناشئة من نبات تجاه الآخر سواء كان نبات أو كائن حي دقيق وذلك عن طريق تحرير مواد كيماوية من النبات إلى البيئة الطبيعية المحيطة. وبعد عشر سنوات من ذلك التاريخ أستخدم باحثون آخرون هذا المصطلح ليمثل التفاعلات الكيميائية الحادثة بين كل الكائنات الحية (محمد .، 2013).

وفى عام 1996 حددت الجمعية الدولية للأليلوباثيl'association internationale des allelopatie هذا التعريف ليشمل أي عمليات تدخل فيها المنتجات الايضية الثانوية الناتجة عن نباتات الطحالب، البكتيريا، الفطريات وتكون مسئولة عن نمو وتطور في النظام الزراعي والبيولوجي. حديثا عاد الكثير من الباحثين إلى استخدام هذا المصطلح للتعبير عن المركبات التي تنتج بواسطة نبات معين لتثبيط نمو نبات معين آخر وكان كثير من الباحثين قد لاحظ تأثيرات سلبية لبعض النباتات على النباتات الأخرى.

وتتركز الأبحاث في العصر الحديث حول تأثير الحشائش على المحاصيل أو المحاصيل على الحشائش أو المحاصيل على المحاصيل، الأمر الذي لفت نظر الكثير من الباحثين حول إمكانية استخدام هذه المواد المفرزة كمنظمات نمو أو مبيدات حشائش طبيعية من أجل تشجيع الزراعة المستدامة Agriculture Sustainable وقد تبع ذلك إنتاج تجاري من هذه الكيماويات (Allelochemique) ومنها من هو في طريقه إلى الإنتاج ومن هذه المركبات الموجودة على المستوى التجاري مركب Lptospermone والذى يستخدم لمقاومة bottlebrush Lemon إلا أن تأثيره الفعال ضعيفا للغاية كمبيد حشائش (محمد.، 2013).

2.الوصف النباتي للأنواع النباتية قيد الدراسة

1.2. الوصف النباتي لنبات الشيح **Artimisia herba alba**

Artemisia Herba Alba؛ في اللغة الإنجليزية العشب الأبيض Armoise نبات ينمو في المناطق القاحلة إلى الشبه قاحلة (شكل 1) من الجنس (Armoise) التي تنتمي إلى عائلة Astéracées العشبية (Fairouz & Hayet., 2017)

شكل 1 : التعضي العام لنبات الشيح

النباتات التابعة لجنس Artemisia هي عبارة عن شجيَرات مستديمة الخضرة، عطرية، قائمة النمو يصل ارتفاعها من 30 إلى 150سم. فروعها متعددة كثيفة الأوبار ، تنتهي برؤوس زهرية خضراء مصفرة اللون أو بيضاء ،مخضرة ، تحتوي من 2 إلى 4 أزهار في كل رويس . النورات رأسيه ، طرفية ، صغَيرة ، جالسة ، بيضاوية الشكل ، صفراء ، كثيرة الزوايا لامعة ، الأوراق صغَيرة الحجم ، متبادلة الوضع ، ريشية مركبة

غالبا، ولونها رمادي مشوب بالبياض ، أو أخضر رمادي ، أو فضي مخضر. جذور كثيرة العدد لونها رمادي، متطاولة ذات شق طويل ضيق (عمر،. 2010)

ويضم الشيح حوالي (400) نوع وتعود الأهمية الطبية لنبات الشيح على احتواءه على العديد من المواد والمركبات الفعالة فهو يحتوي على الزيوت الطيارة والقلويدات والفلافونويدات والكلايكوسيدات والصابونينات والتانينات والكومارينات. (عقبة،. 2009)

يتميز نبات الشيح أيضا برائحته القوية غير السارة أحيانا فترة الإزهار لهذا النبات من يوليو إلى أكتوبر أجزاء النبات المستخدمة في الأدوية العشبية تشمل الأوراق والقمم المزهرة (عقبة،. 2009).

2. 2. الوصف النباتي للشوفان البري (الخرطال) *Avena sativa*

يعد من محاصيل الحبوب النجيلية الشتوية و الذي يمتاز بنموه الخضري و كثرة اوراقه إضافة إلى طول موسم نموه جذوره ليفية مغطاة بشعيرات دقيقة ممتدة إلى الأعماق حوالي 1 متر ساقه مجوفة يتراوح ارتفاعها من 60 إلى 150 سم تتكون من عقد و سلميات أوراقه شريطية , الغمد عديم الأذينات و للورقة لسين كبير بيضاوي الشكل مسنن أما النورة عنقودية طويلة فروعها رفيعة , سنيبلاته تتدلى نحو الأسفل (عمار،. 2009)

3.2. الوصف النباتي للدخن *(Millet)*

يعد الدخن من محاصيل العلف الصيفية غزيرة النمو و التفرع جذوره ليفية رفيعة طويلة و قوية يتراوح طولها من 1 إلى 1,5 متر، سلامياته قصيرة و أوراقه غمديه عريضة خشنة ذات لسين، النورة سنبلة مركبة متطاولة رخوة متدلية ذات سنيبلات متزاحمة، حباته صغيرة مدورة بيضاء أو صفراء أو حمراء أو ضاربة إلى السواد تنمو و تنضج بسرعة (وصفي،. 2003)

4.2. الوصف النباتي للقمح *Triticum durum*

يعتبر القمح من النباتات العشبية الحولية ذو طراز شتوي أو ربيعي،معظم نباتات القمح لها ساق رئيسية و عدة سيقان فرعية تسمى اشطاء و لكل ورقة في نبات القمح غمد و نصل , يلتف الغمد حول الساق بينما النصل طويل المسح رفيع فيمتد الى قمة الغمد . تحمل السنبلة حبات القمح من 30 إلى 50 ، حبة يبلغ طول الحبة عادة من 3 الى 9 ملم و لها ثلاثة أجزاء رئيسية هي غلاف البذرة ، السويداء و الجنين. يغطي الغلاف

سطح الحبة و يتكون من عدة طبقات ، البذرة يوجد السويداء و الجنين في داخل الغلاف و تشكل السويداء الجزء الأكبر من الحبة . (عولمي.، 2015) .

5.2. الوصف النباتي للعدس

نبات عشبي حولي من الفصيلة البقولية جذره وتدي قليل التفرع يمتد إلى 25 – 40 سم به عقد جذرية مخزنة للأزوت الجوي ساقه قائمة أو نصف قائمة الورقة ريشية مركبة فردية ، النورة عنقودية تخرج من إبط الأوراق تتكون من 2–3 أزهار الزهرة خنثى فراشية ، ذات خمس سبلات و تويج و خمس بتلات الثمرة قرنية متطاولة و مبططه صغيرة الحجم (بن زايد ، مرابط.، 2016) .

3. التصنيف العلمي للنباتات المدروسة

1.3 نبات الخرطال

Règne	Plantae
Clade	Angiospermes
Clade	Monocotylédones
Clade	Commelinidées
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Sous-famille	Pooideae
Super-tribu	Poodae
Tribu	Poeae
Sous-tribu	Aveninae
Genre	*Avena*
Nom binominal	*Avena sativa*

حسب (APG 3،2009)

2.3 نبات الشيح

Règne	Plantea
Clade	Angiospermes
Clade	Dicotylédones vraies
Clade	Noyau des dicotylédones vraies
Clade	Astéridées
Clade	Campanulidées
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous-famille	Asteroideae
Tribu	Anthemideae
Sous-tribu	Artemisiinae
Genre	*Artemisia*
Nom binominal	*Artemisia herba-alba*

حسب (APG 3،2009)

3.3 نبات العدس حسب(APG , 2016)

Règne	Plantae
Clade	Angiospermes
Clade	Dicotylédones vrais
Clade	Rosidées
Clade	Fabidées
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Genre	*Lens*
Nom binominal	*Lens culinaris*

4.3 نبات القمح

Règne	Plantae
Embranchement	Spermatophytae
Sous- embranchement	Angiospermae
Class	Monocotylédoneae
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Genre	Triticum
Nom binominal	*Triticum durum*

حسب (APG 3،2009)

5.3 نبات الدخن

Règne	Plantae
Clade	Angiospermes
Clade	Monocotylédones
Clade	Commelinidées
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Sous-famille	Panicoideae
Super-tribu	Panicodae
Tribu	Panicceae
Sous-tribu	Boivinellinae
Genre	*Panicum*
Nom binominal	*Panicum miliaceum L*

حسب (APG 3،2009)

4. ظاهرة التضاد البيو كيميائي (الأليلوباثي) (Allelopatie)

1.4. تعريف ظاهرة التضاد البيو كيميائي

أليلوباثي هي كلمة إغريقية تتكون من جزئيين ALLELON تعني التضاد بين الأشياء و PATHOSأي معاناة النبات نتيجة لهذا التضاد ومعناها التأثير الضار لنبات على نبات أخر (أسامة.، 2016)

و التضاد البيو كيميائي أو التضاد الأحيائي البيو كيميائي هو آلية تأثير مهمة بين النباتات نتيجة إضافتها لمركبات أيضية ثانوية تعرف بالمركبات الأليلوباثية إلى الوسط المحيط لتثبط نمو وتطور النباتات الأخرى حيث تقوم النباتات بخلق ظروف معاكسة للنبات المجاورة لها و التي تنافسها على الماء و الغذاء و الإضاءة و الحيز عن طريق تقليل إنبات البذور و نمو البدرات النباتية بيو كيميائيا (Rice., 1984).

و يمكن اعتبار ظاهرة الأليلوباثي أو ظاهرة التضاد البيو كيميائي تفاعلا كيمو حيويا يحدث بين النباتات ليؤثر في نموها وتطورها. ووجد أن هذا التأثير يكون عن طريق إنتاج مركبات الأليلوكيمائية بواسطة النبات المانح، ثم تحرر هذه المركبات إلى البيئة المحيطة لتنتقل من خلال التربة إلى النبات المستقبل والذي يستجيب لهذه المركبات بحدوث سلسلة من التغيرات والتفاعلات المورفولوجية والفسيولوجية كنتيجة لميكانيزمات عمل هذه الظاهرة (محمد.،2013).

2.4.آلية عمل ظاهره التضاد البيو كيميائي

النباتات الأليلوباثية، تقوم باستخدام المركبات الأليلوكيميائية الخاصة بها ضد النباتات الضارة المجاورة لها. إن عملية التضاد البيو كيميائي يمكن أن تقوم بها النباتات الأليلوباثية عن طريق العمليات التالية:

تقوم النباتات الأليلوباثية بإطلاق المركبات الكيميائية من جذورها في التربة، وهذه المواد الكيميائية تؤدي إلى قمع أو حتى قتل النباتات المجاورة عندما يتم امتصاصها من قبل النباتات. تعرف المواد الكيميائية الضارة الصادرة عن النباتات الأليلوباثية بالمركبات الأليلو كيميائية. بعض هذه المركبات تقوم بتغيير كمية إنتاج الكلوروفيل في النباتات، وبالتالي، فإنها تبطئ أو توقف عملية التمثيل الضوئي لهذا النبات مما يؤدي في النهاية إلى قمع أو وفاة هذا النبات (نجلاء.، 2006) .

العديد من النباتات الأليلوباثية تطلق مركباتها في أشكال غازية. وتطلق هذه الغازات من مسام صغيرة من أوراقها والتي تعمل على قتل النباتات المجاورة عند امتصاصها لهذه المواد السامة (فرح.،2011).

عندما تتساقط أوراق النباتات الأليلوباثية على الأرض، فإنها تتعرض للتحلل. وعندما تتحلل هذه الأوراق فإنها تقوم بإطلاق المواد الكيميائية الضارة كوسيلة لمنع نمو النباتات المجاورة الأخرى (فرح.، 2011).

3.4.المركبات الأليلوباتية

المركبات الأليلوباثية هي نواتج أيضية ثانوية ويمكن أن تنتج من الأجزاء النباتية المختلفة سواء كانت أوراقاً، سيقاناً، جذوراً ، أزهاراً وثماراً وبإمكان هذه المركبات أن تتحرر إلى البيئة بعدة طرائق هي الغسيل Leaching ، التطاير Volatilization ، إفرازات الجذور Root exudation (كداوي.، 2011). وتحلل المخلفات النباتية في التربة بفعل الكائنات الدقيقة (Reigosa et *al.*, 1999) وعموماً فإن تحرر المركبات التضادية بالطرائق المذكورة سوف يستقر في التربة وقد تمتص مباشرة من النباتات المجاورة أو المرافقة لها أو تعاني من تحولات كيميائية أو إحيائية بحيث تُغير من صفات التربة وطبيعتها والذي ينعكس سلبا أو إيجاباً على النبات المزروع في التربة (فرح.، 2011).

5.اليات تأثير المركبات الأليلوباثية

هناك صعوبة في تحديد أليات تأثير المركبات وهذا راجع الى اختلاف تركيبها الكيميائي ونوع النسج النباتية المحررة منها هذه المركبات زيادة على ذلك الظروف المحيطة بتركيز هذه المواد ، درجة الحرارة والعوامل البيئية المختلفة نوعان من الأليات تؤثر هذه المركبات على تطور النباتات بآليتين :

- ✓ آليات مباشرة : تشمل التأثير على بناء الهرمونات، فتح وغلق الثغور، موازنة الأغشية الخلوية، تكوين الصبغات، البناء الضوئي ،التنفس، بناء البروتين وكذلك تثبت النتروجين .
- ✓ آليات غير مباشرة : تشمل التأثير في صفات التربة وحالتها الغذائية أو التأثير على الأحياء المجهرية الموجودة في التربة .

أشارت العديد من الدراسات الى أن المركبات الأليلوباثية هي أحماض فينولية وفلافونويدات تثبط امتصاص العناصر الغذائية و المعدنية بوساطة الجذور، فقد أوضحت الدراسات قابلية النبات على امتصاص المغذيات المعدنية خلال المراحل الأولى من النمو حيث يتأثر بعوامل عديدة والجزء الأكبر من هذا التأثر يعود إلى تأثير مركبات التضاد لأحيائي .

تؤثر المركبات الأليلوباثية على الكلوروفيل فقد وجد Chou(1999) أن ثلاثة مركبات الأليلوباثية (P-coumaric acid , o-hydrophenylacetic, Ferulic acid) قد تثبط بناء وتحطم كلوروفيل ab لبدرات الحنطة بعمر (14 يوم) كما وجد AL-Saadawi (1986) أن الأحماض الفينولية (Caffeic acid, syringic , protocatechuic) وبتراكيز معينة قد اختزلت كمية كلوروفيل (a) والكلوروفيل الكلي وبعض العناصر (الحديد، والبوتاسيوم، الفسفور، النتروجين) في حين لم تؤثر في تركيز المغنسيوم وكمية الكلوروفيل (b) في نبات البازلاء.

وفي دراسة أخرى وجدت سعيد (1996) انخفاض محتوى الكلوروفيل والبروتين وانخفاض تراكيز بعض العناصر مثل الصوديوم والنتروجين والبوتاسيوم في أوراق نباتات الحنطة النامية في التربة الحاوية على أوراق السلق بتركيز(4%) كذلك وجدت أن لنبات زهرة الشمس تأثيرات الأليلوباثية واضحة في نمو البكتريا المثبتة للنتروجين.

ويعود تثبيط عملية بناء الكلوروفيل المذكورة سابقا الى التأثير الحاصل في أخذ عنصر (Mg^{+2}) أو إعاقة عمل الإنزيمات المصاحبة لبنائه.

كذلك هناك تأثيرات غير مباشرة للمركبات الأليلوباثية على سبيل المثال تثبيط عملية تثبيت النتروجين في التربة وهذا التثبيط ينتج من خلال نقص في المواد الغذائية في النبات، أو عندما تؤثر على الأحياء الموجودة في التربة، وأن هذه التأثيرات غير المباشرة ليست ثابتة في التربة ، ومن الصعوبة تلخيص آلية فعل هذه المركبات ، حيث إن كلاً منها يؤثر بصورة مختلفة عن الأخرى ، وأن هذه المركبات غالباً ما تكون غير ثابتة تحت الظروف البيئية ومن السهولة تحللها بيولوجيا. كما يلعب عامل الضوء والأوكسجين دوراً كبيراً في تنشيط المركبات الأليلوباثية (أسامة.، 2016).

ويمكن تلخيص مختلف التأثيرات لهذه المركبات فيما يلي :

- ❖ تأثير المركبات الأليلوباثية على العمليات الوظيفية وديناميكيات الغطاء النباتي بتغير دورة النتروجين (Rice. , 1992).
- ❖ تأثير المركبات الأليلوباثية على مراحل الانقسام الأساسية لنمو واستطالة الخلية (Muller., 1966)
- ❖ تأثير المركبات الفينولية على تركيب البروتينات والأحماض النووية ودمج الأحماض الأمينية (Camron et Gulian, 1980 ; Baziramkenga *et al* ., 1997).

❖ سيطرة المركبات الفينولية على نشاط الهرمونات النباتية(Indergit et Duc,2003 ; Blum,2005)

❖ تأثير المركبات الأليلوباتية على النشاط التنفسي للميتوكوندريا المعزولة للكائنات وحيدة الخلية (Chiapusio *et al.*, 2002).

❖ تعديل نشاط التمثيل الضوئي من قبل آليات مختلفة مباشرة على مستوى الصانعات الخضراء (Einhelling et al .,1993) أو غير مباشر على تفتح الثغور (Einhlling et Schon 1982 ;Chiapusio *et al.* ,2002) .

❖ تأثير المركبات الأليلوباتية على مستويات الأوكسجين لنباتات ; (Enderjit et Duc. ,2003 Blum. ,2005، بوغرارة .، 2015).

6. أنواع المركبات الأليلوباثية

المركبات الأليلوباتية هي حوامض فينولية قابلة للذوبان في الماء لها عدة أنواع نذكر منها :

1.6. القلويدات Alcaloïde

القلويدات هي قواعد أزوتية معقدة التركيب ذات أصل نباتي، تحتوي على عنصر النيتروجين كعنصر أساسي مما يعطي الصفات القلوية لها (Mauro, 2006) يحتوي التركيب لمعظم القلويدات البنائي على مجموعات فعالة بها ذرة الأوكسجين مثل المجموعة الهيدروكسيلية أو المجموعة الكيتونية، كما يحوي الكثير منها في البنية التركيبية على حلقة غير متجانسة أو أكثر (الحازمي، 1995).

تتواجد في النباتات ثنائية الفلقة عدا العائلة الوردية Rasacea والعائلة الشفوية Lamidacea ونادرا وجودها في نباتات أحادية الفلقة، أشهر تلك العائلات الغنية بالقلويدات (الشقيقية، المركبة، البقولية ،الخشخاشية و الباذنجانية) وبصفة عامة فإن القلويدات تتصف بأنها مواد صلبة عديمة اللون والرائحة متبلورة وغير متطايرة.

تلعب القلويدات النباتية دورا بيولوجيا و فيسيولوجيا هاما خلال فترات دورة الحياة النباتية، متماثل في الفعالية الحيوية كمنظمات للنمو(أبو زيد .، 2005)، كما تلعب دور دفاعي للنبات لما تحتويه من مواد سامة بحيث تقيه من الحشرات، آكلات الأعشاب والكائنات الحية الدقيقة. وعلاوة على ذلك تعمل القلويدات على حماية النباتات من التلف التي الذي تسببه الأشعة فوق البنفسجيةUV (Mauro.,2006).

تصنف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها، وهناك تصنيف جامع إلى حد ما للأنواع المختلفة من القلويدات (الحازمي.، 1995) وتنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي:(قلويدات أولية، القلويدات الحقيقة، و القلويدات الكاذبة (Boukr., 2014 ،بسمة.، 2015).

2.6. عديدات الفينول Polyphénols

تعرف المركبات الفينولية على أنها مستقبلات ثانوية في النباتات، تتميز بنيتها أساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيلية حرة (بن سالمة.، 2012). أو مرتبطة بمجاميع أخرى مثل : الأستر و الايثر، ميثيل و الاختلاف في عدد الحلقات وعدد ونوع المجاميع المرتبطة بها يجعلها تنقسم إلى عدة مجاميع أهمها الاحماض الفينولية، الفلافونويدات، التربانات ، حيث تمثل الفلافونويدات القسم الأكبر منها (جرموني.، 2009).

ترتبط الفينولات بالعديد من العمليات الفيسيولوجية للنباتات : تمايز الخلايا ، تمايز الأعضاء ، الإزهار و الإثمار وهي عبارة عن أصبغة ومركبات عطرية تساهم أيضا الفينولات في مقاومة النباتات للأمراض (بسمة.، 2015).

3.6. الفلافونويدات Flavonoïdes

الفلافونويدات عبارة عن عائلة واسعة من المركبات الفينولية التي ينتجها النبات، تملك بنية كيميائية مشتركة يتكون فيها الهيكل الكربوني من 15 ذرة كاربون (C_6-C_3-C_6) موزعة على حلقتين عطريتين سداسيتين حلقة A و B مرتبطتين بحلقة غير متجانسة pyrane و pyrone وتدعى بالحلقة C (بن سلامة.، 2012).

و للفلافونويدات وظائف وأدوار عديدة عند النبات منها الحماية ضد الأشعة فوق البنفسجية (UV) وضد الأكسدة ، الدفاع ضد مسببات الأمراض ، كما يمكنها التحكم في نشاط الهرمونات المسؤولة عن النمو مثل الاوكسينات ، أيضا أهميتها في تلوين الأزهار و الفواكه، ففي الأزهار تكون المسؤولة عن إعطاء اللون المميز الذي يكون بمثابة العامل المساعد على جلب مختلف ملقحات النبات كذلك لها تأثيرات مضادة للفطريات و للميكروبات والحشرات (بسمة.، 2015).

4.6.التانينات Tannins

و هي عبارة عن عديدات فينولية، تتواجد تقريبا في كل جزء من النبات، الخشب والأوراق و القشرة و الجذور، وفي الثمار.

تملك خاصية الارتباط بالبروتينات مشكلة معقدات مما يؤدي إلى ترسيبها كما أنها عبارة عن مواد قابضة، و تتميز أيضا أنها مواد قابلة للذوبان في الماء (Boukri., 2014).

النباتات الغنية بالتانينات، تستخدمها لتشديد الأنسجة الرخوة، و لتقليل من الإفرازات الزائدة وإصلاح الأنسجة التالفة (Boukri., 2014) و كذلك هي مسؤولة عن الطعم اللاذع للفواكه غير الناضج (Benhammou., 2012 ,بسمة .، 2015).

5.6.الصابونيات Saponines

صابونين Saponines هو رتبة من المركبات الكيميائية ، وأحد المتأيضات الثانوية العديدة المتواجدة في المصادر الطبيعية. وتتواجد الصابونينات بوفرة خاصة في مختلف أنواع النباتات.

وهو نوع خاص من الكلايكوسيدات محب للماء والدهون المرة تمتاز بتكوين رغوة عند رجها بالماء ولكن بتركيز منخفض، وتحتوي هذه المركبات على جزء غير سكري يدعى صابونين Saponins الذي يكون في الغالب ستروبدا أو تربين ثلاثي ، توجد الصابونينيات في كثير من النباتات وفي أجزاء مختلفة مثل الجذور والسيقان والأزهار ويتمثل دوره في النبات في وظيفة وقائية ضد الحشرات و الأحياء المجهرية (إبراهيم.، 2009).

6.6.الكومارينات Coumarine

اشتق اسم الكومارين من كلمة» coumarou» وهو اسم عام لنبات odorata Dipteryx من عائلة Fabacée الذي فصل منه الكومارين سنة 1820 تنتمي الكومارينات إلى مجموعة من مركبات تسمى α-benzopyrone تتكون من حلقة عطرية مرتبطة مع حلقة بيرون. تتواجد الكومارينات في الطبيعة بشكل أجليكونات أو مرتبطة بجزيئات سكرية مشكلة جليكوزيدات وهي عبارة عن مركبات حامضية تكون سريعة التحول ولذلك يصعب عزلها وتوجد هذه المواد في الأنسجة الوعائية للنباتات حيث تكون في الطبيعة متحدة مع الكلايكوسيدات وتكثر في بعض العوائل النباتية مثل العائلة النجيلية Poaceae والعائلة السنذبية Rutacées والبقولية Fabacées كما توجد في مختلف

أجزاء النبات كالثمار والجذور والأزهار والأوراق وتختلف كمياتها في هذه الأجزاء حسب تغير المواسم والنباتات (ابراهيم.، 2009).

7.النباتات الأليلوباتية

النباتات الأليلوباتية هي تلك النباتات التي تملك خاصية المنافسة الأليلوباتية نضرا لاحتوائها على العديد من المركبات الكيميائية القابلة للذوبان في الماء مثل القلويات حيث أن هذه النباتات تبدي منافسة على وسط العيش والمغذيات وأشعة الشمس وغيرها وذلك عن طريق إفراز مركبات تثبيطيه أما في الجو أو في التربة على النبات المجاور مما تؤدي إلى سميته وموته أو ضعف في مردوده (فاطمة.، 2013).

القدرة الاليلوباتية لنباتات تختلف باختلاف نوع وصنف النبات حيث أن هناك نباتات ذات تأثير أليلوباتي تحفيزي مثل الحلبة وهناك نباتات لها تأثير أليلوباتي تثبيطي مثل الحلفاء (غزوان.، 2010)

وأيضا تختلف أماكن تخزين المركبات الأليلوكيميائية من نبات الى أخر حيث تخزن معظم النباتات هذه المركبات ضمن الاوراق الا انه توجد نباتات تخزن المركبات الاليلوباتية في أماكن مختلفة مثل الجذور اللحاء الازهار حبوب اللقاح الثمار وغيره .

1.7.التأثير الإفرازي للنباتات الأليلوباتية

تؤثر النباتات الاليلوباتية على بعضها البعض بطريقتين إما تثبيطيا أو تحفيزيا :

فللحلبة تأثيرات تحفيزية على نبات القمح بصنفيه الصلب و اللين حيث تزيد في عدد الاشطاءات ونسبة النمو نسبة الإنبات وزن السنبلة عدد الحبوب (غزوان.،2010) .

أما التأثير الأليلوباثي التثبيطي تمثله جذور و أوراق نبات الحلفاء على نمو شجيرات الزيتون حيث تسبب انخفاض في معدل نمو القطر و الطول (سماح.، 2018).

كما يؤثر الباذنجان البري سلبا على مردود حقول القطن حيث يفرز مركب Alkaloid الذي يحفز المنافسة الأليلوباثية التي تثبط الإنبات و نمو الباذرات، بالإضافة إلى المنافسة الحقلية بين نباتات الذرة البيضاء *Solanum* و نباتات الباذنجان البري(فاطمة.، 2013).

و يمكن تأكيد ذلك بتمعن، بملاحظة الشجيرات الصحراوية تبين أنه لا يوجد أي نبات نامي في محيطها أو قريب منها حتى لا ينافسها في مصادر الغذاء أو المياه القليلة في الصحراء حيث تفرز التربينات الطيارة لتمنع نمو تلك النباتات في دائرتها (محمد .، 2013).

2.7.أمثلة لتجارب أقيمت على النباتات الأليلوباتية

أجريت عدة تجارب عملية بهدف توضيح و معرفة ظاهرة التضاد النباتي نذكر البعض منها:

مثال 1 : أجريت هذه الدراسة لتحديد التأثير الأليلوباثي (التضاد البيوكيميائي) لعشبة الحلفاء *Imperata cylindrica* في نمو غراس الزيتون *Olea europea* L بعمر سنة واحدة، حيث لوحظ انتشار كثيف لها، في بساتين الزيتون والحمضيات ، في قرية الدامات التابعة لمحافظة اللاذقية، والذي له تأثيرا سلبيا واضحا في نمو الأشجار وإنتاجيتها، وقد تضمنت هذه الدراسة تجربتين:

التجربة الأولى : تمت دراسة تأثير المستخلصات المائية لأوراق وجذور وريزومات عشبة الحلفاء، بتراكيز 2%، 4% و8% في نمو غراس الزيتون(الطول والقطر)، حيث بينت النتائج أن التركيزين 4 % و8% من المستخلص المائي، كان لهما تأثيراً مثبطاً ظهر في مؤشرات النمو، حيث انخفض معدل النمو الطولي بنسبة 60.2 % و 83 % على التوالي مقارنة بالشاهد، بينما كان منشطاً للنمو عند التركيز 2 %، حيث زاد معدل النمو الطولي للغراس بنسبة 31.5% أما بالنسبة لمعدل نمو قطر الغراس فكان متوافقاً مع معدل النمو الطولي، فعند التركيز 2% كان التأثير الأليلوباثي محفزا للنمو، حيث ازداد معدل نمو القطر بنسبة56.8 % ، بينما لوحظ تأثيراً أليلوباثياً مثبطاً عند التركيزين 4% و8% ، حيث سببا انخفاضاً في معدل نمو قطر الغراس بنسبة 80 ، % 91.5 %على التوالي مقارنة بالشاهد.

وفي التجربة الثانية : تمت دراسة التأثير الأليلوباثي الناتج عن الإنغسال المائي للمسحوق الجاف، لأوراق وجذور وريزومات عشبة الحلفاء، المضافة إلى تربة أصص غراس الزيتون بالتراكيز التالية :

2% ، 4% ،8% في مؤشرات نمو غراس الزيتون(الطول والقطر) وقد بينت النتائج أن التركيزين 4% و 8%من المسحوق الجاف، المضاف لأصص الزراعة كان لهما تأثير أليلوباثياً مثبطاً لنمو الغراس(الطول والقطر)، حيث انخفض معدل النمو الطولي بنسبة % 50.3 و % 80 مقارنة بالشاهد على التوالي .

أما عند تركيز 2 % للمسحوق الجاف، كان منشطاً للنمو .وكان هذا التأثير متوافقاً مع معدل زيادة أقطار الغراس، حيث كان للمسحوق الجاف عند تركيز 2% تأثيرا محفزا لنمو الأقطار بنسبة % 27.9 مقارنة بالشاهد، وأصبح مثبطاً للنمو عند التركيزين 4% و % 8 بنسبة 62.7 % ، 80 % على التوالي تدل هذه الدراسة أن مستخلصات الحلفاء المائية، والمسحوق الجاف لأجزاء عشبة الحلفاء، تحوي مواد كيميائية ذات تأثير أليلوباثي في مؤشرات النمو، مما يفسر قدرتها التنافسية العالية مع النباتات الأخرى(سماح.، 2018).

مثال 2 : يعد نبات الذرة البيضاء من النباتات التي لها خاصية المنافسة الأليلوباثية Allelopatie نظراً لغناه في العديد من المواد الكيميائية (Allelochemique) القابلة للذوبان في الماء، ما يمكّن من استخدامها لمكافحة الأعشاب الضارة في المحاصيل الحقلية كبديل عن استخدام المبيدات .

درست ظاهرة المنافسة الحقلية بين نباتات الذرة البيضاء ونباتات الباذنجان البري وقُدر مدى تحمل كل نوع لوجود الآخر. وقد أظهرت نباتات الذرة البيضاء في الحقل مقاومة عالية لتواجد نباتات الباذنجان البري معها، إذ أن كثيراً من الصفات لم تتأثر معنوياً بوجود الكثافات المختلفة لنباتات الباذنجان البري وحتى 20 نبات باذنجان 4/ م^2 ، كما لم تؤثر كثافة نباتات الباذنجان البري في وحدة المساحة في الصفات المدروسة، ما يدلُّ على طبيعة نباتات الذرة البيضاء المقاومة. و تبين أن تأثير الرش الورقي لمستخلصات الذرة البيضاء في الكتلة الحيوية لنباتات الباذنجان البري قد أثرت معنوياً في الصفات المدروسة، فقد كان لمستخلص الأوراق والجذور عند التركيز 100 غ/ل تأثير معنوي على عدد الثمار 67.8 و 68.6%على التوالي وكان لمستخلص الأوراق 100 غ/ل تأثير معنوي في وزن الثمار 16.48 % وكان لمستخلص الساق 100 غ / ل ومستخلص الجذور 100 غ/ل تأثير معنوي في الوزن الرطب للنبات 94.2 و96.8 %.

حيث أثبتت هذه الدراسة المقاومة العالية لنباتات الذرة البيضاء وإمكانية تحملها لوجود الأعشاب شديدة المنافسة مثل عشبة الباذنجان البري، إذ استطاعت نباتاتها الوصول إلى طور النضج وعدم تأثر كثير من صفاتها حتى بوجود أعداد كبيرة من الباذنجان البري وهذا ما يجعل الذرة البيضاء في طليعة المحاصيل التي يمكن استخدامها في الأماكن شديدة الإصابة بالباذنجان البري كما أشارت الدراسة إلى التأثير المعنوي لمستخلصات الذرة البيضاء في الباذنجان البري، وهذا يفتح المجال أمام استخدام مستخلصات وبقايا الذرة البيضاء في مكافحة هذه الأعشاب الضارة (فاطمة .، 2013).

مثال 3: تتسبب الحشائش الضارة في الكثير من التأثيرات السلبية على محاصيل الحلبوب ، لذلك تم اكتشاف المبيدات الطبيعية لتقليل من استعمال المبيدات الكيميائية والتي تساهم الى حد ما في الحفاظ على البيئة.

ان الهدف من هذه الدراسة هو البحث عن مواد طبيعية ذات أصل نباتي يمكن استعمالها كمبيدات للأعشاب الضارة لذلك اخترنا نوعين من النبات *Artimisia herba -alba , Ephedra alata*

لغرض دراسة مفعولها الأليلوباتي على إنبات ونمو بعض الأعشاب الضارة الأساسية *Amaranthus hybridusl , monspeliensis , Polypogon* في حقول القمح لذألك أجريت تجربتين الأولى مختبرية

والثانية في البيت البلاستيكي حيث تم تحظير ثلاث تراكيز 1.5، 3 و6 % من النباتات المانحة وتم تجريب مفعولها على نوعين من الأعشاب الضارة وصنف من القمح الصلب ليظهر تأثير المستخلصات والمساحيق الجافة على انبات ونمو بذور الحشائش الضارة أكثر منه على بذور القمح وكذا تأثر الجذير أكثر من السويقة كما أن تأثيرهم يزداد كلما زادت التراكيز هذه الزيادة ليست متماثلة بالنسبة للأنواع النباتية المانحة تأثير نبات *Aetimisia herba – alba* كان له أكبر تأثير من *Ephedra alata* و بذور *Amaranthus hybridusl* كانت أكثر تأثير من بذور *Polypogon monspeliensi*(بوغرارة ، جديد.، 2015).

8.أهمية وفائدة التضاد البيوكيميائي

يمكن تلخيص أهمية و فوائد التضاد البيوكيميائي في النقاط التالية وفق لما جاء حسب (محمد عبد الرحمن .،2013 و بوغرارة ، جديد .، 2015).

- ✓ هو تقنية جيدة للمكافحة البيولوجية ضد النباتات الضارة
- ✓ حماية النباتات من الحيوانات أكلات العشب حتى لا تقترب منها بطريقة تلقائية. حماية النباتات من النباتات المتطفلة الأخرى بحيث لا تستطيع النمو بجوارها حماية النبات من البكتيريا و الفطريات.
- ✓ تحدد التوزيع الجغرافي للأنواع النباتية في البيئات المختلفة.
- ✓ قدرة و نجاح النباتات النازحة من أماكن بعيدة على الاستيطان في بيئة.
- ✓ تحدد بناء المجتمع النباتي في الغابة حيث تنحسر أنواع نباتية و تتعايش مع بعضها و تصبح تلك الغابة مميزة بمجتمع نباتي مخالف عن غيرها من الغابات.
- ✓ يمكن الاستفادة من استخدام التضاد بيو كيميائي من خلال استخدام المركبات الأليلوكيميائية كمبيدات للأعشاب الضارة .

المواد الأليلوكيميائية المختلفة تحتوي على قلويدات، فلافونيدات والمركبات المنتجة لسيانيد الهيدروجين والإيثلين وبعض المنشطات لانبات البذور الأخرى يحتمل أن تكون هذه المواد سمية على العديد من النباتات غير الضرورية (أسامة.، 2016).

- ❖ استخدام النباتات الأليلوباثية في الحصاد قد يجلب ميزة وفائدة كبيرة للنظام البيئي الزراعي.
- ❖ يمكن استخدام النباتات الأليلوباثية مع محصول معين حيث تستطيع هذه النباتات الأليلوباثية قمع بعض الأعشاب بحيث لا تلحق ضررا على نمو المحصول الرئيسي .من بين هذه الأنواع الذرة والشوفان، والبنجر والقمح والبازلاء ، الشعير.
- ❖ يمكن نقل الخصائص الأليلوباثية من أنواع النباتات البرية في المحاصيل التجارية لتصل إلى سمات الأليلوباثية التي تعمل على قمع الأعشاب الضارة (Noureddine Elmtili, 2018).
- ❖ يمكن أن تدار عملية انتقاء المخلفات النباتية السامة بطريقة سليمة للسيطرة على الأعشاب الضارة بكفاءة. بخث تستخدم النباتات الأليلوباثية في تعاقب المزروعات تغطي زراعة المحاصيل ، وذلك باستخدام الجراثيم السمية النباتية والتي يمكن أن تكون مثالاً على بعض الممارسات الجيدة لإدارة المخلفات الأليلوباثية.

9. أضرار التضاد البيو كيميائي

قد تخلق النباتات الأليلوباثية في بعض الأحيان بعض المشاكل المستمرة للتربة. على سبيل المثال بقايا المواد الكيميائية قد تكون موجودة في التربة لفترة طويلة بعد إزالة النبات؛ مما يؤدي إلى ضعف التربة وجعل بعض المواقع غير صالحة للزراعة في الأعوام القادمة أو تؤدي إلى انخفاض في الإنتاجية بسبب موت النباتات نتيجة لامتصاصها لهذه البقايا الكيميائية العالقة في التربة لذلك يجب أن تستخدم النباتات الأليلوباثية بعناية شديدة.

وقد يكون للسمية الذاتية و هي تكرار زراعة العديد من المحاصيل التي تؤثر في نفسها في نفس الحقل لمواسم متتالية . و يظهر تأثيرها عندما يحرر نبات معين مركبات سمية تسبب تأثيرا تثبيطيا في الإنبات و النمو في نفس المحصول .

و تظهر السمية الذاتية عند إعادة زراعة نفس المحصول في التربة مرة اخرى مثل زراعة الحنطة في نفس التربة التي كانت مزروعة فيها سابقا (أسامة.، 2016).

1. المادة النباتية

أجريت الدراسة على أربعة أنواع نباتية: القمح الصلب صنف GTD، الخرطال، الدخن و العدس، و التي عوملت فيما بعد بمستخلص نبات الشيح. تم اقتناء الأنواع النباتية الخمسة من مناطق مختلفة من الوطن (جدول 1).

النوع النباتي	الاسم العلمي	مصدره
القمح الصلب	*Triticum durum*	المعهد الوطني لمحاصيل الزراعات الكبرى (I.T.G.C.)
الخرطال	*Avena sativa*	المعهد الوطني لمحاصيل الزراعات الكبرى (I.T.G.C.)
الذخن	*Millet*	ولاية أدررا
العدس	*Lens culinaris*	العدس التجاري للاستهلاك اليومي من ولاية قسنطينة .
الشيح	Artimisia herba -alba	تم قطفه في نهاية جانفي وبداية فيفري ولاية قسنطينة

جدول1 مصدر العينات النباتية قيد الدراسة

1.1. تحضير البذور

اخترنا بذور نقية غير معاملة خالية من العيوب و الثقوب و البقع الداكنة، غسلناها بماء جافيل مخفف 5% لمدة 15 دقيقة بغرض تطهيرها من أي ميكروبات ثم أعدنا غسلها جيدا بالماء ثلاثة مرات، ثم نقعنا البذور المختارة في الماء لمدة ساعتين وذلك بغرض تشربها و تهيئ الجنين للخروج من مرحلة الكمون.

2.1. تحضير مستخلص نبات الشيح

قمنا بتقطيع أوراق الشيح إلى أوراق صغيرة جدا ثم طحناها في هاون و حفظنا المسحوق في أكياس التخزين لحين استعمالها.

و لتحضير المستخلص المائي قمنا بنقع 6غ من مسحوق الشيح في 100 مل من الماء المقطر مع التحريك الجيد يدويا وترك **في** شروط المخبر مدة 24 ساعة.

رشحنا المعلق المائي مرتين متتاليتين لفصل العوالق الكبيرة وحفظنا الرشاحة في زجاجة محكمة الغلق و كاسرة للضوء داخل الثلاجة لحين الاستعمال.

شكل2: مراحل تحضير المستخلص المائي

2. تصميم التجارب

1.2.التجربة الأولى: تجربة أطباق بتري

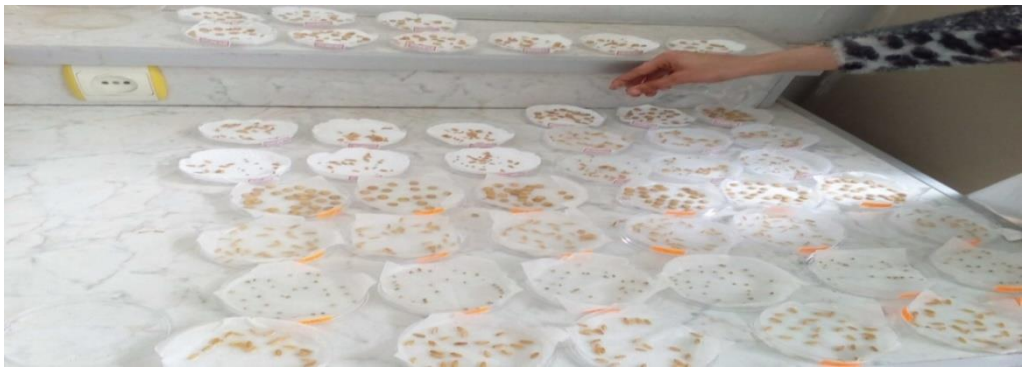
تم زراعة الأصناف الأربعة قيد الدراسة في أطباق بتري بمعدل 3 مكررات لكل نوع في كل معاملة و تصميم ثلاثة معاملات لكل نوع نباتي.

- ❖ المعاملة الأولى السقي بالماء العادي (الشاهد).
- ❖ المعاملة الثانية السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيز 0,5 %.
- ❖ المعاملة الثالثة السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيز 1%.

و لتحقيق ذلك تم تحضير 99 طبقا بتريا بوضع ثلاث طبقات من ورق النشاف و ترقيم كل طبق بتري وتسميته. تحتوي كل معاملة على 33 طبق بتري، زرعت فيها أنواع النباتات الأربع قيد الدراسة. زرعنا بذور جميع الأنواع بتكرار ثلاثة مرات لكل نوع نباتي سواء كان مزروع منفردا، أو نوعين نباتين معا أو ثلاثة أنواع نباتية مزروعة معا أو الأربعة معا. و اعتمد عدد البذور المزروعة في كل طبق على عدد الأنواع النباتية المتواجدة فيه (جدول 2، شكل 2).

عدد المكررات	الأنواع النباتية	عدد البدور المزروعة
3 مكررات	قمح	30 حبة
	خرطال	30 حبة
	عدس	30 حبة
	دخن	30 حبة
	قمح + خرطال	15 حبة لكل نوع نباتي
3 مكررات	قمح +عدس	15 حبة لكل نوع نباتي
	قمح + دخن	15 حبة لكل نوع نباتي
	قمح + خرطال +عدس	10 حبات لكل نوع نباتي
	قمح + خرطال + دخن	10 حبات لكل نوع نباتي
	قمح + عدس + دخن	10 حبات لكل نوع نباتي
	قمح + خرطال + عدس + دخن	8 حبات لكل نوع نباتي

جدول2 توزيع البذور المزروعة في أطباق بتري حسب تواجد عدد الأنواع النباتية



شكل 3: مخطط تصميم و زراعة تجربة أطباق بتري

2.2. التجربة الثانية : تجربة الأصص

زرعنا نفس النباتات السابقة في التجربة الأولى لكن بكمية بذور أكثر حيث كانت الزراعة في أصص أكبر على أساس تجربة حقلية مصغرة حيث زرعنا كل نوع نباتي منفردا في أصص منفردة وزراعة كل نوعين نباتين معا في أصص أخرى بمكرر واحد (جدول 3، شكل3).

أعدنا تصميم نفس التجربة في نفس الأصص بغرض معاملتها بمستخلص الشيح بتركيز 6 % .

عدد المكررات	الأنواع النباتية	عدد البذور
مكرر واحد	قمح	200 حبة
	خرطال	200 حبة
	عدس	200 حبة
مكرر واحد	دخن	200 حبة
	قمح + خرطال	200 (100:100) حبة لكل نوع
	قمح + عدس	200 (100:100)حبة لكل نوع
	قمح + دخن	200 (100:100)حبة لكل نوع

جدول3 توزيع البذور المزروعة في الأصص حسب تواجد عدد الأنواع النباتية.

شكل 4: مخطط تصميم و زراعة تجربة الأصص

3. متابعة التجارب

1.3. تجربة أطباق بتري

تمت المتابعة عن طريق السقي بالماء العادي لمدة 12 يوما للمعاملات الثلاث في اليوم ال13 تم سقي المعاملة الثانية والثالثة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 0.5 % و1 %على الترتيب لمدة 10 أيام أخرى على التوالي مع استمرار السقي بالماء العادي بالتوازي للمعاملة الأولى.

تم حساب نسبة الإنبات أي تم حساب عدد البذور النابتة لكل المكررات و لكل الأنواع النباتية و للمعاملات الثلاث منذ اليوم الأول إلى غاية اليوم الثاني عشر.

في اليوم الثاني عشر قسنا طول النبات لكل 5 باذرات من كل نوع لكل معاملة .

بعد عشرة أيام من السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيزي 0,5% و 1% للمعاملة الثانية و الثالثة على التوالي و استمرار السقي بالماء فقط للمعاملة الأولى، أي بعد 22 يوم من بداية التجربة، تم قياس طول كل من الساق و الجذر لكل خمس نباتات من كل نوع لجميع المكررات و للمعاملات الثلاث. كما تم حساب عدد النباتات الميتة بعد إعادة السقي بالماء العادي بعد المعاملة بالمستخلص لمدة 10 أيام. ثم قمنا بتكرار المعاملة بمستخلص الشيح للمرة الثانية بتركيز 3% لنفس النباتات المعاملة سابقا بنفس المستخلص بتركزي 0.5 و 1 %، في حين عملت تجربة السقي العادي (الشاهد) بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6%.

2.3. تجربة الأصص

كانت عملية المتابعة يوميا بالسقي بالماء العادي لمدة 15 يوم حتى نمو الباذرات إلى مستوى الصف الورقي الثاني عند النجليات و بلوغ طول ملحوظ عند البقوليات.

بعد مرور 15 يوما من بداية النمو قسنا طول الساق و طول وعدد الجذور لكل 10 باذرات لكل نوع نباتي مزروع منفردا و 5 باذرات لكل نوعين من النباتات النامية معا باستعمال ورق مليمتري.

في اليوم الموالي أي اليوم 16 عشر نزعنا النباتات من الأصص وجففناها بغرض الدراسة الفيتوكميائية.

أما بالنسبة للمكرر تجربة الأصص، فإننا عملناها بمستخلص الشيح بتركيز 6% عند وصول نمو الباذرات إلى مستوى الصف الورقي الثاني عند النجليات و بلوغ طول ملحوظ عند البقوليات لمدة 15 يوم لنعيد قياس طول الساق وطول وعدد الجذور لكل 10 باذرات لكل نوع نباتي مزروع منفردا و 5 باذرات لكل لنوعين من النباتات النامية معا باستعمال ورق مليمتري.

4. الدراسة الفيتو كيميائية

1.4. تحضير المادة الجافة

يتم استخدام المادة الجافة لاستخراج المركبات الفينولية بعد نزع الأوراق ، تترك للجفاف لمدة 10 أيام في درجة حرارة الغرفة في مكان جيد التهوية في الظل للحفاظ على الجزيئات الحساسة للحرارة والضوء بشكل أفضل ثم تسحق بخلاط كهربائي على فترات.

يعتمد استخراج المركبات الفينولية من المسحوق الجاف على ثلاثة ،خطوات أولها عملية ازالة الدهون ثم إزالة الصباغ و أخيرا الاستخلاص.

4. 2. عملية ازالة الدهون

يتم إجراء عملية إزالة الدهون من المسحوق على المادة الجافة بتقنية (Hansen., 1998) ، التي تم تعديلها بواسطة (Niemenak et *al*., 2006) لتجنب أي تفاعل أثناء استخراج وتحديد البوليفينول. تتكون التقنية من اتباع الخطوات التالية :

- نمزج 2 غرام من المسحوق الجاف مع 20 مل من (الهكسان Hexane).
- نضعها للرج الهزاز لمدة 24 ساعة.

- نرشح الخليط الموجود تحت الفراغ و الهكسان Hexane مما يساعد على تعزيز استخراج الدهون في دورق الترشيح من جهاز الترشيح الفراغي يمثل المسحوق الرطب المتبقي في مرشح büchner المسحوق المتأخر ثم نجفف الأخيرة لمدة ساعتين تحت درجة حرارة الغرفة.

شكل5 : مراحل عملية ازالة الدهون

3.4 عملية ازالة الصباغ

تتم إزالة الصباغ من المسحوق بتعقيم المسحوق المتأخر المجفف في الكلوروفورم لمدة 6 ساعات للتخلص من الكلوروفيل وفقًا لطريقة (Matkowski et Piotrowska. ,2006) كالتالي :

- نمزج 2 غرام من مسحوق مزال الدهون (delipidated) السابق مع 20 مل من الكلوروفورم.
- نضعها للرج الهزاز لمدة 6 ساعات(macération) .
- نرشح الخليط تحت الفراغ والكلوروفورم مما يساعد على استخراج الكلوروفيل في دورق الترشيح من جهاز الترشيح الفراغي و يشكّل المسحوق الرطب المتبقي في مرشح (Büchner) المسحوق المتأخر و نقص الصباغ ثم نجفف الأخيرة لمدة ساعتين تحت درجة حرارة الغرفة.

شكل 6 : مراحل عملية ازالة الصباغ

بعد إعداد المادة وذلك بسلسلة من العلاجات التجفيف ، الطحن ، الإزالة الصباغ تأتي خطوة الاستخراج لمستخلص الميثانول الخام .

4.4 عملية استخلاص الميثانول الخام

- نضع 1 غرام من مسحوق منقوص الصباغ في دورق الترشيح بإضافة 20 مل من الميثانول .
- نضعها في جهاز الرج الهزاز ا لمدة 24 ساعة.
- نرشح ، ونستخرج المسحوق و نسترد مقتطفات الميثانول في حاويات نظيفة.
- نبخر المحاليل الميثانولية تحت ضغط مخفض في المبخر الدوار (Type Rotavapor BUCHI R-21) عند 40 درجة مئوية .
- نسترجع المخلفات الجافة الموزونة ب5 مل من الميثانول.

شكل 7 : مراحل استخلاص الميثانول الخام

5. التقدير الكمي لنواتج الأيض الثانوي

قمنا بالتقدير الكمي لمركبات الأيض الثانوي من نوع عديد الفينولات ، الفلافونويدات و التانينات.

1.5 التقدير الكمي لعديدات الفينول Poly Phénol

المركبات الفينولية أو البوليفينول هي مستقبلات ثانوية تتميز بوجود حلقة عطرية تحمل مجموعات هيدروكسيل حرة أو تعمل مع كربوهيدرات. الأكثر تمثيلا هي الانثوسيانين والفلافونيدات والعفص. وصف البوليفينول الكلي بواسطة كاشف فولين سيوكالتو في عام 1965 بواسطة سينجلتون وروسي.

يتكون الكاشف من مزيج من حمض الفوسفوتونستيك (H3PW12O40) وحمض الفسفوموليبديك ($H_3PMo_{12}O_{40}$) يتم تقليله ، خلال أكسدة الفينولات ، في مزيج من أكاسيد زرقاء من التنغستن والموليبدينوم (Ribereau.,1968)

يتناسب اللون المنتج ، الذي يتراوح أقصى امتصاص له بين 725 و 750 نانومتر ، مع كمية البوليفينول الموجودة في المستخلصات النباتية (Boizot and Charpentier., 2006).

ويتم تقدير الفينولات وفقا للخطوات التالية:

- نأخذ 200 ميكرو لتر من مستخلص الميثانول الخام من الأوراق في أنابيب الاختبار مخفف عشر مرات 1 /10

نضيف الخليط المتكون من 1 مل من كاشف Folin-Ciocalteu مخفف 10 مرات و 0.8 مل من كربونات الصوديوم 7.5% .

- نرج الأنابيب رجا خفيفا، ثم نتركها مدة 30 دقيقة تحت درجة حرارة الغرفة. ثم نقيس الامتصاص بواسطة مقياس الطيف الضوئي النوع (SHIMADZU UV-1280) عند 765 نانومتر. يتم تنفيذ منحنى المعايرة بالتوازي في ظل ظروف التشغيل نفسها باستخدام حمض الغاليك ، كعنصر تحكم إيجابي.

يتم التعبير عن النتائج المتحصل عليها بمعادل ميليغرام(مغ) مكافئ لحمض الغاليك لكل جرام من المادة النباتية الجافة(ميكروغرام / غرام من مادة الجافة) (mg EAG /g MS) (Bouderssa.,2018) .

شكل 8: مراحل التقدير الكمي للفينولات

2.5. التقدير الكمي للفلافونويدات Flavonoide

يتم القياس الكمي للفلافونويد بواسطة طريقة تتكيف مع ثلاثي كلوريد الألومنيوم وهيدروكسيد الصوديوم, يشكل ثلاثي كلوريد الألومنيوم مركبًا أصفر اللون يحتوي على مركبات الفلافونويد والصودا مركبًا ورديًا ، يمتص في المرئي عند 510 نانومتر. (Zhishen *et al.*, 1999)

و يتم تقدير الفلافونويدات وفقا للخطوات الأتية

- مزج 500 ميكرو لتر من مستخلص الميثانول الخام من الأوراق مع 1500 ميكرو لتر من الماء المقطر بتخفيف المستخلص الى 10 / 1 .
- نضيف 150 ميكرو لتر من نتريت الصوديوم ($NaNO_2$) بنسبة 5 % .

بعد 5 دقائق ، نضيف 150 ميكرو لتر من ثلاثي كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) بتركيز 10 % (الكتلة / الحجم) إلى الخليط.

- بعد 6 دقائق ، نضيف 500 ميكرو لتر من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز4 %. مع التحريك الفوري للخليط لتجانس المحتويات.
- النتائج المتحصل عليها يكون التعبير عنها بمعادلة ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة (ميكروغرام / غرام من مادة الجافة)(µg EC/g de ms) (Boudersa.,2018)

شكل 9 : مراحل التقدير الكمي لفلافونويد

3.5. التقدير الكمي التاينينات Tannins

يتم تحديد التانين المكثفة بواسطة طريقة الفانيلين في وسط حامض (Price et *al*., 1978). تعتمد هذه الطريقة على قدرة الفانيلين على التفاعل مع وحدات التانين المكثفة في وجود الحمض لإنتاج مجمع ملون مقاسه 500 نانومتر. تتضمن تفاعلية الفانيلين مع العفص فقط الوحدة الأولى من البوليمر. يتم تقدير كميات التانينات ، باستخدام طريقة الفانيلين الموصوفة بواسطة (Julkunen-Titto., 1985).

و تتم عملية التقدير وفق المراحل الأتية :

نضيف 50 ميكرو لتر من النفط الخام إلى 1500 ميكرو لتر من محلول الفانيلين / الميثانول 4 % الكتلة / الحجم .

- نضيف 750 ميكرو لتر من حمض الهيدروكلوريك المركز (حمض الهيدروكلوريك) (HCl).
- نترك الخليط الناتج بالتفاعل مدة 20 دقيقة تحت درجة حرارة الغرفة.
- نقيس الامتصاصية عند 550 نانومتر باستخدام مقياس الطيف الضوئي (النوع SHIMADZU UV-1280).

شكل 10: مراحل التقدير الكمي للتاتينات

- ننفيد منحنى المعايرة بالتوازي مع نفس ظروف التشغيل باستخدام كاتشين كعنصر تحكم إيجابي. النتائج المتحصل عليها يكون التعبير عنها بمعادلة ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة (ميكروغرام / غرام من مادة الجافة)(µg EC/g de ms) (Bouderssa.,2018)

لمناقشة بعض النتائج المتحصل عليها قمنا بدراسة إحصائية من نوع تحليل التباين لمعامل واحد بستعمال برنامج احصائي EXL STAT 2014

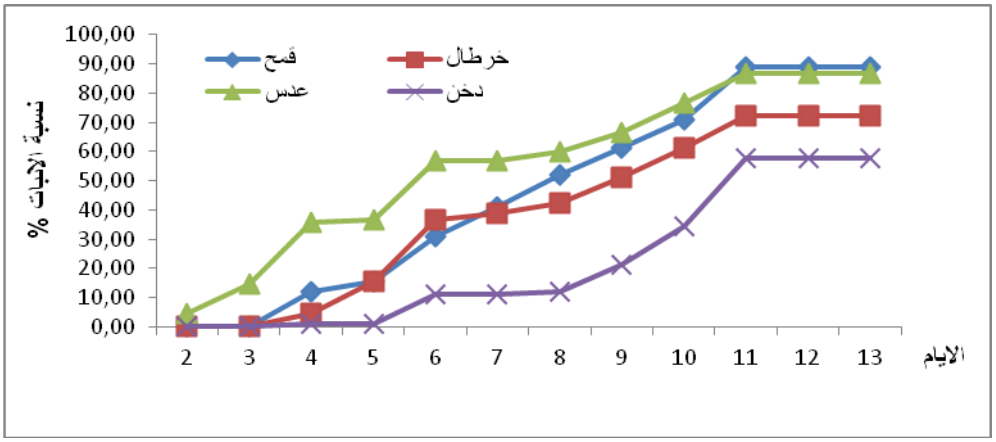
أولا: التجربة الأولى

بعد السقي لمدة اثنا عشرة يوما بالماء العادي للمعاملات الثلاث قمنا بحساب الإنبات، و قياس طول كل من الساق و الجذر.

1. الانبات

1.1. الانبات عند الأنواع النباتية الأربعة كل على حدى

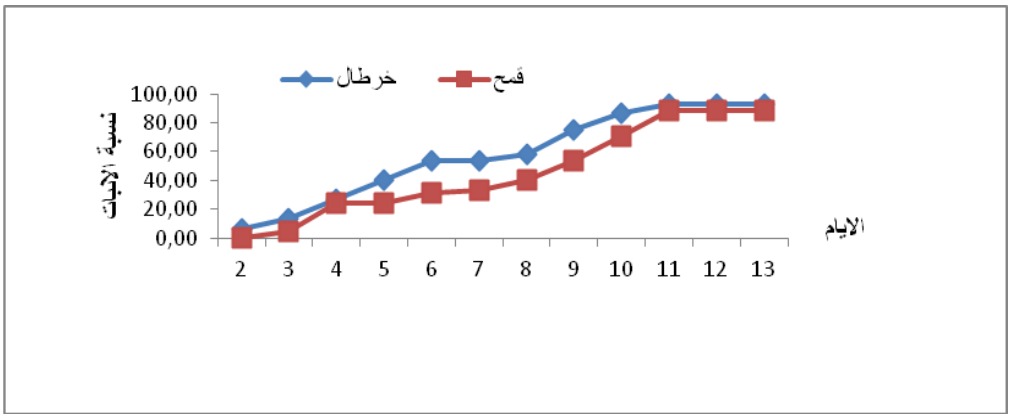
تتباين حركية الإنبات عند الأربع أنواع النباتية المدروسة من نوع إلى أخر (شكل 10)، يبدأ الإنبات مبكرا عند العدس في اليوم الثاني بنسبة 14,44% ، يليه القمح والخرطال بنسبة 22,66 % و 1,11% على التوالي في اليوم الثالث، بينما تأخر إنبات الدخن إلى اليوم الخامس بنسبة 1,11%. وأستمر تقدم العدس في الإنبات وتأخر الدخن على مدار فترة الإنبات حتى ثباته في اليوم الثاني عشر مع ملاحظة أن نبات القمح تسارع و تفوق عن نبات العدس ابتدآ من اليوم السابع. لنخلص إلى النسب النهائية 90% عند القمح ، 86,67% عند العدس، 72,22% عند الخرطال وأخيرا 57,75 % عند الدخن.



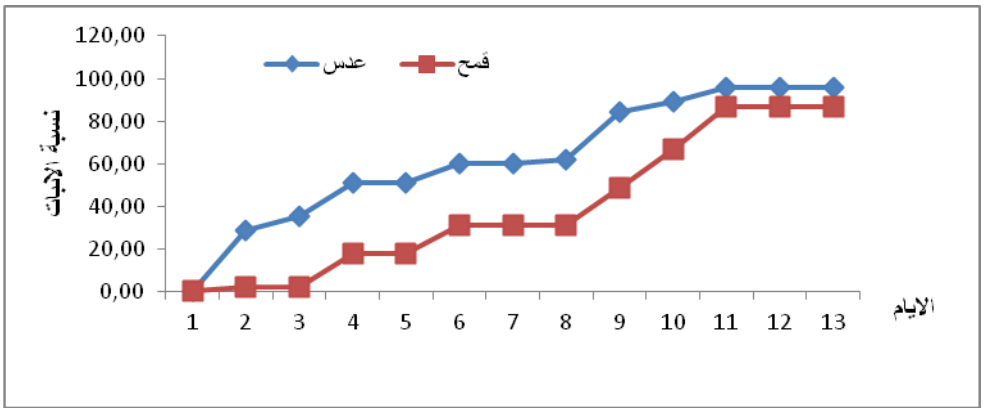
شكل 11: حركية الإنبات عند الأنواع النباتية الأربعة كل على حدى

2.1 تداخل إنبات القمح مع كل من الأنواع النباتية

بدأ إنبات كل من الخرطال و العدس في اليوم الثاني بنسبة6,67 % و 28,89% متقدمين عن نبات القمح الذي كانت بداية انباته في اليوم الثالث بنسب أقل تقدر ب 4,44 % و2,22 % على التوالي (شكل 12 و13) و أستمر تفوق نبات الخرطال و العدس على مدار فترة الانبات إلى غاية الوصول إلى اليوم الثاني عشر لتبلغ نسبة انباتهما 93,33 % و 95,86% على الترتيب مقارنة مع القمح الذي بلغ إنباته 88.89 % و86,67% تداخلا مع كلا النباتين على التوالي.

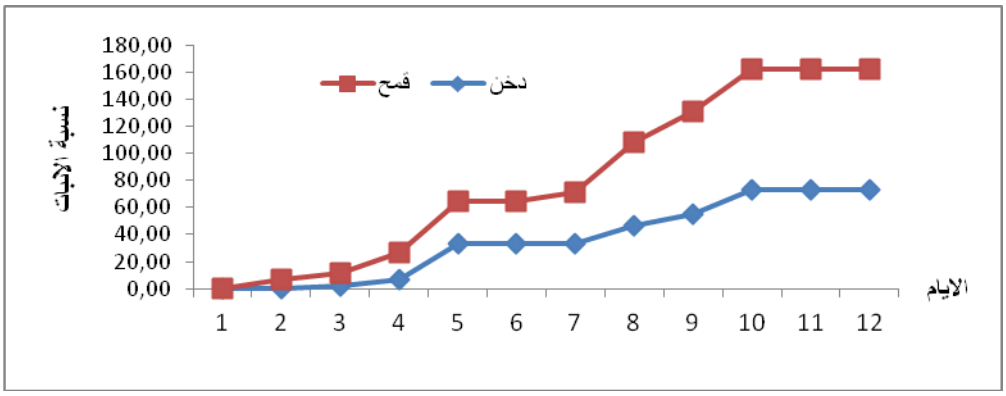


شكل 12 : تداخل إنبات لقمح مع الخرطال



شكل 13 : تداخل إنبات لقمح مع العدس

في حين تفوق إنبات القمح على الدخن بداية من اليوم الثالث بنسبة 20% للقمح و 6 % للدخن و استمر تفوقه إلى غاية ثبات إنباته في اليوم العاشر ليصل إلى88,89 % مقابل 73,33 % للدخن (شكل 14).

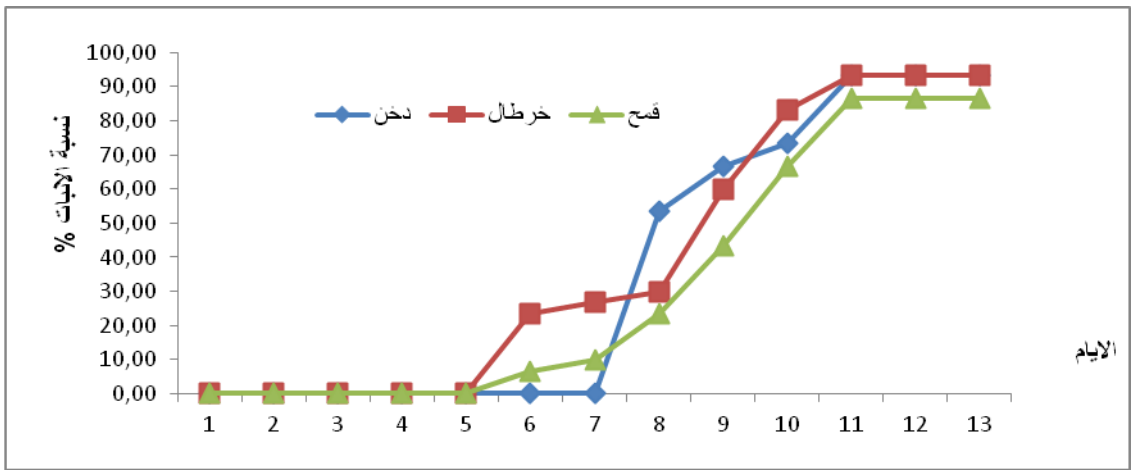


شكل 14: تداخل إنبات لقمح مع الدخن

3.1. تداخل إنبات القمح مع نوعين من النباتات

1.3.1. تداخل إنبات القمح مع الخرطال والدخن

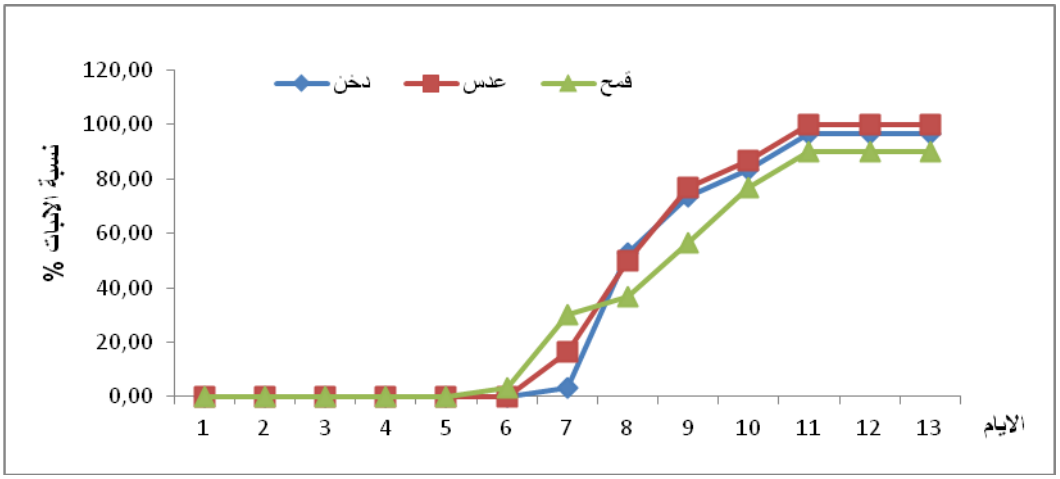
يوضح منحنى إنبات القمح مع كل من الخرطال والدخن (الشكل 15) بداية إنباته في اليوم الخامس بنسبة 6,67% مقابل 23,33 % بالنسبة لنبات الخرطال، في حين تأخر إنبات الدخن إلى اليوم السابع ولكن بنسبة عالية قدرت ب 53,33 %. ومن الملاحظ أن أصغر نسبة إنبات كانت لنبات القمح في الأيام الأولى و أعلى نسبة سجلت لنبات الخرطال في اليوم السادس وللدخن في اليوم السابع ليستمر تفوقه على كل من نباتي القمح والخرطال إلى غاية ثبات الإنبات في اليوم الحادي عشر بنسب 86,67 % للقمح و 93,33 % لكل من الخرطال و الدخن على حد سواء.



شكل 15: تداخل إنبات القمح مع الخرطال والدخن

2.3.1 . تداخل إنبات القمح مع الدخن والعدس

يبين منحنى إنبات القمح مع كل من الدخن و العدس **(شكل 16)** بداية إنباته في اليوم السابع بنسبة 30 % و تقدمه على نسب إنبات العدس والدخن اللذان سجلا قيمتي 16,6% و 3,33% على الترتيب. نلاحظ تفوقا لنباتي الدخن والعدس على نبات القمح في اليوم الثامن وقد استمر هذا التفوق حتى ثبات الإنبات للأنواع النباتية الثلاث في اليوم الحادي عشر بنسب 90 % للقمح، و 100 % لكل من العدس و الدخن.

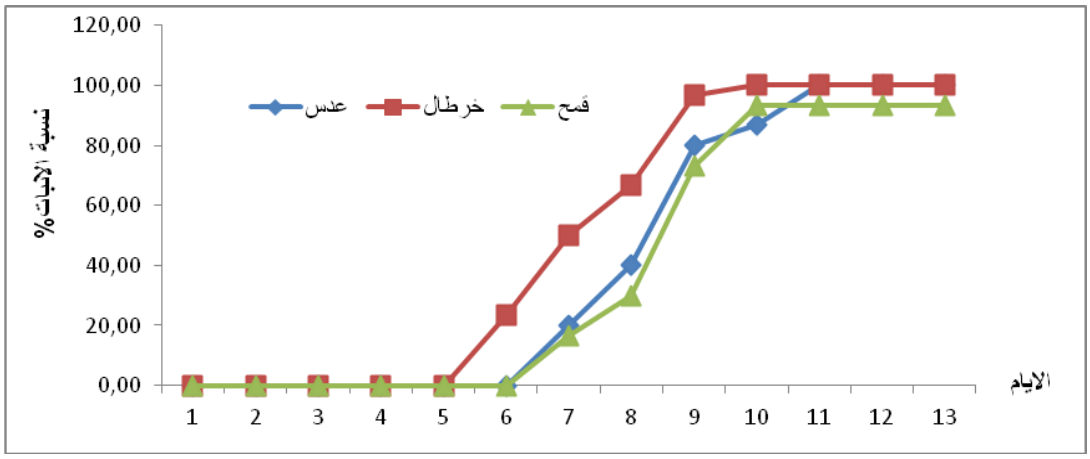


شكل 16 : تداخل إنبات القمح مع الدخن والعدس

3.3.1. تداخل إنبات القمح مع العدس و الخرطال

يبين منحنى نسبة إنبات القمح مع كل من العدس و الخرطال **(شكل 17)** بداية الإنبات في اليوم السادس بنسبة 13,33 % لنبات الخرطال مقارنة مع نباتي القمح والعدس اللذان بدأ إنباتهما في اليوم السابع بنسبة 16,67و 10% على التوالي .

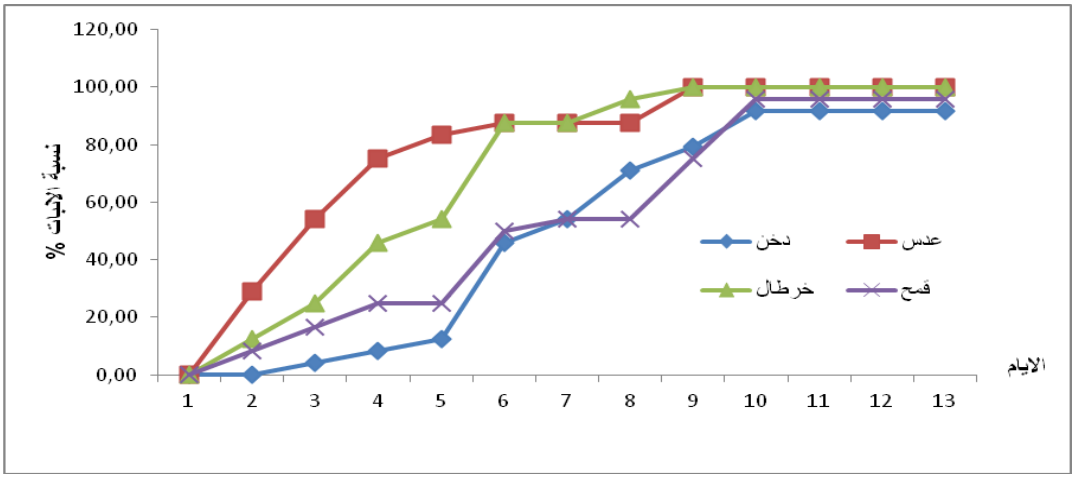
نلاحظ في اليوم الثامن تساوي نسب الإنبات للأنواع النباتية الثلاث بنسبة 60% ليعود ويتفوق نباتي الخرطال والعدس على نبات القمح في باقي أيام الإنبات إلى غاية ثباته إلى 90 % لكل من الخرطال و العدس و 83,33 % للقمح.



شكل17: تداخل إنبات القمح مع العدس و الخرطال

4.1 تداخل إنبات الأنواع النباتية الأربعة معا

يبدأ الإنبات في اليوم الثاني لنبات العدس بنسبة عالية 29,17 %، يليه نبات الخرطال و القمح بنسبة 8,33 % بينما تأخر الإنبات لنبات الدخن إلى اليوم الثالث بنسبة 4,17 % . نلاحظ تفوق نبات الخرطال على الأنواع النباتية الثلاث منذ اليوم الثاني إلى اليوم السادس ، أين يتساوى مع نبات العدس بنسبة 87,50 %، في حين بلغت نسبة الانبات لقمح و الدخن في نفس اليوم 50,00 % و 45,83 % على التوالي إلى غاية ثباته للأربع أنواع النباتية بنسبة 100 % للعدس والخرطال و 90 % للقمح والدخن في اليوم العاشر.



شكل18: تداخل إنبات الأنواع النباتية الأربع معا

بمقارنة نسب الإنبات لهذه للأنواع النباتية المزروعة مع بعضها وبمقارنتها مع نسب الانبات لكل نوع نباتي لوحده نجد مدى المنافسة الأليلوباتية للأنواع النباتية الثلاث (خرطال ، دخن و عدس)على نبات القمح

حيث أن نسبة انبات القمح المزروع مع الأنواع النباتية كانت أقل بشكل ملحوظ مقارنة مع نسبة انباته عند زراعته لوحده (**شكل 11**) و (**شكل 18**).

2 .المعاملة الأولى: سقي عادي

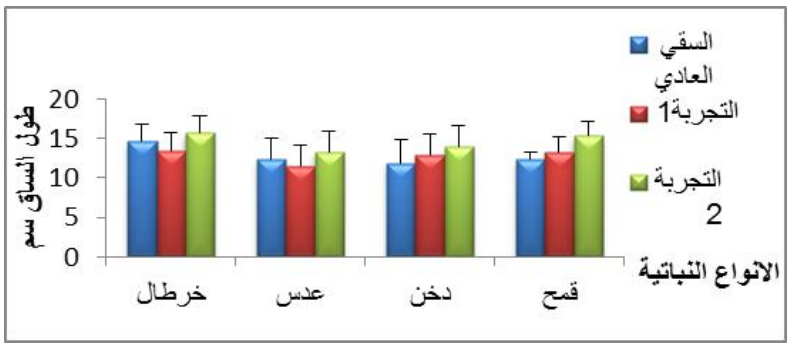
1.2 قياس طول الساق لأنواع النباتية الأربعة

1.1.2 طول النبات عند كل نوع نباتي منفردا

تقارب طول الساق في جميع الأنواع النباتية في التجارب الثلاثة(شكل19)، ففي التجربة الأولى كانت السيادة في الطول للخرطال بمتوسط 14,62 سم يليه العدس بمتوسط 12,43 سم ثم القمح بمتوسط 12,32 سم و أخيرا الدخن بمتوسط 11,87 سم (شكل 19).

في التجربة الثانية: احتل الخرطال الصدارة في طول الساق بمتوسط 13,50 سم يليه القمح 13,33 سم ثم العدس 11,48 سم و أخيرا الدخن بمتوسط 10,33 سم (شكل 19) .

في التجربة الثالثة: مثلما لاحظنا في التجارب السابقة كان نبات الخرطال هو الأطول بمتوسط 15,74 سم يليه القمح بمتوسط 15,33 سم ثم العدس بمتوسط 13,34 سم و أخيرا الدخن بمتوسط 12,91 سم(شكل 19) .



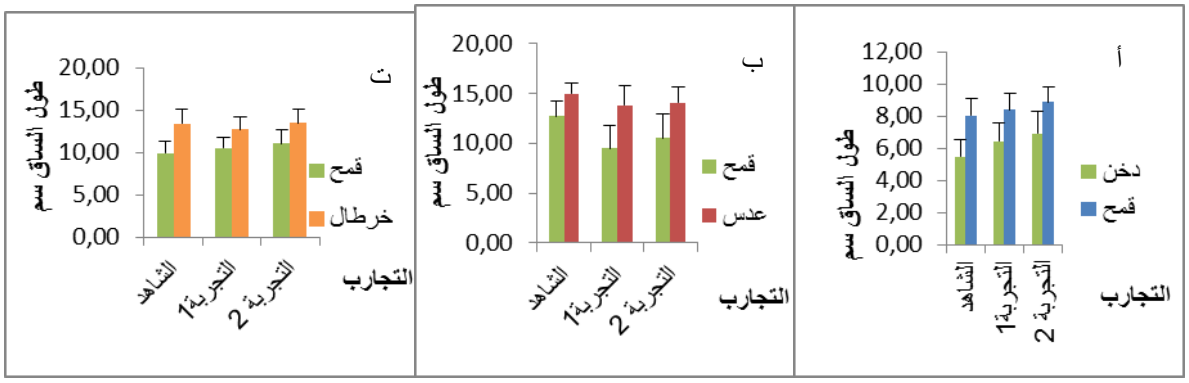
شكل 19 : طول النبات عند كل نوع نباتي منفردا مسقى بالماء

2.1.2. طول النبات القمح مزروع مع نوع نباتي أخر

عند زراعة **الخرطال مع القمح** لاحظنا أن طول ساق الخرطال أطول من طول ساق القمح، (خرطال 13,40سم ، قمح 9,94 سم) , و طول ساق القمح المزروع مع الخرطال أقصر من طوله لوحده حيث كان 15,33 سم كأكبر قيمة.

لاحظنا عند زراعة **القمح مع العدس** أن طول ساق العدس أطول من طول ساق القمح (العدس 14,99سم ، القمح 12,69) ، و طول ساق القمح المزروع مع العدس اقصر من طوله و هو مزروع لوحده، قمح منفرد 15,33 سم.

لكن عند زراعة القمح مع الدخن لاحظنا العكس حيث أن طول ساق القمح أطول من طول ساق الدخن قمح 8,85 سم دخن 6,86 سم، و لكن طول ساق القمح المزروع مع الدخن أقصر من طولها و هو مزروع لوحده ، قمح منفرد 13,33 سم (شكل 20).



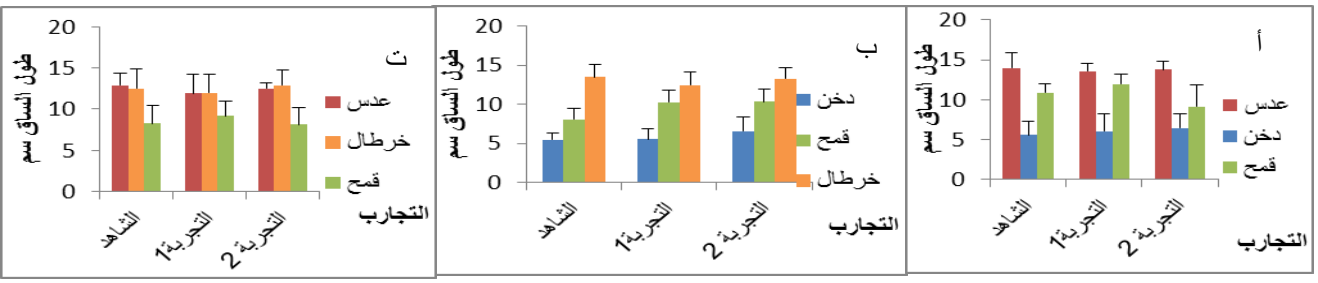
شكل 20 : طول نبات القمح مزروع مع نوع نباتي أخر أ: قمح + دخن ، ب: قمح +عدس، ت: قمح + خرطال

3.1.2. طول نبات القمح مزروع مع كل نوعين نباتين

عند زراعة قمح مع عدس و خرطال لاحظنا تقارب في أطوال سيقان كل من الأنواع النباتية الخرطال و العدس(12,88 سم ، 12,52 سم) على التوالي، أما بالنسبة للقمح كان هناك تأثيرا واضحا عليه حيث أن طول الساق كان اقصر من الأنواع النباتية الأخرى (8,11 سم).

بالنسبة لقمح مع عدس و دخن كانت السيادة في طول الساق لنبات العدس بلغت 13,95 سم كأكبر قيمة مقارنة بالأنواع النباتية المزروعة معه حيث بلغ طول القمح والدخن 11,98 سم و 6,43 سم على الترتيب و ذلك بأخذ أكبر قيمة لأطوال كل الأنواع من الشاهد والمعاملة الأولى والثانية (**شكل 21**).

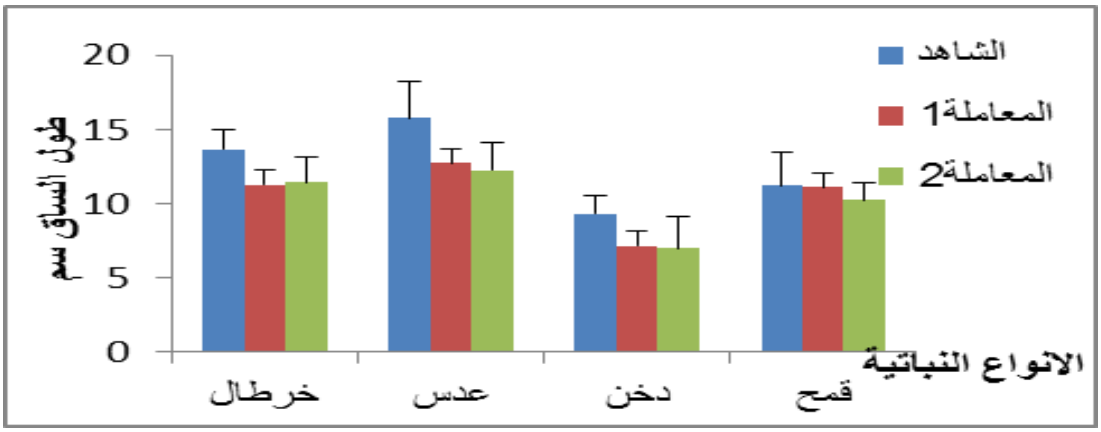
أما بالنسبة لقمح مع دخن و خرطال كان هناك تأثير واضح للخرطال على النباتات المزروعة معه حيث لاحظنا أن طول ساقه كانت أطول من الأنواع النباتية الأخرى القمح و الدخن حيث كانت الأطوال كالأتي (13,47 سم، 8,07 سم، 5,49 سم) على التوالي للأنواع الثلاث **(شكل 21)**.



شكل21: طول نبات القمح مزروع مع كل نوعين نباتين أ: قمح و عدس + دخن ، ب: قمح و خرطال + دخن ، ت: قمح و عدس +خرطال

4.1.2. طول النبات للأنواع النباتية الأربعة المزروعة معا

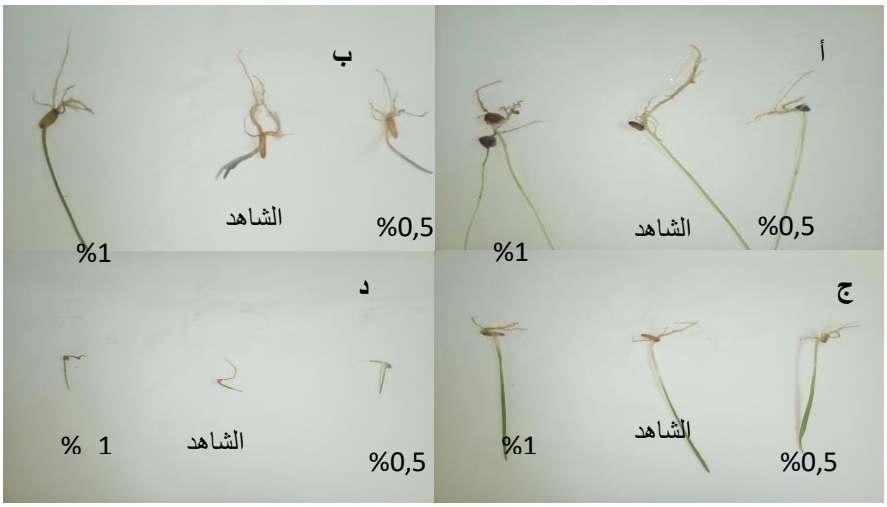
عند زراعة الأنواع النباتية الأربعة معا لاحظنا أن العدس كان هو الأطول بطول 15,76 سم يليه الخرطال بطول 13,68 سم ثم القمح بطول 11,21 سم و أخيرا الدخن بطول 9,30 سم(شكل 23).



شكل 22: طول النبات للأنواع النباتية الأربع معا

3. المعاملة الثانية : السقي بمستخلص نبات الشيح بتراكيز مختلفة

1.3 المظاهر المرفولوجية الأولى لتأثير مستخلص نبات الشيح بعد 5 أيام من السقي

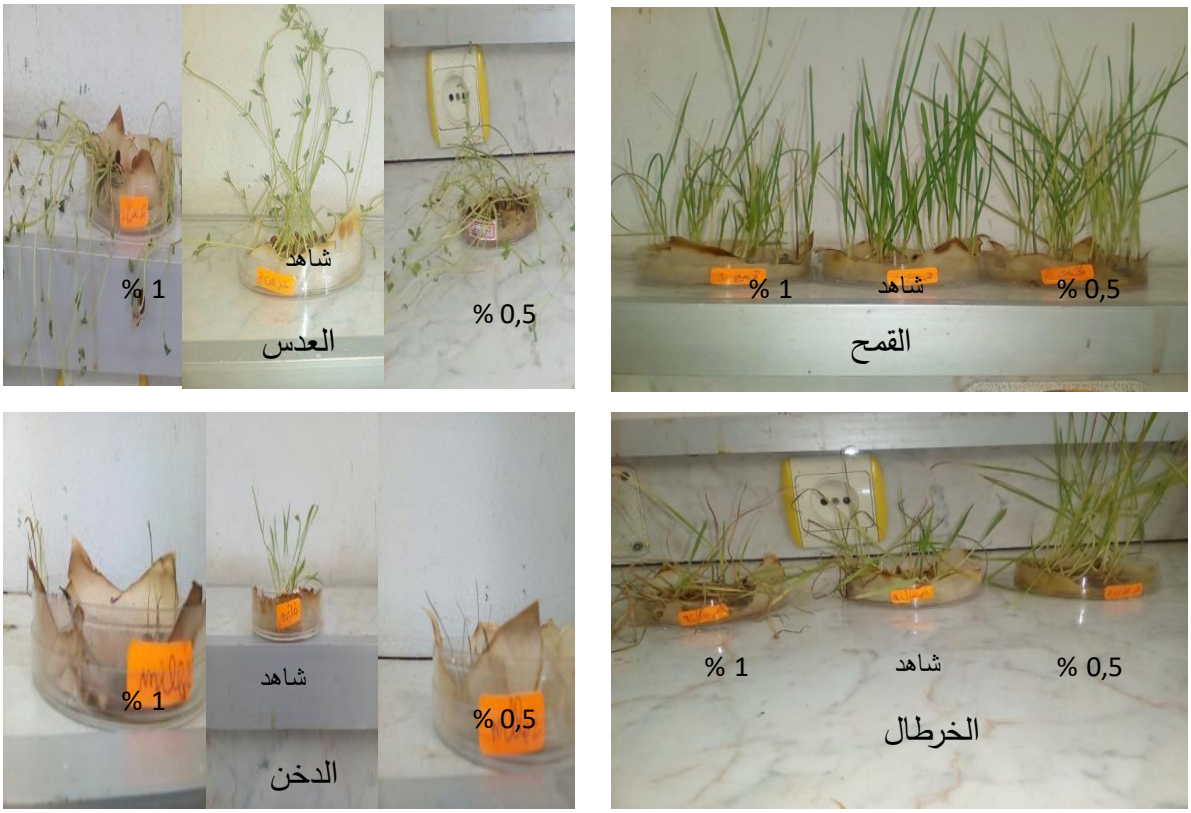


شكل 23 : تأثير مستخلص نبات الشيح على جدور الأنواع النباتية الأربع قيد الدراسة أ: عدس، ب: قمح ، ج: خرطال ، د: دخن

بعد تتبع النباتات لمدة خمسة أيام من معاملتها بمستخلص نبات الشيح بتركيزين 0,5% و 1 % سجلت أول ملاحظة بتلون جذور النباتات باللون الأصفر المائل إلى البني خاصة عند نبات الخرطال يليه نبات العدس والدخن بينما حافظت جذور نبات القمح على لونها الطبيعي وذلك مقارنة مع جذور النباتات الشاهدة التي كانت باللون العادي **(شكل23)**.

2.3. المظاهر المرفولوجية لتأثير مستخلص نبات الشيح بالتركيزين بعد 10 أيام من المعاملة

نلاحظ عدم تأثر المجموع الخضري لنبات القمح بالمعاملة بمستخلص نبات الشيح بكلا التركيزين ، في حين لاحظنا ذبول نباتات الأنواع النباتية الثلاث الخرطال ، العدس و الدخن عند معاملاتها بمستخلص الشيح مقارنة بالشواهد**(شكل 24)**.



شكل24: تأثير مستخلص نبات الشيح على المجموع الخضري للأنواع النباتية

عند سقي النباتات بالماء العادي فقط 12 يوما تم تسجيل نموا متفاوتا لجميع المعاملات الثلاث وبعد بعد مرور 5 أيام من السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيز 0,5 % و 1 % .سجلنا ملاحظاتنا.

فالنباتات المعاملة بتركيز 1% تحول لون جذورها باللون الأصفر المائل إلى اللون البني بالنسبة لجميع النباتات خاصة نبات العدس، ماعدا جذور نبات القمح **شكل (23)**، بينما النباتات المعاملة بتركيز 0,5 % سجلنا نفس الملاحظات لكن في اليوم الثامن من المعاملة بالمستخلص، مع ثبوت نمو النباتات لكلا المعاملتين مع تسجيل انحناء الساق لمعظمها لكل من العدس و الخرطال في اليوم الثامن و العاشر لكلا المعاملتين 1 و 0.5 % على الترتيب باستثناء نباتات القمح حيث بقي الساق في وضعه العادي**(شكل 24)**.

بالإضافة إلى ضعف المجموع الخضري للنباتات عند المعاملة 1% خاصة الخرطال ، حيث أصبح الساق أقل سمكا بكثير من قبل وذلك بمقارنته مع الشاهد لجميع النباتات عدى المجموع الخضري لنبات القمح حيث حافظ على سمك الشاهد.

تم تسجيل نفس الملاحظات السابقة عند المعاملة بتركيز 0,5 % لكن بتأخر ملحوظ يفوق ال 3 أيام عن النباتات المعاملة بتركيز 1 %.

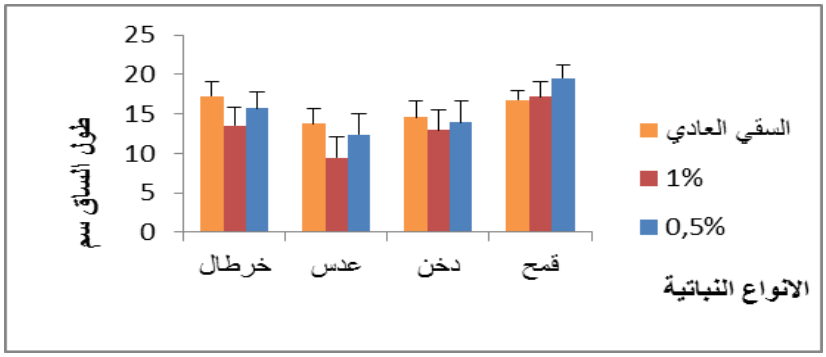
ومنه نستنتج أن تركيز 1% من المستخلص كان أكثر فعالية من تركيز 0,5 على نباتي الخرطال والعدس منه على الدخن، بينما لم يتأثر نبات القمح في كلا المعاملتين.

3.3.قياس طول الساق للأنواع النباتية بعد السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيزي0,5 و1 %

1.3.3. طول النبات لنوع نباتي الواحد على حدى

استمرت جميع الأنواع النباتية في نموها الطولي بشكل طبيعي في المعاملة الشاهد (السقي بالماء العادي) حيث كانت سيقان النباتات المزروعة مع القمح أطول منه ما عدا نبات الدخن نجد طول نبات الخرطال و العدس 15,74 سم ، 13,34 سم ، على الترتيب ، طول نبات الدخن 11,87 سم أما القمح 12,32 سم.

أما عند السقي بمستخلص الشيح بتركزي 0.5 و 1 % توقف نمو بقية الأنواع النباتية في حين لم يتأثر نمو القمح و استمر بشكل طبيعي وعادي بحيث كان عند الشاهد بطول 12,32 سم ، و 19,56 سم و17,14 سم بالنسبة للسقي بالمستخلص بتركيز 0,5 % و 1 % على الترتيب(**شكل 25**).

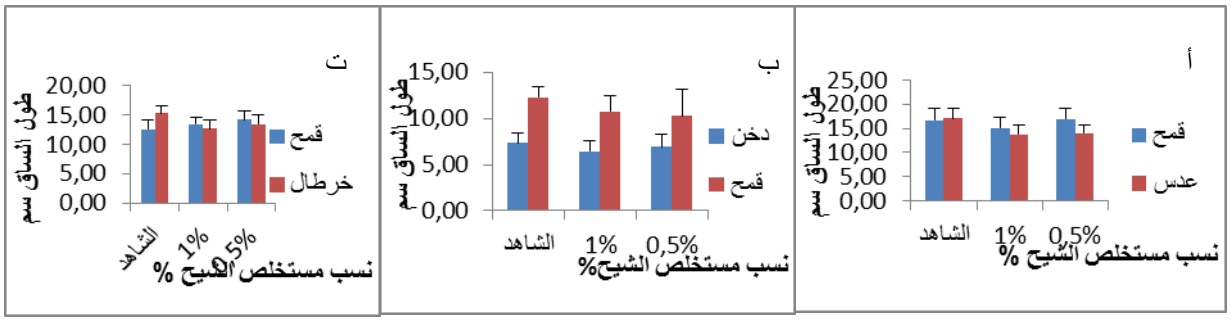


شكل 25 : طول النبات عند كل نوع نباتي منفرد مسقي بمستخلص نبات الشيح بتركيزين 0,5 و 1 %

2.3.3. طول نبات القمح مع كل نوع نباتي

لاحظنا توقف أو تثبيط نمو الأنواع النباتية الثلاث المزروعة مع القمح (خرطال، دخن و عدس) عند سقيها بمستخلص الشيح وعلى عكس ذلك استمر القمح في النمو بشكل طبيعي من دون منافس. و بلغ طول

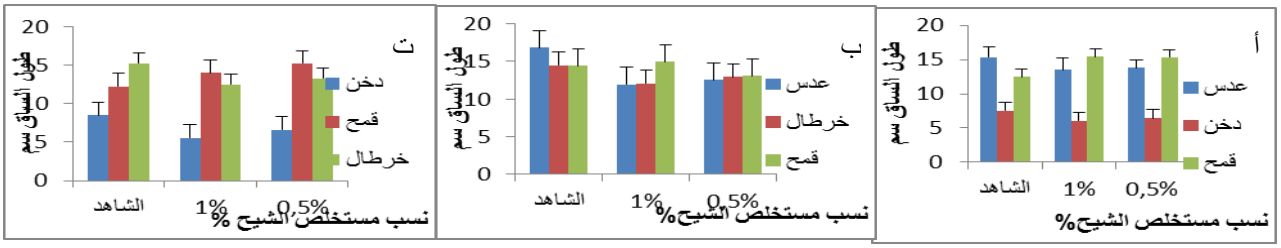
نباتات القمح 16,99 ، 12,29 و 15,29 سم مع النباتات العدس، الدخن و الخرطال ، 14,06 سم ، 6,43 سم ، 12,43 سم على الترتيب(**شكل 26**).



شكل 26: طول نبات القمح مع كل نوع نباتي عند السقي بمستخلص نبات الشيح بتركيزين 0,5% و 1 % أ: قمح + عدس ، ب: قمح +دخن، ت: قمح + خرطال

3.3.3.طول النبات لكل ثلاثة أنواع نباتية معا

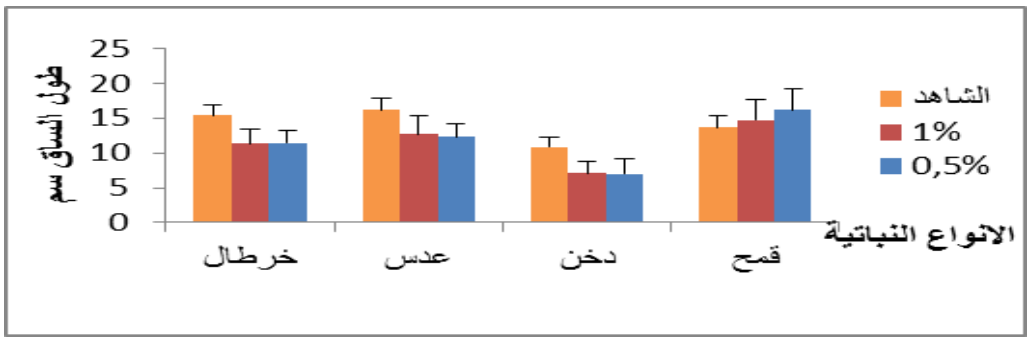
يكون النمو الطولي لساق النوعين المزروعين مع القمح أكبر منه أثناء السقي بالماء العادي، و يتوقف أو يعاق نموها عند معاملاتها بمستخلص الشيح بتركيزي 0.5 و 1 % مما يشجع نبات القمح على الاستمرار في نموه بشكل طبيعي حيث تراوح طوله من 13,73 سم إلى 15,33 سم **(شكل 27)**.



شكل 27 :طول النبات لكل نوعين مزروعين مع نبات القمح عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بالتركيزين 0,5 % و 1 % أ: قمح و عدس + دخن ، ب: قمح و خرطال + عدس ، ت: قمح و دخن +خرطال

4.3.3. طول النبات لأربعة أنواع نباتية

يكون النمو الخضري للنباتات الثلاث المزروعة مع القمح أكبر منه أثناء السقي بالماء العادي، في حين يتوقف أو يعاق نموها عند معاملاتها بمستخلص الشيح بتركيزي مما يشجع نبات القمح على الاستمرار في نموه بشكل طبيعي حيث تراوح طوله 13,18 سم 16,18 سم **(شكل 28)**.



شكل 28 : طول النبات لكل اربعة أنواع نباتية معاملة بمستخلص نبات الشيح بالتركيزين 0,5 % و 1 %

بعد مرور 12 يوما من السقي بمستخلص نبات الشيح 0,5% و1% تمت اعادة السقي النباتات المعاملة الثانية و الثالثة بالماء فقط لمدة 10 أيام وذلك بهدف معرفة النباتات التي يمكنها الرجوع الى النمو العادي والتي يكون تأثير مستخلص نبات الشيح مؤقتا عليها من النباتات التي لا يمكنها الرجوع الى النمو العادي حيث قمنا بحساب عدد النباتات التي لم تستطع العودة الى النمو أي النباتات الميتة تماما بعد مرور 12 يوما على السقي. بعد مرور يومين من اعادة السقي بالماء سجلنا في البداية عودة نمو نبات العدس بعد ذبوله عند سقيه بمستخلص نبات الشيح حيث كانت هذا الاسترجاع واضحا وذلك ببداية استعادة الساق للوضع الشاقولي بعدما كانت ساقطة تماما **(شكل29)**.

في اليوم الخامس من السقي سجلنا العودة في النمو بنسبة قليلة لنبات الدخن و بنسبة كبيرة لنبات العدس أما الخرطال لم نلاحظ أي تغير في ذبوله حيث بقيت النباتات ميتة أما القمح كان نموه عاديا و مستمرا في جميع المكررات.

شكل 29 :عودة نبات العدس الى النمو الطبيعي بعد السقي بالماء العادي

نلاحظ من الشكل (29) عودة ساق العدس الى النمو بعد الانحناء والذبول و كانت استعادة نمو نبات العدس في النبات المزروع لوحده في المكررات الثلاث للمعاملتين و في النبات المزروع مع القمح أيضا .

شكل 30: التغيرات المتجلية على النباتات بعد إعادة السقي بالماء

يبين الشكل (30) مختلف التأثيرات المرفولوجية لمستخلص نبات الشيح على نبات الخرطال و القمح و المقارنة بين النوعين ، نلاحظ موت تام للمجموع الخضري لنبات الخرطال المعامل بالتركيز 1 % رغم اعادة سقيه بالماء العادي لمدة 10 أيام مقارنة بنبات الخرطال الغير معامل بالمستخلص(الشاهد)(أ) ، بالنسبة لنبات القمح يظهر لنا عدم تأثره بالمستخلص عند التركيز 1%فلا يوجد اختلاف ظاهر بين النبات المعامل والنبات الغير معامل (النبات الشاهد)(ب)، بالنسبة لنبات الخرطال و القمح المزروعين معا شكل (ج) نلاحظ استمرار القمح في النمو العادي للنباتات المعاملة التي تمت اعادة سقيها بالماء والنبات الشاهد بينما نجد أيضا دبول تام وموت نبات الخرطال المعامل بالتركيزين مع استمرار النمو في النباتات الشاهدة.

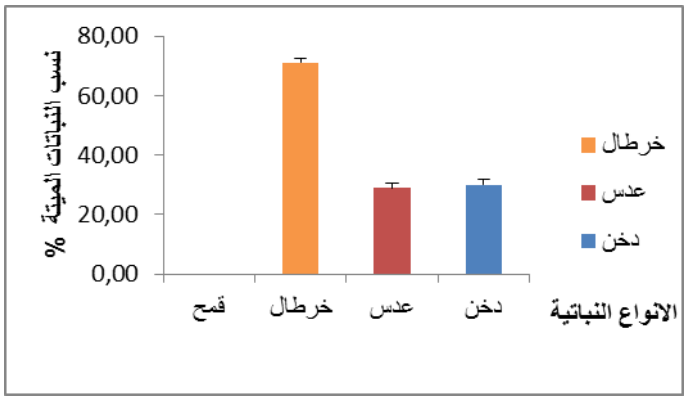
اعتمادا على الملاحظات المسجلة نخلص إلى النتيجة التالية:

عند السقي بمستخلص نبات الشيح بالتركيزين وخاصة تركيز 1% سجلنا ذبولا واضحا جدا لدى جميع النباتات مع اصفرار الجذور عكس نبات القمح الذي كان واضح عدم تأثره بتاتا. فعند عودت السقي بالماء وجدنا أن هناك نباتات استطاعت العودة الى الحالة الطبيعية من النمو ما عدا نبات الخرطال من هنا نجد أن تأثير مستخلص نبات الشيح كان مؤقتا على نبات العدس و الدخن بينما تأثيره على نبات الخرطال كان تأثير تاما وصل إلى ذبول النبات وموته وعدم قدرته على استعادة نشاطه رغم اعادة سقيه بالماء العادي لمدة 10أيام.

4.3. حساب عدد النباتات الميتة لكل الأنواع النباتية المعاملة بمستخلص نبات الشيح بالتركيزين 0,5 % و 1 بعد السقي بالماء العادي

1.4.3. نسبة النباتات الميتة لأنواع المعاملة بتركيز 0,5%

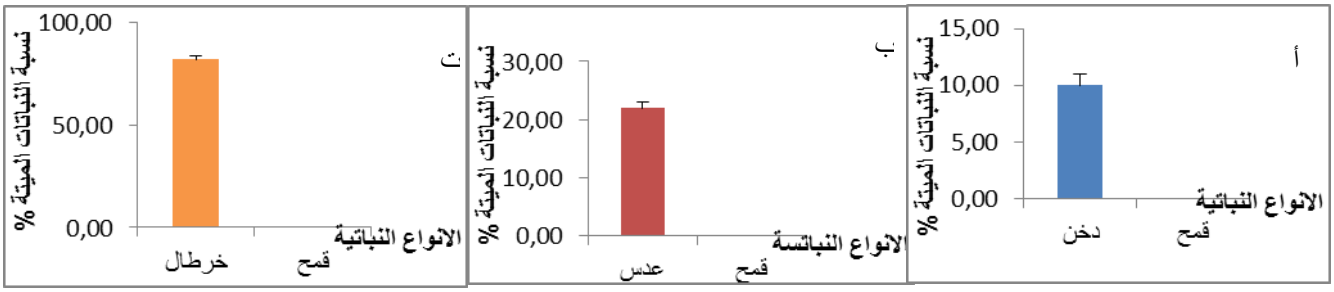
هناك اختلاف كبير وواضح في نسبة النباتات الميتة للأنواع النباتية الثلاث المعاملة بتركيز 0,5% من مستخلص نبات الشيح حيث سجلة اعلى نسبة للنباتات الميتة للنوع النباتي الخرطال بنسبة 71,11% اما بالنسبة لنباتي العدس و الدخن سجلنا اقل نسبة للنباتات الميتة ب 30 % و 29 % بالمئة على التوالي و على عكس ذلك نجد ان القمح لم يسجل اي نسبة لنباتات الميتة(**شكل 31**).



شكل 31: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لكل نوع مزروع منفرد

✓ نسبة النباتات الميتة عند كل نوع مزروع مع القمح

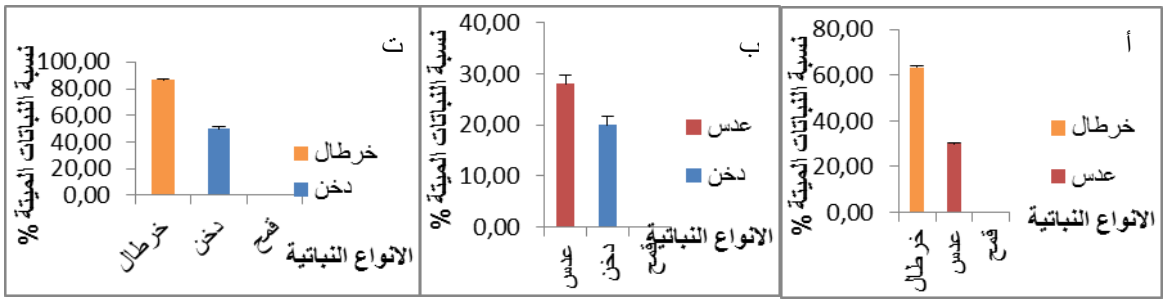
بالنسبة للأنواع النباتية المزروعة مع القمح (قمح+ خرطال ، قمح +عدس ، قمح + دخن) لاحظنا أن نسبة النباتات الميتة عالية عند نوع الخرطال بنسبة 82,22 % يليها العدس و الدخن بأقل نسبة 22% و 10% على التوالي (**شكل 32**).



شكل 32: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لكل نوع نباتي مزروع مع القمح أ: قمح + دخن ، ب: قمح +عدس، ت: قمح + خرطال

✓ نسبة النباتات الميتة عند كل نوعين مزروعين مع القمح

سجلنا نفس الملاحظات بالنسبة للثلاثة أنواع نباتية المزروعة مع القمح النسبة العالية تم تسجيلها في نبات الخرطال بنسبتي 86,67% و 63,33% وأقل نسبة لنباتات الميتة لنوعين العدس بنسبتي 30% و28% و الدخن بنسبتي 50% و 30 % (**شكل 33**).

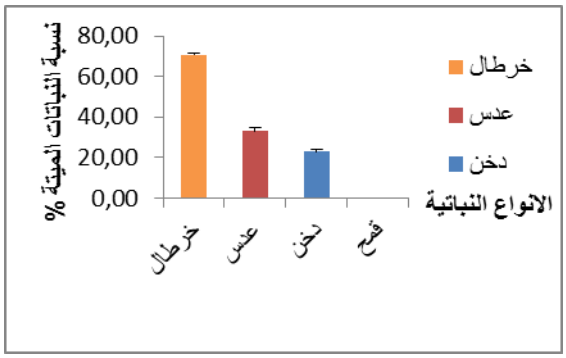


شكل 33: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لكل نوعين مزروعين مع القمح

أ: قمح و خرطال +عدس ، ب: قمح و دخن + عدس ، ت: قمح و دخن +خرطال

✓ نسبة النباتات الميتة عند الأنواع النباتية الأربعة

سجلنا اختلافا كبيرا في نسبة موت النباتات حيث كانت النسبة عالية في النوع النباتي الخرطال بنسبة 70,83 % وأقل منها في كل من نبات العدس و الدخن بنسبة 33% و 23% و منعدمة في نوع القمح. **(شكل 34)**.



شكل 34: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 0,5 % لأربع أنواع النباتية المدروسة معا

2.4.3. نسبة النباتات الميتة لأنواع المعاملة بتركيز 1%

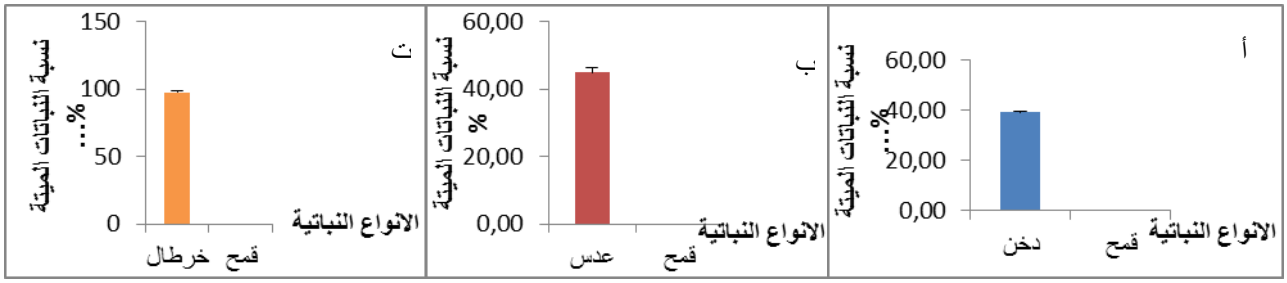
✓ نسبة النباتات الميتة لكل الأنواع منفردة

بزيادة تركيز مستخلص نبات الشيح لاحظنا أن نسبة موت النباتات ازدادت حيث أن اغلبية الأنواع سجلت ارتفاعا محسوسا في نسبة النباتات الميتة حيث وصلت نسبة موت نبات الخرطال الى 89% ونبات الدخن والعدس 41% و 45% على التوالي بالرغم من ذلك لم يسجل نوع القمح أي نسبة في عدد النباتات الميتة (**شكل 35**).

شكل35: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1% لكل نوع مزروع منفرد

✓ **نسبة النباتات الميتة لكل نوع نباتي مع القمح**

لم نسجل فرقا كبيرا في نسب موت النباتات بين كل نوع نباتي مزروع مع القمح و كل نوع نباتي مزروع على حدى حيث كانت النسبة عالية لنبات الخرطال 98%تليها نسبة موت كل من العدس و الدخن ب 45% و 39% على التوالي نجد أن هذه النسبة ازدادت ولكن لم تصل إلى موت جميع النباتات(**شكل36**)



شكل 36: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1% لكل نوع نباتي مزروع مع القمح أ: قمح + دخن ، ب: قمح +عدس، ت: قمح + خرطال

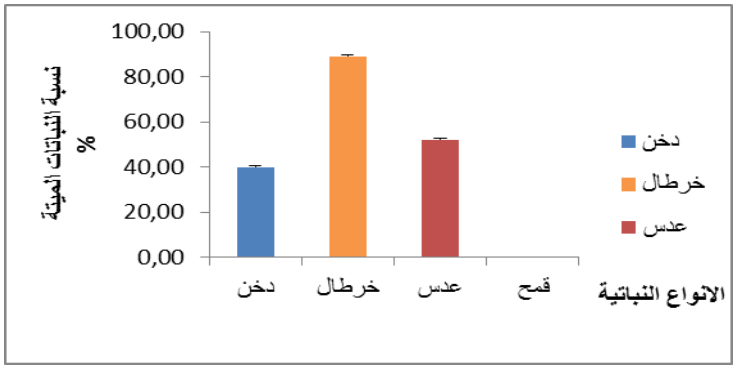
✓ **نسبة النباتات الميتة لكل نوعين نباتيين مع القمح**

لا يوجد اختلاف كبير عند زراعة نوعين نباتيين مع القمح فعند معاملتها بمستخلص نبات الشيح نجد أن نسبة موت نباتات الخرطال كانت عالية بنسبتي 98% و 93,33% بينما الدخن بنسبتي 39 %و45 %والعدس بنسبة 53 % و49% بينما لم يتم تسجيل أي حالة لموت نباتات القمح رغم زيادة تركيز المستخلص الى 1% (**شكل37**).

شكل 37: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1 %لكل نوعين مزروعين مع القمح أ: قمح و خرطال + عدس ، ب: قمح و دخن + عدس ، ت: قمح و دخن +خرطال

✓ **عدد النباتات الميتة لأربع أنواع نباتية معا**

في الأربع أنواع نباتية لاحظنا الزيادة في فاعلية مستخلص نبات الشيح بتركيز 1% عن تركيز 0,5 % هده الفعالية كانت كافية للقضاء على نبات الخرطال بنسبة وصلت الى 89% في جميع الحالات بينما لم تكن كافية للقضاء على نبات الدخن 40% والعدس52 % بنسب عالية حيث كان تأثرهما نصفي الى أقل بينما سجلنا أيضا عدم تأثر نبات القمح بمستخلص نبات الشيح في التركيزين المعامل بهما(**شكل38**).



شكل 38: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 1 % لثلاث أنواع نباتية المزروعة مع القمح بعد السقي بالماء العادي

على نفس النباتات المعاملة بتركيز0,5 % و 1 % وبعد الحصول على هذه النتائج لا حضنا أن فعالية تركيزين 0,5 % و 1% كانت ضعيفة في القضاء على نوع العدس و الدخن تم تجريب مفعول المستخلص بتركيز 3 % فلاحظنا موت تام لجميع النباتات للنوعين بنسبة 100 % .

3.4.3. نسبة النباتات الميتة لأنواع النباتية المعاملة بتركيز 6%

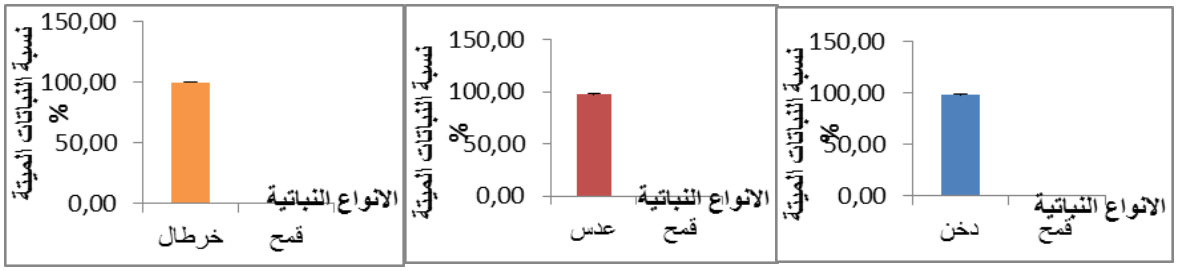
✓ **نسبة النباتات الميتة لكل نوع نباتي منفرد**

سجلنا اختلافا ملحوظا في نسبة موت النباتات وذلك عند الزيادة في تركيز مستخلص نبات الشيح الى 6% , حيث لاحظنا أن نسبة موت النباتات ازدادت زيادة كبيرة في جميع الأنواع النباتية ما عدا القمح , فاعتمادا على (**الشكل 39**) كانت النسب كالتالي خرطال 98,89 % ، عدس 98,89 % ، دخن 98,89 % .

شكل 39: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6 %لكل نوع نباتي مزروع منفرد

- ✓ **نسبة النباتات الميتة لكل نوع نباتي مع القمح**

عند زيادة تركيز مستخلص الشيح إلى 6% ازدادت نسبة موت النباتات (خرطال ،عدس ، دخن) المزروعة مع القمح حيث سجلنا نفس النتائج مقارنة لكل نوع مزروع لوحد كانت النسب عالية و متقاربة للأنواع النباتية الثلاث وصلت الى 100 % خرطال ، 97,78 % عدس ، 97,78 % دخن أما القمح لم نسجل نسبة لموت النباتات **(شكل 40)**.



شكل 40: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6 % لكل نوع نباتي مزروع مع القمح أ: قمح + دخن ، ب: قمح +عدس، ت: قمح + خرطال

- ✓ **نسبة النباتات الميتة لكل نوعين نباتيين مع القمح**

عند زيادة تركيز مستخلص الشيح إلى 6% ازدادت نسبة موت النباتات (خرطال ،عدس ، دخن) المزروعة مع القمح حيث سجلنا نفس النتائج مقارنة لكل نوع مزروع لوحد كانت النسب عالية و متقاربة لأنواع النباتية بلغت 96,97 % خرطال ، 96,80% و 73,33 % لدخن ، 96,67 % و 86,67 % للعدس **(شكل 41)** .

شكل 41: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6 % لكل نوعين مزروعين مع القمح أ: قمح و خرطال + عدس ، ب: قمح و دخن + عدس ، ت: قمح و دخن +خرطال

✓ **نسبة النباتات الميتة لكل الأنواع النباتية الأربع**

من النتائج المدونة لمنحنى نسبة موت نباتات المعاملة بتركيز 6% من المستخلص لاحظنا أن هناك نسبة موت عالية لجميع النباتات عند الزيادة في تركيز مستخلص نبات الشيح حيث الخرطال 100 % العدس 95,83 % و الدخن 87,50 % بينما لا نزال نسجل عدم تأثر نبات القمح **(شكل42)**.

شكل 42: نسب النباتات الميتة المعاملة بتركيز 6 % لأربع أنواع النباتية المدروسة معا

هناك علاقة طردية بين موت الأنواع النباتية الخرطال، العدس و الدخن و زيادة تركيز مستخلص نبات الشيح فمن خلال النتائج و الملاحظات المسجلة سابقا نجد أن فعالية مستخلص الشيح في القضاء على النباتات غير المرغوب فيها النامية حول نبات القمح يزداد بزيادة تركيزه حيث كانت الفعالية جزئية عند أقل تركيز 0,5 % و1% و كانت قاتلة عند التركيز 3 و6% على استثناء نوع الخرطال الذي كان تركيز 1 % كاف للقضاء عليه.

عند معاملة الأنواع النباتية بمستخلص الشيح بتركيزين 0،5 % و 1% تثبط النمو الخضري للخرطال والعدس و الدخن لمدة عشرة أيام وعند إعادة السقي بالماء العادي استرجع كل من العدس و الدخن نموهما الخضري و الخروج من حالة الثبات لذلك ارتأينا إعادة سقي النباتات المعاملة ب(1% و 0،5%)

بمستخلص الشيح 3% في حين تجربة السقي العادي (الشاهد) عملت بمستخلص الشيح 6% فلاحظنا موت جميع النباتات ماعدا القمح في التركيزين 3% و6 % وعليه نستنتج أن مستخلص الشيح يمكن أن يعمل كمبيد طبيعي بتراكيز منخفضة 0،5% على موت الخرطال و بتركيز من 1% إلى 6 % على موت كل من العدس و الدخن في حين يواصل نبات القمح النمو تحت تأثير جميع تراكيز مستخلص الشيح المدروسة مما يستوجب استنباط و استعمال مستخلص الشيح كمبيد طبيعي للنباتات غير المرغوب فيها التي تنمو حول نبات القمح لذلك وسعت نفس التجربة على حقل مصغر في أصص زراعية مساحتها 256 سم^2.

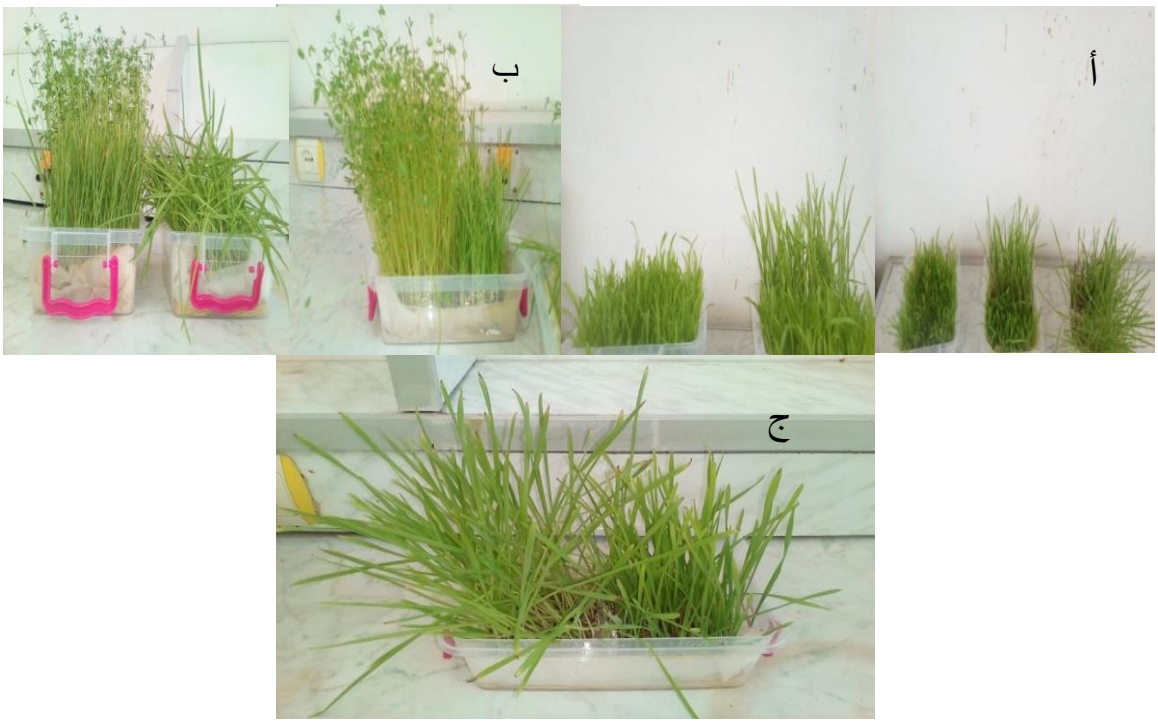
ثانيا التجربة الثانية أصص زراعية

4. المظاهر المرفولوجية لنمو النباتات بعد 15 يوم من السقي العادي

يبين(**الشكل 43**) المظاهر المرفولوجية لنمو النباتات بعد 15 يوم من السقي بالماء للتجربة الثانية من الدراسة التطبيقية، حيث وصل نمو جميع النباتات إلى الصف الورقي الثاني عند النجيليات و نموا معتبرا عند البقوليات مع ملاحظة الاختلاف في أطوال النباتات من نوع نباتي إلى أخر و من أصيص إلى أخر كذلك.

شكل 43: المظاهر المرفولوجية لنمو النباتات بعد السقي بالماء العادي لمدة 15 يوم

1.4 المظاهر المرفولوجية لنمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح



شكل 44: المظاهر المرفولوجية للنمو الخضري لكل نوع نباتي نامي مع القمح
أ : (قمح + دخن)، ب : (قمح + عدس)، ج : (قمح + خرطال)

من الشكل (44)،(أ) لنبات الدخن المزروع مع القمح نلاحظ أن مستوى النمو الدي وصل اليه نبات القمح المزروع مع الدخن أكبر من مستوى نموه على حدى اما بالنسبة لنبات الدخن كان مستوى نموه لوحده أكبر منه مع القمح.

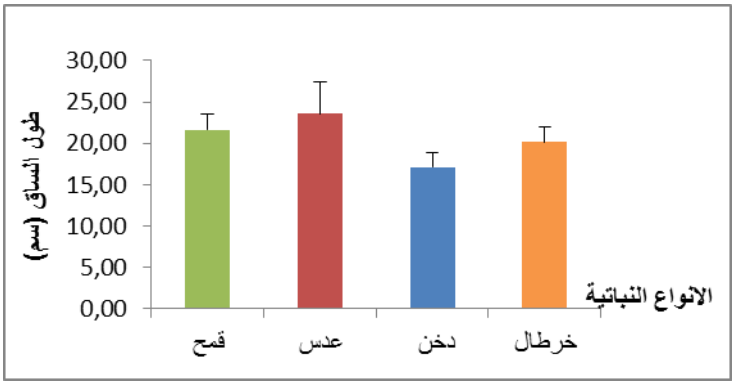
بالنسبة لنبات العدس والقمح المزروعين معا كان مستوى النمو الخضري للعدس أكبر من مستوى النمو الخضري للقمح مقارنة مع مستويات النمو الخضري لكلا النوعين عند زراعتهما على حدى، حيث كان مستوى نمو العدس لوحده أكبر منه مع القمح ، ومستوى نمو القمح لوحده أكبر منه مع العدس**(شكل : 44 ،(ب).**

أما عن نبات القمح + خرطال الناميان معا كان مستوى نمو الخرطال أكبر من مستوى النمو الخضري للقمح **(شكل :44)،(ج).**

2.4. قياس طول النمو الخضري لأنواع النباتية الأربعة بعد السقي بالماء العادي ل15 يوم

1.2.4. طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع منفرد

بعد السقي بالماء العادي لمدة خمسة عشر يوم قمنا بقياس أطوال النباتات فلاحظنا أن النمو الخضري للنباتات كان طبيعيا و عاديا بأطوال متفاوتة ، قمح 21,65 سم ، خرطال 20,17 سم ، العدس 23,65 سم، الدخن 17,15 سم **(الشكل 45)**.

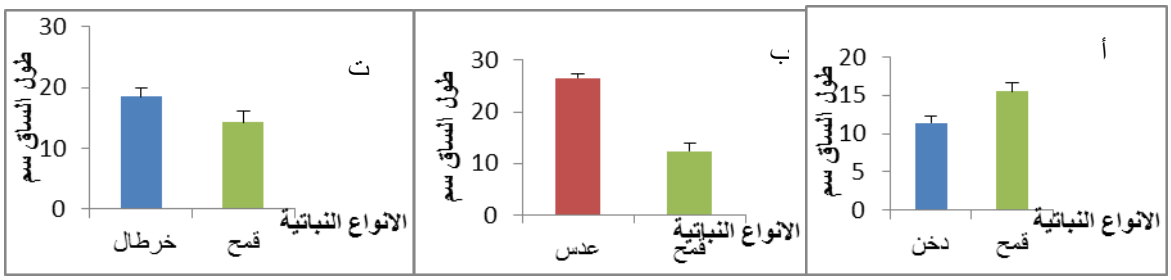


شكل 45: طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع منفرد

2.2.4. طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح

من النتائج المسجلة في **(الشكل 46)** نلاحظ أن سيادة الطول كانت للنباتين العدس و الخرطال المزروعين مع القمح أي ان المجموع الخضري للنباتين اطول من القمح حيث سجلنا الأطوال التالية 26,53 سم عدس، 18,52 سم خرطال، وطول القمح يتراوح من 12,40 سم الى 14,26 سم .

على عكس القمح المزروع مع الدخن حيث كان المجموع الخضري للقمح أكبر منه في الدخن وذلك ب الأطوال التالية 15,51 سم للقمح و 11,44 سم للدخن.

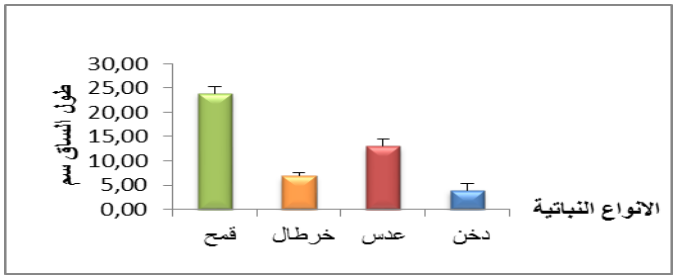


شكل 46 : طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح أ: قمح + دخن ، ب: قمح +عدس، ت: قمح + خرطال

3.4. قياس طول النمو الخضري لأنواع النباتية المدروسة بعد المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 %

1.3.4. طول النبات لكل نوع مزروع منفرد

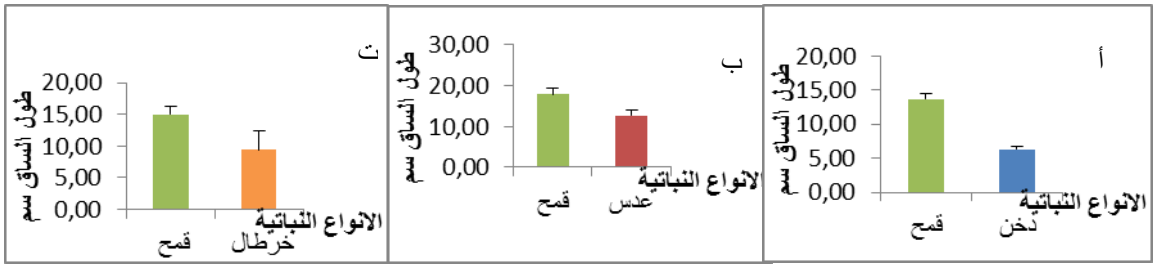
بملاحظة النتائج سجلنا عند السقي بمستخلص الشيح أن المجموع الخضري للنباتات دخن عدس خرطال ينمو بوتيرة بطيئة مرورا بالأيام على عكس القمح الذي ينمو بشكل عادي حيث سجلنا أطوال النباتات كالتالي القمح 23,94 سم ، الخرطال 6,92 سم ، العدس 13,04 سم و الدخن 3,92 **(شكل 47)**.



شكل 47: طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 %

2.3.4. طول النبات نوعين نباتيين مزروعين معا

عند السقي بمستخلص نبات الشيح لاحظنا أن طول المجموع الخضري لنبات القمح كان أطول من الأنواع المزروعة معه بسبب توقف نموها حيث كانت الاطوال كما يلي القمح يتراوح من 13,76سم إلى 17,90سم ، الخرطال 9,42 ، العدس 12,68 سم ، الدخن 6,36 سم .**(شكل 48)**



شكل48: طول النمو الخضري لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 % أ: قمح + دخن ، ب: قمح +عدس، ت: قمح + خرطال

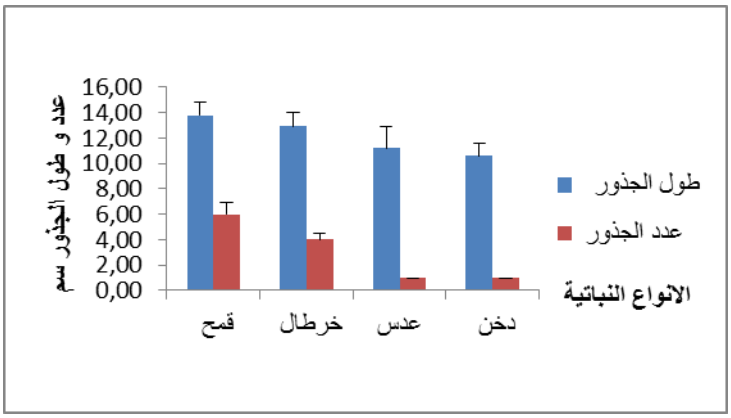
و بهذه النتائج المسجلة نلاحظ أن النسبة 6% لمستخلص نبات الشيح تؤثر في النباتات غير المرغوب فيها التي تنمو حول القمح حتى إذا كبرنا في المساحة المزروعة .

4.4 حساب طول و عدد الجذور المعاملة الأولى (الشاهد) للأنواع النباتية الأربعة

- ❖ كل نوع نباتي مزروع على حدى

من ملاحظة النتائج المسجلة في **(الشكل 49)** نجد أن طول الجذور لجميع الأنواع النباتية مستمر في الاستطالة و النمو و استغلال الحيز المزروع داخله بشكل عادي مع مرور أيام السقي، حيث نجد أن

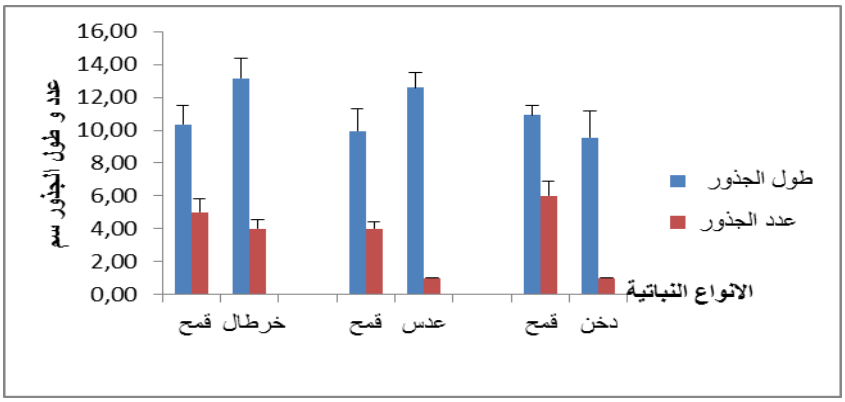
الأطوال شبه متقاربة في جميع الأنواع النباتية المزروعة سجلنا الأطوال 13,77 سم ، 12,95 سم ، 11,19 سم ،10,19 سم على الترتيب مع الأنواع النباتية قمح ، خرطال ، عدس ، دخن.



شكل 49: طول و عدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند السقي بالماء العادي

كل نوع نباتي مزروع مع القمح

لكل نوع نباتي مزروع مع القمح طول جذور أطول من طول جذور القمح ما عدا جدور نبات الدخن يتجلى ذلك من خلال القياسات المبينة في (الشكل 50) نجد طول المجموع الجذري للخرطال 13,14 سم ، العدس 12,60 سم ، الدخن 9,54 سم على التوالي مع طول المجموع الجذري للقمح 10,58 سم ، 9,96 سم ، 10,92 سم. وهدا راجع لطول المجموع الخضري ، حيث كلما زاد طول المجموع الخضري زاد طول المجموع الجذري و ذلك لزيادة امتصاص الماء و الأملاح المعدنية ، بالنسبة للقمح المزروع مع الدخن نجد أن طول جذور القمح أطول من طول جذور الدخن بأطوال 10,92 سم ، 9,54 سم على التوالي و بالرجوع الى طول الساق نجد أن طول ساق القمح أطول من طول ساق الدخن و هذا ما يؤكد ذلك(**شكل 50**).



شكل 50: طول وعدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند السقي بالماء العادي

5.4 طول و عدد الجذور المعاملة الثانية المسقية بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6%

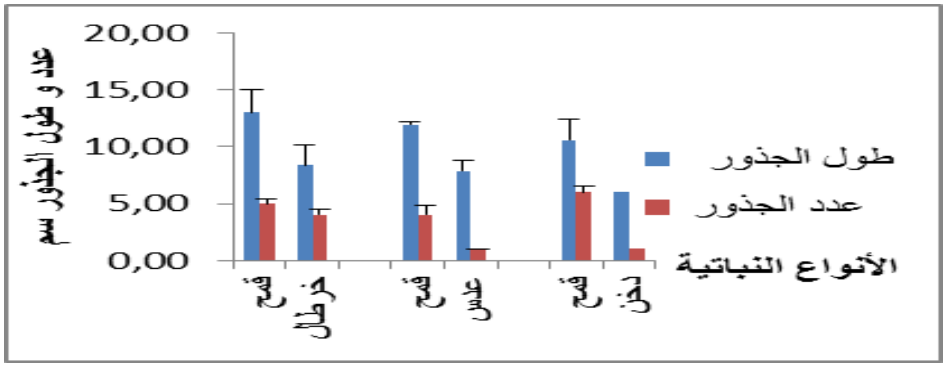
❖ كل نوع نباتي على حدى

عند ملاحظة النتائج المدونة في(الشكل 51) سجلنا قصر في طول جذور النباتات المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 % مقارنة بطول جذور النباتات المسقية بالماء العادي (النباتات الشاهدة) ، و تم تسجيل قصر في المجموع الجذري لنبات القمح لكن بنسبة قليلة ، الأطوال 12,88 سم للقمح ، 10,20 سم للخرطال ، 9,52 سم عدس ، 8,90 للدخن.

شكل 51: طول و عدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع منفرد عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 %

كل نوع نباتي مزروع مع القمح

من نتائج القياسات المدونة في (الشكل 52) بالنسبة لكل نوع نباتي نامي مع القمح سجلنا اختلاف محسوس في أطوال المجموع الجدري للنباتات المدروسة فعكس النباتات المعاملة بالماء فقط ، النباتات المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 % ، كان طول جدور نبات القمح أطول من طول جدور النباتات المزروعة معه يتجلى دالك من خلال الأطوال التالية 13,02 سم ، 11,92 سم ، 10,60 سم للقمح ، على الترتيب مع الأنواع النباتية الخرطال 8,36 سم ، العدس 7,86 سم ، الدخن 6,02 سم.



شكل 52: طول و عدد الجذور لكل نوع نباتي مزروع مع القمح عند المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 %

من النتائج الملاحظة و المسجلة نجد ان مستخلص الشيح يؤثر في طول الجذور حيث يثبط استطالتها و انتشارها و لا يؤثر في عددها .

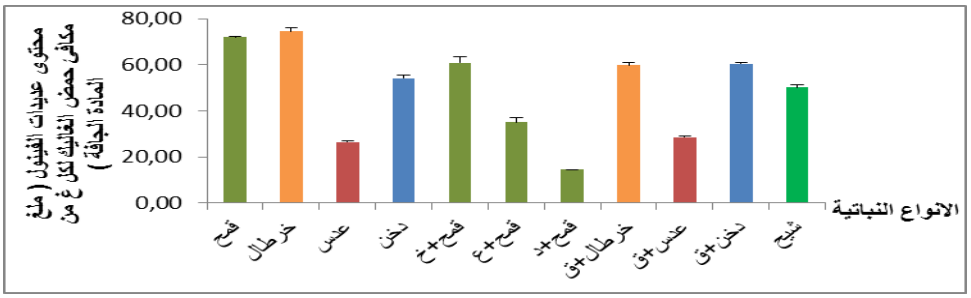
أما بالنسبة لعدد جذور الأنواع النباتية المدروسة من النتائج المدونة نجد أن عدد المجموع الجذري لقمح و الخرطال الدخن والعدس لم يتأثر حيث لوحظ نفس عدد الجذور عند النباتات الشاهدة و المعاملة بمستخلص نبات الشيح بتركيز 6 %.

5. الدراسة الفيتو كيميائية

1.5. محتوى مادة عديدات الفينول Poly phénol

بلغ محتوى الفينولات 72,05 ±0,46 ملغ مكافئ لحمض الغاليك من المادة النباتية الجافة عند النوع النباتي القمح المزروع منفرد و انخفضت تلك النسبة إلى النصف ½ و الخمس 1/5 عند زراعة القمح مقترنا بالعدس و الدخن على التوالي (شكل 53)، في حين لوحظ تنافسا شديدا جدا للخرطال عند زراعته مع القمح حيث بلغ تراكيز الفينولات القيم التالية 2,12±35,05 ، 14,38 ±0,15 و60,81±2,63 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المادة النباتية الجافة على الترتيب. بلغ محتوى الفينولات عند زراعة الخرطال منفردا (74,444± 1,72 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المادة النباتية الجافة) حيث انخفضت هذه القيمة قليلا عند زراعته مع القمح و بلغت 59,90± 0,91 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المادة النباتية الجافة) أما بالنسبة للعدس الذي كانت قيمته 26,40± 0,76 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المادة النباتية الجافة و الدخن 54,18± 1,26 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المادة الجافة سجلنا انخفاضا طفيفا في محتوى الفينولات عند زراعتها مع القمح حيث بلغت القيم28,52± 0,35 و60,54± 0,56 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المادة النباتية الجافة على

التوالي ، بالنسبة لنبات الشيح نجد أن كمية الفينولات مرتفعة نسبيا بمعدل50,202 ±0,91ملغ مكافئ لحمض الغاليك غرام من المادة النباتية الجافة.



شكل53: محتوى عديد الفينول عند الأنواع النباتية

يوضح تحليل التباين لمعامل واحد لمحتوى عديدات الفينول فرقا جد معنويا بين النباتات المزروعة **(جدول4)**

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	10	11764,829	1176,483	687,095	< 0,0001
Résidus	22	37,670	1,712		
Total	32	11802,499			

جدول4 تحليل التباين البوليفينولات عند الانواع النباتية المدروسة

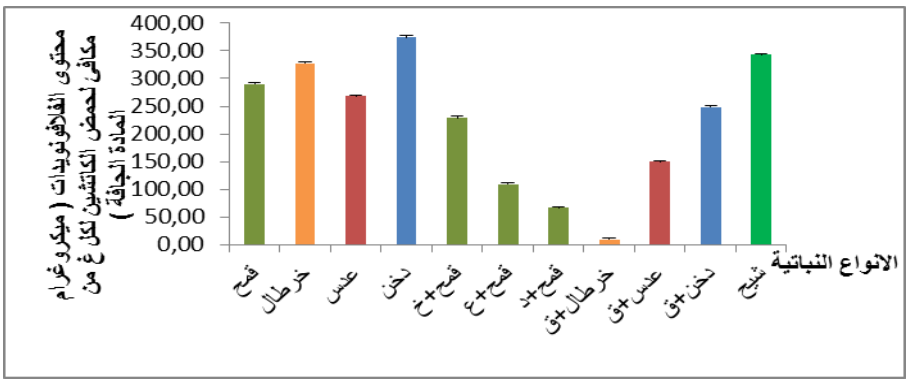
يسمح اختبار أصغر مدى معنويNK بتقسيم عينات الأنواع النباتية الإحدى عشرة إلى ثمانية مجموعات كانت اكبر مجموعة في النوع النباتي الخرطال بمعدل(74,444 ميليغرام مكافئ لحمض الغاليك غرام من مادة جافة) و اصغرها في النوع النباتي القمح المزروع مع الدخن(14,377 ميليغرام مكافئ لحمض الغاليك غرام من مادة جافة).

Modalités	Moyenne	Regroupements							
الخرطال	74,444	A							
القمح	72,054		B						
قمح+خ	60,808			C					
دخن+ق	60,539			C					
خرطالّ+ق	59,899			C					
دخن	54,175				D				
الشيح	50,202					E			
قمح+ع	35,051						F		
عدس+ق	28,519							G	
العدس	26,397							G	
قمح+د	14,377								H

جدول 5 المجموعات المتجانسة للأنواع النباتية عند البوليفينولات

2.5. محتوى مادة فلافونويدات Flavonoïde

بلغ محتوى الفلافونويدات 3,00±290,00 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين من المادة النباتية الجافة عند القمح المزروع منفردا و انخفضت تلك النسبة إلى النصف 2,52±109,33وإلى الربع 1/4 0,58±66,33عند زراعته مقترنا بالعدس و الدخن على الترتيب **(شكل 54)** في حين لوحظ تنافسا للخرطال عند زراعته مع القمح حيث بلغ تراكيز الفلافونويدات 4,00±229,00مكروغرام مكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة ، بالنسبة للنوع النباتي الخرطال كانت قيمة الفلافونويدات فيه2,52±327,333ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة جافة عند زراعته منفردا، و تناقصت قيمته بمعدل 35 مرة من القيمة العادية عند زراعته مع القمح حيث اصبحت 9,333 ±2,52ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة النباتية جافة بالنسبة للعدس الذي كانت قيمته 0,58±268,33ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من المادة النباتية الجافة و الدخن 374,333 ±3,51ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة جافة تناقص محتوى الفلافونويدات فيهما انخفاضا طفيفا عند زراعتهما مقترنين مع القمح حيث سجلت النسب 1,53±149,333، 3,06±248,667 ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة النباتية الجافة على التوالي ، اما عن نبات الشيح كانت نسبة الفلافونويدات عالية فيه343,00± 1,00 ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من المادة النباتية الجافة.



شكل 54: محتوى الفلافونويدات عند الأنواع النباتية

يوضح تحليل التباين لمعامل واحد لمحتوى الفلافونويدات فرقا جد معنويا بين النباتات المزروعة **(الجدول6)**

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	10	431518,848	43151,885	6813,456	< 0,0001
Résidus	22	139,333	6,333		
Total	32	431658,182			

جدول 6 تحليل التباين الفلافونويدات عند الانواع النباتية المدروسة

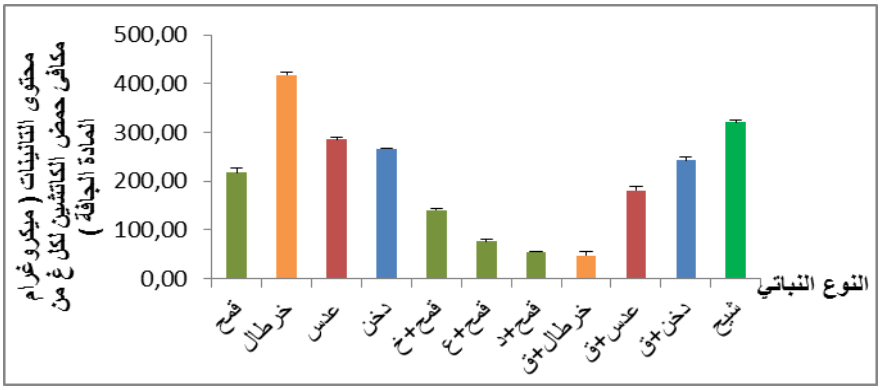
يسمح اختبار أصغر مدى معنويNK بتقسيم عينات الأنواع النباتية الإحدى عشر إلى مجاميع و كانت أكبر مجموعة من محتوى فلافونويدات في النوع النباتي الدخن بمعدل 374,333 ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة جافة) و اصغرها في النوع النباتي خرطال مزروع مع قمح بمعدل 9,333ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة جافة **(جدول7)**.

Modalités	Moyenne	Regroupements										
دخن	374,333	A										
الشيح	343,000		B									
الخرطال	327,333			C								
القمح	290,000				D							
العدس	268,333					E						
دخن+ق	248,667						F					
قمح+خ	229,000							G				
عدس+ق	149,333								H			
قمح+ع	109,333									I		
قمح+د	66,333										J	
خرطالّ+ق	9,333											K

جدول 7 المجموعات المتجانسة للأنواع النباتية عند الفلافونويدات

3.5. محتوى مادة التانينات tanin

بلغ محتوى التانينات 217,78±8,39 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين من المادة النباتية الجافة عند النوع النباتي القمح المزروع منفرد و انخفضت تلك النسبة إلى النصف76,67 ±3,33 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين من المادة النباتية الجافة و الربع 141,11±1,92 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين من المادة النباتية الجافة عند زراعة القمح مقترنا بالعدس و الدخن على التوالي في حين لوحظ تنافسا للخرطال عند زراعته مع القمح حيث بلغ تركيز التانينات القيمة التالية 54,44±1,92 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة ، اما بالنسبة للنواع النباتي الخرطال كان تركيزه 417,78 ±5,09 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة و انخفضت هذه القيمة إلى الثمن عند زراعته مقترنا بالقمح ، بالنسبة للعدس و الدخن كانت تراكيزها 285,56± 5,09 ، 266,67±0,50 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة على الترتيب و انخفضت قليلا عند زراعتها مع نبات القمح حيث سجلنا التراكيز 47,78± 8,39، 181,11± 8,39، 242,22± 7,70 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة على التوالي ، اما عن نبات الشيح فكان محتوى التانينات فيه مرتفعة نسبيا 321,11 ± 5,09 مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المادة النباتية الجافة.



شكل 55 : محتوى التاينينات عند الأنواع النباتية

يوضح جدول تحليل التباين لمعامل واحد لمحتوى التانينات فرقا جد معنويا بين النباتات المزروعة **(جدول8)**

Source	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F de Fisher	Pr > F
Modèle	10	417311,785	41731,178	1251,935	< 0,0001
Résidus	22	733,333	33,333		
Total	32	418045,118			

جدول 8 تحليل التباين البوليفينولات عند الانواع النباتية المدروسة

يسمح اختبار أصغر مدة معنوي NK بتقسيم الأنواع النباتية الإحدى عشرة إلى عشرة مجموعات

كانت أكبر مجموعة في النوع النباتي الخرطال بمعدل (417,778 ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة جافة) وإصغرها في النوع النباتي خرطال المزروع مع القمح بمعدل(47,778 ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من مادة جافة **(الجدول 9)**

Modalités	Moyenne	Regroupements									
الخرطال	417,778	A									
الشيح	321,111		B								
العدس	285,556			C							
دخن	266,667				D						
دخن+ق	242,222					E					
القمح	217,778						F				
عدس+ق	181,111							G			
قمح+خ	141,111								H		
قمح+ع	76,667									I	
قمح+د	54,444										J
خرطالّ+ق	47,778										J

جدول9 المجموعات المتجانسة للأنواع النباتية عند التانينات

مناقشة النتائج

اعتمادا على نتائج التقدير الكمي لنواتج الايض الثانوي عند الانواع النباتية المدروسة سواءا مزروعة منفردة او متداخلة زراعتها مع القمح ، نخلص إلى أن كمية محتوى عديدات الفينول لنبات القمح تتدنى عند زراعته مع الأنواع النباتية الأخرى ، لكن بمقارنة هدا المحتوى لنبات القمح مع محتواها في نبات الخرطال المزروع معه ، نجد أن كميتها تقريبا متساوية ، ودلك راجع الى المنافسة الأليلوباثية بين النباتين حيث أن نبات القمح يبدل مجهود لمقاومة نبات الخرطال ودلك بإطلاق أكبر كمية من هده المواد التي تعتبر كنظام دفاعي ضد النباتات المنافسة ، أيضا نفس الملاحظة عند مقارنة محتوى البوليفينول عند القمح والعدس المزروع معه نجد أن للقمح مقاومة تتجلى في افراز هده مركبات بكثرة فاقت كميتها في نبات العدس المزروع معه ، لكن كميتها أقل دائما من القمح المزروع منفرد ، في حين نجد أن محتوى هده المادة مرتفعا نسبيا في نبات الشيح ، وهدا ما يفسر تأثير مستخلص هدا النبات على الأنواع النباتية المدروسة في النتائج السابقة.

محتوى الفلافونويدات يتناقص أيضا بالنسبة للقمح المزروع رفقة النباتات المدروسة فبالرجوع الى محتواها في القمح و الخرطال الناميين معا مثلا ، نجد تفوق كبير لنبات للقمح في كمية هده المادة والدي يعتبر تحت ضرف اجهاد أدى به الى افراز هده المواد بكميات كبيرة لدفاع ضد نبات الخرطال ، بالنسبة لنبات العدس والدخن ، محتواها من الفلافونويدات أكبر من محتواها في نبات القمح النامي معها ، وهدا ما يفسر اختلاف أطوال النمو الخضري لنباتات المدروسة في النتائج المتحصل عليها سابقا ، حيث يعتبر مركب الفلافونويد المسؤول عن النشاط الفيسيولوجي المثبط للنمو الخضري لنباتات المختلفة ودلك بمنع استطالة السيقان، بالنظر الى محتوى نبات الشيح من الفلافونويد نجد أن كميتها عالية و فعاليتها تتجلى في تثبيط النمو الخضري للنباتات المنافسة للقمح.

يظهر التضاد البيو كيميائي من خلال المنافسة الأليلوباثية للنباتات التي تمت دراستها ، فنجد اختلاف واضح في قيمة مركبات التاينينات في الأنواع النباتية المزروعة على انفراد عن النباتات النامية معا ، حيث كان هناك ارتفاع في نسبة هده المركبات لنبات القمح المزروع مع الخرطال عن قيمتها في هدا الأخير، وهدا راجع الى افراز القمح لهده المركبات بشكل أكبر مما يخلق منافسة كيميائية بين هده النباتات من خلال هده المركبات التي يستعملها كل نوع نباتي للتأثير أو الدفاع ضد النبات المجاور، وعلى عكس قيمتها في القمح المزروع مع النوعين عدس و دخن أين كانت العكس ، وهدا ما يفسر اختلاف أطوال المجموع الجدري لنباتات في النتائج الموضحة سابقا ، فمركبات التاينينات تعمل على تثبيط النمو الطولي للجدر لنبات

المجاور وهدا ما يفسر ثبوت نمو جدور النباتات المنافسة للقمح أيضا نتيجة معاملتها بمستخلص نبات الشيح الدي وجد احتوائه على كمية عالية من هده المركبات.

ويمكن تفسير هذه النتائج باختيار النباتات إلى المركبات الفينولية لأنها تعمل كنظام دفاعي ضد النباتات المنافسة حيث تفرز بعض المركبات الفينولية التي تعمل على التأثير على مجرى مغذيات التربة العضوية و الغير عضوية (إياد.،2012) حيث أن عديدات الفينول تدخل إلى التربة عن طريق عملية الغسل لمختلف أجزاء النبات من أعلى إلى أسفل حيث تعتبر مثبطة للنمو و ذلك عن طريق تأثيرها في تأكسد الأكسجين مما بسبب خفض محتواه في النبات المجاور و بالتالي يؤدي إلى ضعف نموه (محمد ، خليفة .،2015) ولدلك عند معاملة النباتات المدروسة بمستخلص نبات الشيح الدي يحتوي على كمية عالية من مادة البوليفينول لوحظ توقف نمو النباتات المعاملة وبزيادة تركيزه وصلنا موت النباتات المعاملة .

من خلال دراسات سابقة وجد أن الفينولات من ضمنها الكومارين المتواجدة في الأوراق و الجذور تعمل على تثبيط نمو و تغذية بعض الأنواع النباتية المجاورة (أياد .،2012).

عند سقي النباتات بمستخلص الشيح لوحظ تثبطا في النمو الخضري للأنواع النباتية دخن خرطال عدس و هذا راجع إلى المركبات الفلافونيدية غنية بمجاميع فينولية وهذا يجعلها قادرة على التثبت على بعض الإنزيمات و من ثم تغيير التوازنات الإنزيمية لنبات(مزراق .،2010).

تتميز الفلافونويدات بالنشاط الفسيولوجي المثبط للنمو الخضري للنباتات المختلفة نتيجة منع استطالة السيقان النباتية وضعف نموها خضريا لأن هذه المواد ترتبط و تنبه و تنشط إنزيم AIA–oxydase المحلل للأوكسين(محمد ، خليفة .،2015) وهدا ما يفسر لنا اختلاف أطوال الساق النباتات المعاملة بمستخلص نبات الشيح و النباتات الغير معاملة (النباتات الشاهدة) فعند معاملة الأنواع النباتية خرطال ، عدس ، دخن بالمستخلص لوحظ توقف النمو الطولي لساق لهده الأنواع.

من النتائج المسجلة نجد أن تركيز 6% من مستخلص نبات الشيح ليس له أي تأثير على عدد الجذور للأنواع النباتية المدروسة ، ومنه فان نبات الشيح لا يأثر في عدد الجذور فلكل نوع نباتي عدد جذور خاص به في كل مستوى من مستويات النمو الخضري الدي يصل اليه ، في تجربتنا وصلت الأنواع النباتية الى ورقتين من النمو الخضري ، فكان عدد المجموع الجدري كتالي ، الأنواع التي تنتمي إلى العائلة النجيلية القمح ، الدخن، الخرطال، ذات جذور ليفية رفيعة متطاولة ، نجد أن للقمح حوالي 6 جذور الخرطال حوالي

4 جذور، الدخن جذر واحد اما بالنسبة للعدس الذي ينتمي للعائلة البقولية يتميز بجذر واحد وتدي ممتد حاوي عقد بكتيرية مخزنة للأزوت الجوي وأوبار ماصة .

على عكس الطول أين سجلنا فرق واضح بالنسبة لجميع الأنواع النباتية المدروسة ، حيث نجد تأثر بارز في طول الجذور المعاملة بفارق ظاهر جدا لنبات العدس و الخرطال و الدخن ملحق (2) شكل (3) وبفارق طفيف لنبات القمح ، نجد أن تركيز 6 % لمستخلص نبات الشيح كان له تأثير على المجموع الجدري لنبات القمح نفسر ذلك بأن مركبات التاينينات لها خاصية مشابهة لمركبات الفلافونويدات حيث تعمل على تثبيط طول المجموع الجذري إذ تعمل على الارتباط مع الإنزيمات و تقلل فعاليتها و لربما ارتبطت بإنزيمات خاصة بالتفاعلات الوسطية المؤدية لتكوين الأوكسين مما يؤدي إلى عرقلة تكوينه أو تكوينه بكميات قليلة جدا لا تكفي لاستطالة الجذور (**بوغرارة ، جديد 2015**) ، وهذا ما يفسر تأثر طول المجموع الجذري لأنواع النباتية بشكل واضح عند الزيادة في تركيز المستخلص ومنه فان بعض المركبات تختلف في تأثيرها تبعا لتركيزها وطبيعتها وفعاليتها ونوع الجزء النباتي المتأثر، فبعضها يكون تأثيره تثبيطي عند التراكيز العالية (تاينين) في حين قد يكون تأثيرها التثبيطي أقل في التراكيز المنخفضة أو قد يكون تحفيزي وهذا ما يفسر تأثر طول المجموع الجذور الأنواع النباتية المعاملة الى تركيز 6 % من مستخلص نبات الشيح .

تضمنت الدراسة إجراء تجربتين مخبريتين باستخدام تراكيز مختلفة لدراسة تأثير الامكانية الأليلوباثية للمستخلصات المائية لنبات الشيح *Artemisia herba -alba* على نوع من الحشائش غير المرغوبة في حقول القمح *Triticum durum* وهو الخرطال *Avena sativa* ، واخترنا أيضا نوعين من النباتات غير المرغوب فيها النامية حول القمح، النوع الأول ينتمي للعائلة البقولية وهو العدس *Lens culinaris* والنوع أخر من النجيليات الثانوية هو الدخن *Millet* ، بغرض معرفة تأثيرها الأليلوباتي على صنف من القمح الصلب ومعرفة تأثير نبات الشيح على هذه الأنواع .

تمت الدراسة الأولى في أطباق بتري و الثانية في أصص صغيرة بمثابة حقل مصغر. بينت نتائج كلا التجربتين ظاهرة التضاد البيو كيميائي بين النباتات المدروسة على نبات القمح ، يتجلى ذلك في صدارة انبات القمح عند زراعته بمفرده بنسبة 90 % وتقهقر نسبة انباته إلى (86,67 % ، 88,89 %) عند زراعته مع الأنواع النباتية لكل من الخرطال و العدس على الترتيب. وتراجع طول نبات القمح (من 12,32 سم الى 9,94 سم)أمام تفوق طول النمو الخضري للأنواع النباتية يتقدمها العدس ثم الخرطال بنسب (14,99 سم ، 13.40 سم) على التوالي. أما طول المجموع الجذري فلكل نوع نباتي مزروع مع القمح طول جذور أطول من طول جذور القمح ما عدا جذور نبات الدخن فنجد طول المجموع الجذري للخرطال 13,14 سم ، العدس 12,60 سم ، الدخن 9,54 سم على التوالي مع طول المجموع الجذري للقمح 10,58 سم ، 9,96 سم ، 10,92 سم. ذلك بمقارنة أطوال المجموع الجذري لجميع النباتات عند زراعتها على انفراد ، انعكست النتيجة بشكل جذري عند معاملة الأنواع الأربعة بمستخلص نبات الشيح بمختلف التراكيز(0,5 % ، 1 % ، 3 % ، 6 %) حيث تبث نمو الجزء الخضري لأنواع النباتية الثلاث الخرطال، العدس و الدخن بفارق زمني مدته 3 أيام بين التركيزين 0,5 و 1 % واستمرار نمو القمح بشكل طبيعي عند المعاملتين ، باستمرار السقي فسجلنا عودة نبات العدس و الدخن إلى النمو الطبيعي ، في حين لا حضنا موت تام لنبات الخرطال. قمنا بزيادة تركيز المستخلص الى (3 % و 6 %) فتم تسجيل موت جميع الأنواع النباتية وفي مدة زمنية أقل عدا نبات القمح حيث استمر في النمو بشكل طبيعي.

ومنه نخلص الى أن تأثير هذه التراكيز يظهر على النباتات الأخرى بينما لا تأثر في نبات القمح، حيث يكون تأثير التركيزين (0,5 ، 1 %) كاف للقضاء على نبات الخرطال و مثبط مؤقت فقط لنمو نبات العدس و الدخن. أما التركيزين (3 و 6 %) يمكنها قتل جميع الأنواع النباتية دون التأثير في نبات القمح.

كما تمت دراسة التقدير الكمي للفينولات الفلافونويدات و التانينات في مستخلصات الانواع النباتية المدروسة ذلك باستخدام طريقة كاشف Folin–Ciocalteu و طريقة كلوريد الالمنيوم الثلاثي $ALCl_3$ على الترتيب ،اضهرت النتائج تفوق نبات القمح و الخرطال و الشيح في كمية المركبات الثلاث إذ قدرت ب (72,05 ±0,46 ، 74,444± 1,72 ، 50,202 ±0,91ملغ مكافئ لحمض الغاليك من المادة النباتية الجافة) على الترتيب بالنسبة للفينولات و(290,00±0,91 ، 327,333±2,52 ، 343,00± 1,00 ميكروغرام مكافئ لحمض كاتشين غرام من المادة النباتية الجافة) على الترتيب بالنسبة للفلافونويدات و (217,78±8,39 ، 417,78 ±5,09 ، 321,11 ± 5,09مكرو غرام مكافئ لحمض الكاتشين من المادة النباتية الجافة) على الترتيب بالنسبة لتانينات ويمكن تفسير اختلاف تأثير التراكيز المختلفة لمستخلصات المائية لنبات المدروس *Artemisia herba –alba* الى الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمركبات الأليلوباثية للشيح لذلك لابد من تحديد التركيب الكيميائي للمستخلص المائي من أجل دراسة مفعولها السلبي أو الإيجابي ومعرفة هذه المركبات مفيد لتطوير الحيوي لمبيدات الأعشاب الطبيعية، لكن التضاد الكيميائي وحده قد لا يكون حلا نهائيا لتحكم في الحشائش أو النباتات غير المرغوب فيها في حقول القمح ، لأن فعاليته تتأثر من خلال عوامل مختلفة برغم ذلك يمكن أن يكون أداة إضافية لتقليل استخدام المبيدات الكيميائية مع مرور الوقت الذي من شأنه أن يكون ذو فائدة اقتصادية كبيرة للمزارعين ولتقليل الآثار السلبية على البيئة .

بينت نتائج هذه الدراسة وغيرها من البحوث العلمية أن استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الحشائش غير المرغوبة فيها يجلب فائدة ونجاحا كبيرا في مجال الزراعة وحماية المحاصيل بالإضافة الى الاثار الأليلوباثية الايجابية (تحفيز) التي يمكن استغلالها جيدا في انتاج المحاصيل الزراعية.

يمكن توسيع هذه الدراسة على مساحات واسعة من زراعة نبات القمح أو المحاصيل الكبرى و ذلك للاستفادة من القدرة الأليلوباثية لنبات الشيح تطبيقيا في التخطيط للمكافحة الحيوية للحشائش الضارة والنباتات غير المرغوب فيها داخل الأنظمة الزراعية واستخدام مركباته الأليلوكيميائية كنماذج هيكلية لمبيدات طبيعية آمنة زراعيا و بيئيا.

المراجع العربية

أسامة قاسم عبد الأمير،2016 ، ظاهرة الاليلوباثي و أثرها في الإنتاج الزراعي ص 1و2 ص 13إلى15

أبو زيد س، 2005 ، فيسيولوجيا و كيمياء القلويدات في النباتات الطبية و أهميها الدوائية و العلاجية دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع القاهرة ص 496

إبراهيم العابد، 2009 ، دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا و المضادة للأكسدة بمستخلص القلويدات الخام لنبات الضفران ص 10و11و15

إياد جاجان الداودي ،2012 ، فصل و تشخيص بعض المركبات الفينولية من المستخلص الايثانولي الخام للقشرة و الخشب و القلبي لأشجار السبحبح *Melia azedarach L* النامية في الموصل

الحازمي ح ،1995، المنتجات الطبيعية مطابع جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية ص 120إلى125

بن زايد سمية و مرابط فيروز ،2016 دراسة تحليلية للكفاءة الانباتية لبذور العدس *Lens culinaris* تحت الظروف الملحية مقدمة لنيل شهادة الماستر تخصص بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات جامعة قسنطينة 1 ص 15

بن سلامة ع . أ،2012 ، النشاطات المضادة للأكسدة و المثبطة للأنزيم المؤكسد للكزاثبين لمستخلصات أوراق Hertia cheirifotia L مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء جامعة فرحات عباس سطيف ص 90

بسمة شمسة ،2015 ، دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي و المائي عند نبات (*Zygophyllum album L*)

بوغرارة ربيحة و جديد رميصاء،2015 ، دراسة تأثير التضاد الكيميائي لنبات الشيح و العلندة على إنبات و نمو بعض الحشائش الضارة المتواجدة في حقول القمح مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي جامعة قاصدي مربلح ورقلة ص 3إلى5 ص و ص19 ، ص48– 49

جرموني م ،2009 ،النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة *Teucrium dolium* مذكرة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء و الفيزيولوجيا التجريبية جامعة فرحات عباس سطيف الجزائر ص 95

سماح حسن زيني ، 2018 ، التأثير الأليلوباثي (التضاد البيوكيميائي) لعشبة الحلفا *Imperata cylindrica* على نمو غراس الزيتون رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في قسم علم الحياة النباتية جامعة تشرين سوريا ص 171 و172

عقبة نافع، دراسة تأثير مستخلصات أوراق نبات الشيح *Artemisi herba-alba* على نمو بروماستكوت اللشمانيا الجلدية L . mayor مجلة جامعة الآبار للعلوم الصرفة 2009 ص 1

عمار جاسم ، 2009، الشوفان نشرة إرشادية عن الشوفان من الهيئة العامة للبحوث الزراعية ص 1إلى5 .

عمر لبنى ،2010 ، دراسة بعض الخصائص البيوكيميائية لنبات الشيح مقدمة لنيل شهادة الماجستير تخصص تثمين موارد نباتية جامعة فرحات عباس ص2

عولمى عبد المالك ، 2015 ، تحليل مقاومة القمح الصلب للإجهادات اللاحيوية في اخر النمو أطروحة دكتوراه علوم جامعة فرحات عباس سطيف ص 4

غزوان قاسم ،2010 ، التأثير الأليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في النمو الخضري و الحاصل لصنفين من الحنطة جامعة الموصل العراق ص 114و115

فاطمة عمر ،2013، المنافسة الحقلية بين نباتات الذرة البيضاء و الباذنجان البري رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير جامعة دمشق للعلوم الزراعية ص 255 إلى257

فرح يوسف كداوي ، 2011 ، تأثير المستخلصات المائية لدغل في إنبات البذور و نمو البادرات لنوعين من الحنطة و الشعير مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير جامعة الموصل ص 165

محمد عبد الرحمن الوكيل،2013 ، التضاد الكيماوي بين النباتات ص 1 إلى3 .

محمد علي سلوم و خليفة الصباح خليفة 2015، كيمياء النبات ص 180 و 181

نجلاء بنت عبد الله المالكي، 2006 .القدرة الأليلوباثية للرطريط على إنبات و نمو النباتات مقدمة رسالة ماجستير في العلوم جامعة الملك عبد العزيز – جدة ص 1 إلى 5

مزراق عبد الرحمان،2010 ، فصل و تحديد نواتج الأيض الثانوي لنبتة *Ononis angustissima* (Fabaceae) لطور خلات الإثيل مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم جامعة منتوري قسنطينة ص 24 .

وصفي زكريا ، زراعة المحاصيل الحقلية مؤسسة علاء الدين للطباعة و التوزيع 2003 الجزء الأول ص 220

المراجع الأجنبية

Baziramakenga R., Leroux G.D., Simard R.R. et Nadeau P., 1997. Allelopathic effecof phenolic acids on nucleic acid and pritein levels in soybean seedling.Can. J. Bot., 75 :445-450.

Benhammou N., 2012 - Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thése doctorat. Université Aboubakr Belkaïd.Tlemcen. 174 p

Boizot, N. Et Charpentier, J. P., 2006. Methode Rapide D'evaluation Du Contenu En Composes Phenoliques Des Organes D'un Arbre Forestier. Methodes Et Outils Pour D'observation Et L'evaluation Des Milieux Forestiens, Prairiaux Et Aquatiques, Inra, 79-82.

Blum U., 2005. Relationships between phenolic acid concentrations, transpiration, water utilization, leaf area expansion, and uptake of phenolic acids: nutrient culture studies. Journa of Chemical Ecology, 31 : 1907–1932. Cité par Ding *et al.*, 2007

Boukri N H., 2014 - Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout. Thème Master Academique. Université Kasdi Merbah Ouargla. 99 p.

Boudersa N. ,2018, laboratoire de biochimie université Constantine 1 (non publie)

Camron H.J. et Julian J.R., 1980. Inhibition of protein synthesis in lettuce (*Lactuca sativa* cultivar Black Seed Simpson) by allelopathic compounds.J. Chem. Ecol., 6 :989-996

Chiapusio G., Gallet C., Dobremez J.F et Pellissier F., 2002. Composées allélpathiques : herbicides de demain. *In* Regnault-Roger C., Philogène B J.R et Vincent C. Biopesticides d'origines végétales. Ed Lavoisier. Paris**.**

Djali fairoz & Hamadi hayet ; 2017 Formulation du fromage frais aromatise a base d ' Artimisia herba-alba. Thème master académique. Université de Bejaïa. p 4

Duke, S. O., F. O. Dayan; A. M. Rimando, K. K. Schrader, G. Alitta, A. Oliva and J. G. effects. Canadian Journal of Forest Research 24(11):2199-2207.

Einhellig F.A. et Schon M.K. 1982. Noncompetitive effects of kochia scoparia on grain sorghum and soybeans.Can. J. Bot., 60 :2923-2930. Cité par Blanco J.A.,2007

Einhellig, F.A., Rasmussen, J.A., Hejl, A.H. and Souza, I.F. 1993. Effects of root exudate sorgoleone on photosynthesis. *Journal of Chemical Ecology* 19: 369–375

Hansen, C. E., Del Olmo, M. And Burric., 1998. Enzyme Activities In Cocoa Beans During Fermentation. J. Sci. Food Agric 77: 273-281.

Inderjit , Duke S.O. 2003. Ecophysiological aspect of allelopathy. Planta, 217 : 529 – 539.Cité par Ding *et al.*, 2007.

Julkunen-Titto, R., 1985. Phenolic Constituents In The Leaves Of Northern Willows: Methods For The Analysis Of Certain Phenolics. Journal Of Agricultural And Food Chemistry 33: 213-217

Kanoun K., 2011 - Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de *Myrtus communis* L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Magister. Universite Aboubekr Belkaid Tlemcen.118 p

Matkowski, A. And Piotrowska, M., 2006. Antioxidant And Free Radical Scavenging Activities Of Some Medicinal Plants From The Lamiaceae. Fitoterapia 77: 346-353.

Mauro NM., 2006 - Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la anatoxine-a et la camptothécine. Thèse doctorat, Université Joseph fourier. 195p.

Niemenak, N., Rohsius, C., Elwers, S., Ndoumou, D. O. And Lieberei, R., 2006. Comparative Study Of Different Cocoa (Theobroma Cacao L.) Clones In Terms Of Their Phenolics And Anthocyanins Contents. J. Food Comp. Analysis 19: 612–619.

Muller C.H., 1966. The role of chemical inhibition (allelopathy) in vegetational composition. Bull. Torrey Bot. Club, 93: 332-351.Cité par Inderjit., 1996.

Noureddine el mtili. , 2018 ; la biotechnologie au service des études allélopathique : nouvelle sécurité

Price, M. L., Van Scoyoc, S. And Butler, L. G., 1978. A Critical Evaluation Of The Vanillin Reaction As An Assay For Tannin In Sorghum Grain, J. Agric. Food Chem 26: 1214- 1218.

Reigosa , M.J. ; Sanchez–Moreiras , A. and Gonzalez , L. (1999) . Ecophysiological

Approach in Allelopathy in : Critical reviews in Plant Sciences , 18 (5) :577–608

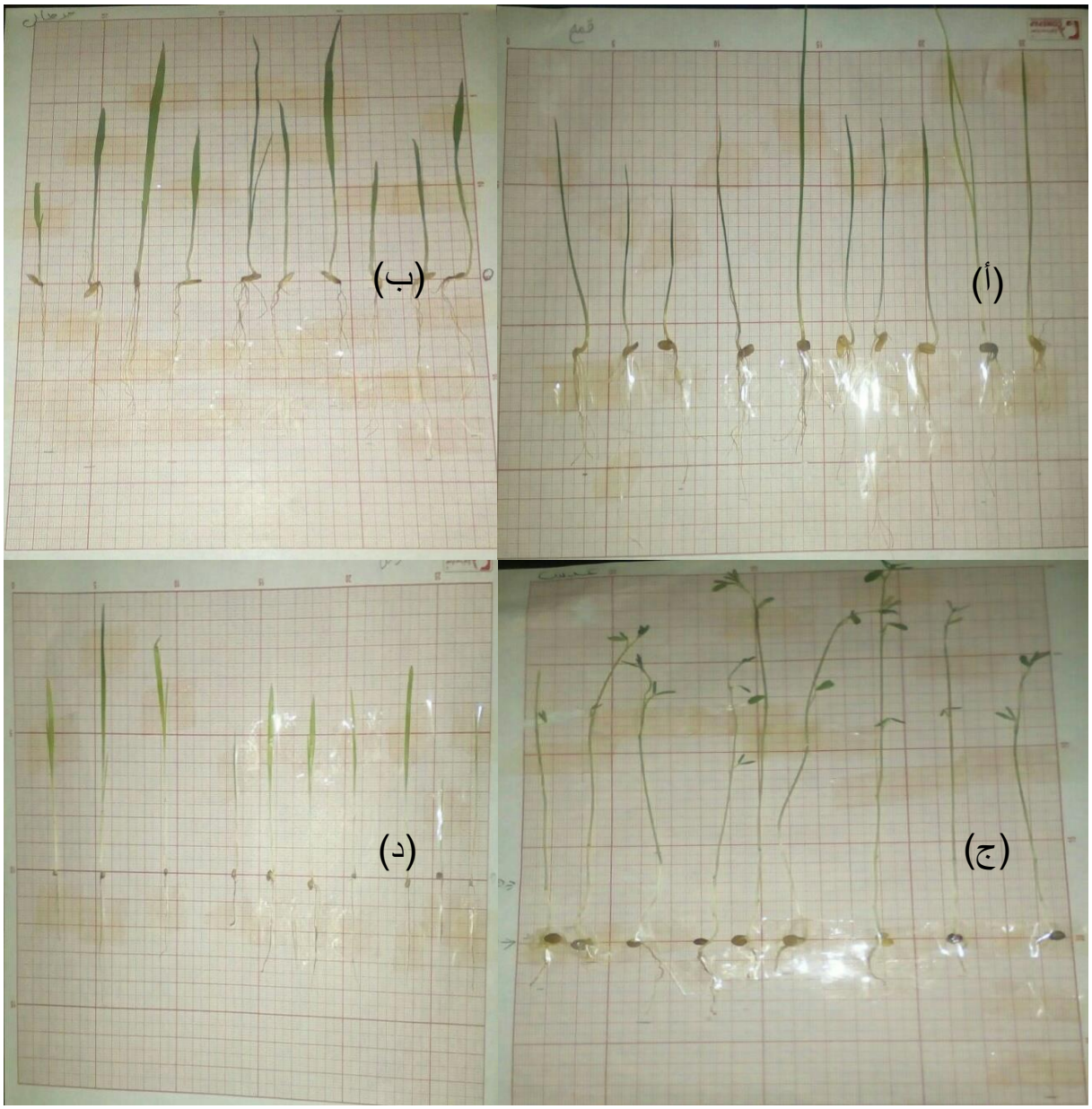
Ribereau-Gayon, J. And Peynaud, E. (1968) Les Composes Phenoliques Des Vegetaux Traite D'oenologie. Edition Dunod, Paris.

Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd Edintion, Academic Press, New York. P : 422

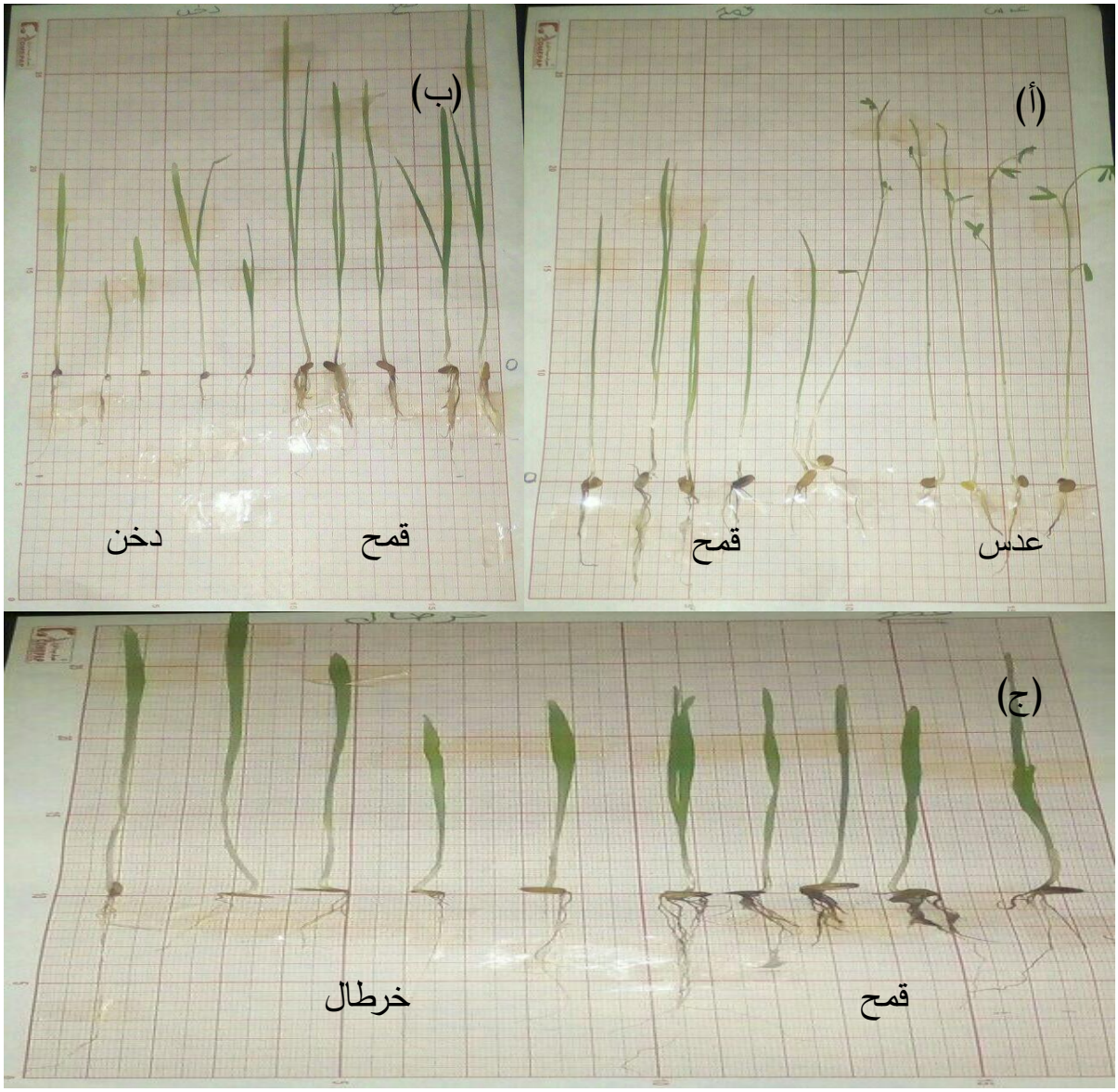
Rice E.L., 1992. Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman & Hall, London, pp : 31–58. Cité par Robles et al., 1999

Zhishen, J., Mengcheng, T. And Jianming, W., 1999. The Determination Of Flavonoid Contents In Mulberry And Their Scanenging Effects On Superoxide Radicals. Food Chemistry64 (4): 555- 559.

الملحق 1 أطوال المجموع الخضري و المجموع الجذري للأنواع النباتية عند السقي بالماء العادي

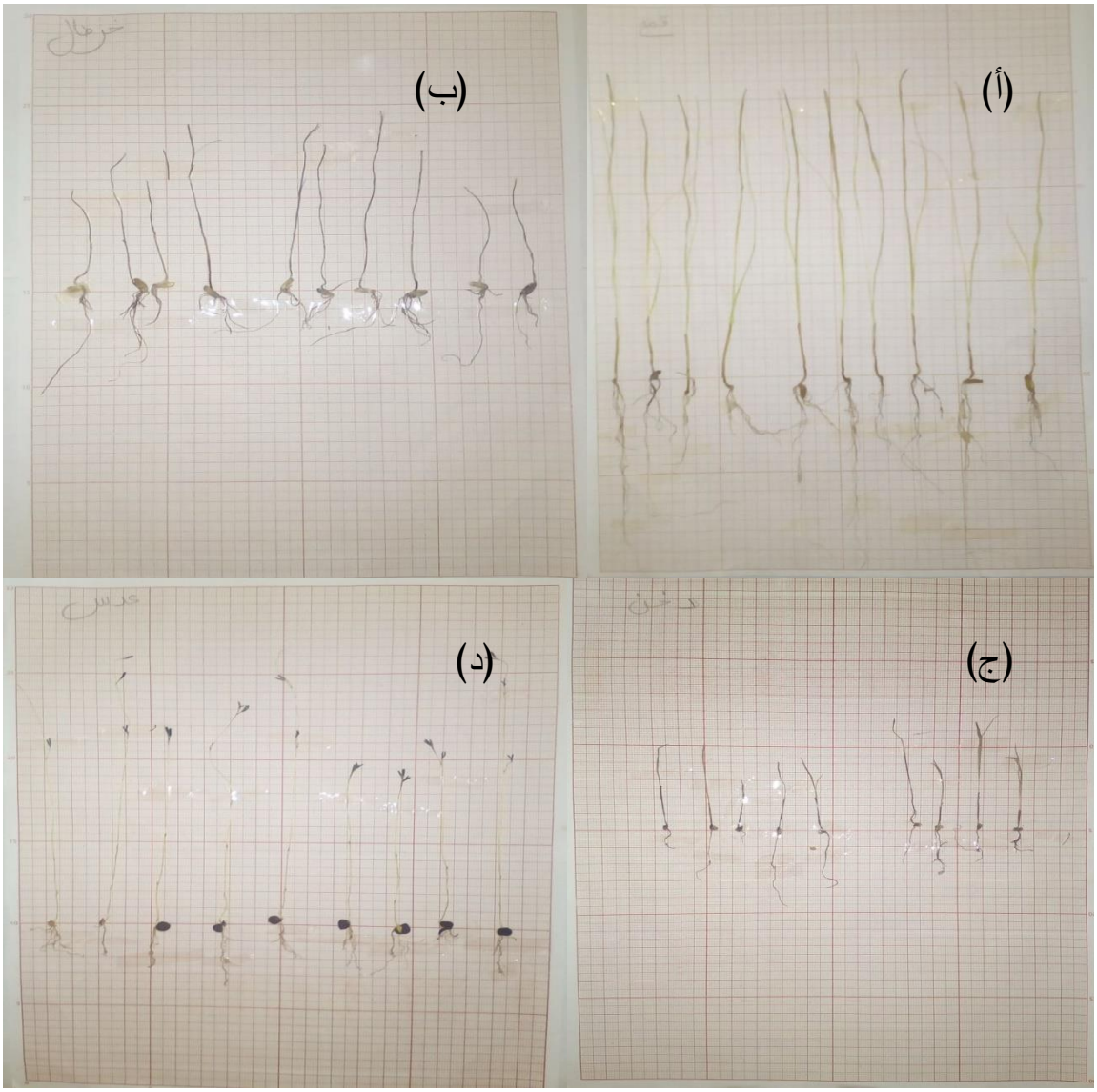


شكل 1 طول المجموع الخضري والجدري لكل نوع نباتي مزروع منفرد (أ): قمح ، (ب) : خرطال ،(ج): عدس ، (د) : دخن

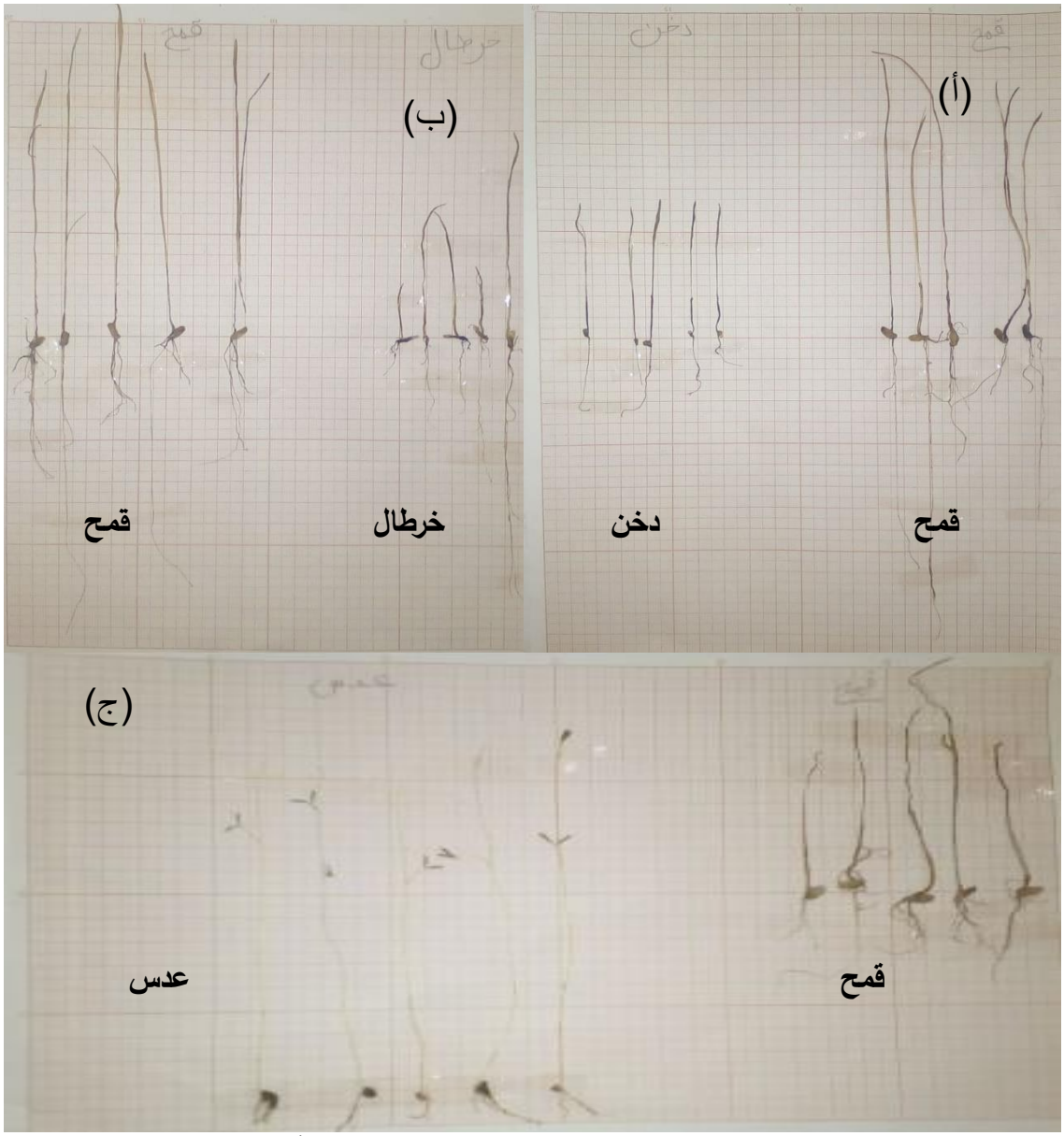


شكل 2 طول النمو الخضري و المجموع الجدري لكل نوع نباتي مع القمح (أ) : قمح + عدس ، (ب) : قمح + دخن ، (ج) : قمح + خرطال

الملحق 2 أطوال النمو الخضري و المجموع الجدري للأنواع النباتية المدروسة المعاملة بمستخلص نبات الشيح 6 %



شكل 3 طول المجموع الخضري والجدري لكل نوع نباتي على انفراد (أ) : قمح ، (ب) : خرطال، (ج) دخن ، (د) عدس



شكل 4 طول النمو الخضري و الجدري لكل نوع نباتي مع القمح (أ) : قمح + دخن ، (ب) : قمح + خرطال ، (ج) : قمح + عدس

الملحق 3 تقدير الفرق الكمي في محتوى (عديدات الفينول ، الفلافونويدات و التانينات) للنباتات المدروسة قمح ، عدس، خرطال و دخن)

الانواع النباتية / المركبات	القمح	القمح+ خ	قمح + ع	قمح + د	ق/ق+ خ	ق/ ق+ ع	ق/ ق+ د
فينولات	72,05	60,81	35,05	14,38	1,18	2,06	5,01
فلافونويدات	290,00	229,00	109,33	66,33	1,27	2,65	4,37
تانينات	217,78	141,11	76,67	54,44	1,54	2,84	4,00

الجدول 1 : تقدير الفرق الكمي لمحتوى (عديدات الفينول ،الفلافونويدات و التانينات) لنبات القمح منفردا و مع الانواع النباتية الاخرى

الانواع النباتية / المركبات	خرطال	عدس	دخن	خرطال + قمح	عدس+ قمح	دخن + قمح	خ/خ + ق	ع/خ + د	د/د + ق
فينولات	74,44	26,40	54,18	59,90	28,52	60,54	1,24	0,93	0,89
فلافونويدات	327,33	268,33	374,33	9,33	149,33	248,67	35,07	1,80	1,51
تانينات	417,78	285,56	266,67	47,78	181,11	242,22	8,74	1,58	1,10

الجدول 2 : تقدير الفرق الكمي لمحتوى (عديدات الفينول ،الفلافونويدات و التانينات) للعدس والدخن و الخرطال